



**XUNTA DE GALICIA**

**CONSELLERÍA DE EDUCACIÓN  
E ORDENACIÓN UNIVERSITARIA**

Instituto de Educación Secundaria  
«Arcebispo Xelmírez II»

Rúa Irmandiños nº.- 15  
15704 – Santiago de Compostela (A Coruña)  
Teléfono: 981561435 / 981561835  
Fax: 981557065  
Correo electrónico:  
[ies.arcebispo.xelmirez.2@edu.xunta.es](mailto:ies.arcebispo.xelmirez.2@edu.xunta.es)  
web:



## **Departamento de Física e Química**

# **Programación didáctica Programacións anuais de aula Táboas de verificación de currículos Curso académico 2013 – 2014**

### **Profesores:**

***Enrique Isorna Artime***

***José Luis Martín Iglesias***

***José Francisco Serrallé Marzoa***



## Programación didáctica 2013 - 2014

### ***Táboa de contidos***

Apartado	páxina
Recompilación documental de antecedentes lexislativos	3
Materias adscritas ao departamento	6
Profesorado do departamento	6
<b>Programación didáctica da Educación Secundaria Obrigatoria</b>	
Introdución e contextualización	7
Principios didácticos	9
Avaliación na ESO	10
Programas específicos para superación das materias	12
Obxectivos xerais da ESO	12
As competencias básicas e a súa concreción	13
Metodoloxía educativa	14
Criterios de avaliación	14
Atención á diversidade	15
Contidos transversais	15
Achegas da Física e da Química na ESO	15
Obxectivos da etapa	19
A Física e a Química no 3º curso da ESO (obxectivos da programación – concreción das competencias – contidos da programación – criterios de avaliación – mínimos de cualificación positiva)	20
A sección bilingüe de Física e Química no 3º curso da ESO	29
A Física e a Química no 4º curso da ESO (obxectivos da programación – concreción das competencias – contidos e secuenciación da programación – criterios de avaliación – mínimos de cualificación positiva)	30
A sección bilingüe de Física e Química no 4º curso da ESO	47
<b>Programación didáctica da ESP — Bacharelato</b>	
Introdución e contextualización	49
Principios didácticos	51
Avaliación no Bacharelato	53
Programas específicos para superación das materias	55
Obxectivos xerais no Bacharelato	55
As competencias básicas e a súa concreción	56
Metodoloxía educativa	57
Atención á diversidade	58
Contidos transversais	58
Achegas da Física e da Química no Bacharelato	59
Obxectivos da etapa	60
A Física e a Química no 1º curso do Bacharelato (obxectivos da programación – concreción das competencias – contidos da programación – criterios de	64



## Programación didáctica 2013 - 2014

avaliación – mínimos de cualificación positiva)

A sección bilingüe de Física e Química no 1º curso do bacharelato	82
A Física no 2º curso do Bacharelato (obxectivos da programación – concreción das competencias – contidos da programación – criterios de avaliación – mínimos de cualificación positiva)	<u>84</u>
A Química no 2º curso do Bacharelato (obxectivos da programación – concreción das competencias – contidos da programación – criterios de avaliación – mínimos de cualificación positiva)	99



## **Recompilación documental de antecedente lexislativos**

- Lei Orgánica 2/2006, do 3 de maio, de Educación (BOE do 4/05/2006)
- Lei 27/2005, de 30 de novembro, de fomento da educación e a cultura da paz.

### ***Educación secundaria obrigatoria***

- Decreto 133/2007, do 5 de xullo, polo que se regulan as ensinanzas da educación secundaria obrigatoria na ComUnidade Autónoma de Galicia. (DOG 13-07-07)
- Orde do 6 de setembro de 2007 pola que se desenvolve a implantación da educación secundaria obrigatoria na ComUnidade Autónoma de Galicia (DOG do 12/09/07)
- Orde do 21 de decembro de 2007 pola que se regula a avaliación na educación secundaria obrigatoria na ComUnidade Autónoma de Galicia (DOG do 07/01/2008)
- Orde do 23 de xuño de 2008 pola que se modifica a do 21 de decembro de 2007 pola que se regula a avaliación na educación secundaria obrigatoria na ComUnidade Autónoma de Galicia (DOG do 24/06/2008).
- Corrección de erros.-Orde do 6 de setembro de 2007 pola que se desenvolve a implantación da educación secundaria obrigatoria na ComUnidade Autónoma de Galicia (DOG nº 185 do 24 de setembro)
- Decreto 233/2002, do 6 de xuño, polo que se modifica o Decreto 78/1993, do 25 de febreiro, polo que se establece o currículo da educación secundaria obrigatoria na ComUnidade Autónoma de Galicia.
- Corrección de erros.-Decreto 233/2002, do 6 de xuño, polo que se modifica o Decreto 78/1993, do 25 de febreiro, polo que se establece o currículo da educación secundaria obrigatoria na ComUnidade Autónoma de Galicia.
- Decreto 324/1996, do 26 de xullo, polo que se aproba o Regulamento orgánico dos institutos de educación secundaria (DOG do 09/08/96).
- Orde do 1 de agosto de 1997 pola que se dictan instrucións para o desenvolvemento do Decreto 324/1996 polo que se aproba o Regulamento orgánico dos institutos de educación secundaria e se establece a súa organización e funcionamento (DOG do 02/09/97).
- Orde do 25 de agosto de 2003 (DOG do 15 de setembro) pola que se dictan instrucións para a aplicación na educación secundaria obrigatoria do establecido na disposición adicional primeira do Real Decreto 827/2003, do 27 de xuño, polo que se establece o calendario de aplicación da nova ordenación do sistema educativo, establecida pola Lei orgánica 10/2002, do 23 de decembro, de calidade da educación.
- Orde do 1 de xullo de 2002 pola que se adapta o disposto na Orde do 19 de xuño de 1996, pola que se regula a implantación da educación secundaria obrigatoria, ó Decreto 233/2002, do 6 de xuño, polo que se modifica o Decreto 78/1993, do 25 de febreiro, polo que se establece o currículo da educación secundaria obrigatoria na ComUnidade Autónoma de Galicia (DOG nº 146 do 31 de xullo)
- Orde EDU/1603/2009, de 10 de xuño, pola que se establecen equivalencias cos



## Programación didáctica 2013 - 2014

títulos de Graduado en Educación Secundaria Obligatoria e do Bacharelato regulados na Lei Orgánica 2/2006, de 3 de maio, de Educación (BOE 17/06/2009).

- Orde do 13 de maio de 2008 pola que se regulan os programas de cualificación profesional inicial na ComUnidade Autónoma de Galicia (DOG do 23/05/2008).
- Circular 8/2009 da Dirección Xeral de Educación, Formación Profesional e Innovación Educativa, pola que se regulan algunhas medidas de atención á diversidade para o alumnado de Educación Secundaria Obligatoria

### ***Educación secundaria postobligatoria – bacharelato***

- Real Decreto 1467/2007, de 2 de novembro, polo que se establece a estrutura do bacharelato e se fixan as súas ensinanzas mínimas - (BOE do 06/11/2007)
- Corrección de erros do Real Decreto 1467/2007, de 2 de novembro, polo que se establece a estrutura do bacharelato e se fixan as súas ensinanzas mínimas (BOE do 07/11/07)
- Decreto 126/2008, do 19 de xuño, polo que se establece a ordenación e o currículo de bacharelato na ComUnidade Autónoma de Galicia. DOG do 23/06/2008
- Orde do 24 de xuño de 2008 pola que se desenvolve a organización e o currículo das ensinanzas de bacharelato na ComUnidade Autónoma de Galicia (DOG 27/06/2008)
- Orde do 25 de xuño de 2008 pola que se establece a relación de materias optativas do bacharelato, o seu currículo e se regula a súa oferta (DOG do 27/06/2008)
- Orde do 23 de xuño de 2009 pola que se amplía a oferta de materias optativas do bacharelato e se establece o seu currículo (DOG do 1/7/2009).
- Orde do 23 de setembro de 2008 pola que se amplía a oferta de materias optativas do bacharelato e se establece o seu currículo (DOG do 29/09/2008).
- Decreto 324/1996, do 26 de xullo, polo que se aproba o Regulamento orgánico dos institutos de educación secundaria (DOG do 09/08/96).
- Orde do 1 de agosto de 1997 pola que se dictan instrucións para o desenvolvemento do Decreto 324/1996 polo que se aproba o Regulamento orgánico dos institutos de educación secundaria e se establece a súa organización e funcionamento (DOG do 02/09/97).
- Decreto 231/2002, do 6 de xuño, polo que se modifica o Decreto 275/1994, do 29 de xullo, polo que se establece o currículo do bacharelato na ComUnidade Autónoma de Galicia (DOG do 15/07/2002)
- Orde do 4 de xullo de 2002 pola que se regula a organización académica do bacharelato na ComUnidade Autónoma de Galicia (D.O.G. nº 144, do 29 de xullo de 2002)
- Orde do 1 de marzo de 1995 pola que se regula a avaliación e a cualificación dos alumnos e das alumnas que cursan o bacharelato establecido na Lei orgánica 1/1990, do 3 de outubro, de ordenación xeral do sistema educativo (DOG nº 88 do 9 de maio)
- Orde EDU/1603/2009, de 10 de xuño, pola que se establecen equivalencias cos



## Programación didáctica 2013 - 2014

títulos de Graduado en Educación Secundaria Obligatoria e do Bacharelato regulados na Lei Orgánica 2/2006, de 3 de maio, de Educación (BOE 17/06/2009).

- Instrucións da Dirección Xeral de Educación, Formación Profesional e Innovación Educativa sobre a promoción no bacharelato no réxime ordinario, dun curso incompleto do sistema educativo definido pola Lei Orgánica 12/1990, do 3 de outubro, a outro da Lei Orgánica 2/2006, do 3 de maio.

### ***Temas específicos***

- Orde do 12 de maio de 2011 pola que se regulan as seccións bilingües en centros sostidos con fondos públicos de ensino non universitario.
- Orde do 16 de febreiro de 2009 pola que se regula o desenvolvemento da avaliación diagnóstica na ComUnidade Autónoma de Galicia.
- Orde do 18 de abril de 2007 pola que se crea e regula a convocatoria do Plan de seccións bilingües en centros sostidos con fondos públicos de ensino non universitario.
- Decreto 85/2007, do 12 de abril, polo que se crea e se regula o Observatorio Galego da Convivencia Escolar.
- Instrucións do 17 de outubro de 2007 para elaboración do plan de convivencia escolar.
- Real Decreto 943/2003, de 18 de xullo, polo que se regulan as condicións para flexibiliza-la duración dos diversos niveis e etapas do sistema educativo para os alumnos superdotados intelctualmente. (B.O.E. do 31-7-2003)
- Decreto 320/1996, do 26 de xullo, de ordenación da educación de alumnos e alumnas con necesidades educativas especiais.
- Lei 51/2003, do 2 de decembro, de igualdade de oportunidades, non discriminación e accesibilidade universal das persoas con discapacidade (BOE do 03/12/2003)
- Lei 8/1997, do 20 de agosto, de accesibilidade e supresión de barreiras na Comunidade Autónoma de Galicia (DOG 29/08/1997)
- Orde do 13 de maio de 2008 pola que se regulan os programas de cualificación profesional inicial na Comunidade Autónoma de Galicia (DOG do 23/05/2008)
- Orde do 30 de xullo de 2007 pola que se regulan os programas de diversificación curricular na educación secundaria obrigatoria (DOG do 21/08/2007)
- Orde do 20 de febreiro de 2004 pola que se establecen as medidas de atención específica ao alumnado procedente do estranxeiro (DOG do 26/02/2004)
- Orde do 27 de decembro de 2002 pola que se establecen as condicións e criterios para a escolarización en centros sostidos con fondos públicos do alumnado de ensino non universitario con necesidades educativas especiais.
- Orde do 24 de xullo de 1998 pola que se establece a organización e funcionamento da orientación educativa e profesional na Comunidade Autónoma de Galicia regulada polo Decreto 120/1998.
- Orde do 28 de outubro de 1996 pola que se regulan as condicións e o procedemento



## Programación didáctica 2013 - 2014

para flexibiliza-la duración do período de escolarización obrigatoria dos alumnos con necesidades educativas especiais asociadas a condicións persoais de sobredotación intelectual.

- Orde do 31 de outubro de 1996 pola que se regula a avaliación psicopedagóxica dos alumnos e alumnas con necesidades educativas especiais que cursan as ensinanzas de réxime xeral, e se establece o procedemento e os criterios para a realización do dictame de escolarización.
- Orde do 6 de outubro de 1995 pola que se regulan as adaptacións do currículo nas ensinanzas de réxime xeral.
- Resolución do 22 de decembro de 2004, da Dirección Xeral de Centros e Ordenación Educativa, pola que se ditan instrucións para os departamentos de orientación dos centros de educación especial (DOG do 04/01/2005)
- Circular 18/2007 das Direccións Xerais de Ordenación e Innovación Educativa e de Formación Profesional e Ensinanzas Especiais pola que se ditan instrucións para unificar as actuacións e establecer as accións prioritarias dos servizos de orientación educativa e profesional das ensinanzas escolares de Galicia

### **Normativa de centro**

- Proxecto educativo de centro.
- Plan de convivencia (Decreto 85/2007).
- Proxecto lector (Decreto 133/2007).
- Plan de integración das tecnoloxías da información e da comunicación (Decreto 133/2007).

### **Materias adscritas**

- Física e química do 3º curso da ESO.
  - Física e química do 3º curso da ESO – (Sección bilingüe).
- Física e química do 4º curso da ESO.
  - Física e química do 4º curso da ESO – (Sección bilingüe).
- Física e química do 1º curso de ESP – bacharelato.
  - Física e química do ° curso da ESP – bacharelato – (Sección bilingüe).
- Física do 2º curso de ESP – bacharelato.
- Química do 2º curso de ESP – bacharelato.

### **Profesorado integrante**

1. Don Enrique ISORNA ARTIME.
2. Don José Luis MARTÍN IGLESIAS (director do centro).
3. Don José Francisco SERRALLÉ MARZOA (xefatura do departamento).



## **Programación didáctica da Educación Secundaria Obrigatoria**

### ***Introdución e contextualización***

A etapa da Educación Secundaria Obrigatoria constitúe un marco formativo clave para os alumnos, estes abandonan a infancia para introducirse nunha longa fase de transición cara ao mundo dos adultos, na que sufrirán unha serie de cambios no seu desenvolvemento, tanto a nivel fisiolóxico, como cognitivo e social – afectivo.

A ordenación desta fase educativa compaxina unha estrutura conxunta como etapa, dentro dun sistema cunha fundamentación psicolóxica e sencerlóxica, cunha estrutura interna en cursos que facilitan, de forma gradual, a adaptación dos grandes propósitos formativos deste tramo cunha necesaria atención ás diferenzas que os alumnos mostran nos subperíodos do desenvolvemento.

A Educación Secundaria Obrigatoria orientarase a acadar que os alumnos e alumnas adquiran os elementos básicos da cultura, especialmente nos seus aspectos humanístico, artístico, científico e tecnolóxico; desenvolver e consolidar neles hábitos de estudo e de traballo; preparalos para a súa incorporación a estudos posteriores e para a súa inserción laboral e formalos para o exercicio dos seus dereitos e obrigas na vida como cidadáns. Así se prestará especial atención á orientación educativa e profesional do alumnado cara as súas decisións de optatividade no 4º curso da ESO, na elección cara á formación profesional específica ou cara a ESP – bacharelato e particularmente para esta última opción da modalidade.

O cumprimento de tan ambiciosos obxectivos esixe asumir compromisos de acordo cos principios de educación común e de atención á diversidade do alumnado. O equipo docente prestará atención ás medidas de atención á diversidade, medidas organizativas e curriculares, que lles permitan aos profesores, no exercicio da súa autonomía, unha organización flexible das ensinanzas. Estas medidas desenvolveranse nas programacións anuais respectivas e contemplarán as adaptacións singulares do currículo, a integración de materias en ámbitos, os agrupamentos flexibles, os desdobramentos de grupos, a oferta de sesións lectivas optativas, programas de reforzo e programas de tratamento personalizado para o alumnado con necesidade específica de apoio educativo, sempre no marco do disposto na normativa.

A LOE identifica, no artigo 2.2, o traballo en equipo e a autonomía pedagóxica como factores que favorecen a calidade do ensino. Esta programación didáctica trata de ser un documento que materializa o proceso de toma de decisións que defina a identidade do departamento e das intervencións formativas que se desenvolven. O profesorado do departamento a través da permanente coordinación docente, determina as concrecións do currículo oficial para as diferentes materias asignadas; é dicir, os acordos sobre dos propósitos, as estratexias, os medios e os contidos de intervención didáctica que vai utilizar. Tales medidas responderán ás características e necesidades do contexto e asegurarán a coherencia e a calidade da súa práctica docente.

Así pois, as concrecións do currículo da Educación Secundaria Obrigatoria que formarán parte da programación do departamento desenvolve e contextualiza as prescricións da administración educativa (Ministerio de Educación e Consellería de Educación e Ordenación Universitaria), tendo en conta a peculiaridades do noso instituto de educación secundaria. Supón o segundo nivel de concreción do currículo. Os seus elementos básicos son:

- Directrices e decisións xerais. Entre elas, a adecuación dos obxectivos xerais da etapa, principios didácticos, orientacións sobre os contidos de carácter común-transversal e criterios para organizar a atención á diversidade dos alumnos.
- O plan de seguimento, orientación e acción tutorial do alumnado en aspectos específicos



## Programación didáctica 2013 - 2014

referidos ás aprendizaxes nas materias asignadas ao departamento.

- Os obxectivos, os contidos e os criterios de avaliación para cada un dos dous cursos.
- A forma en que se incorporan os contidos comúns-transversais.
- A metodoloxía didáctica que se vai aplicar.
- Os materiais e outros recursos didácticos, incluídos os libros e caderno para uso dos alumnos.
- Os procedementos de avaliación da aprendizaxe.
- As medidas de atención á diversidade.

A apertura e flexibilidade do currículo supón unha dobre implicación: por unha parte, debe responder á realidade do centro educativo, xa que nin as alumnas e os alumnos nin o claustro de profesores nin, en definitiva, o contexto escolar é o mesmo para todos eles; por outra, o adxectivo flexible aplicado ao currículo suxire a idea de revisión permanente, xa que as realidades escolar, social e científica non permanecen inmutables no tempo.

Polo tanto, este documento e os seus programas outórganlles unha maior autonomía aos centros e deben reflectir o conxunto de decisións que van definir o modelo formativo polo que opta cada un deles. Estas decisións son potestade do equipo docente e requiren unha reflexión previa que valore as diferentes opcións e criterios que se nos presentan. Estamos, pois, ante un documento que poderíamos cualificar de transcendental para a vida do centro.

Na programación do departamento materialízanse as decisións e acordos do equipo de profesores do departamento de Física e Química e, máis concretamente para cada unha das etapas, sobre as fórmulas de intervención educativa que se van utilizar co obxecto de garantir a coherencia na práctica docente.

O traballo en equipo aumenta de forma considerable a riqueza da acción educadora. O intercambio de opinións, estudos e experiencias; a reflexión sobre a práctica individual e colectiva derivada dese traballo conxunto son factores que contribúen de forma decisiva á calidade do ensino. De todo iso se desprenden o sentido e as funcións das concrecións do currículo:

- Contextualizar ou adecuar ao ámbito do centro as prescricións e orientacións da Administración Educativa.
- Garantir acordos que asegure coherencia da práctica educativa. Iso será factible a través da toma de decisións que expresen solucións conxuntas para establecer a continuidade e o equilibrio nos elementos do currículo para os distintos cursos.
- Formar. O desenvolvemento e concreción do currículo contribúe ao aumento das competencias docentes do profesorado, que reflexiona sobre os seus coñecementos e sobre a súa práctica para xustificar as decisións que se plasmarán no documento.
- Orientar o traballo da aula. As concrecións curriculares, a través dun dos seus elementos, as Programacións didácticas dos Departamentos e, nelas, as Programacións Didácticas das materias, convértese no referente máis inmediato para o trazado das decisións específicas das Programacións de aula.

As orientacións que a Administración elaborou para facilitarlles aos departamentos o deseño das súas programacións advirten sobre a necesidade de considerar os devanditos proxectos como un proceso, complexo na súa elaboración e, ademais, necesitados dunha revisión periódica que garanta a súa mellora e adaptación constante a unha realidade educativa cambiante.



## Programación didáctica 2013 - 2014

Na configuración da estratexia ou plan de actuación será necesario contemplar os diferentes tipos de recursos que poden ser utilizados:

- Os recursos persoais e organizativos, identificando os órganos responsables da configuración do proxecto do departamento nas súas distintas fases.
- Os recursos materiais e equipamento didáctico en dotación que facilitarán o labor de concreción e adaptación/contextualización propia da programación didáctica do departamento.
- Autocualificación e formación permanente dos recursos persoais do departamento.

A identificación da cadea de responsabilidades dos diversos órganos responsables do Proxecto Educativo do centro, no que debe enxerirse o proxecto do departamento, nas súas diferentes fases vén determinada, na súa base na LOE. Os Regulamentos Orgánicos concretarán as funcións de cada un deles. Desta forma, apreciaremos que:

- O Claustro de profesores establece os criterios, aproba e avalía as concrecións do currículo e todos os aspectos educativos dos Proxectos. Decide as posibles modificacións posteriores.
- A Comisión ou equipo técnico de coordinación pedagóxica supervisa a elaboración e revisión das concrecións do currículo.
- Os Departamentos de coordinación didáctica elaboran as propostas á Comisión de coordinación pedagóxica relativas á elaboración ou modificación das concrecións do currículo.

A determinación da estratexia ou plan de traballo tamén debe definir os recursos materiais que se poden utilizar para elaborar as concrecións do currículo. Entre eles:

- Materiais normativos, como o Currículo oficial e o Regulamento Orgánico de Centros para identificar os elementos concretos que debe conter un Proxecto Educativo e os responsables do seu proceso de elaboración, aprobación e revisión.
- Propostas de desenvolvemento e/ou adaptación.

### **Principios didácticos**

Os novos currículos para a Educación Secundaria Obrigatoria especifican que pretenden dar resposta e actualizar os programas desde unha perspectiva científica, social e didáctica.

Analizando as orientacións xerais da Etapa e as específicas para cada materia extraénsen un conxunto de principios marco que garantirán a coherencia entre cursos e tramos do Proxecto Educativo. Estes principios son: pulo ao nivel de desenvolvemento do alumnado e ao desenvolvemento de competencias básicas, favorecer a transferencia entre os contidos e estimular a cooperación.

#### **Considerar o nivel de capacidade do alumnado e estimular novos niveis de capacidade.**

Este principio esixe considerar os trazos psicolóxicos xerais característicos dun grupo de idade e, tamén, os coñecementos que os alumnos construíron con anterioridade e que condicionan a asimilación dos novos contidos. A investigación psicopedagóxica desenvolvida neste terreo demostrou que as capacidades características do pensamento abstracto se manifestan de xeito moi diferente dependendo dos coñecementos previos de que parten as persoas alumnas.

Por iso, o estímulo ao desenvolvemento do alumnado esixe compaxinar o sentido ou significación psicolóxico e epistemolóxico. Trátase de harmonizar o nivel de capacidade, os



## Programación didáctica 2013 - 2014

coñecementos básicos e a estrutura lóxica da disciplina. Para iso, será necesario que os contidos sexan relevantes e se presenten organizados.

### **Promover o desenvolvemento de competencias básicas e específicas.**

Nunha sociedade en que os coñecementos están en permanente transformación, o mellor legado que podemos darlles aos alumnos é o da transmisión dos mecanismos necesarios que lles permitan integrarse eficaz e construtivamente na sociedade en que viven para que, finalmente, mesmo poidan cooperar de xeito persoal nesas transformacións.

Os currículos actuais, aínda destacando a vertente conceptual nos contidos, subliñan nos obxectivos xenerais da Etapa, nos obxectivos das materias e nos criterios de avaliación a importancia da adquisición de ferramentas de traballo (análise, esquemas, busca e selección de información significativa etc.) que vaian articulando estratexias de aprendizaxe autónoma. Iso materializa unha das dimensións da educación vinculadas ao desenvolvemento da función titorial e orientadora a través da docencia: ensinar a pensar e traballar e ensinar a emprender, mostrar iniciativas e decidir.

A LOE xa identifica, nos compoñentes do currículo, as competencias básicas. Os currículos oficiais determináronas de acordo a supostos educativos impulsados desde a Unión Europea e organismos internacionais. As competencias van constituír un referente de capacidade nos alumnos para saber facer, para obrar; serán concretadas nas distintas materias e configurarán un dos eixes esenciais para guiar os procesos de ensino e de aprendizaxe, no marco do proceso avaliador.

### **Estimular a transferencia e as conexións entre os contidos**

Na Educación Secundaria Obrigatoria, é a materia a forma básica de estruturación dos contidos. Esta forma de organización curricular facilita, por un lado, un tratamento máis profundo e rigoroso dos contidos e contribúe ao desenvolvemento da capacidade de análise dos alumnos. no obstante, a fragmentación do coñecemento pode dificultar a súa comprensión e aplicación práctica. Debido a iso, é conveniente mostrar os contidos relacionados, tanto entre os diversos bloques compoñentes de cada unha delas, coma entre as distintas materias. Iso pode facerse tomando como referente o desenvolvemento das competencias básicas ás que xa aludimos; tamén e máis concretamente, por medio dos contidos comúns-transversais, construíndo conceptos claves comúns e subliñando o sentido dalgunhas técnicas de traballo que permitan solucións conxuntas a certos problemas de coñecemento.

### **Contribuír ao establecemento dun clima de aceptación mutua e de cooperación.**

Investigacións sobre a aprendizaxe subliñan o papel do medio slecernatural, cultural e escolar no desenvolvemento dos alumnos. Neste proceso, o labor do docente como mediador entre os contidos e a actividade do alumno é esencial. A interacción entre alumnos inflúe decisivamente no proceso de socialización, na relativización de puntos de vista, no incremento das aspiracións e do rendemento académico.

Os obxectivos da Etapa, os obxectivos das materias e os criterios de avaliación insisten neste aspecto. Será necesario deseñar experiencias de ensino-aprendizaxe orientadas a crear e manter un clima de aceptación mutua e de cooperación, promovendo a organización de equipos de traballo e a distribución de tarefas e responsabilidades entre eles.

### ***Avaliación na ESO***

A LOE, os decretos do currículo e as ordes de avaliación constitúen o marco de referencia obrigado para o desenvolvemento do proceso avaliador nos centros e nas aulas de educación



## Programación didáctica 2013 - 2014

secundaria. Neste marco determínase que a avaliación debe abranguer tanto a actividade de ensino como a de aprendizaxe e que debe ser constituír un proceso continuo, sistemático, flexible e integrador. Este proceso ten como obxectivos:

- Coñecer a situación de partida dos compoñentes que inciden no proceso no momento en que se propón a avaliación.
- Facilitar a formulación dun modelo de actuación axeitado ao contexto, en función dos datos anteriores.
- Seguir a evolución do desenvolvemento e aprendizaxe dos alumnos.
- Tomar as decisións necesarias para adecuar o deseño e desenvolvemento da nosa acción educadora ás necesidades e logros detectados nos alumnos nos seus procesos de aprendizaxe.

### **A avaliación do proceso de aprendizaxe**

- **Os criterios de avaliación.**

O currículo oficial establece uns criterios que constitúen enunciados que indican que avaliar para cada materia. Os centros deberán establecer a concreción e adaptación destes criterios nas súas concrecións curriculares. Este documento inclúe unha proposta.

Os criterios de avaliación fan posible a acción educadora ao permitir o seguimento dos procesos de ensino-aprendizaxe axustando os itinerarios que se percorren en función dos obxectivos previstos. Aquí reside a súa gran finalidade ou función formativa.

- **Procedementos e instrumentos de avaliación.**

Se a avaliación constitúe un proceso flexible, os procedementos deberán ser variados. Para recoller datos podemos servirmos de diferentes procedementos de avaliación:

- A observación de comportamentos.
- Entrevistas.
- Probas.
- Cuestionarios orais e escritos.

Os datos recóllense en diversos instrumentos para a avaliación. Podemos clasificalos en oficiais, cuxo formato foi determinado pola administración ou persoais, de formato libre seleccionados ou construídos polo profesor ou equipo de profesores.

Son documentos de rexistro oficial: os informes de avaliación individualizados, o expediente académico do alumno, o libro de escolaridade e as actas de avaliación.

Entre os instrumentos de rexistro do profesor ou equipo poden ser utilizados escalas de valoración (para contidos de tipo actitudinal e procedimental) e listaxes de control (para obxectivos e contidos vinculados ao dominio conceptual).

### **A avaliación do proceso de ensino**

As normas de avaliación en Educación Secundaria establecen que os profesores avaliarán os procesos de ensino e a súa propia práctica docente en relación co logro dos obxectivos educativos do currículo. Esta avaliación, terá tamén un carácter continuo e formativo e incluírá referencias a aspectos tales como:

- A organización da aula.



## Programación didáctica 2013 - 2014

- O aproveitamento dos recursos do centro.
- A relación entre profesor e alumnos.
- A relación entre profesores.
- A convivencia entre alumnos.

Os diferentes aspectos que integran as concrecións do currículo para a educación secundaria obrigatoria expóñense e explícanse con detalle nas programacións anuais de cada unha das materias.

### ***Programas específicos para superación das materias***

Cara á asistencia docentes á alumna ou ao alumno que acade unha avaliación negativa, e polo tanto non supere a materia; tanto no **caso 1º** da convocatoria ordinaria de xuño, como no **caso 2º** na convocatoria extraordinaria de setembro, se establecen sendas dinámicas de traballo para propiciar a superación da materia implicada.

- **Caso nº.-1:** o profesor da materia, nunha entrevista persoal coa alumna ou co alumno, acordará conxuntamente un plan de traballo que durante os meses de xullo e agosto o discente deberá realizar; como soporte utilizaranse os necesarios cadernos de actividades de reforzo dispoñibles para cada Unidade didáctica da materia respectiva (9 cadernos para 3º curso da ESO e 12 cadernos para 4º curso da ESO; no PDC utilizaranse os respectivos caderno de traballo do alumno de 1º curso e de 2º curso, respectivamente). O día de realización da proba extraordinaria de setembro, a alumna ou o alumno deberá facer entrega destes cadernos, que serán avaliados polo profesor e promediados ponderadamente xunto coa cualificación do exame presencial.
- **Caso nº.-2:** ao inicio do curso o profesor da materia (prioritariamente se a ten impartido o curso académico anterior) ou, no seu caso, o xefe do departamento de física e química, nunha entrevista persoal coa alumna ou co alumno, acordará conxuntamente un programa de traballo a desenvolver ao longo do curso académico. Este plan de traballo comprenderá, ademais das tres probas de avaliación presencial a realización dun seguimento da revisión da materia mediante os necesarios cadernos de actividades complementarias para cada Unidade didáctica da materia respectiva (9 cadernos para 3º curso da ESO e 12 cadernos para 4º curso da ESO) que a alumna ou alumno entregará nas entrevistas de previas a cada avaliación. no caso particular do PDC se deseñarán actividades complementarias singulares, integradas no desenvolvemento da programación do ámbito científico.  
Se a alumna ou o alumno asiste a programas de reforzo, con atribución horaria lectiva específica, acordarase particularmente un plan singular para esa persoa entre os respectivos docentes implicados.

De ser factible, dispoñendo a alumna ou o alumno de ordenador e acceso a internet desde a súa casa, se utilizaría unha aula virtual da materia na PLATEGA.

### ***Obxectivos xerais da ESO***

Constitúen uns enunciados que definen, en termos de capacidades, o tipo de desenvolvemento que esperamos que acaden os alumnos ao remate da etapa. Estas capacidades orientarán e vertebrarán a actuación educativa en todas as materias e atenden a unha evolución integral da personalidade, pois fan referencia á súa dimensión intelectual, comunicativa, estética, lecerafectiva e motórica.



### **Selección e secuencia de obxectivos e contidos**

A concreción dos obxectivos e contidos ten en conta os seguintes principios:

- Adecuación ao desenvolvemento evolutivo dos rapaces e rapazas de cada un dos cursos.
- Consideración dos obxectivos da Etapa, obxectivos das materias e a súa relación coas competencias básicas.
- Aprendizaxes previas que estes rapaces e rapazas teñen como consecuencia da súa historia educativa.
- Coherencia coa lóxica interna de cada unha das materias á que pertencen os contidos de ensino e aprendizaxe.
- Selección de contidos de acordo cos bloques do currículo oficial.
- Equilibrio entre contidos e tratamento cíclico dos máis significativos.
- Interdisciplinaridade.
- Relevancia e consideración das competencias básicas e os contidos comúns-transversais en función das características das materias en que se integran.

### ***As competencias básicas e a súa concreción.***

Como sinalamos anteriormente, os decretos, ordes e instrucións da CEOU, en liña co concepto de currículo disposto no artigo 6 da LOE, destacan o valor das competencias básicas. A Lei, no seu art. 26.1 (principios pedagóxicos da E.S.O.) determina que nesta etapa se prestará especial atención á adquisición e desenvolvemento de competencias básicas. Este será referente dos procesos de ensino-aprendizaxe e de avaliación (promoción, titulación e avaliación de diagnóstico ao finalizar segundo). Todo iso implica que as ensinanzas que se establecen no currículo oficial e a súa concreción nos centros han de garantir o desenvolvemento das competencias básicas polos alumnos.

As competencias básicas defínense como capacidades relacionadas, de xeito prioritario, con saber facer; a consideración de funcionalidade e practicidade da competencia non a reduce a un carácter simplemente mecánico; saber facer posúe, tamén, unha dimensión de carácter teórico-comprensivo (compoñentes, claves, tarefas, formas de resolución) e tamén unha dimensión de carácter actitudinal (que permite dispoñer a bagaxe de coñecementos, a súa mobilización e a valoración das opcións). Supoñen, pola súa complexidade, un elemento de formación ao que hai que achegarse, de xeito converxente (desde distintas materias) e gradual (desde distintos momentos e situacións de aprendizaxe -cursos, etapas).

Os novos currículos da ESO identifican oito competencias básicas para o conxunto da escolaridade obrigatoria. Son as seguintes:

1. Competencia en comunicación lingüística.
2. Competencia matemática.
3. Competencia no coñecemento na interacción co mundo físico.
4. Competencia no tratamento da información e competencia dixital.
5. Competencia social e cidadá.
6. Competencia cultural e artística.
7. Competencia en aprender a aprender.



### 8. Competencia en autonomía e iniciativa persoal.

O desenvolvemento destas competencias básicas constitúe, nas nosas concrecións do currículo, unha obriga; pero deberemos materializalas en enunciados máis concretos que, desde cada materia de Física e Química, definan medios operativos que identifiquen a corresponsabilidade de cada ámbito do currículo para a súa adquisición e desenvolvemento. Deste xeito, mostraremos unhas competencias específicas como elementos de desempeño en contextos determinados de ensino-aprendizaxe; quedarán supeditadas, pois, ás básicas. Na programación do departamento tratamos de evidenciar esa relación de compromiso facendo explícito o número que a acompaña nos documentos oficiais e que mostramos anteriormente.

### **Metodoloxía educativa**

Nas programacións anuais de cada unha das materias móstranse detalladamente as estratexias e técnicas máis axeitadas para o proceso de ensino e aprendizaxe, recollendo as liñas metodolóxicas xerais para cada materia.

Desde un punto de vista xenérico, o proxecto do departamento, así como as programacións de aula e de cada unha das unidades didácticas, baséanse nos principios de intervención educativa xa sinalados e que sintetizamos e concretamos do seguinte xeito:

- Pártase do nivel de desenvolvemento do alumno, nos seus distintos aspectos, para construír, a partir de aí, outras aprendizaxes que favorezan e melloren o devandito nivel de desenvolvemento.
- Sublíñase a necesidade de estimular o desenvolvemento de capacidades xerais e de competencias básicas e específicas por medio do traballo das materias.
- Dáse prioridade á comprensión dos contidos que se traballan fronte á súa aprendizaxe mecánica.
- Propíciense oportunidades para poñer en práctica os novos coñecementos, de xeito que o alumno poida comprobar o interese e a utilidade do aprendido.
- Foméntase a reflexión persoal sobre o realizado e a elaboración de conclusións con respecto ao que se aprendeu, de modo que o alumno poida analizar o seu progreso respecto dos seus coñecementos.
- Todos estes principios teñen como finalidade que os alumnos sexan, gradualmente, capaces de aprender de forma autónoma.

### **Criterios de avaliación**

Segundo indica o currículo oficial, os criterios de avaliación establecen o tipo e o grao de aprendizaxe que espera que os alumnos vaian alcanzando ao longo da Educación Secundaria Obrigatoria con respecto ás competencias básicas e ás capacidades indicadas nos obxectivos xerais. O nivel de cumprimento destes obxectivos en relación cos criterios de avaliación fixados non debe ser medido de forma mecánica, senón con flexibilidade, e tendo en conta a situación do alumno, o curso en que se atopa, ademais das súas propias características e posibilidades.

Á súa vez, a avaliación, cumpre, fundamentalmente, unha función formativa, porque lle ofrece ao profesorado uns indicadores da evolución dos sucesivos niveis de aprendizaxe dos seus alumnos, coa conseguinte posibilidade de aplicar mecanismos correctores das insuficiencias advertidas. Por outra banda, eses indicadores constitúen unha fonte de información sobre o mesmo proceso de



## Programación didáctica 2013 - 2014

ensino. Por iso, os criterios de avaliación veñen a ser un referente fundamental de todo o proceso interactivo de ensino e aprendizaxe.

Para que os criterios de avaliación poidan realmente cumprir esta función formativa é preciso que se utilicen desde o comezo do proceso de aprendizaxe; polo tanto, é fundamental contar cos criterios para cada curso e, nel para as unidades didácticas, xa que canto antes se identifiquen posibles dificultades de aprendizaxe, antes se poderá readaptar a intervención pedagóxica.

### ***Atención á diversidade***

A mesma definición do proxecto de departamento e das súas concrecións curriculares constitúe unha medida de atención á diversidade. Por outro lado, o seu desenvolvemento nas programacións de aula e nas súas unidades didácticas xerará un conxunto de propostas que favorezan a adaptación aos intereses, capacidades e motivacións dos alumnos respectando sempre un traballo común de base e intención formativa global que permita a consecución das competencias básicas e dos obxectivos de cada curso e da Etapa.

### ***Contidos transversais***

O currículo oficial reconece a importancia de promover o desenvolvemento de novas actitudes e valores. Debe ser o suficientemente flexible para recoller as novas necesidades formativas características dunha sociedade plural e en permanente cambio. Por iso, contén un conxunto de ensinanzas que, integradas no propio programa das materias, atrávesano ou imbuéno. Recíbna denominación xenérica de ensinanzas comúns ou transversais. A LOE, no seu artigo 24.7, establece que sen prexuízo do seu tratamento educativo específico nalgúns das materias da etapa, a comprensión lectora, a expresión oral e escrita, a comunicación audiovisual, as tecnoloxías da información e da comunicación e a educación en valores traballaranse en todas as materias.

Así pois, comprobamos que respecto ás ensinanzas transversais que se referían á educación en valores de carácter persoal, interpersoal-social (moral e cívica, paz e convivencia, ambiental, do consumidor, igualdade de oportunidades entre os sexos, sexual, educación saúde e viaria), produciuse unha ampliación relacionada coas necesidades que o contexto socio-cultural e económico-laboral demanda. A ampliación reflíctese en contidos aos que hoxe se concede un gran valor e teñen un carácter instrumental: a comprensión e expresión oral escrita, a comunicación audiovisual e as tecnoloxías da información e comunicación.

O presente documento mostra a integración das ensinanzas comúns-transversais nos obxectivos, nas competencias, nos diferentes bloques de contido e nos criterios de avaliación. As orientacións metodolóxicas para cada materia inclúen referencias específicas sobre a súa vinculación cos contidos transversais.

## ***Achegas da Física e da Química na ESO***

### **Valor formativo da materia**

Na Educación Secundaria Obrigatoria, a Física e Química contribúe a desenvolver unha alfabetización científica. Esta permite a familiarización do alumno coa natureza e as ideas básicas da ciencia e axudará na comprensión dos problemas, á resolución dos cales pode cooperar o desenvolvemento tecnocientífico, facilitando actitudes responsables dirixidas a sentar as bases dun desenvolvemento sostible.

A alfabetización científica pode e debe entenderse como un compoñente esencial da formación



## Programación didáctica 2013 - 2014

cidadá, e tamén como a base que deberá recibir un futuro científico, superando visións deformadas e empobrecidas, puramente operativas da ciencia, que xeran un rexeitamento cara a esta que é necesario superar.

En terceiro curso, a diferenciación e o grao de afondamento en conceptos, procedementos e relacións debe ser maior ca nos cursos anteriores da etapa, pero iso non debe deixar de resaltar o común e esencial na aprendizaxe científica. Como nos outros cursos, aténdense pormenorizadamente os contidos que teñen que ver coa forma de construír a ciencia e de transmitir a experiencia e o coñecemento científico. Son contidos que se relacionan con todos os bloques e que haberán de desenvolverse da forma máis integrada posible co conxunto dos contidos do curso. A Unidade e diversidade da materia é o eixe central dos contidos de Física e Química no terceiro curso. Estúdanse as súas propiedades, desde unha perspectiva macroscópica e introducindo os primeiros modelos interpretativos e predictivos do seu comportamento a nivel microscópico, chegando ata os primeiros modelos atómicos.

A achega da materia é esencial para a consecución dos obxectivos da etapa, o que se manifesta en varios aspectos que pasamos a subliñar:

- Axúdalles aos alumnos a concibir o coñecemento científico como un saber integrado, que se estrutura en distintas disciplinas, así como a coñecer e aplicar os métodos para identificar os problemas nos diversos campos do coñecemento e da experiencia.
- Coopera no desenvolvemento e consolidación de hábitos de disciplina, estudo e traballo individual e en equipo como condición necesaria para unha realización eficaz das tarefas da aprendizaxe e como medio de desenvolvemento persoal.
- Impulsa a valoración e respecto da diferenza de sexos e a igualdade de dereitos e oportunidades entre eles. O estudo científico realiza unha achega inestimable para o rexeitamento fundamentado dos estereotipos que supoñan discriminación entre homes e mulleres.
- Realiza unha eficaz achega ao desenvolvemento de destrezas básicas na utilización das fontes de información para, con sentido crítico, adquirir novos coñecementos. Adquisición dunha preparación básica no campo das tecnoloxías, especialmente as da información e a comunicación.
- Estimula o desenvolvemento do espírito emprendedor e a confianza en si mesmo, a participación, o sentido crítico, a iniciativa persoal e a capacidade para aprender a aprender, planificar, tomar decisións e asumir responsabilidades.
- Facilita unha valoración crítica dos hábitos relacionados coa saúde, o consumo, o coidado dos seres vivos e o medio, contribuíndo á súa conservación e mellora.
- Achegan os coñecementos esenciais, para que os alumnos e alumnas comprendan e valoren, os aspectos máis significativos da paisaxe de Galicia valorando a necesidade da conservación e xestión sostible do patrimonio natural da ComUnidade Autónoma e do Estado

Desta forma, podemos afirmar que a Física e a Química desenvolven un labor fundamental para a evolución dunha persoalidade equilibrada que integra a formación de capacidades do seguinte tipo:

- **Capacidades cognitivas**, ao exercitar características propias do pensamento lóxico abstracto como a formulación de hipótese, a análise multicausal, a organización de conceptos en forma de teorías, a conformación de esquemas operacionais formais etc.



## Programación didáctica 2013 - 2014

- **Capacidades sencerfectivas** ao favorecer o interese por coñecer a diversidade de achegas, indagar nas súas peculiaridades e logros sociais e tecnolóxicos, potenciando os valores de tolerancia e solidariedade.

### Recursos didácticos

Polo que respecta aos recursos metodolóxicos, a materia contemplará os principios de carácter psicopedagóxico que constitúna referencia esencial para unha formulación curricular coherente e integradora entre todas as materias dunha etapa, que debe reunir un carácter comprensivo á vez que respectuoso coas diferenzas individuais. Son os seguintes:

- A nosa actividade como profesores será considerada como mediadora e guía para o desenvolvemento da actividade construtiva do alumno.
- Partiremos do nivel de desenvolvemento do alumno, o que significa considerar tanto as súas capacidades como os seus coñecementos previos.
- Orientaremos a nosa acción a estimular no alumno o desenvolvemento de competencias básicas. Promoveremos a adquisición de aprendizaxes funcionais e significativas.
- Buscaremos formas de adaptación na axuda pedagóxica ás diferentes necesidades do alumnado.
- Impulsaremos un estilo de avaliación que sirva como punto de referencia á nosa actuación pedagóxica, que proporcione ao alumno información sobre o seu proceso de aprendizaxe e permita a participación do alumno neste a través da autoavaliación e a coavaliación.
- Fomentaremos o desenvolvemento da capacidade de socialización, de autonomía e de iniciativa persoal.

Os contidos da materia preséntanse organizados en conxuntos temáticos de carácter analítico e disciplinar. no obstante, estes conxuntos integranse na aula a través de unidades didácticas que favorecerán a materialización do principio de inter e intradisciplinaridade, por medio de conxuntos de procedementos como:

- Indagación e investigación a través de hipótese e conxecturas, observación e recolleita de datos, organización e análise dos datos, confrontación das hipóteses, interpretación, conclusións e comunicación destas.
- Tratamento da información grazas á recolleita e rexistro de datos, análise crítica das informacións, a inferencia e o contraste etc.

O desenvolvemento da materia desde unha perspectiva inter e intradisciplinar tamén se levará a cabo a través de actitudes, e valores como o rigor e a curiosidade científica, a conservación e valoración do patrimonio natural e do medio, a tolerancia respecto das ideas, opinións e crenzas, a responsabilidade fronte aos problemas colectivos e o sentido da solidariedade.

O desenvolvemento das experiencias de traballo na aula, desde unha fundamentación teórica aberta e de síntese buscará a alternancia entre os dous grandes tipos de estratexias: expositiva e de indagación. Estas estratexias materializaranse en técnicas como:

- O traballo experimental.
- Comentarios de texto científicos.
- A exposición oral.
- O debate e o coloquio.



## Programación didáctica 2013 - 2014

- Os mapas de contido.
- A investigación bibliográfica.
- O seminario.

### **Os contidos comúns-transversais**

O presente documento mostra integrados os contidos comúns-transversais nos obxectivos, nas competencias específicas, nos diferentes bloques de contido e nos criterios de avaliación. Deste xeito, entendemos que o fomento da lectura, o impulso á expresión oral e escrita, a educación en valores e as tecnoloxías da información e a comunicación, son obxectos de ensino-aprendizaxe a cuxo impulso deberemos contribuír. Constitúen exemplos diso os seguintes:

- Busca e selección de información de carácter científico empregando fontes diversas, entre elas as tecnoloxías da información e comunicación.
- Interpretación de información de carácter científico para formarse unha opinión propia, expresarse con precisión e argumentar sobre problemas relacionados coa natureza.
- Valoración das achegas das ciencias da natureza para dar resposta ás necesidades dos seres humanos e mellorar as condicións da súa existencia.
- Aprecio e goce da diversidade natural, tecnolóxica e cultural de Galicia, do Estado e do planeta participando na súa conservación, protección e mellora.
- Utilización correcta dos materiais, substancias e instrumentos básicos dun laboratorio e respecto polas normas de seguridade nel.
- Valoración das repercusións da fabricación e uso de materiais e substancias frecuentes na vida cotiá.
- Sensibilidade cara á racionalización no uso dos recursos naturais de Galicia e do Estado.

### **Relación da materia coas competencias básicas**

A contribución da Física e Química á consecución das competencias básicas da ESO é esencial. Materialízase nos vínculos concretos que mostramos a continuación.

- **Coñecemento e interacción co mundo físico.**

A maior parte dos contidos de Física e Química teñen unha incidencia directa na adquisición da competencia que implica determinar relacións de causalidade ou influencia, cualitativas ou cuantitativas, o que require analizar sistemas complexos en que interveñen varios factores. A materia leva consigo a familiarización co traballo científico para o tratamento de situacións de interese, a discusión acerca do sentido das situacións propostas, a análise cualitativa e significativa destas, a formulación de conxecturas e inferencias fundamentadas, a elaboración de estratexias para obter conclusións, incluíndo, no seu caso, deseños experimentais e a análise dos resultados.

O desenvolvemento desta competencia facilitará que o alumno chegue ser capaz de coñecer, comprender e valorar a realidade fisicoquímica de Galicia, o Estado e a súa diversidade biolóxica; o propósito será que se mostre competente no emprego dos seus coñecementos para gozar do medio natural, que valore a necesidade da conservación e xestión sostible do seu patrimonio natural, así como a promoción e, no seu caso, a participación en iniciativas encamiñadas a conservalo e melloralo.

- **A competencia matemática** está intimamente asociada ás aprendizaxes que se abordarán. A utilización da linguaxe matemática para cuantificar os fenómenos e expresar datos e ideas



sobre a natureza proporciona contextos numerosos e variados para poñer en xogo os contidos, procedementos e formas de expresión concordes co contexto, coa precisión requirida e coa finalidade que se persiga. no traballo científico preséntanse a miúdo situacións de resolución de problemas dunha formulación e solución máis ou menos abertas, que esixen poñer en xogo estratexias asociadas a esta competencia.

- **Tratamento da información e competencia dixital para aprender a aprender.**  
Son competencias que se desenvolven por medio da utilización de recursos como os esquemas, mapas conceptuais, a produción e presentación de memorias, textos etc. Na faceta de competencia dixital, contribúese a través da utilización das tecnoloxías da información e a comunicación na aprendizaxe das ciencias para comunicarse, solicitar información, retroalimentala, simular e visualizar situacións, obter e tratar datos etc. Trátase dun recurso útil no campo das ciencias da natureza e que contribúe a mostrar unha visión actualizada da actividade científica.
- **Competencia social e cidadá.**  
Está ligada ao papel da ciencia na preparación de futuros cidadáns dunha sociedade democrática que participarán na toma fundamentada de decisións. A alfabetización científica constitúe unha dimensión fundamental da cultura cidadá, garantía de aplicación do principio de precaución, que se apoia nunha crecente sensibilidade social fronte ás implicacións do desenvolvemento tecnocientífico que poidan comportar riscos para as persoas ou o medio. O estudo destas relacións e destes contidos, que expresan unha auténtica cultura cidadá, farán posible o coñecemento e a comprensión dos vínculos entre a ciencia e a tecnoloxía que se viven en Galicia e o Estado, os problemas aos que se enfrontan, como previlos e tratalos para así, avanzar no proceso de busca e aplicación de solucións, suxeitas ao principio de precaución aludido para avanzar cara a un futuro sostible.
- **Comunicación lingüística.**  
A materia esixe a configuración e a transmisión das ideas e informacións. O coidado na precisión dos termos utilizados, na cohesión axeitada das ideas ou na expresión verbal das relacións fará efectiva esta contribución. O dominio da terminoloxía específica permitirá, ademais, comprender suficientemente o que outros expresan sobre ela. O seu cultivo favorecerá o respecto e aprecio pola lingua galega como lingua propia de Galicia e como parte fundamental do seu patrimonio cultural, como elemento esencial para o mantemento da súa identidade.
- **Autonomía e iniciativa persoal,** competencia que se estimula a partir da formación dun espírito crítico, capaz de cuestionar dogmas e desafiar prexuizos, desde a aventura que supón enfrontarse a problemas abertos e participar na construción tentativa de solucións; desde a aventura que constitúe facer ciencia.

### **Obxectivos da etapa**

- a) Asumir responsablemente os seus deberes, coñecer e exercer os seus dereitos no respecto ás outras persoas, practicar a tolerancia, a cooperación e a solidariedade entre as persoas e grupos, exercitarse no diálogo afianzando os dereitos humanos como valores comúns dunha sociedade plural e prepararse para o exercicio da cidadanía democrática.
- b) Desenvolver e consolidar hábitos de disciplina, estudo e traballo individual e en equipo como condición necesaria para unha realización eficaz das tarefas da aprendizaxe e como medio de desenvolvemento persoal.



## Programación didáctica 2013 - 2014

- c) Valorar e respectar a diferenza de sexos e a igualdade de dereitos e oportunidades entre eles. Rexeitar os estereotipos que supoñan discriminación entre homes e mulleres.
- d) Fortalecer as súas capacidades afectivas en todos os ámbitos da persoalidade e nas súas relacións coas outras persoas, así como rexeitar a violencia, os prexuízos de calquera tipo, os comportamentos sexistas e resolver pacificamente os conflitos.
- e) Desenvolver destrezas básicas na utilización das fontes da información para, con sentido crítico, adquirir novos coñecementos. Adquirir unha preparación básica no campo das tecnoloxías, especialmente as da información e a comunicación.
- f) Concibir o coñecemento científico como un saber integrado que se estrutura en distintas disciplinas, así como coñecer e aplicar os métodos para identificar os problemas nos diversos campos do coñecemento e da experiencia.
- g) Desenvolver o espírito emprendedor e a confianza en si mesmo, a participación, o sentido crítico, a iniciativa persoal e a capacidade para aprender a aprender, planificar, tomar decisións e asumir responsabilidades.
- h) Comprender e expresar con corrección, oralmente e por escrito, na lingua galega e na lingua castelá, textos e mensaxes complexas e iniciarse no coñecemento, a lectura e o estudo da literatura.
- i) Comprender e expresarse en máis dunha lingua estranxeira de xeito apropiado.
- l) Coñecer, valorar e respectar os aspectos básicos da cultura e a historia propia e das outras persoas, así como o patrimonio artístico e cultural, coñecer mulleres e homes que realizaron contribucións importantes á cultura e á sociedade galega ou a outras culturas do mundo.
- m) Coñecer o corpo humano e o seu funcionamento, aceptar o propio e o das outras persoas, aprender a coidalo, respectar as diferenzas, afianzar os hábitos do coidado e saúde corporais e incorporar a educación física e a práctica do deporte para favorecer o desenvolvemento persoal e social. Coñecer e valorar a dimensión humana da sexualidade en toda a súa diversidade. Valorar criticamente os hábitos sociais relacionados coa saúde, o consumo, o coidado dos seres vivos e o medio, contribuíndo á súa conservación e mellora.
- n) Apreciar a creación artística e comprender a linguaxe das distintas manifestacións artísticas, utilizando diversos medios de expresión e representación.
- o) Coñecer e valorar os aspectos básicos do patrimonio lingüístico, cultural, histórico e artístico de Galicia, participar na súa conservación e mellora e respectar a diversidade lingüística e cultural como dereito dos pobos e das persoas, desenvolvendo actitudes de interese e respecto cara ao exercicio de este dereito.
- p) Coñecer e valorar a importancia do uso do noso idioma como elemento fundamental para o mantemento da nosa identidade.

### **Física e Química no 3º curso da ESO**

<b>Obxectivos da materia de Física e Química para a etapa</b>	<b>Obxectivos da programación didáctica</b>
1. Comprender e utilizar as estratexias e conceptos básicos das ciencias da natureza para interpretar os fenómenos naturais, así como para analizar e	1. Expresar e interpretar con precisión utilizando a linguaxe escrita e oral informacións e mensaxes relacionadas coa física e a química. (Obx. 1, 3)



## Programación didáctica 2013 - 2014

<b>Obxectivos da materia de Física e Química para a etapa</b>	<b>Obxectivos da programación didáctica</b>
<p>valorar as repercusións do desenvolvemento científico e das aplicacións tecnolóxicas.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Aplicar, na resolución de problemas e en sinxelas investigacións, estratexias coherentes cos procedementos das ciencias, como a discusión do interese dos problemas propostos, a formulación de hipótese, a elaboración de estratexias de resolución e de deseños experimentais, a análise de resultados, a consideración de aplicacións e repercusións do estudo realizado e a busca de coherencia global.</li> <li>3. Comprender e expresar mensaxes con contido científico utilizando diferentes linguaxes -oral, escrita, gráfica, icónica, multimedia etc. con propiedade, así como comunicarlles a outros argumentacións e explicacións empregando os coñecementos científicos.</li> <li>4. Buscar e seleccionar información sobre temas científicos utilizando diferentes fontes e medios e empregala, valorando o seu contido, para fundamentar e orientar os traballos sobre temas científicos e o medio, así como para contrastar as opinións persoais.</li> <li>5. Desenvolver hábitos favorables á promoción da saúde persoal e comunitaria en ámbitos como alimentación, hixiene e sexualidade, facilitando estratexias que permitan facerlles fronte aos riscos da sociedade actual en aspectos relacionados co consumo, coas drogodependencias e coa transmisión de enfermidades.</li> <li>6. Comprender a importancia de utilizar os coñecementos procedentes das ciencias da natureza para satisfacer as necesidades humanas e participar na necesaria toma de decisións sobre problemas locais e globais aos que nos enfrontamos.</li> <li>7. Adoptar actitudes críticas fundamentadas no coñecemento científico para analizar, individualmente ou en grupo, cuestións relacionadas coa ciencia, coa tecnoloxía e coa sociedade. Coñecer e valorar os problemas aos que se enfronta hoxe a humanidade en relación á sobreexplotación dos recursos, ás diferenzas entre países desenvolvidos e non desenvolvidos, e a necesidade de busca e aplicación de medidas, para avanzar cara ao logro dun futuro sostible.</li> <li>8. Valorar o carácter tentativo e creativo das ciencias da natureza así como as súas contribucións ao pensamento humano ao longo da historia, apreciando os grandes debates</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Identificar as pautas do método científico aplicándoas a sinxelos experimentos e investigacións. (Obx. 1, 2)</li> <li>3. Desenvolver estratexias de resolución de problemas baseadas en procedementos científicos e interpretar modelos representativos usados na área científica, como táboas, gráficas e diagramas. (Obx. 2, 3)</li> <li>4. Explicar desde o punto de vista da física e química as propiedades de fenómenos naturais e as súas posibles aplicacións tecnolóxicas participando na toma de decisións referidas a problemas globais e locais. (Obx. 1, 6)</li> <li>5. Recompilar, elaborar e sintetizar diferentes informacións relacionadas con temas de Física e Química utilizando diferentes fontes bibliográficas e as Tecnoloxías da Información e das Comunicacións. (Obx. 4)</li> <li>6. Planificar e realizar individualmente e en grupo diversas actividades sobre cuestións científicas e tecnolóxicas, fundamentais e discutilas de forma crítica. (Obx. 6, 7, 9)</li> <li>7. Desenvolver actitudes críticas e analizar as implicacións que a actividade humana e, en particular, a actividade científica e tecnolóxica teñen no medio, o consumo e a saúde. (Obx. 5, 7, 9)</li> <li>8. Desenvolver actitudes responsables dirixidas a sentar as bases dun desenvolvemento sostible reflexionando sobre as consecuencias derivadas da sobreexplotación dos recursos e das diferenzas entre países desenvolvidos e non desenvolvidos. (Obx. 7)</li> <li>9. Entender o coñecemento científico como unha interacción de diversas disciplinas que afondan en distintos aspectos da realidade e que ao mesmo tempo se atopa en continua elaboración, exposta a revisións e modificacións. (Obx. 8)</li> <li>10. Utilizar os coñecementos adquiridos na Física e Química para comprender o valor do patrimonio natural de Galicia e a necesidade da súa conserva e mellora. (Obx. 13)</li> </ol>



## Programación didáctica 2013 - 2014

Obxectivos da materia de Física e Química para a etapa	Obxectivos da programación didáctica
<p>capaces de superar dogmatismos e as revolucións científicas que marcaron a evolución cultural da humanidade e as súas condicións de vida.</p> <p>9. Ser capaces de buscar e de utilizar o coñecemento científico propio, planificando de forma autónoma a acción e posta en práctica das actividades de aprendizaxe, e de utilizar uns criterios de avaliación para autocorrixirse no caso en que sexa necesario.</p>	

### **Concreción das competencias básicas**

A materia de Física e Química permite desenvolver todas as competencias básicas, máis aló dunha vinculación particular coa competencia de coñecemento e interacción co mundo físico. Destacamos explicitamente, a continuación, as relacións coas competencias básicas recolleitas nos currículos oficiais.

Competencias básicas	Concreción na programación didáctica
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Comunicación Lingüística</li> <li>2. Matemática</li> <li>3. Coñecemento e interacción co mundo físico</li> <li>4. Tratamento da información e competencia dixital</li> <li>5. Social e cidadá</li> <li>6. Cultural e artística</li> <li>7. Aprender a aprender</li> <li>8. Autonomía e iniciativa persoal</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Utilizar vocabulario científico sobre a materia, a súa diversidade e as reaccións químicas con coherencia, claridade e precisión na vida cotiá permitindo expresar opinións fundamentadas sobre as implicacións do desenvolvemento tecno-científico para as persoas e o medio. (CB. 1, 3, 4, 7, 8)</li> <li>2. Desenvolver estratexias propias da metodoloxía científica: formulación de conxecturas e inferencias fundamentadas, a elaboración de estratexias para obter conclusións, incluíndo, se é o caso, deseños experimentais e análise dos resultados para a análise de situacións e fenómenos do mundo físico, natural e da vida cotiá de Galicia. (CB. 3, 7, 8)</li> <li>3. Analizar o papel da tecnociencia mediante a aplicación de coñecementos relacionados co estudo da diversidade da materia, a súa estrutura e os cambios químicos para participar, fundamentadamente, na necesaria toma de decisións acerca dos problemas de Galicia, do Estado e globais. (CB. 3, 7, 8)</li> <li>4. Interpretar cualitativamente representacións gráficas sobre as propiedades da materia e diferentes materiais baseadas en táboas e informacións numéricas. (CB. 2, 3, 4, 7, 8)</li> <li>5. Recompilar, elaborar e sintetizar diferentes informacións empregando diferentes fontes de consulta e as tecnoloxías da información e a comunicación para reelaborar coñecementos mostrando unha visión actualizada da actividade científica. (CB. 1, 3, 4, 7, 8)</li> <li>6. Descubrir as interrelacións entre ciencia, tecnoloxía e sociedade, e a incidencia da ciencia na evolución da</li> </ol>



Competencias básicas	Concreción na programación didáctica
	humanidade, a través de diferentes aplicacións tecnolóxicas, industriais, enerxéticas e médicas, explicando estas de forma oral e escrita (CB. 1, 3, 7, 8)

## **Contidos da programación didáctica**

### **Contidos comúns**

- Aproximación ao coñecemento científico.
- Identificación das etapas do método científico.
- Indución de supostos a partir de datos obtidos experimentalmente ou mediante outras fontes de información.
- Dedución de conclusións a partir de estudos obtidos con información experimental e completada por outras fontes de información.
- As magnitudes físicas e as súas unidades.
- Instrumentos de medida. Sensibilidade e precisión. A notación científica.
- Manexo de instrumentos e estimación de medidas de masa e volume en obxectos cotiáns.
- Cifras significativas e erros. Redondeo. Erros experimentais. Cálculo de erros.
- Organización e análise de datos experimentais. Táboas e gráficas. Relacións entre variables. Normas para debuxar gráficas.
- Realización de traballos experimentais con orde, limpeza, coidado e precisión na manipulación de produtos químicos e instrumentos de laboratorio respectando as normas de seguridade neste.
- Sensibilización cara aos grandes retos ambientais que ten formulados o noso mundo, tanto a escala global como local. Atención especial aos problemas ambientais aos que debe enfrontarse Galicia.
- Uso de diferentes fontes de información e as Tecnoloxías da Información e das Comunicacions para a elaboración de contidos relacionados coa materia, a súa estrutura e os cambios químicos.
- Valoración dos coñecementos achegados pola materia para dar resposta ás necesidades dos seres humanos e mellorar as condicións da súa existencia.
- Aprecio da Física e a Química como vía para coñecer e valorar a contorna natural, científica e técnica, participando na súa conservación, protección e mellora. Formulación de iniciativas para a mellora da contorna galega.
- Recoñecemento das condicións de enorme desvantaxe en aspectos de saúde e de medios dos países pobres con respecto dos ricos.

### **Diversidade e Unidade de estrutura da materia e os seus cambios**

- Diversidade da materia.



## Programación didáctica 2013 - 2014

- Clasificación de sistemas materiais homoxéneos e heteroxéneos.
- Características das mesturas e as substancias puras.
- As mesturas heteroxéneas. Métodos de separación.
- As disolucións. Formas de expresar a súa concentración.
- Preparación de disolucións de concentración coñecida.
- Métodos de separación dos compoñentes das disolucións.
- Realización de actividades experimentais sobre as técnicas de separación de substancias.
- Recoñecemento da importancia das técnicas de separación de substancias en mesturas en exemplos da vida cotiá.
- As substancias puras. identificación e clasificación.
- Interpretación de gráficas de solubilidade de substancias puras.
- Clasificación das substancias puras: elementos e compostos.
- O sistema periódico dos elementos. Configuracións electrónicas.
- As propiedades dos elementos e o sistema periódico.
- Determinación de masas moleculares e de masas reais en gramos ou quilogramos.
- Cálculo da composición centesimal a partir da masa molecular.
- O mol. Mol de átomos e mol de moléculas.
- A Unidade na estrutura da materia.
  - Propiedades xerais da materia: masa e volume.
  - Estados de agregación da materia.
  - A densidade como propiedade específica da materia.
  - Estados de agregación dos sistemas materiais e as súas características.
  - Interpretación con axuda do modelo cinético da difusión e a dilatación.
  - Utilización da teoría cinético-molecular para explicar as propiedades específicas da materia.
  - A interpretación cinética da presión, a temperatura e os cambios de estado.
  - Aproximación ás leis dos gases: Lei de Boyle-Mariotte.
  - Diferenciación entre cambio físico e cambio químico.
  - Comprobación experimental das diferenzas entre cambio físico e químico respecto da masa e volume.
  - Probas da existencia dos átomos.
  - Modelos atómicos: Dalton, Thomson, Rutherford e o atómico nuclear.
  - Estrutura atómica.



## Programación didáctica 2013 - 2014

- Número atómico e masa atómica. Isótopos.
- A codia atómica.
- Desenvolvemento da capacidade para discernir entre o que é unha descrición das observacións ou dos feitos e o que é unha interpretación teórica.
- Utilización de modelos para explicar a estrutura atómica.
- Realización de cuestións que relacionen as partículas fundamentais co número atómico, a existencia de ións, isótopos etc.
- Os cambios químicos
  - Reaccións químicas e a súa importancia.
  - A conservación da masa nas reaccións químicas.
  - Axuste das ecuacións químicas.
  - Representación gráfica e simbólica de reaccións químicas.
  - Aspectos enerxéticos das reaccións químicas.
  - Cálculos químicos elementais con masas e volumes.
  - Reaccións de descomposición, de síntese, de substitución, de combustión.
  - Comportamento químico dos ácidos e as bases.
  - Utilización de indicadores para estudar reaccións de neutralización. A escala de pH.
  - Reaccións de neutralización.
  - Reaccións de combustión.
  - Aplicación do concepto de transferencia de enerxía das reaccións químicas ao estudo de combustións e da fotosíntese.
  - A sociedade e a industria química. Busca da relación existente entre o desenvolvemento da química e a mellora da calidade de vida.
  - A Química do petróleo e dos materiais.
  - Valoración do impacto ambiental nas reaccións químicas.
  - Busca de solucións para a deterioración ambiental: contaminación da auga e do chan.
  - A contaminación atmosférica e os seus efectos.
  - Os procesos nucleares.
  - A química da materia viva.
  - Os medicamentos.
  - Uso axeitado e responsable dos medicamentos rexeitando a automedicación.

### **A natureza eléctrica da materia**

- Propiedades eléctricas e magnéticas da materia
  - A electricidade na historia.



## Programación didáctica 2013 - 2014

- Orixe da carga eléctrica e principio de conservación
- A carga eléctrica e a súa medida.
- Forzas eléctricas. Lei de Culombio.
- O campo eléctrico.
- Diferenciación entre condutores e illantes.
- Cargas eléctricas en movemento.
- A diferenza de potencial.
- A intensidade da corrente eléctrica.
- A lei de Ohm. Resistencia eléctrica.
- Asociación de resistencias en serie e en paralelo.
- Balance enerxético dun circuío eléctrico.
- Lei de Joule.
- Potencia eléctrica.
- Interpretación e montaxe no laboratorio de circuítos a partir do seu esquema gráfico.
- O campo magnético.
- Campos magnéticos producidos por correntes eléctricas: experimento de Oersted.
- Indución de correntes: experimentos de Faradio.
- Xeradores e motores eléctricos.
- Produción e distribución da enerxía eléctrica.
- A electricidade na casa. Medidas de seguridade.
- Aplicacións tecnolóxicas das correntes inducidas.
- A estrutura do átomo
  - Establecemento de relacións entre electricidade e o coñecemento da estrutura da materia.
  - Carga eléctrica e estrutura atómica.
  - Caracterización dalgúns elementos químicos.
  - Átomos, moléculas e ións.
  - Identificación da relación existente entre a estrutura e as súas propiedades da materia.
  - Os procesos nucleares e a radioactividade natural: fisión e fusión nuclear.
  - Unións entre átomos.
  - Enlace químico: iónico, covalente e metálico. Propiedades.
  - Análise dos efectos das radiacións ionizantes sobre a saúde e sobre o medio.
  - Recoñecemento da importancia dos isótopos na investigación científica e médica.



## **Criterios de avaliación**

<b>Criterios do currículo</b>	<b>Criterios da programación didáctica</b>
<p>1. Utilizar procedementos que permitan diferenciar mesturas, substancias simples e compostas en materiais de uso cotián, identificar a composición das mesturas en produtos de consumo habitual e preparar algunha disolución sinxela.</p> <p>2. Identificar e cuantificar algunhas propiedades dos materiais nos seus distintos estados de agregación, diferenciando a descrición macroscópica da interpretación con modelos.</p> <p>3. Clasificar distintos tipos de substancias e os procesos de cambio utilizando criterios macroscópicos e as premisas do modelo de Dalton.</p> <p>4. Interpretar e representar reaccións químicas utilizando o modelo atómico-molecular, así como para xustificar a conservación da masa en sistemas pechados.</p> <p>5. Identificar fenómenos eléctricos e magnéticos cotiáns valorando as repercusións da electricidade no desenvolvemento científico e tecnolóxico e nas condicións de vida das persoas.</p> <p>6. Analizar a evolución do modelo atómico ao introducir a natureza eléctrica da materia e identificar as aplicacións de substancias radiactivas.</p> <p>7. Participar activamente na construción, comunicación e utilización do coñecemento científico.</p>	<p>1. Diseñar procedementos de separación de mesturas homoxéneas e heteroxéneas. (C. AV. 1)</p> <p>2. Identificar os distintos tipos de disolucións e expresar a súa concentración de forma numérica. (C. AV. 1)</p> <p>3. Utilizar a teoría cinética para explicar as características dos diversos estados de agregación da materia e os seus cambios de estado.(C. AV. 2, 3)</p> <p>4. Utilizar o modelo cinético para comprender o concepto de presión do gas e as leis dos gases. (C. AV. 2, 3)</p> <p>5. Utilizar os distintos modelos atómicos para explicar a estrutura atómica recoñecendo a súa importancia e a súa confrontación cos feitos empíricos. (C. AV. 3, 6)</p> <p>6. Escribir e axustar unha ecuación química apoiándose na Lei de Lavoisier e na teoría de Dalton formuladas para as reaccións químicas. (C. AV. 4)</p> <p>7. Identificar cambios químicos e analizar distintos tipos de reaccións químicas de descomposición, síntese e substitución, e resolvendo problemas relacionados con estas. (C. AV. 4)</p> <p>8. Describir a importancia da química na obtención de novos materiais desenvolvendo actitudes críticas cara aos grandes retos ambientais que ten formulados o noso mundo, tanto a escala global como local prestando especial atención ás situacións que se desenvolven en Galicia. (C. AV. 4)</p> <p>9. Relacionar a carga eléctrica coa estrutura atómica da materia. (C. AV. 5)</p> <p>10. Planificar e levar a cabo experiencias electrostáticas que permitan analizar os diferentes fenómenos de electrización dos corpos. (C. AV. 5)</p> <p>11. Analizar a necesidade do uso responsable da enerxía eléctrica e as medidas de aforro que deben fomentarse, así como o cumprimento das normas elementais de seguridade na utilización da corrente eléctrica. (C. AV. 5)</p> <p>12. Montar circuitos de corrente continua respectando as normas de seguridade no uso de fontes de electricidade. (C. AV. 5)</p> <p>13. Explicar as principais aplicacións enerxéticas, médicas e industriais dos isótopos radiactivos, analizando de forma crítica as repercusións que poden ter para os seres vivos e o medio. (C. AV. 6)</p> <p>14. Aplicar as fases do método científico á realización de sinxelas investigacións respectando as normas de</p>



## Programación didáctica 2013 - 2014

Criterios do currículo	Criterios da programación didáctica
	seguridade do laboratorio participando de forma activa nos seus propios procesos de aprendizaxe. (C. AV. 7).

Na seguinte táboa se formula a correlación correlaciona a concreción das competencias básicas cos criterios de avaliación formulados na programación didáctica.

Competencias da programación	Criterios de avaliación da programación
<p>1. Utilizar vocabulario científico sobre a materia, a súa diversidade e as reaccións químicas con coherencia, claridade e precisión na vida cotiá permitindo expresar opinións fundamentadas sobre as implicacións do desenvolvemento tecnolóxico para as persoas e o medio. (CB. 1, 3, 4, 7, 8)</p> <p>2. Desenvolver estratexias propias da metodoloxía científica: formulación de conxecturas e inferencias fundamentadas, a elaboración de estratexias para obter conclusións, incluíndo, se é o caso, deseños experimentais e análises dos resultados para a análise de situacións e fenómenos do mundo físico, natural e da vida cotiá de Galicia. (CB. 3, 7, 8)</p> <p>3. Analizar o papel da tecnociencia mediante a aplicación de coñecementos relacionados co estudo da diversidade da materia, a súa estrutura e os cambios químicos para participar, fundamentadamente, na necesaria toma de decisións acerca dos problemas de Galicia, do Estado e globais. (CB. 3, 7, 8)</p> <p>4. Interpretar cualitativamente representacións gráficas sobre as propiedades da materia e diferentes materiais baseadas en táboas e informacións numéricas. (CB. 2, 3, 4, 7, 8)</p> <p>5. Recompilar, elaborar e sintetizar diferentes informacións empregando diferentes fontes de consulta e as tecnoloxías da información e a comunicación para reelaborar coñecementos mostrando unha visión actualizada da actividade científica. (CB. 1, 3, 4, 7, 8)</p> <p>6. Descubrir as interrelacións entre ciencia, tecnoloxía e sociedade, e a incidencia da ciencia na evolución da humanidade, a través de diferentes aplicacións tecnolóxicas, industriais, enerxéticas e médicas, explicando estas de forma oral e escrita (CB. 1, 3, 7, 8)</p>	<p>1. Deseñar procedementos de separación de mesturas homoxéneas e heteroxéneas. (C. E. 1, 2, 5)</p> <p>2. Identificar os distintos tipos de disolucións e expresar a súa concentración de forma numérica. (C. E. 1, 2, 4)</p> <p>3. Utilizar a teoría cinética para explicar as características dos diversos estados de agregación da materia e os seus cambios de estado (C. E. 2, 3)</p> <p>4. Utilizar o modelo cinético para comprender o concepto de presión do gas e as leis dos gases. (C. E. 2, 3)</p> <p>5. Utilizar os distintos modelos atómicos para explicar a estrutura atómica recoñecendo a súa importancia e a súa confrontación cos feitos empíricos. (C. E. 1, 2)</p> <p>6. Escribir e axustar unha ecuación química apoiándose na Lei de Lavoisier e na teoría de Dalton formuladas para as reaccións químicas. (C. E. 1, 4, 5)</p> <p>7. Identificar cambios químicos e analizar distintos tipos de reaccións químicas de descomposición, síntese e substitución, e resolvendo problemas relacionados con estas. (C. E. 2, 3, 4)</p> <p>8. Describir a importancia da química na obtención de novos materiais desenvolvendo actitudes críticas cara aos grandes retos ambientais que ten formulados o noso mundo, tanto a escala global como local prestando especial atención ás situacións que se desenvolven en Galicia.. (C. E. 1, 3, 6)</p> <p>9. Relacionar a carga eléctrica coa estrutura atómica da materia. (C. E. 2, 3)</p> <p>10. Planificar e levar a cabo experiencias electrostáticas que permitan analizar os diferentes fenómenos de electrización dos corpos. (C. E. 2, 3)</p> <p>11. Analizar a necesidade do uso responsable da enerxía eléctrica e as medidas de aforro que deben fomentarse, así como o cumprimento das normas elementais de seguridade na utilización da corrente eléctrica. (C. E. 2, 3, 6)</p> <p>12. Montar circuitos de corrente continua respectando as normas de seguridade no uso de fontes de electricidade. (C. E. 2, 4, 5)</p>



## Programación didáctica 2013 - 2014

Competencias da programación	Criterios de avaliación da programación
	<p>13. Explicar as principais aplicacións enerxéticas, médicas e industriais dos isótopos radioactivos, analizando de forma crítica as repercusións que poden ter para os seres vivos e o medio. (C. E 1, 3, 6)</p> <p>14. Aplicar as fases do método científico á realización de sinxelas investigacións respectando as normas de seguridade do laboratorio participando de forma activa nos seus propios procesos de aprendizaxe. (C. E. 1, 2).</p>

### Especificación dos mínimos para avaliación e cualificación positiva

Como logros mínimos para acadar unha avaliación positiva se seleccionan os seguintes criterios de cualificación:

#### 3º curso da ESO – Criterios de avaliación da programación nº.:

[ 2 – 3 – 7 – 9 – 11 – 13 ].

### Sección Bilingüe de Física e Química no 3º curso da ESO

Ademais, no tocante á sección bilingüe desenvolvida nos grupos de 3º de ESO nesta liña, fórmulanse os seguintes obxectivos, como iniciación á mellora das competencias do alumnado nesta lingua estranxeira:

- Lograr un coñecemento máis fondo desta lingua de xeito natural na aprendizaxe doutras materias e desde os primeiros momentos da aprendizaxe diferenciada.
- Conseguir unha mellor cualificación en inglés ao finalizar a etapa de educación secundaria obrigatoria.
- Propiciar o desenvolvemento das habilidades que caracterizan a aprendizaxe dunha lingua: comprensión oral, expresión oral, comprensión escrita e expresión escrita, así como a interacción oral.
- Se capaces de empregar o inglés para describir situacións e interaccións co mundo físico.
- Coñecer os aspectos fundamentais que caracterizan a sociedade dos países de cultura anglosaxona.
- Valorar a difusión do coñecemento científico a nivel mundial a través do uso da lingua inglesa.
- Fomentar a aprendizaxe do inglés a través da materia de Física e Química.
- Traballar a competencia lingüística, a través da resolución de situacións e problemas do medio físico, coa utilización de destrezas comunicativas (listening, speaking, reading, writing and oral interaction).
- Desenvolver a iniciativa comunicativa do alumnado en inglés, utilizándoo como vehículo de expresión habitual na aula en situacións reais e comúns do contorno próximo.

### Concreción das competencias básicas



## Programación didáctica 2013 - 2014

Neste aspecto, farase na sección bilingüe énfase na competencia en comunicación lingüística, de cara a acadar os obxectivos formulados que gardan relación coa lingua inglesa. A coordinación semanal co departamento de inglés permitirá adecuar este desenvolvemento ao expresado para esta materia e nivel na programación didáctica dese departamento.

No resto dos aspectos da programación, obxectivos, concreción das competencias no aspecto non explicitado aquí, contidos, criterios de avaliación e mínimos para unha cualificación positiva seguirase o establecido con carácter xeral para esta materia e curso. En particular, e tal e como establece o Artigo 3.4 da Orde de 12 de maio de 2011 que regula as seccións bilingües, a avaliación do alumnado axustarase aos procedementos establecidos con carácter xeral.

### **Física e Química no 4º curso da ESO**

<b>Obxectivos da materia de Física e Química para a etapa</b>	<b>Obxectivos da programación didáctica</b>
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Comprender e utilizar as estratexias e conceptos básicos das ciencias da natureza para interpretar os fenómenos naturais, así como para analizar e valorar as repercusións do desenvolvemento científico e das aplicacións tecnolóxicas.</li><li>2. Aplicar, na resolución de problemas e en sinxelas investigacións, estratexias coherentes cos procedementos das ciencias, como a discusión do interese dos problemas propostos, a formulación de hipótese, a elaboración de estratexias de resolución e de deseños experimentais, a análise de resultados, a consideración de aplicacións e repercusións do estudo realizado e a busca de coherencia global.</li><li>3. Comprender e expresar mensaxes con contido científico utilizando diferentes linguaxes -oral, escrita, gráfica, icónica, multimedia etc. con propiedade, así como comunicarlles a outros argumentacións e explicacións empregando os coñecementos científicos.</li><li>4. Buscar e seleccionar información sobre temas científicos utilizando diferentes fontes e medios e empregala, valorando o seu contido, para fundamentar e orientar os traballos sobre temas científicos e o medio, así como para contrastar as opinións persoais.</li><li>5. Desenvolver hábitos favorables á promoción da saúde persoal e comunitaria en ámbitos como alimentación, hixiene e sexualidade, facilitando estratexias que permitan facerlles fronte aos riscos da sociedade actual en aspectos relacionados co consumo, coas drogodependencias e coa transmisión de enfermidades.</li><li>6. Comprender a importancia de utilizar os coñecementos procedentes das ciencias da natureza para satisfacer as necesidades humanas e participar na necesaria toma de decisións sobre</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Utilizar os procedementos científicos como a formulación de conxecturas, e a elaboración de estratexias para a obtención de conclusións sobre informacións e mensaxes relacionadas coa física e coa química incluíndo, no seu caso, deseños experimentais.</li><li>2. Desenvolver estratexias de resolución de problemas baseadas en procedementos científicos e interpretar modelos representativos usados na área científica, como táboas, gráficas e diagramas.</li><li>3. Buscar explicacións científicas a diferentes feitos da experiencia cotiá no contexto de Galicia aplicando contidos relacionados coas forzas e movementos, as enerxías mecánica, calorífica e ondulatoria e os cambios químicos.</li><li>4. Expresar mensaxes, utilizando termos propios da Física e da Química con claridade e precisión, a través de diferentes linguaxes: oral, escrito, gráfico, icónico e multimedia.</li><li>5. Manexar diferentes fontes de información e as tecnoloxías da información e da comunicación para a elaboración de contidos relacionados coas forzas e movementos, as enerxías mecánica, calorífica e ondulatoria, os cambios químicos e os problemas globais (contaminación atmosférica, perda da biodiversidade, esgotamento de recursos naturais) cos que se enfronta a humanidade.</li><li>6. Planificar e realizar individualmente e en grupo diversas actividades sobre os avances e aplicacións da Física e da Química na sociedade, fundamentais e discutilas de forma crítica, recoñecendo a existencia dun debate plural e aberto acerca de súas implicacións éticas, económicas e sociais.</li><li>7. Aplicar os fundamentos científicos e</li></ol>



## Programación didáctica 2013 - 2014

Obxectivos da materia de Física e Química para a etapa	Obxectivos da programación didáctica
<p>problemas locais e globais aos que nos enfrontamos.</p> <p>7. Adoptar actitudes críticas fundamentadas no coñecemento científico para analizar, individualmente ou en grupo, cuestións relacionadas coa ciencia, coa tecnoloxía e coa sociedade. Coñecer e valorar os problemas aos que se enfronta hoxe a humanidade en relación á sobreexplotación dos recursos, ás diferenzas entre países desenvolvidos e non desenvolvidos, e a necesidade de busca e aplicación de medidas, para avanzar cara ao logro dun futuro sostible.</p> <p>8. Valorar o carácter tentativo e creativo das ciencias da natureza así como as súas contribucións ao pensamento humano ao longo da historia, apreciando os grandes debates capaces de superar dogmatismos e as revolucións científicas que marcaron a evolución cultural da humanidade e as súas condicións de vida.</p> <p>9. Ser capaces de buscar e de utilizar o coñecemento científico propio, planificando de forma autónoma a acción e posta en práctica das actividades de aprendizaxe, e de utilizar uns criterios de avaliación para autocorrixirse no caso en que sexa necesario.</p>	<p>metodolóxicos propios da materia para explicar os procesos físicos e químicos básicos que caracterizan o funcionamento da natureza.</p> <p>8. Utilizar os conceptos e as leis básicas da Física e da Química, para interpretar científica e tecnicamente súas aplicacións tecnolóxicas e científicas, e súas consecuencias para o medio social, natural e técnico de Galicia e do Estado</p> <p>9. Analizar as implicacións que a actividade humana e, en particular, a actividade científica e as novas aplicacións no ámbito da Física e da Química, teñen no medio ambiente, no consumo e na saúde e desenvolver actitudes críticas.</p> <p>10. Valorar os problemas aos que se enfronta hoxe o planeta en relación á sobreexplotación dos recursos, ás diferenzas entre países desenvolvidos e non desenvolvidos, e a necesidade de desenvolver medidas, para avanzar cara o logro dun futuro sostible</p> <p>11. Entender o coñecemento científico como unha interacción de diversas materias que afondan en distintos aspectos da realidade e que ao mesmo tempo se encontra en continua elaboración, exposta a revisións e modificacións.</p> <p>12. Aceptar que a Física e a Química son unha parte do coñecemento científico sometida a continuas modificacións e avances, e en permanente relación co estado de necesidades tecnolóxicas da sociedade.</p> <p>13. Utilizar os coñecementos adquiridos na Física e na Química para comprender o valor do patrimonio natural e tecnolóxico de Galicia e a necesidade da súa conservación e mellora.</p> <p>14. Realizar, de forma autónoma, actividades de carácter práctico, utilizando seus coñecementos de Física e de Química e elaborar criterios de avaliación para autocorrixirse se é necesario.</p>

### Concreción das competencias básicas

A materia de Física e Química permite desenvolver todas as competencias básicas, máis aló dunha vinculación particular coa competencia de coñecemento e interacción co mundo físico. Destacamos explicitamente, a continuación, as relacións coas competencias básicas recolleitas nos currículos oficiais.

Competencias básicas	Concreción na programación didáctica
<p>1. Comunicación Lingüística</p> <p>2. Matemática</p>	<p>1. Expresar, de forma oral e escrita, opinións fundamentadas sobre as implicacións do desenvolvemento tecno-científico para as persoas e o medio ambiente</p>



## Programación didáctica 2013 - 2014

Competencias básicas	Concreción na programación didáctica
<p>3. Coñecemento e interacción co mundo físico</p> <p>4. Tratamento da información e competencia dixital</p> <p>5. Social e cidadá</p> <p>6. Cultural e artística</p> <p>7. Aprender a aprender</p> <p>8. Autonomía e iniciativa persoal</p>	<p>utilizando con coherencia, claridade e precisión, o vocabulario científico sobre as forzas e movementos, as enerxías mecánica, calorífica e ondulatoria, os cambios químicos e os problemas globais (contaminación atmosférica, perda da biodiversidade, esgotamento de recursos naturais) cos que se enfronta a humanidade. (C.B. 1, 3, 5, 7, 8)</p> <p>2. Aplicar estratexias propias da metodoloxía científica: formulación de conxecturas e inferencias fundamentadas cribles á luz das teorías e principios da ciencia, a elaboración de estratexias para obter conclusións, incluíndo, no seu caso, deseños experimentais para a análise de situacións e fenómenos do mundo físico, natural e tecnolóxico da vida cotiá de Galicia. (C.B. 3, 4, 7, 8)</p> <p>3. Interpretar táboas, gráficas, diagramas e informacións numéricas que permitan analizar, expresar datos ou ideas ou elixir a estratexia máis adecuada para resolver problemas relacionados coas forzas e movementos, as enerxías mecánica, calorífica e ondulatoria e os cambios químicos. (C.B. 2, 3, 4, 7, 8)</p> <p>4. Analizar as consecuencias dos avances e aplicacións da Física e Química para o medio social, natural e técnico de Galicia e o Estado mediante a aplicación de coñecementos relacionados coas forzas e movementos, a enerxía, os cambios químicos e os problemas globais (contaminación atmosférica, perda da biodiversidade, esgotamento de recursos naturais) cos que se enfronta a humanidade. (C.B. 3, 5, 6, 7, 8)</p> <p>5. Manexar fontes de información e as Tecnoloxías da Información e das Comunicacións para a elaboración de contidos relacionados coas forzas e movementos, as enerxías mecánica, calorífica e ondulatoria, os cambios químicos e os problemas globais (contaminación atmosférica, perda da biodiversidade, esgotamento de recursos naturais) cos que se enfronta a humanidade. (C.B. 1, 3, 4, 6, 7, 8)</p> <p>6. Participar, fundamentadamente, en toma de decisións ao redor dos problemas locais e globais relacionados coa contaminación atmosférica, a perda da biodiversidade, o esgotamento de recursos naturais? con accións persoais como a reciclaxe, a reutilización de materiais, etc. (C.B. 1, 3, 5, 6, 7, 8)</p>

### **Contidos da programación didáctica**

#### **Contidos comúns**

- Utilización de procedementos científicos como a formulación de conxecturas, elaboración de estratexias para obter conclusións, incluíndo, no seu caso, deseños experimentais e análises dos resultados.



## Programación didáctica 2013 - 2014

- Planificación e realización individualmente e en grupo de diversas actividades sobre cuestións científicas e tecnolóxicas, valorando a importancia do traballo en grupo para a resolución de problemas con maior eficacia.
- Indución de supostos a partir de datos obtidos experimentalmente ou mediante outras fontes de información.
- Dedución de conclusións a partir de estudos obtidos con información experimental e completada por outras fontes de información.
- As magnitudes físicas e as súas unidades.
- Instrumentos de medida. Sensibilidade e precisión. A notación científica.
- Manexo de instrumentos: balanzas, material graduado, regra, calibrador, cronómetro.
- Estimación de medidas de masa, volume, lonxitude e tempo.
- Cifras significativas e erros. Redondeo. Erros experimentais. Cálculo de erros.
- Organización e análise de datos experimentais.
- Utilización comprensiva de protocolos experimentais.
- Realización de traballos experimentais con orde, limpeza, coidado e precisión na manipulación de produtos químicos e instrumentos de laboratorio respectando as normas de seguridade no mesmo.
- Uso de diferentes fontes de información e as Tecnoloxías da Información e das Comunicacions para a elaboración de contidos relacionados as forzas e movementos, as enerxías mecánica, calorífica e ondulatoria e os cambios químicos.
- O informe científico.
- Elaboración de informes científicos para comunicar os resultados e conclusións dunha sinxela investigación.
- Valoración dos coñecementos achegados pola materia para dar resposta ás necesidades dos seres humanos e mellorar as condicións da súa existencia.
- Valoración da evolución do pensamento científico ao longo da historia, destacando a importancia que supón para o desenvolvemento científico e tecnolóxico de cada época.
- Aprecio da Física e a Química como vía para coñecer e valorar a contorna natural, científico e técnico de Galicia, participando na súa conservación, protección e mellora.
- Consideración da cultura científica como fonte de satisfacción persoal.

### **As forzas como interacción**

- As forzas e os cambios de movemento.
  - A relatividade do movemento.
  - Magnitudes para describir un movemento.
  - A velocidade. Concepto e unidades.
  - Movementos uniforme e variado.
  - Magnitudes escalares e vectoriais. Vector velocidade.



## Programación didáctica 2013 - 2014

- Valoración do uso do GPS para determinar a posición dos obxectos na Terra.
- Clasificación dos movementos.
- Movemento rectilíneo e uniforme (MRU).
- Descrición dos movementos tendo como datos a traxectoria e a relación s-t.
- Representación e interpretación de gráficas s-t.
- Deseño e realización de experiencias para a análise dos distintos tipos de movementos.
- A aceleración.
- O movemento rectilíneo uniformemente acelerado (MRUA).
- Valoración das achegas de Galileo ao estudo experimental da caída libre.
- Caída libre.
- Movemento circular uniforme (MCU).
- Descrición de movementos a partir das súas ecuacións ou as súas gráficas s-t e v-t.
- Cálculo das magnitudes dos distintos movementos MRU, MRUA e MCU.
- Resolución de problemas e cuestións de cinemática relacionados co movemento rectilíneo (MRU e MRUA) e o movemento circular uniforme (MCU).
- Representación das gráficas s-t, v-t e a-t dos tres movementos indicados e interpretación das mesmas.
- Recoñecemento da importancia da linguaxe gráfica na descrición de movementos.
- Respecto ás normas de tráfico referidas ás distancias de seguridade e límites de velocidade.
- Adquisición de hábitos de utilización dos transportes públicos de Galicia como medida para o aforro enerxético e diminución da contaminación.
- Carácter vectorial das forzas e a súa representación.
- Comprobación, experimental ou simulada, da relación entre a forza resultante sobre un sistema, a súa masa e a aceleración.
- As forzas e as deformacións e presións.
  - Efectos das forzas sobre os sólidos.
  - Identificación cualitativa da relación entre forza e deformación en corpos elásticos: obxectos e aparellos relacionados.
  - Momento dunha forza.
  - Composición de forzas paralelas. Par de forzas.
  - Análise das condicións de equilibrio dun sólido.
  - O centro de gravidade dun sólido.
  - Equilibrio en máquinas simples.
  - Realización de experiencias de laboratorio para calibrar peiraos e achar centros de



## Programación didáctica 2013 - 2014

gravidade.

- Cálculo das resultantes de forzas concorrentes e paralelas.
- Interpretación do funcionamento de máquinas simples.
- Emisión de hipóteses explicativas sobre as condicións que ha de cumprir un determinado sólido ríxido para que non se mova.
- Aplicación das condicións de equilibrio dun sólido ao estudo das máquinas simples.
- A presión e o efecto das forzas sobre os sólidos: obxectos de uso cotián que utilizan esta relación entre forza e presión.
- Efecto das forzas sobre os fluídos.
- Principio fundamental da estática de fluídos.
- Aplicacións prácticas da relación entre presión e forza aplicada aos líquidos.
- Realización dalgunha experiencia sinxela con sólidos mergullados en líquidos.
- Identificación das variables que determinan a presión nun sólido no seo dun fluído.
- O principio de Pascal e as súas aplicacións.
- A presión atmosférica e a súa medida.
- Deseño, realización de experiencias para pór de manifesto a presión atmosférica e comunicación dos resultados.
- Utilización de aparellos para medir a presión como manómetros ou barómetros.
- Descrición do funcionamento dos altímetros...
- O principio de Arquímedes: a forza de empuxe.
- Utilización da ecuación fundamental da estática de fluídos para a comprensión de situacións cotiás.
- Valoración das aplicacións prácticas dos conceptos científicos, como a construción de flotadores, prensas hidráulicas, barcos, etcétera.
- Recoñecemento da necesidade do cumprimento das normas de seguridade nos barcos para que non se produzan accidentes.
- As forzas. Representación e medida.
- Primeiro principio da dinámica: principio de inercia.
- As forzas e os movementos.
- Segundo principio da dinámica.
- Terceiro principio da dinámica: as forzas como interacción.
- Aplicación correcta do terceiro principio da dinámica.
- Movementos rectilíneos producidos por forzas constantes.
- As forzas de rozamento e o movemento.
- Análise cualitativa da forza de rozamento.



## Programación didáctica 2013 - 2014

- Aplicación das leis de Newton na resolución de problemas.
- Exemplificación de situacións nas que se manifeste a inercia dos corpos.
- Establecemento das relacións existentes entre gráficas v-t e a forza que actúa sobre un móbil.
- Valoración da importancia histórica dos principios de Newton como contribución fundamental ao desenvolvemento da física.
- Disposición favorable a expor interrogantes sobre fenómenos físicos.
- A mecánica do Universo.
  - Os astros no ceo.
  - A posición da Terra no universo.
  - Realización de observacións celestes directas ou simuladas e identificación das primeiras ideas sobre o Universo.
  - O sistema xeocéntrico.
  - O sistema heliocéntrico.
  - Confrontación dos modelos xeocéntrico e heliocéntrico.
  - Relación entre as melloras das observacións co telescopio e o reforzo do modelo heliocéntrico.
  - As leis de Kepler.
  - Recoñecemento das achegas de Kepler e de Galileo.
  - Valoración e implicacións do enfrontamento entre dogmatismo e liberdade de investigación: o xuízo de Galileo.
  - Newton e a gravitación universal.
  - O peso dos corpos.
  - A síntese newtoniana.
  - Aplicacións en resolución de situacións problemáticas sinxelas onde interveña a atracción gravitatoria.
  - Concepción actual do universo: orixe e evolución.
  - A observación do universo.
  - Procura e selección de información sobre as axencias espaciais (ESA, NASA) e os proxectos conxuntos (ISS).
  - Determinación experimental da aceleración da gravidade na Terra.
  - Uso de diferentes fontes de información e as Tecnoloxías da Información e das Comunicacions para a elaboración de contidos relacionados co movemento de planetas e satélites e as estacións espaciais internacionais.
  - Construción de maquetas do sistema solar e do movemento da Lúa ao redor da Terra.
  - Observación do ceo a primeira ollada ou con prismáticos.



## Programación didáctica 2013 - 2014

- Actitude crítica fronte aos avances científicos, tendo en conta a súa procedencia.

### **Afondar no estudo dos cambios**

- Transferencias e transformacións de enerxía.
  - Transferencia de enerxía entre sistemas físicos.
  - Concepto de traballo e unidades.
  - A enerxía asociada á posición.
  - A enerxía potencial gravitatoria.
  - A enerxía asociada ao movemento.
  - Principio de conservación da enerxía mecánica.
  - O traballo mecánico.
  - A disipación da enerxía e o rendemento das máquinas.
  - A potencia mecánica.
  - Identificación da potencia coa rapidez coa que se realiza unha transferencia de enerxía.
  - Valoración da importancia dos conceptos potencia e rendemento na industria e a tecnoloxía.
  - Análise de situacións da vida cotiá nas que se produzan transformacións ou intercambios de enerxía.
  - Exemplificación de procesos de transferencia de enerxía dos que se obteña un traballo mecánico.
  - Identificación da enerxía cinética e potencial en diferentes situacións.
  - Utilización de técnicas de resolución de problemas para abordar os relativos ao traballo, a enerxía mecánica e a potencia.
  - Estudo das transformacións de enerxía a través dalgunhas máquinas simples.
  - Valoración do emprego de máquinas simples para o desenvolvemento económico e social.
  - Valoración da importancia da enerxía nas actividades cotiás de Galicia e da súa repercusión sobre a calidade de vida e o desenvolvemento económico.
  - Interese polas actuacións emprendidas no contexto de Galicia por avanzar nas canles dun desenvolvemento sostible.
  - A calor como forma de transferencia enerxética.
  - A medida da temperatura.
  - Capacidade calorífica e calor específica.
  - Variación de temperatura e cambios de estado.
  - A dilatación.
  - As máquinas térmicas e o seu rendemento.



## Programación didáctica 2013 - 2014

- Identificación e análise de situacións da vida cotiá no contexto de Galicia nas que se produzan transformacións e intercambios de enerxía.
- Realización de experiencias nas que se poñan de manifesto cambios na enerxía interna dos sistemas.
- Realización de experiencias sinxelas dirixidas a analizar e a cuantificar algúns efectos da calor sobre os corpos.
- Determinación experimental da calor específica dun metal.
- Utilización de técnicas de resolución de problemas para abordar os relativos á transferencia de enerxía como consecuencia dunha diferenza de temperaturas.
- Interpretación de transformacións enerxéticas nas que se manifeste a conservación e degradación da enerxía.
- Utilización do principio de conservación da enerxía para resolver situacións físicas sinxelas e próximas aos estudantes nas que se poñan de manifesto transformacións e transferencias.
- Recoñecemento das transformacións e transferencias de enerxía por traballo e calor en fenómenos próximos ao alumnado.
- Recoñecemento da importancia da aplicación dos coñecementos físicos sobre os efectos da calor na construción de pontes, edificios, etc.
- Toma de conciencia da necesidade do aforro enerxético que xere unha actitude positiva fronte ao uso da enerxía.
- Recoñecemento dalgún desenvolvemento tecnolóxico que contribúa á eficiencia e ao aforro enerxético.
- As ondas e a transmisión de enerxía.
- O son, a luz e a súa propagación.
- Realización de cálculos numéricos nos que intervéñ o período, a frecuencia e a lonxitude de ondas sonoras e electromagnéticas.
- Establecemento da relación entre a formación dunha onda e a propagación da perturbación que a orixina.
- Recoñecemento da existencia de fontes de contaminación sonora, así como os efectos negativos que sobre a saúde e o medio ambiente ten dita contaminación.
- Toma de conciencia do risco que leva para a nosa saúde unha prolongada exposición á luz solar, así como das medidas preventivas que se deben tomar.

### **A estrutura e as propiedades das substancias**

- Estrutura do átomo e do enlace químico.
  - O modelo nuclear do átomo.
  - A cortiza atómica.
  - Os niveis enerxéticos do átomo.
  - O Sistema periódico dos elementos químicos.



## Programación didáctica 2013 - 2014

- As agrupacións de átomos: enlace químico.
- O enlace metálico e os compostos metálicos.
- O enlace covalente e os compostos covalentes.
- O enlace iónico e os compostos iónicos.
- Introducción á formulación e nomenclatura inorgánica segundo as normas da IUPAC.
- Utilización de modelos atómicos para interpretar o coñecemento da materia e comprobar que os avances científicos apóianse en pasos anteriores.
- Interpretación da estrutura atómica desde evidencias da distribución dos electróns en niveis de enerxía.
- Representación da estrutura electrónica dos átomos.
- Establecemento da relación entre a situación dun elemento no Sistema periódico e a estrutura electrónica dos seus átomos.
- Obtención de información sobre as propiedades dos elementos a partir da análise do sistema periódico.
- Comparación dalgunhas propiedades características de sustancias.
- Elaboración e aplicación de criterios para clasificar as sustancias baseándose nas súas propiedades.
- Representación simbólica de cada modelo de enlace químico.
- Identificación das propiedades de distintas sustancias en función do enlace que presentan e viceversa.
- Participación activa e responsable en grupos para realizar pequenos traballos de investigación consultando diferentes fontes bibliográficas e as Tecnoloxía da Información e a comunicación.
- Aprecio polo afán dos científicos para dar unha explicación racional e sinxela das propiedades dos elementos químicos.
- Selección e análise crítica de información sobre diferentes criterios para a clasificación dos elementos.
- Valoración das posibilidades de comunicación que proporciona o coñecemento das normas da IUPAC para a formulación inorgánica.
- Exemplo dos compostos binarios de uso habitual.
- As leis ponderais nas reaccións químicas.
- O comportamento dos gases nas reaccións químicas.
- A hipótese de Avogadro.
- Cálculos con masas nas reaccións químicas.
- Análise de reaccións con reactivo limitante.
- A ecuación dos gases ideais.



## Programación didáctica 2013 - 2014

- Cálculos con gases nas reaccións químicas.
- Cálculos con fórmulas químicas.
- Aplicación de técnicas para axustar ecuacións químicas.
- Aplicación do concepto de mol para establecer relacións masa-masa, masa-volume e volume-volume en reaccións químicas.
- Utilización de técnicas de resolución de problemas para abordar os relativos aos cálculos estequiométricos.
- Interpretación e representación de ecuacións químicas.
- Análise das reaccións químicas que interveñen en procesos enerxéticos fundamentais de procesos químicos sinxelos.
- As reaccións endotérmicas e exotérmicas.
- As reaccións de combustión e os combustibles.
- A velocidade das reaccións químicas.
- Análise dos factores que modifican a velocidade das reaccións químicas.
- Neutralización ácido - base: un exemplo de reaccións rápidas.
- Explicación das características dos ácidos e das bases.
- Emprego dos indicadores para pescudar o pH.
- Explicación dos procesos de oxidación e combustión, analizando a súa incidencia no medio ambiente.
- Caracterización dos procesos radioactivos, o seu perigo e as súas aplicacións.
- Recoñecemento de reaccións exotérmicas (destacando as de combustión) e endotérmicas.
- Manexo de táboas e gráficas para comprender o concepto de velocidade de reacción e a súa dependencia da concentración.
- Interese por coñecer os procesos químicos que interveñen en distintos fenómenos naturais: metabolismo dos seres vivos, corrosión dos metais, etc.
- Valoración de interrelacións existentes entre a química, a industria e o desenvolvemento na sociedade.
- Valoración de procesos industriais en Galicia relacionados co transporte iónico como galvanizado e obtención de metais.
- Os compostos de carbono e os seres vivos.
  - O átomo de carbono e os seus enlaces.
  - Distinción entre compostos saturados e insaturados.
  - Os compostos do carbono.
  - Análise das características dos compostos de carbono.
  - Interpretación das posibilidades de combinación do átomo de carbono consigo mesmo,



## Programación didáctica 2013 - 2014

co hidróxeno e con outros átomos.

- As cadeas carbonadas.
- Selección e análise crítica de información sobre materiais de envase e embalaxe formados por cadeas carbonadas e a súa influencia sobre o medio ambiente.
- Valoración de actitudes favorables á súa redución, reciclaxe e reutilización.
- Os hidrocarburos.
- Recoñecemento da importancia dos hidrocarburos como recursos enerxéticos.
- Identificación experimental dos produtos das reaccións de combustión dos hidrocarburos.
- Os compostos osixenados.
- Os compostos nitroxenados.
- Reaccións de polimerización.
- Identificación do dobre enlace C=C en compostos orgánico.
- Representación mediante fórmulas estruturais dalgúns compostos orgánicos sinxelos.
- Construción, mediante bólas e varillas, de modelos estruturais dalgúns compostos orgánicos.
- Recoñecemento de reaccións da vida cotiá (como a de combustión) nas que interveñan os hidrocarburos.
- Identificación dalgúns compostos do carbono de interese biolóxico e social.
- Recoñecemento dos combustibles fósiles: carbón e petróleo e, a súa importancia como recursos enerxéticos.
- Historia dos compostos do carbono.
- A química do petróleo.
- Os plásticos.
- A química da materia viva.
- Os glúcidos.
- Os lípidos.
- As proteínas.
- Os ácidos nucleicos.
- Identificación no laboratorio de glúcidos, lípidos e proteínas.
- Análise das propiedades que confiren utilidade aos plásticos.
- Recoñecemento dos problemas ambientais que supón o feito de que os plásticos non sexan biodegradables.
- Diferenciación entre plásticos termoestables e termoplásticos.
- Recoñecemento e clasificación na aula de diferentes materiais plásticos, indicando as



## Programación didáctica 2013 - 2014

súas propiedades e utilidade.

- Estudo de procesos industriais relacionados coa obtención de novos materiais e análises dos diferentes procedementos físicos e químicos utilizados nos mesmos.
  - Planificación e realización de pequenas investigacións bibliográficas relacionadas coa función biolóxica que desenvolven diversos tipos de biomoléculas.
  - Valoración dos coñecementos achegados pola Química para dar resposta ás necesidades dos seres humanos e mellorar as condicións da súa existencia.
  - Recoñecemento do papel da química na comprensión da orixe e desenvolvemento da vida.
  - O efecto invernadoiro.
  - Análise das causas e consecuencias do efecto invernadoiro.
  - Selección e análise crítica de información sobre o incremento do efecto invernadoiro e a súa relación co cambio climático.
  - Procura de medidas para a prevención do efecto invernadoiro e o cambio climático.
  - Contaminación sen fronteiras. A choiva aceda e o buraco da capa de ozono.
  - O cambio climático.
  - O esgotamento de recursos.
  - Análise das consecuencias da redución da biodiversidade.
  - A defensa persoal do medio ambiente.
  - Desenvolvemento sostible.
  - Utilización de diferentes fontes de información para a análise de textos, gráficos e táboas relacionadas coa contaminación sen fronteiras e o desenvolvemento sostible.
  - Recoñecemento dos efectos que producen na contorna determinados problemas ambientais.
  - Interese por coñecer as accións emprendidas por asociacións, entidades e organismos públicos e privados, locais, autonómicos e estatais orientadas ao coidado do medio.
  - Valoración da importancia de manter uns hábitos persoais que contribúan ao coidado do medio como axuda para a solución dos problemas ambientais de Galicia e do Estado.
- A degradación da enerxía e o problema enerxético.
  - Fontes non renovables de enerxía.
  - Fontes renovables de enerxía.
  - A enerxía, desenvolvemento económico e sustentabilidade.
  - Planificación e realización individualmente e en grupo de diversas actividades sobre a xestión racional dos recursos naturais, valorando a importancia do traballo en grupo para a resolución de problemas con maior eficacia.
  - Uso de diferentes fontes de información e as Tecnoloxías da Información e das Comunicacions para a construción de contidos relacionados coa evolución e uso das



## Programación didáctica 2013 - 2014

enerxías limpas en Galicia.

- Recoñecemento da importancia de cumprir as medidas que contribúen ao aforro colectivo ou individual de enerxía en Galicia.
- Actitude crítica en relación co propio gasto de enerxía e disposición favorable para evitar o malgasto enerxético.
- Valoración da educación científica da cidadanía como requisito de sociedades democráticas sostíbeis.
- Sensibilización ante a diversidade e riqueza de seres vivos de Galicia e a necesidade de coidala e respectala.
- Toma de conciencia de que os problemas globais necesitan solucións de aplicación local, e implicación nesas solucións mediante a reciclaxe, a reutilización de materiais, etc.

### **Criterios de avaliación**

Criterios do currículo	Criterios da programación didáctica
<p>1. Recoñecer o carácter relativo do movemento, describir movementos comúns da vida cotiá e valorar a importancia do seu estudo no xurdimento da ciencia moderna.</p> <p>2. Identificar o papel das forzas como causa dos cambios de movemento e das presións, así como recoñecer e representar as principais forzas presentes en situacións da contorna.</p> <p>3. Empregar modelos para xustificar as observacións celestes e comparar as súas interpretacións, así como valorar as implicacións históricas do enfrontamento entre elas.</p> <p>4. Utilizar a gravitación universal para explicar a forza peso, os movementos no sistema solar, os satélites artificiais e as naves espaciais, e analizar de forma crítica as contribucións da ciencia espacial.</p> <p>5. Aplicar o principio de conservación da enerxía á comprensión das transformacións e das transferencias enerxéticas en situacións prácticas da vida diaria e analizar os problemas asociados coa súa obtención e uso.</p> <p>6. Identificar as características dos elementos químicos máis representativos da táboa periódica e predicir o seu comportamento químico.</p> <p>7. Xustificar a gran cantidade de compostos orgánicos existentes así como a formación de macromoléculas e a súa importancia nos seres vivos.</p> <p>8. Recoñecer as aplicacións tecnolóxicas derivadas das reaccións de combustión e valorar a súa influencia no incremento do efecto invernadoiro.</p> <p>9. Analizar os problemas e desafíos aos que se enfronta a humanidade globalmente, o papel da ciencia e da tecnoloxía e a necesidade da implicación persoal para</p>	<p>1. Calcular as magnitudes dos distintos movementos MRU, MRUA e MCU.</p> <p>2. Interpretar as gráficas s-t, v-t e a-t dos distintos movementos MRU, MRUA e MCU</p> <p>3. Resolver problemas e cuestións de cinemática relacionadas co movemento rectilíneo (MRU e MRUA) e o movemento circular uniforme (MCU) utilizando as unidades axeitadas.</p> <p>4. Debuxar as forzas que actúan sobre un corpo en movemento, xustificando a orixe de cada unha.</p> <p>5. Analizar os efectos que produce a composición e descomposición das forzas.</p> <p>6. Explicar os conceptos básicos dos principios de Pascal e de Arquímedes.</p> <p>7. Relacionar gráficas v-t e a forza que actúa sobre un móbil.</p> <p>8. Enunciar as leis da Dinámica aplicándoas á explicación científica dos movementos cotiáns.</p> <p>9. Analizar cualitativamente a forza de rozamento.</p> <p>10. Analizar de forma crítica as contribucións da ciencia espacial e utilizar a lei da gravitación universal para explicar a forza, peso, os movementos no sistema solar, os satélites artificiais e as naves espaciais.</p> <p>11. Utilizar estratexias e técnicas de resolución de problemas para abordar os relativos ao traballo, a enerxía mecánica e a potencia.</p> <p>12. Identificar a potencia coa rapidez coa que se realiza unha transferencia de enerxía.</p> <p>13. Relacionar a enerxía mecánica co traballo mecánico aplicando o principio de conservación da</p>



## Programación didáctica 2013 - 2014

Criterios do currículo	Criterios da programación didáctica
<p>resolvelos e avanzar cara ao logro dun futuro sostible.</p>	<p>enerxía mecánica.</p> <p>14. Determinar os efectos que produce o quentamento da materia, identificando a calor como forma de transferir enerxía.</p> <p>15. Identificar situacións da vida cotiá no contexto de Galicia nas que se produzan transformacións e intercambios de enerxía.</p> <p>16. Explicar como funciona unha máquina térmica calculando o seu rendemento.</p> <p>17. Interpretar transformacións enerxéticas nas que se manifeste a conservación e degradación da enerxía, aplicando o principio da conservación da enerxía.</p> <p>18. Utilizar os modelos atómicos para interpretar o coñecemento da materia e comprobar que os avances científicos apóianse en pasos anteriores.</p> <p>19. Obter información sobre as características dos elementos químicos máis representativos da táboa periódica e predicir o seu comportamento.</p> <p>20. Aplicar as normas da IUPAC á formulación e nomenclatura inorgánica.</p> <p>21. Identificar as propiedades de distintas sustancias en función do enlace que presentan e viceversa.</p> <p>22. Utilizar técnicas de resolución de problemas para abordar os relativos aos cálculos estequiométricos.</p> <p>23. Analizar os factores que modifican a velocidade das reaccións químicas.</p> <p>24. Explicar os procesos industriais en Galicia relacionados co transporte iónico, o galvanizado e obtención de metais.</p> <p>25. Analizar os factores que modifican a velocidade das reaccións químicas.</p> <p>26. Explicar as características dos ácidos e das bases e a neutralización.</p> <p>27. Analizar os procesos de oxidación e combustión e a súa incidencia no medio ambiente.</p> <p>28. Caracterizar os procesos radioactivos, o seu perigo e as súas aplicacións.</p> <p>29. Enumerar as características dos compostos de carbono recoñecendo a importancia dos hidrocarburos como recursos enerxéticos.</p> <p>30. Recoñecer o papel dos compostos químicos e da formación de macromoléculas na comprensión da orixe e desenvolvemento da vida.</p> <p>31. Explicar os efectos que producen na contorna determinados problemas ambientais.</p> <p>32. Describir as relacións que existen entre a enerxía, o</p>



## Programación didáctica 2013 - 2014

Criterios do currículo	Criterios da programación didáctica
	<p>desenvolvemento económico e a sustentabilidade.</p> <p>33. Usar modelos para xustificar as observacións celestes e comparar as súas interpretacións, valorando as implicacións históricas do enfrontamento entre elas.</p>

Na seguinte táboa se correlacionan a concreción das competencias básicas cos criterios de avaliación formulados na programación didáctica.

Competencias da programación	Criterios de avaliación da programación
<p>1. Expresar, de forma oral e escrita, opinións fundamentadas sobre as implicacións do desenvolvemento tecno-científico para as persoas e o medio ambiente utilizando con coherencia, claridade e precisión, o vocabulario científico sobre as forzas e movementos, as enerxías mecánica, calorífica e ondulatoria, os cambios químicos e os problemas globais (contaminación atmosférica, perda da biodiversidade, esgotamento de recursos naturais) cos que se enfronta a humanidade. (C.B. 1, 3, 5, 7, 8)</p> <p>2. Aplicar estratexias propias da metodoloxía científica: formulación de conxecturas e inferencias fundamentadas cribles á luz das teorías e principios da ciencia, a elaboración de estratexias para obter conclusións, incluíndo, no seu caso, deseños experimentais para a análise de situacións e fenómenos do mundo físico, natural e tecnolóxico da vida cotiá de Galicia. (C.B. 3, 4, 7, 8)</p> <p>3. Interpretar táboas, gráficas, diagramas e informacións numéricas que permitan analizar, expresar datos ou ideas ou elixir a estratexia máis adecuada para resolver problemas relacionados coas forzas e movementos, as enerxías mecánica, calorífica e ondulatoria e os cambios químicos. (C.B. 2, 3, 4, 7, 8)</p> <p>4. Analizar as consecuencias dos avances e aplicacións da Física e Química para o medio social, natural e técnico de Galicia e o Estado mediante a aplicación de coñecementos relacionados coas forzas e movementos, a enerxía, os cambios químicos e os problemas globais (contaminación atmosférica, perda da biodiversidade, esgotamento de recursos naturais) cos que se enfronta a humanidade. (C.B. 3, 5, 6, 7, 8)</p> <p>5. Manexar fontes de información e as Tecnoloxías da Información e das Comunicacións para a elaboración de contidos relacionados coas forzas e movementos, as enerxías mecánica, calorífica e ondulatoria, os cambios químicos e os problemas globais (contaminación atmosférica, perda da biodiversidade, esgotamento de recursos naturais) cos que se enfronta a humanidade. (C.B. 1, 3, 4, 6, 7, 8)</p>	<p>1. Calcular as magnitudes dos distintos movementos MRU, MRUA e MCU. (C.E. 1, 2, 3)</p> <p>2. Interpretar as gráficas s-t, v-t e a-t dos distintos movementos MRU, MRUA e MCU. (C.E. 1, 2, 3)</p> <p>3. Resolver problemas e cuestións de cinemática relacionados co movemento rectilíneo (MRU e MRUA) e o movemento circular uniforme (MCU) utilizando as unidades axeitadas. (C.E. 1, 2, 3)</p> <p>4. Debuxar as forzas que actúan sobre un corpo en movemento, xustificando a orixe de cada unha. (C.E. 1, 2, 3)</p> <p>5. Analizar os efectos que produce a composición e descomposición das forzas. (C.E. 1, 2, 3)</p> <p>6. Explicar os conceptos básicos dos principios de Pascal e de Arquímedes. (C.E. 1, 2, 3)</p> <p>7. Relacionar gráficas v-t e a forza que actúa sobre un móbil. (C.E. 1, 2, 3)</p> <p>8. Enunciar as leis da Dinámica aplicándoas á explicación científica dos movementos cotiáns. (C.E. 1, 2, 3, 4)</p> <p>9. Analizar cualitativamente a forza de rozamento. (C.E. 1, 2, 3, 4)</p> <p>10. Analizar de forma crítica as contribucións da ciencia espacial e utilizar a lei da gravitación universal para explicar a forza, peso, os movementos no sistema solar, os satélites artificiais e as naves espaciais. (C. E. 1, 2, 3, 4)</p> <p>11. Utilizar estratexias e técnicas de resolución de problemas para abordar os relativos ao traballo, a enerxía mecánica e a potencia. (C.E. 1, 2, 3, 4)</p> <p>12. Identificar a potencia coa rapidez coa que se realiza unha transferencia de enerxía. (C.E. 1, 2, 3, 4)</p> <p>13. Relacionar a enerxía mecánica co traballo mecánico aplicando o principio de conservación da enerxía mecánica. (C.E. 1, 2, 3, 4)</p> <p>14. Analizar os efectos que produce o arrefriamento</p>



## Programación didáctica 2013 - 2014

Competencias da programación	Criterios de avaliación da programación
<p>6. Participar, fundamentadamente, en toma de decisións ao redor dos problemas locais e globais relacionados coa contaminación atmosférica, a perda da biodiversidade, o esgotamento de recursos naturais? con accións persoais como a reciclaxe, a reutilización de materiais, etc. (C.B. 1, 3, 5, 6, 7, 8)</p>	<p>da materia, identificando a calor como forma de transferir enerxía. (C. E. 1, 2, 3, 4)</p> <p>15. Identificar situacións da vida cotiá no contexto de Galicia nas que se produzan transformacións e intercambios de enerxía. (C.E. 1, 2, 3, 4)</p> <p>16. Explicar como funciona unha máquina térmica calculando o seu rendemento. (C.E. 1, 2, 3, 4)</p> <p>17. Interpretar transformacións enerxéticas nas que se manifeste a conservación e degradación da enerxía, aplicando o principio da conservación da enerxía. (C.E. 1, 2, 3, 4)</p> <p>18. Establecer a relación que existe entre intensidade sonora e nivel de sensación sonora. (C.E. 1, 2, 3, 4)</p> <p>19. Utilizar os modelos atómicos para interpretar o coñecemento da materia e comprobar que os avances científicos apóianse en pasos anteriores. (C.E. 1, 2, 3, 4)</p> <p>20. Obter información sobre as características dos elementos químicos máis representativos da táboa periódica e predicir o seu comportamento. (C.E. 1, 2, 3, 4)</p> <p>21. Aplicar as normas da IUPAC á formulación e nomenclatura inorgánica. (C.E. 1, 2, 3, 4)</p> <p>22. Identificar as propiedades de distintas sustancias en función do enlace que presentan e viceversa. (C.E. 1, 2, 3, 4)</p> <p>23. Utilizar técnicas de resolución de problemas para abordar os relativos aos cálculos estequiométricos. (C.E. 1, 2, 3, 4)</p> <p>24. Explicar os procesos industriais en Galicia relacionados co transporte iónico, o galvanizado e obtención de metais. . (C.E. 1, 2, 3, 4)</p> <p>25. Analizar os factores que modifican a velocidade das reaccións químicas. (C.E. 1, 2, 3, 4)</p> <p>26. Explicar as características dos ácidos e das bases e a neutralización. (C.E. 1, 2, 3, 4)</p> <p>27. Analizar os procesos de oxidación e combustión e a súa incidencia no medio ambiente. (C.E. 1, 2, 4, 5)</p> <p>28. Caracterizar os procesos radioactivos, o seu perigo e as súas aplicacións. (C.E. 1, 2, 3, 5, 6)</p> <p>29. Enumerar as características dos compostos de carbono recoñecendo a importancia dos hidrocarburos como recursos enerxéticos. (C.E. 1, 2, 3, 5)</p> <p>30. Recoñecer o papel dos compostos químicos e da formación de macromoléculas na comprensión da orixe e desenvolvemento da vida. (C.E. 1, 2, 3)</p> <p>31. Explicar os efectos que producen na contorna determinados problemas ambientais. (C.E. 1, 2, 3, 5, 6)</p> <p>32. Describir as relacións que existen entre a enerxía, o</p>



Competencias da programación	Criterios de avaliación da programación
	desenvolvemento económico e a sustentabilidade. (C.E. 1, 2, 3, 5, 6)  33. Usar modelos para xustificar as observacións celestes e comparar as súas interpretacións, valorando as implicacións históricas do enfrontamento entre elas. ( C. E. 2, 3, 4)

### **Especificación dos mínimos para avaliación e cualificación positiva**

Como logros mínimos para acadar unha avaliación positiva se seleccionan os seguintes criterios de cualificación:

#### **4º curso da ESO – Criterios de avaliación da programación nº.:**

[ 3 – 4 – 6 – 13 – 17 – 20 – 23 – 26 – 29 – 30 ].

### **Sección Bilingüe de Física e Química no 4º curso da ESO**

Ademais, no tocante á sección bilingüe desenvolvida nos grupos de 4º de ESO nesta liña, como continuidade aos do 3º curso, formúlanse os seguintes obxectivos con relación á mellora das competencias do alumnado nesta lingua estranxeira:

- Lograr un coñecemento máis fondo desta lingua de xeito natural na aprendizaxe doutras materias e desde os primeiros momentos da aprendizaxe diferenciada.
- Conseguir unha mellor cualificación en inglés ao finalizar a etapa de educación secundaria obrigatoria.
- Propiciar o desenvolvemento das habilidades que caracterizan a aprendizaxe dunha lingua: comprensión oral, expresión oral, comprensión escrita e expresión escrita, así como a interacción oral.
- Se capaces de empregar o inglés para describir situacións e interaccións co mundo físico.
- Coñecer os aspectos fundamentais que caracterizan a sociedade dos países de cultura anglosaxona.
- Valorar a difusión do coñecemento científico a nivel mundial a través do uso da lingua inglesa.
- Fomentar a aprendizaxe do inglés a través da materia de Física e Química.
- Traballar a competencia lingüística, a través da resolución de situacións e problemas do medio físico, coa utilización de destrezas comunicativas (listening, speaking, reading, writing and oral interaction).
- Desenvolver a iniciativa comunicativa do alumnado en inglés, utilizándoo como vehículo de expresión habitual na aula en situacións reais e comúns do contorno próximo.

### **Concreción das competencias básicas**

Neste aspecto, farase na sección bilingüe énfase na competencia en comunicación lingüística, de



## Programación didáctica 2013 - 2014

cara a acadar os obxectivos formulados que gardan relación coa lingua inglesa. A coordinación semanal co departamento de inglés permitirá adecuar este desenvolvemento ao expresado para esta materia e nivel na programación didáctica dese departamento.

No resto dos aspectos da programación, obxectivos, concreción das competencias no aspecto non explicitado aquí, contidos, criterios de avaliación e mínimos para unha cualificación positiva seguirase o establecido con carácter xeral para esta materia e curso. En particular, e tal e como establece o Artigo 3.4 da Orde de 12 de maio de 2011 que regula as seccións bilingües, a avaliación do alumnado axustarase aos procedementos establecidos con carácter xeral.



## **Programación didáctica da ESP – bacharelato**

### ***Introdución e contextualización***

A etapa de educación secundaria postobligatoria (ESP) – bacharelato constitúe un marco formativo esencial. Accedna esta etapa postobligatoria os alumnos que están en posesión do título de Graduado en Educación Secundaria Obligatoria ou nos supostos que marca o artigo 4 do RD 1467/2007, puntos 2 e 3.

O bacharelato ten como finalidade proporcionar aos alumnos formación, madurez intelectual e humana, coñecementos, habilidades e destrezas que lles permitan progresar no seu desenvolvemento persoal e social e incorporarse á vida activa con responsabilidade e competencia. Así mesmo, capacita os alumnos para acceder á educación superior.

O bacharelato forma parte da educación secundaria postobligatoria e comprende dous cursos académicos. Desenvólvese en modalidades diferentes: Artes, Ciencias e Tecnoloxía e Humanidades e Ciencias Sociais. Organízase de modo flexible e, no seu caso, en distintas vías dentro de cada modalidade, con materias comúns, materias de modalidade e materias optativas, que se orientan á consecución dos obxectivos, comúns a todas as modalidades, recollidos na Lei Orgánica 2/2006, de 3 de maio de Educación (LOE).

As modalidades organízanse en relación cos grandes ámbitos do saber e coas ensinanzas que constitúna educación superior, tanto universitaria como non universitaria, a fin de que poida ofrecer unha preparación especializada ao alumnado acorde coas súas perspectivas e intereses de formación que pode cursarse despois do bacharelato ou permita a incorporación á vida activa unha vez finalizado este.

A finalidade das ensinanzas mínimas no Bacharelato é asegurar unha formación común a todos os alumnos e alumnas dentro do sistema educativo español e garantir a validez dos títulos correspondentes. A devandita formación facilita a continuidade, progresión e coherencia da aprendizaxe en caso de mobilidade xeográfica do alumnado.

Nesta etapa educativa os centros docentes xogan un papel activo na determinación do currículo, posto que, segundo a citada Lei, a eles corresponde desenvolver e completar, no seu caso, o currículo establecido polas Comunidades Autónomas. Isto responde ao principio de autonomía pedagóxica, de organización e de xestión que a devandita lei atribúe aos centros educativos, co fin de que o currículo sexa un instrumento válido para dar resposta ás características e á realidade educativa de cada centro.

Os obxectivos do bacharelato defínense para o conxunto da etapa. En cada materia descríbense os seus obxectivos específicos, contidos e criterios de avaliación. no proceso de validación das aprendizaxes, os alumnos poderán repetir o primeiro curso en determinadas condicións, pero podendo, á súa vez, avanzar contidos do segundo curso; deste xeito preténdese optimizar o esforzo do alumnado recoñecendo as aprendizaxes demostradas. Os alumnos e as alumnas poderán permanecer cursando bacharelato en réxime ordinario durante catro anos, consecutivos ou non. Estas previsións, que supoñen unha maior flexibilidade, achegan así o réxime académico desta etapa ao doutros estudos superiores.

O cumprimento de tan ambiciosos obxectivos esixe asumir compromisos de acordo cos principios de formación xeral sólida e de resposta ás crecentes necesidades e demandas dos alumnos en función de intereses gradualmente máis diferenciados.

As distintas Administracións educativas competentes regularán as medidas de atención á



## Programación didáctica 2013 - 2014

diversidade, medidas organizativas e curriculares, que permitan aos centros, no exercicio da súa autonomía, a organización flexible destas ensinanzas. Tales medidas desenvolveranse nas programacións didácticas e contemplarán as adaptacións e desenvolvementos do currículo, a integración e relación entre materias e a oferta de materias optativas, sempre no marco do disposto na normativa.

A programación didáctica é o documento que materializa o proceso de toma de decisións a nivel de departamento didáctico, neste caso de Física e Química, que define o respectivo profesorado para as súas materias de actuación nesta etapa de ESP - bacharelato, a través de diferentes canles de coordinación docente, determina as concrecións do currículo oficial para as diferentes materias; é dicir, os acordos sobre os propósitos, as estratexias, os medios e os contidos de intervención didáctica que vai utilizar. Tales medidas responderán ás características e necesidades do contexto e asegurarán a coherencia e a calidade da súa práctica docente.

Así pois, as concrecións do currículo de ESP – bacharelato, que formarán parte da programación didáctica, desenvolven e contextualizan as prescricións das administracións educativas (ME e CEOU), tendo en conta as peculiaridades deste instituto en particular. Supoñen o segundo nivel de concreción do currículo. Os seus elementos básicos son:

- Directrices e decisións xerais. Entre elas, a adecuación dos obxectivos xerais da etapa, principios didácticos, orientacións sobre os contidos de carácter común-transversal e criterios para organizar a atención á diversidade dos alumnos.
- O plan de seguimento, orientación e de acción tutorial particular para as materias de Física e Química.

A programación didáctica inclúe:

- Os obxectivos, os contidos e os criterios de avaliación para cada un dos cursos.
- A forma en que se incorporan os contidos comúns-transversais.
- A metodoloxía didáctica que se vai aplicar.
- Os materiais e outros recursos didácticos, incluídos os libros para uso dos alumnos.
- Os procedementos de avaliación da aprendizaxe.
- As medidas de atención á diversidade.

A apertura e flexibilidade do currículo supoñen unha dobre implicación: por unha banda, debe responder á realidade do centro educativo, xa que nin os alumnos nin o claustro de profesores nin, en definitiva, o contexto escolar é o mesmo para todos eles; por outra, o adxectivo flexible aplicado ao currículo suxire a idea de revisión permanente, xa que as realidades escolar, social e científica non permanecen inmutables no tempo.

Polo tanto, esta programación didáctica e as adicionais programacións anuais das materias outorgan unha maior autonomía ao departamento e deben reflectir o conxunto de decisións que van definir o modelo formativo polo que se opta. Estas decisións requiren unha reflexión previa que valore as diferentes opcións e criterios que se nos presentan; así como, unha avaliación continua e revisión cada curso académico para ter permanentemente actualizadas as fórmulas de intervención educativa que se van utilizar con obxecto de garantir a coherencia na práctica docente.

O traballo en equipo aumenta de forma considerable a riqueza da acción educadora. O intercambio de opinións, estudos e experiencias; a reflexión sobre a práctica individual e colectiva derivada dese traballo conxunto son factores que contribúen de forma decisiva á calidade do ensino.



## Programación didáctica 2013 - 2014

De todo iso despréndense o sentido e as funcións das concrecións do currículo:

- **Contextualizar** ou adecuar ao contexto do centro as prescricións e orientacións da administración Educativa.
- **Garantir acordos** que asegure coherencia da práctica educativa. Iso será factible a través da toma de decisións que expresen solucións conxuntas para establecer a continuidade e o equilibrio nos elementos do currículo para os distintos cursos.
- **Formar**. O desenvolvemento e concreción do currículo contribúe ao aumento das competencias docentes do profesorado, que reflexiona sobre os seus coñecementos e sobre a súa práctica para xustificar as decisións que se plasmarán no documento.
- **Orientar o traballo da aula**. As concrecións curriculares, a través dun dos seus elementos, as programacións didácticas dos departamentos e, nelas, as programacións didácticas das materias, convértese no referente máis inmediato para o trazado das decisións específicas das programacións de aula.

Na concreción da programación, a partir das disposicións e as orientacións que a CEOU elaborou para facilitar aos centros e aos departamentos o deseño dos seus proxectos educativos e programacións didácticas advirten sobre a necesidade de consideralos como un proceso, complexo na súa elaboración e, ademais, necesitado dunha revisión periódica que garanta a súa mellora e adaptación constante a unha realidade educativa cambiante. Na configuración da estratexia ou plan de actuación será necesario contemplar os diferentes tipos de recursos que poden ser utilizados:

- Os recursos persoais e organizativos, identificando os órganos responsables da configuración do Proxecto nas súas distintas fases.
- Os recursos materiais que facilitarán o labor de concreción e adaptación/contextualización propia destes documentos.

### **Principios didácticos**

Os novos currículos para Bacharelato especifican que pretenden dar resposta e actualizar os programas desde unha perspectiva científica, social e didáctica.

Analizando as orientacións xerais desta etapa de Bacharelato e as específicas para cada materia, extráese un conxunto de principios “marco” que garantirán a coherencia entre cursos e tramos do Proxecto Educativo. Estes principios son:

- **Impulsar o nivel de desenvolvemento do alumno.**  
Este principio esixe considerar os trazos psicolóxicos xerais característicos dun grupo de idade e, tamén, os coñecementos que os alumnos construíron con anterioridade e que condicionan a asimilación dos novos contidos. A investigación psicopedagóxica desenvolvida neste terreo demostrou que as capacidades características do pensamento abstracto se manifestan de xeito moi diferente dependendo dos coñecementos previos de que parten os alumnos.  
Por iso o estímulo ao desenvolvemento do alumno esixe compaxinar o sentido ou significación psicolóxica e epistemolóxica. Trátase de harmonizar o nivel de capacidade, os coñecementos básicos e a estrutura lóxica da disciplina. Para iso será necesario que os contidos sexan relevantes e se presenten organizados. Desta forma o Bacharelato poderá cooperar decididamente ao desenvolvemento do pensamento formal, ao afianzamento de hábitos de esforzo, traballo e disciplina, á conformación dunha conciencia persoal e social construtiva, participativa, solidaria e crítica.



- **Promover o desenvolvemento das competencias xenéricas (instrumentais, interpersoais e sistémicas) e das competencias específicas da modalidade.**

Nunha sociedade na que os coñecementos se atopan en permanente transformación, o mellor legado que podemos dar aos alumnos é o da transmisión dos mecanismos necesarios que lles permitan integrarse eficaz e construtivamente na sociedade en que viven para que, finalmente, incluso poidan cooperar de xeito persoal nesas transformacións.

A preocupación polas competencias educativas en Europa é resultado da influencia da súa utilización no mundo laboral, pero de forma máis específica das avaliacións realizadas pola IEA (Internacional Association for Educational Achievement) de Estados Unidos e das avaliacións PISA da OCDE. A LOE xa identifica, nos compoñentes do currículo, as competencias. A determinación dos elementos esenciais do Espazo Europeo de Educación Superior (Proxecto Tuning na Unión Europea) e en Iberoamérica (Alfa Tuning), tamén supuxo considerar e orientar o traballo educativo desde a perspectiva dun enfoque competencial. As competencias van constituír un referente de capacidade nos alumnos para saber facer, para obrar; serán concretadas nas distintas materias e configurarán un dos eixes esenciais para guiar o proceso de ensino-aprendizaxe e o proceso avaliador.

Os currículos actuais, aínda destacando a vertente conceptual nos contidos, subliñan nos obxectivos xerais da Etapa, nos obxectivos das materias e nos criterios de avaliación, a importancia da adquisición de referentes do seguinte tipo:

- Ferramentas de traballo instrumental (análise, esquemas, busca e selección de información significativa etc.).
- Habilidades e destrezas de relación interpersoal (traballo en grupo, exposicións orais).
- Habilidades holísticas ou integradoras que articulen estratexias de aprendizaxe autónoma.
- Iso materializa unha das dimensións da educación vinculadas ao desenvolvemento da función titorial e orientadora a través da docencia: ensinar a pensar e traballar e ensinar a emprender, mostrar iniciativas e decidir.

- **Favorecer a transferencia e as conexións entre os contidos.**

En Bacharelato é a materia a forma básica de estruturación dos contidos. Esta forma de organización curricular facilita, por unha banda, un tratamento profundo e rigoroso dos contidos e contribúe ao desenvolvemento da capacidade de análise dos alumnos. Non obstante, a fragmentación do coñecemento pode dificultar a súa comprensión e aplicación práctica. Debido a iso é conveniente mostrar os contidos relacionados, tanto entre os diversos bloques compoñentes de cada unha delas como entre as distintas materias. Iso pode facerse tomando como referente o desenvolvemento das competencias básicas ás que xa aludimos; tamén, e máis concretamente, por medio dos contidos comúns-transversais, construíndo conceptos comúns e subliñando o sentido dalgunhas técnicas de traballo que permitan solucións conxuntas a certos problemas de coñecemento.

- **Estimular a cooperación.**

Contribuír ao establecemento dun clima de aceptación mutua e de cooperación, toda vez que as investigacións sobre a aprendizaxe subliñan o papel do medio slecernatural, cultural e escolar no desenvolvemento dos alumnos. Neste proceso, o labor do docente é esencial como mediador entre os contidos e a actividade do alumno. A interacción entre alumnos inflúe decisivamente no proceso de socialización, na relativización de puntos de vista, no incremento das aspiracións e no rendemento académico.

Os obxectivos da etapa, os obxectivos das materias e os criterios de avaliación insisten neste



aspecto. Será necesario diseñar experiencias de ensino-aprendizaxe orientadas a crear e manter un clima de aceptación mutua e de cooperación, promovendo a organización de equipos de traballo e a distribución de tarefas e responsabilidades entre eles.

### ***Avaliación no bacharelato***

A LOE, os decretos do currículo e as ordes de avaliación constitúen o marco de referencia obrigado para o desenvolvemento do proceso avaliador nos centros e nas aulas de Bacharelato. no proceso de validación das aprendizaxes introdúcese unha novidade significativa ao establecer a posibilidade de que os alumnos poidan repetir o primeiro curso en determinadas condicións, pero podendo, á súa vez, avanzar contidos do segundo curso; deste xeito lógrase optimizar o esforzo do alumnado recoñecendo as aprendizaxes demostradas. Os alumnos e as alumnas, así mesmo, poderán permanecer cursando bacharelato en réxime ordinario durante catro anos, consecutivos ou non. Estas previsións, que supoñen unha maior flexibilidade, achegan así o réxime académico desta etapa ao doutros estudos superiores.

O marco normativo determina que a avaliación debe abarcar tanto a actividade de ensino como a de aprendizaxe e que debe constituír un proceso continuo, sistemático, flexible e integrador. Este proceso ten como obxectivos:

- Coñecer a situación de partida dos compoñentes que inciden no proceso no momento en que se propón a avaliación.
- Facilitar a formulación dun modelo de actuación adecuado ao contexto, en función dos datos anteriores.
- Seguir a evolución do desenvolvemento e aprendizaxe dos alumnos.
- Tomar as decisións necesarias para adecuar o deseño e desenvolvemento da nosa acción educadora ás necesidades e logros detectados nos alumnos nos seus procesos de aprendizaxe.

### **A avaliación do proceso de aprendizaxe**

- **Os criterios de avaliación**

De acordo coa LOE, os criterios de avaliación son un dos compoñentes do deseño curricular prescriptivo que asegura unha formación común e garante a homologación dos títulos; son, ademais, un referente fundamental para o desenvolvemento da avaliación do proceso de ensino-aprendizaxe que permite valorar a consecución dos obxectivos e competencias básicas definidas no currículo das diferentes ensinanzas. O currículo oficial establece uns criterios que constitúen enunciados que indican que se debe avaliar para cada materia. Os centros deberán establecer a concreción e adaptación destes criterios nas súas concrecións curriculares. Este documento de SM inclúe unha proposta.

Os criterios de avaliación fan posible a acción educadora ao permitir o seguimento dos procesos de ensino-aprendizaxe, axustando os itinerarios que se percorren en función dos obxectivos previstos. Aquí áchase a súa gran finalidade ou función formativa.

- **Procedementos e instrumentos de avaliación**

Se a avaliación constituí un proceso flexible tamén os procedementos haberán de ser variados. Para recoller datos podemos servirmos de diferentes procedementos de avaliación:

- A observación sistemática de comportamentos.
- Entrevistas.



## Programación didáctica 2013 - 2014

- Probas.
- Cuestionarios orais e escritos.

Os datos recóllense en diversos instrumentos para a avaliación. Podemos clasificalos en oficiais, cuxo formato foi determinado pola administración, ou persoais, de formato libre, seleccionados ou construídos polo profesor ou equipo de profesores.

Son documentos de rexistro oficial: os informes de avaliación individualizados, o expediente académico do alumno, o libro de escolaridade e as actas de avaliación.

Entre os instrumentos de rexistro do profesor ou equipo poden ser utilizadas escalas de valoración (para contidos de tipo actitudinal e procedemental) e listaxes de control (para obxectivos e contidos vinculados ao dominio conceptual).

### **A avaliación do proceso de ensino**

As normas de avaliación establecen que os profesores avaliarán os procesos de ensino e a súa propia práctica docente en relación co logro dos obxectivos educativos do currículo. Esta avaliación terá tamén un carácter continuo e formativo e incluírá referencias a aspectos tales como:

- A organización da aula.
- O aproveitamento dos recursos do centro.
- A relación entre profesor e alumnos.
- A relación entre profesores.
- A convivencia entre alumnos.

A avaliación constitúe o elemento clave para orientar as decisións curriculares, definir os problemas educativos, acometer actuacións concretas, emprender procesos de investigación didáctica, xerar dinámicas de formación permanente do profesorado e, en definitiva, regular o proceso de adaptación e contextualización do currículo en cada comUnidade educativa.

A avaliación enténdese como unha actividade basicamente valorativa e investigadora e, por iso, facilitadora de cambio educativo e desenvolvemento profesional docente. Afecta non só aos procesos de aprendizaxe dos alumnos, senón tamén aos procesos de ensino desenvolvidos polos profesores e aos proxectos curriculares de centro nos que aqueles se inscriben.

A actividade avaliadora debe tomar en consideración a totalidade de elementos que entran a formar parte do feito educativo, considerado como fenómeno complexo e influído por múltiples factores previstos e non previstos. Tamén atenderá globalmente a todos os ámbitos da persoa, e non só aos aspectos puramente cognitivos.

A avaliación educativa ha de ter en conta a singularidade de cada individuo, analizando o seu propio proceso de aprendizaxe, as súas características e as súas necesidades específicas.

Por todas estas razóns, o proceso avaliador debe ser primordialmente un proceso cualitativo e explicativo, ofrecendo datos e interpretacións significativas que permitan entender e valorar os procesos seguidos por todos os participantes. Esta calidade da información posta en xogo, que afecta dunha ou outra forma á vida das persoas, require considerar outro principio básico da avaliación que é o de respectar a intimidade dos participantes no proceso avaliador, en canto á utilización que poida facerse de calquera información que lles afecte.

A actividade avaliadora debe formar parte dun proceso máis xeral de índole social, que persiga a mellora da calidade de vida de cada comUnidade escolar, así como promover o desenvolvemento



profesional dos docentes e a investigación educativa.

En suma, para que os criterios de avaliación poidan realmente cumprir esta función formativa é preciso que se utilicen desde o comezo do proceso de aprendizaxe; polo tanto, é fundamental contar cos criterios para cada curso e, nel, para as unidades didácticas, xa que canto antes se identifiquen posibles dificultades de aprendizaxe, antes se poderá reaxustar a intervención pedagóxica.

### ***Programas específicos para superación das materias***

Cara á asistencia docentes á alumna ou ao alumno que acade unha avaliación negativa, e polo tanto non supere a materia; tanto no **caso 1º** da convocatoria ordinaria de xuño, como no **caso 2º** na convocatoria extraordinaria de setembro e repita a materia, se establecen sendas dinámicas de traballo para propiciar a superación implicada.

- **Caso nº.-1:** o profesor da materia, nunha entrevista persoal coa alumna ou co alumno, acordará conxuntamente un plan de traballo, que durante os meses de xullo e agosto o discente deberá realizar; como soporte utilizaranse os necesarios cadernos de actividades de reforzo dispoñibles para cada Unidade didáctica da materia respectiva (18 cadernos para Física e Química de 1º curso de BCH, 15 cadernos para Física e 15 cadernos para Química de 2º curso de BCH). O día de realización da proba extraordinaria de setembro a alumna ou o alumno deberá facer entrega destes cadernos, que serán avaliados polo profesor e promediados ponderadamente xunto coa cualificación do exame presencial.
- **Caso nº.-2:** ao inicio do curso o profesor da materia (prioritariamente se a ten impartido o curso académico anterior) ou, no seu caso, o xefe do departamento de física e química, nunha entrevista persoal coa alumna ou co alumno, acordará conxuntamente un programa de traballo a desenvolver ao longo do curso académico. Este plan de traballo comprenderá, ademais de tres probas de avaliación presencial, un seguimento da revisión da materia mediante realización dos necesarios cadernos de actividades complementarias para cada Unidade didáctica da materia respectiva (18 cadernos para Física e Química de 1º curso de BCH, 15 cadernos para Física e 15 cadernos para Química de 2º curso de BCH) que a alumna ou alumno entregará nas entrevistas co profesor, previas a cada avaliación.

De ser factible, dispoñendo a alumna ou o alumno de ordenador e acceso a internet desde a súa casa, se poderá utilizar un grupo na aula virtual da materia na PLATEGA.

### ***Obxectivos xerais do bacharelato***

Constitúen uns enunciados que **definen, en termos de capacidades**, o tipo de desenvolvemento que esperamos que alcancen os alumnos ao termo da etapa. Estas capacidades orientarán e vertebrarán a actuación educativa en todas as materias e atenden a unha evolución integral da personalidade, pois refírense á súa dimensión intelectual, comunicativa, estética, sencerfectiva e motórica.

Para a concreción, selección e secuencia dos obxectivos e contidos se tiveron en conta os seguintes principios:

- Adecuación ao desenvolvemento evolutivo dos alumnos nos dous cursos.
- Consideración dos obxectivos da Etapa, obxectivos das materias e a súa relación coas competencias transversais e específicas definidas para a modalidade.
- Aprendizaxes previas que os alumnos e alumnas teñen como consecuencia da súa historia educativa.



## Programación didáctica 2013 - 2014

- Coherencia coa lóxica interna de cada unha das materias á que pertencen os contidos de ensino e aprendizaxe.
- Selección de contidos de acordo cos bloques do currículo oficial.
- Equilibrio entre contidos e tratamento cíclico dos máis significativos.
- Interdisciplinariedade.
- Relevancia e consideración das competencias básicas e os contidos comúns transversais en función das características das materias en que se integran.

### **As competencias no bacharelato**

A non formulación explícita das “**competencias**” desta etapa polas administracións educativas (ME e CEOU) implica que o profesorado de secundaria debe trazar unha vía de continuidade entre as “**competencias básicas**” da ESO e as “**competencias transversais**” e as “**competencias específicas**” definidas nos estudos universitarios de aqueles grao maiormente vinculados coa respectiva modalidade de bacharelato e para as materias adscritas ao departamento; facendo unha selección e agrupamento de síntese.

A sociedade do século XXI está a reclamar novas competencias aos profesionais e aos cidadáns en xeral, que requiren o dominio de destrezas e habilidades específicas. Xorde como necesidade obrigada o posicionamento de formar sobre esas competencia no ámbito académico previo á cualificación profesional. A nivel persoal, as competencias son efectivas na medida en que cada uno establece unha base e referencia de superación de si mesmo. Así, somos competentes na medida en que acadamos logros efectivos. A orixe deses logros esta no perfeccionamento das nosas calidades persoais, tanto individuais como sociais.

Debemos entender por “competencia” o bo desempeño en contextos diversos e auténticos baseado na integración e activación de coñecementos, normas técnicas, procedementos, habilidades e destrezas, actitudes e valores.

Existentes distintos modelos que agrupan determinadas competencias consideradas esenciais desde o punto de vista do desempeño académico. no noso caso, establecemos unha tipoloxía de competencias e seleccionamos aquelas que consideramos “**competencias clave**” (*key competences*) que poden adquirirse durante o período académico dos dous cursos do bacharelato.

Estas competencias poderíamos clasificalas en dúas grandes categorías e tres subclases:

- **Competencias xenéricas e transversais.**
  - Competencias instrumentais son aquelas que teñen unha función de medio, supoñen unha combinación de habilidades manuais e capacidades cognitivas que posibilitan a competencia académica; inclúen destrezas en manipular ideas e o contorno no que se desenvolven as persoas, habilidades artesanais, destreza física, comprensión cognitiva, habilidade lingüística e logros académicos.
  - Competencias interpersoais supoñen habilidades persoais e de relación, se refiren á capacidade, habilidade ou destreza en expresar os propios sentimentos e emocións do modo máis axeitados aceptando os sentimentos dos demais; posibilitando a colaboración en finalidades e obxectivos comúns. Se relacionan coa habilidade para actuar con xenerosidade e comprensión cara aos demais, para o que é requisito previo coñecerse a se mesmo. Estas destrezas implican capacidades de obxectivación, identificación e información de sentimentos e emocións propias e alleas, que favorecen procesos de



## Programación didáctica 2013 - 2014

cooperación e interacción social.

- Competencias sistémicas supoñen destrezas e habilidades relacionados coa totalidade dun sistema. Requiren unha combinación de imaxinación, sensibilidade e habilidade que permite ver como se relacionan e conxugan as partes nun todo. Estas competencias inclúen habilidade para planificar cambios que introduzan melloras nos sistemas entendidos globalmente e para deseñar novos sistemas. Requiren ter adquirido previamente as competencias instrumentais e interpersoais.
- **Competencias específicas.** Son os comportamentos observables que se relacionan directamente coa utilización de conceptos, teorías ou habilidades propias da titulación. A modo de referencia, se identifican pola súa formulación a través de os verbos seguintes:
  - Se a competencia relaciónase cun obxectivo de memorización: definir, sinalar, describir, nomear, identificar, indicar, amentar, mencionar.
  - Se a competencia relaciónase cun obxectivo de comprensión: recoñecer, relacionar, expresar, discutir, resumir, traducir.
  - Se a competencia relaciónase cun obxectivo de aplicación: calcular, aplicar, utilizar, solucionar, practicar, demostrar.
  - Se a competencia relaciónase cun obxectivo de análise: diferenciar, relacionar, discriminar, inferir, distinguir, analizar.
  - Se a competencia relaciónase cun obxectivo de síntese: deseñar, elaborar, reconstruír, esquematizar, documentar, organizar.
  - Se a competencia relaciónase cun obxectivo de avaliación: xulgar, avaliar, revisar, xustificar, seleccionar, validar.

### **Metodoloxía educativa**

Na programación anual de cada unha das materias explícanse detalladamente as estratexias e técnicas máis axeitadas para o proceso de ensino e aprendizaxe. Unha das páxinas do documento recolle as liñas metodolóxicas xerais para a materia.

Desde un punto de vista xenérico, as programacións das secuencias de ensinanza e de aprendizaxe de cada unha das unidades, baséanse nos principios de intervención educativa xa sinalados e que sintetizamos e concretamos da seguinte forma:

- Pártese do nivel de desenvolvemento do alumno, nos seus distintos aspectos, para construír, a partir de aí, outras aprendizaxes que favorezan e melloren o devandito nivel de desenvolvemento.
- Sublíñase a necesidade de estimular o desenvolvemento de capacidades xerais e de competencias básicas e específicas por medio do traballo das materias.
- Dáse prioridade á comprensión dos contidos que se traballan fronte á súa aprendizaxe mecánica.
- Propíciense oportunidades para pór en práctica os novos coñecementos, de modo que o alumno poida comprobar o interese e a utilidade do aprendido.
- Foméntase a reflexión persoal sobre o realizado e a elaboración de conclusións con respecto ao que se aprendeu, de modo que o alumno poida analizar o seu progreso respecto dos seus



coñecementos.

Todos estes principios teñen como finalidade que as alumnas e os alumnos sexan, gradualmente, capaces de aprender de forma autónoma; polo tanto a perspectiva didáctica proposta e a **“aprendizaxe baseado en competencias” (ABC)** mediante o establecemento das competencias que se consideran necesarias no mundo actual. A **ABC** consiste en desenvolver as competencias xenéricas ou transversais necesarias e as competencias específicas co propósito de capacitar á persoa sobre os coñecementos científicos e tecnolóxicos, súa capacidade de aplicalos en contextos diversos e complexos integrándoos coas súas propias actitudes e valores nun modo propio de actuar.

A **ABC** é un enfoque de ensinanza e da aprendizaxe que require necesariamente partir dun perfil académico que recolla os coñecemento e competencias que se desexa desenvolver nos discentes. Seu programa formativo debe explicitar as competencias xenéricas e específicas desexadas e distribuílas nos cursos – materias de Física e de Química. A **ABC** require unha gran coordinación e colaboración entre o equipo docente e esixe unha dedicación a aprendizaxe máis constante e sistemática e un maior compromiso dos propios estudantes para planificar e xestionar axeitadamente o seu esforzo.

### **Atención á diversidade**

A mesma definición da programación didáctica e das súas concrecións nas programacións anuais constitúe unha medida de atención á diversidade. Por outra banda, o seu desenvolvemento nas unidades didácticas xerará un conxunto de propostas que favorezan a adaptación aos intereses, capacidades e motivacións dos alumnos respectando sempre un traballo común de base e intención formativa global que permita a consecución das competencias clave e dos obxectivos de cada curso e da etapa.

### **Contidos transversais**

O currículo oficial reconece a importancia de promover o desenvolvemento de novas actitudes e valores. Debe ser o suficientemente flexible para recoller as novas necesidades formativas características dunha sociedade plural e en permanente cambio. Por iso contén un conxunto de ensinanzas que, integradas no propio programa das materias, o percorren ou o impregnan. Recibna denominación xenérica de ensinanzas comúns ou transversais. A LOE, no artigo 35,2 establece que “nas distintas materias desenvolveranse actividades que estimulen o interese e o hábito da lectura e a capacidade de expresarse correctamente en público. As actividades educativas no bacharelato favorecerán a capacidade do alumno para aprender por si mesmo, para traballar en equipo e para aplicar os métodos de investigación apropiados”.

Así pois, comprobamos que respecto das ensinanzas transversais que se referían á educación en valores de carácter persoal, interpersoal-social (moral e cívica, paz e a convivencia, ambiental, do consumidor, igualdade de oportunidades entre os sexos, sexual, educación saúde e viaria), deuse unha ampliación relacionada coas necesidades que o contexto slecercultural e económico-laboral demanda. A ampliación reflíctese en contidos aos que hoxe se concede un gran valor e teñen un carácter instrumental: a comprensión e expresión oral escrita, a comunicación audiovisual e as tecnoloxías da información e comunicación.

O presente documento mostra a integración das ensinanzas comúns-transversais nos obxectivos, nas competencias, nos diferentes bloques de contido e nos criterios de avaliación. As orientacións metodolóxicas para cada materia inclúen referencias específicas sobre a súa vinculación cos contidos transversais.



## ***Achegas da Física e da Química no bacharelato***

### **Valor formativo destas materias**

No Bacharelato, a Física e Química contribúe a desenvolver a formación científica, iniciada na etapa anterior. Esta permite familiarizar o alumno coa natureza e as ideas básicas da ciencia e axudará á comprensión dos problemas a cuxa solución pode cooperar o desenvolvemento tecnocientífico, facilitando actitudes responsables dirixidas a sentar as bases dun desenvolvemento sustentable.

A alfabetización científica pode e debe entenderse como un compoñente esencial da formación cidadá, tamén a base que ha de recibir un futuro científico, superando visións deformadas e empobrecidas, puramente operativas da ciencia, que xeran un rexeitamento cara a esta que é necesario superar.

En primeiro curso de Bacharelato, a diferenciación e o grao de profundidade en conceptos, procedementos e relacións é maior que na etapa anterior. Cobran especial interese os contidos que teñen que ver coa forma de construír a ciencia e de transmitir a experiencia e o coñecemento científico. Estes contidos, polo seu carácter transversal, deberán ser tidos en conta ao desenvolver o resto dos bloques. Os contidos de Física estrutúranse ao redor da mecánica e a electricidade. Os de Química organízanse ao redor de dous grandes eixes: o primeiro profunda na teoría atómico-molecular da materia e na estrutura do átomo e o segundo no estudo da química do carbono destacando a importancia das primeiras sínteses de substancias orgánicas e a análise da problemática do uso dos combustibles fósiles e a necesidade de solucións para avanzar cara a un futuro sustentable.

A achega da materia é esencial para a consecución dos obxectivos da Etapa. Isto maniféstase en varios aspectos que pasamos a destacar:

- Axúdase aos alumnos a concibir o coñecemento científico como un saber integrado, que se estrutura en distintas disciplinas, así como coñecer e aplicar os métodos para identificar os problemas nos diversos campos do coñecemento e da experiencia.
- Coopérase na consolidación de hábitos de disciplina, estudo e traballo individual e en equipo como condición necesaria para unha realización eficaz das tarefas da aprendizaxe e como medio de desenvolvemento persoal.
- Impúlsase a valoración e respecto da diferenza de sexos e a igualdade de dereitos e oportunidades entre eles. O estudo científico realiza unha achega inestimable para o rexeitamento fundamentado aos estereotipos que supoñan discriminación entre homes e mulleres.
- Realízase unha eficaz achega ao desenvolvemento de destrezas relacionadas coa utilización das fontes de información para, con sentido crítico, adquirir novos coñecementos. Adquisición dunha preparación no campo das tecnoloxías, especialmente as da información e a comunicación.
- Estimúlase o desenvolvemento do espírito emprendedor e a confianza en si mesmo, a participación, o sentido crítico, a iniciativa persoal e a capacidade para aprender a aprender, planificar, tomar decisións e asumir responsabilidades.
- Facilitase unha valoración crítica dos hábitos relacionados coa saúde, o consumo, o coidado dos seres vivos e o medio ambiente, contribuíndo á súa conservación e mellora.
- Achéganse os coñecementos esenciais, para que os alumnos e alumnas comprendan e



## Programación didáctica 2013 - 2014

valoren os aspectos máis significativos da realidade fisicoquímica de Galicia.

- Trabállanse os fundamentos científicos para a participación como cidadáns e cidadás -e, no seu caso, como membros da comunidade científica- na necesaria toma de decisións ao redor dos graves problemas cos que se enfronta hoxe a humanidade.

Desta forma, podemos afirmar que a física e química desenvolve un labor fundamental para a evolución dunha personalidade equilibrada que integra a formación de capacidades do seguinte tipo:

- Capacidades cognitivas, ao exercitar características propias do pensamento lóxico abstracto como a formulación de hipóteses, a análise multicausal, a organización de conceptos en forma de teorías, a conformación de esquemas operacionais formais etc.
- Capacidades sencerfectivas ao favorecer o interese por coñecer a diversidade de achegas, indagar nas súas peculiaridades e logros sociais e tecnolóxicos, potenciando os valores de tolerancia e solidariedade.

### **Recursos didácticos**

Polo que respecta aos recursos metodolóxicos, a materia contemplará os principios de carácter psicopedagóxico que constitúna referencia esencial para unha formulación curricular coherente e integradora entre todas as materias dunha etapa que debe reunir un carácter comprensivo á vez que respectuoso coas diferenzas individuais. Son os seguintes:

- A nosa actividade como profesores será considerada como mediadora e guía para o desenvolvemento da actividade construtiva do alumno.
- Partiremos do nivel de desenvolvemento do alumno, o que significa considerar tanto as súas capacidades como os seus coñecementos previos.
- Orientaremos a nosa acción a estimular no alumno o desenvolvemento de competencias básicas. Promoveremos a adquisición de aprendizaxes funcionais e significativas.
- Buscaremos formas de adaptación na axuda pedagóxica ás diferentes necesidades do alumnado.
- Impulsaremos un estilo de avaliación que sirva como punto de referencia á nosa actuación pedagóxica, que proporcione ao alumno información sobre o seu proceso de aprendizaxe e permita a participación do alumno neste a través da autoavaliación e a coavaliación.
- Fomentaremos o desenvolvemento da capacidade de socialización, de autonomía e de iniciativa persoal.

Os contidos da materia preséntanse organizados en conxuntos temáticos de carácter analítico e disciplinar. no obstante, estes conxuntos integraranse na aula a través de unidades didácticas que favorecerán a materialización do principio de inter e intradisciplinariedade por medio de conxuntos de procedementos tales como:

- Indagación e investigación a través de hipóteses e conxecturas, observación e recollida de datos, organización e análise dos datos, confrontación das hipóteses, interpretación, conclusións e comunicación destas.
- Tratamento da información grazas á recollida e rexistro de datos, análise crítica das informacións, a inferencia e o contraste etc.

O desenvolvemento da materia desde unha perspectiva inter e intradisciplinar tamén se levará a cabo a través de actitudes e valores como o rigor e a curiosidade científica, a conservación e



## Programación didáctica 2013 - 2014

valoración do patrimonio natural e medioambiental, a tolerancia respecto das ideas, opinións e crenzas, a responsabilidade fronte aos problemas colectivos e o sentido da solidariedade.

O desenvolvemento das experiencias de traballo na aula, desde unha fundamentación teórica aberta e de síntese buscará a alternancia entre os dous grandes tipos de estratexias: expositivas e de indagación. Estas estratexias materializaranse en técnicas como:

- O traballo experimental.
- Comentarios de texto científicos.
- A exposición oral.
- O debate e o coloquio.
- Os mapas de contido.
- A investigación bibliográfica.
- O seminario.

### **Contidos comúns-transversais**

O presente documento mostra integrados os contidos comúns-transversais nos obxectivos, nas competencias específicas, nos diferentes bloques de contido e nos criterios de avaliación. Deste xeito, entendemos que o fomento da lectura, o impulso á expresión oral e escrita, as tecnoloxías da información e a comunicación e a educación en valores, son obxectos de ensino-aprendizaxe a cuxo impulso deberemos contribuír. Constitúen exemplos diso os seguintes:

- Busca e selección de información de carácter científico empregando fontes diversas, entre elas as tecnoloxías da información e comunicación.
- Interpretación de información de carácter científico para formarse unha opinión propia, expresarse con precisión e argumentar sobre problemas relacionados coa natureza.
- Valoración das achegas da física e química para dar resposta ás necesidades dos seres humanos e mellorar as condicións da súa existencia.
- Aprecio e gozo da diversidade natural e cultural de Galicia e o Estado, participando na súa conservación, protección e mellora.
- Utilización correcta dos materiais, substancias e instrumentos básicos dun laboratorio e respecto polas normas de seguridade neste.
- Valoración das repercusións da fabricación e uso de materiais e substancias frecuentes na vida cotiá e no contexto de Galicia.
- Sensibilidade cara á racionalización no uso dos recursos naturais de Galicia e o Estado.

### **Relación coas competencias**

A contribución da Física e da Química á consecución das competencias transversais e das competencias específicas é esencial. Materialízase a través dos niveis de dominio nos vínculos concretos que mostramos a continuación.

- A maior parte dos contidos de Física e Química ten unha incidencia directa na adquisición da competencia que implica determinar relacións de causalidade ou influencia, cualitativas ou cuantitativas, que require analizar sistemas complexos, nos que interveñen varios factores. A materia supón a familiarización co traballo científico para o tratamento de



## Programación didáctica 2013 - 2014

situacións de interese, a discusión acerca do sentido das situacións propostas, a análise cualitativa e significativa destas, a formulación de conxecturas e inferencias fundamentadas, a elaboración de estratexias para obter conclusións, incluíndo, no seu caso, deseños experimentais, e a análise dos resultados.

O desenvolvemento desta competencia facilitará que o alumno chegue ser capaz de coñecer, comprender e valorar a realidade fisicoquímica de Galicia e o Estado poñendo énfase nunha visión desta que permita comprender a súa dimensión social e, en particular, o papel xogado nas condicións de vida e nas concepcións dos seres humanos; o propósito será que se mostre competente no emprego dos seus coñecementos para gozar do medio natural, valore a necesidade da conservación e xestión sustentable deste patrimonio, así como promover e, no seu caso, participar en iniciativas encamiñadas a conservalo e melloralo.

- A utilización da linguaxe matemática para cuantificar os fenómenos e expresar datos e ideas sobre a natureza proporciona contextos numerosos e variados para poñer en xogo os contidos, procedementos e formas de expresión acordes co contexto, coa precisión requirida e coa finalidade que se persiga. no traballo científico preséntanse a miúdo situacións de resolución de problemas de formulación e solución máis ou menos abertas, que esixen poñer en xogo estratexias asociadas a esta competencia.
- O tratamento da información e competencia dixital e para aprender a aprender se desenvolven por medio da utilización de recursos como os esquemas, mapas conceptuais, a produción e presentación de memorias, textos etc. Na faceta de competencia dixital contribúese a través da utilización das tecnoloxías da información e a comunicación na aprendizaxe das ciencias para comunicarse, solicitar información, retroalimentala, simular e visualizar situacións, obtención e tratamento de datos etc. Trátase dun recurso útil no campo da Física e Química e que contribúe a mostrar unha visión actualizada da actividade científica.
- A cualificación social e cidadá está ligada ao papel da ciencia na preparación de futuros cidadáns dunha sociedade democrática para a súa participación na toma fundamentada de decisións. A alfabetización científica constitúe unha dimensión fundamental da cultura cidadá, garantía de aplicación do principio de precaución, que se apoia nunha crecente sensibilidade social fronte ás implicacións do desenvolvemento tecnocientífico que poidan comportar riscos para as persoas ou o medio ambiente.  
O estudo destas relacións e estes contidos que expresan unha auténtica cultura cidadá farán posible o coñecemento e a comprensión dos vínculos entre a ciencia e a tecnoloxía que se viven en Galicia e o Estado, os problemas aos que se enfrontan, como previlos e tratalos para avanzar no proceso de busca e aplicación de solucións, suxeitas ao principio de precaución aludido para avanzar cara a un futuro sustentable. Estes aspectos, ligados á valoración e fomento da cultura, cooperan tamén ao desenvolvemento da competencia cultural e artística.
- A Física e a Química esixna configuración e a transmisión das ideas e informacións en lingua castelá e en lingua galega. O coidado na precisión dos termos utilizados, no encadeamento adecuado das ideas ou na expresión verbal das relacións fará efectiva esta contribución. O dominio da terminoloxía específica permitirá, ademais, comprender suficientemente o que outros expresan sobre elas.
- Autonomía e iniciativa persoal se estimula a partir da formación dun espírito crítico, capaz de cuestionar dogmas e desafiar prexuízos, desde a aventura que supón enfrontarse a problemas abertos e participar na construción tentativa de solucións; desde a aventura que



constitúe facer ciencia.

### **Obxectivos da etapa**

- a) Exercer a cidadanía democrática, desde unha perspectiva global, e adquirir unha conciencia cívica responsable, inspirada polos valores da Constitución española e do Estatuto de autonomía de Galicia, así como polos dereitos humanos, que fomente a corresponsabilidade na construción dunha sociedade xusta e equitativa e favoreza a sustentabilidade.
- b) Consolidar unha madurez persoal e social que lles permita actuar de xeito responsable e autónomo e desenvolver o seu espírito crítico. Ser capaces de prever e resolver pacificamente os conflitos persoais, familiares e sociais.
- c) Fomentar a igualdade efectiva de dereitos e oportunidades entre homes e mulleres, analizar e valorar criticamente as desigualdades existentes e impulsar a igualdade real e a non discriminación das persoas con discapacidade.
- d) Reforzar os hábitos de lectura, estudo e disciplina, como condicións necesarias para aproveitar eficazmente as aprendizaxes e como medio para o desenvolvemento persoal.
- e) Dominar, tanto na expresión oral como na escrita, a lingua galega e a lingua castelá.
- f) Expresarse con fluidez e corrección nunha ou máis linguas estranxeiras.
- g) Utilizar eficazmente e con responsabilidade as tecnoloxías da información e da comunicación.
- h) Coñecer e valorar criticamente as realidades do mundo contemporáneo, os seus antecedentes históricos e os principais factores da súa evolución. Participar de forma solidaria no desenvolvemento e avance do seu medio social.
- i) Acceder aos coñecementos científicos e tecnolóxicos fundamentais e dominar as habilidades básicas propias da modalidade de bacharelato elixida.
- l) Comprender os elementos e procedementos fundamentais dos métodos científicos e da investigación. Coñecer e valorar de forma crítica a contribución da ciencia e da tecnoloxía ao cambio das condicións de vida, así como afianzar a sensibilidade e o respecto polo medio natural e a ordenación sustentable do territorio, con especial referencia ao territorio galego.
- m) Afianzar o espírito emprendedor con actitudes de creatividadee, flexibilidade, iniciativa, traballo en equipo, autoconfianza e sentido crítico.
- n) Desenvolver a sensibilidade artística e literaria, así como o sentido estético, como fontes de formación e enriquecemento cultural.
- ñ) Utilizar a educación física e o deporte para favorecer o desenvolvemento persoal e social e impulsar condutas e hábitos saudables.
- o) Reforzar actitudes de respecto e de prevención no ámbito da seguridade viaria.
- p) Valorar, respectar e afianzar o patrimonio material e inmaterial de Galicia e contribuír á súa conservación e avance no contexto dun mundo globalizado.



## **Física e Química no 1º curso do Bacharelato**

<b>Obxectivos da materia de Física e Química para 1º curso BCH</b>	<b>Obxectivos da programación didáctica</b>
<p>1. Utilizar, con autonomía crecente, estratexias de investigación propias das ciencias (formulación de problemas, emisión de hipóteses fundamentadas, busca de información, elaboración de estratexias de resolución e de deseños experimentais, realización de experimentos en condicións controladas e reproducibles, análise de resultados, elaboración e comunicación de conclusións) relacionando os coñecementos aprendidos con outros xa coñecidos e considerando a súa contribución á construción de corpos coherentes de coñecemento.</p> <p>2. Coñecer os conceptos, leis, teorías e modelos máis importantes e xerais da física e da química co fin de ter unha visión global do desenvolvemento destas ramas da ciencia e do seu papel social.</p> <p>3. Obter unha formación científica básica que contribúa a xerar interese para desenvolver estudos posteriores máis específicos.</p> <p>4. Apreciar a dimensión cultural da física e da química para a formación integral das persoas, así como saber valorar as súas repercusións na sociedade e no medio natural e contribuír a construír un futuro sustentable, participando na conservación, protección e mellora do medio natural e social.</p> <p>5. Comprender a importancia da física e da química para abordar numerosas situacións cotiás, así como para participar na necesaria toma de decisións fundamentadas ao redor de problemas locais e globais aos que se enfronta a humanidade.</p> <p>6. Manexar a terminoloxía científica ao expresarse en ámbitos relacionados coa física e a química, así como na explicación de fenómenos da vida cotiá que requiran dela.</p> <p>7. Empregar as tecnoloxías da información e da comunicación (TIC) na interpretación e simulación de conceptos, modelos, leis ou teorías para obter e tratar datos, extraer e utilizar información de diferentes fontes, avaliar o seu contido, adoptar decisións e comunicar as conclusións, fomentando no alumnado a formación dunha opinión propia e dunha actitude crítica fronte ao obxecto de estudo.</p> <p>8. Recoñecer o carácter tentativo e creativo do traballo científico como actividade en permanente proceso de construción, analizando e comparando hipóteses e teorías contrapostas co fin de desenvolver un pensamento crítico, así como valorar as achegas dos grandes debates científicos ao desenvolvemento do pensamento humano.</p> <p>9. Planificar e realizar experimentos físicos e químicos tendo en conta a utilización correcta do instrumental básico do laboratorio, cunha atención particular ás normas de seguridade das instalacións e ao tratamento de residuos.</p>	<p>1. Utilizar, con autonomía crecente, os procedementos básicos da actividade científica tales como a formulación de conxecturas e de problemas, a elaboración de estratexias de resolución e de deseños experimentais para a obtención de conclusións sobre informacións e mensaxes relacionadas coa física e a química.</p> <p>2. Expoñer, interpretar e resolver problemas físicos e químicos, de xeito cualitativo e cuantitativo mediante a aplicación dos conceptos, leis, teorías e modelos máis importantes e xerais da devandita materia.</p> <p>3. Elaborar informes descritivos ou argumentativos para extraer conclusións a partir de observacións ou experiencias e para elaborar monografías sobre temas científicos relacionados coa realidade máis próxima utilizando como apoio as tecnoloxías da información e a comunicación.</p> <p>4. Entender o coñecemento físico e químico como unha parte do coñecemento científico sometido a continuas modificacións e avances, e ao servizo da resolución das necesidades tecnolóxicas da sociedade de forma sustentable.</p> <p>5. Utilizar na linguaxe escrita e oral o vocabulario propio da Física e Química, para explicar informacións e mensaxes presentes no contexto de Galicia.</p> <p>6. Manexar diferentes fontes de información e as Tecnoloxías da Información e das Comunicacións para a elaboración de contidos, realización de simulacións, tratamento de datos e presentación dos seus traballos.</p> <p>7. Valorar de forma crítica as implicacións que os avances en física e química teñen sobre a calidade de vida, o medio ambiente e os seres vivos analizando a forma de contribuír a facer fronte aos graves problemas que hipotecan o futuro do noso planeta.</p> <p>8. Planificar individualmente e en grupo o deseño e realización de experimentos físicos e químicos, poñendo especial atención no respecto ás normas de seguridade das instalacións</p> <p>9. Aplicar os conceptos, leis, teorías e modelos máis importantes e xerais da Física e Química á explicación de diferentes feitos da experiencia cotiá no contexto de Galicia analizando e comparando hipóteses e teorías contrapostas a fin de desenvolver un pensamento crítico.</p> <p>10. Opinar de forma fundamentada sobre os avances e aplicacións da Física e Química na sociedade, recoñecendo a existencia dun debate plural e aberto acerca das súas implicacións éticas, económicas e sociais.</p> <p>11. Entender o coñecemento científico como unha interacción de diversas disciplinas que profundan en</p>



## Programación didáctica 2013 - 2014

Obxectivos da materia de Física e Química para 1º curso BCH	Obxectivos da programación didáctica
<p>10. Recoñecer os principais retos da investigación deste campo da ciencia na actualidade e o carácter científico das informacións aparecidas nos medios de comunicación.</p> <p>11. Valorar as achegas das mulleres ao desenvolvemento científico e tecnolóxico, facendo especial referencia aos casos galegos.</p> <p>12. Aplicar os coñecementos da física e da química para afianzar actitudes de respecto e prevención no ámbito da educación viaria e da saúde individual e social.</p> <p>13. Valorar o carácter colectivo e cooperativo da ciencia, fomentando actitudes de creatividadee, flexibilidade, iniciativa persoal, autoconfianza e sentido crítico a través do traballo en equipo.</p>	<p>distintos aspectos da realidade e que ao mesmo tempo se atopa en continua elaboración, exposta a revisións e modificacións.</p> <p>12. Valorar o patrimonio natural e tecnolóxico de Galicia e a necesidade da súa conservación e mellora utilizando os coñecementos adquiridos na Física e Química.</p> <p>13. Analizar algunhas das achegas das mulleres ao desenvolvemento científico e tecnolóxico exemplificándoo desde o marco de Galicia.</p> <p>14. Aplicar coñecementos cinemáticos á análise de situacións relacionadas coa educación viaria.</p>

### Concreción das competencias

A materia de Física e Química permite desenvolver todas as competencias xenéricas ou transversais, máis aló dunha vinculación particular coa competencia de coñecemento e interacción co mundo físico. Destacamos explicitamente, a continuación, as relacións coas competencias básicas recolleitas nos currículos oficiais.

Competencias xenéricas ou transversais	Concreción na programación didáctica
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Competencias instrumentais</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ de pensamento analítico</li> <li>◦ de pensamento sistémico</li> <li>◦ de pensamento crítico</li> <li>◦ de pensamento creativo</li> <li>◦ de pensamento reflexivo</li> <li>◦ de pensamento lóxico</li> <li>◦ de pensamento analóxico</li> <li>◦ de pensamento práctico</li> <li>◦ de pensamento deliberativo</li> <li>◦ de pensamento colexiado</li> <li>◦ de xestión de tempo</li> <li>◦ de resolución de problemas</li> <li>◦ de toma de decisións</li> <li>◦ de orientación á aprendizaxe</li> <li>◦ de planificación</li> <li>◦ de uso das TICs</li> <li>◦ de comunicación verbal</li> </ul> </li> </ul>	<p>1. Aplicar, na linguaxe escrita e oral, a terminoloxía científica da Física e Química, con coherencia, claridade e precisión, para explicar expresións científicas da linguaxe cotiá e relacionar a experiencia diaria coa científica.</p> <p>2. Analizar as observacións, probas e evidencias de diferentes feitos e fenómenos do mundo físico, natural e tecnolóxico da vida cotiá de Galicia e do Estado con flexibilidade para aceptar cambios e admitir a provisionalidade das leis e modelos científicos.</p> <p>3. Interpretar táboas, gráficas, diagramas e informacións numéricas que permitan analizar, expresar datos ou ideas ou elixir a estratexia máis adecuada para resolver problemas relacionados coa Física e Química.</p> <p>4. Utilizar as Tecnoloxías da Información e das Comunicacións na busca de información relacionada coa Física e Química, contraste desta e como ferramenta de transmisión de informes científicos.</p> <p>5. Resolver problemas relacionados coa Física e Química aplicando de forma individual ou cooperativa estratexias científicas tales como a formulación de hipóteses explicativas, obtención de datos e extracción de resultados e conclusións na análise de situacións da vida cotiá de Galicia de interese persoal ou social.</p> <p>6. Opinar de forma fundamentada sobre a contribución da Física e Química á calidade de vida, ao benestar humano e ao desenvolvemento tecnolóxico e social, con</p>



## Programación didáctica 2013 - 2014

Competencias xenéricas ou transversais	Concreción na programación didáctica
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ de comunicación escrita</li> <li>○ de comunicación en lingua estranxeira</li> <li>• <b>Competencias interpersoais</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ de automotivación</li> <li>○ de diversidade e interculturalidade</li> <li>○ de adaptación ao contorno</li> <li>○ de sentido ético</li> <li>○ de comunicación interpersoal</li> <li>○ de traballo en equipo</li> <li>○ de tratamento de conflitos e negociación</li> </ul> </li> <li>• <b>Competencias sistémicas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ de creatividadee</li> <li>○ de espírito emprendedor</li> <li>○ de innovación</li> <li>○ de xestión por obxectivos</li> <li>○ de xestión de proxectos</li> <li>○ de orientación á calidade</li> <li>○ de orientación ao logro</li> <li>○ de liderazgo</li> </ul> </li> </ul>	<p>cautela, prudencia e precaución ante os riscos que os avances científico-tecnolóxicos poden ocasionar nos seres vivos e no medio ambiente.</p> <p>7. Aplicar os coñecementos adquiridos en Física e Química para participar, de forma activa e fundamentada na toma de decisións ao redor de problemas locais de Galicia e globais aos que se enfronta a humanidade e contribuír a construír un futuro sustentable.</p> <p>8. Dialogar, de forma fundamentada, sobre a importancia do coñecemento físico-químico na evolución cultural da humanidade, na satisfacción das súas necesidades e na mellora das súas condicións de vida.</p>

### ***Contidos da programación didáctica***

#### **Contidos comúns**

- Utilización de procedementos científicos como a formulación de conxecturas, elaboración de estratexias para obter conclusións, incluíndo, no seu caso, deseños experimentais e análise dos resultados.
- Planificación e realización individualmente e en grupo de diversas actividades sobre cuestións físicas e químicas, valorando a importancia do traballo en grupo para a resolución de problemas con maior eficacia.
- Exactitude na utilización da linguaxe física e química e aprecio polos hábitos de claridade e orde nas súas diversas expresións.
- Normas para realizar traballo en grupo e de xeito cooperativo, organizar debates e participar nas discusións que se susciten ao redor dos temas elixidos.
- Esfuerzo e tenacidade no traballo persoal, mostrando unha actitude activa e responsable nas tarefas, confiando nas súas posibilidades con autonomía, autocontrol e gozo.
- Criterios para emitir conxecturas verificables ou hipóteses fronte a situacións problemáticas a partir dun marco teórico.



## Programación didáctica 2013 - 2014

- Indución de supostos a partir de datos obtidos experimentalmente ou mediante outras fontes de información.
- As magnitudes físicas.
- As unidades.
- Cifras significativas.
- Precisión e exactitude das medidas experimentais.
- Erros nas medidas.
- As gráficas e os datos experimentais.
- Normas e técnicas elementais para a xestión de residuos nos laboratorios.
- Criterios para utilizar distintas fontes de información na busca de datos, ideas, modelos e relacións.
- Uso de diferentes fontes de información e as Tecnoloxías da Información e das Comunicacions para a elaboración de contidos relacionados coa física e a química.
- Criterios para elaborar informes, a modo de recapitulación, xa sexan descritivos ou argumentativos para extraer conclusións a partir de observacións ou experiencias e para elaborar monografías sobre temas científicos relacionados coa realidade máis próxima.
- Elaboración de informes científicos para comunicar os resultados e conclusións dunha sinxela investigación.
- Aprecio pola contribución da física e a química á calidade de vida, ao benestar humano e ao desenvolvemento tecnolóxico e social, con cautela, prudencia e precaución ante os riscos que os avances científico-tecnolóxicos poden ocasionar nos seres humanos e no medio ambiente.
- O progreso tecnolóxico: as súas repercusións no desenvolvemento social e no medio ambiente de Galicia. Vantaxes. Limitacións e perigos.
- Estudo de costumes e pautas de vida propias da cultura galega e a súa repercusión ambiental.
- Factores específicos que determinan un desenvolvemento sustentable en diferentes zonas de Galicia.
- Valoración da importancia do desenvolvemento sustentable en Galicia.
- Desenvolvemento dun pensamento crítico para formarse unha opinión propia, para analizar as observacións, probas e evidencias que se propoñen e utilizan na resolución de problemas, flexibilidade mental para aceptar cambios e admitir a provisionalidade das leis e modelos científicos, e dos límites do coñecemento, así como para convivir coa dúbida e poder tomar decisións sobre problemas de índole científica.

### **Teoría atómico-molecular da materia**

- Materia homoxénea e heteroxénea.
- Substancias, mesturas e disolucións.
- Dispersións coloidais.



## Programación didáctica 2013 - 2014

- Disolucións saturadas, insaturadas e sobresaturadas.
- Métodos de separación.
- Substancias químicas.
- Cambios físicos e químicos.
- Substancias elementais e substancias compostas.
- Representación mediante modelos de bólas un sólido, un líquido e un gas.
- Observación a simple vista e con microscopio de mesturas heteroxéneas, como o barro e o sangue.
- Separación de mesturas homoxéneas e heteroxéneas.
- Preparación de disolucións saturadas e non saturadas.
- Preparación de disolucións de concentración determinada: tanto por cento en masa e volume, g/l e molaridade.
- Identificación de substancias puras pola constancia dos seus puntos de ebulición.
- Respecto ás normas de seguridade que se deben observar no laboratorio de química.
- Interese pola observación rigorosa da materia e as súas propiedades.
- Recoñecemento do valor histórico do descubrimento dos elementos ante as dificultades históricas para diferenciarlos dos compostos.
- A teoría atómica de Dalton.
- Interpretación das leis ponderais.
- A hipótese de Avogadro.
- Masas relativas de átomos e de moléculas.
- A cantidade de substancia: o mol e a masa molar.
- Cálculos con magnitudes atómicas e moleculares.
- Teoría cinético-molecular da materia.
- Leis dos gases.
- Composición das disolucións.
- Estimación do volume dunha molécula e da constante de Avogadro.
- Análise do carácter relativo das masas atómicas.
- Definición do número de Avogadro e, a través deste, o concepto de mol.
- Realización dos gráficos das isothermas de Boyle e as isóbaras de Gay-Lussac.
- Preparación de disolucións de concentración desexada.
- Exemplificación de casos de compostos que teñen fórmula molecular e outros que posúen fórmula empírica.
- Uso de diferentes fontes de información e as Tecnoloxías da Información e das Comunicacions para a elaboración de contidos relacionados coa teoría atómico-molecular da



materia.

- Interese pola historia da química, fundamentalmente nos séculos XVIII E XIX, nos que se enunciaron as leis ponderais e volumétricas e se promulgou a teoría atómica.

### **Estrutura atómica e enlace químico**

- O descubrimento do electrón e o modelo atómico de Thomson.
- O modelo atómico de Rutherford.
- Análise do papel dos modelos atómicos no avance da química.
- Partículas subatómicas.
- Isótopos.
- Os modelos ondulatorio e corpuscular da luz.
- Os espectros atómicos.
- O modelo atómico de Bohr.
- Das órbitas aos orbitais: o modelo cuántico.
- Configuración electrónica.
- Realización de representacións simbólicas de átomos mediante o modelo de Rutherford.
- Realización de representacións simbólicas dos niveis de enerxía na codia atómica do átomo de hidróxeno.
- Construción de configuracións electrónicas.
- Realización de debuxos sobre a forma dos orbitais máis comúns.
- Recoñecemento da importancia e a significación que teñen os modelos no avance das ciencias mediante a súa confrontación a feitos experimentais, en particular os modelos atómicos.
- Valoración da importancia que tivo a introdución de modelos como o de Bohr no desenvolvemento da física e a química moderna.
- Análise da importancia dos elementos químicos na natureza.
- A abundancia dos elementos químicos na natureza.
- A táboa periódica.
- Variación periódica do tamaño atómico.
- Variación periódica da enerxía de ionización e a afinidade electrónica.
- Electronegatividade.
- Tendencias na reactividade.
- Realización das configuracións electrónicas de elementos dun mesmo grupo e un mesmo período.
- Manexo de táboas periódicas «mudas».
- Interpretación de gráficos de variación do tamaño atómico no sistema periódico.



## Programación didáctica 2013 - 2014

- Análise de gráficos de variación da enerxía de ionización no sistema periódico.
- Representación gráfica da variación da reactividade de metais e non metais no sistema periódico.
- Comprobación da reactividade de diversos metais de uso común fronte aos ácidos e a súa facilidade para formar ións.
- Curiosidade pola historia dos elementos químicos: orixe dos seus nomes, descubridores, abundancia etc.
- Aprecio polo afán dos científicos para dar unha explicación racional e sinxela das propiedades dos elementos químicos.
- Enlace químico e estrutura.
- Enlace iónico: atracción entre ións.
- Enlace covalente: compartir electróns.
- Proceso de formación dun enlace covalente.
- A xeometría das moléculas.
- Forzas intermoleculares.
- Substancias moleculares.
- Sólidos covalentes.
- Sólidos iónicos.
- Sólidos metálicos e enlace metálico.
- Clasificación de sólidos segundo as súas propiedades.
- Análise do tipo de enlaces presentes na auga.
- Formulación e nomenclatura dos compostos inorgánicos, seguindo as normas da IUPAC.
- Realización de diagramas de Lewis de enlaces iónicos.
- Utilización de representacións de redes iónicas.
- Realización de diagramas de Lewis de enlaces covalentes simples e múltiples.
- Representación de enlaces covalentes simples mediante solapamento de orbitais.
- Debuxo da xeometría de moléculas sinxelas mencionando a hibridación de orbitais cando sexa necesario.
- Comprobación experimental da solubilidade e condutividade eléctrica de substancias iónicas e covalentes.
- Recoñecemento do carácter predictivo da ciencia aplicado á dedución das propiedades dos compostos en función do seu enlace.
- Respecto e recoñecemento cara aos científicos que contribuíron ao desenvolvemento da teoría do enlace químico a partir da teoría atómica.

### **Reacción química**

- Reaccións e ecuacións químicas.



## Programación didáctica 2013 - 2014

- Cálculos estequiométricos.
- Reactivo limitante.
- Cálculos con reactivos en disolución.
- Rendemento das reaccións.
- Cálculos con fórmulas.
- Utilización do modelo de choques moleculares para a descrición das reaccións químicas como reordenación de átomos.
- Escritura de reaccións químicas nas que aparezan diversos signos normalizados.
- Axuste por tanteo ecuacións químicas sinxelas.
- Interpretación a nivel molecular, con axuda de modelos, de diversas reaccións químicas.
- Realización de cálculos estequiométricos en moles e en gramos.
- Utilización da ecuación dos gases perfectos para o cálculo de volumes de gases desprendidos en diversas condicións de presión e temperatura.
- Recoñecemento da importancia do uso da linguaxe simbólica para representar procesos químicos.
- Sensibilidade pola orde e a limpeza do lugar de traballo e o material utilizado.
- Valoración crítica do efecto dos produtos químicos presentes no medio de Galicia e o Estado sobre a saúde, a calidade de vida, o patrimonio artístico e, nun futuro a maior prazo, do noso planeta.
- Reaccións químicas e enerxía.
- Orixe da enerxía intercambiada nas reaccións químicas.
- Reaccións endotérmicas e exotérmicas.
- Entalpía de reacción e diagramas entálpicos.
- Lei de Hess.
- As combustións e a electrólise.
- A velocidade de reacción.
- Teoría de colisións e enerxía de activación.
- Factores que inflúen na velocidade de reacción. Catalizadores.
- Interpretación de diagramas de enerxía onde se aprecie o distinto contido enerxético que posúen os reactivos e os produtos nas reaccións endotérmicas e exotérmicas.
- Realización de diagramas de enerxía fronte ao tempo de transcurso dunha reacción, indicando o estado dos enlaces nas fases principais.
- Realización de reaccións redox sinxelas.
- Novos combustibles.
- Respecto ás normas de seguridade na utilización de reactivos con alto contido de enerxía química (combustibles, explosivos etc.) e dispositivos eléctricos no laboratorio.



## Programación didáctica 2013 - 2014

- Interese pola utilización da enerxía eléctrica para producir reaccións químicas.
- Interese pola obtención de enerxía eléctrica a partir das reaccións químicas.
- Valoración dalgunhas reaccións químicas que, pola súa importancia biolóxica, industrial ou repercusión ambiental, teñen maior interese na nosa sociedade.
- Análise do papel da química na construción dun futuro sustentable en Galicia e o Estado.

### **Química orgánica**

- As orixes da química orgánica.
- Análise da importancia e implicacións das sínteses orgánicas.
- O átomo de carbono, enlaces e xeometría.
- Hidrocarburos. Nomenclatura.
- Hidrocarburos: reactividade e propiedades.
- A química do petróleo.
- Análise das repercusións socioeconómicas, éticas e ambientais asociadas ao uso de combustibles fósiles.
- Repercusións ambientais do uso de combustibles fósiles.
- Escritura de fórmulas empíricas, semidesenvolvidas e desenvolvidas, de hidrocarburos saturados.
- Escritura de fórmulas empíricas, semidesenvolvidas e desenvolvidas, de alquenos e alquinos.
- Formulación de diversos hidrocarburos de cadea linear e ramificada.
- Diferenciación de hidrocarburos saturados, alquenos e hidrocarburos aromáticos mediante diversas reaccións.
- Recoñecemento da importancia da química do carbono na nosa vida.
- Recoñecemento da importancia do uso da linguaxe simbólica para representar compostos e procesos químicos.
- Concepto de grupo funcional.
- Alcohois e éteres.
- Aldehidos e cetonas.
- Ácidos carboxílicos e ésteres.
- Haloxenuros de alugo.
- Aminas e amidas.
- Isomería.
- Análise das vantaxes e impacto sobre a sustentabilidade do desenvolvemento de compostos orgánicos de síntese.
- Formulación de compostos orgánicos con cadeas ramificadas e unha soa función orgánica.



## Programación didáctica 2013 - 2014

- Formulación de compostos orgánicos con cadeas ramificadas e dúas funcións orgánicas.
- Comprobación experimental do carácter reductor dos aldehidos.
- Realización dunha reacción de esterificación entre un ácido e un alcohol.
- Recoñecemento da importancia económica e industrial dos diferentes compostos do carbono.
- Valoración da capacidade da ciencia para dar respostas ás necesidades da humanidade mediante a produción de novos materiais.
- A revolución dos novos materiais.
- Análise das vantaxes e inconvenientes do desenvolvemento dos compostos de síntese.

### **Estudo do movemento**

- Movemento e sistemas de referencia
- Traxectoria e posición dun móbil.
- As gráficas s-t.
- Os vectores e a cinemática.
- A velocidade.
- A aceleración.
- A aceleración nos movementos curvilíneos.
- Realización de debuxos do vector de posición e do vector velocidade dun móbil en distintos puntos da súa traxectoria.
- Análise dos distintos tipos de movementos.
- Interpretación gráfica dos movementos rectilíneos.
- Construción de gráficas de movementos a partir dunha táboa de datos.
- Resolución de problemas sobre movementos utilizando ecuacións e sistemas de ecuacións.
- Análise das achegas de Galileo ao desenvolvemento da cinemática e da ciencia en xeral.
- Recoñecemento da importancia da educación viaria na prevención de accidentes de tráfico.
- Deseño e realización de experiencias para a análise dos distintos tipos de movementos.
- Movementos rectilíneos.
- Movementos circulares.
- Composición de movementos.
- Composición de movementos na mesma dirección.
- Composición de movementos perpendiculares.
- Estudo do lanzamento oblicuo.
- Resolución de problemas sobre movementos compostos aplicando o principio de superposición e o principio de independencia.



## Programación didáctica 2013 - 2014

- Sistematización da resolución dos problemas sobre lanzamentos explorando de forma teórica todas as posibilidades sobre datos e incógnitas.
- Interese por analizar as posibilidades de utilización da linguaxe gráfica en física e química.
- Disposición a formularse interrogantes acerca de feitos cinemáticos que ocorren na vida diaria.
- Curiosidade por comprobar que algúns termos de uso na linguaxe cotiá ás veces non coinciden co significado na linguaxe científica.
- Actitude positiva cara ás aplicacións actuais da cinemática.
- Recoñecemento da importancia da educación viaria.
- Análise de situacións cinemáticas relacionadas coa educación viaria: espazo requirido para o freado, tempos de freado para evitar impacto, influencia da velocidade nun choque...

### **Dinámica**

- Análise do concepto de forza desde a física aristotélica á actualidade.
- Concepto de forza como interacción.
- As forzas e a súa medida.
- Momento dunha forza.
- O equilibrio dos corpos.
- As forzas e os movementos.
- Primeiro principio da dinámica. A inercia.
- Segundo principio da dinámica.
- Impulso mecánico e momento linear.
- Terceiro principio da dinámica. A forza como interacción.
- A interacción gravitatoria.
- Conservación do momento linear. Os choques.
- Análise de sistemas de forzas en equilibrio.
- Realización de operacións con forzas expresadas en coordenadas cartesianas.
- Establecemento de relacións entre as gráficas v-t e a forza con que actúa sobre un móbil.
- Análise de situacións prácticas onde se manifeste a inercia dos corpos.
- Realización de actividades experimentais para a comprobación da relación entre forzas aplicadas e aceleracións producidas.
- Aplicación de estratexias para a comprobación de que as forzas sempre son interaccións entre corpos.
- Cálculo experimental de tensións de cordas en sistemas en equilibrio.
- Disposición a formular interrogantes sobre fenómenos físicos observados na vida cotiá.
- Valoración da importancia histórica dos principios de Newton como contribución



## Programación didáctica 2013 - 2014

fundamental ao desenvolvemento da física.

- Precisión no uso da linguaxe científica e corrección na escritura de expresións de física e matemáticas.
- Disposición favorable cara ao traballo en grupo, mostrando actitudes de cooperación e participación responsable nas tarefas, e aceptando as diferenzas con respecto ás persoas.
- Movemento rectilíneo pola acción de forzas constantes.
- Movemento de corpos unidos por cordas.
- As forzas de rozamento.
- Dinámica do movemento circular.
- Estudo de forzas elásticas.
- Estudo experimental da forza de rozamento.
- Realización de medias con dous dinamómetros das compoñentes tanxencial e normal do peso dun corpo situado sobre un plano inclinado.
- Análise das tensións que experimentan as cordas que unen corpos enlazados en movemento.
- Análise das forzas de rozamento en diversas situacións prácticas.
- Identificación da forza centrípeta como causa de diversos movementos circulares.
- Observación do movemento de obxectos que penden de resortes.
- Toma de conciencia da importancia da mecánica física (estática e dinámica) en múltiples aspectos da técnica, como construcións civís de edificios, pontes etc. presentes en Galicia

### **Enerxía e a súa transferencia: traballo e calor**

- A enerxía e as súas propiedades.
- O traballo.
- A enerxía mecánica e a súa conservación.
- Traballo e enerxía cinética.
- Traballo e enerxía potencial.
- Traballo e potencia.
- Disipación da enerxía mecánica.
- Uso das fontes enerxéticas.
- Problemática do seu uso e concepto de sustentabilidade.
- Análise das propiedades da enerxía.
- Exemplificación de obxectos que posúen enerxía mecánica.
- Identificación dos diversos tipos de enerxía como a gravitatoria ou a elástica.
- Establecemento da relación que existe entre o traballo realizado sobre un corpo e a enerxía cinética e/ou a enerxía potencial que adquire mediante exemplos prácticos.
- Interese pola información sobre a enerxía nas súas diferentes facetas polas súas implicacións



## Programación didáctica 2013 - 2014

sobre a sociedade galega e do Estado.

- Toma de conciencia sobre o inevitable da disipación da enerxía e as súas consecuencias.
- Resolución de problemas de aplicación ao principio de conservación da enerxía mecánica.
- Actitude aberta e imaxinativa ao propoñer exemplos de situacións cotiás, utilizando os principios de conservación da enerxía mecánica.
- A enerxía térmica.
- A calor. Calorimetría.
- Procedementos de propagación da calor.
- Os efectos da calor.
- A termodinámica e os seus principios.
- Determinación experimental da calor específica dun sólido.
- Utilización do principio de conservación da enerxía mecánica como método de resolución de problemas.
- Determinación das cantidades de enerxía que intercambian sistemas físicos mediante procesos de calor e traballo.
- Exemplificacións dos procedementos de propagación da calor.
- Realización de medidas de temperaturas con termómetros.
- Observación de dilatacións e cambios de estado.
- Resolución de problemas sobre o primeiro principio da termodinámica.
- Valoración da importancia histórica da formulación dos principios da termodinámica e a súa implicación na fabricación de máquinas térmicas.
- Producción e consumo de enerxía en Galicia.
- Análise dos principais problemas asociados á obtención e consumo de recursos enerxéticos.
- A enerxía para un futuro sustentable.

### **Electricidade**

- Natureza eléctrica da materia.
- A carga eléctrica.
- A interacción eléctrica: Lei de Coulomb.
- O campo eléctrico e a súa representación.
- Enerxía potencial e potencial eléctrico.
- Distribución de cargas eléctricas en condutores e illantes.
- Enerxía dun condutor cargado. Condensadores.
- Realización de experiencias sobre electrización de corpos e as súas interaccións.
- Interpretación de esquemas vectoriais das forzas que exercen entre si diversos sistemas de cargas eléctricas.



## Programación didáctica 2013 - 2014

- Representación dos campos eléctricos creados por cargas illadas e por sistemas de cargas puntuais.
- Identificación do potencial eléctrico como unha magnitude escalar.
- Comprobación mediante experiencias a distribución de cargas pola superficie dos condutores.
- Recoñecemento da importancia do enunciado das leis da electrostática no século XIX.
- Interese polo coñecemento da electricidade como fundamento dunha parte moi importante da tecnoloxía actual.
- A intensidade de corrente
- A resistencia eléctrica
- Xeradores eléctricos e forza electromotriz
- Aparatos de medida
- Circuitos eléctricos. Asociación de resistencias
- Os circuitos eléctricos e a enerxía
- Resolución de circuitos complexos de corrente continua
- Producción e distribución da corrente
- Realización de experiencias para a comprobación da Lei de Ohm e as correntes derivadas.
- Identificación dos portadores de carga nos sólidos, os líquidos e os gases.
- Construción dun circuito cunha pila, un resistor comercial e un interruptor, colocando axeitadamente un amperímetro e un voltímetro.
- Cálculo do custo de funcionamento de diversos electrodomésticos coñecendo a súa potencia (que vén indicada por lei).
- Realización de diversas medidas eléctricas co polímetro.
- Cálculo mediante as leis de Kirchhoff das intensidades que percorren redes eléctricas.
- Coidado na montaxe de circuitos eléctricos, adoptando as precaucións necesarias para a protección das persoas e dispositivos.
- Respecto ás normas de seguridade nas instalacións eléctricas.
- Producción e consumo de enerxía eléctrica en Galicia.
- As emisións de CO<sub>2</sub> en Galicia. Estudo da súa localización. Causas e consecuencias. Accións que cabe emprender. Comportamentos e actitudes de distintas institucións e sectores sociais e laborais.
- Desenvolvemento de hábitos de aforro de enerxía eléctrica en Galicia e o Estado.
- A enerxía eléctrica no desenvolvemento da sociedade galega: xeración, consumo e repercusións.



## Criterios de avaliación

Criterios do currículo	Criterios da programación didáctica
<p>Familiarizarse coas características básicas do traballo científico, valorando as súas posibles repercusións e implicacións ciencia - tecnoloxía - sociedade - medio natural.</p> <p>2. Interpretar as leis ponderais e as relacións volumétricas dos gases e aplicar o concepto de cantidade de substancia en mol.</p> <p>3. Xustificar a existencia e evolución dos modelos atómicos, valorando o carácter tentativo e aberto do traballo científico, e coñecer o tipo de enlace que mantén unidas as partículas constituíntes das substancias para poder explicar as súas propiedades.</p> <p>4. Recoñecer a importancia das transformacións químicas e as súas repercusións, interpretar microscópicamente unha reacción química, emitir hipóteses sobre os factores de que depende a velocidade dunha reacción, sometelas a comprobación experimental e realizar cálculos estequiométricos en exemplos de interese práctico.</p> <p>5. Identificar as propiedades físicas e químicas dos hidrocarburos, así como a súa importancia social e económica, saber formulalos e nomealos aplicando as regras da IUPAC e valorar a importancia do desenvolvemento das sínteses orgánicas e as súas repercusións.</p> <p>6. Aplicar as estratexias do traballo científico ao estudo dos movementos uniformes (rectilíneos e circulares) e do movemento recto uniformemente acelerado.</p> <p>7. Identificar as forzas que actúan sobre os corpos como resultado da interacción entre eles, predicir os seus efectos para explicar situacións dinámicas cotiás e aplicar o principio de conservación da cantidade de movemento e a lei de gravitación universal a diferentes situacións.</p> <p>8. Comprender o concepto de enerxía, a súa transformación e transferencia por calor e traballo, aplicando o principio de conservación a diferentes situacións de interese teórico ou práctico.</p> <p>9. Interpretar a interacción eléctrica, os fenómenos asociados, así como aplicar estratexias do traballo científico para resolver circuitos eléctricos, valorar a importancia da enerxía eléctrica na sociedade actual e o seu consumo responsable.</p>	<p>1. Utilizar estratexias básicas da metodoloxía científica para a obtención de conclusións sobre informacións e mensaxes relacionadas coa física e a química incluíndo, no seu caso, deseños experimentais.</p> <p>2. Planificar e realizar individualmente e en grupo diversas actividades sobre cuestións físicas e químicas, valorando a importancia de traballar con orde, limpeza e seguridade.</p> <p>3. Obter valores das magnitudes fundamentais dos movementos a partir das representacións gráficas destas.</p> <p>4. Resolver problemas sobre movementos uniforme, rectilíneo e circular, e rectilíneo uniformemente acelerado, poñendo en práctica estratexias básicas do traballo científico.</p> <p>5. Identificar o tipo de movemento resultante da composición de movementos rectilíneos na mesma dirección ou rectilíneos perpendiculares.</p> <p>6. Resolver problemas sobre lanzamentos verticais e horizontais e o lanzamento oblicuo poñendo en práctica estratexias básicas do traballo científico.</p> <p>7. Identificar os efectos que producen as forzas sobre os corpos: deformacións e cambios no estado de movemento destes.</p> <p>8. Aplicar o principio de conservación da cantidade de movemento en situacións de interese, sabendo previamente precisar o sistema sobre o que se aplica.</p> <p>9. Resolver cuestións e problemas sobre o movemento de obxectos sobre planos horizontais e inclinados sen e con rozamento.</p> <p>10. Calcular as tensións de cordas que unen móbiles enlazados.</p> <p>11. Identificar e calcular as forzas que ocasionan o movemento circular.</p> <p>12. Operar con forzas utilizando a notación vectorial tanto gráfica como alxebricamente.</p> <p>13. Utilizar o principio de conservación da enerxía mecánica como método de resolución de problemas.</p> <p>14. Identificar as fontes, os tipos e as transformacións da enerxía poñendo exemplos de Galicia.</p> <p>15. Calcular numericamente a enerxía mecánica de corpos en diversas posicións e estados de movemento.</p> <p>16. Establecer a relación existente entre o traballo e as enerxías cinética e potencial.</p> <p>17. Determinar cantidades de enerxía que intercambian sistemas físicos mediante procesos de calor e traballo.</p> <p>18. Aplicar o concepto de diferenza de potencial, para</p>



## Programación didáctica 2013 - 2014

Criterios do currículo	Criterios da programación didáctica
	<p>prever o movemento espontáneo de carga eléctrica dentro de campos eléctricos ademais do de intensidade de corrente e forza electromotriz dun xerador, sabendo resolver cuestións sobre estes.</p> <p>19. Resolver problemas de circuitos aplicando a lei de Ohm e a lei de Ohm xeneralizada.</p> <p>20. Calcular a enerxía disipada por diversos elementos dun circuito.</p> <p>21. Relacionar a estrutura electrónica dun átomo coas súas características e propiedades, determinando esta.</p> <p>22. Interpretar a información obtida, segundo a posición do elemento na táboa periódica, relacionando a súa posición na táboa coas súas características e propiedades.</p> <p>23. Recoñecer as parellas de átomos que orixinan enlaces iónicos e a partir das configuracións electrónicas dos átomos representar simbolicamente a formación dos enlaces.</p> <p>24. Representar os distintos tipos de enlaces covalentes mediante diagramas de Lewis a partir das configuracións electrónicas dos átomos unidos.</p> <p>25. Xustificar a xeometría dalgunhas moléculas sinxelas e a existencia de cristais covalentes mediante a forma dos orbitais.</p> <p>26. Recoñecer o sentido dunha ecuación química, como expresión dunha reacción no seu aspecto estequiométrico e enerxético, analizando os cambios materiais e enerxéticos que se producen nunha reacción química.</p> <p>27. Aplicar á resolución de problemas, as leis e a ecuación xeral dos gases, e as leis ponderais e volumétricas nas reaccións químicas.</p> <p>28. Diferenciar os diversos tipos de hidrocarburos e as súas propiedades químicas.</p> <p>29. Recoñecer as principais fraccións da destilación do petróleo e as súas aplicacións na obtención de moitos dos produtos de consumo cotián.</p> <p>30. Escribir e nomear correctamente as substancias químicas, coñecendo a normativa IUPAC.</p>

Na seguinte táboa se correlaciónan a concreción das competencias específicas cos criterios de avaliación formulados na programación didáctica.

Competencias específicas da programación	Criterios de avaliación da programación
1. Aplicar, na linguaxe escrita e oral, a terminoloxía científica da Física e Química, con coherencia, claridade e precisión, para explicar expresións científicas da linguaxe	1. Utilizar estratexias básicas da metodoloxía científica para a obtención de conclusións sobre informacións e mensaxes relacionadas coa física e a química incluíndo,



## Programación didáctica 2013 - 2014

Competencias específicas da programación	Criterios de avaliación da programación
<p>cotiá e relacionar a experiencia diaria coa científica.</p> <p>2. Analizar as observacións, probas e evidencias de diferentes feitos e fenómenos do mundo físico, natural e tecnolóxico da vida cotiá de Galicia e do Estado con flexibilidade para aceptar cambios e admitir a provisionalidade das leis e modelos científicos.</p> <p>3. Interpretar táboas, gráficas, diagramas e informacións numéricas que permitan analizar, expresar datos ou ideas ou elixir a estratexia máis adecuada para resolver problemas relacionados coa Física e Química.</p> <p>4. Utilizar as Tecnoloxías da Información e das Comunicacions na busca de información relacionada coa Física e Química, contraste desta e como ferramenta de transmisión de informes científicos.</p> <p>5. Resolver problemas relacionados coa Física e Química aplicando de forma individual ou cooperativa estratexias científicas tales como a formulación de hipóteses explicativas, obtención de datos e extracción de resultados e conclusións na análise de situacións da vida cotiá de Galicia de interese persoal ou social.</p> <p>6. Opinar de forma fundamentada sobre a contribución da Física e Química á calidade de vida, ao benestar humano e ao desenvolvemento tecnolóxico e social, con cautela, prudencia e precaución ante os riscos que os avances científico-tecnolóxicos poden ocasionar nos seres vivos e no medio ambiente.</p> <p>7. Aplicar os coñecementos adquiridos en Física e Química para participar, de forma activa e fundamentada na toma de decisións ao redor de problemas locais de Galicia e globais aos que se enfronta a humanidade e contribuír a construír un futuro sustentable.</p> <p>8. Dialogar, de forma fundamentada, sobre a importancia do coñecemento físico-químico na evolución cultural da humanidade, na satisfacción das súas necesidades e na mellora das súas condicións de vida.</p>	<p>no seu caso, deseños experimentais. (C. E. 2, 3, 5)</p> <p>2. Planificar e realizar individualmente e en grupo diversas actividades sobre cuestións físicas e químicas, valorando a importancia de traballar con orde, limpeza e seguridade. (C. E. 1, 4, 6, 7, 8)</p> <p>3. Obter valores das magnitudes fundamentais dos movementos a partir das representacións gráficas destas. (C. E. 3, 5)</p> <p>4. Resolver problemas sobre movementos uniforme, rectilíneo e circular, e rectilíneo uniformemente acelerado, poñendo en práctica estratexias básicas do traballo científico. (C. E. 1, 2, 3, 5)</p> <p>5. Identificar o tipo de movemento resultante da composición de movementos rectilíneos na mesma dirección ou rectilíneos perpendiculares. (C. E. 1, 3, 5)</p> <p>6. Resolver problemas sobre lanzamentos verticais e horizontais e o lanzamento oblicuo, poñendo en práctica estratexias básicas do traballo científico. (C. E. 1, 2, 3, 4, 5)</p> <p>7. Identificar os efectos que producen as forzas sobre os corpos: deformacións e cambios no estado de movemento destes. (C. E. 1, 3, 4, 5)</p> <p>8. Aplicar o principio de conservación da cantidade de movemento en situacións de interese, sabendo previamente precisar o sistema sobre o que se aplica. (C. E. 1, 3, 4, 5, 8)</p> <p>9. Resolver cuestións e problemas sobre o movemento de obxectos sobre planos horizontais e inclinados sen e con rozamento. (C. E. 1, 3, 4, 5, 6)</p> <p>10. Calcular as tensións de cordas que unen móbiles enlazados. (C. E. 1, 3, 4, 5, 6)</p> <p>11. Identificar e calcular as forzas que ocasionan o movemento circular. (C. E. 1, 3, 4, 5, 6)</p> <p>12. Operar con forzas utilizando a notación vectorial tanto gráfica como alxebricamente. (C. E. 1, 3, 4, 5)</p> <p>13. Utilizar o principio de conservación da enerxía mecánica como método de resolución de problemas. (C. E. 1, 3, 4, 5, 6, 8)</p> <p>14. Identificar as fontes, os tipos e as transformacións da enerxía, poñendo exemplos de Galicia. (C. E. 1, 2, 6, 7)</p> <p>15. Calcular numericamente a enerxía mecánica de corpos en diversas posicións e estados de movemento. (C. E. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7)</p> <p>16. Establecer a relación existente entre o traballo e as enerxías cinética e potencial. (C. E. 1, 2, 3, 4, 5)</p> <p>17. Determinar cantidades de enerxía que intercambian sistemas físicos mediante procesos de calor e traballo. (C. E. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7)</p>



## Programación didáctica 2013 - 2014

Competencias específicas da programación	Criterios de avaliación da programación
	<p>18. Aplicar o concepto de diferenza de potencial, para prever o movemento espontáneo de carga eléctrica dentro de campos eléctricos ademais do de intensidade de corrente e forza electromotriz dun xerador, sabendo resolver cuestións sobre estes. (C. E. 1, 2, 3, 4, 5, 6)</p> <p>19. Resolver problemas de circuítos aplicando a lei de Ohm e a lei de Ohm xeneralizada. (C. E. 1, 2, 3, 4, 5)</p> <p>20. Calcular a enerxía disipada por diversos elementos dun circuíto. (C. E. 1, 2, 3, 4, 5, 7)</p> <p>21. Relacionar a estrutura electrónica dun átomo coas súas características e propiedades determinando esta. (C. E. 1, 2, 3, 4, 5)</p> <p>22. Interpretar a información obtida, segundo a posición do elemento na táboa periódica, relacionando a súa posición na táboa coas súas características e propiedades. (C. E. 1, 2, 3, 4, 5, 7)</p> <p>23. Recoñecer as parellas de átomos que orixinan enlaces iónicos e a partir das configuracións electrónicas dos átomos representar simbolicamente a formación dos enlaces. (C. E. 1, 2, 3, 4, 5)</p> <p>24. Representar os distintos tipos de enlaces covalentes mediante diagramas de Lewis a partir das configuracións electrónicas dos átomos unidos. (C. E. 1, 2, 3, 4, 5)</p> <p>25. Xustificar a xeometría dalgunhas moléculas sinxelas e a existencia de cristais covalentes mediante a forma dos orbitais. (C. E. 1, 2, 3, 4, 5)</p> <p>26. Recoñecer o sentido dunha ecuación química, como expresión dunha reacción no seu aspecto estequiométrico e enerxético, analizando os cambios materiais e enerxéticos que se producen nunha reacción química. (C. E. 1, 2, 3, 4, 5, 7)</p> <p>27. Aplicar á resolución de problemas, as leis e a ecuación xeral dos gases, e as leis ponderais e volumétricas nas reaccións químicas. (C. E. 1, 2, 3, 4, 5, 7)</p> <p>28. Diferenciar os diversos tipos de hidrocarburos e as súas propiedades químicas. (C. E. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7)</p> <p>29. Recoñecer as principais fraccións da destilación do petróleo e as súas aplicacións na obtención de moitos dos produtos de consumo cotián. (C. E. 1, 4, 6, 7, 8)</p> <p>30. Escribir e nomear correctamente as sustancias químicas, coñecendo a normativa IUPAC. (C. E. 1, 3, 4, 5)</p>

### **Especificación dos mínimos para avaliación e cualificación positiva**

Como logros mínimos para acadar unha avaliación positiva en Física e Química se seleccionan os seguintes criterios de cualificación:

#### **1º curso do Bacharelato – Criterios de avaliación da programación nº.:**

[ 4 – 7 – 9 – 13 – 19 – 21 – 26 ].



## **Sección Bilingüe de Física e Química no 1º curso do Bacharelato**

Ademais, no tocante á sección bilingüe desenvolvida nos grupos de 4º de ESO nesta liña, como continuidade aos do 3º curso, fórmulanse os seguintes obxectivos con relación á mellora das competencias do alumnado nesta lingua estranxeira:

- Lograr un coñecemento máis fondo desta lingua de xeito natural na aprendizaxe doutras materias e desde os primeiros momentos da aprendizaxe diferenciada.
- Conseguiar unha mellor cualificación en inglés ao finalizar a etapa de educación secundaria obrigatoria.
- Propiciar o desenvolvemento das habilidades que caracterizan a aprendizaxe dunha lingua: comprensión oral, expresión oral, comprensión escrita e expresión escrita, así como a interacción oral.
- Se capaces de empregar o inglés para describir situacións e interaccións co mundo físico.
- Coñecer os aspectos fundamentais que caracterizan a sociedade dos países de cultura anglosaxona.
- Valorar a difusión do coñecemento científico a nivel mundial a través do uso da lingua inglesa.
- Fomentar a aprendizaxe do inglés a través da materia de Física e Química.
- Traballar a competencia lingüística, a través da resolución de situacións e problemas do medio físico, coa utilización de destrezas comunicativas (listening, speaking, reading, writing and oral interaction).
- Desenvolver a iniciativa comunicativa do alumnado en inglés, utilizándoo como vehículo de expresión habitual na aula en situacións reais e comúns do contorno próximo.

### **Concreción das xenéricas ou transversais**

Neste aspecto, farase na sección bilingüe énfase na competencia en comunicación lingüística, de cara a acadar os obxectivos formulados que gardan relación coa lingua inglesa. A coordinación semanal co departamento de inglés permitirá adecuar este desenvolvemento ao expresado para esta materia e nivel na programación didáctica dese departamento.

No resto dos aspectos da programación, obxectivos, concreción das competencias no aspecto non explicitado aquí, contidos, criterios de avaliación e mínimos para unha cualificación positiva seguirase o establecido con carácter xeral para esta materia e curso. En particular, e tal e como establece o Artigo 3.4 da Orde de 12 de maio de 2011 que regula as seccións bilingües, a avaliación do alumnado axustarase aos procedementos establecidos con carácter xeral.

## **Física no 2º curso do Bacharelato**

<b>Obxectivos da materia de Física para 2º curso do Bacharelato</b>	<b>Obxectivos da programación didáctica</b>
1. Utilizar correctamente estratexias de investigación propias das ciencias (formulación de problemas, emisión de hipóteses fundamentadas, busca de información,	1. Utilizar, con autonomía crecente, os procedementos básicos da actividade científica tales como a formulación de conxecturas e de problemas, a elaboración de



## Programación didáctica 2013 - 2014

<b>Obxectivos da materia de Física para 2º curso do Bacharelato</b>	<b>Obxectivos da programación didáctica</b>
<p>elaboración de estratexias de resolución e de deseños experimentais, realización de experimentos en condicións controladas e reproducibles, análise de resultados, elaboración e comunicación de conclusións) relacionando os coñecementos aprendidos con outros xa coñecidos.</p> <p>2. Comprender os principais conceptos, leis, modelos e teorías da física para poder articularlos en corpos coherentes do coñecemento.</p> <p>3. Obter unha formación científica básica que contribúa a xerar interese para desenvolver estudos posteriores máis específicos.</p> <p>4. Recoñecer a importancia do coñecemento científico para a formación integral das persoas, así como para participar, como integrantes da cidadanía e, no seu caso, futuras científicas e futuros científicos, na necesaria toma de decisións fundamentadas sobre problemas tanto locais como globais.</p> <p>5. Comprender as complexas interaccións actuais da física coa sociedade, o desenvolvidos tecnolóxico e o medio natural (ciencia - tecnoloxía - sociedade - medio natural), valorando a necesidade de traballar para lograr un desenvolvemento sustentable e satisfactorio para o conxunto da humanidade.</p> <p>6. Utilizar correctamente a terminoloxía científica e empregala de maneira habitual ao expresarse no ámbito da física, aplicando diferentes modelos de representación: gráficas, táboas, diagramas, expresións matemáticas etc.</p> <p>7. Empregar as tecnoloxías da información e da comunicación (TIC) na interpretación e simulación de conceptos, modelos, leis ou teorías; na obtención e tratamento de datos; na busca de información de diferentes fontes; na avaliación do seu contido e na elaboración e comunicación de conclusións, fomentando no alumnado a formación dunha opinión propia e dunha actitude crítica fronte ao obxecto de estudo.</p> <p>8. Comprender e valorar o carácter complexo e dinámico da física e as súas achegas ao desenvolvemento do pensamento humano, evitando posicións dogmáticas e considerando unha visión global da historia desta ciencia que permita identificar e situar no seu contexto os personaxes máis relevantes.</p> <p>9. Deseñar e realizar experimentos físicos, utilizando correctamente o instrumental básico do laboratorio, respectando as normas de seguridade das instalacións e aplicando un tratamento de residuos idóneo.</p> <p>10. Coñecer os principais retos que ten que abordar a investigación neste campo da ciencia na actualidade, apreciando as súas perspectivas de desenvolvemento.</p> <p>11. Valorar as achegas das mulleres ao desenvolvemento científico e tecnolóxico, desde unha</p>	<p>estratexias de resolución e de deseños experimentais para a obtención de conclusións sobre informacións e mensaxes relacionados coa física.</p> <p>2. Aplicar os conceptos, leis, teorías e modelos máis importantes e xerais da Física á explicación de diferentes feitos da experiencia cotiá no contexto de Galicia analizando e comparando hipóteses e teorías contrapostas a fin de desenvolver un pensamento crítico.</p> <p>3. Manexar diferentes fontes de información e as Tecnoloxías da Información e das Comunicacións para a elaboración de contidos, realización de simulacións, tratamento de datos e presentación de traballos relacionados coa Física.</p> <p>4. Entender o coñecemento da Física como unha parte do coñecemento científico sometido a continuas modificacións e avances e que realizou grandes achegas á evolución cultural da humanidade.</p> <p>5. Planificar individualmente e en grupo o deseño e realización de experimentos físicos, poñendo especial atención no respecto ás normas de seguridade das instalacións.</p> <p>6. Aplicar os conceptos que describna interacción gravitacional (campo, enerxía e forza) ao estudo do movemento de planetas e satélites.</p> <p>7. Elaborar modelos sobre as vibracións e as ondas na materia deducindo os valores das magnitudes características dunha onda a partir da súa ecuación e viceversa.</p> <p>8. Utilizar os modelos clásicos corpuscular e ondulatorio para explicar as distintas propiedades da luz analizando as numerosas aplicacións da óptica no campo da fotografía, a comunicación, a investigación, a saúde etc.</p> <p>9. Determinar os campos eléctricos ou magnéticos producidos en situacións simples (unha ou dúas cargas, correntes rectilíneas) e as forzas que exercen os devanditos campos sobre outras cargas ou correntes no seu seo.</p> <p>10. Explicar que é a indución electromagnética e a produción de campos electromagnéticos analizando de forma crítica algunhas das súas aplicacións máis relevantes e os problemas medioambientais e de saúde que supoñen.</p> <p>11. Explicar fenómenos como a dilatación do tempo, a contracción da lonxitude e a equivalencia masa-enerxía mediante os principios da relatividade especial.</p> <p>12. Interpretar a estabilidade dos núcleos a partir das enerxías de enlace e os procesos enerxéticos vinculados coa radioactividade e as reaccións nucleares analizando as</p>



## Programación didáctica 2013 - 2014

Obxectivos da materia de Física para 2º curso do Bacharelato	Obxectivos da programación didáctica
<p>perspectiva de xénero ao longo do tempo.</p> <p>12. Comprender o carácter fundamental da física no desenvolvemento doutras ciencias e tecnoloxías.</p> <p>13. Valorar o carácter colectivo e cooperativo da ciencia, fomentando actitudes de creatividadee, flexibilidade, iniciativa persoal, autoestima e sentido crítico a través do traballo en equipo.</p>	<p>súas repercusións, aplicacións e posibles riscos.</p> <p>13. Utilizar na linguaxe escrita e oral o vocabulario propio da Física, para explicar informacións e mensaxes presentes no contexto de Galicia relacionando a experiencia diaria coa científica.</p>

### Concreción das competencias

A materia de Física permite desenvolver todas as competencias xenéricas ou transversais, máis aló dunha vinculación particular coa competencia de coñecemento e interacción co mundo físico. Destacamos explicitamente, a continuación, as relacións coas competencias xenéricas ou transversais formuladas.

Competencias xenéricas ou transversais	Concreción na programación didáctica
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Competencias instrumentais</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ de pensamento analítico</li> <li>◦ de pensamento sistémico</li> <li>◦ de pensamento crítico</li> <li>◦ de pensamento creativo</li> <li>◦ de pensamento reflexivo</li> <li>◦ de pensamento lóxico</li> <li>◦ de pensamento analóxico</li> <li>◦ de pensamento práctico</li> <li>◦ de pensamento deliberativo</li> <li>◦ de pensamento colexiado</li> <li>◦ de xestión de tempo</li> <li>◦ de resolución de problemas</li> <li>◦ de toma de decisións</li> <li>◦ de orientación á aprendizaxe</li> <li>◦ de planificación</li> <li>◦ de uso das TICs</li> <li>◦ de comunicación verbal</li> <li>◦ de comunicación escrita</li> <li>◦ de comunicación en lingua estranxeira</li> </ul> </li> <li>• <b>Competencias interpersoais</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ de automotivación</li> <li>◦ de diversidade e interculturalidade</li> </ul> </li> </ul>	<p>1. Aplicar, na linguaxe escrita e oral, a terminoloxía científica da Física, con coherencia, claridade e precisión, para explicar expresións científicas da linguaxe cotiá e relacionar a experiencia diaria coa científica.</p> <p>2. Analizar os conceptos, leis, modelos e teorías máis importantes da Física moderna que permiten interpretar o espazo e o tempo, coñecer a materia e axudar á construción de modelos da realidade.</p> <p>3. Interpretar táboas, gráficas, diagramas e informacións numéricas que permitan analizar, expresar datos ou ideas ou elixir a estratexia máis adecuada para resolver problemas relacionados coa Física.</p> <p>4. Utilizar as Tecnoloxías da Información e das Comunicacions na busca de información relacionada coa Física, o seu contraste e como ferramenta de transmisión de informes científicos.</p> <p>5. Resolver problemas relacionados coa Física aplicando de forma individual estratexias científicas tales como a formulación de hipóteses explicativas, obtención de datos e extracción de resultados e conclusións na análise de situacións no contexto da Física de interese persoal ou social.</p> <p>6. Opinar de forma fundamentada sobre os avances e aplicacións da Física no contexto de Galicia, recoñecendo a existencia dun debate plural e aberto acerca das súas implicacións éticas, económicas e sociais.</p> <p>7. Aplicar os coñecementos adquiridos en Física para participar, de forma activa e fundamentada na toma de decisións arredor de problemas locais e globais aos que se enfronta a humanidade e contribuír a construír un futuro sustentable.</p> <p>8. Discutir de forma fundamentada sobre a importancia</p>



## Programación didáctica 2013 - 2014

Competencias xenéricas ou transversais	Concreción na programación didáctica
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ de adaptación ao contorno</li> <li>○ de sentido ético</li> <li>○ de comunicación interpersonal</li> <li>○ de traballo en equipo</li> <li>○ de tratamento de conflitos e negociación</li> <li>• <b>Competencias sistémicas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ de creatividadee</li> <li>○ de espírito emprendedor</li> <li>○ de innovación</li> <li>○ de xestión por obxectivos</li> <li>○ de xestión de proxectos</li> <li>○ de orientación á calidade</li> <li>○ de orientación ao logro</li> <li>○ de liderazgo</li> </ul> </li> </ul>	<p>do coñecemento físico na evolución cultural da humanidade, na satisfacción das súas necesidades e na mellora das súas condicións de vida.</p> <p>9. Desenvolver actitudes relacionadas coa investigación científica, como a visión crítica, a necesidade de verificación, o interese polo traballo cooperativo e a aplicación e a difusión do coñecemento, o cuestionamento das apreciacións intuitivas e a apertura a novas ideas.</p>

### ***Contidos da programación didáctica***

#### **Contidos comúns**

- Utilización de procedementos científicos como a formulación de conxecturas, elaboración de estratexias para obter conclusións, incluíndo, no seu caso, deseños experimentais e análise dos resultados.
- Planificación e realización, individualmente e en grupo, de diversas actividades sobre cuestións físicas, valorando a importancia do traballo en grupo para a resolución de problemas con maior eficacia.
- Exactitude na utilización da linguaxe física e aprecio polos hábitos de claridade e orde nas súas diversas expresións.
- Normas para realizar traballo en grupo e de maneira cooperativa, organizar debates e participar nas discusións que se susciten arredor dos temas elixidos.
- Esfuerzo e tenacidade no traballo persoal, mostrando unha actitude activa e responsable nas tarefas, confiando nas súas posibilidades con autonomía, autocontrol e gozo.
- Criterios para emitir conxecturas verificables ou hipóteses fronte a situacións problemáticas a partir dun marco teórico.
- Indución de supostos a partir de datos obtidos experimentalmente ou mediante outras fontes de información.
- Normas e técnicas elementais para a xestión de residuos nos laboratorios.
- Criterios para utilizar distintas fontes de información na busca de datos, ideas, modelos e relacións.
- Uso de diferentes fontes de información e as Tecnoloxías da Información e das



## Programación didáctica 2013 - 2014

Comunicacións para a elaboración de contidos relacionados coa física.

- Criterios para elaborar informes, a modo de recapitulación, xa sexan descritivos ou argumentativos para extraer conclusións a partir de observacións ou experiencias e para elaborar monografías sobre temas científicos relacionados coa realidade máis próxima.
- Elaboración de informes científicos para comunicar os resultados e conclusións dunha sinxela investigación.
- Desenvolvemento dun pensamento crítico para formarse unha opinión propia, para analizar as observacións, probas e evidencias que se propoñen e utilizan na resolución de problemas, flexibilidade mental para aceptar cambios e admitir a provisionalidade das leis e modelos científicos, e dos límites do coñecemento así como para convivir coa dúbida e poder tomar decisións sobre problemas de índole científica.
- Aprecio pola contribución da física á calidade de vida, ao benestar humano e ao desenvolvemento tecnolóxico e social en Galicia, con cautela, prudencia e precaución ante os riscos que os avances científico-tecnolóxicos poden ocasionar nos seres humanos e no medio ambiente.

### **Interacción gravitacional**

- Descrición do movemento: cinemática en varias dimensións
- Cálculo infinitesimal aplicado á cinemática
- Os principios da Dinámica da translación.
- Momento linear e momento angular.
- O sólido ríxido e a súa rotación.
- Análise da ecuación fundamental da dinámica da rotación.
- Estudo do momento angular dun sólido ríxido en rotación.
- Explicación das relacións entre forza e movemento.
- Expresión das leis e os principios da dinámica en forma matemática.
- Determinación do centro de masas dun sistema de partículas e dun sólido.
- Importancia do centro de masas na dinámica dos sistemas de partículas.
- Utilización de técnicas de resolución de problemas para abordar os relativos á dinámica dunha partícula, dun sistema de partículas e da dinámica da rotación.
- Determinación do momento de inercia de sólidos xeométricos.
- Utilización de técnicas de resolución de problemas para abordar os relativos.
- Valoración da importancia das aplicacións da dinámica da rotación nas actividades cotiás e no desenvolvemento económico.
- Reflexión acerca das causas do mantemento ou abandono de determinadas teorías e modelos.
- O xeocentrismo de Ptolomeo.
- O heliocentrismo de Copérnico.



## Programación didáctica 2013 - 2014

- As leis de Kepler.
- A Lei de gravitación universal de Newton.
- Dedución da lei de Newton a partir das leis de Kepler.
- Repercusións da teoría da gravitación universal.
- A determinación da masa dalgúns corpos celestes.
- Explicación das mareas a partir da teoría da gravitación universal.
- Análise das repercusións sociais, científicas, históricas e filosóficas que modificaron a visión do mundo.
- Recompilación de información das diversas teorías sobre a posición da Terra no universo.
- Uso de diferentes fontes de información e as Tecnoloxías da Información e das Comunicacions para a elaboración de contidos relacionados coa gravitación universal.
- Utilización de técnicas de resolución de problemas para abordar os relativos ás leis de Kepler e á lei da gravitación universal de Newton.
- Valoración da importancia da teoría da gravitación universal no avance progresivo do coñecemento do mundo.
- Intensidade do campo gravitacional.
- O campo gravitacional terrestre.
- Campos de forza conservativos.
- O traballo en campos de forza conservativos e o concepto de enerxía potencial.
- Enerxía potencial gravitacional e potencial gravitacional.
- Movementos de masas en campos de forzas centrais.
- Movemento de satélites e foguetes ..
- Planificación e realización de experiencias sinxelas dirixidas a analizar diferentes procesos relacionados coa interacción gravitacional.
- Representación dun campo gravitacional mediante liñas de forza.
- Recompilación de información bibliográfica sobre o movemento de planetas e satélites.
- Utilización de técnicas de resolución de problemas para abordar os relativos á interacción gravitacional.
- Cálculo das enerxías de escape e de satelización nun campo gravitacional.
- Interese polos temas de actualidade relacionados co movemento de planetas e satélites.
- Valoración crítica dos riscos que comporta o uso dos avances científicos e técnicos no campo dos satélites artificiais.

### **Vibracións e ondas**

- Descrición cinemática do movemento vibratorio harmónico simple.
- Características do movemento vibratorio harmónico simple (mvhs).



## Programación didáctica 2013 - 2014

- Dinámica do mvhs.
- Enerxía do oscilador harmónico.
- Oscilacións dun resorte e dun péndulo.
- Identificación de movementos vibratorios na vida cotiá.
- Descrición das características das forzas que producen movementos vibratorios.
- Deseño e realización de experiencias, con emisión de hipóteses e control de variables, para a análise de movementos vibratorios harmónicos simples.
- Utilización de procedementos de resolución de problemas para abordar os relativos ao movemento vibratorio.
- Análise e interpretación das transformacións enerxéticas que se producen nun movemento vibratorio.
- Disposición á formulación de interrogantes ante feitos e fenómenos do medio relacionados cos movementos vibratorios.
- Concepto de onda.
- Clasificación das ondas.
- Propagación de ondas mecánicas.
- Magnitudes características das ondas.
- Ecuación das ondas harmónicas planas.
- Aspectos enerxéticos do movemento ondulatorio: Potencia e intensidade de onda.
- Análise dos conceptos de atenuación, absorción e dispersión.
- Estudo da difracción (principio de Huygens-Fresnel), a interferencia, a reflexión e a refracción.
- Ondas sonoras: propagación, recepción e calidades do son.
- A sensación sonora.
- A escala decibélica.
- A contaminación acústica: fontes e efectos.
- Análise das medidas de actuación no contexto de Galicia para a prevención da contaminación acústica.
- Observación e análise de movementos ondulatorios na vida cotiá.
- Representación gráfica das relacións entre as magnitudes que caracterizan os movementos ondulatorios.
- Deseño e realización de montaxes experimentais para estudar as características das ondas e a súa propagación.
- Utilización de técnicas de resolución de problemas para abordar os relativos aos movementos ondulatorios.
- Elaboración de informes escritos sobre experiencias realizadas en relación coas medidas das



## Programación didáctica 2013 - 2014

características das ondas, sobre contaminación acústica etc.

- Toma de conciencia dos efectos da contaminación acústica sobre a saúde.
- Superposición de ondas (Inclúe o tratamento das ondas como vectores).
- Interferencia de ondas no espazo.
- Interferencias de ondas no tempo.
- As pulsacións.
- As ondas estacionarias.
- O principio de Huygens.
- Conceptos de difracción e interferencias.
- Reflexión e refracción de ondas.
- O efecto Doppler.
- Aplicacións das ondas ao desenvolvemento tecnolóxico e á mellora das condicións de vida.
- Utilización correcta da linguaxe matemática e gráfica para a representación dos fenómenos ondulatorios.
- Planificación e realización de experiencias con diapasóns, tubos etcétera, para estudar os fenómenos de interferencias de ondas, pulsacións e ondas estacionarias.
- Utilización de técnicas de resolución de problemas para abordar os relativos aos fenómenos ondulatorios.
- Disposición á formulación de interrogantes ante feitos cotiáns relacionados cos fenómenos ondulatorios.

### Óptica

- O modelo corpuscular e a natureza da luz.
- O modelo ondulatorio e a natureza dual da luz.
- Propagación da luz.
- Análise da relación entre a velocidade da luz e o medio.
- Estudo dos métodos históricos da medida da velocidade.
- Reflexión e refracción da luz.
- Lámina de caras planoparalelas e prisma
- Absorción e dispersión da luz.
- O espectro visible.
- Interferencia e difracción da luz.
- Polarización da luz.
- O láser e as súas aplicacións.
- Deseño e realización de experiencias relacionadas coa reflexión e a refracción da luz.



## Programación didáctica 2013 - 2014

- Esquematización de situacións físicas relativas á propagación da luz e identificación das leis relacionadas.
- Elaboración de informes sobre experiencias relacionadas coa propagación da luz.
- Interese en obter informacións históricas sobre a evolución das explicacións científicas da natureza da luz.
- Conceptos básicos de óptica xeométrica.
- Os dioptrios esférico e plano.
- Espellos planos e esféricos.
- Formación de imaxes en espellos.
- Lentes delgadas.
- Construción de instrumentos ópticos.
- Óptica da visión.
- A corrección de defectos.
- Determinación gráfica da imaxe en espellos e en lentes delgadas.
- Utilización do convenio de signos-normas DIN.
- Cálculo da posición e do tamaño da imaxe en espellos e en lentes delgadas.
- Deseño e realización de montaxes experimentais para estudar a formación de imaxes en espellos e en lentes delgadas.
- Deseño e realización de instrumentos ópticos sinxelos mediante combinación de lentes delgadas.
- Análise e descrición do funcionamento de instrumentos ópticos sinxelos.
- Explicación do funcionamento do ollo humano.
- Análise de aspectos relacionados coa visión.
- Uso de diferentes fontes de información e as Tecnoloxías da Información e das Comunicacions para a construción de contidos relacionados coas aplicacións médicas e tecnolóxicas da óptica xeométrica: fibras ópticas, instrumentos ópticos básicos, corrección de ametropías do ollo humano.
- Recoñecemento e valoración da importancia das aplicacións da óptica xeométrica na vida cotiá e no desenvolvemento industrial e tecnolóxico.
- Recoñecemento e valoración da importancia das aplicacións da óptica xeométrica da medicina.

### **Interacción electromagnética**

- A carga eléctrica.
- Forzas entre cargas: a Lei de Coulomb.
- O campo eléctrico.
- A intensidade de campo.



## Programación didáctica 2013 - 2014

- Superposición de campos eléctricos.
- Enerxía potencial e potencial eléctrico.
- Movemento de cargas eléctricas baixo campos eléctricos uniformes.
- Liñas de forza e superficies equipotenciais.
- Relacións entre o campo e o potencial eléctrico.
- O teorema de Gauss e as súas aplicacións.
- Planificación e realización de experiencias para analizar diferentes fenómenos e procesos relacionados coa electricidade.
- Representación de campos eléctricos mediante liñas de forza e superficies equipotenciais.
- Análise e interpretación de transformacións enerxéticas relacionadas coa interacción electrostática.
- Utilización de técnicas de resolución de problemas para abordar os relativos á interacción electrostática.
- Cálculo de campos eléctricos creados por un elemento continuo (esfera, fio, placa).
- Respecto das instrucións de uso e das normas de seguridade na utilización dos aparatos eléctricos.
- Valoración crítica da contribución da ciencia e da técnica ao progreso e benestar da humanidade.
- Magnetismo e imáns.
- O campo magnético e a forza de Lorentz
- Movemento de cargas eléctricas en campos magnéticos uniformes.
- O espectrómetro de masas e ciclotrón.
- Forzas magnéticas sobre correntes eléctricas.
- O galvanómetro.
- Campos magnéticos creados por correntes eléctricas: lei de Biot e aplicacións.
- Campos magnéticos creados por correntes eléctricas: lei de Ampère e aplicacións.
- Interaccións magnéticas entre correntes eléctricas.
- Relación entre fenómenos eléctricos e magnéticos: experiencia de Ørsted.
- Analogías e diferenzas entre os campos gravitacional, eléctrico e magnético.
- A materia e os campos magnéticos.
- Interpretación do significado físico das fórmulas matemáticas que relacionan os campos magnéticos e as correntes eléctricas.
- Representación das liñas de forza dos campos magnéticos producidos por imáns e por correntes eléctricas.
- Realización de experiencias de laboratorio para estudar os campos magnéticos producidos por correntes eléctricas e a acción dos campos magnéticos sobre condutores.



## Programación didáctica 2013 - 2014

- Deseño e realización de máquinas e aparatos sinxelos (electroimáns, galvanómetros etc.), relacionados coa interacción entre campos magnéticos e correntes eléctricas.
- Valoración crítica da contribución das aplicacións do electromagnetismo na mellora da vida cotiá.
- Interese en obter informacións históricas sobre a evolución das explicacións científicas aos fenómenos magnéticos.
- A indución electromagnética: experimentos de Faraday.
- Fluxo magnético.
- As leis de Faraday-Henry e de Lenz.
- Produción dunha forza electromotriz sinusoidal.
- Produción de enerxía eléctrica mediante fontes non renovables e fontes renovables.
- Busca de información acerca da produción de enerxía eléctrica mediante fontes non renovables e fontes renovables en Galicia.
- Transporte e distribución da enerxía eléctrica.
- Sustentabilidade da produción e do consumo de enerxía eléctrica.
- Uso de diferentes fontes de información e as Tecnoloxías da Información e das Comunicacions para a construción de contidos relacionados co transporte e distribución da enerxía eléctrica en Galicia.
- Relacións históricas entre fenómenos eléctricos e magnéticos.
- As ecuacións de Maxwell e a síntese electromagnética.
- Ondas electromagnéticas.
- Espectro electromagnético: aplicacións en investigación, en telecomunicación, en medicina etc. e o principio de precaución no seu uso.
- Planificación e realización de experiencias para analizar diversos fenómenos relacionados coa indución electromagnética.
- Utilización da linguaxe matemática e gráfica na formulación das leis da indución electromagnética.
- Manipulación e lectura de instrumentos eléctricos de medida.
- Produción de enerxía eléctrica, impactos e sustentabilidade en Galicia.
- Enerxía eléctrica de fontes renovables en Galicia.
- Interese pola información sobre a enerxía nas súas diferentes facetas polas súas implicacións sobre a sociedade de Galicia.
- Desenvolvemento de hábitos de aforro de enerxía eléctrica en Galicia.
- Respecto polo material, as instalacións e as normas de seguridade no laboratorio.
- Valoración crítica da importancia da electricidade para a calidade de vida e para o desenvolvemento tecnolóxico.
- Valoración crítica do impacto ambiental que en Galicia ten da produción, o transporte e a



distribución da enerxía eléctrica.

### **Física moderna**

- Movementos absolutos e relativos.
- Análise da imposibilidade de distinguir nos fenómenos mecánicos se un sistema de referencia dado se atopa en repouso ou en movemento uniforme (transformacións de Galileo).
- O experimento de Michelson-Morley.
- Crítica dos supostos básicos da Física newtoniana.
- Postulados da relatividade especial.
- As transformacións de Galileo e de Lorentz.
- Estudo dalgúñas implicacións da Física relativista: a dilatación do tempo, a contracción da lonxitude e a equivalencia masa-enerxía.
- Dinámica relativista.
- Repercusións da teoría da relatividade.
- Consideracións breves sobre o principio de equivalencia.
- Análise da influencia da relatividade no pensamento contemporáneo.
- A crise da Física clásica.
- Comportamento cuántico da radiación.
- A hipótese de Planck.
- O efecto fotoeléctrico e a súa interpretación cuántica.
- Os espectros descontinuos e a súa explicación cuántica.
- As propiedades ondulatorias das partículas: hipótese de De Broglie.
- Reflexión sobre o comportamento cuántico das partículas.
- Unha interpretación das ondas materiais.
- Relacións de indeterminación.
- O principio de complementariedade.
- Impacto científico e tecnolóxico da Física moderna.
- Análise das diferenzas entre a Física Clásica e a moderna.
- Reflexión sobre o importante desenvolvemento científico e técnico que supuxo a Física moderna.
- Utilización de técnicas de resolución de problemas para abordar os relativos á aplicación dos postulados da relatividade restrinxida.
- Uso de diferentes fontes de información e as Tecnoloxías da Información e das Comunicacions para a elaboración de contidos relacionados coa teoría da relatividade e as súas consecuencias.



## Programación didáctica 2013 - 2014

- Interese en obter informacións históricas sobre a orixe e a evolución da teoría da relatividade.
- Valoración do impacto da teoría da relatividade na cultura contemporánea.
- Interpretación do significado físico das fórmulas matemáticas relativas á física cuántica.
- Descrición dalgunhas aplicacións técnicas da física cuántica.
- Uso de diferentes fontes de información e as Tecnoloxías da Información e das Comunicacions para a elaboración de contidos relacionados coa electrónica e o láser.
- Valoración crítica da importancia da física cuántica no avance progresivo do coñecemento do mundo.
- A radioactividade e a súa natureza.
- As primeiras ideas sobre a composición do núcleo e a súa modificación tras o descubrimento do neutrón.
- Concepto de isótopo.
- A desintegración radioactiva.
- As forzas nucleares e a enerxía de enlace.
- Cálculo da enerxía de enlace a partir do defecto de masa.
- Modos de desintegración radioactiva.
- Aplicación das leis de conservación da carga e do número de nucleóns (leis de Soddy), e da conservación da enerxía.
- Os modelos nucleares.
- As reaccións nucleares: a fisión e a fusión.
- Os reactores nucleares.
- Aplicacións e riscos das reaccións nucleares.
- Repercusións e aplicacións da radioactividade.
- A contaminación radioactiva, a medida e detección da radioactividade.
- Análise e interpretación das diversas transformacións enerxéticas que se producen nun reactor nuclear.
- Análise comparativo da produción de enerxía mediante reactores nucleares e mediante outras formas de produción.
- Utilización de técnicas de resolución de problemas para abordar os relativos á descrición das reaccións nucleares e da radioactividade.
- Utilización de distintas fontes de información (prensa, revistas etc.), acerca do uso da radioactividade e da enerxía nuclear na sociedade actual.
- Interese polos temas de actualidade relacionados cola física nuclear.
- Valoración crítica da importancia das aplicacións da física nuclear na sociedade actual.
- Participación en debates e traballos en equipo, revisando e contrastando as ideas propias,



## Programación didáctica 2013 - 2014

argumentando e empregando o vocabulario específico acerca das aplicacións da física nuclear.

- Concienciación dos perigos que comporta o mal uso dos avances científicos e técnicos.
- Predición e ulterior descubrimento dalgunhas partículas, como o positrón, neutrino e pión.
- Análise do concepto de antimateria.
- Uso de diferentes fontes de información e as Tecnoloxías da Información e das Comunicacions para a elaboración de contidos relacionados coas novas interaccións (débil e forte) e a súa comprensión como intercambio de partículas, a inestabilidade das partículas.
- Partículas, leptóns, hadróns e quarks.
- Explicación do fundamento dos aceleradores de partículas: o CERN.

### **Criterios de avaliación**

<b>Criterios do currículo</b>	<b>Criterios da programación didáctica</b>
<p>1. Familiarizarse coas características básicas do traballo científico, valorando as súas posibles repercusións e implicacións ciencia-tecnoloxía-sociedade-medio natural.</p> <p>2. Interpretar as leis de Kepler e valorar a importancia da lei de gravitación universal para aplicalas á resolución de situacións de interese como a determinación de masas de corpos celestes, o tratamento da gravidade terrestre e a análise do movemento de planetas e satélites.</p> <p>3. Construír un modelo teórico que permita explicar as vibracións da materia e a súa propagación (ondas) para aplicalo á interpretación de diferentes fenómenos naturais e desenvolvementos tecnolóxicos.</p> <p>4. Utilizar os modelos corpuscular e ondulatorio para explicar as distintas propiedades da luz.</p> <p>5. Usar os conceptos de campo eléctrico e magnético para superar as dificultades que presenta a interacción a distancia e comprender a relación entre electricidade e magnetismo que levou a establecer a interacción electromagnética.</p> <p>6. Explicar a produción de corrente eléctrica mediante variacións do fluxo magnético e a súa aplicación na obtención de enerxía eléctrica, así como a predición de ondas electromagnéticas a partir da síntese de Maxwell e a integración da óptica no electromagnetismo.</p> <p>7. Coñecer a revolución científico-tecnolóxica que deu lugar ao nacemento da física cuántica.</p> <p>8. Utilizar os principios da relatividade especial para explicar unha serie de fenómenos como a dilatación do tempo, a contracción da lonxitude e a equivalencia masa-enerxía.</p> <p>9. Aplicar a equivalencia masa-enerxía para explicar a enerxía de enlace nos núcleos e a súa estabilidade, as</p>	<p>1. Utilizar estratexias básicas da metodoloxía científica para a obtención de conclusións sobre informacións e mensaxes relacionadas coa física incluíndo, no seu caso, deseños experimentais.</p> <p>2. Planificar e realizar individualmente e en grupo diversas actividades sobre cuestións físicas, valorando a importancia de traballar con orde, limpeza e seguridade.</p> <p>3. Calcular o momento de inercia de sólidos ríxidos e utilizar os procedementos propios da resolución de problemas para abordar situacións en que se aplique a ecuación xeral da dinámica da rotación.</p> <p>4. Calcular os parámetros relacionados co movemento dos planetas mediante a aplicación das leis de Kepler.</p> <p>5. Aplicar os distintos conceptos que describna interacción gravitacional ao estudo do movemento de planetas e satélites analizando os resultados obtidos.</p> <p>6. Asociar o campo gravitacional á existencia de masa e caracterizalo polas magnitudes intensidade de campo gravitacional e potencial gravitacional relacionadas coa forza e a enerxía respectivamente.</p> <p>7. Analizar as transformacións enerxéticas que teñen lugar nun oscilador harmónico.</p> <p>8. Describir o movemento dun péndulo simple e os intercambios enerxéticos que teñen lugar nel.</p> <p>9. Analizar o movemento harmónico simple tanto dinámica como cinematicamente, resolvendo problemas en que se determinen posicións, velocidades, aceleracións, así como o cálculo das enerxías totais, cinética e potencial dun corpo.</p> <p>10. Relacionar a velocidade de propagación dunha onda coas características do medio.</p> <p>11. Analizar a dobre periodicidade, no espazo e no</p>



## Programación didáctica 2013 - 2014

Criterios do currículo	Criterios da programación didáctica
reaccións nucleares, a radioactividade e formular elementais interpretacións co modelo de partículas.	<p>transcurso do tempo, dunha onda harmónica.</p> <p>12. Describir coa axuda do principio de Huygens os fenómenos de reflexión, refracción e difracción de ondas.</p> <p>13. Utilizar as leis relacionadas coa propagación da luz para explicar fenómenos cotiáns: a reflexión, refracción e dispersión da luz e a percepción das cores.</p> <p>14. Explicar fenómenos ópticos sinxelos como a formación de imaxes en espellos e lentes delgadas, reproducir algúns deles e calcular as características destas imaxes.</p> <p>15. Aplicar a Lei de Coulomb á resolución de problemas con sistemas de cargas, aplicando o principio de superposición.</p> <p>16. Describir cualitativamente e calcular en casos sinxelos a interacción entre un campo magnético e unha corrente eléctrica.</p> <p>17. Describir cualitativamente e calcular en casos sinxelos o campo magnético creado por cargas en movemento.</p> <p>18. Aplicar as leis de Faraday-Henry e de Lenz en circuitos sinxelos.</p> <p>19. Explicar os fundamentos da produción de forzas electromotrices sinusoidais nos xeradores de corrente alterna.</p> <p>20. Identificar nos xeradores dos diferentes tipos de centrais eléctricas o fundamento da produción de corrente eléctrica e da súa distribución.</p> <p>21. Describir as analoxías e diferenzas entre campos gravitacionais, eléctricos e magnéticos.</p> <p>22. Comprender algúns aspectos da síntese electromagnética: o campo electromagnético, a predición das ondas electromagnéticas e a integración da óptica.</p> <p>23. Utilizar a transformación de Lorentz para explicar a dilatación do tempo, a contracción das lonxitudes e a suma relativista de velocidades.</p> <p>24. Explicar coas leis cuánticas o efecto fotoeléctrico e os espectros descontinuos.</p> <p>25. Aplicar as leis de conservación dos números atómico e másico ás reaccións nucleares e aos procesos radioactivos.</p> <p>26. Determinar a enerxía de ligadura dos núcleos, e o principio de conservación da enerxía ás reaccións nucleares e á radioactividade valorando os custos medioambientais do seu uso.</p> <p>27. Valorar o importante desenvolvemento científico e técnico que supuxo a Física moderna, na busca de novas fontes de enerxía, base do que se denomina revolución científico-técnica, que comezou despois da Segunda</p>



## Programación didáctica 2013 - 2014

Criterios do currículo	Criterios da programación didáctica
	Guerra Mundial.

Na seguinte táboa se correlaciónan a concreción das competencias específicas cos criterios de avaliación formulados na programación didáctica.

Competencias específicas da programación	Criterios de avaliación da programación
<p>1. Aplicar, na linguaxe escrita e oral, a terminoloxía científica da Física, con coherencia, claridade e precisión, para explicar expresións científicas da linguaxe cotiá e relacionar a experiencia diaria coa científica.</p> <p>2. Analizar os conceptos, leis, modelos e teorías máis importantes da Física moderna que permiten interpretar o espazo e o tempo, coñecer a materia e axudar á construción de modelos da realidade.</p> <p>3. Interpretar táboas, gráficas, diagramas e informacións numéricas que permitan analizar, expresar datos ou ideas ou elixir a estratexia máis adecuada para resolver problemas relacionados coa Física.</p> <p>4. Utilizar as Tecnoloxías da Información e das Comunicacions na busca de información relacionada coa Física, o seu contraste e como ferramenta de transmisión de informes científicos.</p> <p>5. Resolver problemas relacionados coa Física aplicando de forma individual estratexias científicas tales como a formulación de hipóteses explicativas, obtención de datos e extracción de resultados e conclusións na análise de situacións no contexto da Física de interese persoal ou social.</p> <p>6. Opinar de forma fundamentada sobre os avances e aplicacións da Física no contexto de Galicia, recoñecendo a existencia dun debate plural e aberto acerca das súas implicacións éticas, económicas e sociais.</p> <p>7. Aplicar os coñecementos adquiridos en Física para participar, de forma activa e fundamentada na toma de decisións arredor de problemas locais e globais aos que se enfronta a humanidade e contribuír a construír un futuro sustentable.</p> <p>8. Discutir de forma fundamentada sobre a importancia do coñecemento físico na evolución cultural da humanidade, na satisfacción das súas necesidades e na mellora das súas condicións de vida.</p> <p>9. Desenvolver actitudes relacionadas coa investigación científica, como a visión crítica, a necesidade de verificación, o interese polo traballo cooperativo e a aplicación e a difusión do coñecemento, o cuestionamento das apreciacións intuitivas e a apertura a novas ideas.</p>	<p>1. Utilizar estratexias básicas da metodoloxía científica para a obtención de conclusións sobre informacións e mensaxes relacionadas coa física incluíndo, no seu caso, deseños experimentais. (C. E. 1, 5, 9)</p> <p>2. Planificar e realizar individualmente e en grupo diversas actividades sobre cuestións físicas, valorando a importancia de traballar con orde, limpeza e seguridade. (C. E. 1, 5, 9)</p> <p>3. Calcular o momento de inercia de sólidos ríxidos e utilizar os procedementos propios da resolución de problemas para abordar situacións en que se aplique a ecuación xeral da dinámica da rotación. (C. E. 2, 3, 5)</p> <p>4. Calcular os parámetros relacionados co movemento dos planetas mediante a aplicación das leis de Kepler. (C. E. 2, 3, 5, 9)</p> <p>5. Aplicar os distintos conceptos que describna interacción gravitacional ao estudo do movemento de planetas e satélites analizando os resultados obtidos. (C. E. 2, 3, 4, 5)</p> <p>6. Asociar o campo gravitacional á existencia de masa e caracterizalo polas magnitudes intensidade de campo gravitacional e potencial gravitacional relacionadas coa forza e a enerxía respectivamente. (C. E. 2, 3, 5)</p> <p>7. Analizar as transformacións enerxéticas que teñen lugar nun oscilador harmónico. (C. E. 2, 3, 4, 5)</p> <p>8. Describir o movemento dun péndulo simple e os intercambios enerxéticos que teñen lugar nel. (C. E. 2, 3, 5)</p> <p>9. Analizar o movemento harmónico simple tanto dinámica como cinematicamente, resolvendo problemas en que se determinen posicións, velocidades, aceleracións, así como o cálculo das enerxías totais, cinética e potencial dun corpo. (C. E. 2, 3, 4, 5, 9)</p> <p>10. Relacionar a velocidade de propagación dunha onda coas características do medio. (C. E. 2, 3, 5)</p> <p>11. Analizar a dobre periodicidade, no espazo e no transcurso do tempo, dunha onda harmónica. (C. E. 2, 3, 5)</p> <p>12. Describir coa axuda do principio de Huygens os fenómenos de reflexión, refracción e difracción de ondas. (C. E. 2, 3, 5)</p> <p>13. Utilizar as leis relacionadas coa propagación da luz para explicar fenómenos cotiáns: a reflexión, refracción e</p>



## Programación didáctica 2013 - 2014

Competencias específicas da programación	Criterios de avaliación da programación
	<p>dispersión da luz e a percepción das cores. (C. E. 2, 3, 4, 5)</p> <p>14. Explicar fenómenos ópticos sinxelos como a formación de imaxes en espellos e lentes delgadas, reproducir algúns deles e calcular as características destas imaxes. (C. E. 2, 3, 4, 5, 9)</p> <p>15. Aplicar a Lei de Coulomb á resolución de problemas con sistemas de cargas, aplicando o principio de superposición. (C. E. 2, 3, 5)</p> <p>16. Describir cualitativamente e calcular en casos sinxelos a interacción entre un campo magnético e unha corrente eléctrica. (C. E. 2, 3, 5)</p> <p>17. Describir cualitativamente e calcular en casos sinxelos o campo magnético creado por cargas en movemento. (C. E. 2, 3, 5)</p> <p>18. Aplicar as leis de Faraday-Henry e de Lenz en circuitos sinxelos. (C. E. 2, 3, 4, 5)</p> <p>19. Explicar os fundamentos da produción de forzas electromotrices sinusoidais nos xeradores de corrente alterna. (C. E. 2, 3, 5)</p> <p>20. Identificar nos xeradores dos diferentes tipos de centrais eléctricas o fundamento da produción de corrente eléctrica e da súa distribución. (C. E. 2, 3, 5, 6, 7)</p> <p>21. Describir as analoxías e diferenzas entre campos gravitacionais, eléctricos e magnéticos. (C. E. 2, 3, 5)</p> <p>22. Comprender algúns aspectos da síntese electromagnética: o campo electromagnético, a predición das ondas electromagnéticas e a integración da óptica. (C. E. 2, 3, 4, 5)</p> <p>23. Utilizar a transformación de Lorentz para explicar a dilatación do tempo, a contracción das lonxitudes e a suma relativista de velocidades. (C. E. 2, 3, 5)</p> <p>24. Explicar coas leis cuánticas o efecto fotoeléctrico e os espectros descontinuos. (C. E. 2, 3, 5)</p> <p>25. Aplicar as leis de conservación dos números atómico e másico ás reaccións nucleares e aos procesos radioactivos. (C. E. 2, 3, 5, 6, 7)</p> <p>26. Determinar a enerxía de ligadura dos núcleos, e o principio de conservación da enerxía ás reaccións nucleares e á radioactividade valorando os custos medioambientais do seu uso. (C. E. 2, 3, 5, 6, 7, 9)</p> <p>27. Valorar o importante desenvolvemento científico e técnico que supuxo a Física moderna, na busca de novas fontes de enerxía, base do que se denomina revolución científico-técnica, que comezou despois da Segunda Guerra Mundial. (C. E. 2, 3, 5, 6, 7, 8)</p>

### Especificación dos mínimos para avaliación e cualificación positiva

Como logros mínimos para acadar unha avaliación positiva en Física se seleccionan os



seguintes criterios de cualificación:

**2º curso de Bacharelato – Criterios de avaliación da programación nº.:**

[ 6 – 7 – 14 – 16 – 19 – 24 – 25 ].

**Química no 2º curso do Bacharelato**

Obxectivos da materia de Química de 2º curso de bacharelato	Obxectivos da programación didáctica
<p>1. Utilizar correctamente estratexias de investigación propias das ciencias (formulación de problemas, emisión de hipóteses fundamentadas, busca de información, elaboración de estratexias de resolución e de deseños experimentais, realización de experimentos en condicións controladas e reproducibles, análise de resultados, elaboración e comunicación de conclusións) relacionando os coñecementos aprendidos con outros xa coñecidos.</p> <p>2. Comprender os principais conceptos, leis, modelos e teorías da química para poder articularlos en corpos coherentes do coñecemento.</p> <p>3. Obter unha formación científica básica que contribúa a xerar interese para desenvolver estudos posteriores máis específicos.</p> <p>4. Recoñecer a importancia do coñecemento científico para a formación integral das persoas, así como para participar, como cidadás e cidadáns e, no seu caso, futuras científicas e científicos, na necesaria toma de decisións fundamentadas arredor de problemas locais e globais aos que se enfronta a humanidade.</p> <p>5. Comprender o papel da química na vida cotiá e a súa contribución ao avance da calidade de vida das persoas, valorando, de maneira fundamentada, os problemas derivados dalgunhas das súas aplicacións e como pode contribuír á consecución da sustentabilidade e dun estilo de vida saudable.</p> <p>6. Utilizar correctamente a terminoloxía científica e empregala de maneira habitual ao expresarse no ámbito da química, aplicando diferentes modelos de representación: gráficas, táboas, diagramas, expresións matemáticas etc.</p> <p>7. Empregar correctamente as tecnoloxías da información e da comunicación na interpretación e simulación de conceptos, modelos, leis ou teorías; na obtención e tratamento de datos; na busca de información de diferentes fontes; na avaliación do seu contido e na elaboración e comunicación de conclusións, fomentando no alumnado a formación dunha opinión propia e dunha actitude crítica fronte ao obxecto de estudo.</p> <p>8. Comprender e valorar o carácter tentativo e dinámico da química e as súas achegas ao desenvolvemento do pensamento humano, evitando posicións dogmáticas e considerando unha visión global da historia desta ciencia que permita identificar e situar no</p>	<p>1. Utilizar, con autonomía crecente, os procedementos básicos da actividade científica tales como a formulación de conxecturas e de problemas, a elaboración de estratexias de resolución e de deseños experimentais para a obtención de conclusións sobre informacións e mensaxes relacionados coa química.</p> <p>2. Formular, interpretar e resolver problemas químicos, de maneira cualitativa e cuantitativa mediante a aplicación dos conceptos, leis, teorías e modelos máis importantes e xerais da devandita materia.</p> <p>3. Manexar diferentes fontes de información e as Tecnoloxías da Información e das Comunicacións para a elaboración de contidos, realización de simulacións, tratamento de datos e presentación de traballos relacionados coa Química.</p> <p>4. Planificar individualmente e en grupo o deseño e realización de experimentos químicos, utilizando o instrumental básico dun laboratorio químico e algunhas técnicas específicas, respectando as normas de seguridade das súas instalacións.</p> <p>5. Aplicar o modelo mecánico-cuántico do átomo para explicar as variacións periódicas dalgunhas das súas propiedades xustificando a ordenación dos elementos na táboa periódica.</p> <p>6. Explicar a fórmula, a forma xeométrica e a posible polaridade de moléculas sinxelas, aplicando estruturas de Lewis e a repulsión de pares electrónicos da capa de valencia dos átomos.</p> <p>7. Predicir a espontaneidade dunha reacción a partir dos conceptos de entropía e enerxía libre.</p> <p>8. Deducir cualitativamente a forma en que evoluciona un sistema en equilibrio cando se interactúa co analizando algunhas das aplicacións que ten na vida cotiá e en procesos industriais a utilización dos factores que poden afectar ao desprazamento do equilibrio.</p> <p>9. Clasificar as substancias ou as súas disolucións como ácidas, básicas ou neutras aplicando a teoría de Brönsted recoñecendo a importancia que ten o pH na vida cotiá e as consecuencias que provoca a chuvia ácida, así como a necesidade de tomar medidas para evitala.</p> <p>10. Axustar reaccións de oxidación-redución e aplicalas a problemas estequiométricos.</p>



## Programación didáctica 2013 - 2014

Obxectivos da materia de Química de 2º curso de bacharelato	Obxectivos da programación didáctica
<p>seu contexto os personaxes máis relevantes.</p> <p>9. Familiarizarse co deseño e realización de experimentos químicos e co traballo en equipo, así como co uso do instrumental básico dun laboratorio, e coñecer algunhas técnicas específicas, sempre considerando as normas de seguridade das súas instalacións e o tratamento de residuos.</p> <p>10. Recoñecer os principais retos que ten que abordar a investigación neste campo da ciencia na actualidade, apreciando as súas perspectivas de desenvolvemento.</p> <p>11. Valorar as achegas das mulleres ao desenvolvemento científico e tecnolóxico, facendo especial referencia aos casos galegos.</p> <p>12. Comprender o carácter integrador da química a través da súa relación con outras ciencias, como a física, a bioloxía ou a xeoloxía.</p> <p>13. Valorar o carácter colectivo e cooperativo da ciencia, fomentando actitudes de creatividade, flexibilidade, iniciativa persoal, autoestima e sentido crítico a través do traballo en equipo.</p>	<p>11. Formular e nomear compostos orgánicos osixenados e nitroxenados cunha única función orgánica explicando algún dos métodos de obtención de alcohois, ácidos orgánicos e ésteres.</p> <p>12. Entender o coñecemento químico como unha parte do coñecemento científico sometido a continuas modificacións e avances, e ao servizo da resolución das necesidades tecnolóxicas da sociedade de Galicia de forma sustentable.</p> <p>13. Recoñecer as achegas das mulleres ao desenvolvemento científico mediante exemplos galegos.</p>

### Concreción das competencias

A materia de Química permite desenvolver todas as competencias xenéricas ou transversais, destacamos explicitamente, a continuación, as relacións coas competencias xenéricas ou transversais formuladas.

Competencias xenéricas ou transversais	Concreción na programación didáctica
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Competencias instrumentais</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ de pensamento analítico</li> <li>◦ de pensamento sistémico</li> <li>◦ de pensamento crítico</li> <li>◦ de pensamento creativo</li> <li>◦ de pensamento reflexivo</li> <li>◦ de pensamento lóxico</li> <li>◦ de pensamento analóxico</li> <li>◦ de pensamento práctico</li> <li>◦ de pensamento deliberativo</li> <li>◦ de pensamento colexiado</li> <li>◦ de xestión de tempo</li> <li>◦ de resolución de problemas</li> <li>◦ de toma de decisións</li> </ul> </li> </ul>	<p>1. Aplicar, na linguaxe escrita e oral, a terminoloxía científica da Química, con coherencia, claridade e precisión, para explicar expresións científicas da linguaxe cotiá e relacionar a experiencia diaria coa científica.</p> <p>2. Analizar os conceptos, leis, modelos e teorías máis importantes da Química evitando posicións dogmáticas e apreciando as súas perspectivas de desenvolvemento.</p> <p>3. Interpretar táboas, gráficas, diagramas e informacións numéricas que permitan analizar, expresar datos ou ideas ou elixir a estratexia máis adecuada para resolver problemas relacionados coa Química.</p> <p>4. Utilizar as Tecnoloxías da Información e das Comunicacions na busca de información relacionada coa Química, o seu contraste e como ferramenta de transmisión de informes científicos.</p> <p>5. Aplicar de forma individual estratexias científicas tales como a formulación de hipóteses explicativas, obtención de datos e extracción de resultados e conclusións na análise de situacións de interese persoal ou social relacionadas coa Química.</p>



## Programación didáctica 2013 - 2014

Competencias xenéricas ou transversais	Concreción na programación didáctica
<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ de orientación á aprendizaxe</li> <li>◦ de planificación</li> <li>◦ de uso das TICs</li> <li>◦ de comunicación verbal</li> <li>◦ de comunicación escrita</li> <li>◦ de comunicación en lingua estranxeira</li> <li>• <b>Competencias interpersoais</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ de automotivación</li> <li>◦ de diversidade e interculturalidade</li> <li>◦ de adaptación ao contorno</li> <li>◦ de sentido ético</li> <li>◦ de comunicación interpersoal</li> <li>◦ de traballo en equipo</li> <li>◦ de tratamento de conflitos e negociación</li> </ul> </li> <li>• <b>Competencias sistémicas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ de creatividade</li> <li>◦ de espírito emprendedor</li> <li>◦ de innovación</li> <li>◦ de xestión por obxectivos</li> <li>◦ de xestión de proxectos</li> <li>◦ de orientación á calidade</li> <li>◦ de orientación ao logro</li> <li>◦ de liderazgo</li> </ul> </li> </ul>	<p>6. Opinar de forma fundamentada sobre os principais retos aos que se enfronta a investigación deste campo da ciencia na actualidade, recoñecendo a existencia dun debate plural e aberto acerca das súas implicacións éticas, económicas e sociais no contexto de Galicia.</p> <p>7. Aplicar os coñecementos adquiridos en Química para participar, de forma activa e fundamentada na toma de decisións arredor de problemas locais e globais aos que se enfronta a humanidade e contribuír a construír un futuro sustentable.</p> <p>8. Dialogar, de forma fundamentada, sobre a importancia do coñecemento químico na evolución cultural da humanidade, na satisfacción das súas necesidades e na mellora das súas condicións de vida destacando o papel das mulleres, facendo especial referencia aos casos galegos.</p> <p>9. Desenvolver actitudes relacionadas coa investigación científica, como a visión crítica, a necesidade de verificación, o interese polo traballo cooperativo e a aplicación e a difusión do coñecemento, o cuestionamento das apreciacións intuitivas e a apertura a novas ideas.</p>

### **Contidos da programación didáctica**

#### **Contidos comúns**

- Utilización de procedementos científicos como a formulación de conxecturas, elaboración de estratexias para obter conclusións, incluíndo, no seu caso, deseños experimentais e análise dos resultados.
- Planificación e realización, individualmente e en grupo, de diversas actividades sobre cuestións químicas, valorando a importancia do traballo en grupo para a resolución de problemas con maior eficacia.
- Exactitude na utilización da linguaxe química e aprecio polos hábitos de claridade e orde nas súas diversas expresións.
- Normas para realizar traballo en grupo e de maneira cooperativa, organizar debates e participar nas discusións que se susciten arredor dos temas elixidos.
- Criterios para emitir conxecturas verificables ou hipóteses fronte a situacións problemáticas



## Programación didáctica 2013 - 2014

a partir dun marco teórico.

- Indución de supostos a partir de datos obtidos experimentalmente ou mediante outras fontes de información.
- Normas e técnicas elementais para a xestión de residuos nos laboratorios.
- Criterios para utilizar distintas fontes de información na busca de datos, ideas, modelos e relacións.
- Uso de diferentes fontes de información e as Tecnoloxías da Información e das Comunicacions para a elaboración de contidos relacionados coa química.
- Criterios para elaborar informes, a modo de recapitulación, xa sexan descritivos ou argumentativos para extraer conclusións a partir de observacións ou experiencias e para elaborar monografías sobre temas científicos relacionados coa realidade máis próxima.
- Elaboración de informes científicos para comunicar os resultados e conclusións dunha sinxela investigación.
- Resolución de cuestións, exercicios e problemas relacionados cos cálculos numéricos elementais en química.
- Aprecio pola contribución da química á calidade de vida, ao benestar humano e ao desenvolvemento tecnolóxico e social en Galicia, con cautela, prudencia e precaución ante os riscos que os avances científico-tecnolóxicos poden ocasionar nos seres humanos e no medio ambiente, con referencia ao caso de Galicia.
- Desenvolvemento dun pensamento crítico para formarse unha opinión propia, para analizar as observacións, probas e evidencias que se propoñen e utilizan na resolución de problemas, flexibilidade mental para aceptar cambios e admitir a provisionalidade das leis e modelos científicos, e dos límites do coñecemento así como para convivir coa dúbida e poder tomar decisións sobre problemas de índole científica.
- Análise da natureza da química: os seus logros e limitacións,
- Reflexión acerca das causas do mantemento ou abandono de determinadas teorías e modelos.
- Reflexión crítica sobre as consecuencias dos avances científico-técnicos na modificación do medio.
- Recoñecemento da importancia das implicacións da ciencia química e da técnica en distintos aspectos da vida social: economía, política, ideoloxías, ética.

### **Estrutura atómica e clasificación periódica dos elementos**

- Descubrimento das partículas subatómicas.
- Natureza dual da luz.
- Modelo atómico de Bohr e as súas limitacións.
- Valoración da importancia das teorías e modelos da química.
- Recoñecemento da importancia e a significación que teñen os modelos no avance das ciencias mediante a súa confrontación a feitos experimentais, en particular os modelos atómicos.



## Programación didáctica 2013 - 2014

- O modelo mecano cuántico.
- A hipótese de De Broglie e principio de incerteza de Heisenberg.
- Números cuánticos e niveis de enerxía.
- Principio de Pauli e regra Hund.
- Tamaño, forma e enerxía dos orbitais.
- O principio de construción: configuracións electrónicas.
- Análise de espectros atómicos de diferentes elemento químicos.
- Establecemento de relacións entre a configuración electrónica dun elemento e a súa situación na táboa periódica.
- Caracterización do átomo segundo o seu número atómico e másico e a súa configuración electrónica.
- Identificación das diferenzas estruturais dos isótopos.
- Uso de diferentes fontes de información e as Tecnoloxías da Información e das Comunicacions para a construción de contidos relacionados cos distintos modelos atómicos.
- Cumprimento das normas de seguridade no laboratorio ao traballar, por exemplo, coa bobina de Ruhmkorff.
- Desenvolvemento histórico da Táboa Periódica.
- A táboa periódica actual.
- Aprecio polo afán dos científicos para dar unha explicación racional e sinxela das propiedades dos elementos químicos.
- Configuración electrónica e periodicidade.
- Tendencias periódicas no tamaño atómico.
- Variación periódica da enerxía de ionización.
- Variación periódica da afinidade electrónica.
- Tendencias periódicas na electronegatividade e reactividade.
- Elaboración de informes escritos sobre as diferentes ordenacións periódicas.
- Análise das tendencias periódicas nas propiedades dos elementos.
- Comprobación de que todos os elementos dun mesmo grupo posúna mesma configuración electrónica externa e propiedades comúns.
- Observación da variación das propiedades periódicas: raio atómico, enerxía de ionización, afinidade electrónica e electronegatividade.
- Razoamento en base á enerxía de ionización e electroafinidade dalgunhas valencias dos elementos.
- Relación da electronegatividade co tipo de enlace da substancia (iónico, covalente polar e puro).
- Observación da importancia da configuración electrónica nas propiedades físicas e químicas



das substancias.

- Elementos alcalinos, alcalinotérreos e térreos.
- Elementos carbonoideos e nitroxenoideos.
- Elementos anfixenos e halóxenos.

### **Enlace químico e propiedades das substancias**

- A natureza do enlace químico (enerxía e estabilidade, tipos de enlace, regra do octeto).
- Clasificación dos tipos de substancias en estado sólido.
- O enlace iónico.
- Redes iónicas.
- Enerxía reticular.
- O ciclo de Born-Haber.
- Propiedades dos compostos iónicos.
- Análise da formación do enlace metálico.
- Propiedades dos metais.
- Identificación de propiedades de compostos en función do tipo de enlace, e viceversa.
- Valoración da importancia do coñecemento das propiedades dos compostos para a identificación e uso de certas substancias económica e socialmente importantes.
- O enlace covalente e a teoría do enlace de valencia.
- Os enlaces múltiples e os modelos moleculares.
- Parámetros moleculares e moléculas polares.
- Xeometría molecular: teoría RPECV.
- Hibridacións  $sp^3$ ,  $sp^2$  e  $sp$ .
- Forzas intermoleculares.
- Enlace de hidróxeno.
- Interaccións entre moléculas: forzas de Van der Waals e os seus tipos.
- Substancias moleculares. Sólidos covalentes.
- Os novos materiais e as súas aplicacións.
- Importancia da estrutura química nos procesos biolóxicos e industriais.
- Realización de representacións de estruturas de Lewis.
- Identificación de xeometrías moleculares.
- Recoñecemento de polaridades de enlace e de moléculas.
- Valoración da achega de diversos científicos, como Lewis, ao avance do coñecemento da estrutura da materia.
- Uso de diferentes fontes de información e as Tecnoloxías da Información e das



## Programación didáctica 2013 - 2014

Comunicacións para a construción de contidos relacionados coas propiedades dalgúns substancias de interese biolóxico ou industrial, en particular, a auga e os metais.

- Identificación de estruturas e xeometrías dos principais compostos destes elementos.
- Realización de cálculos estequiométricos en reaccións químicas relacionadas con óxidos, hidruros e ácidos.
- Recoñecemento do traballo dos científicos para mellorar o noso benestar, saúde (fármacos), agricultura (fertilizantes) etc.
- Aprecio pola contribución da química á calidade de vida, ao benestar humano e ao desenvolvemento tecnolóxico e social, con cautela, prudencia e precaución ante os riscos que os avances científico-tecnolóxicos poden ocasionar nos seres humanos e no medio ambiente.

### **Transformacións enerxéticas nas reaccións químicas. Espontaneidade das reaccións químicas**

- As reaccións e ecuacións químicas.
- Recoñecemento da importancia do uso da linguaxe simbólico para representar procesos químicos.
- Os cálculos estequiométricos.
- Cálculos con reactivos en disolución
- O rendemento das reaccións.
- Realización de cálculos estequiométricos en reaccións químicas.
- Manexo de factores de conversión.
- Resolución de problemas de substancias en disolución.
- Valoración da achega de científicos como Lavoisier ao desenvolvemento da química moderna.
- Fluxo de calor. Primeira lei da termodinámica.
- Concepto de entalpía.
- Entalpía de reacción.
- As regras da termoquímica.
- As entalpías de formación.
- Enerxía de enlace.
- Determinación experimental da variación de entalpía nunha reacción de neutralización.
- Aplicacións enerxéticas das reaccións químicas.
- O valor enerxético dos alimentos.
- Valoración da importancia de manter uns bos hábitos de vida alimentarios baseados no coñecemento do significado do valor enerxético dos alimentos.
- Entropía e desorde.



## Programación didáctica 2013 - 2014

- Segunda lei da termodinámica
- Efecto invernadoiro e cambio climático.
- Realización de diferentes reaccións en que se intercambie calor cos arredores (endotérmicas e exotérmicas).
- Realización de diagramas de enerxía que poñan de manifesto que a entalpía dunha reacción é independente do camiño.
- Estimacións sobre a entropía dun proceso en función do estado físico de reactivos e produtos.
- Estudo experimental da espontaneidade dalgúns procesos sinxelos.
- Cumprimento das normas de seguridade do laboratorio ao realizar reaccións que desprenden moita enerxía (dilución de ácido sulfúrico, ácido con metal...).
- Interese por coñecer o diferente contido enerxético de distintos combustibles (serie de alcanos, algúns alcohois...).
- Aplicacións enerxéticas das reaccións químicas: os combustibles químicos.
- Análise das repercusións sociais e medioambientais dos procesos de combustión en Galicia.
- Toma de conciencia da limitación dos recursos enerxéticos e da necesidade do seu uso responsable no contexto de Galicia e do Estado.
- Valoración dalgúns reaccións químicas que, pola súa importancia biolóxica, industrial ou repercusión ambiental, teñen maior interese na nosa sociedade.
- Análise do papel da química na construción dun futuro sustentable en Galicia e o Estado.

### **O equilibrio químico**

- A velocidade dunha reacción química.
- Análise dos factores que afectan a velocidade de reacción.
- Orde de reacción.
- Mecanismo de reacción.
- A teoría de colisións.
- A enerxía de activación.
- Catálise.
- Análise da acción dos catalizadores nunha reacción química.
- Recoñecemento da importancia industrial e biolóxica dos catalizadores.
- Uso de diferentes fontes de información e as Tecnoloxías da Información e das Comunicacions para a elaboración de contidos relacionados coa reaccións industriais de hidroxenación.
- Recoñecemento do papel dos catalizadores na vida cotiá.
- Cinética e medio ambiente.
- Experimentación con distintas reaccións químicas en que se poña de manifesto a diferente



## Programación didáctica 2013 - 2014

velocidade de reacción.

- Determinación experimental dunha sinxela lei de velocidade dunha reacción.
- Estudo a través de distintas experiencias dos factores que afectan a velocidade dunha reacción (natureza dos reactivos, temperatura, grao de división...).
- Realización de diagramas de enerxía que mostrna relación existente entre a enerxía de activación e a rapidez coa que se produce un proceso.
- Comparación das enerxías de activación na reacción directa e inversa.
- Elaboración de informes escritos sobre a importancia dos catalizadores.
- Cumprimento das normas de seguridade do laboratorio ao realizar reaccións moi rápidas.
- A lei do equilibrio químico.
- Características macroscópicas do estado de equilibrio en procesos químicos.
- Interpretación microscópica do estado de equilibrio dun sistema químico: equilibrio dinámico.
- Equilibrios gasosos.
- Análise do significado do valor da constante de equilibrio.
- Cociente de reacción e estado de equilibrio.
- Enerxía libre de Gibbs: espontaneidade dunha reacción.
- Experimentación con reaccións espontáneas e non espontáneas que poñan de manifesto as variables que inflúen sobre a enerxía libre de Gibbs.
- Principio de Le Chatelier.
- Equilibrios heteroxéneos.
- Equilibrio fronte a cinética: o proceso Haber.
- Análise dalgunhas aplicacións do equilibrio químico na vida cotiá e os procesos industriais no contexto de Galicia.
- Aplicación da lei de acción de masas a equilibrios homoxéneos e heteroxéneos.
- Interpretación dos valores das constantes de equilibrio.
- Estudo experimental dos equilibrios cromato/dicromato ou entre complexos de cobalto (II).
- Predición do sentido en que se atopa desprazada unha reacción química.
- Predición da evolución de sistemas en equilibrio ao producirse neles unha alteración.
- Valoración da importancia industrial de poder controlar o sentido dunha determinada reacción química.
- Aplicación das leis de equilibrio ao estudo dalgúns equilibrios de interese industrial e medioambiental.
- Produto de solubilidade.
- Reaccións de precipitación.



## Programación didáctica 2013 - 2014

- Solubilidade e o efecto do ión común.
- Aplicacións analíticas das reaccións de precipitación.
- Valoración da importancia das reaccións de precipitación.
- Realización de cálculos relacionados cos produtos de solubilidade.
- Predición da solubilidade e precipitación de especies nunha disolución acuosa.
- Esfuerzo e tenacidade no traballo persoal, mostrando unha actitude activa e responsable nas tarefas, confiando nas súas posibilidades con autonomía, autocontrol e gozo.

### **Ácidos e bases**

- Teoría de Brönsted e Lowry.
- Medida da forza dun ácido ou dunha base.
- Disociación da auga.
- Escala de pH.
- Predición de reaccións ácido-base.
- Ácidos dipróticos e polipróticos.
- Antiácidos.
- Hidrólise de sales.
- Identificación de ácidos e bases, así como de substancias anfóteras.
- Identificación dos pares ácido-base conxugados.
- Realización de cálculos de constantes de equilibrio, así como de concentracións de substancias e de pH.
- Identificación dos distintos equilibrios dos ácidos polipróticos.
- Interpretación dos valores das constantes de acidez e basicidade das substancias e utilización para predicir reaccións ácido-base.
- Predición do pH das disolucións acuosas de sales.
- Valoración da importancia de certos ácidos na vida cotiá e na industria actual no contexto de Galicia.
- A chuvia ácida.
- Sensibilización ante o impacto medioambiental que causa a chuvia ácida, e as súas posibles solucións.
- Busca de información sobre as consecuencias da chuvia ácida en Galicia.
- Equivalente de ácidos e bases.
- Normalidade.
- Valoracións ácido-base.
- Indicadores ácido-base.
- Ácidos e bases de interese industrial.



## Programación didáctica 2013 - 2014

- O amoníaco.
- O ácido nítrico.
- Óxidos do xofre e do nitróxeno
- O ácido sulfúrico.
- A industria química e os residuos industriais.
- Equilibrios ácido-base de interese biolóxico.
- Realización de cálculos de normalidade e de equivalentes.
- Construción e interpretación de gráficas de valoración ácido-base.
- Estudo experimental, cualitativo e cuantitativo da acidez ou basicidade das disolucións acuosas de ácidos, bases e sales.
- Elección de indicadores adecuados para cada reacción de neutralización.
- Resolución de problemas de concentracións, pH e puntos de equivalencia en reaccións de neutralización.
- Determinación experimental da concentración de ácido acético nun vinagre comercial.
- Valoración das accións que axudan a evitar a deterioración do noso patrimonio cultural protexendo moitos monumentos dos efectos da chuvia ácida.
- Uso de diferentes fontes de información e as Tecnoloxías da Información e das Comunicacions para a construción de contidos relacionados co impacto medioambiental que causa a chuvia ácida.
- Sensibilización ante o impacto medioambiental que causa a chuvia ácida, e as súas posibles solucións.
- Recompilación de información sobre a síntese de ácidos e bases de interese industrial e para a vida cotiá no contexto de Galicia.

### **A electroquímica**

- Concepto de oxidación-redución.
- Especies oxidantes e reductoras.
- Número de oxidación.
- Método do número de oxidación.
- Concepto de potencial de redución estándar.
- Escala de oxidantes e reductores.
- Método do ión-electrón
- Valoracións redox.
- Pilas galvánicas.
- Análise dalgunhas das aplicacións e repercusións das reaccións de oxidación redución.
- Potencial estándar de redución.



## Programación didáctica 2013 - 2014

- Predición de reaccións redox.
- Electrólise. Leis de Faraday.
- Análise da importancia industrial e económica da electrólise.
- Uso de diferentes fontes de información e as Tecnoloxías da Información e das Comunicacions para a construción de contidos relacionados coa corrosión de metais e a súa prevención.
- Cálculo de números de oxidación de diferentes elementos e comparación coa súa valencia.
- Observación de reaccións, identificando como redox aquelas en que existe cambio no número de oxidación.
- Experimentación con diferentes reaccións redox sinxelas.
- Realización experimental de reaccións entre metais e ións doutros metais (por exemplo o Fe e o  $\text{Cu}^{+2}$ ).
- Busca dunha escala cualitativa de oxidantes e redutores que se use na predición dunha reacción determinada.
- Realización de volumetrías ou valoracións redox para o cálculo das concentracións dunha das disolucións.
- Cumprimento das normas de seguridade do laboratorio ao traballar con oxidantes fortes.
- Relación entre o potencial e a forza do axente oxidante e redutor.
- Cálculo da fem dunha pila.
- Electrólise de sales fundidas ou disolvidas.
- Determinación experimental da composición da auga osixenada comercial por permanganimetría.
- Procesos redox que evitar: a corrosión.
- Uso de diferentes fontes de información e as Tecnoloxías da Información e das Comunicacions para a construción de contidos relacionados coa corrosión de metais e a súa prevención, os residuos e a reciclaxe.
- Experimentación cun eléctrodo de cinc e disolución de sulfato de cobre.
- Construción dunha pila Danielli empregando diferentes electrólitos e eléctrodos.
- Predición da espontaneidade das reaccións e comprobación de modo experimental no laboratorio.
- Realización da electrólise da auga ou dun sal para comprobar as leis de Faraday.
- Demostración do uso do cinc como ánodo de sacrificio para evitar a corrosión do ferro.
- Uso de diferentes fontes de información e as Tecnoloxías da Información e das Comunicacions para a construción de contidos relacionados coa produción de aluminio en Galicia.
- Coñecemento de aplicacións de procesos redox: pilas, recubrimento con diferentes metais.

### **As funcións orgánicas**



## Programación didáctica 2013 - 2014

- Os hidrocarburos e a súa nomenclatura.
- Os principais grupos funcionais.
- Os alcohois.
- Ácidos carboxílicos.
- Os ésteres.
- Importancia da industria química orgánica.
- Química orgánica e innovación.
- Os biocombustibles.
- Compostos orgánicos e agricultura.
- Formulación de compostos orgánicos sinxelos.
- Identificación das principais reaccións orgánicas e os seus mecanismos.
- Predición dos produtos dunha reacción.
- Valoración da importancia que ten o desenvolvemento da química orgánica na sociedade actual.
- Recoñecemento do impacto ambiental que producen algunhas reaccións, como a combustión de hidrocarburos, e proposta de alternativas.
- Os polímeros. Tipos de polímeros.
- O polietileno e os polímeros de adición.
- Polímeros de condensación. As fibras.
- Novos materiais poliméricos (compósitos, polímeros condutores, plásticos biodegradables).
- Biopolímeros.
- Os aminoácidos como compoñentes das proteínas.
- Valoración da importancia que as proteínas teñen para a vida.
- Resolución de problemas sobre reaccións de polimerización.
- Realización de traballos de polímeros naturais e artificiais de especial interese biolóxico ou industrial.
- Valoración da importancia económica e social do descubrimento e desenvolvemento de novos materiais, como os polímeros.
- Recoñecemento da importancia da reciclaxe dos plásticos para diminuír o impacto ambiental.
- Análise da importancia e repercusións da industria química orgánica.
- A síntese de medicamentos.
- Uso de diferentes fontes de información e as Tecnoloxías da Información e das Comunicacions para a construción de contidos relacionados coa síntese de medicamentos.



### **Criterios de avaliación**

<b>Criterios do currículo</b>	<b>Criterios da programación didáctica</b>
<p>1. Familiarizarse coas características básicas do traballo científico, valorando as súas posibles repercusións e implicacións ciencia-tecnoloxía-sociedade-medio natural.</p> <p>2. Resolver cuestións, exercicios e problemas de estequiometría básica.</p> <p>3. Aplicar o modelo mecánico-cuántico do átomo para explicar as variacións periódicas dalgunhas das súas propiedades.</p> <p>4. Usar o modelo de enlace para comprender tanto a formación de moléculas coma de cristais e estruturas macroscópicas e aplicalo na dedución dalgunhas das propiedades de diferentes tipos de substancias.</p> <p>5. Comprender as transformacións e as transferencias de enerxía asociadas ás reaccións químicas, a súa relación coa espontaneidade dos procesos e as súas repercusións sociais, cotiás e ambientais.</p> <p>6. Aplicar o concepto de equilibrio químico para predicir a evolución dun sistema e resolver problemas de equilibrios homoxéneos, en particular en reaccións gasosas, e de equilibrios heteroxéneos.</p> <p>7. Utilizar a teoría de Brönsted para recoñecer as substancias que poden actuar como ácidos ou bases, determinar o pH das súas disolucións, explicar as reaccións ácido-base, a importancia dalgunha delas e as súas aplicacións prácticas.</p> <p>8. Axustar reaccións de oxidación-redución, realizar cálculos estequiométricos con estas reaccións, comprender o significado de potencial estándar de redución dun par redox, predicir o posible proceso entre dous pares redox e coñecer algunhas das súas aplicacións, como a prevención da corrosión, a fabricación de pilas e a electrólise.</p> <p>9. Describir as características principais de alcohois, ácidos e ésteres e escribir e nomear correctamente as fórmulas desenvolvidas de compostos orgánicos sinxelos.</p> <p>10. Describir a estrutura xeral dos polímeros e valorar o seu interese económico, biolóxico e industrial, a súa presenza na vida cotiá, así como o papel da industria da química orgánica e as súas repercusións.</p>	<p>1. Utilizar as estratexias básicas da metodoloxía científica para a análise crítica das interrelacións existentes na actualidade entre sociedade, ciencia, tecnoloxía e ambiente.</p> <p>2. Caracterizar un orbital e un electrón a través dos números cuánticos valorando a importancia da mecánica cuántica no desenvolvemento da química.</p> <p>3. Describir as contribucións teóricas e os feitos experimentais que fundamentan o modelo atómico de Bohr, analizando as súas limitacións e valorando a importancia do novo paradigma da mecánica cuántica para explicar a estrutura da materia.</p> <p>4. Explicar a estrutura do sistema periódico actual analizando as propiedades periódicas dos elementos e a súa relación coa localización ao sistema periódico.</p> <p>5. Construír ciclos enerxéticos de Born-Haber para calcular os parámetros enerxéticos, relacionando a enerxía reticular coa estrutura cristalina de diferentes compostos.</p> <p>6. Explicar a natureza do enlace metálico e as propiedades xerais destes compostos.</p> <p>7. Identificar as propiedades características dos compostos covalentes reticulares e moleculares diferenciándoas das dos compostos iónicos e metálicos.</p> <p>8. Calcular a variación da entalpía (<math>\Delta H</math>) dunha reacción como combinación lineal doutras enerxías coñecidas.</p> <p>9. Relacionar <math>\Delta H</math>, <math>\Delta S</math> e a temperatura do sistema coa enerxía libre de Gibbs (<math>\Delta G</math>) e, por tanto, coa espontaneidade.</p> <p>10. Analizar as características cinéticas dos procesos químicos a partir do concepto de velocidade de reacción e das teorías que explican como progresan as reaccións químicas.</p> <p>11. Relacionar a influencia da concentración, da temperatura e da presión sobre o equilibrio químico aplicando o principio de Le Chatelier.</p> <p>12. Aplicar o concepto de ácido e base de Brönsted e Lowry na clasificación de distintas substancias segundo este criterio, asignando ademais as súas especies conxugadas.</p> <p>13. Aplicar técnicas volumétricas que permiten descubrir a concentración dun ácido ou unha base.</p> <p>14. Recoñecer a importancia que ten o pH na vida cotiá e as consecuencias que provoca a chuvia ácida, así como a necesidade de tomar medidas para evitala.</p> <p>15. Calcular os números de oxidación de diferentes elementos e comparalos coa súa valencia.</p>



## Programación didáctica 2013 - 2014

Criterios do currículo	Criterios da programación didáctica
	<p>16. Axustar reaccións de oxidación-redución e aplicándoo a problemas estequiométricos.</p> <p>17. Predicir o sentido espontáneo dun proceso baseándose nos potenciais estándar.</p> <p>18. Explicar as principais vantaxes e a problemática desde o punto de vista tecnolóxico de procesos redox, como o mecanismo e prevención da corrosión do ferro.</p> <p>19. Explicar as propiedades dos principais compostos de hidróxeno, de nitróxeno, de osíxeno e de xofre, e a súa importancia industrial.</p> <p>20. Recoñecer os principais procesos industriais que levan á obtención de compostos como o amoníaco e os ácidos sulfúrico e nítrico, e a súa importancia na sociedade actual.</p> <p>21. Recoñecer os principais compostos derivados de reaccións químicas con óxidos, hidruros e ácidos, as súas propiedades e importancia social e industrial.</p> <p>22. Describir a estrutura de polímeros naturais e artificiais explicando o proceso de polimerización na formación destas substancias macromoleculares.</p> <p>23. Analizar o interese económico, biolóxico e industrial dos polímeros así como os problemas que a súa obtención e utilización poden ocasionar.</p> <p>24. Analizar as repercusións das aplicacións da Química en ámbitos como a medicina, a alimentación, o control de calidade e do medio ambiente no contexto de Galicia e o Estado.</p> <p>25. Analizar os procesos máis comúns mediante os cales se produce a contaminación do medio ambiente, tanto nos solos coma na atmosfera ou nos acuíferos, así como os seus efectos para a vida dos seres vivos no contexto de Galicia.</p>

Na seguinte táboa se correlaciónan a concreción das competencias específicas cos criterios de avaliación formulados na programación didáctica.

Competencias específicas da programación	Criterios de avaliación da programación
<p>1. Aplicar, na linguaxe escrita e oral, a terminoloxía científica da Química, con coherencia, claridade e precisión, para explicar expresións científicas da linguaxe cotiá e relacionar a experiencia diaria coa científica.</p> <p>2. Analizar os conceptos, leis, modelos e teorías máis importantes da Química evitando posicións dogmáticas e apreciando as súas perspectivas de desenvolvemento.</p> <p>3. Interpretar táboas, gráficas, diagramas e informacións numéricas que permitan analizar, expresar datos ou ideas ou elixir a estratexia máis adecuada para resolver problemas relacionados coa Química.</p> <p>4. Utilizar as Tecnoloxías da Información e das</p>	<p>1. Utilizar as estratexias básicas da metodoloxía científica para a análise crítica das interrelacións existentes na actualidade entre sociedade, ciencia, tecnoloxía e ambiente. (C. E. 2, 5, 9)</p> <p>2. Caracterizar un orbital e un electrón a través dos números cuánticos valorando a importancia da mecánica cuántica no desenvolvemento da química. (C. E. 2, 3, 4, 5)</p> <p>3. Explicar a estrutura do sistema periódico actual analizando as propiedades periódicas dos elementos e a súa relación coa localización ao sistema periódico. (C. E. 2, 3, 4, 5)</p> <p>4. Construír ciclos enerxéticos de Born-Haber para</p>



## Programación didáctica 2013 - 2014

Competencias específicas da programación	Criterios de avaliación da programación
<p>Comunicacións na busca de información relacionada coa Química, o seu contraste e como ferramenta de transmisión de informes científicos.</p> <p>5. Aplicar de forma individual estratexias científicas tales como a formulación de hipóteses explicativas, obtención de datos e extracción de resultados e conclusións na análise de situacións de interese persoal ou social relacionadas coa Química.</p> <p>6. Opinar de forma fundamentada sobre os principais retos aos que se enfronta a investigación deste campo da ciencia na actualidade, recoñecendo a existencia dun debate plural e aberto acerca das súas implicacións éticas, económicas e sociais no contexto de Galicia.</p> <p>7. Aplicar os coñecementos adquiridos en Química para participar, de forma activa e fundamentada na toma de decisións arredor de problemas locais e globais aos que se enfronta a humanidade e contribuír a construír un futuro sustentable.</p> <p>8. Dialogar, de forma fundamentada, sobre a importancia do coñecemento químico na evolución cultural da humanidade, na satisfacción das súas necesidades e na mellora das súas condicións de vida destacando o papel das mulleres, facendo especial referencia aos casos galegos.</p> <p>9. Desenvolver actitudes relacionadas coa investigación científica, como a visión crítica, a necesidade de verificación, o interese polo traballo cooperativo e a aplicación e a difusión do coñecemento, o cuestionamento das apreciacións intuitivas e a apertura a novas ideas.</p>	<p>calcular os parámetros enerxéticos, relacionando a enerxía reticular coa estrutura cristalina de diferentes compostos. (C. E. 2, 3, 4, 5)</p> <p>5. Explicar a natureza do enlace metálico e as propiedades xerais destes compostos. (C. E. 2, 3, 4, 5)</p> <p>6. Identificar as propiedades características dos compostos covalentes reticulares e moleculares diferenciándoas das dos compostos iónicos e metálicos. (C. E. 2, 3, 4, 5)</p> <p>7. Explicar as propiedades dos principais compostos de hidróxeno, de nitróxeno, de osíxeno e de xofre, e a súa importancia industrial. (C. E. 2, 3, 4, 5, 6, 7)</p> <p>8. Calcular a variación da entalpía (<math>\Delta H</math>) dunha reacción como combinación lineal doutras enerxías coñecidas. (C. E. 2, 3, 4, 5)</p> <p>9. Relacionar <math>\Delta H</math>, <math>\Delta S</math> e a temperatura do sistema coa enerxía libre de Gibbs (<math>\Delta G</math>) e, por tanto, coa espontaneidade. (C. E. 2, 3, 4, 5)</p> <p>10. Analizar as características cinéticas dos procesos químicos a partir do concepto de velocidade de reacción e das teorías que explican como progresan as reaccións químicas. (C. E. 2, 3, 4, 5)</p> <p>11. Relacionar a influencia da concentración, da temperatura e da presión sobre o equilibrio químico aplicando o principio de Le Chatelier. (C. E. 2, 3, 4, 5)</p> <p>12. Aplicar o concepto de ácido e base de Brönsted e Lowry na clasificación de distintas substancias segundo este criterio, asignando ademais as súas especies conxugadas. (C. E. 2, 3, 4, 5)</p> <p>13. Aplicar técnicas volumétricas que permiten descubrir a concentración dun ácido ou unha base. (C. E. 2, 3, 4, 5)</p> <p>14. Recoñecer a importancia que ten o pH na vida cotiá e as consecuencias que provoca a chuvia ácida, así como a necesidade de tomar medidas para evitala. (C. E. 2, 3, 4, 5, 6, 7)</p> <p>15. Calcular os números de oxidación de diferentes elementos e comparalos coa súa valencia. (C. E. 2, 3, 4, 5)</p> <p>16. Axustar reaccións de oxidación-redución e aplicándoo a problemas estequiométricos. (C. E. 2, 3, 4, 5)</p> <p>17. Predicir o sentido espontáneo dun proceso baseándose nos potenciais estándar. (C. E. 2, 3, 4, 5)</p> <p>18. Explicar as principais vantaxes e a problemática desde o punto de vista tecnolóxico de procesos redox, como o mecanismo e prevención da corrosión do ferro. (C. E. 2, 3, 4, 5, 7, 9)</p> <p>19. Describir as contribucións teóricas e os feitos experimentais que fundamentan o modelo atómico de Bohr, analizando as súas limitacións e valorando a</p>



## Programación didáctica 2013 - 2014

Competencias específicas da programación	Criterios de avaliación da programación
	<p>importancia do novo paradigma da mecánica cuántica para explicar a estrutura da materia. (C. E. 2, 3, 4, 5)</p> <p>20. Recoñecer os principais procesos industriais que levan á obtención de compostos como o amoníaco e os ácidos sulfúrico e nítrico, e a súa importancia na sociedade actual. (C. E. 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9)</p> <p>21. Recoñecer os principais compostos derivados de reaccións químicas con óxidos, hidruros e ácidos, as súas propiedades e importancia social e industrial. (C. E. 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9)</p> <p>22. Describir a estrutura de polímeros naturais e artificiais explicando o proceso de polimerización na formación destas substancias macromoleculares. (C. E. 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9)</p> <p>23. Analizar o interese económico, biolóxico e industrial dos polímeros así como os problemas que a súa obtención e utilización poden ocasionar. (C. E. 5, 6, 7, 8, 9)</p> <p>24. Analizar as repercusións das aplicacións da Química en ámbitos como a medicina, a alimentación, o control de calidade e do medio ambiente no contexto de Galicia e o Estado. (C. E. 5, 6, 7, 8, 9)</p> <p>25. Analizar os procesos máis comúns mediante os cales se produce a contaminación do medio ambiente, tanto nos solos coma na atmosfera ou nos acuíferos, así como os seus efectos para a vida dos seres vivos no contexto de Galicia. (C. E. 5, 6, 7, 8, 9)</p>

### **Especificación dos mínimos para avaliación e cualificación positiva**

Como logros mínimos para acadar unha avaliación positiva en Química se seleccionan os seguintes criterios de cualificación:

#### **2º curso do Bacharelato – Criterios de avaliación da programación nº.:**

[ 2 – 6 – 9 – 11 – 15 – 17 – 21 – 25 ].



## Programación anual de Física e Química – 3º curso da ESO

### *Táboa de contidos*

obxectivos didácticos – criterios de avaliación – competencias básicas – contidos – atención á diversidade – materiais didácticos – aspectos metodolóxicos	
Unidade didáctica	páxina
A ciencia e os seu método. Medida de magnitudes.	2
Os sistemas materiais	8
Mesturas, disolucións e substancias puras.	14
Os átomos e a súa complexidade.	21
Unións entre átomos.	28
As reaccións químicas.	35
Distintos tipos de reaccións químicas.	43
Química e sociedade.	49
Cargas e forzas eléctricas.	56
A corrente eléctrica.	62
Imáns e a corrente eléctrica.	68



## **Unidade didáctica 1: A ciencia e o seu método. Medida de magnitudes**

### **I. OBXECTIVOS**

- Coñecer en que consiste o método científico e describir as súas dúas etapas fundamentais: a observación e a experimentación.
- Distinguir, das distintas variables que interveñen nun fenómeno natural, cales son magnitudes e cales non.
- Coñecer o Sistema Internacional de Unidades e saber en que unidades dese sistema se expresan as magnitudes fundamentais.
- Saber utilizar a notación científica e coñecer o número de cifras significativas con que se expresa unha cantidade, así como valorar o posible erro cometido. Organizar e analizar os datos experimentais en táboas e gráficas.

### **II. CRITERIOS DE AVALIACIÓN**

1. Coñecer as características do método científico.
2. Explicar as etapas que caracterizan o método científico.
3. Recoñecer as magnitudes fundamentais, así como as súas unidades no Sistema Internacional.
4. Coñecer as propiedades dos instrumentos de medida e utilizar correctamente o número de cifras significativas. Usar correctamente a notación científica. Coñecer e calcular o erro cometido.
5. Analizar os datos experimentais e organizalos en táboas e gráficas.

### **III. COMPETENCIAS BÁSICAS**

- Coñecer a forma de traballar dos científicos e a súa repercusión no desenvolvemento social e tecnolóxico actual (C3, C4, C8).
- Valorar a unificación de teoría, o tratamento de datos, o uso de unidades, como base da aprendizaxe científica (C4, C7).
- Matriz de avaliación de competencias.



Programación anual de Física e Química – 3º curso da ESO – ano académico 2013 – 2014

COMPETENCIA	SUBCOMPETENCIA	DESCRITOR	DESEMPEÑO	LO CONSIGUE (4 PUNTOS)	NON TOTALMENTE (3 PUNTOS)	CON DIFICULTADEE (2 PUNTOS)	NON O CONSIGUE (1 PUNTO)
<b>Aprender a aprender</b>	Construción do coñecemento.	Relacionar a información cos coñecementos e coa experiencia. Desenvolver o pensamento crítico, analítico e creativo.	Mediante o traballo na aula-laboratorio, e seguindo o método científico, obtén información e a relaciona cos coñecementos adquiridos previamente. Ademais, desenvolve o pensamento crítico e analítico, e mostra creatividadee.	Obtén información e a relaciona cos coñecementos teóricos, mostrando un pensamento crítico.	Obtén información e a relaciona cos coñecementos teóricos sen mostrar un pensamento crítico.	Obtén información pero non a relaciona cos coñecementos teóricos,	Non saca ningunha conclusión do traballo experimental.
	Conciencia e control das propias capacidades.	Aprender dos erros propios e afrontar novos retos de aprendizaxe. Administrar o tempo e o esforzo para aprender.	A partir das experiencias da aula-laboratorio e da resolución de actividades, aprende dos erros e administra o tempo e o esforzo, afrontando novos retos cando é necesario.	Aprende dos erros e administra axeitadamente o tempo e o esforzo, interesándose por novos retos.	Aprende dos erros e administra axeitadamente o tempo e o esforzo, pero non mostra interese por novos retos.	Aprende dos erros pero non administra axeitadamente o tempo e o esforzo.	Repite os mesmos erros e non administra axeitadamente o tempo e o esforzo.
<b>Matemática</b>	Resolución de problemas. Relacionar e aplicar o coñecemento matemático.	Aplicar estratexias de resolución de problemas axeitadas a cada situación. Expresar de forma axeitada a solución dun problema e comprobar súa validez.	Mediante a correcta resolución de problemas, aplica as estratexias convenientes, expresa axeitadamente as solucións e comproba súa validez.	Na resolución de problemas, aplica as estratexias convenientes, expresa axeitadamente as solucións e comproba súa validez.	Na resolución de problemas, aplica as estratexias convenientes, expresa axeitadamente as solucións pero non comproba súa validez.	Na resolución de problemas, aplica as estratexias convenientes pero non expresa axeitadamente as solucións.	Na resolución de problemas non aplica as estratexias convenientes.
	Uso de elementos e ferramentas matemáticas.	Utilizar os elementos matemáticos básicos e aplicar ferramentas para interpretar e producir a información.	Mediante a resolución de actividades, utiliza números e operacións, constrúe táboas e gráficas e interpreta resultados.	Na resolución de actividades, utiliza números e operacións, constrúe táboas e gráficas e interpreta resultados.	Na resolución de actividades, utiliza números e operacións, constrúe táboas e gráficas pero non interpreta resultados.	Resolve actividades utilizando números e operacións pero non constrúe táboas e gráficas nin interpreta resultados.	Non é capaz de resolver actividades numéricas.
<b>Coñecemento e interacción co mundo físico</b>	Aplicación do método científico en diferentes contextos.	Realizar predicións cos datos que se posúen, obter conclusións baseadas en probas e contrastar as solucións obtidas.	Coñece o método científico e resolve correctamente as cuestións formuladas no que se refire ao traballo na aula-laboratorio.	Coñece e utiliza o método científico e resolve correctamente as cuestións formuladas no traballo de laboratorio.	Coñece e utiliza o método científico no laboratorio pero non resolve correctamente as cuestións formuladas.	Coñece o método científico pero non o utiliza no laboratorio.	Non coñece o método científico e súa actividade no laboratorio está alonxada do mesmo.
<b>Tratamento da información competencia dixital</b>	Obtención, transformación e comunicación da información.	Buscar e seleccionar información, con distintas técnicas segundo a fonte ou soporte.	Busca en diferentes páxinas de internet para complementar a información.	É capaz de buscar e seleccionar información relevante en internet para complementar a que xa ten.	Busca información en internet aínda que non selecciona bna relevante para completar a que xa ten.	Encontra información en internet pero non é capaz de seleccionar a relevante.	Busca con dificultade información en internet.
	Uso das ferramentas tecnolóxicas.	Identificar e utilizar as tecnoloxías da información e comunicación como ferramenta de aprendizaxe, traballo e lecer.	Coñece e utiliza diferentes recursos tecnolóxicos e os utiliza axeitadamente	Coñece diferentes recursos tecnolóxicos (ordenador, videoprojector, lousa dixital, etc.) e os utiliza axeitadamente.	Coñece diferentes recursos tecnolóxicos e os utiliza con dificultade.	Coñece diferentes recursos tecnolóxicos pero non os utiliza.	Descoñece os diferentes recursos tecnolóxicos.



## I. CONTIDOS

### Conceptos

- Aproximación ao coñecemento científico.
- Etapas do método científico.
- As magnitudes físicas e as súas unidades.
- Instrumentos de medida. Sensibilidade e precisión. A notación científica.
- Cifras significativas e erros. Redondeo. Erros experimentais. Cálculo de erros.
- Organización e análise de datos experimentais. Táboas e gráficas. Relacións entre variables. Normas para debuxar gráficas.

### Procedementos

- Análise de situacións nas que se desenvolva un traballo científico.
- Identificar as etapas do método científico en diferentes situacións.
- Utilización de técnicas de resolución de problemas para abordar os relativos ao cálculo de cifras significativas e erros.
- Aproximación do rigor científico á linguaxe corrente.
- Realización dalgún experimento poñendo de manifesto a importancia que tna medición dunha magnitude en calquera experiencia, así como o erro cometido na medida e o tratamento de datos.

### Actitudes

- Valorar o traballo dos científicos e a metodoloxía que utilizan para estudar os fenómenos naturais.
- Valoración da importancia que ten o rigor en calquera experiencia científica.
- Recoñecer a importancia da ciencia na evolución do benestar da humanidade.
- Respetar as normas de seguridade no laboratorio.
- Realizar traballos experimentais con orde e limpeza.

## II. ATENCIÓN Á DIVERSIDADE

- No caderno de atención á diversidade podes atopar actividades de reforzo (páx. 2) e actividades de ampliación (páx. 40) relativas a estes contidos.
- Tamén existen máis actividades clasificadas por graos de dificultade no CD Banco de actividades.

## III. MATERIAIS DIDÁCTICOS

### a) no laboratorio

Un reloxo de area, un cronómetro que aprecie centésimas de segundo, unha cinta métrica metálica e outra de tea, unha regra graduada, un calibrador, un fío e un anaco de tubo.

### b) Na aula

### Libros

Robinson, Tom: *Experimentos científicos para niños: hielo que hierva, agua flotante, cómo medir la gravedad.* Ediciones Oniro, S. A.



## Internet

[www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/unidades/unidades/unidades.htm](http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/unidades/unidades/unidades.htm) (Universidade do País Vasco)

[www.ua.es/centros/ciencias/seguridad/pra\\_lab\\_seg.htm](http://www.ua.es/centros/ciencias/seguridad/pra_lab_seg.htm) (Universidade de Alacante)

## VII. ASPECTOS METODOLÓXICOS

### Introdución

A física e a química son ciencias experimentais cuxo obxectivo fundamental é o coñecemento do mundo natural mediante a definición de todos os elementos que o forman e a descrición das súas propiedades, tratando de descubrir novos feitos e establecer relacións entre eles.

A pesar da importancia destas ciencias, o sentir popular é que dependen en gran medida da xenialidade dos científicos, e descoñécese a existencia dun método ordenado de traballo e da exposición de resultados.

### Epígrafe 1

Características do traballo científico.

Pódese introducir a Unidade facéndolles unha enquisa aos alumnos sobre como cren que traballan os científicos. En moitas ocasións, a súa imaxinación lévaos a pensar en xenios que se encontran nos seus laboratorios, illados do mundo real. Poderemos acabar con esta idea preconcebida iniciando a lectura do epígrafe.

Para aproximar o alumno ao traballo científico, pódese lle propoñer o estudo dun fenómeno sinxelo (caída dun grave, movemento dun péndulo) utilizando as peculiaridades do traballo científico e observando as diferenzas con outras formas de obter coñecemento.

### ATENCIÓN Á DIVERSIDADE

Reforzo

– Libro do alumno: Exercicio 16.

– Caderno de atención á diversidade (Reforzo): Exercicio 1.

### Epígrafe 2

Delimitar un problema

Identificar variables

Formular hipóteses

Deseñar experiencias para comprobar hipóteses.

Variables dependentes, independentes e controladas dun experimento.

Enunciar leis ou teorías.

Convén afrontar este epígrafe aludindo á necesidade de utilizar unhas pautas de traballo para levar a cabo calquera investigación científica.

Continuando coa observación dun fenómeno natural proposto na sección anterior (a caída libre), pódese dirixir o alumno, seguindo as etapas do método científico, para que obteña a información necesaria, interprete os datos obtidos e emita as conclusións pertinentes.

Para afianzar os pasos e a mecánica do método científico, pódese lle pedir aos alumnos que o apliquen a calquera outro problema da vida cotiá, aínda que non estea directamente relacionado coa física e coa química.

Pode ser útil para o alumno trasladar a orde e a seriedade do método científico ás súas tarefas diarias de estudo e traballo en lugares como o laboratorio.

### ATENCIÓN Á DIVERSIDADE

Reforzo

– Libro do alumno: Exercicios 23 e 26.



### **Epígrafe 3**

Magnitudes físicas.

O Sistema Métrico Decimal (m, kg, s).

Conversión de múltiplos e submúltiplos.

O Sistema Internacional de Unidades. Unidades fundamentais.

Pódese abordar o epígrafe recordándolles aos alumnos que a ciencia non avanzou paracticamente durante séculos porque os científicos utilizaban diferentes unidades dependendo do lugar en que residisen. Isto non lles permitía nin compartir nin contrastar os seus datos con outros colegas.

Este grave problema resolveuse grazas aos acordos internacionais sobre o uso das unidades.

ATENCIÓN Á DIVERSIDADE

Reforzo

- Libro do alumno: Exercicios 17 e 22.
- Caderno de atención á diversidade (Reforzo): Exercicios 2, 3, 4 e 5.

### **Epígrafe 4**

A medida. Patrón.

Precisión e sensibilidade dun instrumento de medida.

A notación científica.

Para aclarar os conceptos de precisión e sensibilidade, pódese poñer como exemplo a pesada dun obxecto con diferentes tipos de balanzas: será máis precisa e sensible a que máis decimais mostre.

O uso da notación científica pódese xustificar desde a necesidade de utilizar un mesmo sistema que sirva tanto para comparar valores moi grandes como moi pequenos coa Unidade patrón (raio da Terra =  $5\,637 \cdot 10^6$  m; diámetro dun virus =  $10^{-8}$  m).

ATENCIÓN Á DIVERSIDADE

Reforzo

- Libro do alumno: Exercicio 32a.
- Caderno de atención á diversidade (Reforzo): Exercicios 6, 7 e 8.

Ampliación

- Libro do alumno: Exercicio 27.
- Caderno de atención á diversidade (Ampliación): Exercicio 1.

### **Epígrafe 5**

Cifras significativas.

Arredondamento de medidas experimentais.

Erro de calibración.

Erro de paralaxe.

Erros accidentais ou aleatorios.

Erro absoluto.

Erro relativo.

Pódese introducir o concepto de cifra significativa a partir da lectura de aparellos de medida pouco precisos como unha báscula de baño ou a xerra graduada dun batedor.

O arredondamento é un concepto que se viviu de forma latente na nosa sociedade a raíz do cambio de moeda sufrido no ano 2002. Podemos utilizalo como adestramento.

Pódese abordar o concepto de erro xustificando a súa necesidade, xa que todas as medidas son en si erróneas. Este erro que afecta a todas as medidas vén dado pola precisión do aparello de medida. Posteriormente, introdúcense os sistemáticos e os aleatorios.



## ATENCIÓN Á DIVERSIDADE

### Reforzo

- Libro do alumno: Exercicio 19.

### Ampliación

- Libro do alumno: Exercicios 18, 20, 21, 24, 25, 28 e 32.
- Caderno de atención á diversidade (Ampliación): Exercicios 2, 3, 4 e 5.

## Epígrafe 6

Organización de datos en táboas e gráficas.

Operacións con datos experimentais.

Dedución de leis científicas a partir de datos experimentais representados en gráficas.

Relacións entre variables.

Normas para trazar gráficas.

Nesta sección de contido tan árido é útil realizar unha experiencia de cátedra na aula seguindo todos os pasos indicados no epígrafe Construción dunha táboa, realización dunha gráfica e, a partir desta obtención, dunha lei.

Se realizamos na aula a análise dun experimento completo, o alumno debe ser capaz de debuxar de forma autónoma a gráfica dunha serie de datos que podemos presentar como tomados nun laboratorio, para que aplique os contidos do epígrafe.

## ATENCIÓN Á DIVERSIDADE

### Reforzo

- Libro do alumno: Exercicios 29 e 31.

### Ampliación

- Libro do alumno: Exercicios 30 e 34.
- Caderno de atención á diversidade (Ampliación): Exercicio 6.

## Ciencia aplicada

Riscos no laboratorio.

Residuos.

Caderno de laboratorio.

Pódese abordar este epígrafe incidindo na necesidade de poñer todo o coidado posible cando se traballa no laboratorio. Os riscos poden estar ocultos na reactividade dos produtos ou nos residuos que xeran.

Propoñer unha experiencia sinxela, como o cálculo da densidade dun sólido, e ir seguindo as instrucións e normas básicas de traballo no laboratorio é outra forma de familiarizarse co traballo experimental.

## ATENCIÓN Á DIVERSIDADE

### Ampliación

- Caderno de atención á diversidade (Ampliación): Exercicios 7 e 8.

## Traballo no laboratorio

É interesante concienciar o alumnado acerca da necesidade de utilizar as magnitudes como ferramentas que sirvan para describir os fenómenos naturais, cun criterio universal para todos os científicos, co fin de favorecer o desenvolvemento da ciencia.

Ao final da práctica pódese propoñer aos alumnos que fagan unha relación dos posibles erros que cometeron, e que diferencien os que estean relacionados co aparello de medida (sistemáticos) dos propios do experimentador (accidentais).

## Revista científica

A páxina mostra noticias de actualidade cun fundamento científico relacionado cos contidos da unidade. Pódense traballar contidos transversais:



– -O artigo *Montado nun raio de luz* permite traballar contidos sobre a educación moral e cívica, aínda que se poden abordar tamén aspectos sobre a educación viaria.

– -O artigo *Hai que descubriro outra vez* permite traballar contidos sobre a educación moral e cívica, así como a educación para o consumidor e a educación para a saúde.

– -O artigo *A sorte tamén conta* permite traballar contidos sobre a educación moral e cívica.

Tamén se poden realizar buscas na Internet de páxinas relacionadas con estes contidos, como por exemplo:

[prensa.upv.es/dir/prensa/recull/ver/\\*/todo/199710?16104558a01542](http://prensa.upv.es/dir/prensa/recull/ver/*/todo/199710?16104558a01542)

[nti.educa.rcanaria.es/blas\\_cabrera/BlasCab/blascab.htm](http://nti.educa.rcanaria.es/blas_cabrera/BlasCab/blascab.htm)

[www.ctv.es/USERS/telemaco2/home.html](http://www.ctv.es/USERS/telemaco2/home.html)

## Unidade didáctica 2. Os sistemas materiais

### I. OBXECTIVOS

- Reflexionar sobre a materia e as súas propiedades. Coñecer algunhas propiedades da materia, como a masa, o volume ou a densidade.
- Recordar os estados en que pode presentarse un sistema material e os procesos de cambio dun estado a outro.
- Comprender e coñecer as hipóteses da teoría cinético-molecular.
- Definir a temperatura de fusión e ebulición como propiedades características das substancias. Coñecer algunhas leis dos gases.

### II. CRITERIOS DE AVALIACIÓN

1. Diferenciar as propiedades xerais e específicas da materia.
2. Especificar as características dos estados de agregación da materia e dos cambios de estado.
3. Utilizar a teoría cinético-molecular para explicar o comportamento da materia.
4. Describir as propiedades específicas da materia: temperatura de fusión e de ebulición.
5. Aplicar as leis dos gases á resolución de problemas e á construción de gráficas.

### III. COMPETENCIAS BÁSICAS

- Coñecer as propiedades xerais e específicas da materia; así como os seus estados de agregación, e saber como medir e relacionar conceptos como masa, volume e densidade (C3, C2).
- Comprender e valorar o uso de modelos na ciencia como método de comunicación e interpretación da realidade (C3, C4, C7).
- Matriz de avaliación de competencias.



Programación anual de Física e Química – 3º curso da ESO – ano académico 2013 – 2014

COMPETENCIA	SUBCOMPETENCIA	DESCRIPTOR	DESEMPEÑO	LO CONSIGUE (4 PUNTOS)	NON TOTALMENTE (3 PUNTOS)	CON DIFICULTADE (2 PUNTOS)	NON O CONSIGUE (1 PUNTO)
<b>Lingüística</b>	Comunicación oral en diferentes contextos.	Comprender e interpretar todo tipo de mensaxes orais en situacións comunicativas e con intencións comunicativas diferentes.	Comprende e interpreta axeitadamente os textos orais propostos na unidade.	Comprende e interpreta perfectamente todos os textos orais propostos na unidade.	Comprende e interpreta con algunha dificultade os textos orais propostos na unidade.	Ten dificultades para comprender e interpretar os textos propostos na unidade.	Non comprende nin interpreta os textos orais propostos na unidade.
	Comunicación escrita en diferentes contextos.	Ler, buscar, recopilar, procesar e sintetizar a información contida nun texto para contribuír ao desenvolvemento do pensamento crítico.	Procesa e resume a información e responde correctamente ás cuestións sobre os textos formulados na unidade.	Resume a información e responde correctamente ás cuestións formuladas sobre os textos formulados na unidade.	Resume a información pero non responde correctamente ás cuestións formuladas nos textos da unidade.	Resume con dificultade a información dos textos.	Non é capaz de resumir a información dos textos da unidade, nin contestar ás cuestións.
<b>Aprender a aprender</b>	Construción do coñecemento.	Relacionar a información cos coñecementos e coa experiencia.Desenvolver o pensamento crítico, analítico e creativo.	Mediante o traballo no laboratorio, obtén información e a relaciona cos coñecementos adquiridos previamente. Desenvolve o pensamento crítico e analítico, e mostra creatividade.	Traballando no laboratorio, obtén información e a relaciona cos seus coñecementos previos. Desenvolve o pensamento crítico e analítico, e mostra creatividade.	Obten información e a relaciona cos coñecementos teóricos sen mostrar un pensamento crítico nin creatividade.	Obten información pero non a relaciona cos coñecementos teóricos.	Ten dificultade para obter información das experiencias de laboratorio, relacionada coa unidade.
	Manexo de estratexias para desenvolver as propias capacidades e xerar coñecemento.	Observar, rexistrar e relacionar feitos para aprender. Desenvolver experiencias de aprendizaxe e adquirir habilidades individuais e de traballo cooperativo.	Aprende pola observación e o rexistro sistemático de feitos e relacións, a partir das experiencias de laboratorio e adquire habilidades individuais de aprendizaxe e de traballo cooperativo.	Observa e rexistra de forma sistemática feitos e relacións no laboratorio, e adquire habilidades individuais de aprendizaxe e de traballo cooperativo.	Observa e rexistra de forma sistemática feitos e relacións No laboratorio, pero non adquire habilidades individuais de aprendizaxe e de traballo cooperativo.	Observa pero non rexistra feitos e relacións No laboratorio, nin adquire habilidades individuais de aprendizaxe e de traballo cooperativo.	Non saca ningunha conclusión nin mostra habilidades en relación ao traballo cooperativo de laboratorio.
<b>Matemática</b>	Resolución de problemas. Relacionar e aplicar o coñecemento matemático.	Aplicar estratexias de resolución de problemas axeitadas. Expresar correctamente a solución dun problema e comprobar súa validez.	Mediante a correcta resolución de problemas, aplica as estratexias convenientes, expresa axeitadamente as solucións e comproba súa validez.	Aplica estratexias axeitadas de resolución de problemas , expresa axeitadamente as solucións e comproba súa validez	Aplica estratexias de resolución de problemas, expresa axeitadamente as solucións pero non comproba súa validez	Aplica estratexias de resolución de problemas pero non expresa axeitadamente as solucións.	É incapaz de aplicar estratexias axeitadas á resolución de problemas.
	Uso de elementos e ferramentas matemáticos.	Utilizar elementos matemáticos e aplicar ferramentas para interpretar e producir a información.	Mediante a resolución de actividades, utiliza números e operacións, constrúe táboas e gráficas e interpreta resultados.	Na resolución de actividades, utiliza números e operacións, constrúe táboas e gráficas e interpreta resultados.	Na resolución de actividades, utiliza números e operacións, constrúe táboas e gráficas pero non interpreta resultados.	Resolve actividades utilizando números e operacións pero non constrúe táboas e gráficas nin interpreta resultados.	Non é capaz de resolver actividades numéricas.
<b>Tratamento da información e competencia dixital</b>	Obtención, transformación e comunicación da información.	Buscar e seleccionar información, con distintas técnicas segundo a fonte ou soporte.	Busca en diferentes páxinas de internet para complementar a información.	É capaz de buscar e seleccionar información relevante en internet para complementar a que xa ten.	Busca información en internet aínda que non selecciona ben a relevante para completar a que xa ten.	Atopa información en internet pero non é capaz de seleccionar a relevante.	Busca con dificultade información en internet.
	Uso das ferramentas tecnolóxicas.	Identificar e utilizar as TIC como ferramenta de aprendizaxe, traballo e lecer.	Coñece e utiliza diferentes recursos tecnolóxicos e os utiliza axeitadamente.	Coñece diferentes recursos tecnolóxicos (ordenador, videoproxector, pizarra dixital, etc.) e os utiliza axeitadamente.	Coñece diferentes recursos tecnolóxicos e os utiliza con dificultade.	Coñece diferentes recursos tecnolóxicos pero non os utiliza.	Descoñece os diferentes recursos tecnolóxicos.



## **I. CONTIDOS**

### **Conceptos**

- Propiedades xerais da materia: masa e volume.
- A densidade como propiedade específica da materia.
- Estados de agregación dos sistemas materiais e as súas características.
- A teoría cinética, un modelo para interpretar a materia.
- Cambios de estado.
- Temperatura de fusión e ebulición.
- Calor latente de cambio de estado.
- A interpretación cinética da presión, a temperatura e os cambios de estado.
- Aproximación ás leis dos gases: Lei de Boyle-Mariotte.

### **Procedementos**

- Manexo de instrumentos para medir a masa.
- Manexo de instrumentos para medir o volume.
- Estimación de medidas de masa e de volume en obxectos cotiáns.
- Realización de experiencias sinxelas que levna determinar a densidade de sólidos e líquidos.
- Utilización da teoría cinético-molecular para explicar as propiedades específicas da materia.
- Distinción entre o que é unha descrición das observacións ou dos feitos, e o que é a interpretación teórica do modelo cinético.
- Construción e interpretación das gráficas de quentamento e arrefriamento dunha substancia.

### **Actitudes**

- Sensibilidade pola orde e a limpeza do lugar de traballo e do material utilizado.
- Valoración do coidado no manexo de material de vidro ao adoptar as debidas precaucións.
- Valorar a importancia dos modelos e teorías como medio para construír a ciencia, e interpretar feitos cotiáns para confrontalos con datos empíricos.
- Recoñecemento e valoración da importancia do traballo en equipo na planificación e na realización de experiencias.

## **II. ATENCIÓN Á DIVERSIDADE**

- No caderno de atención á diversidade podes encontrar actividades de reforzo (páx. 4) e actividades de ampliación (páx. 42) relativas a estes contidos.
- Tamén existen máis actividades clasificadas por graos de dificultade no CD Banco de actividades e No caderno n.º 1 do Plan de reforzo de física e química, "A materia".

## **III. MATERIAIS DIDÁCTICOS**

### **a) no laboratorio**

Medidas directas:

- De masa: balanzas, non só electrónicas.
- De volume: medida directa con vasos, probetas e pipetas; ou por inmersión.



Obxectos regulares (esferas, cilindros) de diversos materiais para comparar as súas masas, os volumes e as densidades.

#### **b) Na aula**

##### **Audiovisuais**

*Educación ambiental (ciclo do agua e cambios de estado)*. Áncora (14 minutos).

##### **Internet**

Estados de agregación e temperatura: [www.miamisci.org/af/sln/phases/nitrogengas.html](http://www.miamisci.org/af/sln/phases/nitrogengas.html).

Modelo cinético e estados de agregación: [www.dlt.ncssm.edu/TIGER](http://www.dlt.ncssm.edu/TIGER)

## **VII. ASPECTOS METODOLÓXICOS**

### **Introdución**

Ao longo da Unidade ímonos atopar con catro grandes bloques que lle van permitir ao alumno familiarizarse coa natureza da materia, e ademais adaptarán a súa forma de pensar para comprender o resto dos conceptos que se tratarán neste curso sobre química.

- O estudo da materia a partir dunha porción calquera desta que denominamos “sistema material”.
- As propiedades que describen un sistema material: xerais (masa, volume) e específicas (brillo, dureza, densidade...). Estudo teórico e experimental do concepto de densidade.
- Os sistemas materiais preséntanse en tres estados de agregación; modificando a presión e a temperatura, podemos facer que un sistema evolucione dun estado a outro.
- Como cortina de fondo, a teoría cinético-molecular ofrece un modelo que permite explicar todo o dito ata aquí. Admite moi diversos niveis de afondamento segundo o tipo de alumnado ao que se dirixa.

#### **Epígrafe 1**

Definición de sistemas materiais, materia e substancia.

Propiedades xerais e específicas da materia.

Na mesma liña dos exemplos e das fotografías utilizados nesta páxina, é conveniente levar á clase, ou mostrar no laboratorio, algúns sistemas materiais de uso cotián.

Por exemplo: tres esferas de madeira, aceiro e aluminio permítennos enumerar propiedades xerais e específicas destas, e dúas latas ou botellas de diferentes substancias permítennos analizar as variables que aparecen referidas no envase.

Débese advertir que neste tema só se van estudar unhas poucas das moitas propiedades específicas que defina unha substancia.

#### **Epígrafe 2**

Concepto de masa e volume.

Medida de masa e volume en sólidos, líquidos e gases.

É moi importante, nesta sección, deterse para precisar a diferenza entre o concepto de masa e o de peso. Facer ver que en numerosas ocasións se utilizan como sinónimos, cando non o son.

Un exemplo próximo a todos os alumnos é que a masa dun astronauta é a mesma na Terra ca en calquera punto do espazo, pero non o seu peso. Ver artigo *Perder peso no ecuador* (revista de ciencias).

Recordar, tal como se viu no tema anterior, que a masa se mide por comparación cun patrón real que coñecemos como “quilogramo patrón”.

Se non se fixo na Unidade anterior, é conveniente realizar medidas directas de volume en probetas, pipetas e buretas.

### **ATENCIÓN Á DIVERSIDADE**

#### **Reforzo**

– Caderno de atención á diversidade (Reforzo): Exercicio 2.

#### **Epígrafe 3**



Concepto de densidade.

Unidades da densidade e cálculo desta.

Cambio de unidades.

O concepto de densidade é candidato a establecer varios matices de nivel entre uns alumnos e outros.

É accesible a todos ver a diferenza entre substancias máis ou menos densas. Abonda con encher con auga e mercurio dous pequenos frascos de 100 mL e comparar sensacións.

Por outro lado está o concepto de “cociente de dúas magnitudes”, o cal debemos aprender a “ler” nas súas múltiples maneiras: 1 kg/L 5 1 quilogramo por litro (en realidade, 1 quilogramo cada litro).

Por último, aprender a cambiar unidades: pasar g/L a kg/m<sup>3</sup>.

**ATENCIÓN Á DIVERSIDADE**

Reforzo

- Libro do alumno: Exercicios 21, 22 e 23.
- Caderno de atención á diversidade (Reforzo): Exercicios 4, 5 e 7.
- Plan de reforzo de Física e Química (caderno 1): Exercicios 1, 2 e 3.

Ampliación

- Libro do alumno: Exercicios 25, 28, 30, 32, 37 e 38.
- Caderno de atención á diversidade (Ampliación): Exercicios 1 e 6.
- Plan de reforzo de Física e Química (caderno 1): Exercicios 4, 5, 6 e 7.

#### **Epígrafe 4**

Estados de agregación dos sistemas materiais.

Propiedades dos distintos estados de agregación.

Influencia da presión e da temperatura.

É conveniente facer un breve repaso do significado de certos conceptos que aparecen no epígrafe: forma, amorfo, volume, difunden, flúen, compresibles...

A influencia da temperatura nos cambios de estado é algo moi próximo á experiencia do alumnado; en cambio, a influencia da presión é máis complexa. Pódese reservar para un nivel de ampliación, ao cal tamén se lle pode mencionar o estado de “plasma”.

**ATENCIÓN Á DIVERSIDADE**

Reforzo

- Plan de reforzo de Física e Química (caderno 1): Exercicio 9.

#### **Epígrafe 5**

Teoría cinético-molecular. Hipóteses.

Interpretación das propiedades de sólidos, líquidos e gases a partir da teoría cinético-molecular.

A primeira parte deste epígrafe require unha explicación do que en ciencias experimentais se entende por un modelo.

O modelo que propón a teoría cinético-molecular é un dos máis importantes da ciencia. Coñecer a natureza íntima da materia permite, ademais de dominar os conceptos deste epígrafe, comprender a maioría dos fenómenos físicos e químicos que verán nesta etapa da ESO.

**ATENCIÓN Á DIVERSIDADE**

Reforzo

- Caderno de atención á diversidade (Reforzo): Exercicio 9.

Ampliación

- Plan de reforzo de Física e Química (caderno 1): Exercicios 14 e 15.

#### **Epígrafe 6**



Cambios de estado: progresivos e regresivos.

Diagrama de cambios de estado.

Vaporización: evaporación e ebulición.

O epígrafe é un repaso do visto en cursos anteriores. Unicamente require asociar axeitadamente os termos aos conceptos, polo que é moi útil traballar co diagrama de cambios de estado que se adxunta.

Merecen atención especial os dous procesos de vaporización. Pódese espertar a curiosidade dos alumnos mediante exemplos moi próximos, como a evaporación das pozas ou o enxugado da roupa, que teñen lugar sen necesidade de alcanzar os 100 °C.

**ATENCIÓN Á DIVERSIDADE**

Reforzo

- Libro do alumno: Exercicios 24, 26 e 27.
- Caderno de atención á diversidade (Reforzo): Exercicios 3 e 6.
- Plan de reforzo de Física e Química (caderno 1): Exercicio 8.

### **Epígrafe 7**

A temperatura de fusión e a temperatura de ebulición.

Descrición dunha gráfica de quentamento.

Calor latente de cambio de estado.

É importante realizar gráficas de quentamento ou arrefriamento dunha substancia para afacer os alumnos a ler datos, relacionalos entre si, e elaborar táboas de valores e representacións gráficas. Ademais, poden axudar a comprender o concepto de calor latente.

**ATENCIÓN Á DIVERSIDADE**

Reforzo

- Libro do alumno: Exercicios 31b, 34 e 36.
- Caderno de atención á diversidade (Reforzo): Exercicios 1 e 8.
- Plan de reforzo de Física e Química (caderno 1): Exercicios 10 e 11.

Ampliación

- Libro do alumno: Exercicios 32, 39 e 40.
- Caderno de atención á diversidade (Ampliación): Exercicio 3.
- Plan de reforzo de Física e Química (caderno 1): Exercicios 12 e 13.

### **Epígrafe 8**

Interpretación cinética dos conceptos de presión e temperatura.

Escala termométrica e temperatura absoluta.

Relación cualitativa entre as variables presión, volume e temperatura.

Interpretación cinética dos cambios de estado: efectos da temperatura e a presión.

Interpretación gráfica, segundo o modelo cinético-molecular, de ambos os efectos.

A utilización de modelos –como caixas de bólas onde manteñen posicións fixas ou bolsas de bólas, alumnos fixos nos seus pupitres ou movéndose arredor deles etc.– axúdanos a entender que o aumento de mobilidade facilita o cambio de estado progresivo.

É importante puntualizar que a temperatura vén relacionada coa velocidade “media”, e ademais vincular o concepto de presión ao de choque e, en consecuencia, ao da forza exercida sobre unha superficie.

O epígrafe é conceptualmente complicado. Faise inaccesible para o nivel básico. Para o resto dos alumnos, pódese aproveitar para introducir o concepto de temperatura absoluta.

Os efectos da temperatura sobre a materia son asumidos con facilidade, xa que todos os alumnos viron algunha vez un cambio de estado por cambios de temperatura; en cambio, os efectos da presión visualízanse con máis dificultade. É moi gráfico o exemplo do acendedor semitransparente no que se ve que, ao diminuír a presión, o sistema pasa ao estado gasoso.



## ATENCIÓN Á DIVERSIDADE

### Ampliación

- Libro do alumno: Exercicios 33 e 35.
- Caderno de atención á diversidade (Ampliación): Exercicio 2.
- Plan de reforzo de Física e Química (caderno 1): Exercicios 16, 17 e 18. (Pódese realizar e comprobar na aula a experiencia do exercicio 17.)

### Para saber máis

Leis dos gases: relación entre a presión e o volume.

Funcionamento dun manómetro.

Faise unha introdución ás leis dos gases e estúdase unha das máis representativas, a Lei de Boyle-Mariotte.

Non é necesario deterse con precisión en certos detalles (como as unidades) que correspondna cursos posteriores. Interesa comprobar que grazas á representación dos datos se pode extrapolar unha lei.

Pódense mencionar outras leis: a de Charles-Gay-Lussac ou a lei dos gases perfectos.

Igualmente, pódese analizar o aspecto técnico do funcionamento dun manómetro vendo aplicacións da vida cotiá.

## ATENCIÓN Á DIVERSIDADE

### Ampliación

- Caderno de atención á diversidade (Ampliación): Exercicios 4 e 5.

### Traballo no laboratorio

A medida directa da temperatura de fusión da naftalina require suma atención no momento en que a naftalina do capilar se torna transparente. É importante facer a medida varias veces. En función do tempo dispoñible, pódese realizar esta primeira medida de modo demostrativo e deterse na gráfica de arrefriamento.

A gráfica de arrefriamento é máis sinxela de realizar, e tan só require paciencia e precisión á hora de facer as lecturas. É evidente que o tramo horizontal correspondente á temperatura de fusión se alcanza de maneira gradual, non ao estilo das gráficas vistas no texto.

Débese ter moita precaución en caso de utilizar acendedores de gas.

### Revista científica

A páxina mostra algúns aspectos divulgativos da ciencia relacionados coa tecnoloxía e coa sociedade:

- Do artigo sobre os aeroxelos, dos que se di que son a substancia sólida máis liviá que se coñece, poden encontrarse bastantes referencias en Internet; por exemplo:

[www.superchicos.net/aerogel.htm](http://www.superchicos.net/aerogel.htm)

(Pódese completar co tema 8, Novos materiais.)

- O artigo *Perder peso no ecuador* incide sobre un matiz conceptualmente importante ao que se fixo referencia na páxina 24. Sería de grande interese lelo no momento de estudar o concepto de masa.
- O artigo *Fantasmas que te atravesan* introdúcenos no terreo das partículas subatómicas, en particular o neutrino, a máis esvaradía de todas elas. Pode servir só como curiosidade, dado que é imposible imaxinar un “sistema material” cunha masa tan próxima a cero.

## Unidade didáctica 3. Mesturas, disolucións e substancias puras

### I. OBXECTIVOS

- Estudar os distintos tipos de mesturas, as súas aplicacións e as súas técnicas de separación. Realizar a súa clasificación atendendo a diversos criterios.
- Coñecer e manexar as dúas variables que permiten estudar as disolucións: a concentración e a



solubilidade.

- Describir as substancias puras a partir das súas propiedades macroscópicas. Utilizar modelos de partículas e diversas propiedades para diferenciarlas das mesturas.

## II. CRITERIOS DE AVALIACIÓN

1. Clasificar a materia polo seu aspecto e pola súa composición.
2. Deseñar procedementos de separación de mesturas homoxéneas e heteroxéneas.
3. Identificar os distintos tipos de disolucións e expresar a súa concentración de forma numérica.
4. Describir a solubilidade de substancias en auga e os factores dos que depende.
5. Diferenciar, polas súas propiedades, entre as mesturas e as substancias puras e entre os elementos e os compostos.

## III. COMPETENCIAS BÁSICAS

- Coñecer os criterios de clasificación da materia polo seu aspecto e pola súa composición e relacionalos coa propiedades macroscópicas e microscópicas das substancias. (C3, C4)
- Utilizar os modelos como método de comunicación dos conceptos científicos co resto de compañeiros. (C4, C8)
- Relacionar os métodos de separación de mesturas e disolucións cos empregados en depuradoras de augas potables e residuais, e valorar a defensa do medio. (C3, C7)
- Coñecer, manexar e extraer conclusións das graficas de solubilidade das substancias. (C3, C2, C8)
- Matriz de avaliación de competencias



Programación anual de Física e Química – 3º curso da ESO – ano académico 2013 – 2014

COMPETENCIA	SUBCOMPETENCIA	DESCRIPTOR	DESEMPEÑO	LO CONSIGUE (4 PUNTOS)	NON TOTALMENTE (3 PUNTOS)	CON DIFICULTADE (2 PUNTOS)	NON O CONSIGUE (1 PUNTO)
<b>Lingüística</b>	Comunicación oral en diferentes contextos.	Comprender e interpretar todo tipo de mensaxes orais en situacións comunicativas e con intencións comunicativas diferentes.	Comprende e interpreta axeitadamente os textos orais propostos na unidade.	Comprende e interpreta perfectamente todos os textos orais propostos na unidade.	Comprende e interpreta con algunha dificultade os textos orais propostos na unidade.	Ten dificultades para comprender e interpretar os textos propostos na unidade.	Non comprende nin interpreta os textos orais propostos na unidade.
	Comunicación escrita en diferentes contextos.	Ler, buscar, recopilar, procesar e sintetizar a información contenida nun texto para contribuír ao desenvolvemento do pensamento crítico.	Procesa e resume a información e responde correctamente ás cuestións formuladas sobre os textos formulados na unidade.	Resume a información e responde correctamente ás cuestións formuladas sobre os textos formulados na unidade.	Resume a información pero non responde correctamente ás cuestións formuladas nos textos da unidade.	Resume con dificultade a información dos textos.	Non é capaz de resumir a información dos textos da unidade, nin contestar ás cuestións.
<b>Matemática</b>	Resolución de problemas. Relacionar e aplicar o coñecemento matemático.	Aplicar estratexias de resolución de problemas axeitadas. Expresar correctamente a solución dun problema e comprobar súa validez.	Resolve correctamente os problemas aplicando as estratexias convenientes. Expresa axeitadamente a solución dun problema e comproba súa validez.	Aplica estratexias axeitadas de resolución de problemas, expresa axeitadamente as solucións e comproba súa validez	Aplica estratexias de resolución de problemas, expresa axeitadamente as solucións pero non comproba súa validez	Aplica estratexias de resolución de problemas pero non expresa axeitadamente as solucións.	É incapaz de aplicar estratexias axeitadas á resolución de problemas.
<b>Coñecemento e interacción co mundo físico</b>	Aplicación do método científico en diferentes contextos.	Realizar predicións cos datos que se poseen, obter conclusións basadas en probas e contrastar as solucións obtidas.	Coñece o método científico e resolve correctamente as cuestións formuladas en lo que se refire ao traballo no laboratorio.	Coñece e utiliza o método científico e resolve correctamente as cuestións formuladas no traballo de laboratorio.	Coñece e utiliza o método científico no laboratorio pero non resolve correctamente as cuestións formuladas.	Coñece o método científico pero non o utiliza no laboratorio.	Non coñece o método científico e súa actividade no laboratorio está alonxada do mesmo.
	Medio natural e desenvolvemento sostenible.	Comprender a influencia das persoas no medio ambiente a través das diferentes actividades humanas e valorar as paisaxes resultantes.	É consciente dos cambios que a actividade humana produce no medio ambiente e se compromete activamente na conservación da natureza.	Coñece os cambios que a actividade humana produce no medio ambiente e se compromete activamente na conservación da natureza.	Coñece os cambios que a actividade humana produce no medio ambiente pero seu compromiso na conservación da natureza é escaso.	Coñece os cambios que a actividade humana produce no medio ambiente pero non se compromete nada na súa conservación.	Non se mostra interesado en nada relacionado coa conservación da natureza.
<b>Tratamento da información e competencia dixital</b>	Obtención, transformación e comunicación da información.	Buscar e seleccionar información, con distintas técnicas segundo a fonte o soporte.	Busca en diferentes páxinas de internet para complementar a información.	É capaz de buscar e seleccionar información relevante en internet para complementar a que xa ten.	Busca información en internet aínda que non selecciona ben a relevante para completar a que xa ten.	Atopa información en internet pero non é capaz de seleccionar a relevante.	Busca con dificultade información en internet.
	Uso das ferramentas tecnológicas.	Identificar e utilizar as tecnoloxías da información e a comunicación como ferramenta de aprendizaxe, traballo e lecer.	Coñece e utiliza diferentes recursos tecnolóxicos e os utiliza axeitadamente.	Coñece diferentes recursos tecnolóxicos (ordenador, videoprojector, pizarra dixital, etc.) e os utiliza axeitadamente.	Coñece diferentes recursos tecnolóxicos e os utiliza con dificultade.	Coñece diferentes recursos tecnolóxicos pero non os utiliza.	Descoñece os diferentes recursos tecnolóxicos.



## Iç. CONTIDOS

### Conceptos

- Sistemas materiais homoxéneos e heteroxéneos.
- As mesturas heteroxéneas. Métodos de separación.
- As disolucións. Formas de expresar a súa concentración.
- Métodos de separación dos compoñentes das disolucións.
- As substancias puras. Identificación.
- Solubilidade das substancias puras.
- Clasificación das substancias puras: elementos e compostos.

### Procedementos

- Presentar exemplos de sistemas materiais onde a súa clasificación como homoxéneo ou heteroxéneo dependa do instrumento de observación.
- Formar no laboratorio mesturas heteroxéneas e deseñar procedementos para separar os seus compoñentes.
- Preparar disolucións de distintas concentracións e realizar os cálculos numéricos necesarios para determinar a concentración.
- Realizar no laboratorio a separación dos compoñentes dunha disolución por evaporación e por destilación.
- Realizar modelos de partículas de mesturas e de substancias puras.
- Interpretar gráficas de solubilidade de substancias puras, fundamentalmente en auga.

### Actitudes

- Gusto polo coidado, pola orde e pola precisión na manipulación de produtos químicos e instrumentos de laboratorio.
- Valoración das aplicacións prácticas dos avances científicos na vida cotiá; en particular, das técnicas de separación de substancias e as súas aplicacións en sanidade, perfumaría, alimentación, etc.
- Interese pola utilización correcta de termos científicos relativos ás mesturas e ás substancias puras.

## ç. ATENCIÓN Á DIVERSIDADE

- No caderno de atención á diversidade podes encontrar actividades de reforzo (páx. 8) e actividades de ampliación (páx. 44) relativas a estes contidos.
- Tamén existen máis actividades clasificadas por graos de dificultade no CD Banco de actividades e No caderno nº 1 do Plan de reforzo de física e química, “A materia”.

## çI. MATERIAIS DIDÁCTICOS

### a) no laboratorio

- Mesturas de azucre, sal, serraduras, limaduras de ferro, area, auga, aceite, tinta, arxila, maionesa...
- Material básico: vaso de precipitados, soporte e pinzas, erlenmeyer, embude, papel de filtro, varíña axitadora, destilador, embude de decantación, centrífugadora, etc.

### b) Na aula

#### Audiovisuais

*Elementos, compostos e mezclas. Áncora (20 minutos).*



## Internet

[catedu.unizar.es/ciencias\\_aragon/](http://catedu.unizar.es/ciencias_aragon/) (Portal Aragonés para o ensino da Física e da Química)

## VII. ASPECTOS METODOLÓXICOS

### Introdución

A materia pódese clasificar atendendo a diversos criterios. Nesta Unidade realízase unha aproximación á clasificación en función da súa composición, establecendo os importantes conceptos de mestura e de substancia pura.

Utilízase o concepto de “compoñente” e asimílase a substancia pura. Así, as mesturas estarán formadas por varios compoñentes, e as substancias puras, por un só compoñente.

En calquera caso, e aínda que se fai uso de modelos microscópicos de partículas, non se utilizarán nas descrições os conceptos de “átomo” e “molécula”, que serán descritos e utilizados na Unidade 4.

### Epígrafe 1

Sistemas materiais homoxéneos e heteroxéneos.

Modelos de partículas de diversos sistemas materiais.

O epígrafe propón unha clasificación dos sistemas materiais en homoxéneos e heteroxéneos, en función das súas propiedades e sen prexulgar se están formados por un ou varios compoñentes.

Fiarse só do aspecto para facer unha clasificación encerra unha dificultade importante. Así, é importante facer fincapé en que os conceptos de homoxéneo e heteroxéneo dependen do grao de achegamento ou de aumento con que se realice a observación, e débense presentar exemplos ao respecto.

### ATENCIÓN Á DIVERSIDADE

#### Reforzo

– Plan de reforzo de Física e Química (caderno 1): Exercicio 19.

### Epígrafe 2

Concepto de mestura heteroxénea.

As suspensións

A fase dispersa e a fase dispersante.

Filtración.

Sedimentación e decantación.

Centrifugación.

Disolución selectiva.

É interesante precisar o concepto de mestura heteroxénea e poñer exemplos de sistemas materiais heteroxéneos que estean formados por un só compoñente, aínda que o habitual é que estean formados por varios.

A formación de mesturas heteroxéneas con substancias habituais axuda a precisar estes conceptos.

no caso das suspensións, é útil poñer exemplos de alimentos ou medicamentos nos que aparece a famosa lenda de “axitar antes de usar” e explicar o motivo diso.

A flotación tamén pode presentarse como un modo de separar un sólido dun líquido, incluído no grupo dos de distinta densidade.

Así mesmo, débense presentar algúns outros métodos de separación de mesturas como a separación magnética (presentar o exemplo na aula) e discutir en que casos se pode utilizar.

### ATENCIÓN Á DIVERSIDADE

#### Reforzo

– Libro do alumno: Exercicios 24 e 25.

– Caderno de atención á diversidade (Reforzo): Exercicios 1, 4 e 5.

– Plan de reforzo de Física e Química (caderno 1): Exercicio 22.

### Epígrafe 3



Conceptos de soluto, disolvente e disolución.

Clasificación e exemplos de disolucións segundo o estado de agregación dos compoñentes.

Interpretación segundo a teoría cinética.

Concepto de substancia pura.

Como diferenciar substancias puras de disolucións.

Pódese ir desenvolvendo o esquema da primeira páxina mostrándolles aos alumnos que cada un dos conceptos debe definirse a partir do concepto inmediatamente superior que o inclúe.

Os modelos de partículas que proporciona a teoría cinético-molecular axudan moito a comprender como é a materia por dentro e son de grande eficacia didáctica, se ben poden supoñer un excesivo nivel de abstracción para algúns alumnos.

A distinción entre disolucións e substancias puras permite repasar o concepto de propiedades características das substancias visto na Unidade 2.

Os alumnos adoitan adquirir de forma errónea o concepto de que as substancias puras están formadas por un só compoñente e cren que falamos dun só tipo de especie química.

#### ATENCIÓN Á DIVERSIDADE

##### Reforzo

- Libro do alumno: Exercicios 22 e 31a.
- Caderno de atención á diversidade (Reforzo): Exercicios 2, 3 e 9.
- Plan de reforzo de Física e Química (caderno 1): Exercicios 20 e 21.

##### Ampliación

- Libro do alumno: Exercicio 32.
- Plan de reforzo de Física e Química (caderno 1): Exercicio 30.

#### Epígrafe 4

Clasificación das disolucións.

Concentración dunha disolución en g/L.

Preparación de disolucións.

Concentración dunha disolución en porcentaxe en peso e en volume.

Relación entre as concentracións en g/L e % en peso a partir do valor da densidade.

Pódese apoiar a gradación de disolución diluída a saturada na aula cun simple colorante de cociña e auga.

O cálculo e manexo da concentración en g/L ocasionalle un problema ao alumnado debido a que as unidades da concentración coinciden coas da densidade, o que contribúe á confusión. Hai que facer fincapé en que g/L significa “gramos de soluto por cada litro de disolución”.

Hai que propoñerlle ao alumnado moitos exercicios, tanto analíticos como experimentais, sobre preparación de disolucións para que aprendan a distinguir no proceso as distintas formas de expresar a concentración.

O concepto de tanto por cento (no fondo, tamén o de g/L) pode presentarse como unha sinxela proporción máis que como a manipulación matemática dunha fórmula.

O paso de g/L a % en peso require unhas destrezas que non posúen todos os alumnos a esta idade. É conveniente graduar axeitadamente a resolución de exercicios relacionándoos, a ser posible, co modo de preparar as disolucións.

#### ATENCIÓN Á DIVERSIDADE

##### Reforzo

- Libro do alumno: Exercicios 28 e 26a.
- Caderno de atención á diversidade (Reforzo): Exercicios 6, 7 e 8.
- Plan de reforzo de Física e Química (caderno 1): Exercicios 24 e 27.



#### Ampliación

- Libro do alumno: Exercicios 26, 27 e 38.
- Caderno de atención á diversidade (Ampliación): Exercicios 2, 3 e 4.
- Plan de reforzo de Física e Química (caderno 1): Exercicios 25, 26, 28 e 29.

#### **Epígrafe 5**

Métodos de separación dos compoñentes dunha disolución.

A cromatografía.

Trátase dunha pregunta eminentemente práctica cuxo ideal sería desenvólvela case por enteiro no laboratorio. Para iso, deberíamos preparar simultaneamente varias separacións para ser observadas polo alumno.

Algunhas experiencias sinxelas (como por exemplo, a evaporación a sequidade e posterior cristalización ou a cromatografía) poden facerse na mesma clase ao longo de varios días.

#### ATENCIÓN Á DIVERSIDADE

#### Reforzo

- Libro do alumno: Exercicios 24, 25 e 34.
- Caderno de atención á diversidade (Reforzo): Exercicio 5.
- Plan de reforzo de Física e Química (caderno 1): Exercicios 22 e 23.

#### Ampliación

- Libro do alumno: Exercicio 35.
- Caderno de atención á diversidade (Ampliación): Exercicios 1 e 5a.

#### **Epígrafe 6**

Concepto de solubilidadade.

Solubilidadade de sólidos e gases en auga.

Representación gráfica da solubilidadade e interpretación.

A realización de gráficas de solubilidadade é o mellor modo de comprender o concepto, insistindo no seu carácter experimental e na “non simetría” das gráficas.

Así mesmo, da análise da gráfica descendente dos gases pódense tirar conclusións con vistas á contaminación térmica das augas.

#### ATENCIÓN Á DIVERSIDADE

#### Reforzo

- Libro do alumno: Exercicio 28.

#### Ampliación

- Libro do alumno: Exercicios 29, 33, 36 e 37.
- Caderno de atención á diversidade (Ampliación): Exercicio 6.

#### **Epígrafe 7**

Tipos de substancias puras.

Introdución ao cambio químico como modo de distinguir elemento de composto.

Distinción entre mestura e composto químico.

Descomposición térmica.

Electrólise.

A interpretación das imaxes é esencial para comprender a fondo a idea de que o compoñente dunha substancia pura pode separarse á súa vez noutros compoñentes máis simples, ata chegar a un punto no que isto non é posible.

Unha vez alcanzado o concepto de elemento, hai que resaltar o feito de que só unhas poucas substancias puras merecen ese cualificativo.



A diferenza entre elementos e compostos na aula só se pode percibir mediante bos debuxos baseados en modelos de partículas.

Os alumnos, a estas alturas, aínda non teñen claro que os integrantes dun composto entran sempre nunha determinada proporción.

Hai descomposicións, como a da auga, que se poden realizar na aula durante o transcurso da clase.

#### ATENCIÓN Á DIVERSIDADE

##### Reforzo

- Libro do alumno: Exercicios 30 e 34b.
- Caderno de atención á diversidade (Reforzo): Exercicio 10.

##### Ampliación

- Libro do alumno: Exercicio 31.
- Caderno de atención á diversidade (Ampliación): Exercicio 7.
- Plan de reforzo de Física e Química (caderno 1): Exercicios 31, 32, 33, 35 e 36.

#### Ciencia aplicada

As dispersións coloidais.

Xeles e soles.

Coloides de uso habitual.

As dispersións coloidais teñen un comportamento máis complexo ca outro tipo de mesturas, pero tamén teñen moita utilidade práctica.

Pódenselles mostrar aos alumnos diversos tipos de coloides en forma de sol (espumas, xeleas etc.) e en forma de xel (xel de baño etc.), e identificar con eles a fase dispersa e a fase dispersante.

Para mostrar o aspecto práctico do epígrafe, é útil fabricar un coloide coma a maionesa e facer que se corte eliminando a suspensión coloidal ao aumentar o tamaño das partículas de soluto (aceite).

#### Traballo no laboratorio

Á vez que se realiza o experimento, o profesor pode completar outras separacións realizando demostracións sobre:

- Unha separación magnética de limaduras de ferro e outro sólido non magnético.
- Unha separación de auga e aceite nun embude de decantación.

#### Revista científica

A páxina mostra noticias de actualidade cun fundamento científico relacionado cos contidos da unidadee. Pódense traballar contidos transversais:

- O artigo *A auga que evita as caries dentais* permite traballar contidos sobre a educación para a saúde.
- Os artigos *Unha mestura que descontamina* e *Barreiras invisibles no mar* permiten traballar contidos sobre educación ambiental.
- O artigo *Barreiras invisibles no mar* empeza afirmando que a auga mariña non é homoxénea. Pódese facer notar que iso non se refire, obviamente, á definición dada de sistemas materiais homoxéneos, senón ao feito máis elemental de que a composición cambia dun mar a outro.

Tamén se poden realizar buscas na Internet de páxinas relacionadas con estes contidos, como por exemplo: [www.murciasalud.es/recursos/ficheros/1492-fluoracionaguas.pdf](http://www.murciasalud.es/recursos/ficheros/1492-fluoracionaguas.pdf)

## Unidade didáctica 4. Os átomos e a súa complexidade

### I. OBXECTIVOS

- Coñecer os distintos modelos atómicos, distinguir as partes do átomo (núcleo e codia) e diferenciar as partículas que o compoñen. Manexar os conceptos de número atómico, número másico, masa atómica,



isótopo e ión.

- Recoñecer a importancia que tna clasificación dos elementos químicos e identificar os principais tipos de elementos no sistema periódico. Extraer conclusións acerca das propiedades que pode ter un elemento en función do lugar que ocupe no sistema periódico.

## II. CRITERIOS DE AVALIACIÓN

1. Coñecer os distintos modelos atómicos, así como as partes do átomo, e diferenciar as partículas que o compoñen.
2. Definir e utilizar os conceptos de número atómico, número másico, masa atómica, isótopo e ión.
3. Clasificar os elementos químicos.
4. Identificar os principais tipos de elementos no sistema periódico.
5. Relacionar a posición dos elementos no sistema periódico coas súas propiedades.

## III. COMPETENCIAS BÁSICAS

- Coñecer a diferenza entre medir e observar a realidade e as interpretacións teóricas que se lle presentan ao resto da humanidade. (C3, C4)
- Valorar a iniciativa de gran cantidade de científicos que se lanzan ao estudo dun problema como o do coñecemento da estrutura da materia. (C3, C7, C8)
- Recoñecer a provisionalidade das explicacións científicas como algo propio do coñecemento científico. (C3, C4, C8)
- Aprender que da curiosidade e da dúbida dalgúns científicos xorde o coñecemento real e o enriquecemento cultural. (C7, C8)
- Matriz de avaliación de competencias.



Programación anual de Física e Química – 3º curso da ESO – ano académico 2013 – 2014

COMPETENCIA	SUBCOMPETENCIA	DESCRIPTOR	DESEMPEÑO	LO CONSIGUE (4 PUNTOS)	NON TOTALMENTE (3 PUNTOS)	CON DIFICULTADE (2 PUNTOS)	NON O CONSIGUE (1 PUNTO)
<b>Lingüística</b>	Comunicación oral en diferentes contextos.	Comprender e interpretar todo tipo de mensaxes orais en situacións comunicativas e con intencións comunicativas diferentes.	Comprende e interpreta axeitadamente os textos orais propostos na unidade.	Comprende e interpreta perfectamente todos os textos orais propostos na unidade.	Comprende e interpreta con algunha dificultade os textos orais propostos na unidade.	Ten dificultades para comprender e interpretar os textos propostos na unidade.	Non comprende nin interpreta os textos orais propostos na unidade.
	Comunicación escrita en diferentes contextos.	Ler, buscar, recopilar, procesar e sintetizar a información contenida nun texto para contribuir ao desenvolvemento do pensamento crítico.	Procesa e resume a información e responde correctamente ás cuestións propostas sobre os textos formulados na unidade.	Resume a información e responde correctamente ás cuestións formuladas sobre os textos formulados na unidade.	Resume a información pero non responde correctamente ás cuestións formuladas nos textos da unidade.	Resume con dificultade a información dos textos.	Non é capaz de resumir a información dos textos da unidade, nin contestar ás cuestións.
<b>Aprender a aprender</b>	Construción do coñecemento.	Relacionar a información cos coñecementos e coa experiencia. Desenvolver o pensamento crítico, analítico e creativo.	Mediante o traballo no laboratorio, obtén información e a relaciona cos coñecementos adquiridos previamente. Desenvolve o pensamento crítico e analítico, e mostra creatividade.	No laboratorio, obtén información e a relaciona cos seus coñecementos previos. Desenvolve o pensamento crítico e analítico, e mostra creatividade.	Obten información e a relaciona cos coñecementos teóricos sen mostrar un pensamento crítico nin creatividade.	Obten información pero non a relaciona cos coñecementos teóricos.	Ten dificultade para obter información das experiencias de laboratorio, relacionada coa unidade.
	Manexo de estratexias para desenvolver as propias capacidades e xerar coñecemento.	Observar, rexistrar e relacionar feitos para aprender. Desenvolver experiencias de aprendizaxe e adquirir habilidades individuais e de traballo cooperativo.	Aprende pola observación e o rexistro sistemático de feitos e relacións, a partir das experiencias de laboratorio e adquire habilidades individuais de aprendizaxe e de traballo cooperativo.	Observa e rexistra de forma sistemática feitos e relacións no laboratorio, e adquire habilidades individuais de aprendizaxe e de traballo cooperativo.	Observa e rexistra de feitos e relacións no laboratorio, pero non adquire habilidades individuais e de traballo cooperativo.	Observa pero non rexistra feitos e relacións no laboratorio, nin adquire habilidades de traballo cooperativo.	Non saca ningunha conclusión nin mostra habilidades en relación ao traballo cooperativo de laboratorio.
<b>Coñecemento e interacción co mundo físico</b>	Aplicación do método científico en diferentes contextos.	Realizar predicións cos datos que se poseen, obter conclusións basadas en probas e contrastar as solucións obtidas.	Coñece o método científico e resolve correctamente as cuestións formuladas en lo que se refire ao traballo no laboratorio.	Coñece e utiliza o método científico e resolve correctamente as cuestións formuladas no traballo de laboratorio.	Coñece e utiliza o método científico no laboratorio pero non resolve as cuestións formuladas.	Coñece o método científico pero non o utiliza no laboratorio.	Non coñece o método científico e súa actividade no laboratorio está alonxada do mesmo.
	Medio natural e desenvolvemento sostenible.	Comprender a influencia das persoas no medio ambiente a través das diferentes actividades humanas e valorar as paisaxes resultantes.	É consciente dos cambios que a actividade humana produce no medio ambiente e se compromete activamente na conservación da natureza.	Coñece os cambios que a actividade humana produce no medio ambiente e se compromete activamente na conservación da natureza.	Coñece os cambios que a actividade humana produce no medio ambiente pero ten pouco compromiso conservacionista.	Coñece os cambios medioambientais producidos por o home pero non se compromete na súa conservación.	Non se mostra interesado en nada relacionado coa conservación da natureza.
<b>Tratamento da información e competencia dixital</b>	Obtención, transformación e comunicación da información.	Buscar e seleccionar información, con distintas técnicas segundo a fonte o soporte.	Busca en diferentes páxinas de internet para complementar a información.	É capaz de buscar e seleccionar información relevante en internet para complementar a que xa ten.	Busca información en internet aínda que non seleccionan ben a relevante.	Atopa información en internet pero non selecciona a relevante.	Busca con dificultade información en internet.
	Uso das ferramentas tecnológicas.	Identificar e utilizar as TIC como ferramenta de aprendizaxe, traballo e lecer.	Coñece e utiliza diferentes recursos tecnológicos e os utiliza axeitadamente.	Coñece diferentes recursos tecnológicos (ordenador, videoprojector, pizarra dixital, etc.) e os utiliza axeitadamente.	Coñece diferentes recursos tecnológicos e os utiliza con dificultade.	Coñece diferentes recursos tecnológicos pero non os utiliza.	Descoñece os diferentes recursos tecnológicos.



#### **IV. CONTIDOS**

##### **Conceptos**

- Probas da existencia dos átomos.
- Modelos atómicos:
- Modelo atómico de Dalton.
- Modelo atómico de Thomson.
- Experimento de Rutherford.
- O modelo atómico nuclear.
- Número atómico e masa atómica. Isótopos.
- A codia atómica. Ións.
- O sistema periódico dos elementos. Configuración electrónica.
- As propiedades dos elementos e o sistema periódico. Tipos de elementos.

##### **Procedementos**

- Desenvolvemento da capacidade para discernir entre o que é unha descrición das observacións ou dos feitos e o que é unha interpretación teórica.
- Utilización de modelos para explicar a estrutura atómica.
- Realización de cuestións que relacionen as partículas fundamentais co número atómico, a existencia de ións, isótopos, etc.
- Realización de experiencias de laboratorio nas que se poñan de manifesto algunhas propiedades dos elementos químicos.
- Utilización de fontes de información sobre a vida e a actuación dos científicos.

##### **Actitudes**

- Recoñecer a importancia dos modelos e a súa confrontación cos feitos empíricos.
- Valorar o cambio e a adaptación no tempo das teorías e dos modelos científicos.
- Considerar as aplicacións do coñecemento ao mundo real.
- Valorar a provisionalidade das explicacións como algo característico do coñecemento científico, e como base do carácter non dogmático e cambiante da ciencia.
- Achegarse ás biografías dos autores para comprender o seu pensamento, intereses e razoamento.

#### **V. ATENCIÓN Á DIVERSIDADE**

- No caderno de atención á diversidade podes encontrar actividades de reforzo (páx. 12) e actividades de ampliación (páx. 46) relativas a estes contidos.
- Tamén existen máis actividades clasificadas por graos de dificultade no CD Banco de actividades e No caderno nº 1 do Plan de reforzo de física e química, “A materia”.

#### **VI. MATERIAIS DIDÁCTICOS**

##### **a) no laboratorio**

Variñas de diversos metais (aluminio, cinc, cobre, ferro, chumbo, etc.), variñas de material illante (xofre, madeira, plástico, vidro, etc.), soporte, variña longa, noz, arandela, gradicela, acendedor, vaso de precipitados, fonte de alimentación de 6 V, lámpada de incandescencia, cables de conexión, interruptor e pinzas de crocodilo.



## **b) Na aula**

### **Libros**

– [Lozano Leyva, Manuel](#): *De Arquímedes a Einstein: os diez experimentos máis bellos da Física*. Ed. Debate

– FARADAY, MICHAEL: *a historia química de unha vela*. Nivola Libros e Ediciones, S. L.

### **Internet**

[persoal5.iddeo.es/pefeco/Táboa/historiaatomo.htm](http://persoal5.iddeo.es/pefeco/Táboa/historiaatomo.htm). Historia da teoría atómica.

## **VII. ASPECTOS METODOLÓXICOS**

### **Introdución**

Moitos científicos intentaron atopar as partículas que conforman a materia, desde os atomistas gregos ata o actual modelo da mecánica cuántica. Para conseguilo, realizáronse infinidade de experimentos ao longo da historia, que en numerosas ocasións foron mal interpretados e relegados ao esquecemento.

Ao longo desta Unidade desenvólvense os diferentes modelos atómicos e móstranse as leis e experiencias máis significativas que levaron a eses modelos.

### **Epígrafe 1**

Materia composta por partículas.

Os átomos.

Para introducir a unidade, nada máis sorprendente que o experimento da mestura da auga e do alcol. A partir de aí deducimos a existencia dunha materia descontínua. Posteriormente, podemos apoiar esta tese mediante a realización doutros experimentos macroscópicos sinxelos, como por exemplo mesturar azucre con bólas, e a partir destes certificar a existencia do átomo.

### **ATENCIÓN Á DIVERSIDADE**

#### **Reforzo**

– Caderno de atención á diversidade (Reforzo): Exercicio 1.

### **Epígrafe 2**

Modelo atómico de Dalton.

Modelo atómico de Thomson.

O experimento de Rutherford.

O modelo atómico nuclear.

Para entender o modelo de Dalton convén recordar que é un modelo completamente baseado nos aspectos ponderais das reaccións químicas (relación de pesos). Nada ten que ver co resto dos modelos.

O modelo de Thomson xorde como resposta a un experimento que intentaba obter propiedades da materia, e é practicamente o inicio da era atómica.

O experimento de Rutherford é de difícil comprensión. Ademais, os alumnos non obteñen as súas mesmas conclusións porque a relación de dimensións núcleo-átomo, que é o que Rutherford achega, está adulterada por todos os debuxos de átomos presentes nos libros.

### **ATENCIÓN Á DIVERSIDADE**

#### **Reforzo**

– Libro do alumno: Exercicios 21a, 21b e 21c e 38.

– Caderno de atención á diversidade (Reforzo): Exercicios 2, 3, 4, 5 e 7.

#### **Ampliación**

– Libro do alumno: Exercicio 30.

### **Epígrafe 3**



Número atómico.

Elemento químico.

Número másico.

Masa atómica relativa.

Unidade de masa atómica.

Isótopos.

Masa atómica como termo medio das masas dos isótopos.

Este epígrafe contén moita información e ademais é fundamental para a comprensión do resto da unidade, polo que é conveniente dedicarlle máis tempo que ao resto.

Para explicar o concepto de masa atómica, pódese comparar a masa de distintos átomos en función das partículas que hai nos seus núcleos.

Os modelos atómicos permiten definir graficamente con moita facilidade o concepto de isótopo. Pódese completar a sección con algunha referencia aos isótopos radioactivos, e a súa importancia na medicina e na investigación.

Hai que realizar varios exercicios de cálculo do valor medio das masas dos isótopos, pois presentan unha especial dificultade.

#### ATENCIÓN Á DIVERSIDADE

##### Reforzo

- Libro do alumno: Exercicios 22, 23, 24, 25, 32 e 44.
- Plan de reforzo de Física e Química (caderno 1): Exercicios 38, 39 e 40.

##### Ampliación

- Libro do alumno: Exercicios 26, 37, 43 e 46.
- Caderno de atención á diversidade (Ampliación): Exercicios 1, 2 e 3.
- Plan de reforzo de Física e Química (caderno 1): Exercicios 46, 47, 48, 49 e 50.

#### **Epígrafe 4**

A codia atómica.

Distribución electrónica.

Electróns de valencia.

Ións. Catións e anións.

Hai que facer especial fincapé no número de electróns que pode ocupar cada capa con independencia de que o átomo dispoña ou non dese número de electróns. Deste modo, o comportamento químico da substancia dependerá do número de electróns (ou do número de ocos) que haxa nesa capa.

É moi útil realizar varios exercicios tipo táboa nos que proporcionaremos datos alternos como número de protóns, neutróns, electróns,  $Z$  ou  $A$ , e pediremos que se encha o resto e a distribución electrónica por capas.

O concepto de ión enténdese con facilidade se ademais se explica por que os átomos teñen tendencia a ganar ou perder electróns.

#### ATENCIÓN Á DIVERSIDADE

##### Reforzo

- Libro do alumno: Exercicios 28a e 28b.
- Plan de reforzo de Física e Química (caderno 1): Exercicios 51 e 52.

##### Ampliación

- Libro do alumno: Exercicios 27, 34, 42 e 45.
- Caderno de atención á diversidade (Ampliación): Exercicio 4.



- Plan de reforzo de Física e Química (caderno 1): Exercicio 53.

### **Epígrafe 5**

Criterios de ordenación dos elementos no sistema periódico.

Configuración electrónica.

Hai unha necesidade de ordenar dalgunha forma os elementos que se van coñecendo ao longo da historia. Calquera criterio é válido; de feito, hai varios intentos ata que se decide que debe ser o número atómico o dato que sirva para ordenalos.

Explicar que a caprichosa forma que adopta a táboa periódica, se debe a que ao ordenar polo número atómico, se fai coincidir nas mesmas columnas os elementos que teñan propiedades similares.

Vista a forma da táboa periódica e a súa xustificación, pódese comprobar, por medio da configuración electrónica, que non é unha casualidade que as propiedades dos elementos do mesmo grupo coincidan, xa que tamén o fan o número de electróns de valencia.

#### **ATENCIÓN Á DIVERSIDADE**

Reforzo

- Libro do alumno: Exercicios 28c e 33.
- Plan de reforzo de Física e Química (caderno 1): Exercicios 55 e 56.

Ampliación

- Libro do alumno: Exercicios 31, 35, 36 e 41.
- Caderno de atención á diversidade (Ampliación): Exercicios 5 e 8.
- Plan de reforzo de Física e Química (caderno 1): Exercicios 54 e 57.

### **Epígrafe 6**

Os metais.

Os non metais.

Os semimetais.

O hidróxeno.

Os gases nobres.

Ademais da semellanza entre as propiedades dos elementos do mesmo grupo, existen zonas do sistema periódico onde se sitúan elementos de características similares como metais, non metais, semimetais e gases nobres. Conceptos de fácil comprensión e que se poden explicar de forma gráfica.

#### **ATENCIÓN Á DIVERSIDADE**

Reforzo

- Libro do alumno: Exercicios 39 e 40.
- Caderno de atención á diversidade (Reforzo): Exercicios 6, 7, 8, 9, 10 e 11.

Ampliación

- Libro do alumno: Exercicios 28d, 29, 46d e 47.
- Caderno de atención á diversidade (Ampliación): Exercicios 6 e 7.
- Plan de reforzo de Física e Química (caderno 1): Exercicios 58, 59, 60, 61 e 62.

### **Para saber máis**

Estado fundamental.

Nivel de enerxía.

Subnivel de enerxía.

Para iniciar a explicación deste epígrafe pode ser útil asemellar os niveis enerxéticos do átomo a un edificio de plantas no que os inquilinos (electróns) só poden habitar en cada piso (niveis de enerxía), e pasar duns



a outros (saltos electrónicos), absorbindo enerxía ao subir e desprendéndoos ao baixar.

### **Traballo no laboratorio**

A experiencia trata de facerlle ver de forma sinxela ao alumnado que non se requiren grandes medios para estudar as propiedades básicas que permiten separar os elementos en metais e non metais.

Hai que advertir que a montaxe eléctrica sempre é perigosa (aínda que neste caso se faga con baixo potencial e intensidade).

### **Revista científica**

A páxina mostra noticias de actualidade cun fundamento científico relacionado cos contidos da unidade. Pódense traballar contidos transversais:

–O artigo *90 milisegundos de vida* permite traballar contidos sobre a educación moral e cívica, aínda que se poden abordar tamén aspectos sobre a educación ambiental e a educación para a paz.

–O artigo *O universo invisible* permite traballar contidos sobre a educación moral e cívica, así como a educación para a paz.

–O artigo *Un reloxo atómico de peto* permite traballar contidos sobre a educación moral e cívica, educación para o consumidor e incluso sobre a educación viaria.

Tamén se poden realizar buscas na Internet de páxinas relacionadas con estes contidos, como por exemplo:

[100cia.com/opinion/foros/archive/index.php/t-2178.html](http://100cia.com/opinion/foros/archive/index.php/t-2178.html)

[www.elpais.es/buscadores/articulo/20040908elpepifut\\_3/Tes/elpfutpor](http://www.elpais.es/buscadores/articulo/20040908elpepifut_3/Tes/elpfutpor)

[www.astrogranada.org/haley\\_dixital/web-haley18/materia\\_oscura.htm](http://www.astrogranada.org/haley_dixital/web-haley18/materia_oscura.htm)

[www.universoviviente.com/conforme.html](http://www.universoviviente.com/conforme.html)

## **Unidade didáctica 5. Unións entre átomos**

### **I. OBIECTIVOS**

- Relacionar as propiedades das substancias co tipo de estrutura e enlace que presentan.
- Relacionar as fórmulas dos compostos coa súa composición atómica. Realizar cálculos utilizando os conceptos de mol e masa molecular.
- Relacionar as diversas formas de expresar a concentración dunha disolución e resolver problemas sinxelos sobre molaridade.

### **II. CRITERIOS DE AVALIACIÓN**

1. Describir e xustificar os diferentes tipos de enlaces segundo os átomos que se unen.
2. Clasificar e describir as diferentes substancias e as súas propiedades segundo o tipo de unión entre os seus átomos.
3. Interpretar o significado das fórmulas químicas das substancias realizando cálculos de masas moleculares e determinando a súa composición centesimal.
4. Comprender o concepto de mol e utilizalo no cálculo de cantidades de substancias, relacionalo coa masa molecular e co número de Avogadro.
5. Utilizar a concentración dunha disolución expresada en mol/L para realizar cálculos químicos en problemas de disolucións.

### **III. COMPETENCIAS BÁSICAS**

- Coñecer as diferentes estruturas que poden presentar as substancias en función dos elementos que as compoñen e ser capaz de comunicarlles isto aos compañeiros. (C3, C4, C7)
- Aprender a traballar con conceptos como masa molecular, composición centesimal, mol... que permiten describir as proporcións da materia a nivel microscópico e macroscópico. (C3, C7, C8).



- Matriz de avaliación de competencias.



Programación anual de Física e Química – 3º curso da ESO – ano académico 2013 – 2014

COMPETENCIA	SUBCOMPETENCIA	DESCRIPTOR	DESEMPEÑO	LO CONSIGUE (4 PUNTOS)	NON TOTALMENTE (3 PUNTOS)	CON DIFICULTADE (2 PUNTOS)	NON O CONSIGUE (1 PUNTO)
Lingüística	Comunicación oral en diferentes contextos.	Comprender e interpretar todo tipo de mensaxes orais en situacións comunicativas e con intencións comunicativas diferentes.	Comprende e interpreta axeitadamente os textos orais propostos na unidade.	Comprende e interpreta perfectamente todos os textos orais propostos na unidade.	Comprende e interpreta con algunha dificultade os textos orais propostos na unidade.	Ten dificultades para comprender e interpretar os textos propostos na unidade.	Non comprende nin interpreta os textos orais propostos na unidade.
	Comunicación escrita en diferentes contextos.	Leer, buscar, recopilar, procesar e sintetizar a información contenida nun texto para contribuir ao desenvolvemento do pensamento crítico.	Procesa e resume a información e responde correctamente ás cuestións propostas sobre os textos formulados na unidade.	Resume a información e responde correctamente ás cuestións sobre os textos formulados na unidade.	Resume a información pero non responde correctamente ás cuestións formuladas nos textos da unidade.	Resume con dificultade a información dos textos.	Non é capaz de resumir a información dos textos da unidade, nin contestar ás cuestións.
Aprender a aprender	Construción do coñecemento.	Relacionar a información cos coñecementos e coa experiencia. Desenvolver o pensamento crítico, analítico e creativo.	Mediante o traballo no laboratorio, obtén información e a relaciona cos coñecementos adquiridos previamente. Desenvolve o pensamento crítico e analítico, e mostra creatividade.	No laboratorio, obtén información e a relaciona cos seus coñecementos previos. Desenvolve o pensamento crítico e analítico, e mostra creatividade.	Obten información e a relaciona cos coñecementos teóricos sen mostrar un pensamento crítico nin creatividade.	Obten información pero non a relaciona cos coñecementos teóricos.	Ten dificultade para obter información das experiencias de laboratorio, relacionada coa unidade.
	Manexo de estratexias para desenvolver as propias capacidades e xerar coñecemento.	Observar, rexistrar e relacionar feitos para aprender. Desenvolver experiencias de aprendizaxe e adquirir habilidades individuais e de traballo cooperativo.	Aprende pola observación e o rexistro sistemático de feitos e relacións, a partir das experiencias de laboratorio e adquire habilidades individuais de aprendizaxe e de traballo cooperativo.	Observa e rexistra de forma sistemática feitos e relacións no laboratorio, e adquire habilidades individuais de aprendizaxe e de traballo cooperativo.	Observa e rexistra de feitos e relacións no laboratorio, pero non adquire habilidades individuais e de traballo cooperativo.	Observa pero non rexistra feitos e relacións no laboratorio, nin adquire habilidades de traballo cooperativo.	Non saca ningunha conclusión nin mostra habilidades en relación ao traballo cooperativo de laboratorio.
Matemática	Resolución de problemas. Relacionar e aplicar o coñecemento matemático.	Aplicar estratexias de resolución de problemas axeitadas. Expresar correctamente a solución dun problema e comprobar súa validez.	Resolve correctamente os problemas aplicando as estratexias convenientes. Expresa axeitadamente a solución dun problema e comproba súa validez.	Aplica estratexias axeitadas de resolución de problemas, expresa axeitadamente as solucións e comproba súa validez.	Aplica estratexias de resolución de problemas, expresa axeitadamente as solucións pero non comproba súa validez.	Aplica estratexias de resolución de problemas pero non expresa axeitadamente as solucións.	É incapaz de aplicar estratexias axeitadas á resolución de problemas.
Coñecemento e interacción co mundo físico	Aplicación do método científico en diferentes contextos.	Realizar predicións cos datos que se poseen, obter conclusións basadas en probas e contrastar as solucións obtidas.	Coñece o método científico e resolve correctamente as cuestións formuladas en lo que se refire ao traballo no laboratorio.	Coñece e utiliza o método científico e resolve correctamente as cuestións formuladas no traballo de laboratorio.	Coñece e utiliza o método científico no laboratorio pero non resolve as cuestións formuladas.	Coñece o método científico pero non o utiliza no laboratorio.	Non coñece o método científico e súa actividade no laboratorio está alonxada do mesmo.
Tratamento da información e competencia dixital	Obtención, transformación e comunicación da información.	Buscar e seleccionar información, con distintas técnicas segundo a fonte o soporte.	Busca en diferentes páxinas de internet para complementar a información.	É capaz de buscar e seleccionar información relevante en internet para complementar a que ya ten.	Busca información en internet aínda que non seleccionan ben a relevante.	Atopa información en internet pero non selecciona a relevante.	Busca con dificultade información en internet.
	Uso das ferramentas tecnológicas.	Identificar e utilizar as TIC como ferramenta de aprendizaxe, traballo e lecer.	Coñece diferentes recursos tecnolóxicos e os utiliza axeitadamente.	Coñece diferentes recursos tecnolóxicos (ordenador, videoprojector, pizarra dixital, etc.) e os utiliza axeitadamente.	Coñece diferentes recursos tecnolóxicos e os utiliza con dificultade.	Coñece diferentes recursos tecnolóxicos pero non os utiliza.	Descoñece os diferentes recursos tecnolóxicos.



#### IV. CONTIDOS

##### Conceptos

- Regra do octeto.
- Enlace químico. Moléculas e cristais.
- Enlace iónico. Propiedades dos compostos iónicos.
- Enlace covalente. Propiedades dos compostos covalentes. Substancias moleculares e cristais covalentes.
- Enlace metálico. Propiedades dos metais.
- Masa molecular. Composición centesimal.
- O mol. Mol de átomos e mol de moléculas.
- O mol e a concentración das disolucións.

##### Procedementos

- Identificación do tipo de enlace de diferentes compostos en función das propiedades que presentan.
- Determinación de masas moleculares e de masas reais en gramos ou quilogramos.
- Cálculo da composición centesimal a partir da masa molecular.
- Construción tridimensional de moléculas con axuda dos modelos moleculares.
- Busca de información relacionada coa utilidade de diferentes elementos e compostos.
- Introducción á formulación.
- Representación mediante fórmulas dalgunhas substancias químicas. Identificación dalgúns elementos e compostos.

##### Actitudes

- Recoñecemento da importancia da utilización de modelos para representar os compostos de modo que respondan ás propiedades observadas para eles.
- Interese en buscar información histórica sobre a utilización de determinados elementos e compostos.
- Recoñecemento da importancia de achegar o coñecemento científico a situacións e feitos relacionados coa vida cotiá.

#### V. ATENCIÓN Á DIVERSIDADE

- No caderno de atención á diversidade podes encontrar actividades de reforzo (páx. 16) e actividades de ampliación (páx. 48) relativas a estes contidos.
- Tamén existen máis actividades clasificadas por graos de dificultade no CD Banco de actividades e nos cadernos nos 1 e 2 do Plan de reforzo de física e química, “A materia” e “Reaccións químicas”.

#### VI. MATERIAIS DIDÁCTICOS

##### a) no laboratorio

Modelos moleculares.

##### b) Na aula

##### Libros

American Chemical Society. *QuimCom: Química na comunidade*. Versión en español. Addison Wesley Iberoamericana. Wilmington, 1998.

##### Audiovisuais



*Uniones entre átomos. Enlace químico.* Edicións SM.

#### Internet

[www.educaplus.org/modules/wfsection/article.php?articleid=30](http://www.educaplus.org/modules/wfsection/article.php?articleid=30) Moléculas en tres dimensións.

### VII. ASPECTOS METODOLÓXICOS

#### Introdución

Seguinte paso no estudo das substancias puras: os compostos.

A propia páxina de presentación ofrece un bo pretexto para empezar o tema de maneira rechamante, mostrando os contrastes que se dan entre algunhas substancias, similares en aparencia e en cambio de comportamento tan dispar.

Sería desexable dispoñer de imaxes reais dalgunhas substancias, como por exemplo o corindón e o corindón rubí, ou tamén do diamante e do grafito.

#### Epígrafe 1

Enlace químico.

Estabilidade enerxética.

Regra do octeto.

Sería conveniente establecer dúas relacións importantes cos temas anteriores:

1.<sup>a</sup> As substancias puras clasifícanse en elementos e compostos (Unidade 3). Os compostos están formados pola unión de varios átomos.

2.<sup>a</sup> A regra do octeto indica a tendencia a adquirir unha máxima estabilidade na disposición electrónica da última capa (Unidade 4).

A descrición detallada da gráfica *Energía-distancia internuclear* non é esencial a este nivel e só estará ao alcance dalgúns alumnos.

#### ATENCIÓN Á DIVERSIDADE

Reforzo

– Libro do alumno: Exercicios 20 e 38a.

– Plan de reforzo de Física e Química (caderno 1): Exercicio 68.

#### Epígrafe 2

Moléculas de elementos e compostos.

Cristais de elementos e compostos.

Representación mediante modelos moleculares.

É importante a exemplificación a partir de modelos moleculares, reais ou debuxados.

Hai que insistir na diferenza (que despois se ve polo miúdo na páxina 80 do Libro do alumno) entre o significado da fórmula para cristais e moléculas.

#### ATENCIÓN Á DIVERSIDADE

Reforzo

– Caderno de atención á diversidade (Reforzo): Exercicio 2.

Ampliación

– Caderno de atención á diversidade (Ampliación): Actividade de iniciación.

#### Epígrafe 3

Modelo de enlace iónico: etapas de formación.

Modelos de redes cristalinas iónicas.

Propiedades das substancias iónicas.

A descrición das etapas de formación dun enlace iónico non pode ser moi detallada, dado que require ulteriores coñecementos (forzas entre cargas).



É importante insistir na formación dos ións como tendencia a buscar a estabilidade e a agrupación en cristais tridimensionais, que son os que dotan a estas substancias das súas propiedades.

#### ATENCIÓN Á DIVERSIDADE

##### Reforzo

- Libro do alumno: Exercicio 21.
- Caderno de atención á diversidade (Reforzo): Exercicio 10.

##### Ampliación

- Libro do alumno: Exercicio 38.
- Plan de reforzo de Física e Química (caderno 1): Exercicio 67

#### **Epígrafe 4**

Modelo de enlace covalente.

Diagrama de Lewis.

Par de enlace.

Substancias moleculares.

Cristais covalentes.

Na construción de diagramas de Lewis hai que recalcarlles aos alumnos que só interveñen os electróns da última capa, non todos os do átomo.

O estudo das propiedades destes compostos require matices importantes que non todos os alumnos encontran fáciles. É recomendable deducir as propiedades a partir de dous exemplos extremos; poderían ser O<sub>2</sub> e diamante.

#### ATENCIÓN Á DIVERSIDADE

##### Reforzo

- Libro do alumno: Exercicio 27.

##### Ampliación

- Libro do alumno: Exercicio 22.
- Plan de reforzo de Física e Química (caderno 1): Exercicios 70 e 73.

#### **Epígrafe 5**

Modelo do enlace metálico.

Propiedades das substancias metálicas.

A descrición do modelo do gas electrónico é fácil e intuitiva. Insistir na formación previa dun ión positivo que ocupa os nós da rede, co cal esa rede se distingue da iónica:

- En que non hai alternancia de ións positivo e negativo.
- En que todas as posibles posicións dentro da rede son equivalentes (propiedades de maleabilidade, ductilidade).
- Na mobilidade dos electróns que “non son de ninguén”.

#### ATENCIÓN Á DIVERSIDADE

##### Reforzo

- Libro do alumno: Exercicios 19 e 32.
- Caderno de atención á diversidade (Reforzo): Exercicios 3, 4, 5, 7, 8 e 9.
- Plan de reforzo de Física e Química (caderno 1): Exercicios 65, 66, 73, 74, 75 e 76.

##### Ampliación

- Libro do alumno: Exercicio 36.
- Caderno de atención á diversidade (Ampliación): Exercicios 5b e 6.
- Plan de reforzo de Física e Química (caderno 1): Exercicios 69 e 77.



## Epígrafe 6

Tipos de fórmulas.

Masa molecular.

Composición centesimal.

O cálculo da masa molecular como suma das masas atómicas dos átomos que compoñen o composto é fácil na práctica, é un cálculo mecánico que poden facer todos os alumnos.

A comprensión do diferente significado que iso adquire para unha fórmula molecular ou unha empírica dependerá do tipo de alumnado.

no sucesivo utilizarán poucas veces o concepto de composición centesimal, pero deben saber que unha das súas grandes utilidades reside na industria á hora de determinar que mineral é mellor para obter determinados elementos.

### ATENCIÓN Á DIVERSIDADE

Reforzo

– Caderno de atención á diversidade (Reforzo): Exercicio 6.

– Plan de reforzo de Física e Química (caderno 1): Exercicios 78, 79, 80, 81 e 82.

Ampliación

– Libro do alumno: Exercicios 25, 28, 30 e 31.

– Caderno de atención á diversidade (Ampliación): Exercicio 1.

– Plan de reforzo de Física e Química (caderno 1): Exercicios 83 ao 94.

## Epígrafe 7

Concepto de mol.

Átomos e mol de átomos.

O número de Avogadro.

As moléculas e o mol de moléculas.

A conveniencia de introducir este concepto en 3.º de ESO é un debate permanente entre os profesores. A realidade é que non pode darse unha resposta, á marxe do grupo de alumnos ao que nos diriximos.

O certo é que son numerosos os alumnos que poden adquirir unha visión práctica e mecánica do mol como unha equivalencia que cambia as unidades:

– Masa atómica expresada en gramos.

– Masa molecular expresada en gramos.

Con todo, a comprensión de fondo de por que todos eles son diferentes e, en cambio, todos teñen o mesmo número de átomos ou moléculas está ao alcance de poucos alumnos desta idade.

O gráfico que compara un mol de tres substancias sería perfecto se puidese facerse ver, de maneira gráfica, que ademais, os mol son todos eles diferentes (en masa e tamaño) aínda sendo iguais (en número de partículas).

### ATENCIÓN Á DIVERSIDADE

Ampliación

– Libro do alumno: Exercicios 23, 24, 29, 30 e 35.

– Caderno de atención á diversidade (Ampliación): Exercicios 2 e 3.

## Para saber máis

A molaridade.

Pódese aproveitar para facer un repaso das formas de expresar a concentración vistas no capítulo 3 e, a partir de aí, propoñer un paso máis de afondamento para aqueles alumnos que poidan seguilo.

A importancia do concepto queda patente cando se manexan ácidos e bases comerciais no laboratorio. Pódese iniciar este apartado propoñéndolles a estes alumnos unha investigación sobre esas substancias e a súa etiquetaxe, tal como se propón No caderno *de atención á diversidade*, actividade 5a.



## ATENCIÓN Á DIVERSIDADE

### Ampliación

- Libro do alumno: Exercicios 33 e 37.
- Caderno de atención á diversidade (Ampliación): Exercicios 3 e 5a.

### Traballo no laboratorio

A observación das propiedades das substancias e como se comportan ante diversos fenómenos permítenos deducir o modo en que están unidos os átomos dentro da molécula:

- Os ensaios de solubilidade non sempre permiten extraer unha conclusión. Por exemplo, un sal iónico é soluble en auga, pero se a súa solubilidade é moi baixa, pode aparecer como insoluble.
- O ensaio de condutividade é o máis directo e permite unha clasificación moi fiable.
- O ensaio máis difícil é o da temperatura de fusión, dado que debe facerse de forma cualitativa. Pódese prescindir do e a práctica non perde en valor e claridade.

### Revista científica

–O artigo *Observar os enlaces* introdúcenos na técnica de difracción de raios X como modo de observar a materia. Pódense encontrar abundantes páxinas e gráficos en Internet que axudan a entender o que esta técnica significa, entre eles:

[omega.ilce.edu.mx:3000/sites/ciencia/volumen1/ciencia2/26/htm/arquitect.htm](http://omega.ilce.edu.mx:3000/sites/ciencia/volumen1/ciencia2/26/htm/arquitect.htm)

–As propiedades dos metais superconxelados teñen moito que ver coa perda da estrutura de cristal ordenado vista no tema, polo que é un bo pretexto para estudar a diferenza entre o que se entende por unha estrutura cristalina e unha amorfa.

–En canto ás “moléculas cósmicas”, poderíase ampliar pedíndolles aos alumnos algún traballo sobre a abundancia dos átomos no universo, contrastándoo coa escaseza de moléculas complexas. Neste contexto, a aparición da vida non deixa de ser en certa maneira admirable.

## Unidade didáctica 6. As reaccións químicas

### I. OBXECTIVOS

- Diferenciar os cambios físicos dos cambios químicos. Coñecer a lei de conservación da masa.
- Clasificar as reaccións químicas pola súa enerxía.
- Representar, axustar e interpretar as reaccións químicas e realizar cálculos sinxelos.

### II. CRITERIOS DE AVALIACIÓN

1. Identificar cambios químicos utilizando as propiedades características dos reactivos e produtos ou o modelo de partículas.
2. Escribir e axustar unha ecuación química fundamentándose na Lei de Lavoisier e na teoría de Dalton formuladas para as reaccións químicas.
3. Recoñecer os aspectos enerxéticos das reaccións químicas.
4. Deducir a información que proporciona unha ecuación química axustada.
5. Resolver problemas e exercicios relacionados coas reaccións químicas utilizando a información que se obtén das ecuacións químicas.

### III. COMPETENCIAS BÁSICAS

- Recoñecer a través das reaccións químicas que unha das características fundamentais dos sistemas físicos é que están en continuo cambio. (C3, C4, C8)



- Ver nas leis de conservación que, a pesar do continuo cambio da materia, existen unha serie de principios ou leis inquebrantables que rexen eses cambios. (C3, C7)
- Extraer toda a información que proporcionan as ecuacións químicas axustadas e realizar cálculos precisos a partir destas. (C2, C4, C8)
- Matriz de avaliación de competencias.



Programación anual de Física e Química – 3º curso da ESO – ano académico 2013 – 2014

COMPETENCIA	SUBCOMPETENCIA	DESCRIPTOR	DESEMPEÑO	LO CONSIGUE (4 PUNTOS)	NON TOTALMENTE (3 PUNTOS)	CON DIFICULTADE (2 PUNTOS)	NON O CONSIGUE (1 PUNTO)
<b>Aprender a aprender</b>	Construción do coñecemento.	Relacionar a información cos coñecementos e coa experiencia. Desenvolver o pensamento crítico, analítico e creativo.	Mediante o traballo no laboratorio, obtén información e a relaciona cos coñecementos adquiridos previamente. Desenvolve o pensamento crítico e analítico, e mostra creatividade.	No laboratorio, obtén información e a relaciona con sus coñecementos previos. Desenvolve o pensamento crítico e analítico, e mostra creatividade.	Obten información e a relaciona cos coñecementos teóricos pero sin mostrar un pensamento crítico nin creatividade.	Obten información pero non a relaciona cos coñecementos teóricos.	Ten dificultade para obter, das experiencias de laboratorio, información relacionada coa unidade.
	Manexo de estratexias para desenvolver as propias capacidades e xerar coñecemento.	Observar, rexistrar e relacionar feitos para aprender. Desenvolver experiencias de aprendizaxe e adquirir habilidades individuais e de traballo cooperativo.	Aprende pola observación e o rexistro sistemático de feitos e relacións, a partir das experiencias de laboratorio, e adquire habilidades individuais de aprendizaxe e de traballo cooperativo.	Observa e rexistra de forma sistemática feitos e relacións no laboratorio, e adquire habilidades individuais de aprendizaxe e de traballo cooperativo.	Observa e rexistra de feitos e relacións no laboratorio, pero non adquire habilidades individuais e de traballo cooperativo.	Observa pero non rexistra feitos e relacións no laboratorio, nin adquire habilidades de traballo cooperativo.	Non saca ningunha conclusión nin mostra habilidades en relación ao traballo cooperativo de laboratorio.
<b>Matemática</b>	Resolución de problemas. Relacionar e aplicar o coñecemento matemático.	Aplicar estratexias de resolución de problemas axeitadas. Expresar correctamente a solución dun problema e comprobar súa validez.	Mediante a correcta resolución de problemas, aplica as estratexias convenientes, expresa axeitadamente as solucións e comproba súa validez.	Aplica estratexias axeitadas de resolución de problemas, expresa axeitadamente as solucións e comproba súa validez.	Aplica estratexias de resolución de problemas, expresa axeitadamente as solucións pero non comproba súa validez.	Aplica estratexias de resolución de problemas pero non expresa axeitadamente as solucións.	Na resolución de problemas non aplica as estratexias convenientes.
	Uso de elementos e ferramentas matemáticas.	Utilizar elementos matemáticos e aplicar ferramentas para interpretar e producir a información.	Mediante a resolución de actividades, utiliza números e operacións, constrúe gráficas e interpreta resultados.	Na resolución de actividades, utiliza números e operacións, constrúe táboas e gráficas e interpreta resultados.	Na resolución de actividades, utiliza números e operacións, constrúe táboas e gráficas pero non interpreta resultados.	Resolve actividades utilizando números e operacións pero non constrúe táboas e gráficas nin interpreta resultados.	Non é capaz de resolver actividades numéricas.
<b>Coñecemento e interacción co mundo físico</b>	Aplicación do método científico en diferentes contextos.	Realizar predicciones cos datos que se poseen, obtener conclusiones basadas en pruebas e contrastar as solucións obtidas.	Coñece o método científico e resolve correctamente as cuestións formuladas en lo que se refire ao traballo no laboratorio.	Coñece e utiliza o método científico e resolve correctamente as cuestións formuladas no traballo de laboratorio.	Coñece e utiliza o método científico no laboratorio pero non resolve as cuestións formuladas.	Coñece o método científico pero non o utiliza no laboratorio.	Non coñece o método científico e súa actividade no laboratorio está alonxada do mesmo.
	Coñecemento e valoración do desenvolvemento científico-tecnolóxico.	Coñecer as implicacións éticas da aplicación científica e tecnolóxica en diferentes ámbitos e sus limitacións. Coñecer e valorar a aportación do desenvolvemento da ciencia e a tecnoloxía á sociedade.	É consciente das implicacións éticas e limitacións da aplicación científica e tecnolóxica dos procesos químicos e valora súa aportación ao desenvolvemento científico e social.	Coñece os cambios que a actividade humana produce no medio ambiente e se compromete activamente na conservación da natureza.	Coñece os cambios que a actividade humana produce no medio ambiente pero ten pouco compromiso conservacionista.	Coñece os cambios medioambientales producidos por o home pero non se compromete na súa conservación.	Non se mostra interesado en nada relacionado coa conservación da natureza.
<b>Tratamento da información e competencia dixital</b>	Obtención, transformación e comunicación da información.	Buscar e seleccionar información, con distintas técnicas segundo a fonte o soporte.	Busca en diferentes páxinas de internet para complementar a información.	É capaz de buscar e seleccionar información relevante en internet para complementar a que ya ten.	Busca información en internet aínda que non seleccionan ben a información relevante.	Atopa información en internet pero non selecciona nada.	Busca con dificultade información en internet.
	Uso das ferramentas tecnolóxicas.	Identificar e utilizar as TIC como ferramenta de aprendizaxe, traballo e lecer.	Coñece diferentes recursos tecnolóxicos e os utiliza axeitadamente.	Coñece diferentes recursos tecnolóxicos (ordenador, videoproxector, pizarra dixital, etc.) e os utiliza axeitadamente.	Coñece diferentes recursos tecnolóxicos pero os utiliza con dificultade.	Coñece diferentes recursos tecnolóxicos pero non os utiliza.	Descoñece os diferentes recursos tecnolóxicos.



## **Iç. CONTIDOS**

### **Conceptos**

- Cambios físicos e químicos.
- Que ocorre nunha reacción química?
- Conservación da masa.
- Axuste de ecuacións químicas.
- Aspectos enerxéticos das reaccións.
- Ecuacións termoquímicas.
- Información que proporciona unha ecuación química axustada.
- Cálculos químicos elementais con masas e volumes.

### **Procedementos**

- Identificación, en procesos sinxelos, de transformacións físicas e químicas.
- Realización de experiencias que permitan recoñecer as reaccións máis características e algunhas das súas propiedades.
- Interpretación e representación de ecuacións químicas.
- Utilización de modelos simplificados sobre o interior da materia.
- Realización de cálculos sinxelos con masas e volumes.

### **Actitudes**

- Coidado e respecto polo medio natural.
- Valoración crítica do efecto dos produtos químicos presentes no medio.
- Valoración e recoñecemento da química na elaboración de novas substancias.
- Recoñecemento e valoración da importancia do traballo en equipo na planificación e realización de experiencias.

## **ç. ATENCIÓN Á DIVERSIDADE**

- No caderno de atención á diversidade podes encontrar actividades de reforzo (páx. 20) e actividades de ampliación (páx. 50) relativas a estes contidos.
- Tamén existen máis actividades clasificadas por graos de dificultade no CD Banco de actividades e No caderno nº 2 do Plan de reforzo de física e química, “Reaccións químicas”.

## **çI. MATERIAIS DIDÁCTICOS**

### **a) no laboratorio**

Pódense realizar pequenas experiencias no contexto do tratamento teórico. Isto fai posible unha maior motivación e, como consecuencia, unha mellor aprendizaxe.

Material básico: vaso de precipitados, soporte e pinzas, erlenmeyer, embude, papel de filtro, varíña axitadora, balanza, vidros de reloxo, probetas, cápsula, auga destilada...

### **b) Na aula**

#### **Libros**

– *Alambique*. Publicación trimestral. Editorial Graó.



## Audiovisuais

*Explorando a materia: cambio químico* (15 minutos). Colección Educational da Enciclopedia Británica. Serie Ciencias Físico-Químicas.

## Internet

<http://www.ciencia.net> Portal científico, con noticias, artigos e ligazóns científicas etc.

## VII. ASPECTOS METODOLÓXICOS

### Introdución

Os cambios que constantemente se están dando no noso medio e na natureza en xeral clasificámoslos en físicos e químicos. A estes últimos chámaseles reaccións químicas, que cumpren unhas leis, das cales só se estuda este curso a lei de conservación da masa.

Temos dúas formas de representar as reaccións químicas: mediante as ecuacións químicas e mediante debuxos, utilizando modelos microscópicos de partículas. A primeira proporciónanos informacións que van servir para facer certos cálculos sinxelos sobre masa e volume na resolución de problemas. A segunda ten o seu grao de abstracción, pero, non obstante, pódese empregar para visualizar as reaccións dunha maneira simple describindo o que sucede no interior da materia e que permite completar a primeira.

Nesta unidade, a única clasificación que se fai das reaccións químicas é desde o criterio enerxético, afondando nel a través dos diagramas de enerxía.

### Epígrafe 1

Cambios físicos.

Cambios químicos.

Modelos de partículas nos cambios.

Dialogando sobre o pé de foto ponse de manifesto que nas dúas situacións se producen cambios. Os anaqüños pequenos de carne son do mesmo que tiñamos, pero non así o guiso. Farémolles pensar que propiedades como o sabor, a textura, a cor... cambian.

Os mesmos cambios pódense estudar no modelo de partículas.

### ATENCIÓN Á DIVERSIDADE

#### Reforzo

- Libro do alumno: Exercicios 22 e 23.
- Caderno de atención á diversidade (Reforzo): Exercicios 1 e 2.
- Plan de reforzo de Física e Química (caderno 2): Exercicios 23 e 24.

#### Ampliación

- Libro do alumno: Exercicio 21.
- Plan de reforzo de Física e Química (caderno 2): Exercicios 20, 22 e 26.

### Epígrafe 2

Choque eficaz.

Ruptura de enlaces.

Formación de enlaces.

Reactivo e produto.

Para entender os aspectos teóricos que implica toda reacción abonda con utilizar o modelo de partículas, aplicado ao exercicio resolto, con outras reaccións propostas na aula.

A mecánica de choque, ruptura e formación de enlaces non entraña dificultade se se apoia nos modelos de partículas.

### ATENCIÓN Á DIVERSIDADE

#### Reforzo

- Libro do alumno: Exercicio 24.



- Caderno de atención á diversidade (Reforzo): Exercicio 3.
- Plan de reforzo de Física e Química (caderno 2): Exercicio 19.

#### Ampliación

- Libro do alumno: Exercicio 21.
- Plan de reforzo de Física e Química (caderno 2): Exercicios 21 e 25.

### Epígrafe 3

Lei de conservación da masa.

Xustificación mediante o modelo de partículas.

De novo, o modelo de partículas para “contar” os átomos é fundamental. O seu número ten que ser igual nos reactivos e nos produtos.

Hai que advertir que aínda non se introduciu o concepto de ecuación química e, polo tanto, é necesario ser rigorosos con non escribir ningunha aínda.

#### ATENCIÓN Á DIVERSIDADE

##### Reforzo

- Libro do alumno: Exercicio 25.
- Caderno de atención á diversidade (Reforzo): Exercicios 6 e 9.
- Plan de reforzo de Física e Química (caderno 2): Exercicios 27, 28, 29, 30, 31, 32 e 33.

### Epígrafe 4

Ecuacións químicas sinxelas e o seu axuste.

Axuste de ecuacións químicas con algunha dificultade.

Xustificación mediante o modelo de partículas.

O alumnado, tanto nos libros coma noutros medios, verá escritas ecuacións químicas. Trátase de aproveitar o que xa sabe, incluída a formulación de compostos químicos, para introducir ese concepto.

Recollendo os aspectos teóricos de Lavoisier e Dalton, realizarase o axuste das ecuacións seguindo unha orde:

- 1.º Análise do número de átomos a ambos os lados da ecuación.
- 2.º Introducir os coeficientes diante das fórmulas para igualar o número de átomos.
- 3.º A comprobación.

Hai que insistir en que:

- Os coeficientes afectan a todos os átomos da fórmula.
- Os subíndices proveñen das fórmulas e non se utilizan para axustar.
- Non se poden agregar outros reactivos para completar o número de átomos, xa que estaríamos noutra posible reacción química.

O único método para aprender a axustar ecuacións químicas é facer tantas como sexa posible e así familiarizar o alumno coa mecánica presentada no cadro.

Hai que facer fincapé nos contidos do recadro titulado *É importante saber*.

#### ATENCIÓN Á DIVERSIDADE

##### Reforzo

- Libro do alumno: Exercicios 26a e d.
- Caderno de atención á diversidade (Reforzo): Exercicios 4, 5, 7 e 8.
- Plan de reforzo de Física e Química (caderno 2): Exercicios 35, 36, 37 e 38.

#### Ampliación

- Libro do alumno: Exercicios 26b e c, 31, 32a e 34a.



- Caderno de atención á diversidade (Ampliación): Exercicio 2.
- Plan de reforzo de Física e Química (caderno 2): Exercicio 39.

### **Epígrafe 5**

Reacción exotérmica.

Reacción endotérmica.

Ecuación termoquímica.

Interpretación de diagramas enerxéticos.

O acendido dun misto ou dun acendedor de gas abunda para que se observe que nunha reacción química se desprende enerxía en forma de luz e calor. Desde aquí pódese xeneralizar aos exemplos que indica o texto.

A absorción de enerxía nas reaccións é conveniente mostrala a través dunha experiencia de cátedra, como a electrólise da auga ou a descomposición do óxido de mercurio.

Defínese ecuación termoquímica como unha extensión de ecuación química, e faise fincapé no convenio de signos para indicar se as reaccións son exotérmicas ou endotérmicas.

Os diagramas enerxéticos do texto relaciónanse cos aspectos teóricos que sobre a enerxía dos reactivos e os produtos se viron na páxina anterior.

### **ATENCIÓN Á DIVERSIDADE**

Reforzo

- Libro do alumno: Exercicio 30.
- Caderno de atención á diversidade (Reforzo): Exercicio 14.

Ampliación

- Libro do alumno: Exercicios 33, 38 e 44.
- Caderno de atención á diversidade (Ampliación): Exercicios 1 e 3.

### **Epígrafe 6**

Información microscópica dunha ecuación química axustada.

Información macroscópica dunha ecuación química axustada.

Probablemente esteamos ante un dos epígrafes máis importantes de química con que se pode encontrar un alumno. Debemos coidar de que sexan capaces de determinar as relacións entre enerxía, volume, masas e mol, tanto de reactivos coma de produtos.

Hai que facer constar, porque ás veces o alumnado o confunde, que os coeficientes non representan a proporción en masa dos reactivos e dos produtos. Esta proporción vén dada indirectamente a través das relacións mol-masa de cada substancia. E é bo nunha ecuación química aplicar esa relación para comprobar que a masa dos reactivos é igual á dos produtos.

As ecuacións termoquímicas infórmannos acerca da enerxía absorbida ou desprendida por cada mol.

Exemplifícanse dúas reaccións entre gases, para insistir en que os coeficientes representan a proporción en volume dos gases que interveñen se están nas mesmas condicións de P e T, e gardan a mesma relación ca as moléculas e os mol.

### **ATENCIÓN Á DIVERSIDADE**

Reforzo

- Libro do alumno: Exercicios 27, 28, 29, 32 e 34.
- Caderno de atención á diversidade (Reforzo): Exercicios 10, 11 e 12.
- Plan de reforzo de Física e Química (Caderno 2): Exercicios 40, 41 e 42.

### **Epígrafe 7**

Cálculos químicos con masas.



Cálculos químicos con volumes.

O método aplicado na resolución de problemas está fundamentado en que a experiencia nos di que o manexo de proporcións é máis fácil de utilizar polo alumnado deste nivel ca os factores de conversión que se utilizan en cursos máis avanzados. Non obstante, iranse introducindo pouco a pouco.

A estratexia que se vai seguir é mecanizar unha serie de etapas, co cal se corre o risco de que esa mecánica a aprendan, pero non o seu significado. Por iso, será moi importante o desenvolvemento do epígrafe anterior, a través do cal se pretendeu que entendan a información que dá unha ecuación química.

A estratexia empregada na páxina anterior para os cálculos de masas nas reaccións químicas é extensible aos cálculos con volumes de gases, sempre que estean nas mesmas condicións de  $P$  e  $T$ .

O exercicio resolto desenvolve paso a paso a estratexia citada anteriormente, só que como son gases, a proporción dos reactivos e produtos é a mesma ca a dos mol. Os cálculos resultan máis fáciles ca os de masa, pero hai que ter tino de que comprendan que o volume non se conserva, ás veces confúndeno coa masa.

#### ATENCIÓN Á DIVERSIDADE

Reforzo

- Libro do alumno: Exercicios 35, 36, 37 e 39.
- Caderno de atención á diversidade (Reforzo): Exercicios 13 e 15.
- Plan de reforzo de Física e Química (Caderno 2): Exercicios 43, 44 e 46.

Ampliación

- Libro do alumno: Exercicios 40, 41, 42, 43 e 45.
- Caderno de atención á diversidade (Ampliación): Exercicios 4, 6 e 7.
- Plan de reforzo de Física e Química (Caderno 2): Exercicios 45 e 47.

#### Ciencia aplicada

A fase luminosa e escura da fotosíntese.

O esquema enerxético da fotosíntese.

Factores que inflúen na fotosíntese.

O alumnado estudou en bioloxía o proceso da fotosíntese. Trataremos de que reflexionen sobre a reacción química que implica ese proceso, evitando simplificacións nas que se poña de manifesto que é un intercambio de gases: dióxido de carbono por osíxeno.

A análise da ecuación química e o diagrama enerxético faralles ver que é un exemplo de reacción endotérmica, na cal é necesario que se decaten de que os glúcidos (produtos) teñen máis enerxía ca o dióxido de carbono e ca a auga (reactivos), e que por iso son almacéns de enerxía.

#### Traballo no laboratorio

A motivación previa estará en comunicar que o que se comentou na clase sobre as evidencias experimentais que demostran que se produciu unha reacción química vanas ver.

Se dispoñemos de pouco tempo, podemos evitar as pesadas das cantidades e a preparación dos filtros. Convén ensinar ou recordar como se preparan os filtros.

En caso de dispoñer de bomba de auga para facer baleiro, sería interesante comprobar como se pode acelerar a operación de secado dos filtrados e explicar o funcionamento da bomba de auga.

O profesor pode realizar ao tempo outras demostracións nas que se poñan de manifesto outras reaccións nas que se desprenda un gas.

É importante, como en todo traballo de laboratorio, promover a limpeza do material e das mesas de traballo.

#### Revista científica

–O artigo *O ordenador químico* está relacionado con aspectos de ciencia-tecnoloxía e sociedade. Este programa informático axudará a mellorar a industria química e tamén os procesos de ensino-aprendizaxe ao visualizar reaccións.

–O artigo *Un químico na cociña* pode lerse ao comezo da Unidade como elemento motivador. Tamén pode



dar pé ao tratamento de temas relacionados coa educación para o consumo.

–O artigo *Café supercrítico* pode facer reflexionar sobre a contribución dos avances científicos a paliar os efectos contaminantes doutros procesos. Pode dar orixe a tratar temas relacionados con educación ambiental e educación para o consumo.

Tamén se poden realizar buscas na Internet de páxinas relacionadas con estes contidos, como por exemplo: [www.ciencias.net](http://www.ciencias.net)

## Unidade didáctica 7. Distintos tipos de reaccións químicas

### I. OBXECTIVOS

- Identificar os distintos tipos de reaccións químicas. Valorar a importancia das reaccións químicas na vida cotiá.
- Diferenciar o comportamento de disolucións acuosas de ácidos e bases e medir o seu pH.
- Realizar cálculos de volume e de concentración nas reaccións de neutralización.

### II. CRITERIOS DE AVALIACIÓN

1. Recoñecer reaccións químicas de descomposición, síntese e substitución, e resolver exercicios e problemas relacionados con estas.
2. Describir algunhas reaccións de combustión e calcular a enerxía liberada nalgúns procesos.
3. Diferenciar os ácidos das bases tendo en conta as súas propiedades ou o seu comportamento químico.
4. Coñecer a utilidade dos indicadores e a escala pH para determinar a acidez ou basicidade das disolucións.
5. Interpretar procesos de neutralización e utilizar as expresións en g/L e mol/L de concentración dunha disolución para realizar cálculos químicos nesas reaccións.

### III. COMPETENCIAS BÁSICAS

- Coñecer os diferentes criterios que se poden utilizar para ordenar as reaccións químicas, o que dá lugar ás diferentes clasificacións. (C3, C4)
- Adquisición dunha actitude crítica ante o manexo de produtos químicos debido ao efecto negativo que poden ter un mal uso destes na saúde e na conservación do medio natural. (C3, C5, C8).
- Matriz de avaliación de competencias.



Programación anual de Física e Química – 3º curso da ESO – ano académico 2013 – 2014

COMPETENCIA	SUBCOMPETENCIA	DESCRIPTOR	DESEMPEÑO	LO CONSIGUE (4 PUNTOS)	NON TOTALMENTE (3 PUNTOS)	CON DIFICULTADE (2 PUNTOS)	NON O CONSIGUE (1 PUNTO)
<b>Aprender a aprender</b>	Construcción do coñecemento.	Relacionar a información cos coñecementos e coa experiencia. Desenvolver o pensamento crítico, analítico e creativo.	Mediante o traballo no laboratorio, obtén información e a relaciona cos coñecementos adquiridos previamente. Desenvolve o pensamento crítico e analítico, e mostra creatividade.	No laboratorio, obtén información e a relaciona con sus coñecementos previos. Desenvolve o pensamento crítico e analítico, e mostra creatividade.	Obten información e a relaciona cos coñecementos teóricos pero sin mostrar pensamento crítico nin creatividade.	Obten información pero non a relaciona cos coñecementos teóricos.	Ten dificultade para obter, das experiencias de laboratorio, información relacionada coa unidade.
	Manexo de estratexias para desenvolver as propias capacidades e xerar coñecemento.	Observar, rexistrar e relacionar feitos para aprender. Desenvolver experiencias de aprendizaxe e adquirir habilidades individuais e de traballo cooperativo.	Aprende pola observación e o rexistro sistemático de feitos e relacións, a partir das experiencias de laboratorio, e adquire habilidades individuais de aprendizaxe e de traballo cooperativo.	Observa e rexistra de forma sistemática feitos e relacións no laboratorio, e adquire habilidades individuais de aprendizaxe e de traballo cooperativo.	Observa e rexistra de feitos e relacións no laboratorio, pero non adquire habilidades individuais e de traballo cooperativo.	Observa pero non rexistra feitos e relacións no laboratorio, nin adquire habilidades de traballo cooperativo.	Non saca ningunha conclusión nin mostra habilidades en relación ao traballo cooperativo de laboratorio.
<b>Lingüística</b>	Comunicación oral en diferentes contextos.	Comprender e interpretar todo tipo de mensaxes orais en situacións comunicativas e con intencións diferentes.	Comprende e interpreta axeitadamente os textos orais propostos na unidade.	Comprende e interpreta perfectamente todos os textos orais propostos na unidade.	Comprende e interpreta con algunha dificultade os textos orais propostos na unidade.	Ten dificultades para comprender e interpretar os textos propostos na unidade.	Non comprende nin interpreta os textos orais propostos na unidade.
	Comunicación escrita en diferentes contextos.	Leer, buscar, recopilar, procesar e sintetizar a información contenida nun texto para contribuir ao desenvolvemento do pensamento crítico.	Procesa e resume a información e responde correctamente ás cuestións formuladas sobre os textos formulados na unidade.	Resume a información e responde correctamente ás cuestións formuladas sobre os textos formulados na unidade.	Resume a información pero non responde correctamente ás cuestións formuladas nos textos da unidade.	Resume con dificultade a información dos textos.	Non é capaz de resumir a información dos textos da unidade, nin contestar ás cuestións.
<b>Coñecemento e interacción co mundo físico</b>	Aplicación do método científico en diferentes contextos.	Realizar predicciones cos datos que se poseen, obtener conclusiones basadas en pruebas e contrastar os resultados.	Coñece o método científico e resolve correctamente as cuestións formuladas no traballo no laboratorio.	Coñece e utiliza o método científico e resolve correctamente as cuestións formuladas	Coñece e utiliza o método científico no laboratorio pero non resolve as cuestións formuladas.	Coñece o método científico pero non o utiliza no laboratorio.	Non coñece o método científico e súa actividade no laboratorio está alonxada do mesmo.
	Coñecemento e valoración do desenvolvemento científico-tecnolóxico.	Coñecer as implicacións éticas da aplicación científica e tecnolóxica en diferentes ámbitos e sus limitacións. Coñecer e valorar a aportación do desenvolvemento da ciencia e a tecnoloxía á sociedade.	É consciente das implicacións éticas e limitacións da aplicación científica e tecnolóxica dos procesos químicos e valora súa aportación ao desenvolvemento científico e social.	Coñece os cambios que a actividade humana produce no medioambiente e se compromete activamente na conservación da natureza.	Coñece os cambios que a actividade humana produce no medio ambiente pero ten pouco compromiso conservacionista.	Coñece os cambios medioambientales producidos por o home pero non se compromete na súa conservación.	Non se mostra interesado en nada relacionado coa conservación da natureza.
<b>Tratamento da información e competencia dixital</b>	Obtención, transformación e comunicación da información.	Buscar e seleccionar información, con distintas técnicas segundo a fonte o soporte.	Busca en diferentes páxinas de internet para complementar a información.	É capaz de buscar e seleccionar información relevante en internet para complementar a que ya ten.	Busca información en internet aínda que non seleccionan ben a información relevante.	Atopa información en internet pero non selecciona nada.	Busca con dificultade información en internet.
	Uso das ferramentas tecnolóxicas.	Identificar e utilizar as TIC como ferramenta de aprendizaxe, traballo e lecer.	Coñece diferentes recursos tecnolóxicos e os utiliza axeitadamente.	Coñece diferentes recursos tecnolóxicos e os utiliza axeitadamente.	Coñece diferentes recursos tecnolóxicos pero os utiliza con dificultade.	Coñece diferentes recursos tecnolóxicos pero non os utiliza.	Descoñece os diferentes recursos tecnolóxicos.



#### IV. CONTIDOS

##### Conceptos

- Reaccións de descomposición.
- Reaccións de síntese.
- Reaccións de substitución.
- Reaccións de combustión.
- Ácidos e bases.
- Características fenomenolóxicas e químicas.
- Disolucións acuosas de ácidos e bases.
- Indicadores.
- A escala de pH.
- Reaccións de neutralización.

##### Procedementos

- Recoñecemento dos distintos tipos de reaccións.
- Utilización de técnicas de resolución de problemas para abordar cálculos sinxelos de masa e enerxía.
- Realización de experiencias sinxelas para diferenciar ácidos de bases.
- Utilización de indicadores para estudar reaccións de neutralización.
- Realización de cuestións e exercicios para determinar a concentración de disolucións acuosas de ácidos ou bases.

##### Actitudes

- Recoñecemento da importancia dos ácidos e das bases na nosa vida.
- Valoración crítica do efecto negativo que pode ter para a saúde a obtención, o transporte e a utilización indebida de ácidos e bases.
- Interese en buscar información sobre a importancia de determinados ácidos e bases.
- Interese por informarse da importancia que ten o pH e a súa regulación no funcionamento do corpo humano.

#### V. ATENCIÓN Á DIVERSIDADE

- No caderno de atención á diversidade podes encontrar actividades de reforzo (páx. 24) e actividades de ampliación (páx. 52) relativas a estes contidos.
- Tamén existen máis actividades clasificadas por graos de dificultade no CD Banco de actividades e No caderno nº 2 do Plan de reforzo de física e química, “Reaccións químicas”.

#### VI. MATERIAIS DIDÁCTICOS

##### a) no laboratorio

Reaccións de descomposición ( $\text{HgO}$ ), de síntese ( $\text{FeS}$ ) e de substitución ( $\text{CuO} + \text{C}$ ). Elaboración e uso de indicadores. Medicións do pH de disolucións co pH-metro e papel pH.

Realización dalgunha reacción de neutralización.

Material básico: vaso de precipitados, soporte e pinzas, erlenmeyer, embude, bureta, acendedor de laboratorio, varilla axitadora, balanza, vidros de reloxo, probetas, cápsula, auga destilada, diversos reactivos, papel pH, indicadores ácido-base, pH-metro...



## **b) Na aula**

### **Libros**

– VINAGRE ARIAS, F., e outros: *Cuestións curiosas de química*. Ed. Alianza.

### **Audiovisuais**

*Ácidos, bases e sales*. Áncora (20 minutos).

### **Internet**

[centros5.pntic.mec.es/ies.victoria.kent/rincon-c/enlaces/fq.htm](http://centros5.pntic.mec.es/ies.victoria.kent/rincon-c/enlaces/fq.htm). Páxina do IES Victoria Kent.

## **VII. ASPECTOS METODOLÓXICOS**

### **Introdución**

Unha vez introducido o concepto de reacción química na Unidade anterior, nesta estudaranse distintos tipos de reaccións atendendo ao número de substancias que interveñen. Así, distínguense tres tipos: as de descomposición, as de síntese e as de substitución.

Posteriormente, analizaranse as reaccións de combustión, nas cales se produce gran cantidade de enerxía debido a que os produtos que se forman son moi pouco enerxéticos fronte aos reactivos que o son moito, o que provoca ese desprendemento de enerxía.

Por último, os ácidos e as bases que se tratan en primeiro lugar desde un punto de vista máis fenomenolóxico, e despois, desde outro máis teórico. Así mesmo, introdúcese o concepto de pH e utilízanse os indicadores para analizar a acidez ou basicidade das disolucións. Conclúese a Unidade con outra clase de reaccións moi importantes, que son as de neutralización, como consecuencia de reaccionar un ácido cunha base.

### **Epígrafe 1**

Reaccións de descomposición.

Descomposición térmica.

Descomposición electrolítica.

Introducimos este tipo de reaccións lembrando que nos deben ser familiares, pois xa se trataron na Unidade 3, como procedemento para separar nos seus compoñentes un composto.

Hai que insistir, para poder distinguir teoricamente doutras reaccións, en que se parte dun só reactivo.

#### **ATENCIÓN Á DIVERSIDADE**

Reforzo

– Libro do alumno: Exercicios 24, 25, 27 e 33.

– Caderno de atención á diversidade (Reforzo): Exercicios 1, 2 e 4.

### **Epígrafe 2**

Reaccións de síntese.

Faise fincapé no feito de que son reaccións nas que se forma un único composto, o que lle permitirá distinguila dos outros tipos.

Por outra banda, os diversos tipos de reaccións segundo os reactivos que interveñen pódese utilizar para comprobar as aprendizaxes realizadas. Por exemplo, para coñecer se distinguen un elemento metálico doutro non metálico, un composto iónico doutro covalente, se formulan axeitadamente...

#### **ATENCIÓN Á DIVERSIDADE**

Reforzo

– Libro do alumno: Exercicios 26, 27 e 33.

– Caderno de atención á diversidade (Reforzo): Exercicios 1 e 4.

Ampliación

– Caderno de atención á diversidade (Ampliación): Exercicio 3.

### **Epígrafe 3**



Reaccións de substitución.

Substitución simple.

Substitución dobre.

Para distinguirmos este tipo de reaccións, facemos que os alumnos reflexionen sobre que o número de reactivos e de produtos é o mesmo.

Para diferencialas entre si, fáiselles ver que nas de substitución simple os reactivos son un elemento e un composto, e nas de substitución dobre son dous compostos.

**ATENCIÓN Á DIVERSIDADE**

Reforzo

– Libro do alumno: Exercicios 27, 28 e 33.

– Caderno de atención á diversidade (Reforzo): Exercicios 1 e 4.

Ampliación

– Libro do alumno: Exercicio 43.

– Caderno de atención á diversidade (Ampliación): Exercicio 2.

#### **Epígrafe 4**

Reaccións de combustión.

Combustións incompletas. Cálculos.

Para evitar posibles erros conceptuais, hai que diferenciar claramente as oxidacións e as combustións. Tamén se poden confundir coas reaccións de substitución, polo que hai que aclarar que o osíxeno non substitúe a nada, senón que se recombina cos elementos do hidrocarburo.

Pódense relacionar este tipo de reaccións cos diagramas de enerxía estudados na Unidade anterior.

É conveniente que observen as lapas dun acendedor nunha combustión completa e noutra incompleta. Despois, hai que comunicar os perigos do monóxido de carbono e as situacións da vida cotiá nas que se pode producir. Por exemplo, se os queimadores non están limpos nos coches, calentadores, estufas de gas...

**ATENCIÓN Á DIVERSIDADE**

Reforzo

– Libro do alumno: Exercicio 29.

– Caderno de atención á diversidade (Reforzo): Exercicios 3, 5 e 10.

Ampliación

– Caderno de atención á diversidade (Ampliación): Exercicio 1.

#### **Epígrafe 5**

Características dos ácidos e das bases.

Pódeselles pedir aos alumnos que traian da súa casa certas substancias (aspirina, vinagre, amoníaco...) para comprobar experimentalmente que teñen algunhas das propiedades indicadas no epígrafe.

É necesario insistir nas medidas de seguridade que require toda experiencia escolar e, neste caso, non se poden utilizar nin o tacto nin o gusto para saber se unha substancia é ácida ou básica, aínda que as traian das súas casas e estean tipificadas como propiedades.

**ATENCIÓN Á DIVERSIDADE**

Reforzo

– Libro do alumno: Exercicio 30.

– Caderno de Atención á diversidade (Reforzo): Exercicios 7 e 8.

– Plan de reforzo de Física e Química (Caderno 2): Exercicios 48, 50 e 51.

#### **Epígrafe 6**



Teoría de Arrhenius sobre ácidos e bases.

Ácidos e bases fortes e débiles.

Os aspectos teóricos deste epígrafe resultan algo máis difíciles ca os do anterior; por iso, deben introducirse moi lentamente e apoiados en varios exemplos.

É conveniente informar de que hai outras teorías, máis modernas ca a de Arrhenius, para xustificar o comportamento químico destas substancias, o que pode servir para facer constatar a provisionalidade do coñecemento científico.

#### ATENCIÓN Á DIVERSIDADE

Reforzo

- Libro do alumno: Exercicios 31, 32 e 34.
- Caderno de atención á diversidade (Reforzo): Exercicio 9.
- Plan de reforzo de Física e Química (Caderno 2): Exercicios 49, 53 e 54.

#### Epígrafe 7

Substancias indicadoras.

O pH dunha disolución.

O estudo dos indicadores e do pH hai que interrelacionalo coas seccións anteriores. A utilización experimental de indicadores de laboratorio ou elaborados polo alumnado e os seus cambios de cores achégaos ao lado máxico da química, que se ben hai que relativizar, serve para motivar.

É conveniente informar de que o uso do concepto de pH como un valor numérico dentro dunha escala e que está relacionado coa concentración de ións se realizará o curso seguinte cando coñezan os logaritmos.

#### ATENCIÓN Á DIVERSIDADE

Reforzo

- Libro do alumno: Exercicios 37 e 38.
- Caderno de atención á diversidade (Reforzo): Exercicio 6.
- Plan de reforzo de Física e Química (Caderno 2): Exercicios 49, 51, 53 e 54.

#### Epígrafe 8

Interpretación de reaccións de neutralización.

Cálculos nas reaccións de neutralización.

A introdución deste tipo de reaccións pódese facer a través de situacións da vida cotiá. Así, un diálogo sobre que remedios caseiros se utilizan nos seus fogares cando se ten acidez de estómago achegaranos ao bicarbonato e aos antiácidos.

A reflexión posterior pode ir en dúas liñas: a primeira, en facer ver que o que se fai é neutralizar a acidez con substancias que deben ser o contrario, é dicir, bases; e a segunda, en facer pensar que en máis dunha ocasión os medicamentos son mal utilizados e que non se consulta o médico ou o farmacéutico.

A nivel máis teórico centrarase a atención en escribir diversos exemplos coas súas disociacións en ións, para que se decaten de cal é a verdadeira reacción neta de neutralización.

Resolver de forma mecánica os problemas de neutralización fai que indirectamente os alumnos terminen comprendendo este difícil concepto.

Unicamente hai que facer fincapé en que o que debe coincidir é o número de mol de ións  $H^+$  co de ións  $OH^-$ .

#### ATENCIÓN Á DIVERSIDADE

Reforzo

- Libro do alumno: Exercicios 35, 36, 41 e 42.
- Caderno de atención á diversidade (Reforzo): Exercicios 11 e 12.
- Plan de reforzo de Física e Química (Caderno 2): Exercicios 52, 74, 75, 76, 77, 78 e 79.



#### Ampliación

- Libro do alumno: Exercicios 44, 45, 46, 47, 48, 49 e 50.
- Caderno de atención á diversidade (Ampliación): Exercicios 4, 5 e 7.
- Plan de reforzo de Física e Química (Caderno 2): Exercicios 80, 81 e 82.

#### Ciencia aplicada

O pH e a conservación dos alimentos.

A fermentación natural e a acidificación directa.

O pH e os alimentos enlatados.

Un primeiro achegamento a este epígrafe sería que realizasen unha pequena investigación en distintos medios ou preguntando nas súas casas polas formas de conservar os alimentos nos anos en que non había frigoríficos.

Unha vez feito isto, poderían comprobar o pH dalgúns alimentos frescos, por exemplo: extractos de carne ou peixe, zumes naturais de froitas diversas, clara de ovo...

Para concluír, cun pH metro comprobarán a acidez de alimentos frescos conservados por diversas técnicas: fermentación natural (iogur), acidificación directa (escabeches) e enlatados (verduras).

#### Traballo no laboratorio

Se na Unidade 6 se elixiu un traballo práctico en que se poñía de manifesto a formación dun precipitado e un cambio de cor, nesta elixíronse reaccións que desprenden un gas.

O profesor preparará previamente a disolución 2M de HCl.

Observarase que o cobre non reacciona e que a reactividade se manifesta na velocidade con que se desprende o hidróxeno, que é máis lenta para o Fe menos reactivo, e máis rápida para o Mg, o máis reactivo.

A algúns dos alumnos avantaxados pódeseles encargar que realicen cálculos sobre as cantidades de produtos que se formarían.

#### Revista científica

A páxina mostra noticias de actualidade cun fundamento científico relacionado cos contidos da unidade. Pódense traballar contidos transversais:

- O artigo *O CO<sub>2</sub> altera a química mariña* axúdanos a traballar a educación ambiental. É ben coñecida a influencia negativa na atmosfera do CO<sub>2</sub>, pero non así na auga.
- O artigo *Os incendios forestais cumpren 300 millóns de anos* pódenos servir para concienciar o alumnado sobre os riscos que provocan condutas temerarias relacionadas cos incendios. Traballárase a educación cívica moral e tamén a ambiental.
- O artigo *Un segundo en 32 millóns de anos* permítenos traballar contidos de ciencia tecnoloxía e sociedade e educación para a saúde.

Tamén se poden realizar buscas na Internet de páxinas relacionadas con estes contidos, como por exemplo: [www.educatec.com](http://www.educatec.com)

## Unidade didáctica 8. Química e sociedade

### I. OBXECTIVOS

- Valorar a importancia do coñecemento en si mesmo que motivou a moitos científicos a emprender a procura de diferentes substancias químicas.
- Valorar os avances científicos e técnicos que se produciron no descubrimento de novos materiais.
- Apreciar a importancia da investigación científica co fin de coidar o noso medio. Valorar os beneficios que a química pode proporcionar á consecución dun desenvolvemento sostible.



## II. CRITERIOS DE AVALIACIÓN

1. Coñecer a evolución e a casuística que permitiron descubrir os diferentes elementos e compostos ao longo da historia
2. Describir en que consiste a enerxía nuclear e os problemas derivados do seu uso.
3. Destacar a importancia da química na obtención de novos materiais.
4. Coñecer os elementos químicos básicos que forman a materia viva.

## III. COMPETENCIAS BÁSICAS

- Detectar a presenza da química en multitude de procesos da vida cotiá. (C4, C8)
- Valorar a actitude mostrada polos científicos que coa súa contribución axudan a construír a ciencia. (C3, C8)
- Recoñecer a importancia que pode ter a conservación do noso medio natural e valorar as achegas que neste sentido pode facer a química. (C3, C5)
- Matriz de avaliación de competencias.



**Programación anual de Física e Química – 3º curso da ESO – ano académico 2013 – 2014**

COMPETENCIA	SUBCOMPETENCIA	DESCRIPTOR	DESEMPEÑO	LO CONSIGUE (4 PUNTOS)	NON TOTALMENTE (3 PUNTOS)	CON DIFICULTADE (2 PUNTOS)	NON O CONSIGUE (1 PUNTO)
<b>Aprender a aprender</b>	Construcción do coñecemento.	Relacionar a información cos coñecementos e coa experiencia. Desenvolver o pensamento crítico, analítico e creativo.	Mediante o traballo no laboratorio, obtén información e a relaciona cos coñecementos adquiridos previamente. Desenvolve o pensamento crítico e analítico, e mostra creatividade.	No laboratorio, obtén información e a relaciona con sus coñecementos previos. Desenvolve o pensamento crítico e analítico, e mostra creatividade.	Obten información e a relaciona cos coñecementos teóricos pero sin mostrar un pensamento crítico nin creatividade.	Obten información pero non a relaciona cos coñecementos teóricos.	Ten dificultade para obter, das experiencias de laboratorio, información relacionada coa unidade.
	Manexo de estratexias para desenvolver as propias capacidades e xerar coñecemento.	Observar, rexistrar e relacionar feitos para aprender. Desenvolver experiencias de aprendizaxe e adquirir habilidades individuais e de traballo cooperativo.	Aprende pola observación e o rexistro sistemático de feitos e relacións, a partir das experiencias de laboratorio, e adquire habilidades individuais de aprendizaxe e de traballo cooperativo.	Observa e rexistra de forma sistemática feitos e relacións no laboratorio, e adquire habilidades individuais de aprendizaxe e de traballo cooperativo.	Observa e rexistra de feitos e relacións no laboratorio, pero non adquire habilidades individuais e de traballo cooperativo.	Observa pero non rexistra feitos e relacións no laboratorio.	Non saca ningunha conclusión nin mostra habilidades en relación ao traballo cooperativo de laboratorio.
<b>Matemática</b>	Resolución de problemas. Relacionar e aplicar o coñecemento matemático.	Aplicar estratexias de resolución de problemas. Expresar correctamente a solución dun problema e comprobar súa validez.	Mediante a correcta resolución de problemas, aplica as estratexias convenientes, expresa axeitadamente as solucións e comproba súa validez.	Aplica estratexias axeitadas de resolución de problemas, expresa axeitadamente as solucións e comproba súa validez.	Aplica estratexias de resolución de problemas, expresa axeitadamente as solucións pero non comproba súa validez.	Aplica estratexias de resolución de problemas pero non da axeitadamente as solucións.	Na resolución de problemas non aplica as estratexias convenientes.
<b>Lingüística</b>	Comunicación oral en diferentes contextos.	Comprender e interpretar todo tipo de mensaxes orais en situacións comunicativas e con intencións diferentes.	Comprende e interpreta axeitadamente os textos orais propostos na unidade.	Comprende e interpreta perfectamente todos os textos orais propostos na unidade.	Comprende e interpreta con algunha dificultade os textos orais propostos na unidade.	Ten dificultades para comprender e interpretar os textos propostos.	Non comprende nin interpreta os textos orais propostos na unidade.
	Comunicación escrita en diferentes contextos.	Leer, buscar, recopilar, procesar e sintetizar a información contenida nun texto para contribuir ao desenvolvemento do pensamento crítico.	Procesa e resume a información e responde correctamente ás cuestións formuladas sobre os textos formulados na unidade.	Resume a información e responde correctamente ás cuestións formuladas sobre os textos formulados na unidade.	Resume a información pero non responde correctamente ás cuestións formuladas nos textos da unidade.	Resume con dificultade a información dos textos.	Non é capaz de resumir a información dos textos da unidade, nin contestar ás cuestións.
<b>Coñecemento e interacción co mundo físico</b>	Aplicación do método científico en diferentes contextos.	Realizar predicciones cos datos que se poseen, obter conclusións basadas en probas e contrastar os resultados.	Coñece o método científico e resolve correctamente as cuestións formuladas en lo que se refire ao traballo no laboratorio. -	Coñece e utiliza o método científico e resolve correctamente as cuestións formuladas no traballo de laboratorio.	Coñece e utiliza o método científico no laboratorio pero non resolve as cuestións formuladas.	Coñece o método científico pero non o utiliza no laboratorio.	Non coñece o método científico e súa actividade no laboratorio está alonxada do mesmo.
	Coñecemento e valoración do desenvolvemento científico-tecnolóxico.	Coñecer as implicacións éticas da aplicación científica e tecnolóxica e sus limitacións. Coñecer e valorar a aportación do desenvolvemento da ciencia e a tecnoloxía á sociedade.	É consciente das implicacións éticas e limitacións da aplicación científica e tecnolóxica dos procesos químicos e valora súa aportación ao desenvolvemento científico e social.	Coñece os cambios que a actividade humana produce no medio ambiente e se compromete activamente na conservación da natureza.	Coñece os cambios que a actividade humana produce no medio ambiente pero ten pouco compromiso conservacionista.	Coñece os cambios medioambientales producidos por o home pero non se compromete na súa conservación.	Non se mostra interesado en nada relacionado coa conservación da natureza.
<b>Tratamento da información e competencia dixital</b>	Obtención, transformación e comunicación da información.	Buscar e seleccionar información, con distintas técnicas segundo a fonte o soporte.	Busca en diferentes páxinas de internet para complementar a información.	É capaz de buscar e seleccionar información relevante en internet para complementar a que ya ten.	Busca información en internet aínda que non seleccionan ben a información relevante.	Atopa información en internet pero non selecciona nada.	Busca con dificultade información en internet.
	Uso das ferramentas tecnolóxicas.	Identificar e utilizar as TIC como ferramenta de aprendizaxe, traballo e lecer.	Coñece diferentes recursos tecnolóxicos e os utiliza axeitadamente.	Coñece diferentes recursos tecnolóxicos (ordenador, pizarra dixital, etc.) e os utiliza axeitadamente.	Coñece diferentes recursos tecnolóxicos pero os utiliza con dificultade.	Coñece diferentes recursos tecnolóxicos pero non os utiliza.	Descoñece os diferentes recursos tecnolóxicos.



## I. CONTIDOS

### Conceptos

- Incidencia social da química.
- A química e os materiais. Novos materiais.
- Os procesos nucleares e a radioactividade natural: fisión e fusión nuclear.
- A química da vida.
- A industria farmacéutica e os medicamentos.

### Procedementos

- Busca da relación existente entre o nacemento e, sobre todo, o desenvolvemento da química coa mellora da calidade de vida.
- Realización de traballos sobre múltiples aspectos da química-tecnoloxía-sociedade: novos materiais, medicamentos, procesos nucleares, etc.

### Actitudes

- Recoñecemento e valoración da contribución dos científicos á sociedade.
- Coñecemento do carácter interdisciplinario da química.
- Valoración da importancia da conservación do medio natural.
- Sensibilización cara aos grandes retos ambientais que ten propostos o noso mundo, tanto a escala global como local.
- Usar axeitadamente os medicamentos e evitar a automedicación.

## II. ATENCIÓN Á DIVERSIDADE

- No caderno de atención á diversidade podes encontrar actividades de reforzo (páx. 28) e actividades de ampliación (páx. 54) relativas a estes contidos.
- Tamén existen máis actividades clasificadas por graos de dificultade no CD Banco de actividades

## III. MATERIAIS DIDÁCTICOS

### a) Na aula

#### Libros

- ASIMOV, I.: *Breve historia da Química*. Alianza Editorial.
- *Didáctica da química e vida cotidiana*. Sección de Publicacións da Escola Técnica Superior de Enxeñeiros Industriais. Universidade Politécnica de Madrid. Madrid, 2003.
- *Misión verde: ¡salva tu planeta!* Editorial SM, Colección o Barco de Vapor Saber.

#### Audiovisuais

- *Materiales á carta. Propiedades dos materiais*. Edicións SM.
- *Comer..., ¿para qué? a nutrición*. Edicións SM.

#### Internet

- [www.parqueciencias.com/](http://www.parqueciencias.com/) Parque das Ciencias de Granada
- [www.casaciencias.org/](http://www.casaciencias.org/) Casa das Ciencias da Coruña

## VII. ASPECTOS METODOLÓXICOS



### **Introdución**

Pódese empezar o tema sondando a clase para saber cal é o nivel de sensibilización do grupo respecto a certos temas.

Unha forma fácil de facelo é a partir dun bombardeo de ideas, ou anotando no encerado unha palabra á cal asocina química..., ou calquera outra técnica similar.

De aí é fácil facer un listado de valores e contravalores que a química leva aparellados. Diso, a fin de contas, trata o tema.

### **Epígrafe 1**

Que estuda a química.

Incidencia social ao longo da historia.

Retos para o futuro relacionados coa industria química.

Pódeselles pedir aos alumnos que citen algunhas industrias químicas que eles coñezan das que hai nas proximidades ou nos arredores da súa cidade.

Que citen:

- Vantaxes que lle reporta á comunidadee, á cidade, á sociedade en xeral.
- Problemas concretos, se os xera.

#### **ATENCIÓN Á DIVERSIDADE**

Reforzo

- Caderno de atención á diversidade (Reforzo): Exercicios 1 e 4.

Ampliación

- Caderno de atención á diversidade (Ampliación): Exercicios 1, 4 e 5.

### **Epígrafe 2**

Os elementos e compostos máis antigos.

Os gases.

Electrólise.

Espectroscopía.

Encontrámonos ante un epígrafe que trata fundamentalmente aspectos da historia da química. É importante que se realice unha lectura na clase do texto e se busquen puntos de unión coa Unidade 1 na que se trataba o método científico.

Pódese comprobar como a seriedade dos experimentos e coñecementos vai avanzando co tempo ata que a química se transforma nunha ciencia con estrutura propia.

Na Unidade anterior os alumnos viron que existe un tipo de reaccións denominadas de descomposición entre as que se explica o proceso da electrólise. Aproveitamos para aclarar que ao separar os compoñentes dunha molécula estamos obtendo os seus átomos que nalgún caso poden ser substancias novas.

A espectroscopía é tecnoloxicamente moi complicada para ser explicada neste nivel, aínda que algúns alumnos poidan ser capaces de relacionar os niveis de enerxía, estudados na Unidade 4 coas liñas do espectro.

Se hai un espectroscopio de peto no centro pode ser interesante levalo á aula para que comprobén que é certo o que se comenta no libro.

#### **ATENCIÓN Á DIVERSIDADE**

Reforzo

- Libro do alumno: Exercicio 18.

### **Epígrafe 3**

Materiais relacionados coa evolución da sociedade.

Novos materiais.

Nanotecnoloxía.

Encontrámonos ante unha historia das aplicacións da química onde podemos encontrar que se trata dunha ciencia cun marcado carácter industrial e unha forte interrelación económica.



Calquera dos procesos que aquí se explican foron na súa época unha revolución no mundo da industria e da fabricación de materiais.

A comezos do século XXI, as aplicacións da química parecen de película de ficción científica debido ao rápido avance que se produce nalgúns campos. Pode ser interesante propoñer pequenas investigacións relacionadas con estes temas.

#### ATENCIÓN Á DIVERSIDADE

##### Reforzo

- Libro do alumno: Exercicios 19 e 20.
- Caderno de atención á diversidade (Reforzo): Exercicios 2 e 3.

##### Ampliación

- Libro do alumno: Exercicios 29 e 30.
- Caderno de atención á diversidade (Ampliación): Exercicio 6.

#### Epígrafe 4

Diferenciar procesos físicos, químicos e nucleares.

A radioactividade natural: emisións radioactivas.

Procesos de fisión nuclear.

Reacción en cadea.

Procesos de fusión nuclear.

Refugallo radioactivos.

Ao longo dos primeiros temas (especialmente os temas 3 e 6) faise unha distinción entre os procesos físicos e os químicos. Agora aparece un terceiro tipo de proceso que convén estudar en relación con aqueles; de aí que se recorra ao mesmo tipo de argumentación e de grafismo, apoiado na teoría cinético molecular, que se utilizou daquela.

Dentro dos moitos tópicos que ás veces se estenden en relación coa perigosidade dalgúns substancias e procesos físico químicos, a radioactividade leva a palma. É por iso importante sinalar que:

- 1.º A radioactividade natural chámase así porque está aí desde que existe o planeta e non afecta á existencia de vida en xeral, como é obvio.
- 2.º É certo que a perigosidade da radiación descontrolada é alta, pero tamén é verdade que pode usarse para fins terapéuticos.

Pódese resaltar a importancia de ambos os procesos por razóns distintas:

- O primeiro deles, por estar vinculado á “era atómica” e á triste experiencia da guerra atómica. Pódense ver páxinas do tipo de:

[www.atomicarchive.com](http://www.atomicarchive.com)

[sepiensa.org.mx/contenidos/historia\\_mundo/siglo\\_xx/guerra\\_mundial2/bombatomica/hiroynaga](http://sepiensa.org.mx/contenidos/historia_mundo/siglo_xx/guerra_mundial2/bombatomica/hiroynaga)

- O segundo, porque é o proceso que fai das estrelas fornos de enerxía e elementos químicos, e porque seguimos crendo que nel radica o futuro dos nosos recursos enerxéticos.

#### ATENCIÓN Á DIVERSIDADE

##### Reforzo

- Libro do alumno: Exercicios 21, 22 e 25.

##### Ampliación

- Libro do alumno: Exercicios 24, 27, 28 e 31.
- Caderno de atención á diversidade (Ampliación): Exercicio 3.

#### Epígrafe 5

Elementos inorgánicos e orgánicos.

Elementos bioxénicos.

Auga e sales minerais.

Principios inmediatos: glúcidos, lípidos, proteínas e ácidos nucleicos.

Oligoelementos esenciais.



É interesante explicar a orixe da tradicional separación que se fai entre química inorgánica e química orgánica (a que tiña que ver cun órgano vivo). Pódese aproveitar para facer un relato histórico da experiencia de Wöhler tal como aparece en calquera manual de historia da química.

Analizar detidamente a magnitude das cifras relacionadas co carbono, o número de especies vivas etc., é un exercicio de admiración de grande interese pedagóxico.

É fácil de establecer unha relación co que os alumnos estudaron en bioloxía ao longo da ESO.

Do que se trata agora é de vincular as palabras, glúcidos, proteínas, ADN... a elementos químicos que estudamos ao longo do curso. Sempre é chocante que sexan os mesmos elementos os que constitúen unha molécula de amoníaco, un sal, un derivado do petróleo... ca os que nos constitúen como seres vivos.

#### ATENCIÓN Á DIVERSIDADE

##### Reforzo

- Libro do alumno: Exercicio 23.
- Caderno de atención á diversidade (Reforzo): Exercicio 5.

#### Ciencia aplicada

Industria farmacéutica.

Principais tipos de medicamentos.

A orixe de medicamentos tan coñecidos como a aspirina sempre chama a atención dos alumnos. É interesante resaltar o seu parentesco coas industrias de tinturas e doutros produtos químicos.

É moi importante que o alumnado adquira coñecementos, aínda que sexan elementais, do significado dos medicamentos que toma: forman xa parte do noso medio habitual.

#### ATENCIÓN Á DIVERSIDADE

##### Reforzo

- Libro do alumno: Exercicios 26 e 32.

#### Traballo no laboratorio

Para adquirir unha visión do interese da práctica que se vai realizar é importante deterse na recensión histórica que se pode ver en Coñecementos previos. Tamén se pode complementar co seguinte:

“As tinturas, desde os tempos máis remotos, eran de orixe vexetal; pero en 1856 descubriuse a malevina. En 1845, August Wilhelm von Hofmann descubriu que da hulla se podían extraer moitas substancias de interese químico, entre elas o benceno. Cando este se trata con ácido nítrico, obtense o nitrobenceno e do a anilina. Hofmann encontrou un proceso mellor para reducir o nitrobenceno, co que se podía producir a anilina máis barata e en grandes cantidades.”

Esta é a mesma anilina da que se parte nesta experiencia, co que se obtén o colorante que Perkin obtivo en 1857.

#### Revista científica

O artigo *Plantas anticontaminación* proporciónanos un excelente argumento a favor de que, se bna química ás veces contamina un ambiente, é tamén ela a que pode axudarnos a paliar os efectos sen eliminar as vantaxes.

O artigo *14 millóns de moléculas* fai referencia a cifras moi difíciles de valorar, se ben é certo que horroriza tanta complexidade. Dise tamén que, simplemente no plasma, pode haber 10 millóns de moléculas diferentes. A posibilidade de que a química coñeza en detalle os seus efectos é, por agora, un soño.

*Un neglecer paleolítico* toca de preto un asunto de gran transcendencia para o ser humano e a sociedade de hoxe:

- Un: estamos queimando unha herdanza imposible de repoñer.
- Dous: as reservas dan para poucos anos.
- Tres: no deberíamos queimar unha materia prima tan preciosa, antes ben reservala para outros usos máis importantes e buscar alternativas.

O problema é que toca de cerca os nosos costumes (somos a sociedade do automóbil) e enormes intereses slecereconómicos e políticos.



## **Unidade didáctica 9. Cargas e forzas eléctricas**

### **I. OBXECTIVOS**

- Entender a orixe da carga eléctrica e os procesos de electrización da materia. Coñecer os tipos de cargas e o comportamento dos distintos materiais en presenza destas.
- Describir as interaccións entre cargas puntuais e en repouso.

### **II. CRITERIOS DE AVALIACIÓN**

1. Relacionar a carga eléctrica coa estrutura atómica da materia.
2. Describir os diferentes fenómenos de electrización dos corpos.
3. Diferenciar os materiais segundo a súa condutividade.
4. Calcular forzas entre cargas eléctricas utilizando a Lei de Coulomb.
5. Explicar as forzas eléctricas utilizando o concepto de campo.

### **III. COMPETENCIAS BÁSICAS**

- Comprender, a partir da natureza fundamental da materia, os procesos que lles permiten aos corpos neutros adquirir cargas. (C3, C7)
- Internarse no coñecemento da nomenclatura e dos modelos que fan posible a comprensión da electrización da materia. (C5, C7, C8)
- Comprender o concepto de campo que se utiliza para describir as propiedades do espazo cando estas se ven afectadas pola presenza de cargas. (C2, C3)
- Coñecer a clasificación da materia segundo a súa condutividade en condutores e illantes e saber as aplicacións desta propiedade. (C3, C5)
- Matriz de avaliación de competencias.



**Programación anual de Física e Química – 3º curso da ESO – ano académico 2013 – 2014**

COMPETENCIA	SUBCOMPETENCIA	DESCRIPTOR	DESEMPEÑO	LO CONSIGUE (4 PUNTOS)	NON TOTALMENTE (3 PUNTOS)	CON DIFICULTADE (2 PUNTOS)	NON O CONSIGUE (1 PUNTO)
<b>Aprender a aprender</b>	Construción do coñecemento.	Relacionar a información cos coñecementos e coa experiencia. Desenvolver o pensamento crítico, analítico e creativo.	Mediante o traballo no laboratorio, obtén información e a relaciona cos coñecementos adquiridos previamente. Desenvolve o pensamento crítico e analítico, e mostra creatividade.	No laboratorio, obtén información e a relaciona con sus coñecementos. Desenvolve o pensamento crítico e analítico, e mostra creatividade.	Obten información e a relaciona cos coñecementos teóricos pero sin mostrar un pensamento crítico.	Obten información pero non a relaciona cos coñecementos teóricos.	Ten dificultade para obter información das experiencias de laboratorio.
	Manexo de estratexias para desenvolver as propias capacidades e xerar coñecemento.	Observar, rexistrar e relacionar feitos para aprender. Desenvolver experiencias de aprendizaxe e adquirir habilidades individuais e de traballo cooperativo.	Aprende pola observación e o rexistro sistemático de feitos e relacións, a partir das experiencias de laboratorio, e adquire habilidades individuais de aprendizaxe e de traballo cooperativo.	Observa e rexistra de forma sistemática feitos e relacións no laboratorio, e adquire habilidades individuais de aprendizaxe e de traballo cooperativo.	Observa e rexistra de feitos e relacións no laboratorio, pero non adquire habilidades de traballo cooperativo.	Observa pero non rexistra feitos e relacións no laboratorio.	Non saca ningunha conclusión nin mostra habilidades en relación ao traballo cooperativo de laboratorio.
<b>Matemática</b>	Resolución de problemas. Relacionar e aplicar o coñecemento matemático.	Aplicar estratexias de resolución de problemas axeitadas. Expresar correctamente a solución dun problema e comprobar súa validez.	Mediante a correcta resolución de problemas, aplica as estratexias convenientes, expresa axeitadamente as solucións e comproba súa validez.	Aplica estratexias axeitadas de resolución de problemas, expresa axeitadamente as solucións e comproba súa validez.	Aplica estratexias de resolución de problemas, expresa axeitadamente as solucións pero non comproba súa validez.	Aplica estratexias de resolución de problemas pero non da axeitadamente as solucións.	Na resolución de problemas non aplica as estratexias convenientes.
<b>Lingüística</b>	Comunicación oral en diferentes contextos.	Comprender e interpretar todo tipo de mensaxes orais en situacións comunicativas e con intencións diferentes.	Comprende e interpreta axeitadamente os textos orais propostos na unidade.	Comprende e interpreta perfectamente todos os textos orais propostos na unidade.	Comprende e interpreta con algunha dificultade os textos orais propostos na unidade.	Ten dificultades para comprender e interpretar os textos propostos.	Non comprende nin interpreta os textos orais propostos na unidade.
	Comunicación escrita en diferentes contextos.	Leer, buscar, recopilar, procesar e sintetizar a información contenida nun texto para contribuir ao desenvolvemento do pensamento crítico.	Procesa e resume a información e responde correctamente ás cuestións formuladas sobre os textos da unidade.	Resume a información e responde correctamente ás cuestións formuladas sobre os textos formulados na unidade.	Resume a información pero non responde correctamente ás cuestións formuladas nos textos da unidade.	Resume con dificultade a información dos textos.	Non é capaz de resumir a información dos textos da unidade, nin contestar ás cuestións.
<b>Coñecemento e interacción co mundo físico</b>	Aplicación do método científico en diferentes contextos.	Realizar predicciones cos datos que se poseen, obtener conclusiones basadas en pruebas e contrastar os resultados.	Coñece o método científico e resolve correctamente as cuestións formuladas en lo que se refire ao traballo no laboratorio.	Coñece e utiliza o método científico e resolve correctamente as cuestións formuladas no traballo de laboratorio.	Coñece e utiliza o método científico no laboratorio pero non resolve as cuestións formuladas.	Coñece o método científico pero non o utiliza no laboratorio.	Non coñece o método científico e súa actividade no laboratorio está alonxada do mesmo.
	Coñecemento e valoración do desenvolvemento científico-tecnolóxico.	Coñecer as implicacións éticas da aplicación científica e tecnolóxica e sus limitacións. Coñecer e valorar a aportación da ciencia e a tecnoloxía á sociedade.	É consciente das implicacións éticas e limitacións da aplicación científica e tecnolóxica dos procesos químicos e valora súa aportación ao desenvolvemento científico e social.	Coñece os cambios que a actividade humana produce no medio ambiente e se compromete activamente na conservación da natureza.	Coñece os cambios que a actividade humana produce no medio ambiente pero ten pouco compromiso conservacionista.	Coñece os cambios medioambientais producidos por o home pero non se compromete na súa conservación.	Non se mostra interesado en nada relacionado coa conservación da natureza.
<b>Tratamento da información e competencia dixital</b>	Obtención, transformación e comunicación da información.	Buscar e seleccionar información, con distintas técnicas segundo a fonte o soporte.	Busca en diferentes páxinas de internet para complementar a información.	É capaz de buscar e seleccionar información relevante en internet para complementar a que ya ten.	Busca información en internet aínda que non seleccionan ben a información relevante.	Atopa información en internet pero non selecciona nada.	Busca con dificultade información en internet.
	Uso das ferramentas tecnolóxicas.	Identificar e utilizar as TIC como ferramenta de aprendizaxe, traballo e lecer.	Coñece diferentes recursos tecnolóxicos e os utiliza axeitadamente.	Coñece diferentes recursos tecnolóxicos e os utiliza axeitadamente.	Coñece diferentes recursos tecnolóxicos pero os utiliza con dificultade.	Coñece diferentes recursos tecnolóxicos pero non os utiliza.	Descoñece os diferentes recursos tecnolóxicos.



#### **IV. CONTIDOS**

##### **Conceptos**

- A electricidade na historia.
- Electrización e tipos.
- Natureza eléctrica da materia.
- A carga eléctrica e a súa medida.
- Forza entre cargas. Lei de Coulomb.
- Campo eléctrico: intensidade e representación.
- Condutores e illantes.

##### **Procedementos**

- Electrizar corpos empregando distintos métodos.
- Manexar o electroscope, o electrómetro e o electróforo.
- Resolver exercicios numéricos nos que interveña a Lei de Coulomb e/ou a intensidade de campo eléctrico.
- Representar e interpretar as liñas de campo de distribucións elementais.
- Diferenciar entre condutores e illantes en materiais de uso cotián.
- Identificar a distribución de cargas en condutores en equilibrio eléctrico.

##### **Actitudes**

- Concienciación da transcendencia que teñen os avances científicos para o progreso da humanidade.
- Disposición a expresarse mediante os termos e expresións científicos idóneos en cada situación.
- Interese polo traballo en equipo e o manexo coidadoso do material de laboratorio.

#### **V. ATENCIÓN Á DIVERSIDADE**

- No caderno de atención á diversidade podes encontrar actividades de reforzo (páx. 30) e actividades de ampliación (páx. 56) relativas a estes contidos.
- Tamén existen máis actividades clasificadas por graos de dificultade no CD Banco de actividades

#### **VI. MATERIAIS DIDÁCTICOS**

##### **a) no laboratorio**

Barras de ebonita, vidro, latón-plexiglás, madeira...; panos de la, seda...; anaquiños de papel, esferiñas de porexpán...

Electroscopio, péndulo electrostático, xerador de Van de Graaff.

Conxunto de mostras de materiais condutores e illantes.

##### **b) Na aula**

Recortes de prensa con noticias sobre consecuencias dos raios (accidentes persoais, incendios, cortes de subministracións...); controversias sobre riscos dos campos electromagnéticos (telefonía móbil...).

##### **Audiovisuais**

*Física 2.º ciclo de ESO: Electrostática.* Editorial SM.



## VII. ASPECTOS METODOLÓXICOS

### Introdución

Durante moito tempo, a tecnoloxía eléctrica foi por diante dunha teoría que explicara os feitos que se producían. Por exemplo, construíanse pararraios, pero falábase de lume eléctrico. Só tras o descubrimento do electrón en 1897 e da estrutura atómica pode comprenderse verdadeiramente o significado da carga eléctrica. Na Unidade preséntanse ambas as vertentes, tanto un percorrido histórico coma un estudo desde a óptica actual e máis rigorosa.

Tamén se clasifican os materiais en condutores e illantes, segundo permitan ou non o movemento das cargas a través deles. Os semicondutores e supercondutores trátanse na próxima unidade.

### Epígrafe 1

Evolución do coñecemento sobre a electricidade.

Aínda que sempre se persoaliza, é interesante recalcar que o avance científico é un labor colectivo; cada descubrimento se apoia nos anteriores e adoitan ser, cada vez máis, froito do traballo en equipo.

Ademais, o coñecemento que proporciona a ciencia sempre ha de tomarse como provisional; é a mellor opción para aproximarse á realidade, aínda que non proporciona verdades absolutas e inmutables, como se pon de manifesto neste breve percorrido pola concepción sobre a electricidade.

### Epígrafe 2

Fenómenos de electrización.

Electrización por fricción e por contacto.

Carga eléctrica.

Clases de carga eléctrica.

Forzas entre cargas.

Os fenómenos de electrización apoian a introdución dunha nova magnitude física á que se lle chama carga eléctrica, pero en ningún momento se fan hipóteses sobre a súa natureza, o que se reserva para o seguinte epígrafe.

Convén facer fincapé na arbitrariedade dos nomes asignados ás dúas clases de cargas (positiva e negativa) que se deducen das forzas que poden aparecer entre elas.

## ATENCIÓN Á DIVERSIDADE

Reforzo

– Libro do alumno: Exercicios 29 e 32.

### Epígrafe 3

Natureza eléctrica da materia.

Neutralidade eléctrica.

Principio de conservación da carga eléctrica.

A neutralidade eléctrica é un concepto que os alumnos tendna definir de maneira inexacta, pois confúndeno coa inexistencia de cargas. Convén insistir en que se debe ao equilibrio entre as positivas e as negativas.

Ao falar de sistema material illado, pode ser interesante definilo e, como ampliación, diferenciarlo dos sistemas cerrados e abertos.

## ATENCIÓN Á DIVERSIDADE

Reforzo

– Libro do alumno: Exercicios 21 e 22.

– Caderno de atención á diversidade (Reforzo): Exercicio 3.

### Epígrafe 4

Unidades de carga eléctrica.

Funcionamento do electroscope.

Electrómetro.



Determinación do signo da carga dun corpo.

Na carga elemental aparece unha potencia de dez. Se se vai permitir o uso da calculadora, convén revisar como se introduce a notación científica, porque moitos alumnos equivócanse ao introducir os expoñentes (por exemplo, para introducir  $10^{-19}$  teclean 10 EXP -19, en lugar de 1 EXP -19, co que están variando en unha Unidade o expoñente).

De ser posible, levar un electroscope á aula, porque a mellor forma de facer comprender o seu funcionamento é mostralo. Subliñar que é un instrumento que non proporciona información cuantitativa, a diferenza do electrómetro.

O método proposto pódese utilizar para determinar algunhas propiedades acerca da distribución da carga na materia. Para darlle máis vistosidade ao experimento podemos fabricar un electroscope na clase con papel aluminio, un tarro de marmelada, unha cortiza e un arame.

graduada sobre a que se mide o valor da carga eléctrica.

**ATENCIÓN Á DIVERSIDADE**

Reforzo

- Libro do alumno: Exercicios 23 e 28a.
- Caderno de atención á diversidade (Reforzo): Exercicio 6.

### **Epígrafe 5**

Lei de Coulomb.

Expresión matemática da Lei de Coulomb.

Permitividade do medio.

Definición de coulomb.

É importante indicarlles aos alumnos que o estudo de calquera forza implica coñecer o seu valor numérico, dirección e sentido.

Os tres factores dos que depende a forza entre cargas (valor das cargas, distancia e medio en que se encontran) deben presentarse paso a paso e introducir a Lei de Coulomb como un enunciado que os sintetiza. O apoio nas gráficas é moi conveniente.

Ao mencionar a validez da Lei de Coulomb só para cargas puntuais, pode aclararse que se entende por punto material e as aproximacións que se realizan nese sentido. Deixar claro que sempre se van realizar exercicios con cargas que son ou poden tomarse como puntuais.

As unidades dos enunciados poden estar expresadas en múltiplos e submúltiplos de unidades do Sistema Internacional. Segundo o nivel da clase, pode ser aconsellable repasar esas transformacións. Incluso pode ser útil revisar como se despeza unha incógnita nunha ecuación.

**ATENCIÓN Á DIVERSIDADE**

Reforzo

- Libro do alumno: Exercicios 24, 25, 28b, 28c e 30.

Ampliación

- Libro do alumno: Exercicios 31, 33, 34, 35 e 36.
- Caderno de atención á diversidade (Ampliación): Exercicios 5 e 6.

### **Epígrafe 6**

Concepto de campo eléctrico.

Intensidade de campo eléctrico.

Concepto de liña de campo.

Representación do campo orixinado por unha e dúas cargas puntuais.

Antes de comezar a explicación do epígrafe, pode propoñerse a interrogante de como xustificar a interacción entre cargas que non están en “contacto”. Así, chégase ao concepto de campo e pódese indicar que transcende o ámbito da electricidade: campos gravitatorio, magnético...

Recalcar que unha carga é suficiente para xerar un campo eléctrico, pero que é necesaria outra para detectalo a través da forza que induce nela.

Na representación do campo, a información visual é a predominante, polo que os gráficos son



indispensables.

En ocasións, o sentido das liñas de campo é un detalle que se esquece ou que se inverte, polo que convén insistir niso.

#### ATENCIÓN Á DIVERSIDADE

Reforzo

- Libro do alumno: Exercicios 26 e 27.

Ampliación

- Libro do alumno: Exercicios 28d, 37, 38, 39, 40, 41, 44, 45 e 46.

#### Epígrafe 7

Concepto de condutor.

Concepto de illante.

Distribución de cargas eléctricas nos condutores.

Equilibrio electrostático.

Gaiola de Faraday.

Efecto punta.

Unha forma de expoñerlles os conceptos de condutor e illante aos alumnos é utilizar obxectos cotiáns (bolígrafos, chaves...) e usar un electroscope da maneira en que se suxire ao comezo do epígrafe. Para mellorar a comprensión da condutividade dos materiais, pode ser necesario repasar os conceptos asociados ao enlace metálico.

Convén aclarar que ao cargar un condutor, a carga se distribúe e alcanza o equilibrio electrostático nun brevísimo tempo.

Non está de máis aproveitar a aplicación (pararraios) dun concepto científico (distribución da carga nun condutor) para soste que todo coñecemento científico ten ou pode ter nun futuro unha utilidade práctica.

#### ATENCIÓN Á DIVERSIDADE

Reforzo

- Caderno de atención á diversidade (Reforzo): Exercicios 5 e 7.

Ampliación

- Libro do alumno: Exercicios 42 e 47.
- Caderno de atención á diversidade (Ampliación): Exercicios 2 e 3.

#### Ciencia aplicada

Distribución de cargas nas tormentas.

Raio, lóstrego e trono.

Pararraios.

Os raios non son a única manifestación cotiá das descargas eléctricas, tamén o son as chispas na roupa e as cambras nos automóviles. Pode empregarse un xerador de Van de Graaff para visualizar pequenas descargas.

Como ampliación, pode mencionarse que para eliminar o risco de descargas se utilizan isótopos radioactivos (Kr 85, Sr 90...) e que durante anos se empregaron en pararraios. Hoxe en día están desmantelados polos prexuízos na saúde que implicaban.

#### Traballo no laboratorio

Hai que insistir en que a montaxe se debe facer con especial coidado, xa que do contrario estaríamos observando fenómenos enganosos.

As prácticas de laboratorio son unha das mellores ocasións para promover o traballo cooperativo: poden formarse grupos de traballo, encargarse unha memoria da práctica, non individual senón colectiva, para cada grupo... Outro dos obxectivos importantes é a orde e coidado do material empregado.

#### Revista científica

A páxina recolle noticias de actualidade cun fundamento científico relacionado cos contidos da unidade.

O artigo *Motores iónicos para sucar o espazo* permite traballar aspectos relacionados coa educación



ambiental, posto que utiliza enerxía solar.

Tamén se poden realizar buscas na Internet de páxinas relacionadas con estes contidos, como por exemplo:

[www.edu.aytolacoruna.es/aula/fisica/fisicaInteractiva/sacaleE\\_M2/Triboelectricidad/electroforo/electroforo.htm](http://www.edu.aytolacoruna.es/aula/fisica/fisicaInteractiva/sacaleE_M2/Triboelectricidad/electroforo/electroforo.htm)

## **Unidade didáctica 10. A corrente eléctrica**

### **I. OBXECTIVOS**

- Interpretar cientificamente as magnitudes eléctricas básicas dun circuío, comprender e aplicar a relación entre elas, e coñecer os instrumentos con que se miden.
- Describir o balance enerxético dun circuío. Asocioo á potencia consumida por un dispositivo eléctrico.

### **II. CRITERIOS DE AVALIACIÓN**

1. Razoar a orixe da corrente eléctrica e relacionar entre si as magnitudes básicas dun circuío.
2. Explicar o concepto de resistencia eléctrica e calcular resistencias equivalentes.
3. Resolver exercicios numéricos en circuíos eléctricos.
4. Describir as consecuencias prácticas do balance enerxético dun circuío eléctrico.
5. Determinar a potencia consumida por un dispositivo eléctrico.

### **III. COMPETENCIAS BÁSICAS**

- Valorar o uso de símiles (como o hidráulico) na comprensión doutros conceptos (como neste caso a corrente eléctrica). (C4, C7)
- Coñecer as aplicacións da electricidade na vida cotiá e valorar o avance tecnolóxico que supuxeron. (C3, C5)
- Coñecer os efectos no consumo que supón o quentamento por efecto Joule dos dispositivos eléctricos en xeral. (C3, C7)
- Comprender os conceptos de enerxía e potencia eléctrica e aplicalos correctamente aos electrodomésticos que usualmente se encontran nos nosos fogares. (C3, C5)
- Matriz de avaliación de competencias.



**Programación anual de Física e Química – 3º curso da ESO – ano académico 2013 – 2014**

COMPETENCIA	SUBCOMPETENCIA	DESCRIPTOR	DESEMPEÑO	LO CONSIGUE (4 PUNTOS)	NON TOTALMENTE (3 PUNTOS)	CON DIFICULTADE (2 PUNTOS)	NON O CONSIGUE (1 PUNTO)
<b>Aprender a aprender</b>	Construción do coñecemento.	Relacionar a información cos coñecementos e coa experiencia. Desenvolver o pensamento crítico, analítico e creativo.	Mediante o traballo no laboratorio, obtén información e a relaciona cos coñecementos adquiridos previamente. Desenvolve o pensamento crítico e analítico, e mostra creatividade.	No laboratorio, obtén información e a relaciona con sus coñecementos. Desenvolve o pensamento crítico e analítico, e mostra creatividade.	Obten información e a relaciona cos coñecementos teóricos pero sin mostrar un pensamento crítico.	Obten información pero non a relaciona cos coñecementos teóricos.	Ten dificultade para obter información das experiencias de laboratorio.
	Manexo de estratexias para desenvolver as propias capacidades e xerar coñecemento.	Observar, rexistrar e relacionar feitos para aprender. Desenvolver experiencias de aprendizaxe e adquirir habilidades individuais e de traballo cooperativo.	Aprende pola observación e o rexistro sistemático de feitos e relacións, a partir das experiencias de laboratorio, e adquire habilidades individuais de aprendizaxe e de traballo cooperativo.	Observa e rexistra de forma sistemática feitos e relacións no laboratorio, e adquire habilidades individuais de aprendizaxe e de traballo cooperativo.	Observa e rexistra de feitos e relacións no laboratorio, pero non adquire habilidades de traballo cooperativo.	Observa pero non rexistra feitos e relacións no laboratorio.	Non saca ningunha conclusión nin mostra habilidades en relación ao traballo cooperativo de laboratorio.
<b>Matemática</b>	Resolución de problemas. Relacionar e aplicar o coñecemento matemático.	Aplicar estratexias de resolución de problemas axeitadas. Expresar correctamente a solución dun problema e comprobar súa validez.	Mediante a correcta resolución de problemas, aplica as estratexias convenientes, expresa axeitadamente as solucións e comproba súa validez.	Aplica estratexias axeitadas de resolución de problemas, expresa axeitadamente as solucións e comproba súa validez.	Aplica estratexias de resolución de problemas, expresa axeitadamente as solucións pero non comproba súa validez.	Aplica estratexias de resolución de problemas pero non da axeitadamente as solucións.	Na resolución de problemas non aplica as estratexias convenientes.
<b>Lingüística</b>	Comunicación oral en diferentes contextos.	Comprender e interpretar todo tipo de mensaxes orais en situacións comunicativas e con intencións diferentes.	Comprende e interpreta axeitadamente os textos orais propostos na unidade.	Comprende e interpreta perfectamente todos os textos orais propostos na unidade.	Comprende e interpreta con algunha dificultade os textos orais propostos na unidade.	Ten dificultades para comprender e interpretar os textos propostos.	Non comprende nin interpreta os textos orais propostos na unidade.
	Comunicación escrita en diferentes contextos.	Leer, buscar, recopilar, procesar e sintetizar a información contenida nun texto para contribuir ao desenvolvemento do pensamento crítico.	Procesa e resume a información e responde correctamente ás cuestións formuladas sobre os textos da unidade.	Resume a información e responde correctamente ás cuestións formuladas sobre os textos formulados na unidade.	Resume a información pero non responde correctamente ás cuestións formuladas nos textos da unidade.	Resume con dificultade a información dos textos.	Non é capaz de resumir a información dos textos da unidade, nin contestar ás cuestións.
<b>Coñecemento e interacción co mundo físico</b>	Aplicación do método científico en diferentes contextos.	Realizar predicciones cos datos que se poseen, obtener conclusiones basadas en pruebas e contrastar os resultados.	Coñece o método científico e resolve correctamente as cuestións formuladas en lo que se refire ao traballo no laboratorio.	Coñece e utiliza o método científico e resolve correctamente as cuestións formuladas no traballo de laboratorio.	Coñece e utiliza o método científico no laboratorio pero non resolve as cuestións formuladas.	Coñece o método científico pero non o utiliza no laboratorio.	Non coñece o método científico e súa actividade no laboratorio está alonxada do mesmo.
	Coñecemento e valoración do desenvolvemento científico-tecnolóxico.	Coñecer as implicacións éticas da aplicación científica e sus limitacións. Coñecer e valorar a aportación da ciencia e a tecnoloxía á sociedade.	É consciente das implicacións éticas e limitacións da aplicación científica e tecnolóxica dos procesos químicos e valora súa aportación ao desenvolvemento científico e social.	Coñece os cambios que a actividade humana produce no medio ambiente e se compromete activamente na conservación da natureza.	Coñece os cambios que a actividade humana produce no medio ambiente pero ten pouco compromiso conservacionista.	Coñece os cambios medioambientais producidos por o home pero non se compromete na súa conservación.	Non se mostra interesado en nada relacionado coa conservación da natureza.
<b>Tratamento da información e competencia dixital</b>	Obtención, transformación e comunicación da información.	Buscar e seleccionar información, con distintas técnicas segundo a fonte o soporte.	Busca en diferentes páxinas de internet para complementar a información.	É capaz de buscar e seleccionar información relevante en internet para complementar a que ya ten.	Busca información en internet aínda que non seleccionan ben a información relevante.	Atopa información en internet pero non selecciona nada.	Busca con dificultade información en internet.
	Uso das ferramentas tecnolóxicas.	Identificar e utilizar as TIC como ferramenta de aprendizaxe, traballo e lecer.	Coñece diferentes recursos tecnolóxicos e os utiliza axeitadamente.	Coñece diferentes recursos tecnolóxicos e os utiliza axeitadamente.	Coñece diferentes recursos tecnolóxicos pero os utiliza con dificultade.	Coñece diferentes recursos tecnolóxicos pero non os utiliza.	Descoñece os diferentes recursos tecnolóxicos.



•

## I<sub>5</sub>. CONTIDOS

### Conceptos

- Circuito eléctrico. Elementos principais.
- Símil hidráulico dun circuito.
- Diferenza de potencial. Voltímetro.
- Intensidade de corrente. Amperímetro.
- Lei de Ohm. Resistencia eléctrica.
- Resistencia eléctrica dun fío condutor.
- Asociación de resistencias.
- Enerxía e potencia eléctrica. Lei de Joule.

### Procedementos

- Representar simbolicamente circuitos eléctricos.
- Interpretar e montar no laboratorio circuitos a partir do seu esquema gráfico.
- Calcular resistencias equivalentes.
- Realizar os cálculos numéricos necesarios para aplicar a Lei de Ohm e determinar correntes derivadas.
- Interpretar gráficas voltaxe-intensidade.
- Calcular a enerxía e a potencia dun dispositivo eléctrico.

### Actitudes

- Valoración da importancia das aplicacións tecnolóxicas da electricidade e da mellora que supuxo nas condicións de vida da sociedade.
- Interese polo coñecemento e cumprimento das normas elementais de seguridade na utilización da corrente eléctrica.
- Concienciación da necesidade do uso responsable da enerxía eléctrica e das medidas de aforro que se deben fomentar.

## 5. ATENCIÓN Á DIVERSIDADE

- No caderno de atención á diversidade podes encontrar actividades de reforzo (páx. 32) e actividades de ampliación (páx. 58) relativos a estes contidos.
- Tamén existen máis actividades clasificadas por graos de dificultade no CD Banco de actividades e No caderno nº 4 do Plan de reforzo de física e química, “Electricidade e magnetismo”.

## 5.1. MATERIAIS DIDÁCTICOS

### a) no laboratorio

Fonte de alimentación con saída variable, amperímetro, voltímetro, polímetro, interruptor, reóstato, cables de conexión, resistencias de diferentes valores.

Programas informáticos de simulación de circuitos eléctricos: *Crocodile clip*.

### b) Na aula

#### Audiovisuais

*Física 2.º ciclo de ESO: Circuitos e cables*. Editorial SM.



Aínda sen realizar ningunha práctica é posible presentarlle ao alumnado material eléctrico diverso para mostrar o seu funcionamento, explicar a sensibilidade na medida, etc.

## VII. ASPECTOS METODOLÓXICOS

### Introdución

O cotián dos fenómenos que se van expoñer é un factor a favor para lograr unha alta motivación no alumnado. Con poucas magnitudes vai ser posible describir feitos que a todos lles poden resultar familiares. Non obstante, é unha Unidade cunha proporción de contidos numéricos elevada. Conviría advertir que realmente son poucas as expresións matemáticas que deben memorizarse, pois outras moitas son comodamente deducibles a partir das básicas.

Non se menciona a posibilidade de que a corrente sexa alterna, senón que directamente se restrinxe o concepto ao de corrente continua. De calquera maneira, o estudo da corrente eléctrica completárase na Unidade seguinte aprofundando sobre a súa xeración, medidas de seguridade...

### Epígrafe 1

Corrente eléctrica.

Circuíto eléctrico. Elementos principais e a súa representación simbólica.

Sentido da corrente nun circuíto.

Epígrafe clave para a comprensión do resto da unidade. Un par de ideas nas que quizais temos que insistir algo máis do habitual:

- O movemento de cargas ha de ser ordenado para que se considere corrente eléctrica; un movemento aleatorio, como o dos electróns de valencia nun sólido metálico, non o é.
- A segunda refírese á noción de circuíto eléctrico, que debe permanecer cerrado se se desexa que exista corrente. Convén aclarar que se entende por abrir e pechar un circuíto, porque ás veces interprétase ao revés.

### ATENCIÓN Á DIVERSIDADE

Reforzo

- Libro do alumno: Exercicio 17.
- Caderno de atención á diversidade (Reforzo): Exercicios 5a, 5b e 7.
- Plan de reforzo de Física e Química (caderno 4): Exercicios 1, 2 e 4c.

### Epígrafe 2

Símil hidráulico dun circuíto eléctrico.

Diferenza de potencial. Volt.

Voltímetro. Conexión en paralelo.

A diferenza de potencial é un concepto que se emprega de maneira usual; por exemplo, qué alumno non mercou pilas de distintas voltaxes? A pesar diso, o seu significado pode resultar algo abstracto, de modo que introduci-lo a través do símil hidráulico facilita a súa visualización.

Outro aspecto no que convén facer fincapé é a colocación do voltímetro. Aínda que coas asociacións de resistencias se aprofundará máis, é interesante introducir xa as diferenzas entre a conexión en paralelo e en serie.

### ATENCIÓN Á DIVERSIDADE

Reforzo

- Libro do alumno: Exercicio 20a.
- Caderno de atención á diversidade (Reforzo): Exercicios 4 e 5c.
- Plan de reforzo de Física e Química (caderno 4): Exercicios 3, 5 e 6.

### Epígrafe 3

Intensidade de corrente.

Ampere.

Amperímetro.

Conexión en serie.



Mantense o símil hidráulico. Agora diferenciamos a conexión en serie da explicada na sección anterior. Dando unhas pequenas nocións do funcionamento do voltímetro e do amperímetro, podemos aclararlles aos alumnos por que se conectan de distinto modo.

#### ATENCIÓN Á DIVERSIDADE

##### Reforzo

- Libro do alumno: Exercicios 18 e 20b.
- Caderno de atención á diversidade (Reforzo): Exercicios 2 e 10.
- Plan de reforzo de Física e Química (caderno 4): Exercicios 4b e 10.

#### **Epígrafe 4**

Lei de Ohm.

Resistencia eléctrica. Ohm.

Reóstato.

Resistencia de condutores filiformes.

Resistividade e condutividade. Materiais condutores, semicondutores e illantes.

Variación da resistencia coa temperatura.

O enfoque óptimo para facerlles comprender aos alumnos a Lei de Ohm é introducila xustificando a proporcionalidade directa que existe entre a diferenza de potencial e a intensidade. Sería moi proveitoso realizar unha experiencia de cátedra mostrando como, ao variar a voltaxe nun circuíto, varía proporcionalmente a intensidade e introducir nese punto o concepto de resistencia.

Ao falar das resistencias variables, pode introducirse o termo potenciómetro e levar á aula unha mostra dos que se empregan en electrónica para comparar o tamaño tan diferente co reóstato da fotografía.

Posto que se está falando de condutores, xeneralízase afirmando que a resistividade aumenta coa temperatura. Elúdese explicar que nos semicondutores a variación é a oposta.

#### ATENCIÓN Á DIVERSIDADE

##### Reforzo

- Libro do alumno: Exercicios 19, 20c e 25.
- Caderno de atención á diversidade (Reforzo): Exercicios 3, 5d e 9.
- Plan de reforzo de Física e Química (caderno 4): Exercicios 16, 24, 28 e 30.

##### Ampliación

- Libro do alumno: Exercicios 26, 27 e 35.
- Caderno de atención á diversidade (Ampliación): Exercicios 5 e 6.
- Plan de reforzo Física e Química (caderno 4): Exercicios 23 e 27.

#### **Epígrafe 5**

Resistencia equivalente.

Asociación en serie.

Cálculo de resistencias en paralelo.

Cálculo de correntes derivadas.

En asociacións en serie, o cálculo da resistencia equivalente non adoita presentar problemas, pero convén facer fincapé no exposto no texto:

1. A intensidade é a mesma por todas as resistencias asociadas en serie.
2. A suma das diferenzas de potencial en cada unha é igual á d.d.p. entre os extremos da asociación.

Agora recalcaríase que ocorre o oposto á asociación en serie, é dicir:

- A suma das intensidades de cada resistencia é igual á intensidade total.
- A d.d.p. nos extremos de cada resistencia é a mesma.



## ATENCIÓN Á DIVERSIDADE

### Reforzo

- Libro do alumno: Exercicios 20d e 22.
- Caderno de atención á diversidade (Reforzo): Exercicio 11.
- Plan de reforzo de Física e Química (caderno 4): Exercicios 9 e 11.

### Ampliación

- Caderno de atención á diversidade (Ampliación): Exercicios 1, 4 e 8.
- Plan de reforzo de Física e Química (caderno 4): Exercicios 15, 40, 42 e 43.

## Epígrafe 6

Balance enerxético nun circuíto eléctrico.

Lei de Joule.

Aplicacións da Lei de Joule.

Potencia eléctrica.

Como ampliación ao balance enerxético dun circuíto, pode introducirse o concepto de rendemento.

Para mostrar o aspecto práctico e cotián do epígrafe, poden facerse preguntas ou poñerse exemplos nos que un dispositivo eléctrico eleva a súa temperatura ao conectarse:

- Por que os ordenadores levan un ventilador?
- Por que os trades expulsan aire quente?

Parece interesante facer notar a utilidade práctica do epígrafe. Incluso pode tomarse unha factura do gasto eléctrico dunha vivenda e interpretar os puntos de potencia contratada e enerxía consumida.

É importante clarificar o tema das unidades insistindo en que o quilowatt hora é unha Unidade de enerxía.

## ATENCIÓN Á DIVERSIDADE

### Reforzo

- Libro do alumno: Exercicios 21, 23 e 32.
- Caderno de atención á diversidade (Reforzo): Exercicios 6 e 8.
- Plan de reforzo de Física e Química (caderno 4): Exercicios 4a, 46, 61, 62 e 65.

### Ampliación

- Libro do alumno: Exercicio 39.
- Caderno de atención á diversidade (Ampliación): Exercicios 2, 7, 9 e 10.
- Plan de reforzo de Física e Química (caderno 4): Exercicios 56 e 60.

## Ciencia aplicada

Potencia dos electrodomésticos.

Medidas de aforro de enerxía eléctrica.

É importante implicar os alumnos no tema do aforro enerxético. Para iso poden establecerse debates na aula sobre o uso responsable da enerxía eléctrica; tamén pode encomendarse ampliar a táboa de potencia consumida con outros dispositivos próximos aos alumnos, como equipos de luz e son en concertos, teléfonos móbiles...

## Traballo no laboratorio

Antes de cerrar os circuítos montados polos alumnos, convén revisalos, prestando tamén atención á correcta conexión da polaridade do voltímetro e o amperímetro.

Para obter uns resultados fiables debe evitarse a elevación de temperatura das resistencias. Podemos facelo de dúas maneiras:

- Premer o interruptor que cerra o circuíto só o tempo imprescindible para ler o voltímetro e o amperímetro.
- Empezar a gráfica pola tensión máis baixa e ir incrementando o seu valor. Así evítanse intensidades elevadas inicialmente que quentarían en maior medida a resistencia.

## Revista científica



A páxina mostra noticias de actualidade cun fundamento relacionado cos contidos da unidade. Estas noticias permiten traballar contidos transversais:

- Os artigos *Pelotas nos tendidos* e *O cable máis caro do mundo* facilitan o traballo en educación ambiental.
- O artigo *O home electrónico* proporciona a posibilidade de abordar a educación para a saúde.

Poden ampliarse temas mediante buscas na Internet, como por exemplo:

[europa.eu.int/comm/research/index/pages\\_es\\_1034.html](http://europa.eu.int/comm/research/index/pages_es_1034.html)

## **Unidade didáctica 11. Imáns e correntes eléctricas**

### **I. OBXECTIVOS**

- Analizar o campo magnético e a súa relación coas correntes eléctricas.
- Estudar a xeración, o transporte e o uso da enerxía eléctrica.

### **II. CRITERIOS DE AVALIACIÓN**

1. Describir o campo magnético orixinado polos imáns e polas correntes eléctricas.
2. Explicar os efectos dos campos magnéticos variables no tempo.
3. Detallar a estrutura e o funcionamento dun alternador e dun motor eléctrico.
4. Sintetizar os procesos de produción e transporte da enerxía eléctrica.
5. Precisar os elementos básicos da distribución e uso da enerxía eléctrica nos fogares.

### **III. COMPETENCIAS BÁSICAS**

- A partir do coñecemento dos imáns e electroimáns, comprender o funcionamento de dispositivos que os usan, como altosfalantes, motores de electrodomésticos, motor de arranque de vehículos... (C3, C7)
- Utilizar o coñecemento das correntes inducidas para comprender o funcionamento de xeradores portátiles e centrais eléctricas. (C3, C7)
- Relacionar os desenvolvementos científicos en electricidade e magnetismo con modernos dispositivos como cocifas de indución ou trens magnéticos. (C3, C7)
- Coñecer e comprender as medidas de seguridade que hai que gardar con todos os dispositivos eléctricos e, particularmente, cos domésticos. (C3, C5, C8)
- Matriz de avaliación de competencias.



**Programación anual de Física e Química – 3º curso da ESO – ano académico 2013 – 2014**

COMPETENCIA	SUBCOMPETENCIA	DESCRIPTOR	DESEMPEÑO	LO CONSIGUE (4 PUNTOS)	NON TOTALMENTE (3 PUNTOS)	CON DIFICULTADE (2 PUNTOS)	NON O CONSIGUE (1 PUNTO)
<b>Aprender a aprender</b>	Construcción do coñecemento.	Relacionar a información cos coñecementos e coa experiencia. Desenvolver o pensamento crítico, analítico e creativo.	Mediante o traballo no laboratorio, obtén información e a relaciona cos coñecementos adquiridos previamente. Desenvolve o pensamento crítico e analítico, e mostra creatividade.	No laboratorio, obtén información e a relaciona con sus coñecementos. Desenvolve o pensamento crítico e analítico, e mostra creatividade.	Obten información e a relaciona cos coñecementos teóricos pero sin mostrar un pensamento crítico.	Obten información pero non a relaciona cos coñecementos teóricos.	Ten dificultade para obter información das experiencias de laboratorio.
	Manexo de estratexias para desenvolver as propias capacidades e xerar coñecemento.	Observar, rexistrar e relacionar feitos para aprender. Desenvolver experiencias de aprendizaxe e adquirir habilidades individuais e de traballo cooperativo.	Aprende pola observación e o rexistro sistemático de feitos e relacións, a partir das experiencias de laboratorio, e adquire habilidades individuais de aprendizaxe e de traballo cooperativo.	Observa e rexistra de forma sistemática feitos e relacións no laboratorio, e adquire habilidades individuais de aprendizaxe e de traballo cooperativo.	Observa e rexistra de feitos e relacións no laboratorio, pero non adquire habilidades de traballo cooperativo.	Observa pero non rexistra feitos e relacións no laboratorio.	Non saca ningunha conclusión nin mostra habilidades en relación ao traballo cooperativo de laboratorio.
<b>Matemática</b>	Resolución de problemas. Relacionar e aplicar o coñecemento matemático.	Aplicar estratexias de resolución de problemas axeitadas. Expresar correctamente a solución dun problema e comprobar súa validez.	Mediante a correcta resolución de problemas, aplica as estratexias convenientes, expresa axeitadamente as solucións e comproba súa validez.	Aplica estratexias axeitadas de resolución de problemas, expresa axeitadamente as solucións e comproba súa validez.	Aplica estratexias de resolución de problemas, expresa axeitadamente as solucións pero non comproba súa validez.	Aplica estratexias de resolución de problemas pero non da axeitadamente as solucións.	Na resolución de problemas non aplica as estratexias convenientes.
<b>Lingüística</b>	Comunicación oral en diferentes contextos.	Comprender e interpretar todo tipo de mensaxes orais en situacións comunicativas e con intencións diferentes.	Comprende e interpreta axeitadamente os textos orais propostos na unidade.	Comprende e interpreta perfectamente todos os textos orais propostos na unidade.	Comprende e interpreta con algunha dificultade os textos orais propostos na unidade.	Ten dificultades para comprender e interpretar os textos propostos.	Non comprende nin interpreta os textos orais propostos na unidade.
	Comunicación escrita en diferentes contextos.	Leer, buscar, recopilar, procesar e sintetizar a información contenida nun texto para contribuir ao desenvolvemento do pensamento crítico.	Procesa e resume a información e responde correctamente ás cuestións formuladas sobre os textos da unidade.	Resume a información e responde correctamente ás cuestións formuladas sobre os textos formulados na unidade.	Resume a información pero non responde correctamente ás cuestións formuladas nos textos da unidade.	Resume con dificultade a información dos textos.	Non é capaz de resumir a información dos textos da unidade, nin contestar ás cuestións.
<b>Coñecemento e interacción co mundo físico</b>	Aplicación do método científico en diferentes contextos.	Realizar predicciones cos datos que se poseen, obtener conclusiones basadas en pruebas e contrastar os resultados.	Coñece o método científico e resolve correctamente as cuestións formuladas en lo que se refire ao traballo no laboratorio.	Coñece e utiliza o método científico e resolve correctamente as cuestións formuladas no traballo de laboratorio.	Coñece e utiliza o método científico no laboratorio pero non resolve as cuestións formuladas.	Coñece o método científico pero non o utiliza no laboratorio.	Non coñece o método científico e súa actividade no laboratorio está alonxada do mesmo.
	Coñecemento e valoración do desenvolvemento científico-tecnolóxico.	Coñecer as implicacións éticas da aplicación científica e sus limitacións. Coñecer e valorar a aportación da ciencia e a tecnoloxía á sociedade.	É consciente das implicacións éticas e limitacións da aplicación científica e tecnolóxica dos procesos químicos e valora súa aportación ao desenvolvemento científico e social.	Coñece os cambios que a actividade humana produce no medio ambiente e se compromete activamente na conservación da natureza.	Coñece os cambios que a actividade humana produce no medio ambiente pero ten pouco compromiso conservacionista.	Coñece os cambios medioambientais producidos por o home pero non se compromete na súa conservación.	Non se mostra interesado en nada relacionado coa conservación da natureza.
<b>Tratamento da información e competencia dixital</b>	Obtención, transformación e comunicación da información.	Buscar e seleccionar información, con distintas técnicas segundo a fonte o soporte.	Busca en diferentes páxinas de internet para complementar a información.	É capaz de buscar e seleccionar información relevante en internet para complementar a que ya ten.	Busca información en internet aínda que non seleccionan ben a información relevante.	Atopa información en internet pero non selecciona nada.	Busca con dificultade información en internet.
	Uso das ferramentas tecnolóxicas.	Identificar e utilizar as TIC como ferramenta de aprendizaxe, traballo e lecer.	Coñece diferentes recursos tecnolóxicos e os utiliza axeitadamente.	Coñece diferentes recursos tecnolóxicos e os utiliza axeitadamente.	Coñece diferentes recursos tecnolóxicos pero os utiliza con dificultade.	Coñece diferentes recursos tecnolóxicos pero non os utiliza.	Descoñece os diferentes recursos tecnolóxicos.



## **Iç. CONTIDOS**

### **Conceptos**

- Fenómenos magnéticos. Accións entre imáns.
- O campo magnético e a súa representación.
- Orixe do magnetismo.
- Campos magnéticos producidos por correntes eléctricas: experimento de Oersted.
- Solenoides e electroimáns.
- Indución de correntes: experimentos de Faraday.
- Xeradores e motores eléctricos.
- Produción e distribución da corrente eléctrica.
- Tipos de centrais eléctricas.
- Circuitos eléctricos domésticos. Medidas de seguridade.
- Aplicacións tecnolóxicas das correntes inducidas.

### **Procedementos**

- Representar e interpretar as liñas de campo de distribucións elementais.
- Xerar no laboratorio campos magnéticos a partir de correntes rectilíneas e solenoidais.
- Reproducir no laboratorio as experiencias de Faraday sobre a indución de correntes.
- Resolver exercicios numéricos sinxelos sobre xeradores.
- Interpretar os elementos básicos dunha instalación eléctrica doméstica.
- Identificar as medidas de seguridade elementais no deseño e uso dos circuitos eléctricos.

### **Actitudes**

- Valoración das aplicacións que teñen na vida cotiá os avances científicos, en particular, a indución electromagnética.
- Interese polo coñecemento das diversas fontes de enerxía dispoñibles para xerar electricidade, as súas vantaxes e os seus inconvenientes.
- Gusto polo coidado e pola orde na manipulación do material e dos instrumentos de laboratorio.
- Concienciación da importancia de proceder no manexo das instalacións eléctricas acorde coas normas de seguridade.

## **ç. ATENCIÓN Á DIVERSIDADE**

- No caderno de atención á diversidade podes encontrar actividades de reforzo (páx. 36) e actividades de ampliación (páx. 62) relativas a estes contidos.
- Tamén existen máis actividades clasificadas por graos de dificultade no CD Banco de actividades e No caderno nº 4 do Plan de reforzo de física e química, “Electricidade e magnetismo”.

## **çI. MATERIAIS DIDÁCTICOS**

### **a) no laboratorio**

Imáns de barra e de ferradura, limaduras de ferro, bobinas de distinto número de espiras, compás, barras de ferro doce, galvanómetro de cero central, fonte de alimentación de corrente continua, interruptores, cables, etc.



## **b) Na aula**

### **Audiovisuais**

*Ciencia en acción. Física 2.º ciclo de ESO: Pilas e generadores.* Editorial SM.

Modelos tridimensionais ou diapositivas dun alternador e dun motor eléctrico.

## **VII. ASPECTOS METODOLÓXICOS**

### **Introdución**

As cargas eléctricas maniféstanse mediante fenómenos eléctricos e tamén magnéticos. Tras abordar anteriormente os primeiros, iníciase agora o estudo dos segundos.

A relación entre campo magnético e corrente eléctrica é complexa. Non pode pretenderse máis que realizar unha presentación cualitativa dos fundamentos teóricos. Isto é especialmente aplicable á indución electromagnética: non se menciona o concepto de fluxo magnético, só as variacións do campo magnético son as causantes das correntes inducidas.

En canto á produción e distribución da enerxía eléctrica, a Unidade é máis exhaustiva. Esta parte ten un contido actitudinal moi elevado, que pode ser aproveitado durante a clase.

### **Epígrafe 1**

Imáns naturais. Polos.

Accións entre imáns.

Aspectos moi visuais e sen dificultade. Para lograr unha maior claridade de exposición, poden realizarse na aula algunhas das experiencias descritas no epígrafe, especialmente as referidas ás accións entre imáns.

#### **ATENCIÓN Á DIVERSIDADE**

##### **Reforzo**

- Libro do alumno: Exercicios 17, 18 e 19.
- Caderno de atención á diversidade (Reforzo): Exercicio 2.
- Plan de reforzo de Física e Química (caderno 4): Exercicios 68d, 72, 73 e 75.

##### **Ampliación**

- Libro do alumno: Exercicio 39.

### **Epígrafe 2**

Concepto e representación do campo magnético.

Orixe do magnetismo.

Convén recordar as características das liñas de forza do campo eléctrico expostas na Unidade 10 e analizar as semellanzas e diferenzas:

- Non se cortan en ningún punto.
- Canto máis intenso é o campo, máis próximas se encontran as liñas.
- *no* campo magnético, as liñas de forza son cerradas (unha diferenza importante, que ademais serve como xustificación de que nos imáns non se poidan separar os polos).

#### **ATENCIÓN Á DIVERSIDADE**

##### **Reforzo**

- Caderno de atención á diversidade (Reforzo): Exercicio 3.
- Plan de reforzo de Física e Química (caderno 4): Exercicios 69 e 71.

### **Epígrafe 3**

Experimento de Oersted.

Solenoides e electroimáns.

Aplicacións dos electroimáns.

As correntes eléctricas, ao igual que os imáns naturais, crean campos magnéticos, e a orixe última dos dous é o movemento das cargas eléctricas.

Pódese utilizar como exemplo que o magnetismo terrestre se debe ás correntes eléctricas orixinadas polas correntes de convección dos materiais metálicos en estado líquido que constitúen o núcleo terrestre.



## ATENCIÓN Á DIVERSIDADE

### Reforzo

- Libro do alumno: Exercicios 21a e b, 22, 27, 28 e 30.
- Caderno de atención á diversidade (Reforzo): Exercicio 4.
- Plan de reforzo de Física e Química (caderno 4): Exercicios 85, 88 e 92.

### Ampliación

- Libro do alumno: Exercicio 29.
- Plan de reforzo de Física e Química (caderno 4): Exercicios 86, 87, 90 e 91.

## Epígrafe 4

Experimentos de Faraday.

Indución electromagnética.

É conveniente aclarar o significado do termo espira se non se fixo con anterioridade.

Os experimentos de Faraday expostos limítanse a estudar as consecuencias da variación do campo magnético provocadas polo movemento dun imán próximo á espira. Óbvianse as outras posibles causas das correntes inducidas.

## ATENCIÓN Á DIVERSIDADE

### Reforzo

- Libro do alumno: Exercicio 21c.
- Plan de reforzo de Física e Química (caderno 4): Exercicio 98.

### Ampliación

- Caderno de atención á diversidade (Ampliación): Exercicios 2 e 3.
- Plan de reforzo de Física e Química (caderno 4): Exercicios 97 e 99.

## Epígrafe 5

Xerador eléctrico.

Forza electromotriz.

Alternador.

Motor eléctrico.

En primeiro lugar, convén aclarar que a forza electromotriz no é unha forza, senón unha enerxía por Unidade de carga.

A *fem* e a diferenza de potencial son conceptos que se miden na mesma Unidade e que poden confundirse. Como ampliación, pode indicarse que nun xerador ideal ambos os valores coincidirían, pero nun xerador real, a resistencia interna provoca que a diferenza de potencial sexa menor ca a forza electromotriz.

## ATENCIÓN Á DIVERSIDADE

### Reforzo

- Libro do alumno: Exercicios 21d e 33.
- Caderno de atención á diversidade (Reforzo): Exercicio 5.
- Plan de reforzo de Física e Química (caderno 4): Exercicio 79.

### Ampliación

- Libro do alumno: Exercicio 42.
- Caderno de atención á diversidade (Ampliación): Exercicio 5.
- Plan de reforzo de Física e Química (caderno 4): Exercicio 105.

## Epígrafe 6

Turbina.

Centrais termoeléctricas clásicas e nucleares.

Centrais hidroeléctricas.

Outros tipos de centrais eléctricas.



Transporte da enerxía eléctrica.

Estacións transformadoras.

Liñas de alta tensión.

Os esquemas que aparecen no texto das centrais eléctricas dan unha boa idea do seu funcionamento.

Pode sinalarse que as centrais termoeléctricas, clásicas ou nucleares, requiren situarse nas proximidades dun lago ou río que permita refrixerar o vapor de auga que move a turbina. Isto orixina un tipo de contaminación menos coñecida: a contaminación térmica. A temperatura do río aumenta uns poucos graos nas proximidades da central e impide o desenvolvemento idóneo do ecosistema fluvial.

As centrais térmicas solares e as fotovoltaicas tendna confundirse; convén facer fincapé en diferencialas e dar unhas pinceladas sobre o funcionamento de cada unha das restantes (algo se viu na Unidade 9).

Ao falar das estacións transformadoras, poden sinalarse outros transformadores máis próximos á vida cotiá dos alumnos, como os que hai nos cargadores dos móbiles.

#### ATENCIÓN Á DIVERSIDADE

Reforzo

- Libro do alumno: Exercicios 23 e 24.
- Caderno de atención á diversidade (Reforzo): Exercicio 6.
- Plan de reforzo de Física e Química (caderno 4): Exercicios 102 e 103.

Ampliación

- Libro do alumno: Exercicio 41.

#### **Epígrafe 7**

Circuitos eléctricos domésticos.

Interruptor de control de potencia.

Interruptor automático.

Cadro xeral de distribución.

Caixas de derivación.

Interruptor diferencial.

Riscos no uso da electricidade.

Medidas de seguridade eléctrica no domicilio.

Pode indicarse que as compañías eléctricas cobran non só pola enerxía consumida, senón tamén pola potencia contratada, xa que a dispoñibilidade desa potencia, aínda que non se use, ten un custo. Asociado ao primeiro concepto tense o contador; asociado ao segundo, o interruptor de control de potencia.

Para ilustrar a existencia de circuitos independentes nas instalacións eléctricas domésticas pode recorrerse á experiencia dos propios alumnos. Pódeseles pedir que debuxen o cadro xeral de distribución das súas casas, onde encontrarán estes elementos.

O verdadeiramente significativo das normas de seguridade non é só coñecelas, senón poñelas en práctica. Para intentalo pode ser útil establecer un coloquio entre os alumnos sobre se cumpren ou non estas medidas de seguridade.

#### ATENCIÓN Á DIVERSIDADE

Reforzo

- Libro do alumno: Exercicio 26.
- Caderno de atención á diversidade (Reforzo): Exercicio 7.

Ampliación

- Libro do alumno: Exercicio 36.

#### **Ciencia aplicada**

Correntes de Foucault.

Quentamento por indución.

Freo electromagnético.

Levitación magnética.



O atractivo das aplicacións da indución electromagnética serve de incentivo e motivación para o estudo da unidade. Recalcar que as súas aplicacións son múltiples, pero que a primordial, sen dúbida, é a xeración de electricidade a grande escala.

### **Traballo no laboratorio**

Aproveitando as montaxes requiridos para a práctica, é posible ampliá-la, por exemplo, se se aproxima un pequeno compás a un dos cables de conexión, co que se reproduce así o experimento de Oersted. Tamén é posible estudar o campo magnético creado polas bobinas.

Outra alternativa é preparar un electroimán, sen máis que introducir unha barra de ferro doce na bobina de 900 espiras e conectar a fonte de alimentación.

### **Revista científica**

A páxina mostra noticias de actualidade cun fundamento científico relacionado cos contidos da unidade.

O artigo *Tellados que dan cambra* fala sobre as vantaxes das células fotovoltaicas e permitiría traballar aspectos relacionados coa educación ambiental.

Tamén se poden realizar buscas en Internet de páxinas relacionadas con estes contidos, como por exemplo: [fundacion.telefonica.com/museo/educa/recur/perso/32.html](http://fundacion.telefonica.com/museo/educa/recur/perso/32.html)

### **Temporalización**

1º trimestre: Unidades didácticas 1 – 2 – 3 .

2º trimestre: Unidades didácticas 4 – 5 – 6 – 7 .

3º trimestre: Unidades didácticas 8 – 9 – 10 – 11 .

### **Libro de aula**

**FÍSICA e QUÍMICA 3º ESO**

ISBN: 978-84-675-1654-8

Autoras/es: **Ana Cañas, Julio Puente, Mariano Remacha e Jesús A. Viqueira**

=====

**EDITORIAL GRUPO SM - XERME**

Anduriña s/n

36205 Vigo - Pontevedra

Tlf. 902121323 Fax: 902241222

[www.grupo-sm.com](http://www.grupo-sm.com)



## **A sección bilíngüe**





## **UNIDADE 1 A CIENCIA E O SEU MÉTODO. MEDIDA DE MAGNITUDES**

### **CURSO 2013-2014**

**NIVEL: 3º ESO**

**TEMPORALIZACIÓN (sesións): 6**

**MATERIAIS:** Libro de texto, material específico elaborado polo profesor.

Un reloxo de area, un cronómetro que aprecie centésimas de segundo, unha cinta métrica metálica e outra de tea, unha regra graduada, un calibrador, un fío e un anaco de tubo.

**COMPETENCIAS BÁSICAS QUE SE TRABALLAN:** Aprender a aprender, matemática, coñecemento e interacción co mundo físico, tratamento da información e competencia dixital (ver PD).

**OBSERVACIÓNS:**

### **OBXECTIVOS (LINGÜÍSTICOS E NON LINGÜÍSTICOS)**

Coñecer en que consiste o método científico e describir as súas dúas etapas fundamentais: a observación e a experimentación.

Distinguir, das distintas variables que interveñen nun fenómeno natural, cales son magnitudes e cales non.

Coñecer o Sistema Internacional de Unidades e saber en que unidades dese sistema se expresan as magnitudes fundamentais.

Saber utilizar a notación científica e coñecer o número de cifras significativas con que se expresa unha cantidade, así como valorar o posible erro cometido.

Organizar e analizar os datos experimentais en táboas e gráficas.

Uso oral do inglés para a comunicación “social” na aula: saúdos, presentacións, nomes, permisos, preguntas.

### **CRITERIOS DE AVALIACIÓN**

Coñecer as características do método científico.

Explicar as etapas que caracterizan o método científico.

Recoñecer as magnitudes fundamentais, así como as súas unidades no Sistema Internacional.

Coñecer as propiedades dos instrumentos de medida e utilizar correctamente o número de cifras significativas.

Usar correctamente a notación científica. Coñecer e calcular o erro cometido.

Analizar os datos experimentais e organizalos en táboas e gráficas.

### **CONTIDOS (LINGÜÍSTICOS E NON LINGÜÍSTICOS)**





- *Conceptos*
  - o *Aproximación ao coñecemento científico·*
  - o *Etapas do método científico·*
  - o *As magnitudes físicas e as súas unidades·*
  - o *Instrumentos de medida· Sensibilidade e precisión· A notación científica·*
  - o *Cifras significativas e erros· Redondeo· Erros experimentais· Cálculo de erros·*
  - o *Organización e análise de datos experimentais· Táboas e gráficas· Relacións entre variables· Normas para debuxar gráficas·*
- *Procedementos*
  - o *Análise de situacións nas que se desenvolva un traballo científico·*
  - o *Identificar as etapas do método científico en diferentes situacións·*
  - o *Utilización de técnicas de resolución de problemas para abordar os relativos ao cálculo de cifras significativas e erros·*
  - o *Aproximación do rigor científico á linguaxe corrente·*
  - o *Realización dalgún experimento poñendo de manifesto a importancia que tna medición dunha magnitude en calquera experiencia, así como o erro cometido na medida e o tratamento de datos·*
- *Actitudes*
  - o *Valorar o traballo dos científicos e a metodoloxía que utilizan para estudar os fenómenos naturais·*
  - o *Valoración da importancia que ten o rigor en calquera experiencia científica·*
  - o *Recoñecer a importancia da ciencia na evolución do benestar da humanidade·*
  - o *Respectar as normas de seguridade non laboratorio·*
  - o *Realizar traballos experimentais con orde e limpeza·*
  - o *Uso oral do presente simple e do presente continuo·*
  - o *Vocabulario necesario para as relacións entre alumnos e co profesor·*

## **PROPOSTA DE ACTIVIDADES E TAREFAS POR SESIÓNS**





S1: O método científico. Exemplos nos que se identifiquen as fases. Concepto de magnitude. Exemplos nos que se identifiquen magnitudes e propiedades que non o son.

S2: Magnitudes fundamentais e derivadas. Unidades. Sistema de unidades. O S.I. Outros sistemas (CGS, anglosaxón). Exercicios de derivación de unidades dalgunha magnitude derivada.

S3: Instrumentos de medida, precisión e sensibilidade. Exemplos. Notación científica. Exercicios nos que se practique dita notación.

S4: Cifras significativas: regras de redondeo. Exercicios de aplicación. Tipos de erros experimentais. Exemplos.

S5: Definición de erro absoluto e erro relativo. Exemplos. Exercicios de aplicación e cálculo dos mesmos.

S6: Organización de datos en táboas e gráficas. Interpretación de gráficas. Deducción de leis a partir de datos representados en gráficas. Exercicios de aplicación e construción de gráficas, así como interpretación dos resultados, a partir de datos experimentais subministrados.

## RECURSOS E INTEGRACIÓN DAS TIC

Ordenador e proxector de vídeo. Páxinas web, imaxes e vídeos.

[www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/unidades/unidades/unidades.htm](http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/unidades/unidades/unidades.htm) (Universidade do País Vasco)

[www.ua.es/centros/ciencias/seguridad/pralab\\_seg.htm](http://www.ua.es/centros/ciencias/seguridad/pralab_seg.htm) (Universidade de Alacante)

Profesor auxiliar de conversa.

Novas de prensa.

*Robinson, Tom:* Experimentos científicos para niños: hielo que hierve, agua flotante, cómo medir a

gravedad. Ediciones Oniro, S. A.

## INSTRUMENTOS DE AVALIACIÓN

Observación na aula.

Caderno do alumno.

Proba escrita.





## **UNIDADE 2 OS SISTEMAS MATERIAIS.**

**CURSO 2013-2014**

**NIVEL: 3º ESO**

**TEMPORALIZACIÓN (sesións): 8**

**MATERIAIS:** Libro de texto, material específico elaborado polo profesor.

Balanzas, non só electrónicas; vasos, probetas e pipetas; obxectos regulares (esferas, cilindros) de diversos materiais para comparar as súas masas, os volumes e as densidades.

**COMPETENCIAS BÁSICAS QUE SE TRABALLAN:** Lingüística, Aprender a aprender, matemática, coñecemento e interacción co mundo físico, tratamento da información e competencia dixital (ver PD).

**OBSERVACIÓNS:**

### **OBXECTIVOS (LINGÜÍSTICOS E NON LINGÜÍSTICOS)**

- Reflexionar sobre a materia e as súas propiedades. Coñecer algunhas propiedades da materia, como a masa, o volume ou a densidade.
- Recordar os estados en que pode presentarse un sistema material e os procesos de cambio dun estado a outro.
- Comprender e coñecer as hipóteses da teoría cinético-molecular.
- Definir a temperatura de fusión e ebulición como propiedades características das substancias. Coñecer algunhas leis dos gases.
- Uso oral do inglés para a comunicación "social" na aula: saúdos, presentacións, nomes, permisos, preguntas.
- Adquisición de vocabulario en inglés relacionado co tema.

### **CRITERIOS DE AVALIACIÓN**

- Diferenciar as propiedades xerais e específicas da materia.
- Especificar as características dos estados de agregación da materia e dos cambios de estado.
- Utilizar a teoría cinético-molecular para explicar o comportamento da materia.
- Describir as propiedades específicas da materia: temperatura de fusión e de ebulición.
- Aplicar as leis dos gases á resolución de problemas e á construción de gráficas.

### **CONTIDOS (LINGÜÍSTICOS E NON LINGÜÍSTICOS)**





· *Conceptos*

- o *Propiedades xerais da materia: masa e volume.*
- o *A densidade como propiedade específica da materia.*
- o *Estados de agregación dos sistemas materiais e as súas características.*
- o *A teoría cinética, un modelo para interpretar a materia.*
- o *Cambios de estado.*
- o *Temperatura de fusión e ebulición.*
- o *Calor latente de cambio de estado.*
- o *A interpretación cinética da presión, a temperatura e os cambios de estado.*
- o *Aproximación ás leis dos gases: Lei de Boyle-Mariotte.*

· *Procedementos*

- o *Manexo de instrumentos para medir a masa.*
- o *Manexo de instrumentos para medir o volume.*
- o *Estimación de medidas de masa e de volume en obxectos cotiáns.*
- o *Realización de experiencias sinxelas que leven a determinar a densidade de sólidos e líquidos.*
- o *Utilización da teoría cinético-molecular para explicar as propiedades específicas da materia.*
- o *Distinción entre o que é unha descrición das observacións ou dos feitos, e o que é a interpretación teórica do modelo cinético.*
- o *Construción e interpretación das gráficas de quentamento e arrefriamento dunha substancia.*

· *Actitudes*

- o *Sensibilidade pola orde e a limpeza do lugar de traballo e do material utilizado.*
- o *Valoración do coidado non manexo de material de vidro ao adoptar as debidas precaucións.*
- o *Valorar a importancia dos modelos e teorías como medio para construír a ciencia, e interpretar feitos cotiáns para confrontalos con datos empíricos.*
- o *Recoñecemento e valoración da importancia do traballo en equipo na planificación e na realización de experiencias.*
- o *Uso oral do presente simple e do presente continuo.*
- o *Vocabulario necesario para as relacións entre alumnos e co profesor.*
- o *Adverbios de modo.*
- o *Adverbios de frecuencia.*





## PROPOSTA DE ACTIVIDADES E TAREFAS POR SESIÓNS

S1: Definición de sistema material, materia e substancia; propiedades xerais e específicas; exemplos: masa e volume.

S2: Medida de masa e volume en sólidos, líquidos e gases.

S3: Concepto de densidade; unidades SI e outras; exercicios de cálculo da mesma e de cambio de unidades.

S4: Estados de agregación da materia. Propiedades. Cambios de estado; diagramas. Diferenciación entre evaporación e ebulición. Gráficas de quentamento e enfriamento.

S5: Hipóteses da teoría cinético-molecular. Interpretación das propiedades dos estados físicos dentro desta teoría. Cuestións e exercicios.

S6: Calor latente de cambio de estado. Leis experimentais dos gases. Cuestións e exercicios.

S7: Cuestións e exercicios do tema.

S8: Cuestións e exercicios do tema.

## RECURSOS E INTEGRACIÓN DAS TIC

Ordenador e proxector de vídeo. Páxinas web, imaxes e vídeos.

Profesor auxiliar de conversa.

Novas de prensa.

[www.miamisci.org/af/sln//nitrogengas.html](http://www.miamisci.org/af/sln//nitrogengas.html) .

[www.dlt.ncssm.edu/TIGER](http://www.dlt.ncssm.edu/TIGER)

[www.superchicos.net/aerogel.htm](http://www.superchicos.net/aerogel.htm)

## INSTRUMENTOS DE AVALIACIÓN

Observación na aula.

Caderno do alumno.

Proba escrita.





## **UNIDADE 3 MESTURAS, DISOLUCIÓNS E SUBSTANCIAS PURAS.**

**CURSO 2013-2014**

**NIVEL: 3º ESO**

**TEMPORALIZACIÓN (sesións): 8**

**MATERIAIS:** Libro de texto, material específico elaborado polo profesor.

Mesturas de azucre, sal, serraduras, limaduras de ferro, area, auga, aceite, tinta, arxila, maionesa...

Material básico: vaso de precipitados, soporte e pinzas, erlenmeyer, embude, papel de filtro, varíña axitadora, destilador, embude de decantación, centrifugadora, etc.

**COMPETENCIAS BÁSICAS QUE SE TRABALLAN:** Lingüística, matemática, coñecemento e interacción co mundo físico, tratamento da información e competencia dixital (ver PD).

**OBSERVACIÓNS:**

### **OBXECTIVOS (LINGÜÍSTICOS E NON LINGÜÍSTICOS)**

- Estudar os distintos tipos de mesturas, as súas aplicacións e as súas técnicas de separación. Realizar a súa clasificación atendendo a diversos criterios.
- Coñecer e manexar as dúas variables que permiten estudar as disolucións: a concentración e a solubilidade.
- Describir as substancias puras a partir das súas propiedades macroscópicas. Utilizar modelos de partículas e diversas propiedades para diferenciarlas das mesturas.
- Uso oral do inglés para a comunicación "social" na aula: saúdos, presentacións, nomes, permisos, preguntas.
- Uso oral fluído do presente simple e presente continuo, e do pasado simple.
- Adquisición de vocabulario en inglés relacionado co tema.

### **CRITERIOS DE AVALIACIÓN**

- Clasificar a materia polo seu aspecto e pola súa composición.
- Diseñar procedementos de separación de mesturas homoxéneas e heteroxéneas.
- Identificar os distintos tipos de disolucións e expresar a súa concentración de forma numérica.
- Describir a solubilidade de substancias en auga e os factores dos que depende.
- Diferenciar, polas súas propiedades, entre as mesturas e as substancias puras e entre os elementos e os compostos.





## CONTIDOS (LINGÜÍSTICOS E NON LINGÜÍSTICOS)

### · Conceptos

- o Sistemas materiais homoxéneos e heteroxéneos
- o As mesturas heteroxéneas. Métodos de separación
- o As disolucións. Formas de expresar a súa concentración
- o Métodos de separación dos compoñentes das disolucións
- o As substancias puras. Identificación
- o Solubilidade das substancias puras
- o Clasificación das substancias puras: elementos e compostos

### · Procedementos

- o Presentar exemplos de sistemas materiais onde a súa clasificación como homoxéneo ou heteroxéneo dependa do instrumento de observación
- o Formar non laboratorio mesturas heteroxéneas e deseñar procedementos para separar os seus compoñentes
- o Preparar disolucións de distintas concentracións e realizar os cálculos numéricos necesarios para determinar a concentración
- o Realizar no laboratorio a separación dos compoñentes dunha disolución por evaporación e por destilación
- o Realizar modelos de partículas de mesturas e de substancias puras
- o Interpretar gráficas de solubilidade de substancias puras, fundamentalmente en auga

### · Actitudes

- o Gusto polo coidado, pola orde e pola precisión na manipulación de produtos químicos e instrumentos de laboratorio
- o Valoración das aplicacións prácticas dos avances científicos na vida cotiá; en particular, das técnicas de separación de substancias e as súas aplicacións en sanidade, perfumaría, alimentación, etc
- o Interese pola utilización correcta de termos científicos relativos ás mesturas e ás substancias puras
- o Uso oral do presente simple e do presente continuo
- o Uso oral do pasado simple
- o Vocabulario necesario para as relacións entre alumnos e co profesor





## PROPOSTA DE ACTIVIDADES E TAREFAS POR SESIÓNS

- S1: Sistemas homoxéneos e heteroxéneos. Concepto de substancia pura. Tipos de substancias puras. Modelos de partículas.
- S2: Mesturas heteroxéneas. Suspensións. Técnicas de separación: filtración, sedimentación, decantación, centrifugación, disolución selectiva, separación magnética.
- S3: Exemplificación no laboratorio de separación de mesturas.
- S4: Disolucións, soluto e disolvente. Clasificación. Diferenciación de disolucións e substancias puras. Concentración dunda disolución en g/L.
- S5: Preparación de disolucións. Outras formas de expresar a concentración: % en peso e volume.
- S6: Práctica de laboratorio de preparación de disolucións.
- S7: Relación entre as distintas formas de expresar a concentración. Exercicios.
- S8: Concepto de solubilidad. Gráficas de solubilidad. Distinción entre mestura e composto químico. Descomposición térmica e electrólise.

## RECURSOS E INTEGRACIÓN DAS TIC

Ordenador e proxector de vídeo. Páxinas web, imaxes e vídeos.

Texto: Elementos, compuestos e mezclas. Áncora (20 minutos).

Profesor auxiliar de conversa.

Novas de prensa.

[catedu.unizar.es/ciencias\\_aragon/](http://catedu.unizar.es/ciencias_aragon/) (Portal Aragonés para o ensino da Física e da Química)

[www.murciasalud.es/recursos/ficheros/1492-fluoracionaguas.pdf](http://www.murciasalud.es/recursos/ficheros/1492-fluoracionaguas.pdf)

## INSTRUMENTOS DE AVALIACIÓN

Observación na aula.

Caderno do alumno.

Proba escrita.





## **UNIDADE 4 OS ÁTOMOS E A SÚA COMPLEXIDADE.**

### **CURSO 2013-2014**

**NIVEL: 3º ESO**

**TEMPORALIZACIÓN (sesións): 7**

**MATERIAIS:** Libro de texto, material específico elaborado polo profesor.

Variñas de diversos metais (aluminio, cinc, cobre, ferro, chumbo, etc.), variñas de material illante (xofre, madeira, plástico, vidro, etc.), soporte, variña longa, noz, arandela, gradicela, acendedor, vaso de precipitados, fonte de alimentación de 6 V, lámpada de incandescencia, cables de conexión, interruptor e pinzas de crocodilo.

**COMPETENCIAS BÁSICAS QUE SE TRABALLAN:** Lingüística, aprender a aprender, coñecemento e interacción co mundo físico, tratamento da información e competencia dixital (ver PD).

**OBSERVACIÓNS:**

### **OBXECTIVOS (LINGÜÍSTICOS E NON LINGÜÍSTICOS)**

- Coñecer os distintos modelos atómicos, distinguir as partes do átomo (núcleo e codia) e diferenciar as partículas que o compoñen. Manexar os conceptos de número atómico, número másico, masa atómica, isótopo e ión.
- Recoñecer a importancia que tna clasificación dos elementos químicos e identificar os principais tipos de elementos non sistema periódico.
- Extraer conclusións acerca das propiedades que pode ter un elemento en función do lugar que ocupe non sistema periódico.
- Uso oral do inglés para algunha explicación sinxela na aula.
- Uso oral fluído do presente simple e presente continuo, e do pasado simple e continuo.
- Adquisición de vocabulario en inglés relacionado co tema.

### **CRITERIOS DE AVALIACIÓN**

- Coñecer os distintos modelos atómicos, así como as partes do átomo, e diferenciar as partículas que o compoñen.
- Definir e utilizar os conceptos de número atómico, número másico, masa atómica, isótopo e ión.
- Clasificar os elementos químicos.
- Identificar os principais tipos de elementos non sistema periódico.
- Relacionar a posición dos elementos non sistema periódico coas súas propiedades.





## CONTIDOS (LINGÜÍSTICOS E NON LINGÜÍSTICOS)

### · Conceptos

- o Probas da existencia dos átomos.
- o Modelos atómicos:
- o Modelo atómico de Dalton.
- o Modelo atómico de Thomson.
- o Experimento de Rutherford.
- o O modelo atómico nuclear.
- o Número atómico e masa atómica. Isótopos.
- o A codia atómica. Ións.
- o O sistema periódico dos elementos. Configuración electrónica.
- o As propiedades dos elementos e o sistema periódico. Tipos de elementos.

### · Procedementos

- o Desenvolvemento da capacidade para discernir entre o que é unha descrición das observacións ou dos feitos e o que é unha interpretación teórica.
- o Utilización de modelos para explicar a estrutura atómica.
- o Realización de cuestións que relacionen as partículas fundamentais co número atómico, a existencia de ións, isótopos, etc.
- o Realización de experiencias de laboratorio nas que se poñan de manifesto algunhas propiedades dos elementos químicos.
- o Utilización de fontes de información sobre a vida e a actuación dos científicos.

### · Actitudes

- o Recoñecer a importancia dos modelos e a súa confrontación cos feitos empíricos.
- o Valorar o cambio e a adaptación non tempo das teorías e dos modelos científicos.
- o Considerar as aplicacións do coñecemento ao mundo real.
- o Valorar a provisionalidade das explicacións como algo característico do coñecemento científico, e como base do carácter non dogmático e cambiante da ciencia.





*o Achegarse ás biografías dos autores para comprender o seu pensamento, intereses e razoamento·*  
*o Uso oral do presente simple e do presente continuo·*  
*o Uso oral do pasado simple e do pasado continuo·*  
*There was/there were*  
*o Vocabulario científico en inglés relacionado co tema·*

## PROPOSTA DE ACTIVIDADES E TAREFAS POR SESIÓNS

*S1: Leis ponderais· Partículas e átomos· Modelo atómico de Dalton·*  
*S2: Electricidade e modelo de Thomson· O experimento de Rutherford·*  
*S3: Modelo atómico nuclear· Número atómico e número másico; elemento químico· Masa atómica relativa e unidade de masa atómica·*  
*S4: Concepto de isótopo· Masa atómica como media ponderada· Distribución electrónica·*  
*S5: Ións· Configuración electrónica· Ordenación dos elementos no sistema periódico·*  
*S6: Os metais, os non metais e os semimetais· O hidróxeno· Os gases nobres·*  
*S7: Cuestións e exercicios do tema·*

## RECURSOS E INTEGRACIÓN DAS TIC

*Ordenador e proxector de vídeo· Páxinas web, imaxes e vídeos·*  
*o Libro: Lozano Leyva, Manuel: De Arquímedes a Einstein: Los diez experimentos más bellos de la Física· Ed· Debate·*  
*o Libro: Faraday, Michael: a historia química de unha vela· Nivola Libros e Ediciones, S· L· Profesor auxiliar de conversa·*  
*Novas de prensa·*  
  
*[persoal5.iddeo.es/pefeco/Táboa/historiaatomo.htm](http://persoal5.iddeo.es/pefeco/Táboa/historiaatomo.htm)· Historia da teoría atómica·*  
*<http://100cia.com/opinion/foros/archive/index.php/t-2178.html>*  
*[www.elpais.es/buscadores/articulo/20040908elpepifut\\_3/Tes/elpfutpor](http://www.elpais.es/buscadores/articulo/20040908elpepifut_3/Tes/elpfutpor)*  
*[www.astrogranada.org/haley\\_dixital/web-haley18/materia\\_oscura.htm](http://www.astrogranada.org/haley_dixital/web-haley18/materia_oscura.htm)*  
*[www.universoviviente.com/conforme.html](http://www.universoviviente.com/conforme.html)*

## INSTRUMENTOS DE AVALIACIÓN

*Observación na aula·*  
*Caderno do alumno·*  
*Proba escrita·*





## **UNIDADE 5 ELEMENTOS E COMPOSTOS.**

**CURSO 2013-2014**

**NIVEL: 3º ESO**

**TEMPORALIZACIÓN (sesións): 8**

**MATERIAIS:** Libro de texto, material específico elaborado polo profesor.

*Modelos moleculares.*

**COMPETENCIAS BÁSICAS QUE SE TRABALLAN:** Lingüística, aprender a aprender, matemática, coñecemento e interacción co mundo físico, tratamento da información e competencia dixital (ver PD).

**OBSERVACIÓNS:**

### **OBXECTIVOS (LINGÜÍSTICOS E NON LINGÜÍSTICOS)**

- Relacionar as propiedades das substancias co tipo de estrutura e enlace que presentan.
- Relacionar as fórmulas dos compostos coa súa composición atómica. Realizar cálculos utilizando os conceptos de mol e masa molecular.
- Relacionar as diversas formas de expresar a concentración dunha disolución e resolver problemas sinxelos sobre molaridade.
- Uso oral do inglés para algunha explicación sinxela na aula.
- Uso oral do inglés por parte do alumnado para dar respostas sinxelas a cuestións básicas.
- Uso oral fluído do presente simple e presente continuo, e do pasado simple e continuo.
- Adquisición de vocabulario en inglés relacionado co tema.

### **CRITERIOS DE AVALIACIÓN**

- Describir e xustificar os diferentes tipos de enlaces segundo os átomos que se unen.
- Clasificar e describir as diferentes substancias e as súas propiedades segundo o tipo de unión entre os seus átomos.
- Interpretar o significado das fórmulas químicas das substancias realizando cálculos de masas moleculares e determinando a súa composición centesimal.
- Comprender o concepto de mol e utilízalo non cálculo de cantidades de substancias, relacionalo coa masa molecular e co número de Avogadro.
- Utilizar a concentración dunha disolución expresada en mol/L para realizar cálculos químicos en

### **CONTIDOS (LINGÜÍSTICOS E NON LINGÜÍSTICOS)**





- *Conceptos*
  - o *Regra do octeto*
  - o *Enlace químico*· *Moléculas e cristais*
  - o *Enlace iónico*· *Propiedades dos compostos iónicos*
  - o *Enlace covalente*· *Propiedades dos compostos covalentes*· *Substancias moleculares e cristais covalentes*
  - o *Enlace metálico*· *Propiedades dos metais*
  - o *Masa molecular*· *Composición centesimal*
  - o *O mol*· *Mol de átomos e mol de moléculas*
  - o *O mol e a concentración das disolucións*
- *Procedementos*
  - o *Identificación do tipo de enlace de diferentes compostos en función das propiedades que presentan*
  - o *Determinación de masas moleculares e de masas reais en gramos ou quilogramos*
  - o *Cálculo da composición centesimal a partir da masa molecular*
  - o *Construción tridimensional de moléculas con axuda dos modelos moleculares*
  - o *Busca de información relacionada coa utilidade de diferentes elementos e compostos*
  - o *Introdución á formulación*
  - o *Representación mediante fórmulas dalgunhas substancias químicas*· *Identificación dalgúns elementos e compostos*
- *Actitudes*
  - *Recoñecemento da importancia da utilización de modelos para representar os compostos de modo que respondan ás propiedades observadas para eles*
  - *Interese en buscar información histórica sobre a utilización de determinados elementos e compostos*
  - *Recoñecemento da importancia de achegar o coñecemento científico a situacións e feitos relacionados coa vida cotiá*
- o *Uso oral do presente simple e do presente continuo*
- o *Uso oral do pasado simple e do pasado continuo*
- o *Much, many, too much, too many, enough, not enough*
- o *Vocabulario científico en inglés relacionado co tema*

*problemas de  
disolucións*

## PROPOSTA DE ACTIVIDADES E TAREFAS POR SESIÓNS





- 51: Evolución do concepto de elemento químico. Concepto de enlace e relación entre a enerxía e a estabilidade.
- 52: Regra do octeto. Moléculas e cristais de elementos e compostos. Exemplos.
- 53: Representación mediante modelos moleculares.
- 54: Modelo de enlace iónico. Redes cristalinas iónicas. Propiedades das substancias iónicas. Exemplos. Modelo de enlace covalente. Diagramas de Lewis.
- 55: Substancias moleculares e propiedades. Exemplos. Cristais covalentes. Modelo de enlace metálico. Propiedades das substancias metálicas. Exemplos.
- 56: Fórmulas empírica e molecular. Masa molecular. Composición centesimal. Concepto de mol. O número de Avogadro.
- 57: Cuestións e exercicios do tema.
- 58: Cuestións e exercicios do tema.

## RECURSOS E INTEGRACIÓN DAS TIC

Ordenador e proxector de vídeo. Páxinas web, imaxes e vídeos.

Audiovisuais: Uniones entre átomos. Enlace químico. Edicións SM.

Profesor auxiliar de conversa.

Novas de prensa.

[www.educaplus.org/modules/wfsection/article.php?articleid=30](http://www.educaplus.org/modules/wfsection/article.php?articleid=30) Moléculas en tres dimensións.

<http://omega.ilce.edu.mx:3000/sites/ciencia/volumen1/ciencia2/26/htm/arquitect.htm> (difracción de raios X).

## INSTRUMENTOS DE AVALIACIÓN

Observación na aula.

Caderno do alumno.

Proba escrita.





## **UNIDADE 6 REACCIÓNS QUÍMICAS.**

**CURSO 2013-2014**

**NIVEL: 3º ESO**

**TEMPORALIZACIÓN (sesións): 9**

**MATERIAIS:** Libro de texto, material específico elaborado polo profesor.

*Material básico: vaso de precipitados, soporte e pinzas, erlenmeyer, embude, papel de filtro, variña axitadora, balanza, vidros de reloxo, probetas, cápsula, auga destilada...*

**COMPETENCIAS BÁSICAS QUE SE TRABALLAN:** Lingüística, aprender a aprender, matemática, coñecemento e interacción co mundo físico, tratamento da información e competencia dixital (ver PD).

**OBSERVACIÓNS:**

### **OBXECTIVOS (LINGÜÍSTICOS E NON LINGÜÍSTICOS)**

- Diferenciar os cambios físicos dos cambios químicos.
- Coñecer a lei de conservación da masa.
- Clasificar as reaccións químicas pola súa enerxía.
- Representar, axustar e interpretar as reaccións químicas e realizar cálculos sinxelos.
- Uso oral do inglés para algunha explicación sinxela na aula.
- Uso oral do inglés por parte do alumnado para dar respostas sinxelas a cuestións básicas.
- Uso oral do inglés por parte do alumnado para relatar ou expoñer experiencias sinxelas de laboratorio.
- Uso oral fluído do presente simple e presente continuo, e do pasado simple e continuo.
- Adquisición de vocabulario en inglés relacionado co tema.

### **CONTIDOS (LINGÜÍSTICOS E NON LINGÜÍSTICOS)**

### **CRITERIOS DE AVALIACIÓN**

- Identificar cambios químicos utilizando as propiedades características dos reactivos e produtos ou o modelo de partículas.
- Escribir e axustar unha ecuación química fundamentándose na Lei de Lavoisier e na teoría de Dalton formuladas para as reaccións químicas.
- Recoñecer os aspectos enerxéticos das reaccións químicas.
- Deducir a información que proporciona unha ecuación química axustada.
- Resolver problemas e exercicios relacionados coas reaccións químicas.





- *Conceptos*
  - o *Cambios físicos e químicos*
  - o *Que ocorre nunha reacción química?*
  - o *Conservación da masa*
  - o *Axuste de ecuacións químicas*
  - o *Aspectos enerxéticos das reaccións*
  - o *Ecuacións termoquímicas*
  - o *Información que proporciona unha ecuación química axustada*
  - o *Cálculos químicos elementais con masas e volumes*
- *Procedementos*
  - o *Identificación, en procesos sinxelos, de transformacións físicas e químicas*
  - o *Realización de experiencias que permitan recoñecer as reaccións máis características e algunhas das súas propiedades*
  - o *Interpretación e representación de ecuacións químicas*
  - o *Utilización de modelos simplificados sobre o interior da materia*
  - o *Realización de cálculos sinxelos con masas e volumes*
- *Actitudes*
  - o *Coidado e respecto polo medio natural*
  - o *Valoración crítica do efecto dos produtos químicos presentes non medio*
  - o *Valoración e recoñecemento da química na elaboración de novas substancias*
  - o *Recoñecemento e valoración da importancia do traballo en equipo na planificación e realización de experiencias*
  - o *Uso oral do presente simple e do presente continuo*
  - o *Uso oral do pasado simple e do pasado continuo*
  - o *Verbos irregulares*
  - o *Vocabulario científico en inglés relacionado co tema*

*utilizando a información que se obtén das ecuacións químicas*

## **PROPOSTA DE ACTIVIDADES E TAREFAS POR SESIÓNS**

- S1: Cambios físicos e químicos. Ruptura e formación de enlaces. Reactivos e produtos. Lei de conservación da masa.*
- S2: Uso dos modelos de partículas nos cambios.*
- S3: Ecuacións químicas. Axuste de ecuacións químicas sinxelas. Exemplos e exercicios.*
- S4: Reaccións exotérmicas e endotérmicas. Ecuacións termoquímicas. Información microscópica e macroscópica dunha ecuación química axustada.*
- S5: Cálculos estequiométricos con masas. Exemplos e exercicios.*
- S6: Cálculos estequiométricos con masas. Exemplos e exercicios.*





*S7: Cálculos estequiométricos con volumes· Exemplos e exercicios·*

*S8: Cálculos estequiométricos con volumes· Exemplos e exercicios·*

*S9: Cuestións e exercicios do tema·*

## **RECURSOS E INTEGRACIÓN DAS TIC**

*Ordenador e proxector de vídeo· Páxinas web, imaxes e vídeos·*

*Alambique· Publicación trimestral· Editorial Graó·*

*Audiovisuais: Explorando a materia: cambio químico (15 minutos)· Colección Educational da Enciclopedia Británica· Serie Ciencias Físico-Químicas·*

*Profesor auxiliar de conversa·*

*Novas de prensa·*

*<http://www.ciencia.net> (Portal científico, con noticias, artigos e ligazóns científicas etc)·*

## **INSTRUMENTOS DE AVALIACIÓN**

*Observación na aula·*

*Caderno do alumno·*

*Proba escrita·*





## **UNIDADE 7 QUÍMICA, SOCIEDADE E MEDIO AMBIENTE.** **CURSO 2013-2014**

**NIVEL: 3º ESO**

**TEMPORALIZACIÓN (sesións): 5**

**MATERIAIS:** Libro de texto, material específico elaborado polo profesor.

*Material básico: vaso de precipitados, soporte e pinzas, erlenmeyer, embude, bureta, acendedor de laboratorio, variña axitadora, balanza, vidros de reloxo, probetas, cápsula, auga destilada, diversos reactivos, papel pH, indicadores ácido-base, pH-metro...*

**COMPETENCIAS BÁSICAS QUE SE TRABALLAN:** Lingüística, aprender a aprender, coñecemento e interacción co mundo físico, tratamento da información e competencia dixital (ver PD).

**OBSERVACIÓNS:**

### **OBXECTIVOS (LINGÜÍSTICOS E NON LINGÜÍSTICOS)**

- Valorar a importancia do coñecemento en si mesmo que motivou a moitos científicos a emprender a procura de diferentes substancias químicas.
- Valorar os avances científicos e técnicos que se produciron non descubrimento de novos materiais.
- Apreciar a importancia da investigación científica co fin de coidar o noso medio. Valorar os beneficios que a química pode proporcionar á consecución dun desenvolvemento sostible.
- Identificar os distintos tipos de reaccións químicas. Valorar a importancia das reaccións químicas na vida cotiá.
- Uso oral do inglés para algunha explicación sinxela na aula.
- Uso oral do pretérito perfecto.
- Uso oral do inglés por parte do alumnado para dar respostas sinxelas a cuestións básicas.
- Uso oral do inglés por parte do alumnado para relatar ou expoñer experiencias sinxelas de laboratorio.
- Adquisición de vocabulario en inglés relacionado co tema.

### **CRITERIOS DE AVALIACIÓN**

- Recoñecer reaccións químicas de descomposición, síntese e substitución, e resolver exercicios e problemas relacionados con estas.
- Describir algunhas reaccións de combustión e calcular a enerxía liberada nalgúns procesos.
- Coñecer a evolución e a casuística que permitiron descubrir os diferentes elementos e compostos ao longo da historia.
- Describir en que consiste a enerxía nuclear e os problemas derivados do seu uso.
- Destacar a importancia da química na obtención de novos materiais.
- Coñecer os elementos químicos básicos que forman a materia viva.





## CONTIDOS (LINGÜÍSTICOS E NON LINGÜÍSTICOS)

- *Conceptos*
  - o *Incidencia social da química*
  - o *A química e os materiais*· *Novos materiais*
  - o *Os procesos nucleares e a radioactividade natural*:  
*fisión e fusión nuclear*
  - o *A química da vida*
  - o *A industria farmacéutica e os medicamentos*
- *Procedementos*
  - o *Busca da relación existente entre o nacemento e, sobre todo, o desenvolvemento da química coa mellora da calidade de vida*
  - o *Realización de traballos sobre múltiples aspectos da química-tecnoloxía-sociedade: novos materiais, medicamentos, procesos nucleares, etc*
- *Actitudes*
  - o *Recoñecemento e valoración da contribución dos científicos á sociedade*
  - o *Cóñecemento do carácter interdisciplinario da química*
  - o *Valoración da importancia da conservación do medio natural*
  - o *Sensibilización cara aos grandes retos ambientais que ten propostos o noso mundo, tanto a escala global como local*
  - o *Usar axeitadamente os medicamentos e evitar a automedicación*
  - o *Uso oral dos tempos verbais traballados*
  - o *Vocabulario científico en inglés relacionado co tema*
  - o *Uso oral do pretérito perfecto*
  - o *Preguntas co pretérito perfecto*
  - o *Verbos irregulares*
  - o *Uso oral do pasado simple e do pasado continuo*  
*There was/there were*
  - o *Vocabulario científico en inglés relacionado co tema*





## PROPOSTA DE ACTIVIDADES E TAREFAS POR SESIÓNS

S1: Reaccións químicas habituais: reaccións de descomposición térmica e electrolítica.

Reaccións de síntese. Exemplos.

S2: Reaccións de substitución simple e dobre. Reaccións de combustión.

S3: Reaccións químicas na vida e o medio ambiente. A química e os materiais.

S4: Os procesos nucleares. Isótopos radioactivos e aplicacións.

S5: A química e a contaminación.

## RECURSOS E INTEGRACIÓN DAS TIC

Ordenador e proxector de vídeo. Páxinas web, imaxes e vídeos.

Libros: Asimov, I.: Breve historia da Química. Alianza Editorial.

Didáctica da química e vida cotidiana. Sección de Publicacións da Escola Técnica

Superior de Enxeñeiros Industriais. Universidade Politécnica de Madrid. Madrid, 2003.

Misión verde: ¡salva tu planeta! Editorial SM, Colección o Barco de Vapor Saber.

Audiovisuais: Materiais á carta. Propiedades dos materiais. Edicións SM. Comer..., ¿para qué? a nutrición. Edicións SM.

Profesor auxiliar de conversa.

Novas de prensa.

[centros5.pntic.mec.es/ies-victoria-kent/rincon-c/enlaces/fq.htm](http://centros5.pntic.mec.es/ies-victoria-kent/rincon-c/enlaces/fq.htm) · Páxina do IES Victoria Kent.

## INSTRUMENTOS DE AVALIACIÓN

Observación na aula.

Caderno do alumno.

Proba escrita.





## **UNIDADE 8 CARGAS E FORZAS ELÉCTRICAS.**

**CURSO 2013-2014**

**NIVEL: 3º ESO**

**TEMPORALIZACIÓN (sesións): 7**

**MATERIAIS:** Libro de texto, material específico elaborado polo profesor.

o Barras de ebonita, vidro, latón-plexiglás, madeira...; panos de lá, seda...; anaquiños de papel, esferiñas de porexpán...

Fonte de alimentación de 6 V, lámpada de incandescencia, cables de conexión, interruptor e pinzas de crocodilo.

o Electroscopio, péndulo electrostático, xerador de Van de Graff.

o Conxunto de mostras de materiais condutores e illantes.

**COMPETENCIAS BÁSICAS QUE SE TRABALLAN:** Lingüística, aprender a aprender, matemática, coñecemento e interacción co mundo físico, tratamento da información e competencia dixital, social e cidadá (ver PD).

**OBSERVACIÓNS:**

### **OBXECTIVOS (LINGÜÍSTICOS E NON LINGÜÍSTICOS)**

- Entender a orixe da carga eléctrica e os procesos de electrización da materia. Coñecer os tipos de cargas e o comportamento dos distintos materiais en presenza destas.
- Describir as interaccións entre cargas puntuais e en repouso.
- Uso habitual do inglés para explicacións sinxelas na aula.
- Uso oral fluído dos tempos verbais traballados.
- Reforzar o uso do pretérito perfecto.
- Uso oral do inglés por parte do alumnado para dar respostas sinxelas a cuestións básicas.
- Uso oral do inglés por parte do alumnado para relatar ou expoñer experiencias sinxelas de laboratorio.
- Adquisición de vocabulario en inglés relacionado co tema.

### **CRITERIOS DE AVALIACIÓN**

- Relacionar a carga eléctrica coa estrutura atómica da materia.
- Describir os diferentes fenómenos de electrización dos corpos.
- Diferenciar os materiais segundo a súa condutividade.
- Calcular forzas entre cargas eléctricas utilizando a Lei de Coulomb.
- Explicar as forzas eléctricas utilizando o concepto de campo.





## CONTIDOS (LINGÜÍSTICOS E NON LINGÜÍSTICOS)

- *Conceptos*
  - o *A electricidade na historia.*
  - o *Electrización e tipos.*
  - o *Natureza eléctrica da materia.*
  - o *A carga eléctrica e a súa medida.*
  - o *Forza entre cargas. Lei de Coulomb.*
  - o *Campo eléctrico: intensidade e representación.*
  - o *Condutores e illantes.*
- *Procedementos*
  - o *Electrizar corpos empregando distintos métodos.*
  - o *Manexar o electroscope, o electrómetro e o electróforo.*
  - o *Resolver exercicios numéricos nos que interveña a Lei de Coulomb e/ou a intensidade de campo eléctrico.*
  - o *Representar e interpretar as liñas de campo de distribucións elementais.*
  - o *Diferenciar entre condutores e illantes en materiais de uso cotián.*
  - o *Identificar a distribución de cargas en condutores en equilibrio eléctrico.*
- *Actitudes*
  - o *Concienciación da transcendencia que teñen os avances científicos para o progreso da humanidade.*
  - o *Disposición a expresarse mediante os termos e expresións científicos idóneos en cada situación.*
  - o *Interese polo traballo en equipo e o manexo coidadoso do material de laboratorio.*
  - o *Uso oral dos tempos verbais traballados.*
  - o *O pretérito perfecto con jus, still, yet, already.*
  - o *For and since.*
  - o *Acordo e desacordo.*
  - o *Dar e pedir consello: should, must; have to, don't have to.*
  - o *Vocabulario científico en inglés relacionado co tema.*

## PROPOSTA DE ACTIVIDADES E TAREFAS POR SESIÓNS





- S1: Fenómenos de electrización por fricción e contacto. Carga eléctrica, tipos de carga. Unidades de carga eléctrica. Fuerzas entre cargas.
- S2: Natureza eléctrica da materia. Neutralidade eléctrica. Principio de conservación da carga.
- S3: Electrómetro. Determinación do signo da carga dun corpo. Lei de Coulomb. Expresión matemática.
- S4: Exemplos e exercicios de aplicación da Lei de Coulomb.
- S5: Concepto de campo eléctrico. Intensidade de campo eléctrico. Conductores e illantes. Efecto punta.
- S6: Cuestións e exercicios do tema.
- S7: Conductores e illantes. Cuestións e exercicios do tema.

## RECURSOS E INTEGRACIÓN DAS TIC

Ordenador e proxector de vídeo. Páxinas web, imaxes e vídeos.

Audiovisuais: Física 2.º ciclo de ESO: Electrostática. Editorial SM.

Profesor auxiliar de conversa.

Novas de prensa.

[www.parqueciencias.com/](http://www.parqueciencias.com/) Parque das Ciencias de Granada.

[www.casaciencias.org/](http://www.casaciencias.org/) Casa das Ciencias da Coruña

## INSTRUMENTOS DE AVALIACIÓN

Observación na aula.

Caderno do alumno.

Proba escrita.





## **UNIDADE 9 A CORRENTE ELÉCTRICA.**

**CURSO 2013-2014**

**NIVEL: 3º ESO**

**TEMPORALIZACIÓN (sesións): 8**

**MATERIAIS:** Libro de texto, material específico elaborado polo profesor.

o Fonte de alimentación con saída variable, amperímetro, voltímetro, polímetro, interruptor, reóstato, cables de conexión, resistencias de diferentes valores.

o Programas informáticos de simulación de circuítos eléctricos: Crocodile clip.

**COMPETENCIAS BÁSICAS QUE SE TRABALLAN:** Lingüística, aprender a aprender, matemática, coñecemento e interacción co mundo físico, tratamento da información e competencia dixital (ver PD).

**OBSERVACIÓNS:**

<b>OBXECTIVOS (LINGÜÍSTICOS E NON LINGÜÍSTICOS)</b>	<b>CRITERIOS DE AVALIACIÓN</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Interpretar científicamente as magnitudes eléctricas básicas dun circuít, comprender e aplicar a relación entre elas, e coñecer os instrumentos con que se miden.</li> <li>· Describir o balance enerxético dun circuít.</li> <li>Asocio á potencia consumida por un dispositivo eléctrico.</li> <li>- Uso oral do inglés para algunha explicación sinxela na aula.</li> <li>- Uso oral fluído dos tempos verbais traballados.</li> <li>- Uso oral do inglés por parte do alumnado para dar respostas sinxelas a cuestións básicas.</li> <li>- Uso oral do inglés por parte do alumnado para relatar ou expoñer experiencias sinxelas de laboratorio.</li> <li>- Adquisición de vocabulario en inglés relacionado co tema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Razoar a orixe da corrente eléctrica e relacionar entre si as magnitudes básicas dun circuít.</li> <li>· Explicar o concepto de resistencia eléctrica e calcular resistencias equivalentes.</li> <li>· Resolver exercicios numéricos en circuítos eléctricos.</li> <li>· Describir as consecuencias prácticas do balance enerxético dun circuít eléctrico.</li> <li>· Determinar a potencia consumida por un dispositivo eléctrico.</li> </ul>
<b>CONTIDOS (LINGÜÍSTICOS E NON</b>	





## LINGÜÍSTICOS)

- *Conceptos*
  - o *Circuíto eléctrico· Elementos principais·*
  - o *Símil hidráulico dun circuíto·*
  - o *Diferenza de potencial· Voltímetro·*
  - o *Intensidade de corrente· Amperímetro·*
  - o *Lei de Ohm· Resistencia eléctrica·*
  - o *Resistencia eléctrica dun fío condutor·*
  - o *Asociación de resistencias·*
  - o *Enerxía e potencia eléctrica· Lei de Joule·*
- *Procedementos*
  - o *Representar simbolicamente circuítos eléctricos·*
  - o *Interpretar e montar non laboratorio circuítos a partir do seu esquema gráfico·*
  - o *Calcular resistencias equivalentes·*
  - o *Realizar os cálculos numéricos necesarios para aplicar a Lei de Ohm e determinar correntes derivadas·*
  - o *Interpretar gráficas voltaxe-intensidade·*
  - o *Calcular a enerxía e a potencia dun dispositivo eléctrico·*
- *Actitudes*
  - o *Valoración da importancia das aplicacións tecnolóxicas da electricidade e da mellora que supuxo nas condicións de vida da sociedade·*
  - o *Interese polo coñecemento e cumprimento das normas elementais de seguridade na utilización da corrente eléctrica·*
  - o *Concienciación da necesidade do uso responsable da enerxía eléctrica e das medidas de aforro que se deben fomentar·*
  - o *Will and might· Be going to·*
  - o *Presente continuo con significado de futuro·*
  - o *Vocabulario científico en inglés relacionado co tema·*

## PROPOSTA DE ACTIVIDADES E TAREFAS POR SESIÓNS

- S1: Átomos e corrente eléctrica· Circuíto eléctrico· Elementos e representación simbólica· Sentido da corrente· Símil hidráulico·
- S2: Diferenza de potencial· Unidade SI· Voltímetro· Conexión do aparello· Intensidade de corrente· Unidade SI· O amperímetro e a súa conexión·
- S3: Lei de Ohm· Resistencia eléctrica e unidade SI· Exemplos de aplicación da lei· Código de cores· Resistividade e conductividade·
- S4: Exercicios de aplicación da lei de Ohm· Materiais conductores, semiconductores e





*illantes· Variación da resistencia coa temperatura·*

*S5: Asociación de resistencias· Resistencia equivalente· Asociación en serie e en paralelo·*

*Cálculo de correntes· Exemplos·*

*S6: Exercicios de cálculo de resistencias equivalentes e correntes·*

*S7: Enerxía nos circuitos eléctricos· Lei de Joule· Potencia eléctrica·*

*S8: Cuestións e exercicios do tema·*

## **RECURSOS E INTEGRACIÓN DAS TIC**

*Ordenador e proxector de vídeo· Páxinas web, imaxes e vídeos·*

*o Programas informáticos de simulación de circuitos eléctricos: Crocodile clip·*

*Audiovisuais: Física 2.º ciclo de ESO: Circuitos e cables· Editorial SM·*

*Profesor auxiliar de conversa·*

*Novas de prensa·*

*[www.edu.aytolacoruna.es/aula/fisica/fisicaInteractiva/sacaleE\\_M2/Triboelectricidad/electroforo/electroforo.htm](http://www.edu.aytolacoruna.es/aula/fisica/fisicaInteractiva/sacaleE_M2/Triboelectricidad/electroforo/electroforo.htm)*

## **INSTRUMENTOS DE AVALIACIÓN**

*Observación na aula·*

*Caderno do alumno·*

*Proba escrita·*





## **UNIDADE 10 FORMULACIÓN QUÍMICA.**

**CURSO 2013-2014**

**NIVEL: 3º ESO**

**TEMPORALIZACIÓN (sesións): 4**

**MATERIAIS:** Libro de texto, material específico elaborado polo profesor.

**COMPETENCIAS BÁSICAS QUE SE TRABALLAN:** Lingüística, aprender a aprender, coñecemento e interacción co mundo físico, tratamento da información e competencia dixital (ver PD).

**OBSERVACIÓNS:**

### **OBXECTIVOS (LINGÜÍSTICOS E NON LINGÜÍSTICOS)**

- Coñecer e manexar as normas de formulación e nomenclatura clásica, de Stock e sistemática.
- Uso oral do inglés para algunha explicación sinxela na aula.
- Uso oral fluído do presente simple e presente continuo, do pasado simple e continuo e do pretérito perfecto.
- Uso oral do inglés por parte do alumnado para dar respostas sinxelas a cuestións básicas.
- Adquisición de vocabulario en inglés relacionado co tema.

### **CONTIDOS (LINGÜÍSTICOS E NON LINGÜÍSTICOS)**

- Formulación e nomenclatura clásica, sistemática e de Stock de compostos binarios: hidruros, sales binarias, anhídridos, óxidos.
- Formulación e nomenclatura clásica, sistemática e de Stock de hidróxidos, ácidos oxácidos e sales ternarias.
- o Primeiro e segundo condicional en inglés.
- o Oracións pasivas en presente e pasado, afirmativas, negativas e interrogativas.
- o Vocabulario científico en inglés relacionado co tema.

### **CRITERIOS DE AVALIACIÓN**

- Nomear correctamente os compostos binarios na nomenclatura clásica, de Stock e sistemática.
- Nomear correctamente os hidróxidos, os ácidos e as sales ternarias na nomenclatura clásica, de Stock e sistemática.
- Formular correctamente os compostos binarios a partir da nomenclatura clásica, de Stock e sistemática.
- Formular correctamente os hidróxidos, os ácidos e as sales ternarias a partir da nomenclatura clásica, de Stock e sistemática.

## **PROPOSTA DE ACTIVIDADES E TAREFAS POR SESIÓNS**





*S1: Formulación e nomenclatura de hidruros e sales binarias.*

*S2: Formulación e nomenclatura de anhídridos e óxidos.*

*S3: Formulación e nomenclatura de hidróxidos e ácidos oxácidos.*

*S4: Formulación e nomenclatura de sales ternarias.*

## **RECURSOS E INTEGRACIÓN DAS TIC**

*Ordenador e proxector de vídeo. Páxinas web, imaxes e vídeos.*

*Profesor auxiliar de conversa.*

*Novas de prensa.*

## **INSTRUMENTOS DE AVALIACIÓN**

*Observación na aula.*

*Caderno do alumno.*

*Proba escrita.*





## **DESENVOLVEMENTO DA PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA. FÍSICA E QUÍMICA 3º ESO. SECCIÓN BILINGÜE.**

O curso desenvolverase en **65 sesións lectivas para os contidos da materia** distribuídas do seguinte xeito: setembro (4), outubro (9), novembro (7), decembro (5), xaneiro (7), febreiro (7), marzo (7), abril (7), maio (7) e xuño (5).

**Por trimestres**, a distribución queda como segue: 1º trimestre, 21 sesións; 2º trimestre, 23 sesións; 3º trimestre, 21 sesións.

A maiores destas sesións desenvolveranse outras con diferentes finalidades:

- A primeira sesión de setembro adicarase a proporcionarlle ao alumnado a información acerca do desenvolvemento da materia, a programación didáctica e en particular os criterios e instrumentos de avaliación e cualificación.
- Adicaranse sesións do curso a lectura libre, tal e como se contempla no Proxecto Lector do centro.

A distribución das 65 sesións "efectivas" entre as Unidades Didácticas será a seguinte:

<b>Unidade</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
<b>Sesións</b>	6	8	8	7	8	9	5	7	9	4

No desenvolvemento das mesmas seguirase a orde prevista na PD agás acordo do departamento noutro sentido.

Realizarase mensualmente un seguimento da PD según o cadro que segue:

<b>SEGUIMIENTO DA PD FÍSICA E QUÍMICA 3º E.S.O. BIL.</b>											
<b>Unidade</b>	<b>Set (4)</b>	<b>Out (9)</b>	<b>Nov (7)</b>	<b>Dec (5)</b>	<b>Xan (7)</b>	<b>Feb (7)</b>	<b>Mar (7)</b>	<b>Abr (7)</b>	<b>Mai (7)</b>	<b>Xuñ (5)</b>	<b>TOTAL (65)</b>
1 (6)											
2 (8)											
3 (8)											
4 (7)											
5 (8)											
6 (9)											
7 (5)											
8 (7)											
9 (9)											
10 (4)											
<b>TOTAL (65)</b>											



## Programación anual de Física e Química – 4º curso da ESO

### *Táboa de contidos*

obxectivos didácticos – criterios de avaliación – competencias básicas – contidos – atención á diversidade – materiais didácticos – aspectos metodolóxicos	
Unidade didáctica	páxina
O movemento e a súa descrición	2
Os movementos acelerados	3
As forzas e o movemento	5
As forzas e o equilibrio dos sólidos	7
As forzas e o equilibrio dos fluídos	8
A Terra no Universo	10
A enerxía e as súas fontes	12
Enerxía e traballo	14
Enerxía e calor	16
Enerxía e ondas	17
Os átomos e as súas conexións	19
Cálculos químicos	21
Enerxía e velocidade das reaccións químicas	23
Os compostos de carbono	25
Os compostos de carbono	27



## Unidade didáctica 1 O movemento e a súa descrición

### INTRODUCIÓN

Nesta Unidade realízase un achegamento á cinemática. O primeiro paso é esclarecer o que se entende por movemento. Da propia definición despréndese que é un concepto relativo, dependente do observador. A seguir, introdúcese as magnitudes máis elementais para poder cuantificalo, tales que posición, desprazamento, espazo percorrido etc.

A velocidade preséntase en dúas fases. Nun primeiro momento só se indica que é o parámetro que relaciona o espazo percorrido co tempo. Posteriormente, tras diferenciar entre magnitudes vectoriais e escalares, faise referencia ao vector velocidade. Tanto para a posición como para a velocidade descríbense as súas gráficas respecto do tempo e como obter información a partir delas.

Outro aspecto tratado é a clasificación dos movementos, atendendo ao tipo de traxectoria (rectilíneos fronte a curvilíneos) e á constancia do módulo da velocidade (uniformes fronte a variados). Só un deles, o rectilíneo uniforme, desenvólvese na parte final da unidade.

### COÑECEMENTOS PREVIOS

Os alumnos deben lembrar que, no universo, todo está en continuo movemento, que un corpo se move cando muda de posición respecto doutro e que a dita posición se establece en relación cun sistema de referencia que consideramos fixo.

### COMPETENCIAS BÁSICAS

Asociar un símbolo a cada magnitude cinemática e utilizar con propiedade os vocábulos con que se definen. (C1, C3)

Calcular o valor numérico das magnitudes dos movementos rectilíneos e uniformes. (C2, C3)

Ser capaces de describir un movemento simple mediante un texto, unha táboa numérica, unha gráfica ou unha ecuación matemática. (C3, C4)

Integrar na vida cotiá os coñecementos expostos na unidade: planificación de viaxes, distancia de seguridade etc. (C3, C5, C7)

### OBXECTIVOS

- Determinar, relacionar e expresar gráfica e numericamente as magnitudes básicas con que se describen os movementos.
- Clasificar os movementos atendendo a distintos criterios e describir cuantitativamente o rectilíneo uniforme.

### CRITERIOS DE AVALIACIÓN

1. Recoñecer as magnitudes cinemáticas elementais.
2. Extraer información das magnitudes do movemento a partir da relación, gráfica ou numérica, da posición e a velocidade respecto do tempo.
3. Identificar o tipo de movemento a partir de diferentes datos numéricos ou gráficos.
4. Expor e resolver problemas relacionados co movemento rectilíneo uniforme.

### CONTIDOS

#### Conceptos

- Definición de movemento e a súa relatividade.
- Magnitudes do movemento: posición, desprazamento, espazo percorrido etc.
- Ecuación do movemento.
- Magnitudes escalares e vectoriais.
- Velocidade media e instantánea. Vector velocidade.
- Gráficas  $s-t$  e  $v-t$ .



- Tipos de movementos: uniformes fronte a variados; rectilíneos fronte a curvilíneos.
- Movemento rectilíneo uniforme.

### Procedementos

- Describir un mesmo movemento desde diferentes sistemas de referencia.
- Representar e interpretar gráficas  $s-t$ , sen confundilas coa traxectoria.
- Transformar entre si distintas unidades de posición e de velocidade.
- Debuxar o vector velocidade nun punto calquera da traxectoria.
- Representar e interpretar gráficas  $v-t$ .
- Realizar cálculos numéricos coa ecuación do movemento dun rectilíneo uniforme

### Actitudes

- Valoración da necesidade de cuantificar os fenómenos físicos para lograr a súa descrición rigorosa.
- Adquisición de hábitos de seguridade viaria, tanto na faceta de peóns como na de condutores.
- Apreciación da importancia do estudo dos movementos no xurdimento da ciencia moderna.
- Interese polo manexo atento do material de laboratorio.

### CONTIDOS TRANSVERSAIS

Ao longo de toda a unidade, deben abordarse aspectos relacionados coa Educación viaria, fundamentalmente aspectos que fagan referencia á prudencia na condución de bicicletas e ciclomotores, ademais de comprender a importancia de respectar as leis existentes sobre as velocidades permitidas ao conducir por cidade, estrada etc.

### MATERIAIS DIDÁCTICOS

#### a) no laboratorio:

Bureta longa, tiras de papel, bólas de distintos materiais e tamaños, líquidos de diferente viscosidade.

#### b) Na aula

Películas de vídeo, como *Vectores*, da colección O Universo Mecánico.

Páxinas web e/ou animacións (*applets*) apuntadas na unidade.

## Unidade didáctica 2 Os movementos acelerados

### INTRODUCCIÓN

Logo de xa coñecidos os conceptos de *espazo*, *desprazamento* e *velocidade*, agora hase cómpre introducir o de *aceleración*. O vector velocidade pode variar ben en módulo, ben en dirección, o que orixina os dous compoñentes intrínsecos da aceleración. Estes defínense, dunha banda, a través do estudo da aceleración en movementos rectilíneos e, da outra, en movementos circulares.

Exponse o movemento uniformemente acelerado, coas súas ecuacións para a aceleración, velocidade e posición. A interpretación das súas gráficas respecto do tempo complementa a descrición. Un caso particular e moi significativo do movemento rectilíneo uniformemente acelerado (mura) é o da caída libre, en que se apuntan algúns fitos históricos sobre o tema e, a seguir, xa se fai referencia á aceleración da gravidade e a súa variación coa latitude.

Para rematar, abórdase o movemento circular uniforme, salientando o seu carácter periódico e lembrando a presenza da aceleración malia o módulo da velocidade non variar. A Unidade conclúe coa presentación das magnitudes cinemáticas angulares, o cal esixe definir previamente o radián e a súa relación coas magnitudes lineais.

### COÑECEMENTOS PREVIOS

Os alumnos deben saber que o espazo percorrido por un móbil é unha distancia que se mide en metros no Sistema Internacional de Unidades (S.I.), que a traxectoria descrita por o é unha liña recta ou curva e que a



rapidez dun movemento é a relación entre o espazo percorrido e o tempo investido en percorrelo.

### COMPETENCIAS BÁSICAS

Desenvolver a creatividade e o espírito crítico aproveitando o debate histórico sobre a caída libre. (C8)

Recoñecer as causas da aceleración e calculala en traxectorias rectilíneas e circulares. (C2, C3)

Valorar a precisión das linguaxes matemática e mais gráfica e expresar mediante ecuacións ou gráficas un movemento uniforme. (C1, C3, C4)

Adaptarse ao traballo en equipo mediante a cooperación nas prácticas de laboratorio. (C5)

Apreciar a utilidade dos coñecementos expostos na Unidade e pólos en práctica na vida diaria, por exemplo, en todo o relativo á seguridade viaria. (C3, C5, C7)

### OBXECTIVOS

- Xustificar a aceleración como consecuencia da variación do vector velocidade.
- Describir cuantitativamente o mrua e aplicalo á caída libre.
- Describir cuantitativamente o mcu, tanto coas súas magnitudes lineais como angulares.

### CRITERIOS DE AVALIACIÓN

1. Recoñecer e, no seu caso, calcular cando un movemento ten aceleración.
2. Interpretar as gráficas da velocidade e da posición fronte ao tempo.
3. Expor e resolver problemas relacionados co movemento rectilíneo uniformemente acelerado.
4. Relacionar as magnitudes lineais e angulares do movemento circular uniforme.
5. Expor e resolver problemas relacionados co movemento circular uniforme.

### CONTIDOS

#### Conceptos

- Variación do vector velocidade: movementos acelerados.
- Aceleración media e instantánea.
- Aceleración en movementos rectilíneos: aceleración tanxencial.
- Aceleración en movementos circulares uniformes: aceleración normal.
- Movemento rectilíneo uniformemente acelerado.
- Ecuacións do movemento, a velocidade e a aceleración do mrua.
- Caída libre.
- Movemento circular uniforme (mcu).
- Período e frecuencia.
- Posición e velocidade angulares.
- Ecuación do movemento circular uniforme.

#### Procedementos

- Representar o vector aceleración en movementos uniformes (rectilíneo e circular).
- Representar e interpretar gráficas s-t, v-t e a-t do mrua e mcu.
- Atribuírle á aceleración o signo correcto segundo o caso.
- Realizar cálculos numéricos coas ecuacións do movemento e da velocidade no mrua.
- Aplicar os procedementos propios do mrua á caída libre.



- Calcular o período, frecuencia e demais magnitudes cinemáticas no m.c.u.
- Relacionar as magnitudes lineais e angulares do m.c.u.

#### Actitudes

- Aplicación dos coñecementos expostos na Unidade aos movementos da vida cotiá.
- Consideración da repercusión que tivo o desenvolvemento da cinemática e, en particular, o estudo da caída libre, no nacemento da ciencia moderna.
- Disposición a utilizar os termos e expresións científicas idóneas en cada situación.
- Aceptación da provisionalidade dos resultados científicos: a ciencia non asegura certezas inamovibles.

#### CONTIDOS TRANSVERSAIS

Ao longo de toda a Unidade debe abordarse principalmente a Educación viaria. Ademais, poden incluírse aspectos relacionados coa Educación para a paz e Educación moral e cívica, tratando aspectos derivados da intransixencia dalgunhas persoas ante as ideas doutros, como no caso de Galileo.

#### MATERIAIS DIDÁCTICOS

##### a) no laboratorio:

Carril de 1 m, cronómetro, bóla de aceiro, soporte para fixar o raíl e unha barra metálica.

##### b) Na aula

Películas de vídeo, como *O movemento en círculos* ou *A lei da caída dos corpos* da colección O Universo Mecánico.

Páxinas web e/ou animacións (*applets*) apuntadas na unidade.

### Unidade didáctica 3 As forzas e o movemento

#### INTRODUCCIÓN

Despois de aprendermos a describir o movemento, habemos dar un paso máis: Por que se moven os corpos? Esta é a pregunta á que imos dar resposta na presente unidade. Comézase a exposición introducindo o concepto de forza e explicando como medila mediante dinamómetros, baseados na lei de Hooke.

A parte fundamental do tema é a referida aos principios da dinámica, publicados por Newton en 1687. O principio de inercia, co que se insiste en que as forzas non son as causas do movemento dos corpos, senón da variación da súa velocidade. O principio fundamental da dinámica, que se aproveita para introducir a masa inercial e explicar a composición de forzas. Tamén se aclaran as consecuencias sobre o vector velocidade que teñen as forzas segundo a súa dirección. O principio de acción e reacción, que nos indica que as forzas sempre aparecen por pares, pero con puntos de aplicación en distintos corpos.

A seguir, detállanse máis pormenorizadamente os efectos das forzas constantes en móbiles con traxectoria rectilínea. Dan lugar a movementos uniformemente acelerados, nos que o módulo da aceleración pode aumentar ou diminuír segundo o sentido da forza.

Na primeira sección da Unidade foron mencionados dous tipos de forzas, as elásticas e o peso. No último estúdase un máis, as de rozamento, que poden facilitar o movemento nalgunhas ocasións e dificultalo noutras.

#### COÑECIMENTOS PREVIOS

Os alumnos deben coñecer que as forzas son consecuencia das interaccións duns corpos con outros que poden producir deformacións e que, cando actúan sobre corpos que se moven, alteran o seu movemento.

#### COMPETENCIAS BÁSICAS

Aproveitar os resultados teóricos expostos na aula para explicar mancheas de fenómenos cotiáns que se rexen polos principios da dinámica. (C3, C7)

Extraer conclusións sobre a presenza ou non dunha forza e determinar as súas características a partir da información gráfica do movemento dun corpo. (C3, C4)



Expor e resolver problemas aplicando os principios da dinámica. (C1, C2, C3)

Exercitarse na procura de información a través de Internet. (C4)

### **OBXECTIVOS**

- Comprender e aplicar os principios da dinámica.
- Familiarizarse con algúns tipos elementais de forzas.

### **CRITERIOS DE AVALIACIÓN**

1. Familiarizarse con algúns tipos elementais de forzas.
2. Identificar as forzas que actúan sobre un corpo e pescudar os seus efectos sobre o movemento.
3. Determinar as forzas de acción e reacción que actúan nun sistema físico, indicando os seus puntos de aplicación.
4. Recoñecer as forzas elásticas e de rozamento e aplicar as súas características específicas en casos prácticos.

### **CONTIDOS**

#### **Conceptos**

- Concepto de forza.
- Forzas por contacto e á distancia.
- Lei de Hooke.
- Dinamómetros.
- Principio de inercia.
- Segundo principio da dinámica.
- Masa inercial.
- Aproximación de punto material.
- Principio de acción e reacción.
- Forzas de rozamento.

#### **Procedementos**

- Identificar forzas a partir da traxectoria do móbil e das súas gráficas  $s-t$  e  $v-t$ .
- Sinalar as variacións que unha forza dada orixina sobre o vector velocidade.
- Compor forzas concorrentes.
- Realizar cálculos numéricos co segundo principio da dinámica.
- Localizar os puntos de aplicación das forzas de acción e reacción.

#### **Actitudes**

- Disposición a relacionar os coñecementos de cinemática e dinámica para alcanzar unha comprensión máis profunda destas materias.
- Valoración da figura de Newton como un dos grandes científicos da historia.
- Interese pola manipulación adecuada do material de laboratorio.
- Consideración dos coñecementos teóricos como un paso previo ás súas aplicacións prácticas.

### **CONTIDOS TRANSVERSAIS**

Nesta sección poden abordarse aspectos relacionados coa Educación para a paz e a Educación moral e cívica, utilizando as prácticas de laboratorio para favorecer o traballo en equipo e ensinando a respectar as normas de comportamento e seguridade.



## MATERIAIS DIDÁCTICOS

### a) no laboratorio:

Resorte, soporte, cinta métrica, pesas e portapesas; bóla perfectamente esférica e puída; carriño e raíl, corda, cinta de papel, cronovibrador.

### b) Na aula

Poden mostrarse na aula un dinamómetro, indicando a súa correcta lectura e utilización. Películas de vídeo, como *As leis de Newton*, da colección O Universo Mecánico.

Páxinas web e/ou animacións (*applets*) apuntadas na unidade.

## Unidade didáctica 4 As forzas e o equilibrio dos sólidos

### INTRODUCCIÓN

O núcleo da Unidade é o equilibrio dos sólidos. Para o poder estudar, cómpre lembrar que ata o momento foron tratados os corpos como masas puntuais e que agora os sólidos serán considerados polas dimensións, coa posibilidade non só de se trasladaren, senón tamén de rotaren. Ese movemento de rotación será causado ou modificado por unha nova magnitude, o momento dunha forza. Após definila, vese cal é o momento dun par de forzas e, en xeral, como se compoñen as forzas paralelas. Chegados a este punto, xa se está en disposición de comprender cales son as condicións para un sólido ríxido estar en equilibrio.

A seguir, preséntase o concepto de centro *de gravidade* e como atopalo en sólidos con simetría ou irregulares, mais sempre planos. Aproveitase o centro de gravidade para clasificar os tipos de equilibrio que poden presentarse. Remata a Unidade coa aplicación das condicións de equilibrio ás máquinas simples, insistindo na polea e, nomeadamente, na panca. Estúdase a súa utilidade, a súa lei e as súas tres clases ou xéneros.

### COÑECEMENTOS PREVIOS

As forzas son magnitudes vectoriais que rexen o equilibrio dos corpos. Os alumnos deben ser conscientes da importancia de que en todas as obras de enxeñaría ou arquitectura ha existir un perfecto equilibrio de forzas.

### COMPETENCIAS BÁSICAS

Explicar o funcionamento de ferramentas ou utensilios cotiáns baseados na lei da panca para intentar maximizar a súa eficacia. (C3, C7)

Familiarizarse co uso das tecnoloxías dixitais como fonte de información que complementan os medios tradicionais. (C4)

Analizar as causas do equilibrio dos corpos integrando os coñecementos sobre o centro de gravidade e condicións de equilibrio coas experiencias da vida diaria. (C3, C7)

Valorar as aplicacións da estática dos sólidos na seguridade dos edificios, o desenvolvemento de obras públicas. (C3, C5)

### OBXECTIVOS

- Comprender as condicións de equilibrio dun sólido.
- Analizar o equilibrio dalgunhas máquinas simples.

### CRITERIOS DE AVALIACIÓN

1. Calcular o módulo do momento dunha forza.
2. Compor forzas paralelas.
3. Avaliar se un sólido está en equilibrio ou non.
4. Describir o funcionamento da panca e a polea.

### CONTIDOS

#### Conceptos



- Sólido ríxido.
- Translación e rotación.
- Momento dunha forza: definición, Unidade e signo.
- Par de forzas.
- Equilibrio dun sólido.
- Centro de gravidade.
- Tipos de equilibrio estático.
- Máquinas simples.
- A panca: concepto e clases.
- A polea: concepto, utilidade e tipos.

#### **Procedementos**

- Calcular o momento dunha forza respecto do eixe de xiro.
- Compor forzas paralelas.
- Aplicar as condicións de equilibrio estático dun sólido.
- Atopar experimentalmente o centro de gravidade dun sólido irregular plano.
- Realizar cálculos coa lei da panca.
- Aplicar a condición de equilibrio dunha polea fixa.

#### **Actitudes**

- Apreciación da relevancia do equilibrio de sólidos tanto en aplicacións cotiás como no desenvolvemento da arquitectura e enxeñaría.
- Disposición para realizar procuras a través da internet, aceptándoa como unha fonte de información irrenunciable hoxe en día.
- Interese por se expresar cos termos técnicos apropiados a cada caso.
- Respecto polos controis de calidade con que se debe construír obras públicas, como, por exemplo, as pontes.

#### **CONTIDOS TRANSVERSAIS**

A través da importancia das máquinas e a súa influencia no desenvolvemento social poden abordarse aspectos relacionados coa Educación moral e cívica e a Educación para a paz.

#### **MATERIAIS DIDÁCTICOS**

##### **a) no laboratorio:**

Tres dinamómetros de 10 N, tres ventosas, unha vareta metálica furada a intervalos regulares, papel cuadriculado e papel adhesivo.

##### **b) Na aula**

Películas de vídeo, como *Torsión e xiroscopios* da colección O Universo Mecánico.

Recortes de prensa con noticias sobre grandes logros da enxeñaría ou arquitectura, como construción de pontes, rañaceos e, pola contra, de accidentes tráxicos (derrubes de edificios, pontes etc).

## **Unidade didáctica 5 As forzas e o equilibrio dos fluídos**

### **INTRODUCCIÓN**

Tras estudar o equilibrio nos sólidos, é natural facelo agora nos líquidos e gases. O primeiro requisito é definir



unha nova magnitude, a presión, como cociente da forza e a superficie sobre a que se exerce. Esa forza pode estar orixinada polo peso do fluído no que se atopa mergullado un corpo, o que permite introducir o principio fundamental da estática de fluídos. Se a forza é debida ao peso da masa de aire que rodea a Terra, trátase da presión atmosférica, posta de manifesto, por exemplo, pola experiencia de Torricelli.

Ao longo da Unidade preséntanse distintas unidades de presión e a equivalencia entre elas.

Á diferenza dos gases, os líquidos son practicamente incompresibles e neles pode definirse o principio de Pascal, en que se atopan algunhas das súas aplicacións, como os vasos comunicantes ou os sistemas hidráulicos. A Unidade conclúe co principio de Arquímedes. Razóase a aparición do pulo, analízanse as condicións de equilibrio dun sólido total ou parcialmente mergullado nun fluído e preséntanse diferentes aplicacións.

### **COÑECEMENTOS PREVIOS**

Os alumnos deben lembrar que a materia se pode presentar en tres estados; sólido, líquido e gasoso, con propiedades moi diferentes; os dous últimos, cunha propiedade común, son fluídos. Deben coñecer tamén que todos os seres que viven sobre a superficie do planeta están sometidos á presión atmosférica e que os seres mariños viven sometidos a enormes presións hidrostáticas. Para rematar, deben saber que as variacións de presión na atmosfera condicionan o clima.

### **COMPETENCIAS BÁSICAS**

Estimar a variación de presión que se experimenta a diferentes alturas (desde o mergullador ata o alpinista) e valorar os riscos para a saúde. (C3, C5)

Aplicar os principios de Pascal e de Arquímedes para explicar a multitude de fenómenos e dispositivos de uso común baseados neles. (C3, C7)

Interpretar lecturas de barómetros en calquera Unidade de presión, podendo ser capaces de transformar unhas unidades noutras. (C2, C3)

Adquirir unha linguaxe científica adecuada que nos permita comprender e comunicar información con precisión. (C1)

Procesar destramente a información recollida nas prácticas de laboratorio, así como ser creativo no deseño de novas experiencias. (C2, C3, C4, C8)

### **OBXECTIVOS**

- Comprender o concepto de presión sobre un sólido.
- Coñecer e aplicar os principios da estática de fluídos.

### **CRITERIOS DE AVALIACIÓN**

1. Calcular a presión que unha forza exerce sobre un sólido.
2. Determinar a presión que soporta un corpo mergullado nun líquido.
3. Explicar algúns dispositivos baseados no principio de Pascal.
4. Xustificar a presión atmosférica mediante o principio fundamental da estática de fluídos.
5. Achar o pulo que actúa sobre un corpo parcial ou totalmente mergullado nun fluído.

### **CONTIDOS**

#### **Conceptos**

- Presión.
- Definición de diversas unidades de presión.
- Compresibilidade de fluídos.
- Principio fundamental da estática de fluídos.
- Principio de Pascal.
- Vasos comunicantes e sistemas hidráulicos.



- Presión atmosférica.
- Barómetros.
- Pulo.
- Principio de Arquímedes.
- Aplicacións do principio de Arquímedes.

### Procedementos

- Calcular presións, coñecida a forza e a superficie, ou por medio do principio fundamental da hidrostática.
- Transformar entre si diferentes unidades de presión.
- Aplicar a definición de presión e o principio de Pascal aos sistemas hidráulicos.
- Achar o pulo que experimenta un corpo.
- Analizar as condicións de equilibrio dun sólido mergullado nun fluído.

### Actitudes

- Recoñecemento da variedade e importancia das aplicacións tecnolóxicas da estática de fluídos.
- Apreciación da adaptación do ser humano a unha presión determinada e as nocivas consecuencias que tna súa variación.
- Consideración da presión como o concepto central da estática de fluídos.
- Interese por documentarse a través das tecnoloxías da información.
- Valoración das medidas de seguridade con que debe operarse nun laboratorio.

### CONTIDOS TRANSVERSAIS

Pódense abordar contidos relacionados coa Educación ambiental mediante exemplos como a subministración de auga ás cidades, transvases entre ríos, pozos artesianos etc. Tamén poden tratarse contidos relacionados coa Educación para a saúde, con exemplos relacionados coas inmersións a diferentes profundidades e os danos que poden ocasionar.

### MATERIAIS DIDÁCTICOS

#### a) no laboratorio:

Dinamómetro de 10 N, probeta de 1000 cm<sup>3</sup> de boca ancha, vaso de precipitados, corpos de diferentes metais (aluminio, cinc, ferro), líquidos diversos (auga, etanol, glicerina).

#### b) Na aula

Pode mostrarse algún material en clase e levar a cabo co algunha experiencia. Por exemplo: ludión, discos (ventosas) de Magdeburgo?

Películas de vídeo, como *Examinando a estrutura dos líquidos* da colección O Universo Mecánico.

## Unidade didáctica 6 A Terra no universo

### INTRODUCCIÓN

Na primeira epígrafe defínense algúns conceptos elementais das coordenadas celestes. A seguir, xa se aborda un dos núcleos da unidade, as distintas explicacións dadas pola humanidade ao longo da historia sobre a posición da Terra no universo. Expóñense os modelos xeocéntricos de Aristóteles e de Ptolomeo e o modelo heliocéntrico de Copérnico, defendido ferventemente por Galileo. Faise balance dos seus logros e deficiencias e recapitúlase sobre os argumentos manexados polos defensores dun e outro modelo ata o século XVII.

O sistema heliocéntrico copernicano evoluciona coas leis de Kepler e consolídase coa lei de gravitación universal de Newton. Cuantifícase a atracción gravitatoria entre dúas masas e aplícase a lei ao cálculo da aceleración da



gravidade e ao peso dos corpos. A síntese newtoniana supón un avance científico de primeira magnitude e así se valora na unidade. Esta conclúe expondo como se concibe arestora o universo: orixe, evolución e medios utilizados na súa observación.

### COÑECEMENTOS PREVIOS

Os alumnos deben saber que o Sol é unha das estrelas da Vía Láctea e que todas as estrelas que podemos ver pertencen á nosa galaxia. Que a Vía Láctea é a galaxia onde vivimos, que ten miles de millóns de estrelas e que algunhas delas tamén teñen planetas. Ademais, deben saber da existencia de millóns de galaxias como a nosa.

### COMPETENCIAS BÁSICAS

Desenvolver o espírito crítico, sen atender a dogmas e prexuízos, á luz do debate histórico entre xeocentrismo e heliocentrismo. (C8)

Promover o interese pola observación do mundo natural, en particular do firmamento, e pola procura de explicacións teóricas a fenómenos cotiáns, como o movemento dos astros ou a caída dos corpos. (C3, C7)

Adquirir a destreza matemática necesaria para resolver exercicios numéricos coa lei de gravitación universal e as leis de Kepler. (C2, C3)

Comprender a importancia do investimento en I + D no campo aeroespacial, desde onde os satélites artificiais reportan calidade de vida e avances científicos. (C5)

Favorecer o traballo en equipo a través das prácticas de laboratorio e procesar e interpretar axeitadamente a información recollida nelas. (C3, C4)

### OBXECTIVOS

- Apreciar a transcendencia histórica da confrontación do heliocentrismo fronte ao xeocentrismo e o papel que xogou a Astronomía na súa resolución.
- Examinar algunhas das aplicacións da lei de gravitación universal.
- Valorar a síntese newtoniana como un paso fundamental e ineludible cara ao modelo cosmolóxico actual.

### CRITERIOS DE AVALIACIÓN

1. Describir como se localizan os astros na esfera celeste.
2. Explicar as características esenciais dos modelos xeocéntricos e heliocéntricos máis relevantes.
3. Enunciar e utilizar en exercicios prácticos as leis de Kepler.
4. Realizar cálculos coa lei de gravitación universal e aplicala ao caso particular do peso dos corpos.
5. Describir a orixe, evolución e estrutura presente do universo.

### CONTIDOS

#### Conceptos

- Coordenadas celestes.
- Constelacións.
- Cosmoloxía aristotélica.
- Sistema xeocéntrico ptolemaico.
- Sistema heliocéntrico copernicano.
- Argumentos de Galileo a favor do modelo heliocéntrico.
- Paralaxe estelar.
- Leis de Kepler.
- Lei de gravitación universal de Newton.
- Peso.



- Concepción actual do universo.
- Medios de observación do universo.

### Procedementos

- Extraer en casos prácticos conclusións cualitativas e cuantitativas das leis de Kepler.
- Realizar cálculos coa lei de gravitación universal.
- Calcular a aceleración da gravidade e o peso dun corpo a diferentes alturas respecto da superficie dun planeta.
- Determinar parámetros de satélites con órbita circular.
- Expresar distancias en anos luz.

### Actitudes

- Valoración da pugna entre as posturas heliocéntricas e xeocéntricas como o triunfo da investigación científica fronte ao dogmatismo.
- Apreciación do inxente tamaño e idade do universo en comparación coas ordes de magnitude que empregamos habitualmente.
- Recoñecemento da síntese newtoniana como alicerce da Física clásica.
- Interese pola ampliación de coñecementos, por exemplo, a través de libros de divulgación científica.

### CONTIDOS TRANSVERSAIS

A persecución a que foron sometidos moitos dos científicos (Copérnico, Galileo etc.) por defender unhas ideas científicas, contra o pensamento da época, poden ser un punto a partir do cal deben ser abordados aspectos relacionados coa Educación moral e cívica e a Educación para a paz.

### MATERIAIS DIDÁCTICOS

#### a) no laboratorio:

Portas ópticas con reloxo, fonte de alimentación de 6 V, cables, electroimán, soporte, barra longa, nocos, regra, esfera metálica de 2 cm de diámetro.

Pódese mostrar un telescopio reflector e outro refractor, explicando o funcionamento e as vantaxes dunha montura ecuatorial fronte a unha convencional.

#### b) Na aula:

Películas como *A mazá* e *a Lúa* ou *Kepler*, da colección O Universo Mecánico.

Libros de divulgación científica, como *¿Que sabemos do universo? De antes do big bang ao orixe da vida*, de Juan Pérez Mercador.

Pode mostrarse na aula un planisferio celeste, explicando como utilizalo.

Programas informáticos de simulación astronómica e páxinas web de divulgación astronómica, como [www.acienciasgalilei.com/astrofisica.htm](http://www.acienciasgalilei.com/astrofisica.htm).

## Unidade didáctica 7 A enerxía e as súas fontes

### INTRODUCCIÓN

Esta Unidade inicia un conxunto de catro que nos introduce no estudo da enerxía. Trátase o concepto de enerxía e mais as distintas formas en que se presenta, ben como a súa cuantificación ou medida como magnitude física.

É moi importante constatar que calquera proceso de cambio implica transferencia de enerxía e que esta se conserva nun sistema illado ideal ou no universo, considerado como un sistema máis o seu contorno.

O feito de non se aproveitar na súa totalidade nos procesos reais a enerxía empregada conduce ao concepto de



rendemento *enerxético*.

Tamén se describen as distintas fontes de enerxía (non renovables, renovables e alternativas) e dáse especial importancia ao impacto ambiental, como consecuencia dos procesos de obtención e uso da enerxía: choiva aceda, efecto invernadoiro e destrución da capa de ozono.

Esta Unidade é idónea para tratar a necesidade social de políticas que visen o aproveitamento, o aforro e a diversificación de fontes de enerxía, co gallo de conseguir un desenvolvemento sustentable.

### **COÑECEMENTOS PREVIOS**

Os alumnos deben coñecer o concepto de enerxía e entender a súa importancia na comprensión de dúas de fenómenos naturais. Tamén deben saber que a enerxía se degrada co uso, o cal explica a imperiosa necesidade da especie humana ter que pescudar sobre novas fontes de enerxía.

### **COMPETENCIAS BÁSICAS**

Coñecer a enerxía nas súas distintas formas de se manifestar como unha propiedade característica dos sistemas materiais. Expresala cuantitativamente utilizando as unidades axeitadas e a equivalencia entre elas. (C2 e C3)

Determinar o rendemento dun proceso enerxético sinxelo. (C2)

Analizar criticamente a necesidade, beneficios e prexuízos derivados do uso da enerxía. Reflexionar e comunicar estratexias de optimización para o futuro. (C3, C4, C5)

### **OBXECTIVOS**

- Coñecer o concepto de enerxía e as formas en que se manifesta nos sistemas materiais. Saber as súas unidades de medida e adquirir destreza no cálculo das súas equivalencias.
- Coñecer e comprender o principio de conservación da enerxía e a súa degradación. Determinar o rendemento enerxético dun proceso e os efectos beneficiosos e prexudiciais derivados do uso da enerxía.

### **CRITERIOS DE AVALIACIÓN**

1. Identificar e diferenciar os tipos de enerxía e as transformacións que teñen lugar nos sistemas físicos.
2. Manexar axeitadamente as unidades de enerxía e calcular correctamente as súas equivalencias.
3. Calcular e valorar o rendemento enerxético e as cantidades de enerxía útil e degradada.
4. Determinar vantaxes e inconvenientes das enerxías renovables, non renovables e alternativas.

### **CONTIDOS**

#### **Conceptos**

- Propiedades xerais da enerxía.
- Conservación e degradación da enerxía. Enerxía útil e enerxía degradada. Rendemento.
- Fontes de enerxías renovables e non renovables.
- Contaminación atmosférica: causas e efectos.
- Sustentabilidade e desenvolvemento.

#### **Procedementos**

- Observar e describir mediante exemplos sinxelos da vida diaria as distintas formas de manifestarse a enerxía.
- Comparar e avaliar o maior ou menor consumo enerxético en tarefas domésticas.
- Coñecer como se manifesta a enerxía degradada nas tarefas anteriores.
- Saber medir o consumo e transformación da enerxía eléctrica consumida en usos domésticos. Diferenciar e identificar a enerxía útil e a degradada.

#### **Actitudes**

- Valoración da importancia da enerxía para o desenvolvemento dos pobos.



- Coñecemento dos prexuízos de toda caste que envolve o malgasto de enerxía.
- Actitude crítica fronte aos procesos que deterioran o medio.
- Aprecio das políticas que persigan o desenvolvemento sostible.

### CONTIDOS TRANSVERSAIS

Esta Unidade permite tratar temas referentes á Educación ambiental, tales que o esgotamento de combustibles fósiles ou as crises enerxéticas. Tamén se poden abordar contidos referentes á Educación do consumidor, insistindo no aforro enerxético ou o gasto responsable.

### MATERIAIS DIDÁCTICOS

#### a) no laboratorio:

Tubo de cobre recocido de media polgada, anacos de madeira aglomerada e material para traballar con ela (cravos, martelo, grampas, cola, silicona, lixa...), pintura negra, Porexpan, vidro transparente e depósito de plástico de 5 L.

#### b) Na aula:

Lectura da conferencia “Composición corporal e balance de enerxía”, no libro *a alimentación e a vida*, de F. Grande Covian, Areté, páx. 106.

Pode utilizarse un recibo da compañía eléctrica para calcular a enerxía consumida nunha vivenda.

## Unidade didáctica 8 Enerxía e traballo

### INTRODUCCIÓN

Volvemos nesta Unidade a tratar o tema da enerxía, pero limitándonos só á enerxía mecánica, é dicir, á enerxía asociada á posición nun campo de forzas, á deformación de corpos elásticos e ao movemento.

Repetiremos neste caso a enerxía disipada nos procesos reais, o rendemento nos devanditos procesos, o principio de conservación, é dicir, todo o visto para a enerxía en xeral, pero aplicado ao caso particular da enerxía mecánica.

Introdúcense dous conceptos novos, o de traballo *mecánico*, estreitamente ligado ao de enerxía e o de potencia como a magnitude física que mide a rapidez con que unha máquina realiza certo traballo.

### COÑECEMENTOS PREVIOS

Os alumnos deben saber que a materia está formada por partículas en constante movemento que se pode manifestar de diversas formas e que o traballo é unha das formas de transferencia de enerxía entre sistemas.

### COMPETENCIAS BÁSICAS

Coñecemento de conceptos e expresións que nos permitan describir feitos, fenómenos e situacións do mundo físico. (C1, C3)

Coñecemento e interpretación de expresións fisicomatemáticas que sintetizan e explican as teorías físicas, salientando o carácter de predición das devanditas expresións. (C2, C3, C7)

Comprender, avaliar e aplicar os coñecementos aprendidos a casos reais de carácter técnico do noso tempo e contorno, con incidencia na nosa calidade de vida. (C1, C3, C5)

### OBXECTIVOS

- Coñecer e expresar de forma correcta o concepto de enerxía mecánica e interpretar correctamente as ecuacións físicas da enerxía cinética e potencial.
- Comprender e aplicar o principio de conservación da enerxía.
- Comprender e aplicar o concepto de traballo e potencia mecánica, así como o de rendemento.

### CRITERIOS DE AVALIACIÓN

1. Coñecer e identificar a enerxía mecánica e as formas en que se manifesta, e diferenciala doutras formas de



enerxía

**2.** Resolver cuestións e exercicios referentes a esta forma de enerxía e utilizar correctamente as unidades axeitadas.

**3.** Coñecer as condicións que ha cumprir un sistema físico para se dar o principio de conservación e resolver problemas que esixan a aplicación do mesmo.

**4.** Comprender o concepto de traballo mecánico e aplicalo á resolución de cuestións e exercicios numéricos en máquinas.

**5.** Comprender o concepto de potencia e aplicalo á resolución de cuestións e exercicios numéricos e calcular rendementos.

## **CONTIDOS**

### **Conceptos**

- Enerxía potencial e enerxía cinética. Enerxía mecánica.
- Ecuacións fisicomatemáticas da enerxía mecánica e as súas formas.
- Principio de conservación da enerxía mecánica.
- Traballo mecánico: expresión e unidades de medida.
- Disipación da enerxía e rendimento das máquinas.
- A potencia mecánica: expresión, unidades e aplicación.

### **Procedementos**

- Determinar a enerxía potencial dun obxecto no campo gravitatorio terrestre. Variables das que depende.
- Determinar a enerxía mecánica dun móbil, considerando a súa velocidade e altura sobre o nivel de referencia de enerxía potencial cero.
- Comprobar que, en caída vertical, un corpo transforma a súa enerxía potencial en cinética.
- Demostrar o principio de conservación da enerxía no proceso anterior.
- Calcular o traballo, rendimento e potencia dun sistema (máquina, persoa, animal...) ao realizar un traballo, dando ou medindo as variables de que depende.

### **Actitudes**

- Coidado e rigor na realización de medidas.
- Valoración da gran cantidade e variedade de máquinas que melloran a nosa calidade de vida.
- Consideración do tempo investido na realización de certas tarefas, tanto no aspecto económico coma social: importancia da potencia.
- Coñecemento da posibilidade de erro en todo traballo experimental e a tendencia continua a minimizalo.

## **CONTIDOS TRANSVERSAIS**

Como na Unidade anterior, esta dáunos a posibilidade tratarmos temas referentes á Educación ambiental, tales que o esgotamento de combustibles fósiles ou as crises enerxéticas. Tamén se poden abordar contidos referentes á Educación do consumidor, insistindo no aforro enerxético ou o gasto responsable.

## **MATERIAIS DIDÁCTICOS**

### **a) no laboratorio:**

Un soporte, unha vareta longa e outra curta, nocos dobres, dúas poleas pequenas, un fio ou corda fina, un bloque duns 150 g, un dinamómetro de 3 N e unha cinta métrica.

### **b) Na aula:**



Páxinas web referentes a traballo e enerxía mecánica:

<http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/dinamica/traballo/energia/energia.htm>

## Unidade didáctica 9 Enerxía e calor

### INTRODUCCIÓN

Seguimos nesta Unidade co estudo da enerxía cando se manifesta como calor. Todos sabemos que cando damos calor a un corpo, este quéntase, aumenta a súa temperatura e iso é debido a que aumentou o seu contido en enerxía, o contrario sucede cando perde calor, arrefriase, diminúe a súa temperatura e iso é debido a que diminúe o seu contido enerxético. Xa que logo, os corpos ou sistemas físicos poden considerarse como recipientes de enerxía que pode transferirse dun sistema a outro.

Aquí trataremos de adquirir unha idea clara de que é a calor, como podemos determinar a cantidade de calor almacenada nun sistema físico, que efectos produce a calor nos sistemas materiais (variación da temperatura, cambios de estado e dilatación–contracción ), en que sentido transfírese a calor entre os sistemas físicos a distinta temperatura, a importancia de enerxía térmica na nosa vida e a súa utilización nas máquinas térmicas.

### COÑECEMENTOS PREVIOS

Os alumnos deben saber que a materia está formada por partículas en constante movemento e que a temperatura é unha consecuencia da enerxía cinética das devanditas partículas. Que a enerxía se pode manifestar de diversas maneiras e que a calor é unha das formas de transferencia de enerxía entre sistemas. Tamén deben saber que as máquinas funcionan mediante transformacións e transferencias de enerxía e que o home as emprega para realizar toda caste de traballos.

### COMPETENCIAS BÁSICAS

Cofecer o concepto de temperatura e enerxía térmica, determinar a cantidade dela gañada ou perdida por un sistema material e o comportamento da materia ao absorber ou desprender enerxía. (C1, C2, C3)

Comprender o fundamento das máquinas térmicas. Calcular as distintas magnitudes que interveñen no seu funcionamento e que as caracterizan. (C2, C3, C5)

Expresar de forma precisa e clara os coñecementos adquiridos e efectuar os cálculos básicos necesarios. (C1, C2)

### OBXECTIVOS

- Cofecer e comprender en que consiste a enerxía térmica e como se manifesta a materia en variando o seu contido.
- Determinar a cantidade de enerxía térmica almacenada por un sistema material. Conceptos de capacidade calorífica e calor específica.
- Estudiar o comportamento da materia nos procesos de cambios de estado e dilatacións–contraccións.
- Cofecer en que consisten e como actúan as máquinas térmicas.

### CRITERIOS DE AVALIACIÓN

1. Cofecer en que consiste a enerxía térmica dun sistema físico e comprender o concepto de temperatura como expresión do nivel que alcanza a enerxía térmica almacenada. Cofecer as escalas de temperatura e as súas equivalencias, así como o fundamento físico dos termómetros.
2. Describir os mecanismos de transferencia de enerxía térmica entre os sistemas materiais. Definir os conceptos de capacidade calorífica e calor específica dun corpo. Calcular a cantidade de calor almacenada por un corpo.
3. Definir os distintos cambios de estado. Cofecer os procesos que teñen lugar durante o cambio de estado e a causa da invariabilidade da temperatura durante os mesmos.
4. Expresar e calcular cuantitativamente as dilatacións en sólidos e líquidos e determinar o comportamento dun gas en función da temperatura.
5. Describir os tipos de máquinas térmicas e o seu fundamento. Calcular o seu rendemento.

### CONTIDOS



### Conceptos

- Enerxía térmica, enerxía interna.
- A temperatura e escalas termométricas.
- Capacidade calorífica e calor específica.
- Dilatación e comportamento dos sistemas gasosos.
- Máquinas térmicas, as súas características e rendemento.

### Procedementos

- Uso do termómetro e medida da temperatura. Escalas de temperatura.
- Medida da calor nos sistemas materiais. Unidades.
- Dilatación en estruturas reais, modo de previlas e detección das medidas preventivas.
- Realización de experiencias sinxelas de dilatación no laboratorio.
- Descrición esquemática dun motor de explosión como exemplo de máquina térmica.

### Actitudes

- Coidado, orde e pulcritude co material utilizado, anotacións experimentais e cálculos.
- Efectos da dilatación en construcións reais, forma de evitalos.
- Recoñecer o efecto da temperatura para predicir o estado e a evolución dos sistemas físicos.
- Reflexionar e comentar no grupo a importancia das máquinas térmicas no noso tempo.

### CONTIDOS TRANSVERSAIS

Coa axuda do concepto de rendemento dunha máquina térmica e partindo da necesidade de melloralo, pódense abordar temas relacionados coa Educación ambiental. A Educación moral e cívica pode abordarse a través do desenvolvemento das teorías sobre a calor.

### MATERIAIS DIDÁCTICOS

#### a) no laboratorio:

Un calorímetro con axitador, dous termómetros de 0 a 100 °C, un acendedor, un vaso de precipitados, unha probeta graduada, unha balanza e bloques de metal duns 200 g con pinzas para os bloques.

#### b) Na aula:

Lectura: “El Sol, generador de energía e motor da atmósfera”, na *atmósfera e a predicción do tempo*, Biblioteca Salvat de Grandes Temas, páx. 22.

## Unidade didáctica 10 Enerxía e ondas

### INTRODUCCIÓN

Conclúe este bloque sobre a enerxía co estudo das ondas e a súa propagación. Sen este fenómeno non poderíamos explicar dúcias de fenómenos físicos e quedaría incompleto o estudo sobre a enerxía. Os alumnos han decatarse da existencia dun ente non material, distinto a unha partícula, que se despraza no espazo transportando enerxía e non materia. Como non todas as ondas son iguais clasificarémolas segundo as características que as diferencien e atoparemos cales son as magnitudes físicas que as definen e nos permiten o seu estudo. Describiremos e estudaremos con certo pormenor dous movementos ondulatorios concretos: o son e a luz.

Pedagoxicamente é útil percibir que o movemento ondulatorio é a consecuencia dun movemento vibratorio, o cal en moitos casos é periódico, é dicir, repite as súas características en intervalos de tempo iguais denominados períodos e que esa vibración cando se propaga no espazo xera un movemento ondulatorio.

no Universo os movementos ondulatorios son frecuentes. Ademais, para a ciencia e a técnica de capital importancia, o que sería de nós sen radio, televisión, sen os teléfonos móbiles e, sobre todo, sen luz nin



son!

### **COÑECEMENTOS PREVIOS**

Os alumnos deben saber que todo o que nos chega do universo é enerxía (excepto os meteoritos) e que, sna enerxía que nos chega do Sol, en forma de ondas electromagnéticas, non sería posible a vida na Terra. Deben lembrar que as ondas, ademais de enerxía, transportan unha enorme cantidade de información e que, tanto a luz como o son, posúen moitas propiedades comúns, como reflectirse e refractarse. Que o son só se propaga en medios materiais (auga, aire...) e a luz pode facelo no baleiro.

### **COMPETENCIAS BÁSICAS**

Coñecer e explicar en que consiste e cales son as propiedades dos movementos ondulatorios. Describir con rigor os fenómenos físicos do son e da luz. (C1, C2, C3)

Identificar e analizar o elevado número de fenómenos físicos que precisan ser explicados como movementos ondulatorios e valorar a súa importancia entender e explicar dúcias de fenómenos naturais e avances técnicos (ondas sísmicas, ecografía, láser, radioterapia, telefonía, fibras ópticas etc) (C2, C3, C5)

### **OBXECTIVOS**

- Comprender que é unha onda, como se propaga e como se transmite a enerxía no cosmos sen transporte de materia. Clasificar as ondas segundo o medio de propagación e segundo as súas características.
- Descrición e estudo do son como exemplo de movemento ondulatorio con ondas mecánicas lonxitudinais, e da luz como exemplo de movemento ondulatorio con ondas electromagnéticas transversais.

### **CRITERIOS DE AVALIACIÓN**

1. Definir e describir os movementos ondulatorios. Coñecer que é unha onda e as magnitudes características das ondas.
2. Relacionar a velocidade de propagación dun movemento ondulatorio co resto das magnitudes que o caracterizan.
3. Describir as características do son e das ondas sonoras, así como a súa velocidade de propagación. Coñecer os fenómenos de reflexión e refracción e as leis que os rexén.
4. Describir as características da luz e das ondas luminosas así como a súa velocidade de propagación. Coñecer o espectro da luz branca. Definir e calcular o índice de refracción dun medio, coñecer os fenómenos de reflexión e refracción da luz e as leis que os rexén.

### **CONTIDOS**

#### **Conceptos**

- Movemento ondulatorio.
- Definir e describir unha onda, oral e graficamente.
- Tipos de ondas.
- Magnitudes que definen unha onda.
- O son como movemento ondulatorio. Características das ondas sonoras.
- A luz como movemento ondulatorio. Características das ondas luminosas.
- Fenómenos de reflexión e refracción. Leis.

#### **Procedementos**

- Debuxar unha onda indicando as súas magnitudes características.
- Debuxar esquemas que indiquen o cumprimento das leis da reflexión e refracción. Resolver problemas gráfica e analiticamente.
- Comprobar experimentalmente o fenómeno do eco.



- Pór de manifesto mediante un prisma a descomposición da luz branca.
- Mostrar experimentalmente o cambio de dirección da luz ao pasar dun medio a outro distinto (aire–auga)
- Evidenciar o cumprimento das leis da reflexión e refracción no laboratorio.

#### **Actitudes**

- Pulcritude e orde nos debuxos, utilizando o material adecuado.
- Limpeza e orde no posto de laboratorio asignado.
- Constatar a presenza do movemento ondulatorio no funcionamento de moitos dos útiles dos que nos servimos na nosa vida diaria.
- Apreciar os avances que no campo sanitario supuxeron técnicas que aplican o movemento ondulatorio: raios X, radioterapia, ecografía, resonancia magnética nuclear etc.

#### **CONTIDOS TRANSVERSAIS**

A Educación para a saúde pode tratarse analizando os problemas que poden derivar, tanto dunha exposición excesiva a determinadas radiacións (radiación solar, raios X, etc.) coma da exposición a determinados ruídos (discotecas, aeroportos, etc.). A Educación moral e cívica pode abordarse tratando temas relacionados coa produción de ruídos que xeren molestias ás persoas.

#### **MATERIAIS DIDÁCTICOS**

##### **a) no laboratorio:**

Espellos, lupas, lentes, prismas, cubeta de ondas, papel milimetrado, regra, transportador de ángulos.

##### **b) Na aula:**

Material adecuado de debuxo lineal para realizar exercicios de aplicación das leis da reflexión e refracción da luz (óptica xeométrica).

Un prisma para mostrar na aula a dispersión da luz branca e unha lupa para mostrar a converxencia da luz.

## **Unidade didáctica 11 Os átomos e as súas conexións**

#### **INTRODUCCIÓN**

A Unidade 11 reúne tres bloques temáticos diferentes, intimamente relacionados e que poden estudarse conxuntamente:

- A teoría atómica
- A ordenación dos elementos
- Os modelos de conexión que xustifican as propiedades das substancias.

Cada un deles, especialmente os dous primeiros, conformaron páxinas extraordinarias da historia da química e da física; un número importante de científicos de renome fixeron avanzar o noso coñecemento de xeito exponencial e algunhas das súas vidas poden servir de descrición e motivación á hora de presentar o tema.

Da teoría atómica analízanse os modelos de Rutherford e Bohr, sen introducir o concepto de orbital.

A táboa periódica analízase á luz dos subniveis s, p, d, f, o que permite ver a enorme posibilidade de predición que permite a teoría.

Finalmente faise unha revisión dos modelos de conexión e das propiedades das substancias, interpretadas segundo os devanditos modelos.

Todo o tema no seu conxunto é un repaso en profundidade do xa estudado en 3º de ESO. O salto maior vén da man da introdución razoada dos subniveis.

#### **COÑECIMENTOS PREVIOS**



Os alumnos deben recordar que a materia é descontinua e está formada por partículas, átomos ou moléculas. Que os átomos non son o compoñente último da materia, senón que son, asemade, partículas complexas formadas por protóns, neutróns e electróns e que o desenvolvemento do noso coñecemento sobre a natureza permitiunos elaborar modelos atómicos cada vez máis precisos. Os alumnos deben saber que todas as substancias que nos rodean son compostos químicos formados por átomos, moléculas ou cristais e que os seres vivos, tamén o son. Que o desenvolvemento da humanidade vai parello ao desenvolvemento da química.

### **COMPETENCIAS BÁSICAS**

Coñecer a diferenza entre medir e observar a realidade e recoñecer as explicacións científicas como algo provisional propio do coñecemento científico. (C3, C4, C7)

Recoñecer e valorar a iniciativa de gran cantidade de científicos de cuxa curiosidade xorde o coñecemento real de problemas como o da estrutura dos átomos e as súas conexións. (C3, C4, C7)

Coñecer a estrutura atómica e relacionala coas características dos elementos, identificándoos en virtude das súas propiedades e ordenándoos no sistema periódico. (C1, C6, C7)

Aprender a aplicar a estrutura electrónica ao estudo dos modelos de conexión que permite predicir o comportamento químico dun elemento ao unirse con outros. (C1, C6)

### **OBXECTIVOS**

- Profundar na teoría atómica, describir núcleo e codia dos átomos e relacionalo coas características dos elementos.
- Relacionar a teoría atómica coa ordenación periódica dos elementos e coa razón pola que se forman conexións.
- Interpretar as propiedades observables nas substancias coa súa constitución atómica e o seu tipo de conexión.

### **CRITERIOS DE AVALIACIÓN**

1. Interpretar os modelos de Rutherford e Bohr, distribuindo a codia en niveis e subniveis.
2. Coñecer e aplicar a relación entre o sistema periódico, os subniveis s, p, d, f, e a distribución electrónica nos átomos.
3. Asociar conexións que forman os elementos dos distintos grupos do sistema periódico, coa súa configuración electrónica e a súa posición na táboa, xustificando a regra do octeto.
4. Interpretar a formación de substancias, a partir do uso de modelos, coñecidos coma conexión iónico, conexión covalente e conexión metálico.
5. Diferenciar, polas súas propiedades, substancias que presenten conexións iónicos, covalentes ou metálicos.

### **CONTIDOS**

#### **Conceptos**

- O modelo atómico nuclear. Número atómico e número másico. Isótopos.
- A codia atómica, niveis enerxéticos e modelo de Bohr. Subniveis electrónicos s, p, d, f.
- Sistema periódico e estrutura electrónica.
- Agrupacións de átomos: conexión química. Regra do octeto. Configuración electrónica.
- A conexión metálica. Propiedades dos metais. Aliaxes.
- A conexión covalente. Diagramas de Lewis. As substancias covalentes e as súas propiedades.
- A conexión iónica. Compostos e propiedades.
- As fórmulas químicas e o seu significado. Formulación química inorgánica segundo normas IUPAC. (Anexo)



### Procedementos

- Desenvolvemento da capacidade para discernir entre o que é unha descrición das observacións ou dos feitos e o que é unha interpretación teórica.
- Comprobar que os avances científicos se apoian en pasos anteriores.
- Utilización de modelos para explicar a estrutura atómica e a formación de moléculas e cristais.
- Relacionar as partículas fundamentais co número atómico, ións, isótopos, cargas etc.
- Predición das propiedades dos elementos, ben como das posibilidades de combinación con outros a partir da súa posición no sistema periódico.
- Identificar as propiedades de distintas substancias en función da conexión que presentan e viceversa.

### Actitudes

- Recoñecer a importancia dos modelos e da súa confrontación cos feitos empíricos.
- Valoración da provisionalidade das explicacións como algo característico do coñecemento científico e como base do carácter non dogmático e cambiante da ciencia.
- Valoración da importancia que ten sistematizar o estudo das substancias para avanzar no descubrimento de novas aplicacións.
- Valoración da importancia de adoptar normas comúns para a formulación e a nomenclatura das substancias químicas.
- Recoñecer as achegas da ciencia á mellora das condicións de vida.

### CONTIDOS TRANSVERSAIS

A Educación moral e cívica pode abordarse analizando casos como o de Avogadro, cuxas teorías non foron admitidas ata 40 anos logo do seu falecemento.

Considerando que gran parte dos descubrimentos enmarcados como “era atómica” se desenvolven na primeira metade do século XX, e conducen para a resolución do conflito bélico da Segunda Guerra Mundial e a posterior Guerra Fría, pódese abordar a Educación para a paz.

Con axuda das experiencias que levaron ao modelo nuclear (radioactividade), pódense tratar temas relacionados coa Educación ambiental.

### MATERIAIS DIDÁCTICOS

#### a) no laboratorio:

Vasos de 100mL, vidros de reloxo, condutímetro, azucre, etanol, HCl 1M, xofre, NaCl, CuSO<sub>4</sub>, auga destilada, chisqueiro, fio de níquel. Modelos moleculares.

#### b) Na aula:

Vídeos en Internet da colección “O universo mecánico?” (California Institute of Technology):  
<http://www.acienciasgalilei.com/vídeos/1mec-cuantica.htm> onde pode verse unha descrición do modelo de Bohr e  
<http://www.chemedia.com/cgi/smartframe/v2/smartframe.cgi?http://www.acienciasgalilei.com/qui/táboaperiodica0.htm> que ofrece unha táboa periódica con vídeos sobre o átomo.

## Unidade didáctica 12 Cálculos químicos

### INTRODUCCIÓN

Esta Unidade desenvolve e profunda nalgúns conceptos e procedementos estudados no curso anterior. A lei de conservación da masa, vista xa en 3º, complétase aquí coa lei das proporcións definidas. Canto ao significado da ecuación química e o seu axuste, pásase directamente ao cálculo a partir da ecuación estequiométrica axustada, polo que será conveniente repasar tales procedementos. Igualmente, o concepto



de mol foi introducido no curso anterior como ampliación, sendo aquí a base do tema. Os cálculos con masas e volumes profúndanse neste curso, introducindo o concepto de reactivo limitante, o cal pode considerarse de ampliación, salvo nos seus aspectos elementais.

Ademais, introdúcese en detalle as bases para o cálculo con gases: leis volumétricas e leis dos gases. Algúns dos cálculos relativos a esta sección poden exceder o nivel de certos alumnos polo que deben distribuírse as actividades axeitadamente.

E finalmente, abórdanse os cálculos a partir de fórmulas: composición en porcentaxe, fórmula empírica e molecular, determinación da fórmula dun hidrato... Tamén este último cálculo pode considerarse de ampliación, aínda que é facilmente comprensible se se exemplifica cunha experiencia de laboratorio.

Ao longo do tema vanse propondo esquemas de resolución en forma gráfica: seguen un código de cor para referirse a moles, gramos, moléculas etc, e poden axudar moito á sistematización do cálculo químico.

### **COÑECEMENTOS PREVIOS**

Todo o universo está formado polos mesmos materiais, constituídos por átomos e moléculas. Os alumnos deben saber que a química é a ciencia da materia e os seus cambios e recordar que os elementos son substancias formadas por átomos iguais e os compostos, por moléculas ou cristais con átomos diferentes. Convén recordar o concepto de mol, introducido no curso anterior como ampliación.

### **COMPETENCIAS BÁSICAS**

Profundar en conceptos como masa molecular, composición centesimal e mol, e traballar coas proporcións da materia a nivel microscópico e macroscópico. (C2, C3, C7)

Ver nas leis ponderais e nas leis volumétricas dos gases que, a pesar do continuo cambio da materia, estes réxense por unha serie de principios inquebrantables. (C2, C3, C7)

Extraer toda a información que fornecen as ecuacións químicas axustadas, recoñecer o reactivo limitante e comprender o comportamento dos gases nas reaccións químicas. (C2, C3, C7)

Adquirir unha actitude crítica ante o manexo de produtos químicos polo efecto prexudicial que poden ter para a saúde e o medio ambiente. (C3, C5, C8)

### **OBXECTIVOS**

- Establecer as bases experimentais da química, que logo lle permitirían desenvolverse como ciencia, e aplicalas a procesos químicos reais.
- Interpretar as ecuacións químicas, realizando cálculos estequiométricos sinxelos, tanto con masas como con volumes.
- Recoñecer e ser capaz de extraer toda a información encerrada nunha fórmula química.

### **CRITERIOS DE AVALIACIÓN**

1. Recoñecer e aplicar as leis da conservación da masa e das proporcións fixas a distintas reaccións químicas.
2. Recoñecer e aplicar as leis entre volumes gasosos a distintas reaccións químicas
3. Utilizar o concepto de mol e de masa molar para establecer relacións masa–masa nas reaccións químicas.
4. Utilizar o concepto de mol e a lei dos gases ideais para establecer relacións volume–volume e masa–volume nas reaccións químicas.
5. Determinar composicións centesimais e fórmulas empíricas e moleculares, incluída a fórmula dun hidrato.

### **CONTIDOS**

#### **Conceptos**

- Relacións entre masas nas reaccións químicas: lei da conservación da masa (Lavoisier) e das proporcións definidas (Proust).
- O comportamento dos gases: Lei de Gai-Lussac e hipótese de Avogadro.



- O concepto de mol. Número de Avogadro. Masa atómica e molecular.
- Representación, axuste e interpretación de ecuacións químicas.
- Cálculos con masas nas reaccións químicas. Concepto de reactivo limitante e cálculos derivados.
- Os gases: Leis de Boyle, Charles e Gai-Lussac. Ecuación dos gases ideais. Volume molar.
- Cálculos con masas e volumes nas reaccións químicas.
- Cálculos con fórmulas: fórmula empírica e fórmula molecular, composición centesimal.

### Procedementos

- Interpretar a simboloxía química e usar con precisión as magnitudes e unidades propias da Química
- Establecer relacións de proporcionalidade entre masas e volumes nas reaccións químicas.
- Chegar a deducir unha lei a partir de relacións de proporcionalidade entre masas.
- Aprender técnicas para axustar correctamente ecuacións químicas.
- Aplicar o concepto de mol para establecer relacións masa–masa, masa–volume e volume–volume en reaccións químicas.
- Realizar cálculos químicos relacionados cos procesos da vida, a industria e a natureza

### Actitudes

- Valorar a importancia da medida para avanzar no coñecemento científico.
- Recoñecer a utilidade de formular hipótese e construír teorías para interpretar a realidade.
- Comprender a importancia do traballo cotián e sistemático para asimilar e aplicar os contidos estudados.
- Recoñecer a importancia do traballo en equipo para facer as experiencias de laboratorio.
- Prestar atención ás medidas de seguridade e hixiene no traballo experimental.

### CONTIDOS TRANSVERSAIS

Ao ser unha Unidade eminentemente práctica é conveniente insistir sobre as precaucións no manexo do material e dos produtos químicos e seguir correctamente as normas de seguridade e de manexo abordando con iso a Educación para a saúde, a Educación moral e cívica e a Educación para a paz. Coa axuda dalgunha reacción química, pódese abordar a Educación para a conservación ambiental.

### MATERIAIS DIDÁCTICOS

#### a) no laboratorio:

Granalla de cinc; HCl 6M; NaHCO<sub>3</sub>, xofre, ferro en po. Erlenmeyer, rolla, vaso, vareta, tubo de ensaio, trípode, tea metálica, acendedor, balanza.

#### b) Na aula:

Aplicación web interactiva:

[http://concurso.cnice.mec.es/cnice2005/35\\_las\\_reacciones\\_quimicas/curso/index.html](http://concurso.cnice.mec.es/cnice2005/35_las_reacciones_quimicas/curso/index.html).

Conexións de interese sobre química: <http://fisica-quimica.blogspot.com/>.

## Unidade didáctica 13 Enerxía e velocidade das reaccións químicas

### INTRODUCCIÓN

A Unidade iníciase describindo o modo en que recoñecemos que estamos perante un proceso químico: en todos eles ten lugar unha ruptura de antigas conexións e unha formación de novas conexións químicas. Iso analízase a



partir dun modelo que fornece unha aproximación conceptual a todo o tema e permite argüír, predicir e explicar o que acontece dentro dunha reacción química: é o modelo de colisións, sinxelo nos seus postulados e potente na súa capacidade explicativa. A partir de aí, a Unidade recolle tres bloques temáticos relacionados coas reaccións químicas:

- O primeiro refírese ao aspecto enerxético das reaccións e a transcendencia que ten nos problemas ambientais.
- O segundo é o da velocidade das reaccións químicas, que se complementa co anterior en tanto que utiliza o mesmo modelo de colisións para argüír e explicar os feitos observados e en que achega a segunda faceta decisiva nun proceso químico: a velocidade á que transcorre.
- Como exemplo de proceso que discorre a gran velocidade propónse o estudo das reaccións de neutralización ácido-base, repasando o esencial das disolucións ácidas e básicas e, a través do concepto matemático de logaritmo, definindo o pH dunha disolución.

É un tema con grandes implicacións en temas transversais, dada a importancia das reaccións químicas na mellora e calidade de vida, polo que debemos ser conscientes da relevancia e responsabilidade da Química na protección do medio ambiente e a saúde das persoas.

### **COÑECEMENTOS PREVIOS**

Debemos saber que os cambios químicos a miúdo envolven grandes troques de enerxía e que unha boa parte dos produtos químicos que utilizamos non se atopan na natureza, senón que é preciso fabricalos. Tamén debemos lembrar que moitas das nosas accións habituais, como comer, utilizar un teléfono móbil ou acender un lume, son, ou provocan, reaccións químicas.

### **COMPETENCIAS BÁSICAS**

Recoñecer a importancia da enerxía química nas nosas vidas, ben como o prexuízo ambiental dalgunhas reaccións como as de combustión. (C3, C5)

Coñecer os factores que permiten controlar as reaccións químicas para optimizar os procesos industriais e reducir a contaminación ambiental. (C3, C5, C8)

Adquirir unha actitude crítica perante o efecto negativo sobre a saúde e o medio ambiente, que pode provocar un mal uso dos produtos químicos. (C1, C6, C7)

### **OBXECTIVOS**

- Utilizar o modelo de colisións para coñecer e interpretar os aspectos enerxéticos das reaccións químicas.
- Utilizar o modelo de colisións para coñecer e interpretar os aspectos cinéticos das reaccións químicas.
- Traballar a definición e propiedades de ácidos e bases a fin de interpretar as reaccións de neutralización.

### **CRITERIOS DE AVALIACIÓN**

1. Incorporar os aspectos enerxéticos ás reaccións químicas.
2. Aplicar os conceptos termoquímicos para interpretar as reaccións de combustión e valorar as propiedades e riscos dos combustibles.
3. Coñecer o significado de velocidade de reacción, tanto en función dos reactivos como dos produtos.
4. Comprender e coñecer a influencia dos factores que poden modificar a velocidade dunha reacción química.
5. Interpretar as reaccións de neutralización.

### **CONTIDOS**

#### **Conceptos**

- Ruptura e formación de conexións; balance enerxético. O modelo de colisións.
- Troques enerxéticos nas reaccións químicas: Reaccións exotérmicas e endotérmicas.
- Diagramas enerxéticos e ecuacións termoquímicas.
- Reaccións de combustión. Combustibles. Densidade de enerxía e enerxía específica.
- A velocidade das reaccións químicas.



- Medida cuantitativa da velocidade de reacción. Cálculos de velocidade.
- Reaccións lentas e rápidas: enerxía de activación.
- Neutralización ácido-base: exemplo de reaccións rápidas.
- Factores de que depende a velocidade da reacción: Concentración. Temperatura. Superficie de contacto.
- Os catalizadores e a súa importancia biolóxica e industrial. As encimas.

#### **Procedementos**

- Utilizar gráficos e modelos moleculares para representar a formación e ruptura de conexións.
- Realizar experiencias nas que se poida de manifesto que as substancias conteñen enerxía que pode manifestarse de varias maneiras (luz, calor etc.) no transcurso dunha reacción química.
- Recoñecer reaccións exotérmicas (pondo en destaque as de combustión) e endotérmicas.
- Manexar táboas e gráficas para comprender o concepto de velocidade de reacción e a súa dependencia da concentración.
- Analizar os factores que afectan a velocidade de reacción e explicación de feitos cotiáns.
- Recoñecer a importancia biolóxica e industrial dos catalizadores.

#### **Actitudes**

- Valoración da importancia das substancias químicas como fonte de enerxía aproveitable.
- Respecto polas normas de seguridade relativas ao manexo de combustibles e substancias inflamables.
- Sensibilidade pola orde e a limpeza do lugar de traballo e o material utilizado.
- Valoración da importancia de certos catalizadores industriais na produción de substancias esenciais para a supervivencia da nosa especie.
- Recoñecemento da importancia social que teñen os catalizadores para minimizar os problemas de contaminación derivados do motor de explosión.

#### **CONTIDOS TRANSVERSAIS**

A Educación para a saúde pódese abordar tratando aspectos relacionados coas encimas; por exemplo, a ausencia de lactase nalgúns persoas. A Educación ambiental pódese tratar coa axuda de actividades que aparecen na Unidade que, por ser unha Unidade eminentemente visada á participación, poden ser abordados tamén temas relacionados coa Educación moral e cívica e Educación para a paz.

#### **MATERIAIS DIDÁCTICOS**

##### **a) no laboratorio:**

HCl comercial ( $d = 1,16 \text{ g/cm}^3$ ),  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ , erlenmeyer, vasos, matraces de 250 e 500 mL, vidro de reloxo, frasco lavador, cronómetro, pipetas.

##### **b) Na aula:**

Páxinas interactivas sobre ácidos e bases en <http://www.iesaguilarycano.com/dpto/fyq/pH1.html>

## **Unidade didáctica 14 Os compostos do carbono**

### **INTRODUCCIÓN**

A gran cantidade de compostos de carbono coñecidos na actualidade ten que ser unha idea transversal que impregne os contidos de toda a unidade.

A xustificación deste feito débese á configuración electrónica dos átomos do carbono. Estes pódense unir entre si mediante conexións covalentes, orixinando cadeas que son “o esqueleto” de grandes moléculas. Unha revisión da Unidade 11, os átomos e as súas conexións, sería conveniente de xeito previo.



O primeiro achegamento a estes compostos realízase desde a representación deles. A utilización de modelos moleculares ou das súas fotografías facilitará a comprensión das unións dos átomos.

Posteriormente, introdúcense as características xerais dos hidrocarburos, os compostos oxixenados e nitroxenados. En cadanseu grupo, iniciaremos o estudo das súas propiedades físicas máis relevantes e a súa nomenclatura.

Realizaranse cálculos no tratamento cuantitativo das combustións, para pescudar a cantidade de alcohol de determinadas bebidas e para determinar fórmulas moleculares de compostos do carbono a partir das porcentaxes dos átomos que os constitúen.

O tratamento das reaccións de polimerización serve como introdución ao estudo de polímeros sintéticos e naturais da Unidade seguinte.

### **COÑECEMENTOS PREVIOS**

Os alumnos deben lembrar que os seres vivos están formados de compostos químicos e que as máis das substancias químicas son compostos orgánicos derivados do carbono; que este é un elemento do grupo 14, de número atómico 6; que ten 4 electróns de valencia e que os compostos que forma están constituídos, en xeral, por conexións covalentes.

### **COMPETENCIAS BÁSICAS**

Detectar a presenza dos compostos do carbono en ducias de procesos da vida cotiá. (C5, C8)

Recoñecer a importancia que tna conservación do noso contorno natural e valorar as achegas que pode facer a Química neste sentido. (C3, C5)

Coñecer os prexuízos que pode provocar na saúde un manexo desaxeitado dos compostos orgánicos. (C3, C5, C8)

### **OBXECTIVOS**

- Relacionar a posibilidade que ten o átomo de carbono de formar cadeas carbonadas coa súa configuración electrónica e representalas de diferentes formas.
- Formular e nomear compostos orgánicos sinxelos, identificando os grupos funcionais máis importantes.
- Describir as principais características e coñecer as propiedades xerais dos hidrocarburos, dos compostos oxixenados e nitroxenados, e dalgúns polímeros.

### **CRITERIOS DE AVALIACIÓN**

1. Comprender que a variedade de compostos que forma o carbono é debida á súa facilidade para formar diferentes conexións covalentes.
2. Recoñecer e diferenciar as fórmulas molecular e estrutural dos hidrocarburos, e mediante elas distinguir os compostos isómeros.
3. Nomear e formular correctamente os diferentes hidrocarburos e os seus grupos funcionais.
4. Coñecer algunhas das propiedades físicas dos compostos orgánicos e realizar cálculos nas reaccións de combustión dos hidrocarburos
5. Comprender o proceso de polimerización e identificar os tipos de polímeros máis importantes.

### **CONTIDOS**

#### **Conceptos**

- O átomo de carbono e os seus compostos. Isómeros.
- Propiedades e nomenclatura dos hidrocarburos.
- Propiedades e nomenclatura de grupos funcionais:
  - Alcohois.
  - Aldehidos e cetonas.
  - Ácidos carboxílicos.



- Aminas e amidas.
- Reaccións de polimerización.

### Procedementos

- Representación mediante fórmulas dalgúns compostos do carbono.
- Recoñecemento de reaccións da vida cotiá (como a de combustión) nas que interveñan os hidrocarburos.
- Identificación de diferentes hidrocarburos que presentna mesma fórmula molecular e distintas propiedades.
- Fabricación de moléculas a partir de modelos de bólas e varetas, apreciando a perda da estrutura en zigzag da cadea cando interveñen conexións duplas ou triplas.

### Actitudes

- Valoración da importancia das substancias químicas como fonte de enerxía aproveitable polo home.
- Respecto polas normas de seguridade relativas ao manexo de combustibles e substancias inflamables, tanto no laboratorio como en casa.
- Valoración da capacidade da ciencia para dar resposta as necesidades dunha sociedade crecente e diversa.
- Recoñecemento da utilidade dos modelos na ciencia para a comprensión dos seus logros e avances.

### CONTIDOS TRANSVERSAIS

Ao longo de toda a Unidade pódense tratar case todos os temas transversais. A Educación para a saúde pode ser abordada tratando aspectos relacionados coa manipulación de case todos os compostos orgánicos. A Educación ambiental e a Educación moral e cívica pódense tratar a partir das reaccións de combustión con axuda de actividades que aparecen na unidade.

### MATERIAIS DIDÁCTICOS

#### a) no laboratorio:

Modelos moleculares para representar diversos compostos do carbono.

Para realizar experiencias sobre reaccións orgánicas, determinar a densidade dalgúns compostos ou comprobar algunhas propiedades: vaso de precipitados, soporte e pinzas, erlenmeyer, funil, probetas, papel de filtro, vareta, balanza, vidros de reloxo, cápsula, auga destilada...

#### b) Na aula:

Libros: Allinger e outros: *Química orgánica*, Reverté.

Internet: páxina que contén unha Unidade sobre o carbono,

<http://recursos.cnice.mec.es/quimica/ulloa1/cuarto/inicio.htm>; portal sobre Física e Química,

<http://www.catedu.es/cienciaragon>; páxina sobre aspectos curiosos e estraños da ciencia:

<http://ciencianet.com/>

## Unidade didáctica: 15 Os compostos do carbono

### INTRODUCCIÓN

Esta Unidade complementa a anterior e resalta a gran cantidade de compostos do carbono que existen e que, ademais, son utilizados na linguaxe habitual da nosa sociedade.

Comézase valorando os avances da Química e dos químicos precursores no estudo do carbono. Doutra banda, preséntanse os campos de investigación actuais e a súa influencia na nosa vida cotiá.

Despois estúdase a química do petróleo, os seus procesos de refinado e a industria derivada deles. A



importancia que tivo e ten esta substancia nos nosos días xustifica o seu tratamento e leva a necesaria reflexión sobre a súa escaseza, a dependencia do mundo actual do mesmo, o malgaste que supón a súa utilización como combustible, a contaminación que provoca etc.

Como continuación das reaccións de polimerización da Unidade anterior, profúndase nos polímeros sintéticos, tratando as clases de plásticos, as súas propiedades e aplicacións e a súa reciclaxe. Esta última sección servirá como motivación para unha educación en valores relacionados co medio ambiente e co consumo.

O último bloque de contidos da Unidade é o relacionado coa química da materia viva, os elementos químicos e as moléculas que a compoñen. A integración da Bioloxía e da Química no tratamento destas epígrafes posibilitará presentar unha visión máis global da ciencia.

A resolución de problemas numéricos en diversas actividades é consecuencia da necesidade de que o alumnado aplique o aprendido nas unidades 12 e 13 a contidos distintos dos estudados alí.

### **COÑECEMENTOS PREVIOS**

Como era preciso na Unidade anterior, os alumnos deben coñecer as principais características do átomo de carbono e recordar que as máis das substancias químicas son compostos orgánicos derivados do carbono.

### **COMPETENCIAS BÁSICAS**

Recoñecer o posible esgotamento dos xacementos de petróleo e valorar a súa influencia na sociedade, desde o século XIX ata os nosos días. (C3, C5, C8)

Recoñecer as propiedades dos distintos tipos de plásticos así como a súa utilidade en dúcias de procesos da vida cotiá e as súas posibilidades de reciclaxe. (C3, C5)

Coñecer os distintos elementos básicos que forman parte dos seres vivos e o papel que xogan as macromoléculas naturais na constitución dos seres vivos. (C3, C7)

Coñecer os prexuízos que pode provocar na saúde e no medio ambiente un manexo desaxeitado dos derivados do petróleo. (C3, C5, C8)

### **OBXECTIVOS**

- Valorar a importancia dos procesos de refinado do petróleo.
- Diferenciar os tipos de plásticos polas súas propiedades e recoñecer a utilidade das distintas clases de plásticos e as posibilidades de reciclaxe que presentan.
- Determinar os elementos básicos que forman parte dos seres vivos e considerar o papel das macromoléculas naturais na constitución dos seres vivos.

### **CRITERIOS DE AVALIACIÓN**

1. Comprender e describir a orixe do petróleo, os produtos derivados do e os procesos necesarios para obtelos.
2. Identificar e coñecer os tipos de plásticos, as súas propiedades e as técnicas de reciclaxe.
3. Coñecer de que está constituída a materia viva.
4. Recoñecer as substancias ou moléculas máis importantes que forman os glúcidos, os lípidos, as proteínas e os ácidos nucleicos.
5. Resolver problemas sobre a composición das substancias e a relación masa–enerxía e masa–masa nas reaccións químicas.

### **CONTIDOS**

#### **Conceptos**

- O petróleo: formación, refinado e industria petroquímica.
- Plásticos:
  - Clasificación.
  - Propiedades.
  - Usos comerciais.



- Técnicas de reciclaxe de plásticos.
- Química da materia viva; bioelementos esenciais e oligoelementos:
  - Glícidos.
  - Lípidos.
  - Proteínas.
  - Ácidos nucleicos

### **Procedementos**

- Identificar algúns compostos do carbono de interese biolóxico e social.
- Recoñecer e clasificar na aula diferentes materiais plásticos, indicando as súas propiedades e utilidade.
- Realizar esquemas e mapas conceptuais.
- Planificar e realizar pequenas investigacións bibliográficas relacionadas coa función biolóxica que desenvolven diversos tipos de biomoléculas.
- Realizar experiencias para identificar algúns principios inmediatos.
- Resolver problemas nos que se apliquen determinados coñecementos adquiridos.

### **Actitudes**

- Recoñecemento da Bioquímica como ciencia investigadora con importantes aplicacións na medicina.
- Valoración da importancia que ten sistematizar o estudo das substancias para avanzar no descubrimento de novas aplicacións.
- Valoración da capacidade da Química para dar resposta ás necesidades humanas mediante a produción de materiais con novas propiedades.
- Toma de conciencia dos riscos que para a humanidade poden ter os residuos industriais, tanto fluídos como sólidos, se estes non son controlados.

### **CONTIDOS TRANSVERSAIS**

Como na Unidade anterior, pódense tratar case todos os temas transversais. A Educación para a saúde, a Educación ambiental, a Educación moral e cívica etc.

### **MATERIAIS DIDÁCTICOS**

#### **a) no laboratorio:**

Modelos moleculares para representar diversos compostos do carbono.

Para realizar algunhas reaccións do texto tal que identificación de glícidos, lípidos, proteínas ou vitamina C: vaso de precipitados, erlenmeyer, probetas, papel de filtro, vidros de reloxo, tubos de ensaio, contagotas, auga destilada?

#### **b) Na aula:**

Libros: AA. VV., *Química ao alcance de todos*, Pearson-Alhambra.

Audiovisuais: o *mecano da vida*. *Química do carbono*. Química, Ciencia en Acción, Editorial SM.

Internet: páxina que contén unha Unidade sobre o carbono, en <http://recursos.cnice.mec.es/quimica/ul1/cuarto/inicio.htm> ; portal sobre Física e Química, en <http://www.catedu.es/cienciaragon/>.

### **Temporalización**

1º trimestre: Unidades didácticas 1 – 2 – 3 – 4 – 5 .



2º trimestre: Unidades didácticas 6 – 7 – 8 – 9 – 10 .

3º trimestre: Unidades didácticas 11 – 12 – 13 – 14 – 15 .

## Libro de aula

### **FÍSICA e QUÍMICA 4º ESO**

ISBN: 978-84-675-2418-5

Autoras/es: **Ana Cañas, Julio Puente, Mariano Remacha e Jesús A. Viqueira**

=====

### **EDITORIAL GRUPO SM - XERME**

Anduriña s/n

36205 Vigo - Pontevedra

Tlf. 902121323 Fax: 902241222

[www.grupo-sm.com](http://www.grupo-sm.com)





## **UNIDADE O A CIENCIA E O SEU MÉTODO. MEDIDA DE MAGNITUDES**

**CURSO 2013-2014**

**NIVEL: 4º ESO**

**TEMPORALIZACIÓN (sesións): 8**

**MATERIAIS:** Libro de texto, material específico elaborado polo profesor.

Un reloxo de area, un cronómetro que aprecie centésimas de segundo, unha cinta métrica metálica e outra de tea, unha regra graduada, un calibrador, un fío e un anaco de tubo.

**COMPETENCIAS BÁSICAS QUE SE TRABALLAN:** Aprender a aprender, matemática, coñecemento e interacción co mundo físico, tratamento da información e competencia dixital (ver PD).

**OBSERVACIÓNS:**

### **OBXECTIVOS (LINGÜÍSTICOS E NON LINGÜÍSTICOS)**

Coñecer en que consiste o método científico e describir as súas dúas etapas fundamentais: a observación e a experimentación.

Distinguir, das distintas variables que interveñen nun fenómeno natural, cales son magnitudes e cales non.

Coñecer o Sistema Internacional de Unidades e saber en que unidades dese sistema se expresan as magnitudes fundamentais.

Saber utilizar a notación científica e coñecer o número de cifras significativas con que se expresa unha cantidade, así como valorar o posible erro cometido.

Organizar e analizar os datos experimentais en táboas e gráficas.

Uso oral do inglés para a comunicación “social” na aula: saúdos, presentacións, nomes, permisos, preguntas.

### **CRITERIOS DE AVALIACIÓN**

Coñecer as características do método científico.

Explicar as etapas que caracterizan o método científico.

Recoñecer as magnitudes fundamentais, así como as súas unidades no Sistema Internacional.

Coñecer as propiedades dos instrumentos de medida e utilizar correctamente o número de cifras significativas.

Usar correctamente a notación científica. Coñecer e calcular o erro cometido.

Analizar os datos experimentais e organizalos en táboas e gráficas.

### **CONTIDOS (LINGÜÍSTICOS E NON**





## LINGÜÍSTICOS)

- *Conceptos*
  - o *Aproximación ao coñecemento científico·*
  - o *Etapas do método científico·*
  - o *As magnitudes físicas e as súas unidades·*
  - o *Instrumentos de medida· Sensibilidade e precisión· A notación científica·*
  - o *Cifras significativas e erros· Redondeo· Erros experimentais· Cálculo de erros·*
  - o *Organización e análise de datos experimentais· Táboas e gráficas· Relacións entre variables· Normas para debuxar gráficas·*
- *Procedementos*
  - o *Análise de situacións nas que se desenvolva un traballo científico·*
  - o *Identificar as etapas do método científico en diferentes situacións·*
  - o *Utilización de técnicas de resolución de problemas para abordar os relativos ao cálculo de cifras significativas e erros·*
  - o *Aproximación do rigor científico á linguaxe corrente·*
  - o *Realización dalgún experimento poñendo de manifesto a importancia que tna medición dunha magnitude en calquera experiencia, así como o erro cometido na medida e o tratamento de datos·*
- *Actitudes*
  - o *Valorar o traballo dos científicos e a metodoloxía que utilizan para estudar os fenómenos naturais·*
  - o *Valoración da importancia que ten o rigor en calquera experiencia científica·*
  - o *Recoñecer a importancia da ciencia na evolución do benestar da humanidade·*
  - o *Respectar as normas de seguridade non laboratorio·*
  - o *Realizar traballos experimentais con orde e limpeza·*
  - o *Uso oral do presente simple e do presente continuo·*
  - o *Vocabulario necesario para as relacións entre alumnos e co profesor·*

## PROPOSTA DE ACTIVIDADES E TAREFAS POR SESIÓNS





- S1: O método científico. Exemplos nos que se identifiquen as fases. Concepto de magnitude. Exemplos nos que se identifiquen magnitudes e propiedades que non o son.
- S2: Magnitudes fundamentais e derivadas. Unidades. Sistema de unidades. O S.I.
- S3: Outros sistemas (CGS, anglosaxón). Exercicios de derivación de unidades dalgunha magnitude derivada.
- S4: Instrumentos de medida, precisión e sensibilidade. Exemplos. Notación científica. Exercicios nos que se practique dita notación.
- S5: Cifras significativas: regras de redondeo. Exercicios de aplicación. Tipos de erros experimentais. Exemplos.
- S6: Definición de erro absoluto e erro relativo. Exemplos. Exercicios de aplicación e cálculo dos mesmos.
- S7: Organización de datos en táboas e gráficas. Interpretación de gráficas. Deducción de leis a partir de datos representados en gráficas.
- S8: Exercicios de aplicación e construción de gráficas, así como interpretación dos resultados, a partir de datos experimentais subministrados.

## RECURSOS E INTEGRACIÓN DAS TIC

Ordenador e proxector de vídeo. Páxinas web, imaxes e vídeos.

[www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/unidades/unidades/unidades.htm](http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/unidades/unidades/unidades.htm) (Universidade do País Vasco)

[www.ua.es/centros/ciencias/seguridad/pra\\_lab\\_seg.htm](http://www.ua.es/centros/ciencias/seguridad/pra_lab_seg.htm) (Universidade de Alicante)

Profesor auxiliar de conversa.

Novas de prensa.

*Robinson, Tom:* Experimentos científicos para niños: hielo que hierve, agua flotante, cómo medir a

gravedad. Ediciones Oniro, S. A.

## INSTRUMENTOS DE AVALIACIÓN

Observación na aula.

Caderno do alumno.

Proba escrita.





## UNIDADE 1 ESTUDO DO MOVEMENTO

**CURSO 2013-2014**

**NIVEL: 4º ESO**

**TEMPORALIZACIÓN (sesións):**

**12**

**MATERIAIS:** Libro de texto, material específico elaborado polo profesor.

o Bureta longa, tiras de papel, bólas de distintos materiais e tamaños, líquidos de diferente viscosidade.

Carril de 1 m, cronómetro, bóla de aceiro, soporte para fixar o raíl e unha barra metálica.

**COMPETENCIAS BÁSICAS QUE SE TRABALLAN:** Lingüística, aprender a aprender, matemática, coñecemento e interacción co mundo físico, tratamento da información e competencia dixital, autonomía e iniciativa persoal, social e cidadá (ver PD).

**OBSERVACIÓNS:**

OBXECTIVOS (LINGÜÍSTICOS E NON LINGÜÍSTICOS)	CRITERIOS DE AVALIACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Determinar, relacionar e expresar gráfica e numericamente as magnitudes básicas con que se describen os movementos.</li> <li>· Clasificar os movementos atendendo a distintos criterios e describir cuantitativamente o rectilíneo uniforme.</li> <li>· Xustificar a aceleración como consecuencia da variación do vector velocidade.</li> <li>· Describir cuantitativamente o mrua e aplicalo á caída libre.</li> <li>· Describir cuantitativamente o mcu, tanto coas súas magnitudes lineais como angulares.</li> <li>- Uso oral do inglés para a comunicación "social" na aula: saúdos, presentacións, nomes, permisos, preguntas.</li> <li>- Uso oral do inglés para algunha explicación sinxela na aula.</li> <li>- Adquisición de vocabulario en inglés relacionado co tema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Recoñecer as magnitudes cinemáticas elementais.</li> <li>· Extraer información das magnitudes do movemento a partir da relación, gráfica ou numérica, da posición e a velocidade respecto do tempo.</li> <li>· Identificar o tipo de movemento a partir de diferentes datos numéricos ou gráficos.</li> <li>· Expór e resolver problemas relacionados co movemento rectilíneo uniforme.</li> <li>· Recoñecer e, non seu caso, calcular cando un movemento ten aceleración.</li> <li>· Interpretar as gráficas da velocidade e da posición fronte ao tempo.</li> </ul>





- Uso do pretérito perfecto simple.

## CONTIDOS (LINGÜÍSTICOS E NON LINGÜÍSTICOS)

- *Conceptos*
  - o Definición de movemento e a súa relatividade.
  - o Magnitudes do movemento: posición, desprazamento, espazo percorrido etc.
  - o Ecuación do movemento.
  - o Magnitudes escalares e vectoriais.
  - o Velocidade media e instantánea. Vector velocidade.
  - o Gráficas s-t e v-t.
  - o Tipos de movementos: uniformes fronte a variados; rectilíneos fronte a curvilíneos.
  - o Movemento rectilíneo uniforme.
  - o Variación do vector velocidade: movementos acelerados.
  - o Aceleración media e instantánea.
  - o Aceleración en movementos rectilíneos: aceleración tanxencial.
  - o Aceleración en movementos circulares uniformes: aceleración normal.
  - o Movemento rectilíneo uniformemente acelerado.
  - o Ecuacións do movemento, a velocidade e a aceleración do mrua.
  - o Caída libre.
  - o Movemento circular uniforme (mcu).
  - o Período e frecuencia.
  - o Posición e velocidade angulares.
  - o Ecuación do movemento circular uniforme.
- *Procedementos*
  - o Describir un mesmo movemento desde diferentes sistemas de referencia.
  - o Representar e interpretar gráficas s-t, sen confundilas coa traxectoria.
  - o Transformar entre si distintas unidades de posición e de velocidade.
  - o Debuxar o vector velocidade nun punto calquera da traxectoria.
  - o Representar e interpretar gráficas v-t.
  - o Realizar cálculos numéricos coa ecuación do

- *Expor e resolver problemas relacionados co movemento rectilíneo uniformemente acelerado.*
- *Relacionar as magnitudes lineais e angulares do movemento circular uniforme.*
- *Expor e resolver problemas relacionados co movemento circular uniforme.*





*movemento dun rectilíneo uniforme·*

- o Representar o vector aceleración en movementos uniformes (rectilíneo e circular)·*
- o Representar e interpretar gráficas s-t, v-t e a-t do mrua e mru·*
- o Atribuírle á aceleración o signo correcto segundo o caso·*
- o Realizar cálculos numéricos coas ecuacións do movemento e da velocidade no mrua·*
- o Aplicar os procedementos propios do mrua á caída libre·*
- o Calcular o período, frecuencia e demais magnitudes cinemáticas no mru·*
- o Relacionar as magnitudes lineais e angulares do mru·*
- Actitudes*
- o Valoración da necesidade de cuantificar os fenómenos físicos para lograr a súa descrición rigorosa·*
- o Adquisición de hábitos de seguridade viaria, tanto na faceta de peóns como na de condutores·*
- o Apreciación da importancia do estudo dos movementos non xurdimento da ciencia moderna·*
- o Interese polo manexo atento do material de laboratorio·*
- o Aceptación da provisionalidade dos resultados científicos: a ciencia non asegura certezas inamovibles·*
- o Uso oral do presente simple, presente continuo, pasado simple e pretérito perfecto·*
- o Pronomes relativos who, which, that, where, when·*
- o Uso de some e any·*
- o Vocabulario necesario para as relacións entre alumnos e co profesor·*

## PROPOSTA DE ACTIVIDADES E TAREFAS POR SESIÓN

*S1: A relatividade do movemento· Magnitudes para describir o movemento: posición, tempo e velocidade· Unidades SI· Relación gráfica posición-tempo·*

*S2: Movemento uniforme· Ecuacións e gráficas· Exemplos e exercicios·*

*S3: A velocidade como vector· Movementos curvilíneos· Exercicios e cuestións·*

*S4: Exercicios e cuestións do tema·*

*S5: Exercicios e cuestións do tema·*

*S6: Descrición de cambios na velocidade; concepto de aceleración como vector· Unidades SI· Aceleración tanxencial e normal·*

*S7: Clasificación dos movementos en función da aceleración· Movemento rectilíneo uniformemente acelerado: ecuacións e gráficas· Exemplos·*

*S8: Exercicios de resolución de mrua·*

*S9: Caída libre como caso particular de mrua· Ecuacións· Resolución de exercicios·*





*S10: Movemento circular uniforme. Magnitudes lineais e angulares; relación entre elas.*

*S11: Exercicios e cuestións do tema.*

*S12: Exercicios e cuestións do tema.*

## **RECURSOS E INTEGRACIÓN DAS TIC**

*Ordenador e proxector de vídeo. Páxinas web, imaxes e vídeos.*

*Video Vectores, O movemento en círculos ou A lei da caída dos corpos, da colección O Universo Mecánico.*

*Profesor auxiliar de conversa.*

*Novas de prensa.*

## **INSTRUMENTOS DE AVALIACIÓN**

*Observación na aula.*

*Caderno do alumno.*

*Proba escrita.*





## **UNIDADE 2 AS FORZAS.**

**CURSO 2013-2014**

**NIVEL: 4º ESO**

**TEMPORALIZACIÓN (sesións):**

**10**

**MATERIAIS:** Libro de texto, material específico elaborado polo profesor.

Dinamómetro. Resorte, soporte, cinta métrica, pesas e portapesas; bóla perfectamente esférica e puída; carriño e raíl, corda, cinta de papel, cronovibrador.

Tres dinamómetros de 10 N, tres ventosas, unha vareta metálica furada a intervalos regulares, papel cuadriculado e papel adhesivo.

**COMPETENCIAS BÁSICAS QUE SE TRABALLAN:** Lingüística, aprender a aprender, matemática, coñecemento e interacción co mundo físico, tratamento da información e competencia dixital, autonomía e iniciativa persoal (ver PD).

**OBSERVACIÓNS:**

<b>OBXECTIVOS (LINGÜÍSTICOS E NON LINGÜÍSTICOS)</b>	<b>CRITERIOS DE AVALIACIÓN</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Comprender e aplicar os principios da dinámica.</li> <li>· Familiarizarse con algúns tipos elementais de forzas.</li> <li>· Comprender as condicións de equilibrio dun sólido.</li> <li>· Analizar o equilibrio dalgunhas máquinas simples.</li> <li>- Uso oral do inglés para algunha explicación sinxela na aula.</li> <li>- Uso oral do inglés por parte do alumnado para dar respostas sinxelas a cuestións básicas.</li> <li>- Adquisición de vocabulario en inglés relacionado co tema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Familiarizarse con algúns tipos elementais de forzas.</li> <li>· Identificar as forzas que actúan sobre un corpo e pescudar os seus efectos sobre o movemento.</li> <li>· Determinar as forzas de acción e reacción que actúan nun sistema físico, indicando os seus puntos de aplicación.</li> <li>· Recoñecer as forzas elásticas e de rozamento e aplicar as súas características específicas en casos prácticos.</li> </ul>
<b>CONTIDOS (LINGÜÍSTICOS E NON LINGÜÍSTICOS)</b>	





- *Conceptos*
  - o *Concepto de forza. Forzas por contacto e á distancia.*
  - o *Lei de Hooke. Dinamómetros.*
  - o *Principio de inercia.*
  - o *Segundo principio da dinámica. Masa inercial.*
  - o *Aproximación de punto material.*
  - o *Principio de acción e reacción.*
  - o *Forzas de rozamento.*
  - o *Momento dunha forza: definición, unidade e signo.*
  - o *Par de forzas. Equilibrio dun sólido.*
  - o *Centro de gravidade. Tipos de equilibrio estático.*
  - o *Máquinas simples.*
  - o *A panca: concepto e clases. A polea: concepto, utilidade e tipos.*
- *Procedementos*
  - o *Identificar forzas a partir da traxectoria do móbil e das gráficas s-t e v-t.*
  - o *Sinalar as variacións que unha forza dada orixina sobre o vector velocidade.*
  - o *Compor forzas concorrentes.*
  - o *Realizar cálculos numéricos co segundo principio da dinámica.*
  - o *Localizar os puntos de aplicación das forzas de acción e reacción.*
  - o *Calcular o momento dunha forza respecto do eixe de xiro.*
  - o *Compor forzas paralelas.*
  - o *Aplicar as condicións de equilibrio estático dun sólido.*
  - o *Atopar experimentalmente o centro de gravidade dun sólido irregular plano.*
  - o *Realizar cálculos coa lei da panca.*
- *Actitudes*
  - o *Disposición a relacionar os coñecementos de cinemática e dinámica para alcanzar unha comprensión máis profunda destas materias.*
  - o *Valoración da figura de Newton como un dos grandes científicos da historia.*
  - o *Interese pola manipulación adecuada do material de laboratorio.*
  - o *Consideración dos coñecementos teóricos como un paso previo ás súas aplicacións prácticas.*
  - o *Disposición para realizar procuras a través da internet, aceptándoa como unha fonte de información*

- *Calcular o módulo do momento dunha forza.*
- *Compor forzas paralelas.*
- *Avaliar se un sólido está en equilibrio ou non.*
- *Describir o funcionamento da panca e a polea.*





*irrenunciable hoxe en día·*  
*o Interese por se expresar cos termos técnicos apropiados a cada caso·*

*o Uso oral do pretérito perfecto simple·*  
*o Vocabulario científico en inglés relacionado co tema·*  
*o Phrasal verbs·*  
*o Conectores de secuencia·*

## PROPOSTA DE ACTIVIDADES E TAREFAS POR SESIÓNS

*S1: Concepto de forza· As forzas como vectores· Lei de Hooke· O dinamómetro· Primeiro principio da dinámica· Exemplos·*  
*S2: Relación entre forza exercida e movemento producido· Exemplos· Segundo principio da dinámica· Masa inercial· Composición de forzas· Exemplos·*  
*S3: Cuestións e exercicios·*  
*S4: Terceiro principio da dinámica· Exemplos· Cuestións·*  
*S5: As forzas de rozamento· Coeficiente de rozamento·*  
*S6: Exercicios e cuestións do tema·*  
*S7: Exercicios e cuestións do tema·*  
*S8: Efectos das forzas sobre os sólidos: traslación e rotación· Concepto de momento dunha forza· Exemplos·*  
*S9: Composición de forzas paralelas· Condicións de equilibrio dun sólido· Centro de gravidade dun sólido· Exemplos· Exercicios·*  
*S10: Equilibrio de máquinas simples· Cuestións e exercicios do tema·*

## RECURSOS E INTEGRACIÓN DAS TIC

*Ordenador e proxector de vídeo· Páxinas web, imaxes e vídeos·*  
*Vídeo: As leis de Newton e Torsión e xiroscopios da colección O Universo Mecánico·*  
*Profesor auxiliar de conversa·*  
*Novas de prensa·*

## INSTRUMENTOS DE AVALIACIÓN

*Observación na aula·*  
*Caderno do alumno·*  
*Proba escrita·*





## UNIDADE 3 A TERRA NO UNIVERSO

**CURSO 2013-2014**

**NIVEL: 4º ESO**

**TEMPORALIZACIÓN (sesións): 5**

**MATERIAIS:** Libro de texto, material específico elaborado polo profesor.

o Portas ópticas con reloxo, fonte de alimentación de 6 V, cables, electroimán, soporte, barra longa, nocos, regra, esfera metálica de 2 cm de diámetro.

o Telescopio reflector e refractor.

**COMPETENCIAS BÁSICAS QUE SE TRABALLAN:** Lingüística, aprender a aprender, matemática, coñecemento e interacción co mundo físico, tratamento da información e competencia dixital, autonomía e iniciativa persoal, social e cidadá, cultural e artística (ver PD).

**OBSERVACIÓNS:**

### OBXECTIVOS (LINGÜÍSTICOS E NON LINGÜÍSTICOS)

- Apreciar a transcendencia histórica da confrontación do heliocentrismo fronte ao xeocentrismo e o papel que xogou a Astronomía na súa resolución.
- Examinar algunhas das aplicacións da lei de gravitación universal.
- Valorar a síntese newtoniana como un paso fundamental e ineludible cara ao modelo cosmolóxico actual.
- Uso oral do inglés por parte do alumnado para dar respostas sinxelas a cuestións básicas.
- Uso oral do inglés por parte do alumnado para relatar ou expoñer experiencias sinxelas de laboratorio.
- Uso oral da pasiva.
- Adquisición de vocabulario en inglés relacionado co tema.

### CRITERIOS DE AVALIACIÓN

- Describir como se localizan os astros na esfera celeste.
- Explicar as características esenciais dos modelos xeocéntricos e heliocéntricos máis relevantes.
- Enunciar e utilizar en exercicios prácticos as leis de Kepler.
- Realizar cálculos coa lei de gravitación universal e aplicala ao caso particular do peso dos corpos.
- Describir a orixe, evolución e estrutura presente do universo.

### CONTIDOS (LINGÜÍSTICOS E NON LINGÜÍSTICOS)





- *Conceptos*
  - o *Coordenadas celestes*
  - o *Constelacións*
  - o *Cosmoxía aristotélica*
  - o *Sistema xeocéntrico ptolemaico*
  - o *Sistema heliocéntrico copernicano*
  - o *Argumentos de Galileo a favor do modelo heliocéntrico*
  - o *Paralaxe estelar*
  - o *Leis de Kepler*
  - o *Lei de gravitación universal de Newton*
  - o *Peso*
  - o *Concepción actual do universo*
  - o *Medios de observación do universo*
- *Procedementos*
  - o *Extraer en casos prácticos conclusións cualitativas e cuantitativas das leis de Kepler*
  - o *Realizar cálculos coa lei de gravitación universal*
  - o *Calcular a aceleración da gravidade e o peso dun corpo a diferentes alturas respecto da superficie dun planeta*
  - o *Determinar parámetros de satélites con órbita circular*
  - o *Expresar distancias en anos luz*
- *Actitudes*
  - o *Valoración da pugna entre as posturas heliocéntricas e xeocéntricas como o triunfo da investigación científica fronte ao dogmatismo*
  - o *Apreciación do inxente tamaño e idade do universo en comparación coas ordes de magnitude que empregamos habitualmente*
  - o *Recoñecemento da síntese newtoniana como alicerce da Física clásica*
  - o *Interese pola ampliación de coñecementos, por exemplo, a través de libros de divulgación científica*
  - o *A voz pasiva co presente e o pasado simples*
  - o *Verbos irregulares*
  - o *Vocabulario científico en inglés relacionado co tema*

## **PROPOSTA DE ACTIVIDADES E TAREFAS POR SESIÓNS**





*S1: Os astros no firmamento. Coordenadas celestes. Teorías históricas sobre a posición da Terra no Universo.*

*S2: Confrontación dos modelos xeocéntrico e heliocéntrico. Galileo. As leis de Kepler. Exemplos.*

*S3: Newton e a gravitación universal. O peso. Exemplos. Exercicios.*

*S4: A observación do Universo. O telescopio. Concepción actual e evolución.*

*S5: Cuestións e exercicios do tema.*

## **RECURSOS E INTEGRACIÓN DAS TIC**

*Ordenador e proxector de vídeo. Páxinas web, imaxes e vídeos.*

*Alambique. Publicación trimestral. Editorial Graó.*

*Audiovisuais: A mazá e a Lúa; Kepler; da colección O Universo Mecánico.*

*Profesor auxiliar de conversa.*

*Novas de prensa.*

[www.acienciasgalilei.com/astrofisica.htm](http://www.acienciasgalilei.com/astrofisica.htm) (Portal científico de divulgación astronómica).

## **INSTRUMENTOS DE AVALIACIÓN**

*Observación na aula.*

*Caderno do alumno.*

*Proba escrita.*





## **UNIDADE 4 FORZAS E PRESIÓN NOS FLUÍDOS.**

### **CURSO 2013-2014**

**NIVEL: 4º ESO**

**TEMPORALIZACIÓN (sesións): 5**

**MATERIAIS:** Libro de texto, material específico elaborado polo profesor.

Dinamómetro de 10 N, probeta de 1000 cm<sup>3</sup> de boca ancha, vaso de precipitados, corpos de diferentes metais (aluminio, cinc, ferro), líquidos diversos (auga, etanol, glicerina).

**COMPETENCIAS BÁSICAS QUE SE TRABALLAN:** Lingüística, aprender a aprender, matemática, coñecemento e interacción co mundo físico (ver PD).

**OBSERVACIÓNS:**

<b>OBXECTIVOS (LINGÜÍSTICOS E NON LINGÜÍSTICOS)</b>	<b>CRITERIOS DE AVALIACIÓN</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Comprender o concepto de presión sobre un sólido.</li> <li>· Coñecer e aplicar os principios da estática de fluídos.</li> <li>- Uso oral do inglés para algunha explicación sinxela na aula.</li> <li>- Uso oral do inglés por parte do alumnado para dar respostas sinxelas a cuestións básicas.</li> <li>- Adquisición de vocabulario en inglés relacionado co tema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Calcular a presión que unha forza exerce sobre un sólido.</li> <li>· Determinar a presión que soporta un corpo mergullado nun líquido.</li> <li>· Explicar algúns dispositivos baseados no principio de Pascal.</li> <li>· Xustificar a presión atmosférica mediante o principio fundamental da estática de fluídos.</li> <li>· Achar o pulo que actúa sobre un corpo parcial ou totalmente mergullado nun fluído.</li> </ul>
<b>CONTIDOS (LINGÜÍSTICOS E NON LINGÜÍSTICOS)</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Conceptos               <ul style="list-style-type: none"> <li>o Presión. Definición de diversas unidades de presión.</li> <li>o Compresibilidade de fluídos.</li> <li>o Principio fundamental da estática de fluídos.</li> <li>o Principio de Pascal.</li> <li>o Vasos comunicantes e sistemas hidráulicos.</li> <li>o Presión atmosférica. Barómetros.</li> <li>o Principio de Arquímedes. Aplicacións do principio de Arquímedes.</li> </ul> </li> </ul>	





- *Procedementos*
  - o *Calcular presións, coñecida a forza e a superficie, ou por medio do principio fundamental da hidrostática.*
  - o *Transformar entre si diferentes unidades de presión.*
  - o *Aplicar a definición de presión e o principio de Pascal aos sistemas hidráulicos.*
  - o *Achar o pulo que experimenta un corpo.*
  - o *Analizar as condicións de equilibrio dun sólido mergullado nun fluído.*
- *Actitudes*
  - o *Recoñecemento da variedade e importancia das aplicacións tecnolóxicas da estática de fluídos.*
  - o *Apreciación da adaptación do ser humano a unha presión determinada e as nocivas consecuencias que tina súa variación.*
  - o *Consideración da presión como o concepto central da estática de fluídos.*
  - o *Interese por documentarse a través das tecnoloxías da información.*
  - o *Valoración das medidas de seguridade con que debe operarse nun laboratorio.*
  - o *Uso oral dos tempos verbais traballados.*
  - o *Vocabulario científico en inglés relacionado co tema.*

## PROPOSTA DE ACTIVIDADES E TAREFAS POR SESIÓNS

- S1: A deformación como efecto das forzas. Concepto de presión. Unidades SI e outras.
- S2: Concepto de fluído. Efectos das forzas nos fluídos. Exemplos.
- S3: Principio fundamental da estática de fluídos. Principio de Pascal. Exemplos. Aplicacións.
- S4: O principio de Arquímedes. Forza de empuxe. Exemplos. Aplicacións.
- S5: Cuestións e exercicios do tema.

## RECURSOS E INTEGRACIÓN DAS TIC

- Ordenador e proxector de vídeo. Páxinas web, imaxes e vídeos.
- Audiovisuais: Examinando a estrutura dos líquidos da colección O Universo Mecánico.
- Profesor auxiliar de conversa.
- Novas de prensa.

## INSTRUMENTOS DE AVALIACIÓN

- Observación na aula.
- Caderno do alumno.
- Proba escrita.





**XUNTA DE GALICIA**

CONSELLERÍA DE CULTURA, EDUCACIÓN  
E ORDENACIÓN UNIVERSITARIA

**I.E.S. ARCEBISPO XELMIREZ II**

Irmandiños 15, 15704 Santiago de Compostela

☎ 981561435 981561835

☎ 981557065

✉ [ies.arcebispo.xelmirez.2@edu.xunta.es](mailto:ies.arcebispo.xelmirez.2@edu.xunta.es)

<http://centros.edu.xunta.es/iesarcebispoxelmirez2/>







## **UNIDADE 5 FONTES DE ENERXÍA E SOSTIBILIDADE**

### **CURSO 2013-2014**

**NIVEL: 4º ESO**

**TEMPORALIZACIÓN (sesións): 5**

**MATERIAIS:** Libro de texto, material específico elaborado polo profesor.

Tubo de cobre recocido de media polgada, anacos de madeira aglomerada e material para traballar con ela (cravos, martelo, grampas, cola, silicona, lixa...), pintura negra, Porexpan, vidro transparente e depósito de plástico de 5 L.

**COMPETENCIAS BÁSICAS QUE SE TRABALLAN:** Lingüística, matemática, coñecemento e interacción co mundo físico, tratamento da información e competencia dixital, social e cidadá (ver PD).

**OBSERVACIÓNS:**

<b>OBXECTIVOS (LINGÜÍSTICOS E NON LINGÜÍSTICOS)</b>	<b>CRITERIOS DE AVALIACIÓN</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Coñecer o concepto de enerxía e as formas en que se manifesta nos sistemas materiais. Saber as súas unidades de medida e adquirir destreza non cálculo das súas equivalencias.</li> <li>· Coñecer e comprender o principio de conservación da enerxía e a súa degradación. Determinar o rendemento enerxético dun proceso e os efectos beneficiosos e prexudiciais derivados do uso da enerxía.</li> <li>- Uso oral do inglés para algunha explicación sinxela na aula.</li> <li>- Uso oral do inglés por parte do alumnado para dar respostas sinxelas a cuestións básicas.</li> <li>- Uso oral do inglés por parte do alumnado para relatar ou expoñer experiencias sinxelas de laboratorio.</li> <li>- Adquisición de vocabulario en inglés relacionado co tema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Identificar e diferenciar os tipos de enerxía e as transformacións que teñen lugar nos sistemas físicos.</li> <li>· Manexar axeitadamente as unidades de enerxía e calcular correctamente as súas equivalencias.</li> <li>· Calcular e valorar o rendemento enerxético e as cantidades de enerxía útil e degradada.</li> <li>· Determinar vantaxes e inconvenientes das enerxías renovables, non renovables e alternativas.</li> </ul>





## CONTIDOS (LINGÜÍSTICOS E NON LINGÜÍSTICOS)

- *Conceptos*
  - o *Propiedades xerais da enerxía*
  - o *Conservación e degradación da enerxía*· *Enerxía útil e enerxía degradada*· *Rendemento*
  - o *Fontes de enerxías renovables e non renovables*
  - o *Contaminación atmosférica: causas e efectos*
  - o *Sustentabilidade e desenvolvemento*
- *Procedementos*
  - o *Observar e describir mediante exemplos sinxelos da vida diaria as distintas formas de manifestarse a enerxía*
  - o *Comparar e avaliar o maior ou menor consumo enerxético en tarefas domésticas*
  - o *Coiñecer como se manifesta a enerxía degradada nas tarefas anteriores*
  - o *Saber medir o consumo e transformación da enerxía eléctrica consumida en usos domésticos*· *Diferenciar e identificar a enerxía útil e a degradada*
- *Actitudes*
  - o *Valoración da importancia da enerxía para o desenvolvemento dos pobos*
  - o *Coiñecemento dos prexuízos de toda caste que envolve o malgasto de enerxía*
  - o *Actitude crítica fronte aos procesos que deterioran o medio*
  - o *Aprecio das políticas que persigan o desenvolvemento sostible*
  - o *Estilo indirecto*
  - o *Verbos irregulares*
  - o *Prefixos un-, dis-, ir-, im- para formar palabras*
  - o *Vocabulario científico en inglés relacionado co tema*

## PROPOSTA DE ACTIVIDADES E TAREFAS POR SESIÓNS

- S1: *Concepto de enerxía*· *Enerxía cinética e potencial*· *Exemplos*
- S2: *Conservación e degradación da enerxía*· *Exemplos*· *Fontes non renovables de enerxía*· *O problema enerxético*
- S3: *Causas e efectos da contaminación atmosférica*· *Exemplos*
- S4: *Fontes renovables de enerxía*· *Enerxía e desenvolvemento sostible*
- S5: *Cuestións e exercicios do tema*

## RECURSOS E INTEGRACIÓN DAS TIC





*Ordenador e proxector de vídeo. Páxinas web, imaxes e vídeos.*

*Lectura da conferencia “Composición corporal e balance de enerxía”, no libro A alimentación e a vida, de*

*F. Grande Covián, Areté, páx. 106.*

*Recibo da compañía eléctrica para calcular a enerxía consumida nunha vivenda.*

*Profesor auxiliar de conversa.*

*Novas de prensa.*

## **INSTRUMENTOS DE AVALIACIÓN**

*Observación na aula.*

*Caderno do alumno.*

*Proba escrita.*





## UNIDADE 6 ENERXÍA MECÁNICA E TRABALLO

**CURSO 2013-2014**

**NIVEL: 4º ESO**

**TEMPORALIZACIÓN (sesións): 8**

**MATERIAIS:** Libro de texto, material específico elaborado polo profesor.

Un soporte, unha vareta longa e outra curta, nocos dobres, dúas poleas pequenas, un fío ou corda fina, un bloque duns 150 g, un dinamómetro de 3 N e unha cinta métrica.

**COMPETENCIAS BÁSICAS QUE SE TRABALLAN:** Lingüística, matemática, coñecemento e interacción co mundo físico, tratamento da información e competencia dixital, autonomía e iniciativa persoal (ver PD).

**OBSERVACIÓNS:**

OBXECTIVOS (LINGÜÍSTICOS E NON LINGÜÍSTICOS)	CRITERIOS DE AVALIACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Coñecer e expresar de forma correcta o concepto de enerxía mecánica e interpretar correctamente as ecuacións físicas da enerxía cinética e potencial.</li> <li>· Comprender e aplicar o principio de conservación da enerxía.</li> <li>· Comprender e aplicar o concepto de traballo e potencia mecánica, así como o de rendemento.</li> <li>- Uso oral fluído dos tempos verbais traballados.</li> <li>- Uso oral do inglés por parte do alumnado para dar respostas sinxelas a cuestións básicas.</li> <li>- Expresar acordo e desacordo en inglés.</li> <li>- Uso oral do inglés por parte do alumnado para relatar ou expoñer experiencias sinxelas de laboratorio.</li> <li>- Adquisición de vocabulario en inglés relacionado co tema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Coñecer e identificar a enerxía mecánica e as formas en que se manifesta, e diferenciala doutras formas de enerxía.</li> <li>· Resolver cuestións e exercicios referentes a esta forma de enerxía e utilizar correctamente as unidades axeitadas.</li> <li>· Coñecer as condicións que ha cumprir un sistema físico para se dar o principio de conservación e resolver problemas que esixan a aplicación do mesmo.</li> <li>· Comprender o concepto de traballo mecánico e aplicalo á resolución de cuestións e exercicios numéricos en máquinas.</li> <li>· Comprender o concepto de</li> </ul>
CONTIDOS (LINGÜÍSTICOS E NON LINGÜÍSTICOS)	





- *Conceptos*
  - o *Energía potencial e enerxía cinética· Enerxía mecánica·*
  - o *Ecuacións fisicomatemáticas da enerxía mecánica e as súas formas·*
  - o *Principio de conservación da enerxía mecánica·*
  - o *Traballo mecánico: expresión e unidades de medida·*
  - o *Disipación da enerxía e rendemento das máquinas·*
  - o *A potencia mecánica: expresión, unidades e aplicación·*
- *Procedementos*
  - o *Determinar a enerxía potencial dun obxecto non campo gravitatorio terrestre· Variables das que depende·*
  - o *Determinar a enerxía mecánica dun móbil, considerando a súa velocidade e altura sobre o nivel de referencia de enerxía potencial cero·*
  - o *Comprobar que, en caída vertical, un corpo transforma a súa enerxía potencial en cinética·*
  - o *Demostrar o principio de conservación da enerxía non proceso anterior·*
  - o *Calcular o traballo, rendemento e potencia dun sistema (máquina, persoa, animal...) ao realizar un traballo, dando ou medindo as variables de que depende·*
- *Actitudes*
  - o *Coidado e rigor na realización de medidas·*
  - o *Valoración da gran cantidade e variedade de máquinas que melloran a nosa calidade de vida·*
  - o *Consideración do tempo investido na realización de certas tarefas, tanto no aspecto económico coma social: importancia da potencia·*
  - o *Cofecemento da posibilidade de erro en todo traballo experimental e a tendencia continua a minimizalo·*
  - o *Uso oral dos tempos verbais traballados·*
  - o *Verbos modais·*
  - o *Acordo e desacordo·*
  - o *Vocabulario científico en inglés relacionado co tema·*

*potencia e aplicalo á resolución de cuestións e exercicios numéricos e calcular rendementos·*

## **PROPOSTA DE ACTIVIDADES E TAREFAS POR SESIÓN**





S1: Formas de enerxía· Unidades SI· Exemplos· Concepto de traballo·  
S2: Transferencia de enerxía· Enerxía cinética· Enerxía potencial: exemplos·  
S3: Aplicación ao movemento de caída libre·  
S4: Exemplos e exercicios·  
S5: Principio de conservación da enerxía mecánica· Aplicacións· Exercicios·  
S6: Traballo e enerxía mecánica· Exemplos e exercicios·  
S7: Potencia· Unidades SI· As máquinas e o rendemento·  
S8: Cuestións e exercicios do tema·

## RECURSOS E INTEGRACIÓN DAS TIC

Ordenador e proxector de vídeo· Páxinas web, imaxes e vídeos·

Profesor auxiliar de conversa·

Novas de prensa·

<http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/dinamica/traballo/energia/energia.htm>

## INSTRUMENTOS DE AVALIACIÓN

Observación na aula·

Caderno do alumno·

Proba escrita·





## UNIDADE 7 ENERXÍA TÉRMICA E CALOR

**CURSO 2013-2014**

**NIVEL: 4º ESO**

**TEMPORALIZACIÓN (sesións): 7**

**MATERIAIS:** Libro de texto, material específico elaborado polo profesor.

Un calorímetro con axitador, dous termómetros de 0 a 100 °C, un acendedor, un vaso de precipitados, unha probeta graduada, unha balanza e bloques de metal duns 200 g con pinzas para os bloques.

**COMPETENCIAS BÁSICAS QUE SE TRABALLAN:** Lingüística, aprender a aprender, matemática, coñecemento e interacción co mundo físico, tratamento da información e competencia dixital, autonomía e iniciativa persoal, social e cidadá, cultural e artística (ver PD).

**OBSERVACIÓNS:**

### OBXECTIVOS (LINGÜÍSTICOS E NON LINGÜÍSTICOS)

- Coñecer e comprender en que consiste a enerxía térmica e como se manifesta a materia en variando o seu contido.
- Determinar a cantidade de enerxía térmica almacenada por un sistema material. Conceptos de capacidade calorífica e calor específica.
- Estudar o comportamento da materia nos procesos de cambios de estado e dilatacións-contraccións.
- Coñecer en que consisten e como actúan as máquinas térmicas.
- Uso habitual do inglés para algunha explicación na aula.
- Uso oral do inglés por parte do alumnado para dar respostas sinxelas a cuestións básicas.
- Uso oral do inglés por parte do alumnado para relatar ou expoñer experiencias sinxelas de laboratorio.
- Adquisición de vocabulario en inglés relacionado co tema.

### CONTIDOS (LINGÜÍSTICOS E NON

### CRITERIOS DE AVALIACIÓN

- Coñecer en que consiste a enerxía térmica dun sistema físico e comprender o concepto de temperatura como expresión do nivel que alcanza a enerxía térmica almacenada. Coñecer as escalas de temperatura e as súas equivalencias, así como o fundamento físico dos termómetros.
- Describir os mecanismos de transferencia de enerxía térmica entre os sistemas materiais. Definir os conceptos de capacidade calorífica e calor específica dun corpo. Calcular a cantidade de calor almacenada por un corpo.
- Definir os distintos cambios de estado. Coñecer os procesos que





## LINGÜÍSTICOS)

- *Conceptos*
  - o *Enerxía térmica, enerxía interna·*
  - o *A temperatura e escalas termométricas·*
  - o *Capacidade calorífica e calor específica·*
  - o *Dilatación e comportamento dos sistemas gasosos·*
  - o *Máquinas térmicas, as súas características e rendemento·*
- *Procedementos*
  - o *Uso do termómetro e medida da temperatura·*
- Escalas de temperatura·*
  - o *Medida da calor nos sistemas materiais· Unidades·*
  - o *Dilatación en estruturas reais, modo de previlas e detección das medidas preventivas·*
  - o *Realización de experiencias sinxelas de dilatación no laboratorio·*
  - o *Descrición esquemática dun motor de explosión como exemplo de máquina térmica·*
- *Actitudes*
  - o *Coidado, orde e pulcritude co material utilizado, anotacións experimentais e cálculos·*
  - o *Efectos da dilatación en construcións reais, forma de evitalos·*
  - o *Recoñecer o efecto da temperatura para predicir o estado e a evolución dos sistemas físicos·*
  - o *Reflexionar e comentar non grupo a importancia das máquinas térmicas no noso tempo·*
  - o *Xerundio e infinitivo·*
  - o *Expresións para facer plans·*
  - o *Vocabulario científico en inglés relacionado co tema·*

*teñen lugar durante o cambio de estado e a causa da invariabilidade da temperatura durante os mesmos·*

- *Expresar e calcular cuantitativamente as dilatacións en sólidos e líquidos e determinar o comportamento dun gas en función da temperatura·*
- *Describir os tipos de máquinas térmicas e o seu fundamento·*
- Calcular o seu rendemento·*

## PROPOSTA DE ACTIVIDADES E TAREFAS POR SESIÓNS

- S1: Equilibrio térmico· Concepto empírico de temperatura·*
- S2: Interpretación cinética· A transferencia de enerxía en forma de calor· Formas de transmisión· Exemplos·*
- S3: Escalas termométricas· Relación entre elas· Exercicios·*
- S4: Capacidade calorífica e calor específica· A temperatura e os cambios de estado·*
- S5: Diagramas de quentamento e enfriamento· Exemplos·*
- S6: Dilatación· As máquinas térmicas e o seu rendemento· Exemplos·*
- S7: Cuestións e exercicios do tema·*

## RECURSOS E INTEGRACIÓN DAS TIC

*Ordenador e proxector de vídeo· Páxinas web, imaxes e vídeos·*

*“El Sol, generador de energía e motor da atmósfera”, na atmósfera e a predicción do tempo, Biblioteca Salvat*





de Grandes Temas, páx. 22.  
*Profesor auxiliar de conversa·*  
*Novas de prensa·*

## **INSTRUMENTOS DE AVALIACIÓN**

*Observación na aula·*  
*Caderno do alumno·*  
*Proba escrita·*





## **UNIDADE 8 ENERXÍA E ONDAS.**

**CURSO 2013-2014**

**NIVEL: 4º ESO**

**TEMPORALIZACIÓN (sesións): 6**

**MATERIAIS:** Libro de texto, material específico elaborado polo profesor.

Espellos, lupas, lentes, prismas, cubeta de ondas, papel milimetrado, regra, transportador de ángulos.

Material adecuado de debuxo lineal para realizar exercicios de aplicación das leis da reflexión e refracción da luz (óptica xeométrica).

**COMPETENCIAS BÁSICAS QUE SE TRABALLAN:** Lingüística, aprender a aprender, matemática, coñecemento e interacción co mundo físico, tratamento da información e competencia dixital, autonomía e iniciativa persoal, social e cidadá, cultural e artística (ver PD).

**OBSERVACIÓNS:**

<b>OBXECTIVOS (LINGÜÍSTICOS E NON LINGÜÍSTICOS)</b>	<b>CRITERIOS DE AVALIACIÓN</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Comprender que é unha onda, como se propaga e como se transmite a enerxía non cosmos sen transporte de materia. Clasificar as ondas segundo o medio de propagación e segundo as súas características.</li> <li>· Descrición e estudo do son como exemplo de movemento ondulatorio con ondas mecánicas lonxitudinais, e da luz como exemplo de movemento ondulatorio con ondas electromagnéticas transversais.</li> <li>- Uso oral do inglés para algunha explicación na aula.</li> <li>- Uso oral do inglés por parte do alumnado para dar respostas sinxelas a cuestións básicas.</li> <li>- Uso oral do inglés por parte do alumnado para relatar ou expoñer experiencias sinxelas de laboratorio.</li> <li>- Adquisición de vocabulario en inglés relacionado co tema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Definir e describir os movementos ondulatorios. Coñecer que é unha onda e as magnitudes características das ondas.</li> <li>· Relacionar a velocidade de propagación dun movemento ondulatorio co resto das magnitudes que o caracterizan.</li> <li>· Describir as características do son e das ondas sonoras, así como a súa velocidade de propagación. Coñecer os fenómenos de reflexión e refracción e as leis que os rexen.</li> <li>· Describir as características da luz e das ondas luminosas así como a súa</li> </ul>





## CONTIDOS (LINGÜÍSTICOS E NON LINGÜÍSTICOS)

- *Conceptos*
  - o *Movemento ondulatorio.*
  - o *Definir e describir unha onda, oral e graficamente.*
  - o *Tipos de ondas.*
  - o *Magnitudes que definen unha onda.*
  - o *O son como movemento ondulatorio. Características das ondas sonoras.*
  - o *A luz como movemento ondulatorio. Características das ondas luminosas.*
  - o *Fenómenos de reflexión e refracción. Leis.*
- *Procedementos*
  - o *Debuxar unha onda indicando as súas magnitudes características.*
  - o *Debuxar esquemas que indiquen o cumprimento das leis da reflexión e refracción. Resolver problemas gráfica e analiticamente.*
  - o *Comprobar experimentalmente o fenómeno do eco.*
  - o *Pór de manifesto mediante un prisma a descomposición da luz branca.*
  - o *Mostrar experimentalmente o cambio de dirección da luz ao pasar dun medio a outro distinto (aire-auga)*
  - o *Evidenciar o cumprimento das leis da reflexión e refracción non laboratorio.*
- *Actitudes*
  - o *Pulcritude e orde nos debuxos, utilizando o material adecuado.*
  - o *Limpeza e orde non posto de laboratorio asignado.*
  - o *Constatar a presenza do movemento ondulatorio non funcionamento de moitos dos útiles dos que nos servimos na nosa vida diaria.*
  - o *Apreciar os avances que non campo sanitario supuxeron técnicas que aplican o movemento ondulatorio: raios X, radioterapia, ecografía, resonancia magnética nuclear etc.*
  - o *Oracións de relativo.*
  - o *Pronomes persoais e adxectivos posesivos.*
  - o *Conxuncións.*

*velocidade de propagación. Coñecer o espectro da luz branca. Definir e calcular o índice de refracción dun medio, coñecer os fenómenos de reflexión e refracción da luz e as leis que os rexen.*





*o Vocabulario científico en inglés relacionado co tema.*

## PROPOSTA DE ACTIVIDADES E TAREFAS POR SESIÓNS

*S1: Ondas e transmisión de enerxía. Idea gráfica dunha onda. Clasificación das ondas.*

*S2: Exemplos de ondas. Ondas armónicas. Amplitude, período, lonxitude de onda, frecuencia e frecuencia angular.*

*S3: Velocidade de propagación das ondas. Exercicios.*

*S4: O son. Propiedades e propagación. A luz. Propiedades e propagación.*

*S5: Fenómenos sonoros e fenómenos luminosos: reflexión, refracción, resonancia. Exercicios.*

*S6: Cuestións e exercicios do tema.*

## RECURSOS E INTEGRACIÓN DAS TIC

*Ordenador e proxector de vídeo. Páxinas web, imaxes e vídeos.*

*Profesor auxiliar de conversa.*

*Novas de prensa.*

## INSTRUMENTOS DE AVALIACIÓN

*Observación na aula.*

*Caderno do alumno.*

*Proba escrita.*





## UNIDADE 9 OS ÁTOMOS E OS SEUS ENLACES

**CURSO 2013-2014**

**NIVEL: 4º ESO**

**TEMPORALIZACIÓN (sesións): 8**

**MATERIAIS:** Libro de texto, material específico elaborado polo profesor.

Vasos de 100mL, vidros de reloxo, condutímetro, azucre, etanol, HCl 1M, xofre, NaCl, CuSO<sub>4</sub>, auga destilada, chisqueiro, fío de níquel. Modelos moleculares.

**COMPETENCIAS BÁSICAS QUE SE TRABALLAN:** Lingüística, coñecemento e interacción co mundo físico, tratamento da información e competencia dixital, autonomía e iniciativa persoal (ver PD).

**OBSERVACIÓNS:**

### OBXECTIVOS (LINGÜÍSTICOS E NON LINGÜÍSTICOS)

- Profundar na teoría atómica, describir núcleo e codia dos átomos e relacionalo coas características dos elementos.
- Relacionar a teoría atómica coa ordenación periódica dos elementos e coa razón pola que se forman conexións.
- Interpretar as propiedades observables nas substancias coa súa constitución atómica e o seu tipo de conexión.
- Uso habitual dos recursos lingüísticos desenvolvidos ao longo do curso.
- Adquisición de vocabulario en inglés relacionado co tema.

### CONTIDOS (LINGÜÍSTICOS E NON LINGÜÍSTICOS)

### CRITERIOS DE AVALIACIÓN

- Interpretar os modelos de Rutherford e Bohr, distribuindo a codia en niveis e subniveis.
- Coñecer e aplicar a relación entre o sistema periódico, os subniveis s, p, d, f, e a distribución electrónica nos átomos.
- Asociar conexións que forman os elementos dos distintos grupos do sistema periódico, coa súa configuración electrónica e a súa posición na táboa, xustificando a regra do octeto.
- Interpretar a formación de substancias, a partir do uso de modelos, coñecidos coma conexión iónico, conexión



· *Conceptos*

o O modelo atómico nuclear. Número atómico e número másico. Isótopos.

o A codia atómica, niveis enerxéticos e modelo de Bohr. Subniveis electrónicos s, p, d, f.

o Sistema periódico e estrutura electrónica.

o Agrupacións de átomos: conexión química. Regra do octeto. Configuración electrónica.

o A conexión metálica. Propiedades dos metais. Aliaxes.

o A conexión covalente. Diagramas de Lewis. As substancias covalentes e as súas propiedades.

o A conexión iónica. Compostos e propiedades.

o As fórmulas químicas e o seu significado.

Formulación química inorgánica segundo normas IUPAC. (Anexo)

· *Procedementos*

o Desenvolvemento da capacidade para discernir entre o que é unha descrición das observacións ou dos feitos e o que é unha interpretación teórica.

o Comprobar que os avances científicos se apoian en pasos anteriores.

o Utilización de modelos para explicar a estrutura atómica e a formación de moléculas e cristais.

o Relacionar as partículas fundamentais co número atómico, ións, isótopos, cargas etc.

o Predición das propiedades dos elementos, ben como das posibilidades de combinación con outros a partir da súa posición non sistema periódico.

o Identificar as propiedades de distintas substancias en función da conexión que presentan e viceversa.

· *Actitudes*

o Recoñecer a importancia dos modelos e da súa confrontación cos feitos empíricos.

o Valoración da provisionalidade das explicacións como algo característico do coñecemento científico e como base do carácter non dogmático e cambiante da ciencia.

o Valoración da importancia que ten sistematizar o estudo das substancias para avanzar non descubrimento de novas aplicacións.

o Valoración da importancia de adoptar normas comúns para a formulación e a nomenclatura das substancias químicas.

o Recoñecer as achegas da ciencia á mellora das

covalente e conexión metálica.

· Diferenciar, polas súas propiedades, substancias que presenten conexións iónicas, covalentes ou metálicas.





condicións de vida·

- o Uso oral dos tempos verbais traballados·
- o Verbos irregulares·
- o Pronomes relativos *who, which, that, where, when*·
- o Uso de *some e any*·
- o Acordo e desacordo·
- o Pronomes relativos *who, which, that, where, when*·
- o Used to
- o Phrasal verbs
- o For and since·
- o Estilo indirecto·
- o A voz pasiva en presente e pasado simples·
- o Prefixos *un-, dis-, ir-, im-* para formar palabras·
- o Oracións de relativo·
- o Pronomes persoais e adxectivos posesivos·
- o Conxuncións·
- o Vocabulario científico en inglés relacionado co tema·

## PROPOSTA DE ACTIVIDADES E TAREFAS POR SESIÓN

S1: Experimento de Rutherford· Modelo nuclear do átomo· Modelo de Bohr e espectro do átomo de hidróxeno·

S2: A codia atómica· Niveis e subniveis electrónicos· Sistema periódico dos elementos·

S3: Enlace químico· Regra do octeto· Exemplos e exercicios· O enlace metálico e os compostos metálicos· Propiedades· Exemplos·

S4: O enlace covalente e os compostos covalentes· Propiedades· Exemplos·

S5: O enlace iónico e os compostos iónicos· Propiedades· Exemplos· Cuestións e exercicios do tema·

S6: Formulación inorgánica segundo normas IUPAC· Exercicios·

S7: Exercicios de formulación inorgánica·

S8: Exercicios de formulación inorgánica·

## RECURSOS E INTEGRACIÓN DAS TIC

Ordenador e proxector de vídeo· Páxinas web, imaxes e vídeos·

Vídeos en Internet da colección *O universo mecánico* (California Institute of Technology):  
<http://www.acienciasgalilei.com/vídeos/Imec-cuantica.htm> onde pode verse unha descrición do modelo de Bohr, e <http://www.chemedia.com/cgi/smartframe/v2/smartframe.cgi?>  
<http://www.acienciasgalilei.com/qui/táboaperiodicaO.htm>, que ofrece unha táboa periódica con vídeos sobre o átomo·

Profesor auxiliar de conversa·

Novas de prensa·





## **INSTRUMENTOS DE AVALIACIÓN**

*Observación na aula·*

*Caderno do alumno·*

*Proba escrita·*





## UNIDADE 10 CÁLCULOS QUÍMICOS

**CURSO 2013-2014**

**NIVEL: 4º ESO**

**TEMPORALIZACIÓN (sesións): 7**

**MATERIAIS:** Libro de texto, material específico elaborado polo profesor.

Granalla de cinc; HCl 6M; NaHCO<sub>3</sub>, xofre, ferro en po.

Erlenmeyer, rolla, vaso, vareta, tubo de ensaio,

trípode, tea metálica, acendedor, balanza.

**COMPETENCIAS BÁSICAS QUE SE TRABALLAN:** Lingüística, aprender a aprender, matemática, coñecemento e interacción co mundo físico, tratamento da información e competencia dixital, autonomía e iniciativa persoal, social e cidadá (ver PD).

**OBSERVACIÓNS:**

### OBXECTIVOS (LINGÜÍSTICOS E NON LINGÜÍSTICOS)

- Establecer as bases experimentais da química, que logo lle permitirían desenvolverse como ciencia, e aplicalas a procesos químicos reais.
- Interpretar as ecuacións químicas, realizando cálculos estequiométricos sinxelos, tanto con masas como con volumes.
- Recoñecer e ser capaz de extraer toda a información encerrada nunha fórmula química.

### CONTIDOS (LINGÜÍSTICOS E NON LINGÜÍSTICOS)

- Conceptos
- o Relacións entre masas nas reaccións químicas: lei da conservación da masa (Lavoisier) e das proporcións definidas (Proust).
- o O comportamento dos gases: Lei de Gai-Lussac e hipótese de Avogadro.
- o O concepto de mol. Número de Avogadro. Masa atómica e molecular.
- o Representación, axuste e interpretación de ecuacións

### CRITERIOS DE AVALIACIÓN

- Recoñecer e aplicar as leis da conservación da masa e das proporcións fixas a distintas reaccións químicas.
- Recoñecer e aplicar as leis entre volumes gasosos a distintas reaccións químicas.
- Utilizar o concepto de mol e de masa molar para establecer relacións masa-masa nas reaccións químicas.
- Utilizar o concepto de mol e a lei dos gases ideais para establecer relacións volume-volume e masa-volume nas reaccións químicas.
- Determinar composicións centesimais e fórmulas empíricas e moleculares, incluída a fórmula dun hidrato.





químicas·

o Cálculos con masas nas reaccións químicas· Concepto de reactivo limitante e cálculos derivados·

o Os gases: Leis de Boyle, Charles e Gai-Lussac·

Ecuación dos gases ideais· Volume molar·

o Cálculos con masas e volumes nas reaccións químicas·

o Cálculos con fórmulas: fórmula empírica e fórmula molecular, composición centesimal·

· Procedementos

o Interpretar a simboloxía química e usar con precisión as magnitudes e unidades propias da Química

o Establecer relacións de proporcionalidade entre masas e volumes nas reaccións químicas·

o Chegar a deducir unha lei a partir de relacións de proporcionalidade entre masas·

o Aprender técnicas para axustar correctamente ecuacións químicas·

o Aplicar o concepto de mol para establecer relacións masa-masa, masa-volume e volume-volume en reaccións químicas·

o Realizar cálculos químicos relacionados cos procesos da vida, a industria e a natureza·

· Actitudes

o Valorar a importancia da medida para avanzar non coñecemento científico·

o Recoñecer a utilidade de formular hipótese e construír teorías para interpretar a realidade·

o Comprender a importancia do traballo cotián e sistemático para assimilar e aplicar os contidos estudados·

o Recoñecer a importancia do traballo en equipo para facer as experiencias de laboratorio·

o Prestar atención ás medidas de seguridade e hixiene non traballo experimental·

o Uso oral dos tempos verbais traballados·

o Verbos irregulares·

o Pronomes relativos who, which, that, where, when·

o Uso de some e any·

o Acordo e desacordo·

o Pronomes relativos who, which, that, where, when·

o Used to

o Phrasal verbs

o For and since·





o *Estilo indirecto*·  
o *A voz pasiva en presente e pasado simples*·  
o *Prefixos un-, dis-, ir-, im- para formar palabras*·  
o *Oracións de relativo*·  
o *Pronomes persoais e adxectivos posesivos*·  
o *Conxuncións*·  
o *Vocabulario científico en inglés relacionado co tema*·

## PROPOSTA DE ACTIVIDADES E TAREFAS POR SESIÓN

S1: *Lei de Lavoisier· Ley de Proust· Lei de Gay-Lussac nas combinacións con gases· Exemplos*·  
S2: *Hipótese de Avogadro· Concepto de mol· Cálculos con masas nas reaccións químicas· Exemplos*·  
S3: *Reaccións con reactivo limitante· Exemplos· Exercicios*·  
S4: *Ecuación dos gases ideais· Cálculos con gases en reaccións· Exemplos e exercicios*·  
S5: *Fórmulas empíricas e moleculares· Composición centesimal· Exercicios*·  
S6: *Exercicios e cuestións do tema*·  
S7: *Exercicios e cuestións do tema*·

## RECURSOS E INTEGRACIÓN DAS TIC

*Ordenador e proxector de vídeo· Páxinas web, imaxes e vídeos*·  
o *Aplicación:*  
[http://concurso.cnice.mec.es/cnice2005/35\\_las\\_reacciones\\_quimicas/curso/index.html](http://concurso.cnice.mec.es/cnice2005/35_las_reacciones_quimicas/curso/index.html)·  
o *Conexións de interese sobre química:* <http://fisica-quimica.blogspot.com/>·  
*Profesor auxiliar de conversa*·  
*Novas de prensa*·

## INSTRUMENTOS DE AVALIACIÓN

*Observación na aula*·  
*Caderno do alumno*·  
*Proba escrita*·





## **UNIDADE 11 ENERXÍA E VELOCIDADE DAS REACCIÓNS QUÍMICAS**

**CURSO 2013-2014**

**NIVEL: 4º ESO**

**TEMPORALIZACIÓN (sesións): 3**

**MATERIAIS:** Libro de texto, material específico elaborado polo profesor.

HCl comercial ( $d = 1,16 \text{ g/cm}^3$ ),  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ , erlenmeyer, vasos, matraces de 250 e 500 mL, vidro de reloxo, frasco lavador, cronómetro, pipetas.

**COMPETENCIAS BÁSICAS QUE SE TRABALLAN:** Lingüística, coñecemento e interacción co mundo físico, tratamento da información e competencia dixital, social e cidadá (ver PD).

**OBSERVACIÓNS:**

<b>OBXECTIVOS (LINGÜÍSTICOS E NON LINGÜÍSTICOS)</b>	<b>CRITERIOS DE AVALIACIÓN</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Utilizar o modelo de colisións para coñecer e interpretar os aspectos enerxéticos das reaccións químicas.</li> <li>· Utilizar o modelo de colisións para coñecer e interpretar os aspectos cinéticos das reaccións químicas.</li> <li>· Traballar a definición e propiedades de ácidos e bases a fin de interpretar as reaccións de neutralización.</li> <li>- Uso habitual dos recursos lingüísticos desenvolvidos ao longo do curso.</li> <li>- Adquisición de vocabulario en inglés relacionado co tema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Incorporar os aspectos enerxéticos ás reaccións químicas.</li> <li>· Aplicar os conceptos termoquímicos para interpretar as reaccións de combustión e valorar as propiedades e riscos dos combustibles.</li> <li>· Coñecer o significado de velocidade de reacción, tanto en función dos reactivos como dos produtos.</li> <li>· Comprender e coñecer a influencia dos factores que poden modificar a velocidade dunha reacción química.</li> <li>· Interpretar as reaccións de neutralización.</li> </ul>
<b>CONTIDOS (LINGÜÍSTICOS E NON LINGÜÍSTICOS)</b>	





- *Conceptos*
  - o *Ruptura e formación de conexións; balance enerxético. O modelo de colisións.*
  - o *Troques enerxéticos nas reaccións químicas: Reaccións exotérmicas e endotérmicas.*
  - o *Diagramas enerxéticos e ecuacións termoquímicas.*
  - o *Reaccións de combustión. Combustibles. Densidade de enerxía e enerxía específica.*
  - o *A velocidade das reaccións químicas.*
  - o *Medida cuantitativa da velocidade de reacción. Cálculos de velocidade.*
  - o *Reaccións lentas e rápidas: enerxía de activación.*
  - o *Neutralización ácido-base: exemplo de reaccións rápidas.*
  - o *Factores de que depende a velocidade da reacción: Concentración. Temperatura. Superficie de contacto.*
  - o *Os catalizadores e a súa importancia biolóxica e industrial. As encimas.*
- *Procedementos*
  - o *Utilizar gráficos e modelos moleculares para representar a formación e ruptura de conexións.*
  - o *Realizar experiencias nas que se poña de manifesto que as substancias conteñen enerxía que pode manifestarse de varias maneiras (luz, calor etc.) non transcurso dunha reacción química.*
  - o *Recoñecer reaccións exotérmicas (pondo en destaque as de combustión) e endotérmicas.*
  - o *Manexar táboas e gráficas para comprender o concepto de velocidade de reacción e a súa dependencia da concentración.*
  - o *Analizar os factores que afectan a velocidade de reacción e explicación de feitos cotiáns.*
  - o *Recoñecer a importancia biolóxica e industrial dos catalizadores.*
- *Actitudes*
  - o *Valoración da importancia das substancias químicas como fonte de enerxía aproveitable.*
  - o *Respecto polas normas de seguridade relativas ao manexo de combustibles e substancias inflamables.*
  - o *Sensibilidade pola orde e a limpeza do lugar de traballo e o material utilizado.*
  - o *Valoración da importancia de certos catalizadores industriais na produción de substancias esenciais para a supervivencia da nosa especie.*
  - o *Recoñecemento da importancia social que teñen os*





*catalizadores para minimizar os problemas de contaminación derivados do motor de explosión·*

*o Uso oral dos tempos verbais traballados·*

*o Verbos irregulares·*

*o Pronomes relativos who, which, that, where, when·*

*o Uso de some e any·*

*o Acordo e desacordo·*

*o Pronomes relativos who, which, that, where, when·*

*o Used to*

*o Phrasal verbs*

*o For and since·*

*o Estilo indirecto·*

*o A voz pasiva en presente e pasado simples·*

*o Prefixos un-, dis-, ir-, im- para formar palabras·*

*o Oracións de relativo·*

*o Pronomes persoais e adxectivos posesivos·*

*o Conxuncións·*

*o Vocabulario científico en inglés relacionado co tema·*

## PROPOSTA DE ACTIVIDADES E TAREFAS POR SESIÓN

*S1: O modelo de colisións· Reaccións endotérmicas e exotérmicas· Diagramas enerxéticos· Cálculos de enerxía· Exemplos·*

*S2: Reaccións de combustión· Impacto ambiental· Velocidade das reaccións químicas· Factores que inflúen nela·*

*S3: Exemplificación con neutralización ácido-base· Cuestións do tema·*

## RECURSOS E INTEGRACIÓN DAS TIC

*Ordenador e proxector de vídeo· Páxinas web, imaxes e vídeos·*

*<http://www.iesaguilarycano.com/dpto/fyq/pH1.html>*

*Profesor auxiliar de conversa·*

*Novas de prensa·*

## INSTRUMENTOS DE AVALIACIÓN

*Observación na aula·*

*Caderno do alumno·*

*Proba escrita·*





## UNIDADE 12 OS COMPOSTOS DO CARBONO

**CURSO 2013-2014**

**NIVEL: 4º ESO**

**TEMPORALIZACIÓN (sesións): 8**

**MATERIAIS:** Libro de texto, material específico elaborado polo profesor.

Modelos moleculares para representar diversos compostos do carbono; vaso de precipitados, soporte e pinzas, erlenmeyer, funil, probetas, papel de filtro, vareta, balanza, vidros de reloxo, cápsula, auga destilada...

**COMPETENCIAS BÁSICAS QUE SE TRABALLAN:** Lingüística, aprender a aprender, matemática, coñecemento e interacción co mundo físico, tratamento da información e competencia dixital, autonomía e iniciativa persoal, social e cidadá (ver PD).

**OBSERVACIÓNS:**

### OBXECTIVOS (LINGÜÍSTICOS E NON LINGÜÍSTICOS)

- Relacionar a posibilidade que ten o átomo de carbono de formar cadeas carbonadas coa súa configuración electrónica e representalas de diferentes formas.
- Formular e nomear compostos orgánicos sinxelos, identificando os grupos funcionais máis importantes.
- Describir as principais características e coñecer as propiedades xerais dos hidrocarburos, dos compostos oxixenados e nitroxenados, e dalgúns polímeros.
- Uso habitual dos recursos lingüísticos desenvolvidos ao longo do curso.
- Adquisición de vocabulario en inglés relacionado co tema.

### CONTIDOS (LINGÜÍSTICOS E NON LINGÜÍSTICOS)

### CRITERIOS DE AVALIACIÓN

- Comprender que a variedade de compostos que forma o carbono é debida á súa facilidade para formar diferentes conexións covalentes.
- Recoñecer e diferenciar as fórmulas molecular e estrutural dos hidrocarburos, e mediante elas distinguir os compostos isómeros.
- Nomear e formular correctamente os diferentes hidrocarburos e os seus grupos funcionais.
- Coñecer algunhas das propiedades físicas dos compostos orgánicos e realizar cálculos nas reaccións de combustión dos hidrocarburos.





- *Conceptos*
  - o *O átomo de carbono e os seus compostos· Isómeros·*
  - o *Propiedades e nomenclatura dos hidrocarburos·*
  - o *Propiedades e nomenclatura de grupos funcionais:*
  - Alcohois· Aldehidos e cetonas· Ácidos carboxílicos·*
  - Aminas e amidas·*
  - o *Reaccións de polimerización·*
- *Procedementos*
  - o *Representación mediante fórmulas dalgúns compostos do carbono·*
  - o *Recoñecemento de reaccións da vida cotiá (como a de combustión) nas que interveñan os hidrocarburos·*
  - o *Identificación de diferentes hidrocarburos que presentna mesma fórmula molecular e distintas propiedades·*
  - o *Fabricación de moléculas a partir de modelos de bólas e varetas, apreciando a perda da estrutura en zigzag da cadea cando interveñen conexións duplas ou triplas·*
- *Actitudes*
  - o *Valoración da importancia das substancias químicas como fonte de enerxía aproveitable polo home·*
  - o *Respecto polas normas de seguridade relativas ao manexo de combustibles e substancias inflamables, tanto no laboratorio como en casa·*
  - o *Valoración da capacidade da ciencia para dar resposta as necesidades dunha sociedade crecente e diversa·*
  - o *Recoñecemento da utilidade dos modelos na ciencia para a comprensión dos seus logros e avances·*
  - o *Uso oral dos tempos verbais traballados·*
  - o *Verbos irregulares·*
  - o *Pronomes relativos who, which, that, where, when·*
  - o *Uso de some e any·*
  - o *Acordo e desacordo·*
  - o *Pronomes relativos who, which, that, where, when·*
  - o *Used to*
  - o *Phrasal verbs*
  - o *For and since·*
  - o *Estilo indirecto·*
  - o *A voz pasiva en presente e pasado simples·*
  - o *Prefixos un-, dis-, ir-, im- para formar palabras·*
  - o *Oracións de relativo·*

- *Comprender o proceso de polimerización e identificar os tipos de polímeros máis importantes·*





*o Pronomes persoais e adxectivos posesivos·*  
*o Conxuncións·*  
*o Vocabulario científico en inglés relacionado co*  
*tema·*

## PROPOSTA DE ACTIVIDADES E TAREFAS POR SESIÓN

*S1: Os enlaces do átomo de carbono· Cadeas de carbono e propiedades xerais dos compostos de carbono· Exemplos·*

*S2: Isómeros· Os hidrocarburos· Nomenclatura· Exemplos e exercicios·*

*S3: Propiedades dos hidrocarburos· Combustión dos hidrocarburos· Cálculos nas reaccións de combustión·*

*S4: Compostos con osíxeno: alcohois, aldehídos, cetonas e ácidos carboxílicos· Nomenclatura·*

*S5: Exercicios de formulación orgánica·*

*S6: Compostos nitroxenados: aminas e amidas· Nomenclatura· Exercicios de formulación orgánica·*

*S7: Reaccións de polimerización· Exemplos· Exercicios de formulación orgánica·*

*S8: Exercicios de formulación orgánica·*

## RECURSOS E INTEGRACIÓN DAS TIC

*Ordenador e proxector de vídeo· Páxinas web, imaxes e vídeos·*

*Libros: Allinger e outros: Química orgánica, Reverté·*

*<http://recursos.cnice.mec.es/quimica/ulloa1/cuarto/inicio.htm>*

*Portal sobre Física e Química: <http://www.catedu.es/cienciaragon>*

*Páxina sobre a ciencia: <http://ciencianet.com/>*

*Profesor auxiliar de conversa·*

*Novas de prensa·*

## INSTRUMENTOS DE AVALIACIÓN

*Observación na aula·*

*Caderno do alumno·*

*Proba escrita·*





## **DESENVOLVEMENTO DA PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA. FÍSICA E QUÍMICA 4º ESO. SECCIÓN BILINGÜE.**

O curso desenvolverase en **92 sesións para os contidos da materia** distribuídas do seguinte xeito: setembro (5), outubro (12), novembro (12), decembro (6), xaneiro (10), febreiro (11), marzo (9), abril (10), maio (10) e xuño (7).

**Por trimestres**, a distribución queda como segue: 1º trimestre, 30 sesións; 2º trimestre, 32 sesións; 3º trimestre, 30 sesións.

Así mesmo, adicaranse outras sesións a diversas finalidades distintas das anteriores:

- A primeira sesión de setembro adicarase a proporcionarlle ao alumnado a información acerca do desenvolvemento da materia, a programación didáctica e en particular os criterios e instrumentos de avaliación e cualificación.
- Adicaranse sesións do curso a lectura libre, tal e como se contempla no Proxecto Lector do centro.

A distribución das 92 sesións "efectivas" entre as Unidades Didácticas será a seguinte:

<b>Unidade</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>
<b>Sesións</b>	8	12	10	5	5	5	8	7	6	8	7	3	8

No desenvolvemento das mesmas seguirase a orde prevista na PD (a orde do libro) agás acordo do departamento noutro sentido.

Realizarase mensualmente un seguimento da PD según o cadro que segue:

<b>SEGUIMIENTO DA PD FÍSICA E QUÍMICA 4º E.S.O. BIL.</b>											
<b>Unidade</b>	<b>Set (5)</b>	<b>Out (12)</b>	<b>Nov (12)</b>	<b>Dec (6)</b>	<b>Xan (10)</b>	<b>Feb (11)</b>	<b>Mar (9)</b>	<b>Abr (10)</b>	<b>Mai (10)</b>	<b>Xuñ (7)</b>	<b>TOTAL (92)</b>
0 (8)											
1 (12)											
2 (10)											
3 (5)											
4 (5)											
5 (5)											
6 (8)											
7 (7)											
8 (6)											
9 (8)											
10 (7)											
11 (3)											
12 (8)											
<b>TOTAL (92)</b>											



## Programación anual de Física e Química – 1º curso de bacharelato

### *Táboa de contidos*

obxectivos didácticos – criterios de avaliación – contidos – competencias – orientacións didácticas	
Unidade didáctica	páxina
Magnitudes físicas e unidades	2
O movemento e a súa descrición	3
Estudo de diversos movementos	4
As forzas e os principios da dinámica	5
Dinámica práctica	7
As formas da enerxía. Traballo e potencia.	8
Os mecanismos de transferencia da enerxía. A calor.	9
Electrostática.	11
A corrente eléctrica.	12
A materia e as súas propiedades.	13
As leis fundamentais da química.	15
Estrutura atómica.	16
Sistema periódico.	17
O enlace químico.	19
Cálculos estequiométricos.	20
Aspectos enerxéticos e cinéticos das reaccións químicas.	21
Os compostos de carbono.	23
A gran variedade dos compostos de carbono.	24



## Unidade didáctica 1 Magnitudes físicas e unidades

### INTRODUCCIÓN

Esta Unidade didáctica introduce o alumno no quefacer científico a través dos conceptos máis simples. Indica como se deben tratar os datos obtidos experimentalmente, como se organizan e expresan segundo sexan magnitudes escalares ou vectoriais, o cálculo dos erros cometidos e a representación posterior destes datos mediante gráficos que visualmente permiten unha sinxela análise.

Non se trata nesta Unidade o típico método científico dividido en etapas, que habitualmente memorizan os alumnos sen entender, senón a forma de proceder dos científicos cando xa se atopan aplicando este método para dar solución a algún dos problemas que tentan resolver.

### COMPETENCIAS

Valorar a importancia de ter unha linguaxe propia que lles permite aos científicos de calquera país do mundo comunicarse entre eles con independencia da súa propia cultura. (Tratamento da información e competencia dixital.)

Aplicar de forma correcta as normas e ferramentas matemáticas aceptadas, para expresar resultados científicos. (Competencia matemática.)

### OBXECTIVOS

Coñecer e manexar correctamente as magnitudes físicas fundamentais e derivadas. Realizar cambios de unidades e organizar estas como magnitudes vectoriais ou escalares.

Manexar correctamente os datos experimentais obtidos, expresándoos co seu erro e número de cifras significativas axeitados.

Realizar os principais tratamentos (confección de táboas, representacións gráficas, tratamento de erros etc.) dos datos experimentais.

### CRITERIOS DE AVALIACIÓN

1. Coñecer as magnitudes físicas fundamentais e, a partir delas, saber calcular a ecuación dimensional das magnitudes derivadas.
2. Saber representar vectores no plano e no espazo, así como realizar con eles operacións sinxelas.
3. Coñecer as unidades correspondentes ás magnitudes físicas, así como realizar cambios de unidades.
4. Escribir resultados experimentais coas cifras significativas correctas.
5. Calcular o erro cuadrático medio dun conxunto de datos experimentais.
6. Representar graficamente conxuntos de datos experimentais.
7. Deducir relacións entre variables a partir de representacións gráficas.

### CONTIDOS

#### CONCEPTOS

- Magnitudes físicas fundamentais e derivadas.
- Magnitudes vectoriais e escalares, coordenadas e operacións con vectores.
- As unidades, factores de conversión.
- Cifras significativas. Arredondamento.
- Precisión e exactitude das medidas experimentais.
- Erros nas medidas.



- As gráficas e os datos experimentais.

### PROCEDEMENTOS

- Coñecer as magnitudes físicas e as súas unidades correspondentes.
- Realizar operacións sinxelas de vectores no plano e no espazo.
- Diferenciar entre precisión e exactitude.
- Coñecer as regras fundamentais para os arredondamentos.
- Realizar cálculos de erros de medidas.
- Deseñar experimentos con control de variables.
- Organizar en táboas e representar graficamente diversos conxuntos de datos experimentais.
- Utilizar diferentes instrumentos de medida de magnitudes físicas.

### ACTITUDES

- Limpeza e meticulosidade na realización de experiencias e na recompilación de datos experimentais.
- Actitude positiva e de interese pola ciencia.
- Interese polas revistas de actualidade, divulgación e comunicación científica.

## Unidade didáctica 2 O movemento e a súa descrición

### INTRODUCCIÓN

A Cinemática é a parte da Física cuxos conceptos son aplicables á vida cotiá con maior rapidez e facilidade. Moitos dos conceptos cinemáticos xa foron traballados polos alumnos (sobre todo se cursaron a materia de Física e Química de 4.º ESO). Neste curso, a descrición dos movementos realízase desde o punto de vista matemático utilizando o cálculo vectorial, dándolle, deste xeito, un carácter máis formal (aínda que non se usan nin as funcións vectoriais nin o cálculo diferencial).

Esta Unidade é soamente descritiva; permítelle ao alumno calcular e coñecer as diferentes magnitudes que serven para clasificar os movementos. O estudo dos distintos movementos realízase na seguinte unidade.

### COMPETENCIAS

Definir correctamente as magnitudes implicadas na descrición dos movementos, así como clasificar estes en función dos valores das devanditas magnitudes. (Competencia no coñecemento e a interacción co mundo físico.)

Aplicar os métodos matemáticos ao seu alcance para a análise dos diferentes tipos de movementos. (Competencia matemática.)

### OBXECTIVOS

- Introducir os conceptos cinemáticos máis importantes e describir os tipos de movemento a partir das gráficas que os representan.
- Describir matematicamente as magnitudes que permiten distinguir os movementos. Realizar cálculos a partir delas e exemplificar con casos reais.

### CRITERIOS DE AVALIACIÓN

1. Obter os valores das magnitudes fundamentais de movementos rectilíneos a partir das súas gráficas.
2. Construción de gráficas de movementos e identificación dos movementos.
3. Calcular os vectores desprazamento e velocidade media coñecendo os seus vectores de posición nos instantes inicial e final do movemento.
4. Resolver problemas sobre o movemento mediante ecuacións e sistemas de ecuacións.



## CONTIDOS

### CONCEPTOS

- Os sistemas de referencia.
- A traxectoria e a posición.
- O vector de posición e o vector de desprazamento. Coordenadas cartesianas.
- A velocidade. Velocidade media e velocidade instantánea.
- A aceleración.
- Compoñentes intrínsecas da aceleración.

### PROCEDEMENTOS

- Debuxar o vector de posición e o vector de velocidade dun móbil en distintos puntos da súa traxectoria.
- Realizar operacións con vectores en coordenadas cartesianas.
- Deseñar e realizar experiencias para a análise dos distintos tipos de movementos.
- Interpretar gráficas dos movementos, así como construílas a partir dunha táboa de datos.
- Resolver problemas numéricos utilizando ecuacións e sistemas de ecuacións sobre movementos.

### ACTITUDES

- Interese polas posibilidades de utilización da linguaxe gráfica en Física e Química.
- Disposición a se expor a interrogantes acerca de fenómenos físicos que ocorren na vida diaria.
- Curiosidade por verificar que algúns termos de uso na linguaxe cotiá ás veces non coinciden co significado na linguaxe científica.
- Actitude positiva coas aplicacións actuais da cinemática.

## Unidade didáctica 3 Estudo de diversos movementos

### INTRODUCCIÓN

Descríbense nesta Unidade os movementos uniformes máis importantes e as súas aplicacións. Ademais, moitos movementos posúen traxectorias que non son rectilíneas nin circulares porque proceden da combinación de diferentes movementos. O seu estudo pode ser abordado cun método proposto por Galileo tempo atrás: trátase de supor que son o resultado de dous ou máis movementos sinxelos que actúan de forma simultánea sobre a partícula en movemento. Este sistema é moi útil na descrición dos movementos parabólicos de proxectís ou balística.

### COMPETENCIAS

Manexar correctamente os datos fornecidos por problemas ou situacións relativos ao movemento para resolver os mesmos. (Competencia no coñecemento e a interacción co mundo físico.)

Deducir as características dun movemento a partir dos instrumentos matemáticos que se atopan ao alcance dos alumnos. (Competencia para aprender a aprender e competencia matemática.)

### OBXECTIVOS

Describir situacións representadas por movementos uniformes, acelerados ou non, tanto rectilíneos como circulares.

Estudar os movementos compostos mediante os principios de superposición e independencia.






Describir movementos de corpos reais como superposición de movementos.

### CRITERIOS DE AVALIACIÓN

 Identificar os diferentes movementos uniformes e responder a cuestións e problemas numéricos sobre



movementos rectilíneos e circulares.

-  Coñecer e aplicar os principios de independencia e superposición de movementos a diversas situacións.
-  Identificar o tipo de movemento resultante da composición de movementos rectilíneos na mesma dirección.
-  Identificar o tipo de movemento resultante da composición de movementos rectilíneos perpendiculares.
-  Resolver cuestións e problemas numéricos sobre lanzamentos verticais e horizontais.
-  Resolver cuestións e problemas numéricos sobre o lanzamento oblicuo.

## CONTIDOS

### CONCEPTOS

- Movementos rectilíneos, *mru* e *mrva*.
- Movementos circulares, *mcu* e *mcva*.
- Principio de independencia de movementos.
- Principio de superposición de movementos.
- O lanzamento vertical como exemplo de superposición de movementos na mesma dirección.
- O lanzamento horizontal e o lanzamento oblicuo como exemplos de superposición de movementos perpendiculares.
- Características máis importantes do lanzamento oblicuo: alcance e altura máximos.

### PROCEDEMENTOS

- Formulación de situacións como as empregadas por Aristóteles e Galileo nos seus razoamentos que aparecen no texto.
- Resolución de problemas numéricos sobre movementos compostos, utilizando o principio de superposición e o principio de independencia, corroborando así a igualdade dos resultados.
- Realización no laboratorio da práctica proposta no libro sobre o lanzamento horizontal.
- Sistematizar a resolución dos problemas sobre lanzamentos, explorando de forma teórica todas as posibilidades sobre datos e incógnitas.

### ACTITUDES

- Mostrar interese pola historia da ciencia.
- Valorar as posibilidades de utilización da linguaxe gráfica na Física e Química.
- Disposición a expor interrogantes sobre fenómenos físicos da vida diaria.
- Disposición para o traballo en grupo no laboratorio.
- Actitude positiva polas aplicacións actuais da cinemática.

## Unidade didáctica 4 As forzas e os principios da dinámica

### INTRODUCCIÓN

O concepto de forza é básico nos contidos da ESO e o Bacharelato. Nesta Unidade didáctica, logo de definir o concepto de forza e identificar os seus efectos sobre os corpos, enúncianse os principios fundamentais da Dinámica conforme foi realizado por Newton no século XVIII e identifícanse as súas implicacións. Son principios cun importante carácter formativo e constitúen unha parte fundamental do ensino da Física.

### COMPETENCIAS

Coñecer e dominar a terminoloxía e a linguaxe propias dos problemas relacionados coas forzas. (Competencia en comunicación lingüística e competencia matemática.)

Valorar a importancia que na evolución do coñecemento científico tiveron na súa época o coñecemento das forzas e os



enunciados de Newton. (Competencia social e cidadá.)







## OBXECTIVOS

Recoñecer os efectos das forzas e familiarizarse cos cálculos relativos a estas.

Precisar as condicións de equilibrio dos corpos.

Enunciar e aplicar correctamente os principios da dinámica enunciados por Newton. Describir a interacción gravitatoria.

## CRITERIOS DE AVALIACIÓN

-  Identificar a existencia de forzas a partir dos efectos que producen.
-  Realizar cálculos con forzas expresadas en coordenadas cartesianas.
-  Identificar as forzas que actúan sobre corpos en equilibrio.
-  Resolver cuestións e problemas numéricos sobre movemento de corpos baixo a acción de forzas.
-  Resolver cuestións e problemas numéricos sobre o terceiro principio.
-  Resolver cuestións e problemas sobre impulso, forzas e situacións onde se conserve a cantidade de movemento.

## CONTIDOS

### CONCEPTOS

- As forzas: definición e medida.
- Carácter vectorial das forzas.
- Momento dunha forza. Equilibrio.
- Primeiro principio da dinámica: a inercia.
- As forzas e o movemento.
- Segundo principio da dinámica.
- Impulso mecánico e momento lineal.
- Terceiro principio da dinámica: a forza como interacción.
- A interacción gravitatoria. O peso dos corpos.
- Conservación do momento lineal.

### PROCEDEMENTOS

- A partir dunha experiencia sobre alongamento de resortes baixo a acción de forzas, deducir un método para medir forzas.
- Realizar operacións con forzas expresadas en coordenadas cartesianas.
- Relacionar gráficas v-t coa forza que actúa sobre o móbil.
- Presentar situacións prácticas onde se manifeste a inercia dos corpos.
- Comprobar mediante unha experiencia no laboratorio a relación entre forzas aplicadas e aceleracións producidas.
- Comprobar mediante experiencias na aula de clase que as forzas sempre son interaccións entre corpos.
- Realizar experiencias sobre conservación da cantidade de movemento.

### ACTITUDES

- Disposición a expor interrogantes sobre fenómenos físicos da vida diaria.
- Valorar a importancia histórica dos principios de Newton como contribución fundamental ao desenvolvemento da Física.



- Favorecer o traballo en grupo na realización de prácticas de laboratorio.
- Precisión no uso da linguaxe científica e corrección na escrita de expresións de Física e Matemáticas.

## Unidade didáctica 5 Dinámica práctica

### INTRODUCCIÓN

Non abonda coñecer os enunciados dos principios fundamentais da dinámica. A complexidade das situacións que se poden presentar na práctica fai necesaria unha aplicación sistemática destes principios. A mecánica física está na orixe da mecánica técnica e esta ten un gran desenvolvemento actualmente. non presente capítulo describíense situacións prácticas moi comúns e abórdase a súa resolución.

### COMPETENCIAS

Aplicar de forma correcta os principios da dinámica á resolución de problemas. (Competencia no coñecemento e a interacción co mundo físico)

Identificar as características das forzas que provocan os diferentes tipos de movemento. (Competencia para aprender a aprender)

Aplicar correctamente os coñecementos matemáticos precisos para manexar as magnitudes descritas na unidade. (Competencia matemática)

### OBXECTIVOS

- Aplicar os principios da dinámica a movementos de obxectos con e sen rozamento.
- Describir os movementos de corpo enlazados mediante cordas e/ou poleas.
- Coñecer e calcular as magnitudes que causan os movementos circulares
- Estudar o movemento de corpos baixo forzas elásticas.

### CRITERIOS DE AVALIACIÓN

1. Resolución de cuestións teóricas e numéricas mediante a aplicación do segundo principio.
2. Resolución de problemas e cuestións sobre o movemento de obxectos sobre planos horizontais e inclinados sen rozamento.
3. Resolución de problemas e cuestións sobre o movemento de obxectos sobre planos horizontais e inclinados con rozamento.
4. Cálculo de tensións de cordas que unen móbiles enlazados.
5. Identificar e calcular as forzas que ocasionan o movemento circular.
6. Resolución de problemas e cuestións sobre movemento baixo forzas elásticas.

### CONTIDOS

#### CONCEPTOS

- Aplicación sistemática do segundo principio da dinámica.
- Estudo do movemento rectilíneo pola acción de forzas constantes.
- Estudo do movemento de corpos enlazados.
- Forzas de rozamento.
- Dinámica do movemento circular.
- Movemento baixo forzas elásticas.

#### PROCEDEMENTOS



- Medir e explicar as indicacións dunha báscula electrónica de baño cun obxecto sobre ela, situada dentro dun ascensor desde que arrinca ata que frea.
- Medir con dous dinamómetros as compoñentes tanxencial e normal do peso dun corpo situado sobre un plano inclinado.
- Observar, mediante dinamómetros intercalados, as tensións que experimentan as cordas que unen corpos enlazados en movemento.
- Pór de manifesto a existencia de forzas de rozamento en diversas situacións prácticas.
- Identificar a forza centrípeta como causa de diversos movementos circulares.
- Observar o movemento de obxectos que penden de resortes e identificar as variables que inflúen no devandito movemento.

#### **ACTITUDES**

- Tomar conciencia da importancia da mecánica física (estática e dinámica) en múltiples aspectos da técnica, como construcións civís de edificios, pontes etc.
- Mostrar unha actitude investigadora na resolución de problemas teóricos e prácticos.
- Precisión no uso da linguaxe científica e corrección na escrita de expresións de física e matemáticas.
- Disposición para o traballo en grupo.

## **Unidade didáctica 6 Enerxía mecánica e traballo**

### **INTRODUCCIÓN**

O alumno enfróntase nesta Unidade aos conceptos de traballo e enerxía. O traballo é un dos dous procedementos que teñen os corpos de intercambiar enerxía. A relación entre o traballo e a enerxía mecánica é un concepto fundamental que se aborda primeiro mediante a relación entre o traballo coas variacións de enerxía cinética e posteriormente, coas variacións de enerxía potencial. Doutra banda, a Unidade presenta situacións que son exemplos de conservación e a disipación da enerxía mecánica.

### **COMPETENCIAS**

Analizar de forma razoada e con argumentos científicos as implicacións que a demanda enerxética actual ten sobre o medio ambiente (Competencia no coñecemento e a interacción co mundo físico)

Aplicar coñecementos matemáticos aos cálculos coas magnitudes descritas na unidade. (Competencia matemática)

Demostrar un espírito crítico perante decisións aceptadas pola sociedade en materia enerxética. (Autonomía e independencia persoal)

### **OBXECTIVOS**

- Establecer as características da enerxía en xeral e da enerxía mecánica en particular.
- Interpretar o traballo como método para variar a enerxía mecánica dos corpos.
- Definir a potencia como unha magnitude asociada á enerxía nas súas diversas transformacións.

### **CRITERIOS DE AVALIACIÓN**

1. Identificar as fontes, os tipos e as transformacións da enerxía.
2. Calcular numericamente a enerxía mecánica de corpos en diversas posicións e estados de movemento.
3. Resolver cuestións e problemas sobre o traballo realizado por forzas constantes.
4. Resolver problemas e cuestións sobre a relación entre o traballo e as enerxías cinética e potencial.
5. Resolver problemas e cuestións sobre a potencia como velocidade de transferencia de enerxía.
6. Aplicación do principio de conservación da enerxía mecánica con exemplos numéricos.



## CONTIDOS

### CONCEPTOS

- O concepto de enerxía.
- A enerxía mecánica.
- Definición de traballo.
- Traballo e enerxía cinética.
- Traballo e enerxía potencial.
- Traballo e potencia.
- Conservación da enerxía mecánica.
- Disipación da enerxía mecánica
- Uso das fontes enerxéticas

### PROCEDEMENTOS

- Realizar unha aproximación ao concepto de enerxía a través das súas propiedades.
- Presentar exemplos de obxectos que posúen enerxía mecánica e identificar o tipo (cinética ou potencial).
- Definir a enerxía potencial dun modo xeral e identificar diversos tipos, como a gravitatoria ou a elástica.
- Relacionar o traballo realizado sobre un corpo coa enerxía cinética e/ou a enerxía potencial que adquire mediante exemplos prácticos.
- Definir a potencia como unha velocidade de transferencia de enerxía.
- Realizar prácticas de laboratorio sobre conservación da enerxía mecánica.

### ACTITUDES

- Aceptación dos postulados físicos como afirmacións sen demostración pero que permiten construír teorías útiles.
- Interese pola información sobre a enerxía nas súas diferentes facetas polas súas implicacións sobre a sociedade.
- Concienciación sobre o inevitable da disipación da enerxía e as súas consecuencias.
- Precisión no uso da linguaxe científica e corrección na escritura de expresións de física e matemáticas.
- Concienciación sobre a problemática do modelo enerxético actual nas sociedades desenvolvidas

## Unidade didáctica 7 Enerxía térmica e calor

### INTRODUCCIÓN

Nesta Unidade didáctica abórdase a relación existente entre o subministro de enerxía a un sistema e a variación de temperatura que experimenta. Os conceptos de calor e temperatura son particularmente complexos de assimilar de maneira precisa polos alumnos e préstanse á existencia de concepcións espontáneas falsas difíciles de erradicar. A amplitude do tema a tratar fai precisa unha coidada elección dos contidos a desenvolver.

### COMPETENCIAS

Distinguir as diferentes teorías que na historia da humanidade deron unha explicación aos fenómenos relacionados coa transmisión de enerxía mediante calor. (Competencia no coñecemento e a interacción co mundo físico)

Recoñecer os problemas a que se enfrontan os países desenvolvidos para producir e transformar a enerxía cun rendemento axeitado ás súas necesidades. (Autonomía e independencia persoal).







### OBXECTIVOS

- Coñecer e utilizar na resolución de problemas diversos conceptos relacionados coa calor e a temperatura.



- Establecer os principios primeiro e segundo da termodinámica.

## CRITERIOS DE AVALIACIÓN

-  Coñecer as escalas termométricas e resolver cuestións sobre as mesmas.
-  Determinar cantidades de enerxía que intercambian sistemas físicos mediante procesos de calor e traballo.
-  Resolver problemas e cuestións sobre mesturas de substancias en condicións de illamento.
-  Resolver problemas e cuestións sobre os efectos da calor sobre os corpos.
-  Resolver problemas e cuestións mediante o primeiro principio da termodinámica.
-  Resolver problemas e cuestións sobre rendementos de máquinas térmicas.

## CONTIDOS

### CONCEPTOS

- Concepto termodinámico de temperatura.
- As escalas termométricas.
- Concepto cinético de temperatura.
- A calor e a enerxía térmica.
- Mecanismos de propagación da enerxía térmica.
- A dilatación dos corpos.
- Os cambios de estado.
- Primeiro principio da termodinámica.
- Segundo principio da termodinámica.

### PROCEDEMENTOS

- Comprobar mediante recipientes con auga a diferentes temperaturas que as sensacións de calor ou frío son relativas.
- Medir temperaturas con termómetros de mercurio.
- Graduar capilares de mercurio en distintas escalas termométricas.
- Comprobar que en realizando un traballo sobre un sistema (por exemplo, axitar a auga dun vaso), a súa temperatura aumenta.
- Observar dilatacións e cambios de estado.
- Determinar calores específicos de sólidos mediante un calorímetro.
- Resolver cuestións numéricas sobre os principios da termodinámica.
- Describir o funcionamento dun motor de explosión e identificar as súas partes coas das máquinas térmicas.

### ACTITUDES

- Apreciar a importancia histórica da formulación dos principios da termodinámica e a súa implicación na fabricación de máquinas térmicas.
- Concienciarse dos problemas que tna sociedade actual para a produción e a transformación da enerxía.
- Precisión no uso da linguaxe científica e corrección na escritura de expresións de física e matemáticas.
- Mostrar unha actitude positiva perante a necesidade de aforrar enerxía.



## Unidade didáctica 8 Electrostática

### INTRODUCCIÓN

Nesta Unidade didáctica abórdase a interacción electrostática. Explícanse os fenómenos electrostáticos supondo a existencia das cargas eléctricas e a creación de campos eléctricos polas primeiras. O tratamento vectorial das forzas e os campos eléctricos permite completar os coñecementos sobre a interacción eléctrica que os alumnos adquiriron na ESO.

### COMPETENCIAS

Coñecer as leis básicas que definen as interaccións electrostáticas así como a notación matemática necesaria para a súa descrición. (Competencia matemática e competencia no coñecemento e a interacción co mundo físico)

Recoñecer o avance social e económico que produciu o descubrimento da electrostática. (Competencia social e cidadá).

Valorar a importancia que na descrición da materia ten o descubrimento das cargas elementais. (Autonomía e independencia persoal).

### OBXECTIVOS

- Establecer a natureza das cargas eléctricas a través da teoría atómica.
- Describir a interacción electrostática utilizando o cálculo vectorial.
- Presentar o distinto comportamento dos condutores e illantes perante a carga eléctrica.

### CRITERIOS DE AVALIACIÓN

1. Identificar as propiedades e as unidades da carga eléctrica e resolver cuestións e problemas aplicando a lei de Coulomb.
2. Calcular o valor numérico e representar o campo eléctrico creado por sistemas de cargas nun punto mediante vectores.
3. Calcular o valor do potencial creado por sistemas de cargas nun punto.
4. Calcular o traballo realizado para desprazar cargas eléctricas polo interior de campos eléctricos.
5. Determinar a capacidade e a enerxía de condutores cargados e calcular campos e potenciais creados por devanditos condutores.
6. Calcular a capacidade de condensadores e a enerxía que almacenan.

### CONTIDOS

#### CONCEPTOS

- A carga eléctrica e as súas clases.
- Natureza da carga eléctrica.
- A interacción eléctrica: Lei de Coulomb
- O campo eléctrico e a súa representación.
- O potencial eléctrico e a enerxía electrostática.
- Distribución das cargas nos condutores.
- Enerxía dun sistema de cargas.
- Condensadores.

#### PROCEDEMENTOS

- Realizar experiencias sobre a electrización de corpos e as súas interaccións.



- Debuxar esquemas vectoriais das forzas que se exercen diversos sistemas de cargas eléctricas.
- Representar os campos eléctricos creados por cargas illadas e por sistemas de cargas puntuais.
- Presentar casos de movementos de cargas ao longo de liñas de campo de maneira espontánea e forzando ese movemento, relacionándoos co signo do traballo efectuado para iso.
- Identificar o potencial eléctrico como unha magnitude escalar.
- Comprobar mediante experiencias a distribución de cargas pola superficie dos condutores.
- Construír condensadores e comprobar o seu funcionamento como acumuladores de cargas eléctricas.

#### **ACTITUDES**

- Recoñecemento da importancia do enunciado das leis da electrostática no século XIX.
- Mostrar interese polo coñecemento da electricidade como fundamento dunha parte moi importante da tecnoloxía actual.
- Valorar a importancia de empregar correctamente as expresións matemáticas e as notacións vectoriais das forzas e os campos eléctricos.
- Esmero nas representacións gráficas como o debuxo dos campos eléctricos por medio das liñas de campo e as superficies equipotenciais para sistemas de cargas puntuais sinxelas.

## **Unidade didáctica 9 A corrente eléctrica**

### **INTRODUCCIÓN**

Nesta Unidade didáctica descríbense os conceptos e teorías necesarios para dar unha interpretación científica ao funcionamento dos circuitos e dispositivos eléctricos que se empregan na práctica diaria. A enerxía transportada por corrente eléctrica transfórmase no lar e nas industrias noutras formas de enerxía: luminosa, mecánica, química etc, pero tamén se disipa mediante calor e transfírese a outros corpos.

### **COMPETENCIAS**

Coñecer e aplicar as leis físicas que permitna resolución de calquera tipo de circuito eléctrico. (Competencia no coñecemento e a interacción co mundo físico).

Recoñecer o avance social e económico que motivou o descubrimento da corrente eléctrica e as súas múltiples aplicacións. (Competencia social e cidadá).

Recoñecer o perigo que envolve o uso de dispositivos cuxo funcionamento estea baseado na corrente eléctrica e o respecto polas normas de seguridade nas instalacións eléctricas. (Autonomía e independencia persoal).

### **OBXECTIVOS**

- Recoñecer as magnitudes eléctricas fundamentais relacionadas cos circuitos eléctricos.
- Estudar os circuitos eléctricos elementais de corrente continua.
- Resolver circuitos complexos e problemas relacionados coa disipación enerxética, causada polo paso da corrente.

### **CRITERIOS DE AVALIACIÓN**

1. Coñecer os conceptos de intensidade e resistencia e resolver cuestións e problemas sobre os conceptos anteriores.
2. Coñecer o concepto de forza electromotriz dun xerador e resolver cuestións e problemas sobre eles.
3. Calcular asociacións de resistencias e aplicar a lei de Ohm ao cálculo de diversas magnitudes nun circuito.
4. Resolver problemas e cuestións de circuitos con xeradores e receptores utilizando a lei de Ohm xeneralizada.
5. Calcular a enerxía disipada por diversos elementos dun circuito.
6. Resolver circuitos complexos de corrente continua mediante as leis de Kirchhoff.



## CONTIDOS

### CONCEPTOS

- Os portadores de carga e a corrente eléctrica.
- A intensidade de corrente.
- Diferenza de potencial, resistencia eléctrica e lei de Ohm
- A forza electromotriz.
- Aparatos de medida
- Asociacións de resistencias.
- Aspectos enerxéticos nun circuíto. Lei de Ohm xeneralizada.
- Cálculos de intensidades en circuíto complexos.

### PROCEDEMENTOS

- Identificar os portadores de carga nos sólidos, os líquidos e os gases.
- Construír un circuíto cunha pila, un resistor comercial e un interruptor, colocando axeitadamente un amperímetro e un voltímetro.
- Comprobar o cumprimento da lei de Ohm nos extremos da resistencia.
- Comprobar o cumprimento da lei de Ohm nos bornes do xerador.
- Calcular o custo de funcionamento de diversos electrodomésticos coñecendo a súa potencia (que veñen indicada por lei)
- Efectuar diversos medidas eléctricas co polímetro.
- Calcular mediante as leis de Kirchhoff as intensidades que percorren redes eléctricas.

### ACTITUDES

- Mostrar interese polo coñecemento do funcionamento e uso dos electrodomésticos máis correntes.
- Coidado na montaxe de circuíto eléctricos, adoptando as precaucións necesarias para a protección das persoas e dispositivos.
- Respecto polas normas de seguridade nas instalacións eléctricas.
- Desenvolvemento de hábitos de aforro de enerxía eléctrica.

## Unidade didáctica 10 A materia e as súas propiedades

### INTRODUCCIÓN

Nesta Unidade didáctica repásanse conceptos xa coñecidos, como os estados de agregación da materia que se interpretan a partir da teoría cinética e realízase unha clasificación dos sistemas materiais en homoxéneos e heteroxéneos, procedendo á súa descrición, definindo e identificando exemplos de mesturas homoxéneas e substancias puras, compostos e elementos. É a base para abordar as leis fundamentais da química.

### COMPETENCIAS

Coñecer as diferentes formas en que se presenta a materia, ben como os procedementos básicos para a separación dos seus compoñentes. (Competencia no coñecemento e a interacción co mundo físico).

Deducir as características dunha substancia a partir da resposta ás diferentes probas a que se lle poden someter. (Competencia para aprender a aprender)

Valorar a importancia da aplicación do método científico na descrición ordenada da materia e as súas propiedades. (Autonomía e independencia persoal)



## **OBXECTIVOS**

- Realizar unha descrición macroscópica das formas en que se presenta a materia.
- Recoñecer os cambios físicos e mais os cambios químicos.
- Identificar os distintos tipos de substancias puras.

## **CRITERIOS DE AVALIACIÓN**

1. Identificar as principais propiedades dos sólidos, líquidos e gases e xustificalas mediante a teoría cinética.
2. Identificar os distintos tipos de mesturas e deseñar procedementos de separación.
3. Resolver problemas e cuestións sobre disolucións e solubilidade.
4. Resolver problemas e cuestións sobre as substancias puras e o seu recoñecemento.
5. Diferenciar cambios físicos e cambios químicos.
6. Identificar elementos e compostos deseñando procedementos de separación

## **CONTIDOS**

### **CONCEPTOS**

- A natureza descontinua da materia.
- Os estados de agregación.
- Mesturas homoxéneas e heteroxéneas.
- As disolucións
- As dispersións coloidais.
- Substancia química
- Os cambios físicos e químicos.
- As substancias puras: elementos e compostos.

### **PROCEDEMENTOS**

- Representar mediante modelos de bólas un sólido, un líquido e un gas.
- Observar á primeira ollada e con microscopio mesturas heteroxéneas como o barro e o sangue.
- Separar mesturas homoxéneas e heteroxéneas.
- Preparar disolucións saturadas e non saturadas.
- Destilar unha disolución de auga e alcohol.
- Observar o efecto Tyndall nunha dispersión coloidal.
- Identificar substancias puras pola constancia dos seus puntos de ebulición.
- Determinar o punto de fusión dunha substancia pura.
- Levar a cabo cambios físicos e químicos.
- Descompor compostos mediante calcinación e electrólise.

### **ACTITUDES**

- Respecto polas normas de seguridade que se deben observar no laboratorio de química e que deben ser explicadas polo profesor en cada caso.
- Interese pola observación rigorosa da materia e as súas propiedades.
- Recoñecemento do valor histórico do descubrimento dos elementos ante as dificultades históricas para os diferenciar dos compostos.
- Desenvolvemento de hábitos de pensamento baseados no método científico.



## Unidade didáctica 11 Leis fundamentais da química

### INTRODUCCIÓN

O desenvolvemento da presente Unidade didáctica está concibido cun enfoque historicista. As leis ponderais e volumétricas introdúcense na orde en que foron enunciadas nos finais do século XVIII e principios do século XIX. Preséntanse os feitos que deron lugar ao enunciado das leis. A teoría atómica do Dalton tivo unha grande importancia histórica (semellante aos principios de Newton en Física) e estableceu a base da química moderna.

### COMPETENCIAS







Coñecer e aplicar as leis que forman a base da química moderna. (Competencia no coñecemento e a interacción co mundo físico e competencia matemática)

Recoñecer o avance social e económico que produciu nos séculos XVIII e XIX o descubrimento das leis sobre o comportamento das substancias químicas. (Competencia social e cidadá).

### OBXECTIVOS

- Establecer a teoría atómica de Dalton como fundamento da química moderna. Coñecer as leis ponderais e volumétricas da química e os motivos que levaron ao seu enunciado.
- Introducir o concepto de mol como base dos cálculos químicos.
- Coñecer as propiedades dos gases a partir da teoría cinético-molecular e das distintas leis que explican o seu comportamento
- Coñecer e manexar as distintas expresións da concentración dunha disolución e entender esta diversidade

### CRITERIOS DE AVALIACIÓN

-  Resolver cuestións e problemas relativos á lei de conservación da masa.
-  Coñecer a lei de Proust e a súa aplicación para determinar a fórmula empírica de compostos.
-  Resolver problemas e cuestións relativas ao concepto de mol.
-  Coñecer a Unidade de masa atómica e determinar masas atómicas e moleculares relativas.
-  Resolver cuestións e problemas relativas ás leis dos gases perfectos
-  Resolver cuestións e problemas sobre a expresión da concentración das disolucións.

### CONTIDOS

#### CONCEPTOS

- A lei de conservación da masa.
- Lei das proporcións definidas.
- A teoría atómica de Dalton.
- Hipótese de Avogadro.
- Concepto de molécula.
- Concepto de mol.
- Lei de Boyle.
- Lei de Gai-Lussac.
- Concentración das disolucións.
- Fórmulas empírica e molecular dos compostos.

#### PROCEDIMENTOS



- Utilizar un recipiente pechado para levar a cabo reaccións e pesar os reactivos e os produtos.
- Utilizar o exemplo histórico da molécula de auga tal como era concibida por Dalton e tal como foi proposta por Avogadro para introducir o concepto de molécula.
- Salientar o carácter relativo das masas atómicas.
- Definir o número de Avogadro e, a través del, o concepto de mol.
- Realizar os gráficos das isothermas de Boyle e as isóbaras de Gai-Loussac.
- Preparar disolucións de concentración desexada.
- Exemplificar casos de compostos que teñen fórmula molecular e outros posúen fórmula empírica

#### ACTITUDES

- Coñecemento e respecto polas normas de seguridade no laboratorio respecto do uso de aparatos e produtos químicos.
- Coidado e interese na utilización da balanza e outros instrumentos de medida no laboratorio de química.
- Interese pola historia da química fundamentalmente nos séculos XVIII e XIX nos que se enunciaron as leis ponderais e volumétricas e se promulgou a teoría atómica.
- Desenvolvemento de hábitos de pensamento baseados no método científico.

## Unidade didáctica 12 Estrutura atómica

### INTRODUCCIÓN

A procura dos “tixelos” que conforman a materia foi e é unha das preocupacións da ciencia. Desde as primitivas concepcións dos filósofos gregos coas súas teorías sobre as esencias que compuñan a materia e os primitivos “a-tomos” (sen partes) de Demócrito ata o modelo atómico actual rexido polas leis da mecánica cuántica sucedéronse varios modelos, todos innovadores no seu momento e que trouxeron luz ao coñecemento da estrutura da materia.

### COMPETENCIAS

Valorar o uso dos modelos en ciencia como instrumentos fundamentais para a comprensión de teorías complexas. (Competencia en comunicación lingüística)


Recoñecer o esforzo dos científicos que coas súas achegas construíron a teoría atómica. (Competencia social e cidadá)


Deducir as propiedades dun elemento a partir da súa configuración electrónica. (Competencia para aprender a aprender)


### OBXECTIVOS

- Presentar unha perspectiva histórica dos principais modelos atómicos.
- Introducir os fundamentos do modelo atómico actual.


### CRITERIOS DE AVALIACIÓN

 Coñecer as características das partículas subatómicas máis importantes e resolver problemas e cuestións sobre as mesmas.

 Coñecer as características máis importantes do modelo atómico de Rutherford e resolver cuestións e problemas do sobre o concepto de núcleos isótopos.

 Resolver problemas e cuestións sobre o espectro electromagnético e os espectros atómicos de absorción e emisión.

 Coñecer os fundamentos do modelo atómico de Bohr e resolver problemas e cuestións sobre el.

 Resolver problemas e cuestións sobre subniveis enerxéticos na codia atómica e asociar estes subniveis aos orbitais.

 Calcular configuracións electrónicas de átomos.



## CONTIDOS

### CONCEPTOS

- O electrón, o protón e o neutrón. Características.
- O modelo atómico de Thomson.
- O modelo atómico de Rutherford. O núcleo atómico.
- Isótopos.
- O espectro electromagnético.
- Espectros de emisión e de absorción.
- O modelo atómico de Bohr e a codia atómica.
- Os niveis de enerxía na codia atómica. Orbitais.
- As configuracións electrónicas dos átomos.

### PROCEDIMENTOS

- Observar raios catódicos e comprobar a acción de campos eléctricos e magnéticos sobre eles.
- Realizar representacións simbólicas de átomos mediante o modelo de Rutherford.
- Observar o espectro da luz branca mediante un espectroscopio.
- Observar espectros atómicos con tubos de descarga, ensaios á chama e espectroscopios.
- Realizar representacións simbólicas dos niveis de enerxía na codia atómica do átomo de hidróxeno.
- Construír configuracións electrónicas.
- Debuxar a forma dos orbitais máis comúns.

### ACTITUDES

- Recoñecer a importancia e a significación que teñen os modelos no avance das ciencias mediante a súa confrontación con feitos experimentais, en particular, os modelos atómicos.
- Valorar a importancia que tivo a introdución de modelos como o de Bohr no desenvolvemento da física e a química moderna.
- Respecto e recoñecemento polos científicos que contribuíron ao desenvolvemento da teoría atómica.
- Interese pola historia da ciencia.

## Unidade didáctica 13 Sistema periódico

### INTRODUCCIÓN

Nesta Unidade didáctica realízase unha descrición dos elementos químicos coñecidos considerados no seu conxunto e ordenados conforme a denominada táboa periódica ou sistema periódico. Esta ordenación permite deducir moitas propiedades dos elementos considerados de forma individual e predicir o seu comportamento químico, só polo feito de coñecermos a súa situación na táboa periódica.

### COMPETENCIAS

Valorar a información que se obtén a partir da orde do sistema periódico, sobre as características dos elementos presentes na natureza. (Tratamento da información e competencia dixital).

Deducir as propiedades de elementos non descubertos mediante a aplicación das propiedades periódicas. (Competencia para aprender a aprender)

Recoñecer o carácter de predición da ciencia. (Autonomía e independencia persoal)



## OBXECTIVOS

- Asociar as configuracións electrónicas dos átomos coa súa posición na táboa periódica.
- Describir a táboa periódica no seu conxunto cos elementos químicos coñecidos
- Apreciar o carácter de predición da táboa periódica e relacionar a súa estrutura coas propiedades químicas dos elementos.

## CRITERIOS DE AVALIACIÓN

1. Determinar as configuracións electrónicas dos elementos químicos e relacionar as súas propiedades químicas coas configuracións.
2. Clasificar os elementos químicos da táboa periódica en bloques segundo a súa configuración electrónica
3. Coñecer a variación do tamaño nos períodos e grupos da táboa periódica e resolver problemas e cuestións sobre iso.
4. Xustificar a variación da enerxía de ionización nos períodos e grupos do sistema periódico.
5. Resolver problemas e cuestións sobre a reactividade dos elementos e a súa variación dentro do sistema periódico.

## CONTIDOS

### CONCEPTOS

- A táboa periódica
- Configuracións electrónicas e periodicidade de propiedades.
- Os bloques do sistema periódico.
- Variación do tamaño na táboa periódica.
- Variación da enerxía de ionización na táboa periódica.
- Variación da afinidade electrónica na táboa periódica.
- Os gases nobres e a regra do octeto.
- Reactividade e sistema periódico.
- Formación de ións.

### PROCEDIMENTOS

- Examinar diversos elementos no seu estado natural no laboratorio.
- Realizar configuracións electrónicas de elementos dun mesmo grupo e nun mesmo período.
- Manexar táboas periódicas “mudas”.
- Utilizar gráficos de variación do tamaño atómico no sistema periódico.
- Utilizar gráficos de variación da enerxía de ionización no sistema periódico.
- Representar graficamente a variación da reactividade de metais e non metais no sistema periódico.
- Comprobar a reactividade de diversos metais de uso común fronte aos ácidos e a súa facilidade para formar ións.

### ACTITUDES

- Aceptar o carácter de predición da ciencia mediante a indución de leis xerais baseadas en feitos coñecidos.
- Curiosidade pola historia dos elementos químicos: orixe dos seus nomes, descubridores, abundancia etc.
- Apreciar o afán dos científicos para dar unha explicación racional e sinxela das propiedades dos elementos químicos.
- Mostrar interese e coidado nas actividades desenvolvidas dentro do laboratorio.



## Unidade didáctica 14 Conexións químicas

### INTRODUCCIÓN

Logo de se estudar en unidades anteriores como son os átomos e cantos átomos distintos hai, nesta Unidade didáctica realízase unha descrición de como se unen estes átomos, é dicir, dos distintos tipos de conexión química entre elementos químicos a partir das súas configuracións electrónicas. Ademais, xustifícanse as propiedades físicas que teñen os diversos compostos en función do tipo conexión que posúen e fórmulanse e nomean os compostos máis comúns.

### COMPETENCIAS

Recoñecer a importancia que para a comunidade científica tina a adopción dunhas normas comúns para desenvolver a nomenclatura química. (Competencia en comunicación lingüística)






Deducir a estrutura química das substancias a partir das súas propiedades macroscópicas. (Competencia para aprender a aprender)

Valorar o carácter de predición das propiedades das substancias en función do tipo de conexión que presentan. (Autonomía e independencia persoal)

### OBJECTIVOS

- Presentar os principais tipos de conexión química e as circunstancias nas que se producen.
- Asociar as principais propiedades dos compostos co tipo de conexión que posúen.

### CRITERIOS DE AVALIACIÓN

-  Recoñecer as parellas de átomos que orixinan conexións iónicas e a partir das configuracións electrónicas dos átomos representar simbolicamente a formación de conexións.
-  Representar os distintos tipos de conexións covalentes mediante diagramas de Lewis a partir das configuracións electrónicas dos átomos unidos
-  Xustificar a xeometría dalgunhas moléculas sinxelas e a existencia de cristais covalentes mediante a forma dos orbitais.
-  Identificar substancias nas que existen forzas intermoleculares a partir das súas propiedades e diferenciar entre os tipos destas forzas.
-  Relacionar o tipo de conexión química con propiedades como as temperaturas de fusión e ebulición, a solubilidade e a condutividade.

### CONTIDOS

#### CONCEPTOS

- Conexión química e xeometría de moléculas.
- A conexión iónica.
- A conexión covalente.
- Forzas intermoleculares
- Substancias moleculares
- Sólidos covalentes
- Sólidos iónicos
- A conexión metálica

#### PROCEDIMENTOS

- Realizar diagramas de Lewis de conexións iónicas.



- Utilizar representacións de redes iónicas.
- Realizar diagramas de Lewis de conexións covalentes simples e múltiples.
- Representar conexións covalentes simples mediante solapamento de orbitais.
- Debuxar a xeometría de moléculas sinxelas mencionando a hibridación de orbitais cando sexa necesario.
- Utilizar representacións de redes metálicas.
- Explicar o comportamento da auga a partir da existencia das conexións de hidróxeno.
- Comprobar no laboratorio a solubilidade e condutividade eléctrica de substancias iónicas e covalentes.

#### **ACTITUDES**

- Recoñecer o carácter de predición da ciencia aplicado á dedución das propiedades dos compostos en función da súa conexión.
- Respecto e recoñecemento polos científicos que contribuíron ao desenvolvemento da teoría da conexión química a partir da teoría atómica.
- Recoñecer a necesidade de sistematizar o estudo das substancia para avanzar no descubrimento de novas aplicacións das mesmas.
- Valorar a importancia de adoptar normas comúns para a formulación e a nomenclatura das substancias químicas.

## **Unidade didáctica 15 Cálculos estequiométricos**

### **INTRODUCCIÓN**

Logo de expostas as cuestións de como son os átomos, cantos átomos diferentes hai e como se unen os átomos, respondidas nas unidades didácticas 12, 13 e 14, nesta Unidade trátase de contestar a cuestión de como reaccionan entre si os compostos. As leis ponderais e volumétricas enunciadas nos inicios do século sentaron as bases dos cálculos en química, pero a súa verdadeira xustificación veu da man da teoría atómico-molecular.

### **COMPETENCIAS**

Extraer datos e conclusións das ecuacións químicas a partir da aplicación da teoría atómico-molecular. (Competencia no coñecemento e a interacción co mundo físico)

Valorar o uso dunha linguaxe simbólica común no tratamento de ecuacións químicas. (Tratamento da información e competencia dixital)

Mostrar un espírito crítico perante o uso indiscriminado que a sociedade fai dos produtos químicos. (Autonomía e independencia persoal)

### **OBXECTIVOS**

- Interpretar as reaccións químicas mediante a teoría atómico-molecular.
- Realizar cálculos coas masas das substancias que interveñen nunha reacción química.
- Estudar algúns tipos de situacións clásicas que se presentan nas reaccións químicas.

### **CRITERIOS DE AVALIACIÓN**

1. Identificar cambios químicos e completar e axustar as ecuacións químicas que os representan.
2. Interpretar as ecuacións químicas e obter toda a información posible delas.
3. Resolver cuestións e problemas sobre cálculos estequiométricos con masas e volumes.
4. Resolver cuestións e problemas nos que algún reactivo sexa o limitante da reacción
5. Estudo das reaccións de combustión. Resolución de cuestións e problemas sobre as mesmas.



## CONTIDOS

### CONCEPTOS

- Os cambios químicos.
- As ecuacións químicas
- Axuste dunha ecuación química.
- Interpretación molecular dunha ecuación química.
- Cálculos estequiométricos.
- Cálculos con reactivo limitante.
- Cálculos con reactivos impuros, rendemento de reaccións.
- Composición centesimal, fórmula empírica e molecular

### PROCEDEMENTOS

- Utilizar o modelo de choques moleculares para describir as reaccións químicas como reordenación de átomos.
- Escribir reaccións químicas nas que aparezan diversos signos normalizados.
- Axustar por tanteo ecuacións químicas sinxelas.
- Interpretar a nivel molecular diversas reaccións químicas coa axuda de modelos.
- Realizar cálculos estequiométricos en moles e en gramos.
- Utilizar a ecuación dos gases perfectos para calcular volumes de gases desprendidos en diversas condicións de presión e de temperatura.
- Utilizar modelos moleculares para interpretar o cesamento dunha reacción cando se consome algún reactivo.

### ACTITUDES

- Recoñecemento da importancia do uso da linguaxe simbólica para representar procesos químicos.
- Sensibilidade pola orde e a limpeza do lugar de traballo e o material utilizado.
- Valoración crítica do efecto dos produtos químicos presentes no contorno sobre a saúde, a calidade de vida, o patrimonio artístico e no futuro do noso planeta.
- Interese polos eidos de investigación actual da química e valoración dos logros, como os novos materiais.

## Unidade didáctica 16 Aspectos enerxéticos e cinéticos das reaccións químicas

### INTRODUCCIÓN

Esta Unidade didáctica introduce o alumno no labor científico a través dos conceptos máis sinxelos. Indica como se deben tratar os datos que se obteñen experimentalmente, como se organizan e expresan segundo sexan magnitudes escalares ou vectoriais, o cálculo dos erros cometidos e a representación posterior destes datos mediante gráficos que visualmente permiten unha análise sinxela.

### COMPETENCIAS

Coñecer e calcular os cambios enerxéticos que se producen nas reaccións químicas. (Competencia no coñecemento e a interacción co mundo físico e competencia matemática)







Mostrar unha actitude crítica fronte ao rendemento enerxético das reaccións con maiores aplicacións industriais. (Autonomía e independencia persoal).



## OBXECTIVOS

- Identificar os intercambios enerxéticos das reaccións químicas.
- Coñecer as reaccións de combustión e electrólise e as súas importantes aplicacións na industria
- Determinar a velocidade dunha reacción e coñecer os factores que a determinan.

## CRITERIOS DE AVALIACIÓN

-  Identificar as distintas transformacións que pode experimentar a enerxía química
-  Construír diagramas de enerxía para as reaccións endotérmicas e exotérmicas e resolver cuestións e problemas acerca delas.
-  Relacionar a entalpía de reacción coa enerxía transferida mediante calor en reaccións a presión constante.
-  Coñecer o modelo de reacción de combustión e realizar cálculos estequiométricos e enerxéticos a partir destas reaccións.
-  Coñecer diversas aplicacións da electrólise e o seu fundamento científico e resolver cuestións e problemas sobre as mesmas.
-  Coñecer os factores que inflúen na velocidade de reacción e realizar cálculos a partir deles.

## CONTIDOS

### CONCEPTOS

- A enerxía química e as súas transformacións.
- Reaccións endotérmicas
- Reaccións exotérmicas
- Entalpía de reacción
- Lei de Hess
- As reaccións de combustión e electrólise.
- Velocidade de reacción, factores que inflúen na velocidade

### PROCEDEMENTOS

- Efectuar experiencias de cátedra con reaccións endotérmicas e exotérmicas.
- Realizar diagramas de enerxía onde se aprecie o diverso contido enerxético que posúen os reactivos e os produtos nas reaccións endotérmicas e exotérmicas.
- Realizar diagramas de enerxía fronte ao tempo de transcurso dunha reacción indicando nas fases principais o estado de enlázalos.
- Realizar reaccións redox sinxelas.
- Efectuar a electrólise da auga.

### Actitudes

- Respecto polas normas de seguridade na utilización de reactivos con alto contido de enerxía química (combustibles, explosivos etcétera) e dispositivos eléctricos no laboratorio.
- Interese pola utilización da enerxía eléctrica para producir reaccións químicas.
- Interese pola obtención de enerxía eléctrica a partir das reaccións químicas.



## Unidade didáctica 17 Os compostos do carbono

### INTRODUCCIÓN

Nesta Unidade didáctica descríbense enlácelos que pode formar o átomo de carbono e algúns dos seus compostos como os hidrocarburos e os haloxenuros de alquilo e as súas aplicacións na obtención de materiais de aplicación. Así mesmo estúdase a nomenclatura con criterios IUPAC e a formulación dos hidrocarburos expresando as fórmulas nas súas distintas formas.

### COMPETENCIAS

Recoñecer a importancia que para a comunidade científica tina a adopción dunhas normas comúns para desenvolver a nomenclatura química. (Competencia en comunicación lingüística)

Coñecer as peculiaridades máis importantes do átomo de carbono e as propiedades dos hidrocarburos de cadea. (Competencia no coñecemento e a interacción co mundo físico)

Valorar a importancia do uso discriminado dos recursos tanto materiais como enerxéticos nos produtos derivados do petróleo. (Autonomía e independencia persoal)

### OBXECTIVOS

- Describir o átomo de carbono e as súas peculiaridades.
- Estudar os hidrocarburos e as súas propiedades máis importantes.
- Comprender a importancia da química do carbono e as súas múltiples aplicacións.

### CRITERIOS DE AVALIACIÓN

1. Interpretar a tetravalencia do átomo de carbono a partir da súa configuración electrónica.
2. Identificar pola súa fórmula os hidrocarburos saturados e insaturados e describir as súas características estruturais.
3. Formular e nomear hidrocarburos lineais e ramificados.
4. Resolver problemas e cuestións sobre a distinta reactividade dos hidrocarburos saturados e insaturados.
5. Xustificar as propiedades físicas das series homólogas dos hidrocarburos.
6. Coñecer o proceso de destilación do petróleo e os produtos que do se poden obter.

### CONTIDOS

#### CONCEPTOS

- Os compostos do carbono e as súas fórmulas.
- Conexións do átomo de carbono.
- Hidrocarburos.
- Formulación ou nomenclatura de hidrocarburos.
- Series homólogas de hidrocarburos. Propiedades.
- Reactividade dos hidrocarburos.
- A química do petróleo.
- Repercusións ambientais do uso dos hidrocarburos.

#### PROCEDIMENTOS

- Escribir fórmulas empíricas, semidesenvolvidas e desenvolvidas de hidrocarburos saturados.
- Escribir fórmulas empíricas, semidesenvolvidas e desenvolvidas de olefinas e alquinos.



- Formar modelos moleculares de conexións sinxelos, duplo e triplo entre dous átomos de carbono.
- Formar modelos moleculares do metano, etano e butano.
- Formular e nomear diversos hidrocarburos de cadea lineal e ramificada.
- Diferenciar hidrocarburos saturados, olefinas e hidrocarburos aromáticos mediante diversas reaccións.

#### ACTITUDES

- Recoñecemento da importancia da química do carbono na nosa vida.
- Valoración da capacidade da ciencia para dar respostas ás necesidades da Humanidade mediante a produción de materiais, como os plásticos, con novas propiedades.
- Recoñecemento da importancia do uso da linguaxe simbólica para representar compostos e procesos químicos.
- Sensibilidade pola orde e a limpeza do lugar de traballo e o material utilizado.

## Unidade didáctica 18 A gran variedade dos compostos do carbono

### INTRODUCCIÓN

Nesta Unidade didáctica descríbense os principais tipos de compostos orgánicos caracterizados polos denominados grupos funcionais, que determinan as propiedades químicas dos compostos. O estudo das propiedades físico-químicas dos grupos funcionais e mais a súa formulación e nomenclatura completan o capítulo. Ademais, introdúcese o concepto de isomería que se torna fundamental para xustificar a enorme cantidade de compostos orgánicos existentes

### COMPETENCIAS

Cóñecer as propiedades máis importantes dos compostos orgánicos oxixenados e nitroxenados. (Competencia no coñecemento e a interacción co mundo físico)

Valorar a capacidade que a química orgánica ten para dar resposta ás necesidades da sociedade. (competencia social e cidadá)

Recoñecer a importancia que para a comunidade científica ten o adoptar unhas normas comúns para desenvolver a nomenclatura química. (Competencia en comunicación lingüística)

### OBXECTIVOS

- Describir os principais compostos orgánicos oxixenados. Estudar de forma elemental a reactividade destes grupos e aprender as súas principais aplicacións prácticas.
- Describir os principais compostos orgánicos nitroxenados. Estudar de forma elemental a reactividade destes grupos e aprender as súas principais aplicacións prácticas.
- Introducir o concepto de isomería.

### CRITERIOS DE AVALIACIÓN

1. Identificar alcohois e éteres e describir as súas principais propiedades físicas e químicas. Resolver problemas e cuestións sobre os mesmos.
2. Identificar aldehidos e cetonas e describir as súas principais propiedades físicas e químicas. Resolver problemas e cuestións sobre eles.
3. Identificar ácidos carboxílicos e ésteres e describir as súas principais propiedades físicas e químicas. Resolver problemas e cuestións sobre eles.
4. Identificar aminas e mais amidas e describir as súas principais propiedades físicas e químicas.
5. Formular os diversos tipos de isómeros que pode ter un composto e resolver cuestións e problemas sobre os distintos tipos de isomería.



## CONTIDOS

### CONCEPTOS

- Concepto de grupo funcional.
- Principais grupos funcionais.
- Alcois e éteres.
- Aldehidos e cetonas
- Ácidos carboxílicos e ésteres.
- Haloxenuros de alugo.
- Aminas e amidas.
- Isomería e os seus diversos tipos.

### Procedementos

- Organizar os principais grupos funcionais nunha táboa.
- Nomear compostos orgánicos con cadeas ramificadas e unha soa función orgánica.
- Nomear compostos orgánicos con cadeas ramificadas e dúas funcións orgánicas.
- Debuxar isómeros enantiómeros.
- Obter os posibles isómeros dun composto orgánico.
- Oxidar un alcohol primario.
- Oxidar un alcohol secundario.
- Comprobar o carácter redutor dos aldehidos.
- Comprobar o carácter ácido do vinagre.
- Efectuar unha reacción de esterificación entre un ácido e un alcol.

### Actitudes

- Recoñecemento da importancia económica e industrial dos diferentes compostos do carbono.
- Valoración da capacidade da ciencia para dar respostas ás necesidades da Humanidade mediante a produción de novos materiais.
- Interese pola aprendizaxe da linguaxe simbólica química para representar compostos e procesos químicos.
- Sensibilidade pola orde e a limpeza do lugar de traballo e o material utilizado.

## Temporalización

1º trimestre: Unidades didácticas 1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 6 .

2º trimestre: Unidades didácticas 7 – 8 – 9 – 10 – 11 – 12 .

3º trimestre: Unidades didácticas 13 – 14 – 15 – 16 – 17 – 18 .

## Libro de aula

**FÍSICA e QUÍMICA 1º Bacharelato**

ISBN: 978-84-9854-049-9

Autoras/es: **Montserrat Agustench, José I. Barrio, Julio Puente e Aureli Caamaño**

=====

**EDITORIAL GRUPO SM - XERME**

Anduriña s/n

36205 Vigo - Pontevedra



Tlf. 902121323 Fax: 902241222

[www.grupo-sm.com](http://www.grupo-sm.com)



## **A sección bilíngüe**



## Programación anual de Física – 2º curso bacharelato

### *Táboa de contidos*

obxectivos didácticos – criterios de avaliación – contidos – competencias – orientacións didácticas	
Unidade didáctica	páxina
Física, tecnoloxía, sociedade e medio ambiente	2
Cinemática e dinámica	4
A teoría da gravitación universal. Unha revolución científica	7
Interacción a distancia. O campo gravitacional.	9
O movemento oscilatorio.	11
O movemento ondulatorio.	13
Fenómenos ondulatorios.	16
Óptica física.	18
Óptica xeométrica.	20
O campo eléctrico.	23
Campos magnéticos e correntes eléctricas.	25
Indución electromagnética. A síntese electromagnética.	28
Elementos da física relativista.	30
Introdución á física cuántica	33
Introdución á física nuclear.	35



## Unidade didáctica 1. Física, tecnoloxía, sociedade e medio ambiente

Esta Unidade inclúe contidos comúns ao resto das unidades, xa que presenta contidos procedementais e actitudinais que se refiren ás relacións da física coa tecnoloxía, sociedade e medio ambiente. Permite coñecer a natureza da física, os seus logros e limitacións, o seu carácter intuitivo e de busca continua, e presentar as relacións entre física, tecnoloxía, sociedade e medio ambiente, e as súas influencias mutuas. Ademais, a Unidade inicia o alumnado nos métodos de traballo e coñecemento científico, presentando en definitiva os aspectos máis próximos da física.

### OBXECTIVOS DIDÁCTICOS

Coñecer os procedementos básicos do traballo científico, como a formulación de problemas, o deseño e o desenvolvemento de experiencias, a interpretación de resultados, o uso de modelos, a estimación de erros nas medidas etc.

Coñecer e valorar as influencias recíprocas entre o desenvolvemento de determinadas teorías físicas e os condicionamentos sociais.

Coñecer e valorar a importancia histórica de determinadas teorías físicas no avance progresivo do coñecemento do mundo.

Coñecer e valorar criticamente tanto as melloras para a humanidade coma os custos medioambientais que implica a aplicación dalgúns coñecementos científicos.

### CRITERIOS DE AVALIACIÓN

- Recoñecer as características fundamentais do traballo científico.
- Coñecer e valorar criticamente as melloras para a humanidade que producen algunhas aplicacións relevantes dos coñecementos científicos.
- Coñecer e valorar a importancia histórica de determinados modelos e teorías físicas que supuxeron un cambio na interpretación da natureza, e poñer de manifesto as razóns que levaron á súa aceptación.
- Coñecer e valorar criticamente os custos medioambientais que implican algunhas aplicacións relevantes da física.

### CONTIDOS

#### CONCEPTOS

- Os métodos da ciencia e os seus elementos estruturais.
- Evolución dos conceptos e das teorías físicas.
- As ramas actuais da física.
- Relacións entre a física e a tecnoloxía.
- Influencia da física na sociedade ao longo da historia.
- A física e o medio ambiente.
  - Contaminación térmica.
  - Contaminación lumínica.
  - Contaminación electromagnética.
- Características da comunicación científica e canles para a súa divulgación.

#### PROCEDEMENTOS

- Análise dos distintos métodos e elementos da ciencia.



## Programación anual de Física – 2º curso de ESP – ano académico 2013-2014

- Explicación das relacións da física coa tecnoloxía e as implicacións de ambas coa sociedade.
- Explicación das influencias mutuas entre a sociedade, a física e a tecnoloxía.
- Utilización de técnicas de resolución de problemas para abordar os relativos ao custo medioambiental do uso dos coñecementos científicos.
- Elaboración de conclusións e comunicación de resultados mediante informes escritos referidos ás relacións entre a física, a tecnoloxía e a sociedade.
- Traballos bibliográficos de recompilación e estudo da información dispoñible sobre as relacións entre a física, a tecnoloxía e a sociedade.

### ACTITUDES

- Interese en recoller informacións históricas sobre a evolución das teorías físicas.
- Interese polos temas de actualidade relacionados coa física.
- Disposición á formulación de interrogantes ante feitos e fenómenos da vida cotiá.
- Valoración da actitude de perseveranza e risco do traballo dos científicos para explicar os problemas que se formula a humanidade.
- Valoración da capacidade da ciencia para responder ás necesidades da humanidade.
- Toma de conciencia do custo ambiental da produción e utilización da enerxía.
- Toma de conciencia dos perigos que comporta o mal uso dos avances científicos e técnicos.

### COMPETENCIAS

- Coñecer como se xera o coñecemento científico, para o que se necesita a familiarización co método de traballo científico (competencia no coñecemento e a interacción co mundo físico).
- Fomentar a capacidade de enfrontarse aos problemas de maneira aberta, participando na análise e na busca de solucións (competencia de autonomía e iniciativa persoal).

### ORIENTACIÓNS DIDÁCTICAS

#### 1. A ciencia e os seus métodos

Existe unha crenza bastante xeneralizada segundo a que todo o coñecemento científico provén da aplicación rigorosa do método científico experimental.

É preciso facerlles ver aos alumnos que non existe un só método científico, e que a ciencia moderna guía a súa investigación encadrándoa dentro de grandes teorías. Pódese dicir que na actualidade se atopan as cousas que se buscan, quedando cada vez menos sitio para os descubrimentos por azar.

Ademais, hai que facer fincapé na importancia da ciencia teórica, que tamén se desenvolve encadrada dentro de grandes teorías e baseada en firmes postulados.

En relación cos elementos estruturais da ciencia, hai que destacar a linguaxe, ás veces pouco precisa, que utiliza. Así, ás veces a palabra “principio” intercámbiase coa palabra “lei” (os principios da termodinámica chámanse ás veces lei).

#### 2. Evolución dos conceptos e teorías físicas

É interesante destacar un dobre, e aparentemente contradictorio, carácter na evolución das teorías físicas:

- Por unha parte, cada vez é maior a complexidade dos conceptos e teorías, que só son abordables por pequenas minorías de físicos.
- Por outra parte, a través da historia, ponse de manifesto un marcado carácter unificador que trata de explicar, mediante un reducido conxunto de lei, os distintos campos da física.

É de supoñer que a unificación das teorías físicas vai proseguir, constituíndo este feito un interesante motivo de debate cos alumnos.



Pódese seguir a evolución dos distintos campos da física nos últimos douscentos anos, e a clasificación das súas áreas de coñecemento.

### 3. Física e tecnoloxía

A física é unha das ciencias máis próximas á tecnoloxía, de forma que ás veces é difícil precisar que disciplina é a antecesora nos distintos desenvolvementos científicos e tecnolóxicos.

Unha visión histórica de diferentes inventos e as bases científicas que os ocasionaron son de grande axuda para comprender esta interrelación.

### 4. Física e sociedade

Aínda que a física foi unha disciplina cuxos desenvolvementos influíron nas sociedades de todas as épocas, pódese dicir que o século xx foi o século da física: o desenvolvemento da teoría atómica, e as súas aplicacións tecnolóxicas e bélicas, marcou a política mundial e determinou o modo de vida de millóns de persoas.

A “guerra fría” foi unha situación política e social realmente nova, baseada no convencemento da mutua destrución. Foi realmente un equilibrio baseado no medo que perdurou polo menos cincuenta anos do século xx.

O desenvolvemento da electrónica e da informática cambiou os costumes das persoas máis á presa ca en calquera outra época anterior, achegando novas formas de relacións laborais e económicas.

Unha cronoloxía dos descubrimentos físicos e dos feitos históricos máis relevantes do século xx faralles ver aos alumnos a correlación entre ambos.

### 5. Física e medio ambiente

Conforme se foi deteriorando o medio ambiente pola acción do home, xurdiu na sociedade unha “conciencia ecolóxica” que trata de remediar no posible estes desastinos.

É importante facer ver que a física ten remedios para algúns destes problemas: a produción de enerxía de orixe solar ou eólica, que frea a contaminación térmica; o desenvolvemento de máquinas máis silenciosas, que loitan contra a contaminación acústica; e a utilización de lámpadas de baixo consumo e a mellora da súa orientación, que tratan de poñer freo á contaminación lumínica.

A adopción, sempre que sexa posible, do principio de precaución, evitará no futuro outras complicacións descoñecidas hoxe en día. Isto último pode orixinar un interesante debate entre os alumnos.

### 6. A comunicación científica

É preciso que os alumnos vexan e lean artigos seleccionados polo profesor de diversas revistas de investigación científica. Isto contribuirá a espertar o seu interese pola ciencia en xeral e pola física en particular.

Poderán comprobar a existencia dun gran número de investigadores en todos os países do mundo, e apreciar o seu traballo, que se dá a coñecer nestas publicacións científicas.

## Unidade didáctica 2. Cinemática e dinámica

O estudo da cinemática e a dinámica dunha partícula e do sólido ríxido abre o bloque de unidades dedicado á mecánica clásica. Os principios da dinámica son un instrumento moi potente que se pode aplicar tanto a partículas individuais coma a corpos celestes. A Unidade inclúe tamén conceptos físicos e teoremas de conservación que permitna resolución de problemas relacionados con situacións mecánicas. A aplicación dos teoremas de conservación do momento linear e do momento angular facilita a resolución de problemas complexos mediante procedementos moi simples.

## OBXECTIVOS DIDÁCTICOS

Coñecer as magnitudes características do movemento, así como estudar algúns movementos.

Aplicar as lei de Newton para describir o movemento de corpos puntiformes.

Aplicar o teorema de conservación do momento linear e angular dunha partícula.

Comprender o concepto de momento de inercia e calcular o seu valor para sólidos ríxidos en situacións determinadas.

Aplicar o teorema de conservación do momento angular dun sólido ríxido en casos sinxelos.



## CRITERIOS DE AVALIACIÓN

- Coñecer os conceptos de velocidade e aceleración, e resolver problemas e cuestións sobre estes.
- Identificar os diferentes movementos e saber resolver problemas numéricos relacionados con eles.
- Utilizar os procedementos propios da resolución de problemas para abordar situacións en que se apliquen as leis de Newton.
- Coñecer as condicións en que se conserva o momento linear e o momento angular dunha partícula, e aplicar o teorema de conservación en casos sinxelos.
- Calcular o momento de inercia dos sólidos ríxidos.
- Utilizar os procedementos propios da resolución de problemas para abordar situacións en que se aplique a ecuación xeral da dinámica de rotación.
- Coñecer as condicións en que se conserva o momento angular dun sólido ríxido e aplicar o teorema de conservación en casos sinxelos.

## CONTIDOS

### CONCEPTOS

- Magnitudes características dos movementos en varias dimensións.
- Componentes intrínsecas da aceleración.
- As leis de Newton.
- Sistemas de referencia inercial e non inercial.
- Momento linear dunha partícula e a súa conservación.
- Momento angular dunha partícula e a súa conservación.
- Definición de sólido ríxido. Translación e rotación.
- Momentos de inercia.
- Ecuación fundamental da dinámica da rotación.
- Momento angular dun sólido ríxido en rotación. Teorema de conservación.

### PROCEDEMENTOS

- Resolver e analizar problemas numéricos de cinemática.
- Explicación das relacións entre forza e movemento.
- Expresión das leis e os principios da dinámica en forma matemática.
- Descrición de situacións dinámicas en sistemas de referencia inerciais e non inerciais.
- Utilización de técnicas de resolución de problemas para abordar os relativos á dinámica dunha partícula.
- Determinación do momento de inercia de sólidos xeométricos.
- Utilización de técnicas de resolución de problemas para abordar os relativos á dinámica da rotación.

### ACTITUDES

- Recoñecemento e valoración da importancia das leis da dinámica no progreso da física e da transcendencia das súas aplicacións en diversos ámbitos da actividade humana.
- Valoración crítica da importancia da dinámica no avance progresivo do coñecemento do mundo.
- Valoración da importancia das aplicacións da dinámica da rotación nas actividades cotiás e no desenvolvemento económico.



## COMPETENCIAS

- Deducir as características dun movemento a partir dos instrumentos matemáticos que se atopan ao alcance dos alumnos (competencia para aprender a aprender e competencia matemática).
- Aplicar de forma correcta os principios da dinámica á resolución de problemas (competencia no coñecemento e a interacción co mundo físico).

## ORIENTACIÓNS DIDÁCTICAS

### 1. Descrición dos movementos

Neste curso, e tendo en conta os coñecementos matemáticos adquiridos durante o anterior, ampliáanse os contidos da cinemática.

O tratamento da derivada dun vector ha de facerse desde o punto de vista conceptual máis ca matemático. A énfase hai que poñela en que a velocidade é a variación do vector de posición con respecto ao tempo, máis ca no concepto de límite. Da mesma maneira, a aceleración explícase como a variación da velocidade, sen esquecer os caracteres vectorial de ambas as magnitudes.

**2. Componentes intrínsecos da aceleración** A descomposición da aceleración en función dos seus compoñentes intrínsecos permite establecer unha clasificación dos movementos, de tal maneira que os movementos máis sinxelos se vexan como casos particulares do caso máis xeral.

### 3. Principios da dinámica de translación

Hai que comezar por definir o concepto de masa de inercia facendo fincapé, unha vez máis, na diferenza entre masa, peso e cantidade de materia, que persisten como conceptos equivalentes en moitos dos alumnos. Da mesma maneira, hai que desfacer o concepto aristotélico da forza como responsable do movemento dos corpos (erro bastante frecuente nos alumnos), mediante exemplos como idealizacións de movementos esvaradíos sen rozamento, rodamentos por planos inclinados etc.

Así mesmo, hai que empregar os exemplos de movementos sinxelos para establecer a diferenza entre sistemas inerciais e non inerciais, facendo notar a presenza das forzas de inercia nos observadores situados nestes (viaxeiros en ascensores, en atraccións de festa, en autobuses que frean) e sinalando a Terra como sistema non inercial cando se estudan algúns movementos (aceleración de Coriolis no movemento da auga no desaugadoiro dun lavabo ou do vento en borrascas e anticiclóns).

### 4. Momento linear e momento angular dunha partícula

O momento linear foi estudado en primeiro e é coñecido polos alumnos. Agora hai que facerlles ver a importancia deste e sobre todo da súa conservación, en todos os procesos mecánicos macroscópicos e tamén nos de física nuclear de altas enerxías.

O momento angular é menos intuitivo ca o momento linear. Unha aproximación ao concepto pode facerse definíndoo como a cantidade de movemento circular que ten un móbil cando se observa desde o punto ao que está referido. As experiencias que se propoñen ao final da Unidade poden axudar a afirmar estes conceptos.

A conservación do momento angular dunha partícula que se move baixo forzas centrais vai ser moi importante na comprensión e xustificación das leis de Kepler que se estudan nas unidades seguintes, así como no movemento de cargas eléctricas no seo de campos magnéticos, polo que se debe asentir ben este concepto.

### 5. O sólido ríxido e o seu movemento

Hai que desenvolver previamente o concepto de sistema de partículas para tratar o sólido ríxido como un caso particular deste.

O concepto de momento de inercia dos sistemas e en particular do sólido ríxido, como “a resistencia” que opón a cambiar o seu estado de xiro con respecto a un eixe, tamén presenta dificultades que poden ser reducidas coa presentación de exemplos sinxelos, tales como aneis, discos esféricos ou barras.

### 6. Ecuación fundamental da dinámica de rotación e momento angular dun sólido ríxido en rotación

Unha vez asumida a similitude entre os conceptos de “masa de inercia” – “momento de inercia”, “aceleración linear” – “aceleración angular” e “forza” – “momento dunha forza”, preséntase a ecuación fundamental da dinámica da rotación como unha consecuencia lóxica dos principios da dinámica en xeral. A partir de obxectos xiratorios, tales como rodas de bicicleta lastradas, buxinas e xiroscopios, pódese ilustrar a relación entre o momento aplicado e a aceleración angular adquirida polo sólido.



## **Unidade didáctica 3. A teoría da gravitación universal: unha revolución científica**

Esta Unidade permite presentar a primeira das catro interaccións básicas que se estudarán ao longo do curso. O estudo da interacción gravitacional é tamén unha boa ocasión para revisar a evolución dos modelos históricos que lle intentaron dar unha explicación á posición da Terra no universo antes de chegar á gran síntese newtoniana, que supuxo o triunfo da mecánica como ciencia racional. A teoría da gravitación universal permite mostrar o carácter permanentemente inacabado da ciencia e retomar a análise das influencias mutuas entre ciencia, tecnoloxía e sociedade.

### **OBXECTIVOS DIDÁCTICOS**

Comprender que o crecemento da física se produce de forma irregular, con períodos de estancamento, de retrocesos e de grandes avances.

Coñecer as principais explicacións sobre a posición da Terra no universo e o seu contexto histórico.

Coñecer e valorar a lei da gravitación universal como teoría unificadora da mecánica e como superación das concepcións precedentes sobre a posición da Terra no universo.

### **CRITERIOS DE AVALIACIÓN**

- Recoñecer que o crecemento da física non é linear, senón que se produce de forma irregular, con períodos de estancamento, retrocesos e grandes avances que obrigan a romper as concepcións establecidas e esixen, ás veces, a remodelación completa do corpo teórico da física.
- Coñecer as principais explicacións históricas dadas ao problema da posición da Terra no universo.
- Comprender as leis de Kepler e aplicarlas en casos sinxelos.
- Valorar a importancia histórica da gravitación universal e poñer de manifesto as razóns que levaron á súa aceptación.
- Utilizar os procedementos propios da resolución de problemas para abordar situacións en que se aplique a lei da gravitación universal.

### **CONTIDOS**

#### **CONCEPTOS**

- Teorías xeocentristas.
- Modelo heliocéntrico: Copérnico e Galileo.
- As leis de Kepler e a súa xustificación.
- A lei da gravitación universal de Newton.
- As repercusións da teoría da gravitación universal de Newton.

#### **PROCEDEMENTOS**

- Recompilación de información das diversas teorías sobre a posición da Terra e no universo.
- Identificación das forzas gravitacionais que interveñen na vida cotiá.
- Interpretación do significado físico das leis de Kepler.
- Utilización de diversas fontes de información acerca da teoría da gravitación universal.
- Utilización de técnicas de resolución de problemas para abordar os relativos ás leis de Kepler e á lei da gravitación universal de Newton.



## ACTITUDES

- Valoración da importancia da teoría da gravitación universal no avance progresivo do coñecemento do mundo.
- Interese en demandar informacións históricas sobre a evolución das explicacións científicas ao problema da posición da Terra no universo.
- Recoñecemento da importancia dos modelos e a súa confrontación cos feitos empíricos.
- Valoración da provisionalidade das explicacións como base do carácter non dogmático e cambiante da ciencia.

## COMPETENCIAS

- Analizar desde un punto de vista crítico as distintas teorías que xurdiron ao longo da historia sobre a concepción do universo (competencia no coñecemento e a interacción co mundo físico).
- Saber presentar a evolución das teorías sobre a concepción do universo a partir das novas tecnoloxías da información (competencia no tratamento da información e competencia dixital).

## ORIENTACIÓNS DIDÁCTICAS

### 1. Teorías xeocentristas

Preséntase un desenvolvemento histórico das teorías que poñían a Terra no centro do universo como consecuencia lóxica da evidencia de ver como os astros xiraban ao seu arredor con distintos ritmos no ceo.

Mención especial merece a obra de síntese de Ptolomeo, xa no século II da nosa era, coa proposición do modelo que xustifica o movemento retrógrado dos planetas, e a importancia da difusión da súa obra a través da tradución ao árabe dos textos clásicos.

### 2. O modelo heliocéntrico

Hai que resaltar que outros autores, antes que Copérnico propuxeron un modelo heliocéntrico e que cando este o fai o presenta como un aparato matemático para calcular de maneira máis sinxela a posición dos astros, sen cuestionar, aínda que fose por prudencia, o xeocentrismo do universo.

É importante sinalar o labor de Galileo como descubridor do método científico fundamentado na investigación e a comprobación ou falsación de hipóteses baseadas en feitos observables e medibles.

Nas páxinas de internet que se citan na unidadee, preséntanse curiosas e interesantes animacións dos movementos dos planetas en ambos os modelos.

### 3. As leis de Kepler

As leis de Kepler débense presentar como leis empíricas obtidas da observación directa do comportamento dos sistemas e xustificar as dúas primeiras a partir do teorema de conservación do momento angular.

As animacións de planetas en órbitas elípticas propostas nas páxinas de internet que se citan, así como a resolución de exercicios e problemas de movementos dos corpos celestes, poden ilustrar e reforzar os contidos desta epígrafe.

### 4. A lei de gravitación universal de Newton

Despois de presentar a figura histórica de Newton, propónse a lei de gravitación universal como unha consecuencia lóxica e coherente de integrar os principios da dinámica e as observacións e leis de Kepler.

Débese propoñer o desenvolvemento do enunciado da lei atendendo preferentemente ao módulo da forza, xa que o carácter vectorial será tratado na seguinte unidadee.

A partir da lei de gravitación universal, xustificar a terceira lei de Kepler, relacionando a constante de cada planeta coa constante de gravitación universal e a masa deste.

Sinalar tamén o método utilizado por Cavendish na obtención do valor de  $G$  e a transcendencia deste cálculo, que permitiu a determinación da masa da Terra e dos corpos celestes con planetas ou satélites xirando ao seu arredor.

### 5. Consecuencias da lei da gravitación universal

É importante encadrar historicamente o desenvolvemento da lei da gravitación universal nos acontecementos históricos



que se desenvolveron en Europa e como as súas consecuencias filosóficas contribuíron á Ilustración, e esta ao devir do mundo nos séculos seguintes.

#### **6. Contidos complementarios: Como é o universo?**

Preséntase o desenvolvemento dos coñecementos científicos desde a segunda metade do século XIX e indícase como contribuíron ao coñecemento do mundo, desde o microscópico da estrutura atómica ao dos espazos interestelares.

Tamén se indica como se chegou á teoría do Big Bang, sendo esta a explicación máis actual do modelo e orixe do universo, tratando de unificar as interaccións con modelos cada vez máis unificados e coherentes.

## **Unidade didáctica 4. O campo gravitacional**

A interacción gravitacional é a interacción básica, que resulta fundamental entre corpos grandes: mantén os obxectos ligados á Terra, os seus efectos obsérvanse continuamente na vida cotiá e é responsable de que os astros compoñentes do sistema solar se manteñan enlazados. A unidade, ademais de completar o estudo da interacción gravitacional iniciada no capítulo anterior, introduce o concepto de campo (unha das nocións máis fecundas da historia da física, que permite superar as dificultades que presenta a acción a distancia), e as nocións de campo conservativo e de enerxía potencial. A unidade, xunto a estes importantísimos conceptos teóricos, permite mostrar a aplicación da lei da gravitación ao movemento de planetas e satélites, temas relacionados coa exploración espacial, que esperta aínda un extraordinario interese.

### **OBJECTIVOS DIDÁCTICOS**

Comprender como o concepto de campo gravitacional supera as dificultades que presenta a acción a distancia entre masas.

Aplicar os conceptos de intensidade do campo, de enerxía potencial e de potencial gravitacional para describir o campo gravitacional.

Analizar o movemento de planetas e satélites a partir dos conceptos que describna interacción gravitacional.

### **CRITERIOS DE AVALIACIÓN**

- Utilizar o concepto de campo gravitacional para superar as dificultades que presenta a acción a distancia.
- Utilizar o concepto de intensidade do campo para describir o campo gravitacional remarcando o seu carácter vectorial.
- Aplicar os conceptos de enerxía potencial e de potencial para describir o campo gravitacional.
- Aplicar os distintos conceptos que describna interacción gravitacional ao estudo do movemento de planetas e satélites, e analizar os resultados obtidos.

### **CONTIDOS**

#### **CONCEPTOS**

- O campo gravitacional. A súa representación e as súas características.
- O campo gravitacional terrestre no exterior, no interior e sobre a superficie da Terra.
- Campos conservativos.
- Enerxía potencial gravitacional e enerxía potencial gravitacional terrestre.
- Potencial gravitacional e potencial gravitacional terrestre.
- Movemento de satélites e velocidade de escape.
- Forma das traxectorias.



## PROCEDEMENTOS

- Planificación e realización de experiencias sinxelas dirixidas a analizar diferentes procesos relacionados coa interacción gravitacional.
- Representación dun campo gravitacional mediante liñas de forza.
- Recompilación de información bibliográfica sobre o movemento de planetas e satélites.
- Utilización de técnicas de resolución de problemas para abordar os relativos á interacción gravitacional.
- Resolución de exercicios numéricos de aplicación dos conceptos relacionados co campo gravitacional.
- Cálculo das enerxías de escape e de satelización nun campo gravitacional.

## ACTITUDES

- Interese polos temas de actualidade relacionados co movemento de planetas e satélites.
- Sensibilidade cara á realización coidadosa de experiencias, con elección adecuada de instrumentos de medida e manexo correcto destes.
- Recoñecemento e valoración da importancia dos hábitos de claridade e orde na realización de traballos.
- Valoración crítica da técnica relacionada cos satélites artificiais no progreso e benestar da humanidade.
- Valoración crítica dos riscos que comporta o uso dos avances científicos e técnicos no campo dos satélites artificiais.

## COMPETENCIAS

- Aplicar coñecementos matemáticos aos cálculos coas magnitudes descritas na Unidade (competencia matemática).
- Coñecer as leis básicas que definen as interaccións gravitacionais (competencia no coñecemento e a interacción co mundo físico).

## ORIENTACIÓNS DIDÁCTICAS

### 1. Campo gravitacional

Introdúcese o concepto de campo como perturbación creada por unha masa no espazo que a rodea. Para iso, é conveniente comezar o seu desenvolvemento manipulando imáns e sentindo a perturbación, neste caso magnética, que se orixina arredor deles con clips de aceiro, outros imáns ou compases. Tamén se pode usar o modelo de perturbación creado nunha malla elástica e horizontal que se deforma baixo a acción dunha masa.

O principio de superposición dos campos asúmese facilmente coa resolución de problemas de campos gravitacionais creados por varias masas.

### 2. Campo gravitacional terrestre

Partindo do principio de superposición de campos, trátase de calcular o campo gravitacional creado pola Terra en diversos puntos do seu medio, a súa superficie ou o seu interior.

É importante estender o cálculo do campo gravitacional a puntos afastados á superficie terrestre para reforzar a idea de que o campo gravitacional só se anula no infinito.

Nos contidos complementarios xustifícase mediante o teorema de Gauss a idea de substituír a Terra por unha partícula puntual colocada no seu centro de masa para calcular o campo gravitacional.

### 3. Campos conservativos

Unha vez definidos os conceptos de campo conservativo e forza central, pódense facer exercicios sinxelos para demostrar que as forzas centrais son conservativas.

A partir deste punto, defínese a diferenza de enerxía potencial dun corpo entre dous puntos. Lembrando o concepto de enerxía cinética, vólvese definir o concepto de enerxía mecánica e compróbase, mediante varios exercicios, o principio de conservación da enerxía mecánica en campos conservativos.

### 4. Enerxía potencial gravitacional



Trátase agora de particularizar os conceptos anteriores ao campo gravitacional en xeral e ao terrestre en particular, fixando o infinito como orixe de enerxías potenciais e remarcando que, como as forzas son atractivas, a enerxía potencial gravitacional ha de ser sempre negativa. Convén facer fincapé en que o valor da enerxía potencial,  $E_p = mgh$ , só é válido para puntos próximos á superficie terrestre, e que está dado utilizando esta como orixe de potenciais.

### 5. Potencial gravitacional

Trátase doutro concepto novo que se introduce nesta Unidade e que terá un desenvolvemento máis amplo na do campo electrostático. Convén resaltar que o potencial é unha función de punto, que no campo gravitacional é sempre negativo. Débese desenvolver amplamente o concepto de superficie equipotencial e a representación gráfica de campos, a relación entre a separación das superficies equipotenciais e o valor do campo gravitacional, para introducir o concepto de gradiente de potenciais.

Como anteriormente se dixo, son moi útiles os modelos topográficos con curvas de nivel e liñas de máxima pendente para a fixación destes conceptos.

### 6. Movemento de satélites e velocidade de escape

Retómase o cálculo da velocidade orbital xa introducido na Unidade anterior para calcular a enerxía mecánica dun satélite en órbita circular e aplicando o principio de conservación da enerxía mecánica, a enerxía de satelización e a de transferencias entre órbitas de distinto raio. Atribuindo unha enerxía mecánica igual a cero, defínirase a velocidade de escape dun corpo celeste ilustrándoo coa presenza-ausencia de atmosfera nos planetas próximos e co concepto de buraco negro.

### 7. Forma e enerxía das traxectorias

Presentaranse as distintas traxectorias de corpos celestes en función da súa enerxía mecánica: elípticas parabólicas e hiperbólicas, considerando a órbita circular e a traxectoria rectilínea como casos especiais destas cónicas. Pódense aproveitar as órbitas elípticas para resaltar o cumprimento dos dous principios fundamentais da mecánica: o de conservación do momento angular e o da enerxía mecánica.

## Unidade didáctica 5. O movemento oscilatorio

Esta Unidade abre un grupo de tres unidades dedicadas a vibracións e ondas. O estudo do movemento vibratorio harmónico simple (*mvhs*) permite, por unha parte, aplicar en novas situacións conceptos cinemáticos e dinámicos estudados con anterioridade e, por outra, familiarizarse cun movemento de extraordinaria importancia na descrición e análise de moitos fenómenos físicos: vibracións de átomos e moléculas, quecemento dos corpos, movemento ondulatorio, transporte de enerxía etc.

### OBXECTIVOS DIDÁCTICOS

Describir os movementos vibratorios harmónicos simples a partir das súas características.

Relacionar o movemento vibratorio harmónico simple coa forza que o produce.

Analizar as transformacións enerxéticas que teñen lugar nun movemento vibratorio harmónico simple.

### CRITERIOS DE AVALIACIÓN

- Comprender as características do movemento vibratorio harmónico simple.
- Calcular o valor dunha magnitude na descrición do movemento vibratorio harmónico simple coñecendo outras magnitudes deste.
- Relacionar o movemento vibratorio harmónico simple coa forza que o produce.
- Analizar as transformacións enerxéticas que teñen lugar nun oscilador harmónico.
- Describir o movemento dun péndulo simple e os intercambios enerxéticos que teñen lugar nel.



## CONTIDOS

### CONCEPTOS

- O movemento vibratorio harmónico simple (*mvhs*).
- O *mvhs* como movemento periódico.
- Posición no *mvhs*.
- Velocidade no *mvhs*.
- A aceleración no *mvhs*.
- Dinámica do *mvhs*.
- Enerxía cinética e enerxía potencial dun oscilador harmónico.
- A conservación da enerxía mecánica no oscilador harmónico.
- O péndulo simple como oscilador harmónico.
- Estudo enerxético do péndulo simple.

### PROCEDEMENTOS

- Identificación de movementos vibratorios na vida cotiá.
- Interpretación do significado físico das fórmulas matemáticas que representan os movementos vibratorios.
- Descrición das características das forzas que producen movementos vibratorios.
- Deseño e realización de experiencias, con emisión de hipóteses e control de variables, para a análise de movementos vibratorios harmónicos simples.
- Utilización de procedementos de resolución de problemas para abordar os relativos ao movemento vibratorio.
- Análise e interpretación das transformacións enerxéticas que se producen nun movemento vibratorio.

### ACTITUDES

- Recoñecemento da importancia dos modelos e a súa confrontación cos feitos empíricos na análise dos movementos vibratorios.
- Recoñecemento e valoración da importancia do traballo en equipo na planificación e realización de experiencias.
- Sensibilidade cara á realización coidadosa de experiencias sobre movementos vibratorios, con elección adecuada dos instrumentos de medida e manexo correcto destes.
- Disposición á formulación de interrogantes ante feitos e fenómenos do medio relacionados cos movementos vibratorios.

### COMPETENCIAS

- Identificar as características dos movementos vibratorios á resolución de problemas (competencia no coñecemento e a interacción co mundo físico).
- Aplicar correctamente os coñecementos matemáticos precisos para manexar as magnitudes descritas na Unidade (competencia matemática).

## ORIENTACIÓNS DIDÁCTICAS

### 1. O movemento vibratorio harmónico simple (*mvhs*)



Despois de presentar os fenómenos periódicos na natureza, defínense os conceptos de frecuencia e período, e a caracterización do movemento vibratorio harmónico simple en función dos compoñentes intrínsecos da aceleración:  $a_n = 0$ , por ser un movemento rectilíneo e  $a_t = -\omega^2 x$ , en que a constante de proporcionalidade é o cadrado dunha nova magnitude, chamada pulsación.

É importante sinalar que ao longo da Unidade se van considerar como movementos vibratorios harmónicos simples algúns que, en sentido estrito, non o son porque teñen traxectorias curvilíneas: o movemento do péndulo ou o vibrar dunha corda.

É necesario resaltarlle ao alumnado que a pulsación non é o mesmo ca a velocidade angular, aínda que se empregue a mesma letra e teña as mesmas unidades. De igual maneira, pódense presentar facilmente os conceptos de elongación, fase e desfase inicial.

Tamén hai que facer fincapé en que a elongación se pode, e se debe, presentar indistintamente na forma seno ou coseno, pois os alumnos tendna asignar unha forma trigonométrica a esta magnitude e, cando aparece a outra, asóciase coa velocidade.

O estudo das características cinemáticas, velocidade e aceleración, por derivadas sucesivas debe complementarse coa observación das relacións entre elas (valores máximos nunha cando a outra é cero) e do signo contrario da elongación e a aceleración.

## 2. Dinámica do *mvhs*

Débese lembrar a lei de Hooke e definir o oscilador harmónico ideal, para relacionar o módulo de Young e a lonxitude do resorte coa constante da elasticidade  $k$ . Desta maneira asegúrase a idea de que, dentro dos límites de elasticidade do material empregado, esta non depende da frecuencia nin da amplitude da vibración, senón só das características construtivas do resorte. É interesante establecer a similitude dun oscilador harmónico cunha fracción dunha corda tensa que está vibrando.

Da mesma maneira debe definirse o péndulo simple e establecer as simplificacións necesarias para que o seu movemento poida ser interpretado como un *mvhs*. A fabricación de péndulos sinxelos con masas e cordas ou con chumbadas de albanel é unha grande axuda para demostrar que o período só depende da lonxitude da corda e da intensidade do campo gravitacional do lugar onde se realiza o experimento. Como reforzo, complemento e recordatorio, convén propoñer problemas de cálculo de períodos noutros planetas ou en ascensores e sistemas non inerciais.

## 3. Enerxía do *mvhs*

É importante lembrar os conceptos de forza central e campo conservativo para poder definir a enerxía potencial dun oscilador harmónico. Débese insistir na idea de que no oscilador harmónico a enerxía potencial é sempre positiva.

Despois de calcular a súa enerxía cinética en cada punto, comprobar que se cumpre a conservación da enerxía mecánica.

É interesante relacionar a enerxía coas características elásticas e coa masa do sistema, así como coa pulsación e amplitude dos movementos a través de exemplos de cordas de distinta masa cando vibran a distintas frecuencias.

# Unidade didáctica 6. O movemento ondulatorio

Aínda que na natureza se observan movementos ondulatorios moi diferentes entre si, todos eles teñen unhas características comúns que posibilitan o seu estudo unitario. Desde o punto de vista teórico, os conceptos e as propiedades dos movementos ondulatorios son fundamentais para desenvolver os contidos da óptica, a síntese electromagnética e a mecánica cuántica. Ademais, o estudo das ondas está intimamente relacionado con fenómenos da vida cotiá, como os acústicos e os luminosos, que permitna percepción sensorial do mundo.

## OBXECTIVOS DIDÁCTICOS

Comprender o concepto de movemento ondulatorio e as magnitudes que o describen.

Relacionar as magnitudes características dunha onda coa súa ecuación.

Comprender o concepto de intensidade de onda e relacionalo coa amplitude.

Coñecer e valorar as medidas para previr os efectos da contaminación sonora.



## CRITERIOS DE AVALIACIÓN

- Explicar o que é unha onda e distinguir entre ondas lonxitudinais e transversais.
- Relacionar a velocidade de propagación dunha onda coas características do medio.
- Comprender a dobre periodicidade, no espazo e no transcurso do tempo, dunha onda harmónica.
- Resolver problemas de determinación das magnitudes características dunha onda a partir da súa ecuación, e viceversa.
- Relacionar a amplitude dunha onda coa intensidade.
- Coñecer e valorar os efectos da contaminación sonora e as medidas para a súa prevención.

## CONTIDOS

### CONCEPTOS

- Concepto xeral de onda. Tipos de ondas.
- Propagación de ondas mecánicas. Influencia do medio.
- Ondas harmónicas. Función de onda.
- Período temporal e lonxitude de onda.
- Distintas expresións da función de onda.
- Transporte de enerxía. Concepto de intensidade.
- Amortecemento de ondas.
- Propagación e recepción do son.
- Calidades do son. Nivel de intensidade sonora. O decibel.
- Contaminación sonora. As súas fontes e efectos.

### PROCEDEMENTOS

- Observación e análise de movementos ondulatorios na vida cotiá.
- Representación gráfica das relacións entre as magnitudes que caracterizan os movementos ondulatorios.
- Deseño e realización de montaxes experimentais para estudar as características das ondas e a súa propagación.
- Utilización de técnicas de resolución de problemas para abordar os relativos aos movementos ondulatorios.
- Utilización de distintas fontes de información acerca da importancia das ondas na sociedade actual.
- Elaboración de informes escritos sobre experiencias realizadas en relación coas medidas das características das ondas, sobre contaminación acústica etc.

### ACTITUDES

- Interese polos temas de actualidade relacionados coas ondas.
- Respetto polo material, as instalacións e as normas de seguridade no laboratorio.
- Recoñecemento e valoración da importancia dos hábitos de claridade e orde na redacción de informes.
- Valoración da potencia do modelo de onda para explicar diversos fenómenos cotiáns, como a contaminación acústica etc.
- Toma de conciencia dos efectos da contaminación acústica sobre a saúde.



## COMPETENCIAS

- Identificar as características do movemento ondulatorio para a resolución de problemas (competencia no coñecemento e a interacción co mundo físico).
- Aplicar correctamente os coñecementos matemáticos precisos para manexar as magnitudes descritas na Unidade (competencia matemática).

## ORIENTACIÓNS DIDÁCTICAS

### 1. Concepto de onda

A Unidade pódese iniciar coa produción de ondas en resortes e en cordas, de ondas na superficie de líquidos e de ondas sonoras. Tamén se poden citar os movementos ondulatorios presentes na vida cotiá. Convén, sobre todo, destacar que nunha onda se produce un transporte de enerxía sen transporte de materia.

### 2. Clasificación das ondas

É importante resaltar a diferenza entre ondas lonxitudinais e ondas transversais. Tamén se debe resaltar que as ondas electromagnéticas se poden propagar no baleiro. É interesante facer unha clasificación das diferentes ondas presentes na vida cotiá.

### 3. Propagación de ondas mecánicas

A propagación de ondas mecánicas esixe un medio material, polo que hai que destacar o efecto de amortecemento da onda polo medio e a influencia deste na velocidade de propagación. As ecuacións da velocidade de propagación nalgúns medios, como cordas tensas, resortes elásticos ou o aire, non se deben empregar máis ca para exemplificar a dependencia entre a velocidade de propagación e as características do medio. É conveniente realizar algunha experiencia de cátedra para mostrar cualitativamente o amortecemento das ondas que se propagan pola superficie dun líquido ou por un resorte.

### 4. Magnitudes características das ondas

É moi proveitosa a utilización da cubeta de ondas, de resortes de diversas constantes elásticas, de diapasóns etc., para observar a propagación de ondas harmónicas e mostrar a dobre periodicidade, no espazo e no tempo, dunha onda. É o momento de definir as magnitudes características (período, frecuencia, lonxitude de onda) e establecer as relacións de todas elas entre si e coa velocidade de propagación. Os exercicios numéricos facilitan esta tarefa, así como as medidas estimativas en experiencias de laboratorio.

### 5. Ecuación das ondas harmónicas planas

O alumnado debe establecer as características dunha onda a partir da súa ecuación, ou viceversa, e determinar a ecuación dun movemento ondulatorio se coñece as súas características. Tamén se debe familiarizar coas distintas expresións da función de ondas. A resolución de exercicios numéricos facilita a consecución destes obxectivos.

### 6. Aspectos enerxéticos do movemento ondulatorio: potencia e intensidade de onda

É importante resaltar que a intensidade de onda caracteriza a propagación da enerxía polo medio; debe determinarse a relación entre a intensidade e a lonxitude de onda (ou a frecuencia).

Convén diferenciar entre o amortecemento das ondas debido á cesión de enerxía ao medio por rozamento (absorción) e o debido á dispersión da enerxía polo medio (atenuación), fenómeno co que se está familiarizado no caso das ondas esféricas acústicas e luminosas.

Tamén é fácil observar cualitativamente o amortecemento das oscilacións nun resorte ou nunha corda. É conveniente así mesmo sinalar a diminución da amplitude das ondas coa distancia ao foco emisor e a dependencia da intensidade da onda co cadrado da súa amplitude.

### 7. Ondas sonoras. Escala decibélica

Como exemplo importante de movementos ondulatorios, dedícase parte da Unidade ás ondas sonoras.

O alumnado debe identificar as características fundamentais do son e relacionalas coas magnitudes físicas correspondentes.

A relación entre intensidade do son e o nivel de intensidade sonora permítelle facilitar ao alumnado a comprensión de termos de uso case cotiáns, como decibel, contaminación sonora e niveis de ruído.

Débase destacar a diferenza entre intensidade sonora e nivel de intensidade sonora, e o carácter logarítmico da escala decibélica.



### 9. Contaminación acústica. As súas fontes e efectos

Convén promover a sensibilidade do alumnado en relación cos efectos da contaminación acústica e os prexuízos para a saúde de determinadas prácticas (loais con niveis elevados de intensidade sonora, uso de auriculares con elevado nivel sonoro etc.).

Os traballos de busca bibliográfica e os debates poden ser actividades axeitadas para isto.

## Unidade didáctica 7. Fenómenos ondulatorios

Os fenómenos ondulatorios que se estudan nesta Unidade permiten diferenciar o movemento ondulatorio do movemento corpuscular e caracterizar un conxunto de fenómenos que configuran o comportamento ondulatorio. Moitos fenómenos ondulatorios son habituais na vida cotiá: a reflexión da luz en espellos, o eco das ondas sonoras, a refracción da luz na auga e fenómenos de interferencia e de difracción en que non se adoita reparar. Os conceptos de interferencias, ondas estacionarias e difracción teñen ademais un grande interese teórico para explicar fenómenos dos que se ocupan a óptica, o electromagnetismo e a física cuántica.

### OBXECTIVOS DIDÁCTICOS

Comprender os fenómenos de interferencias de ondas no espazo e no tempo.

Determinar as características de ondas estacionarias en casos sinxelos.

Utilizar o principio de Huygens para describir os fenómenos de reflexión, refracción e difracción de ondas.

Describir a variación da frecuencia percibida cando existe un movemento relativo entre o foco emisor e o receptor.

### CRITERIOS DE AVALIACIÓN

- Comprender os fenómenos de interferencias de ondas no espazo e establecer as condicións de máximos e mínimos de interferencia en casos sinxelos.
- Comprender os fenómenos de interferencias de ondas no tempo e empregar o concepto de onda modulada en casos sinxelos.
- Calcular a frecuencia fundamental e os harmónicos de ondas estacionarias en casos sinxelos.
- Comprender e describir coa axuda do principio de Huygens os fenómenos de reflexión, refracción e difracción de ondas.
- Relacionar a variación da frecuencia percibida co movemento relativo do foco emisor e do receptor.

### CONTIDOS

#### CONCEPTOS

- Superposición de ondas.
- Tratamento das ondas como vectores.
- Interferencias de ondas no espazo.
- Interferencias de ondas no tempo. Pulsacións.
- Ondas estacionarias.
- Principio de Huygens.
- Difracción e interferencia de ondas.
- Reflexión e refracción de ondas.
- Efecto Doppler.



## PROCEDEMENTOS

- Explicación de problemas da vida cotiá en relación cos fenómenos ondulatorios.
- Utilización correcta da linguaxe matemática e gráfica para a representación dos fenómenos ondulatorios.
- Planificación e realización de experiencias coa cubeta de ondas para estudar os fenómenos ondulatorios.
- Planificación e realización de experiencias con diapasóns, tubos etc., para estudar os fenómenos de interferencias de ondas, pulsacións e ondas estacionarias.
- Utilización de técnicas de resolución de problemas para abordar os relativos aos fenómenos ondulatorios.

## ACTITUDES

- Recoñecemento da importancia dos modelos para predicir e explicar fenómenos físicos.
- Disposición á formulación de interrogantes ante feitos cotiáns relacionados cos fenómenos ondulatorios.
- Sensibilidade pola orde e a limpeza da aula, do laboratorio e do material de traballo utilizado.
- Recoñecemento e valoración crítica da importancia dos fenómenos ondulatorios na sociedade actual.

## COMPETENCIAS

- Manexar correctamente os datos proporcionados por problemas ou situacións referentes a fenómenos ondulatorios para resolver estes (competencia no coñecemento e a interacción co mundo físico).
- Aplicar correctamente os coñecementos matemáticos precisos para manexar as magnitudes descritas na Unidade (competencia matemática).

## ORIENTACIÓNS DIDÁCTICAS

### 1. Superposición de ondas

A Unidade pódese iniciar presentando o problema da posible coincidencia de distintas ondas nun mesmo punto do medio. Débese resaltar a potencia do principio de superposición para calcular a perturbación resultante das ondas coincidentes. É o momento de introducir o método de Fresnel para determinar a onda resultante mediante o tratamento das ondas como vectores. O aparato matemático implicado non lle debe carrexar grandes dificultades ao alumnado.

### 2. Interferencia de ondas no espazo

É importante resaltar a necesidade de coherencia dos focos emisores no fenómeno da interferencia de ondas no espazo. A comprensión dos conceptos de interferencias construtiva e destrutiva, e de máximos e mínimos de interferencia, facilítase coa resolución de exercicios e problemas numéricos, pero tamén coa observación de interferencias en experiencias sinxelas de laboratorio, en que a cubeta de ondas pode representar un papel destacado, e en simulacións por ordenador de superposición de ondas.

### 3. Interferencia de ondas no tempo. Pulsacións

O estudo das interferencias de ondas no tempo pódese apoiar tamén en exercicios numéricos, pero non se debe omitir a realización de experiencias con diapasóns de frecuencias case iguais, que permiten dun modo moi sinxelo apreciar o fenómeno das pulsacións. Tampouco se deben esquecer as referencias á importancia práctica das ondas moduladas en radiodifusión.

### 4. Ondas estacionarias

no estudo das ondas estacionarias é básico destacar a relación entre a ecuación de onda resultante e as condicións de límite. Nesta epígrafe trátanse os casos de dous extremos fixos, de dous extremos libres e de extremo fixo – extremo libre. Pódense realizar actividades sobre os casos de ondas estacionarias en cordas fixas por ambos os extremos, e en tubos abertos por ambos os extremos ou abertos por un extremo, que levan a distintas expresións da frecuencia fundamental e dos harmónicos.

A referencia a instrumentos musicais de corda e de vento é obrigada; tamén se pode mencionar a importancia teórica das ondas estacionarias en física atómica e en física cuántica.



### 5. Principio de Huygens. Difracción e interferencias

Os conceptos de fronte de onda e de raio e o principio de Huygens permiten explicar fenómenos como a reflexión, a refracción e a difracción de ondas.

Débase resaltar a relación entre o fenómeno da difracción e a relación entre o tamaño do obstáculo e a lonxitude de onda; a partir diso, pódese explicar por que a difracción de ondas sonoras é un fenómeno fácil de observar e, en cambio, a das ondas luminosas non o é.

É conveniente mostrar figuras de difracción sinxelas e analízalas. O experimento de Young serve como exemplificación destes conceptos.

### 6. Reflexión e refracción de ondas

A reflexión e a refracción son conceptos familiares ao alumnado no caso da luz. A dedución das leis da refracción e da reflexión non presenta especiais dificultades.

Convén destacar que ambos os fenómenos se dan conxuntamente e resaltar a relación entre o ángulo límite e a velocidade da luz nos distintos medios. Estes conceptos pódense ilustrar coa resolución de exercicios numéricos sinxelos.

### 7. Efecto Doppler

O efecto Doppler é un fenómeno ondulatorio do que os alumnos teñen experiencia cualitativa no cambio de ton de vehículos que se acercan ou se afastan.

Nesta epígrafe trátase cuantitativamente, a modo de exemplo, o caso do observador fixo e o foco móbil para explicar o cambio de frecuencia percibido; a súa comprensión pódelle presentar dificultades á maioría do alumnado, polo que se require certo tempo, xunto ao uso frecuente de exemplos, para asimilar a explicación do cambio de frecuencias.

Preséntanse tamén as fórmulas de transformación das frecuencias nos casos do foco fixo e o observador móbil, e do foco e o observador móbiles. Pódense abordar en todos os casos exercicios numéricos sinxelos tomados da vida cotiá.

## Unidade didáctica 8. Óptica física

As controversias científicas sobre a natureza da luz tiveron unha influencia decisiva no desenvolvemento teórico da física moderna. Ademais do seu interese conceptual, os fenómenos luminosos teñen unha presenza continua na vida cotiá: reflexión en espellos, refracción en lentes, reflexión difusa en obxectos, percepción de cores, figuras de interferencias en superficies lisas etc. A Unidade retoma os argumentos que sustentaron os distintos modelos da natureza da luz e trata os fenómenos luminosos máis característicos.

### OBXECTIVOS DIDÁCTICOS

Cofecer a evolución histórica das teorías sobre a natureza da luz.

Utilizar as leis da propagación da luz para a explicación de fenómenos cotiáns.

Comprender os fenómenos ondulatorios característicos da luz.

### CRITERIOS DE AVALIACIÓN

- Explicar as diferentes teorías que se deron ao longo da historia sobre a natureza da luz.
- Utilizar as leis relacionadas coa propagación da luz para explicar fenómenos cotiáns: a reflexión, refracción e dispersión da luz e a percepción das cores.
- Comprender os fenómenos de interferencia e difracción da luz.
- Comprender os fenómenos relacionados coa polarización da luz.



## CONTIDOS

### CONCEPTOS

- O modelo corpuscular de Newton.
- O modelo ondulatorio de Huygens.
- Natureza dual da luz.
- A propagación da luz: índice de refracción e camiño óptico.
- Reflexión e refracción da luz. Reflexión total.
- Láminas de caras plano-paralelas.
- O prisma óptico.
- A dispersión e a absorción da luz.
- Fenómenos de interferencia e difracción da luz.
- Polarización da luz.

### PROCEDEMENTOS

- Observación e análise de fenómenos de propagación da luz na vida cotiá.
- Utilización de técnicas de resolución de problemas para abordar os relativos á propagación da luz.
- Deseño e realización de experiencias relacionadas coa reflexión e a refracción da luz.
- Esquematzación de situacións físicas relativas á propagación da luz e identificación das leis relacionadas.
- Confección de informes escritos sobre experiencias relacionadas coa propagación da luz.

### ACTITUDES

- Interese en obter informacións históricas sobre a evolución das explicacións científicas da natureza da luz.
- Valoración do carácter obxectivo e antidogmático da física e da necesidade da súa continua revisión como elemento característico deste campo de coñecemento.
- Recoñecemento da importancia dos modelos sobre a natureza da luz e a súa confrontación cos feitos empíricos.
- Honestidade e rigor na recollida de datos, no seu tratamento e na súa comunicación.
- Recoñecemento e valoración da importancia de claridade e orde na elaboración de informes.

### COMPETENCIAS

- Distinguir as diferentes teorías que na historia da humanidade deron unha explicación aos fenómenos luminosos (competencia no coñecemento e a interacción co mundo físico).
- Aplicar correctamente os coñecementos matemáticos precisos para manexar as magnitudes descritas na Unidade (competencia matemática).

## ORIENTACIÓNS DIDÁCTICAS

### 1. A natureza da luz. O modelo corpuscular

Cunha pequena introdución, o alumno pódese acercar ás principais ideas e teorías que sobre o concepto da luz se desenvolveron desde a Antigüidade. Conclúe coa que foi a primeira teoría con fundamento científico sobre a natureza da luz, a teoría corpuscular de Newton. É conveniente recalcar que os corpúsculos dos que falaba Newton, nada teñen que ver cos cantos do século xx.



## **2. O modelo ondulatorio e a natureza dual da luz**

A segunda gran teoría sobre a natureza da luz é a defendida por Huygens. É unha teoría moito máis avanzada ca a de Newton para a época.

Finalízase cunha pincelada sobre o efecto fotoeléctrico (que estudarán máis adiante) e a dobre natureza que presenta a luz: onda e corpúsculo.

## **3. Propagación da luz**

Nesta epígrafe faise un repaso xeral das características tanto da luz coma dos medios polos que se propaga. Descríbese a propagación rectilínea da luz, que se pode comprobar mediante a observación de sombras, e o gran valor da súa velocidade, calculado mediante diferentes experimentos. A segunda parte da epígrafe trata o concepto de índice de refracción e o principio de Fermat. Hai que facer fincapé en que o camiño percorrido pola luz é o que se fai en menos tempo e non en liña recta. Isto só ocorre nos medios homoxéneos e isotropos.

## **4. Reflexión e refracción da luz**

Estes dous fenómenos son os primeiros que se observan ao profundar no estudo da óptica. O seu coñecemento permite abordar conceptos como o de reflexión total ou ángulo límite coas súas aplicacións no mundo da tecnoloxía.

É curioso que, sendo a reflexión total un concepto coñecido desde hai máis de 300 anos, non se atopa unha aplicación tan importante coma a da fibra óptica ata os nosos días.

## **5. Láminas de caras plano-paralelas e prisma óptico**

Tanto nesta epígrafe coma na seguinte, faise unha formulación completamente práctica que lle permite ao alumno realizar cálculos sobre a traxectoria seguida polos raios ao atoparse con estes dous dispositivos.

## **6. O prisma óptico**

O estudo da desviación dun raio é conveniente realizalo deducindo ángulos e distancias, a partir da aplicación das propiedades dos triángulos e a lei da refracción de Snell. Non se recomenda aprender de memoria os resultados finais.

## **7. Dispersión e absorción da luz. O espectro visible**

A descomposición da luz nas cores que a forman é unha propiedade que a miúdo os alumnos lle aplican a calquera tipo de luz, e débese recalcar que se dá unicamente coa policromática.

A absorción é un fenómeno que se dá na luz como onda e que xa estudaron na Unidade do movemento ondulatorio.

## **8. Interferencia e difracción**

Os experimentos que permitiron observar a interferencia e a difracción foron os que lle deron o triunfo á teoría ondulatoria sobre a corpuscular, xa que estas son propiedades que só se observan en fenómenos ondulatorios.

## **9. Polarización da luz**

Nesta epígrafe preséntase a polarización como unha das propiedades das ondas electromagnéticas e danse algúns exemplos das aplicacións desta propiedade. Aos alumnos deste nivel resúltalles difícil entender as utilidades que poida ter a luz polo feito de estar polarizada, de modo que non convén afondar demasiado.

Expóñense os dous métodos de polarización máis simples, facendo especial fincapé no ángulo de Brewster.

# **Unidade didáctica 9. Óptica xeométrica**

A óptica xeométrica aborda o estudo da propagación da luz cando os obstáculos considerados son moito maiores ca a lonxitude de onda empregada; iso permite ignorar os efectos da difracción e representar a luz mediante raios rectilíneos. A unidade, polo tanto, complementa e concreta a Unidade anterior sobre a natureza da luz e os fenómenos luminosos. Ademais, proporciona a ocasión para mostrar o valor práctico dos coñecementos científicos e a súa incidencia na mellora das condicións de vida da humanidade.

## **OBXECTIVOS DIDÁCTICOS**

Explicar a formación de imaxes en espellos e en lentes delgadas e determinar o tipo de imaxe.

Determinar a posición da imaxe e o seu tamaño en espellos e en lentes delgadas.

Describir o funcionamento de instrumentos ópticos sinxelos.



## CRITERIOS DE AVALIACIÓN

- Explicar a formación de imaxes en lentes delgadas e determinar o tipo de imaxe.
- Explicar a formación de imaxes en espellos planos e esféricos, e determinar o tipo de imaxe.
- Utilizar a ecuación dos espellos para localizar a posición da imaxe.
- Utilizar a ecuación das lentes delgadas para localizar a posición da imaxe e o seu tamaño.
- Describir o funcionamento de instrumentos ópticos, como a lupa, o microscopio e o telescopio.

## CONTIDOS

### CONCEPTOS

- Conceptos básicos de óptica xeométrica.
- Estudo do dioptrio esférico e plano.
- Espellos planos. Imaxes en espellos planos.
- Espellos esféricos. Cálculo da distancia focal.
- Formación de imaxes por espellos esféricos.
  - Imaxes formadas por espellos cóncavos.
  - Imaxes formadas por espellos convexos.
- A ecuación dos espellos.
- Estudo do dioptrio esférico.
- Lentes. Potencia.
- Formación de imaxes por lentes.
  - Formación de imaxes por lentes converxentes.
  - Formación de imaxes por lentes diverxentes.
  - Combinación de lentes.
- Óptica da visión.

### PROCEDEMENTOS

- Identificación das aplicacións da óptica xeométrica na vida cotiá.
- Determinación gráfica da imaxe en espellos e en lentes delgadas.
- Cálculo da posición e do tamaño da imaxe en espellos e en lentes delgadas.
- Deseño e realización de montaxes experimentais para estudar a formación de imaxes en espellos e en lentes delgadas.
- Deseño e realización de instrumentos ópticos sinxelos mediante combinación de lentes delgadas.
- Análise e descrición do funcionamento de instrumentos ópticos sinxelos.

### ACTITUDES

- Recoñecemento da importancia dos modelos en óptica xeométrica e a súa confrontación cos feitos empíricos.
- Recoñecemento e valoración da importancia do traballo en equipo na planificación e realización de experiencias.
- Sensibilidade pola orde e a limpeza do material utilizado.
- Recoñecemento e valoración da importancia das aplicacións da óptica xeométrica na vida cotiá e no desenvolvemento industrial e tecnolóxico.



- Recoñecemento e valoración da importancia das aplicacións da óptica xeométrica da medicina.

## COMPETENCIAS

- Coñecer a importancia do desenvolvemento das leis da óptica xeométrica para a tecnoloxía actual (competencia no coñecemento e a interacción co mundo físico).
- Analizar correctamente os problemas de sistemas ópticos aplicando correctamente os coñecementos matemáticos precisos para manexar as magnitudes descritas na Unidade (competencia matemática).

## ORIENTACIÓNS DIDÁCTICAS

### 1. Conceptos básicos de óptica xeométrica

Esta epígrafe é sen dúbida a máis importante de todas, xa que nela se traballan conceptos que se van empregar durante toda a Unidade e que o alumno debe adquirir. Tamén se fai un repaso, que debe ser analizado con tranquilidade na aula, sobre as leis e principios segundo os que se rexe toda a óptica xeométrica.

A segunda parte fai referencia ao tipo de imaxes que os sistemas ópticos poden ofrecer tras seren atravesados polos raios e ao criterio de signos recollidos nas normas DIN. Este criterio é o que se debe aplicar na resolución de calquera tipo de problema e é moi importante, por tanto, familiarizarse con el.

### 2. Os dioptrios esférico e plano

Para o estudo de toda a óptica xeométrica, pátrese da análise da traxectoria dun raio cando atravesa un dioptrio esférico. Hai que recalcar que a óptica en que se traballa a partir de agora se denomina óptica paraxial e, nesta, os ángulos deben ser menores a  $10^\circ$ . Normalmente os debuxos esaxéranse para que se poidan observar correctamente as traxectorias dos raios, pero a realidade é ben distinta. É aconsellable facer un pequeno recordatorio da trigonometría para unha correcta comprensión do que significa a aproximación paraxial.

O dioptrio plano estúdase a partir do esférico, considerando que o raio da superficie de separación entre medios é infinito.

### 3. Espellos esféricos e planos. Ecuacións

Iníciase a epígrafe dando unhas explicacións sobre os elementos que forman un espello esférico. O plano considérase, igual ca para o dioptrio, un caso particular do esférico co raio infinito.

Para o cálculo da ecuación dos espellos, considérase que o raio cambia de dirección pero non de medio. Isto conséguese substituíndo na ecuación do dioptrio  $n_2$  por  $-n_1$ .

De igual modo a ecuación do espello plano obtense a partir da dos espellos esféricos facendo que  $R$  tenda a infinito.

### 4. Formación de imaxes en espellos

Nesta epígrafe trabállase o trazado de raios tanto en espellos planos coma en espellos esféricos, determinando a partir destes as características das imaxes que forma cada un dos espellos.

Lémbrianselle ao alumno os tres raios, dos que coñece a súa traxectoria, e polo tanto cos que pode traballar, tanto en espellos coma en calquera outro tipo de sistema óptico.

### 5. Lentes delgadas. Ecuación e formación de imaxes

A explicación dos elementos dunha lente non se fai de forma teórica, senón a través dunha imaxe.

Igual ca no caso dos espellos, pátrese das ecuacións do dioptrio esférico para obter a das lentes. Para coñecer a marcha do raio, considérase que unha lente é un dioptrio coas dúas superficies coincidentes cos raios da lente.

### 6. Construción de instrumentos ópticos

Esta epígrafe fai un repaso do funcionamento dos instrumentos ópticos máis importantes. O estudo realízase a nivel cualitativo, aínda que se proporcionan as expresións dos aumentos de instrumentos ópticos como a lupa, o microscopio, o anteollo astronómico e o telescopio.

### 7. Óptica da visión

É imprescindible un coñecemento exhaustivo do funcionamento do ollo para poder entender os seus problemas e a solución aplicable a estes. O coñecemento do significado de punto próximo e punto remoto é especialmente importante para poder resolver posteriormente os problemas que lle afectan á visión.



Os dous defectos que se tratan con maior profundidade son a miopía e a hipermetropía. Hai que facer fincapé en que as lentes que se empregan para corrixir estes defectos o que fan non é corrixir en si o defecto, senón colocar as imaxes nas zonas onde o ollo ve correctamente sen necesidade de forzar a retina.

## Unidade didáctica 10. O campo eléctrico

A Unidade está moi vinculada coa Unidade cuarta, porque recorre tamén ao concepto de campo como modo de superar as dificultades para explicar a acción a distancia; as referencias ao paralelismo entre ambas as unidades permiten afondar no concepto de campo. Aínda que se trata dunha Unidade cun elevado grao de abstracción, inclúe contidos imprescindibles para desenvolvementos posteriores do estudo da interacción electromagnética, como os conceptos de intensidade do campo eléctrico, potencial eléctrico e diferenza de potencial.

### OBXECTIVOS DIDÁCTICOS

Comprender como o concepto de campo electrostático supera as dificultades que presenta a interacción entre cargas a distancia.

Aplicar os conceptos de intensidade do campo eléctrico, de enerxía potencial e de potencial eléctrico para describir o campo electrostático.

Describir a acción de campos electrostáticos uniformes sobre cargas eléctricas.

Aplicar o teorema de Gauss para a resolución de problemas sinxelos.

### CRITERIOS DE AVALIACIÓN

- Utilizar o concepto de campo electrostático para superar as dificultades que presenta a interacción a distancia.
- Utilizar o concepto de intensidade do campo eléctrico remarcando o seu carácter vectorial.
- Aplicar os conceptos de enerxía potencial e de potencial para describir o campo electrostático.
- Relacionar a intensidade do campo electrostático co potencial eléctrico.
- Describir o movemento de cargas eléctricas en campos electrostáticos uniformes.
- Aplicar o teorema de Gauss ao cálculo de campos eléctricos creados por elementos continuos.

### CONTIDOS

#### CONCEPTOS

- A lei de Coulomb.
- O campo electrostático como campo de forzas.
  - O vector intensidade do campo eléctrico.
  - Campo eléctrico dunha carga puntual.
  - Liñas de forza do campo eléctrico.
- A superposición dos campos eléctricos.
- Potencial e enerxía potencial electrostáticos.
  - Diferenza de potencial.
  - Potencial eléctrico debido a unha carga puntual.
  - Superficies equipotenciais.



## Programación anual de Física – 2º curso de ESP – ano académico 2013-2014

- Relacións entre o campo e o potencial eléctrico.
- Movemento de cargas eléctricas baixo campos eléctricos uniformes.
- Aplicacións do teorema de Gauss.

### PROCEDIMENTOS

- Planificación e realización de experiencias para analizar diferentes fenómenos e procesos relacionados coa electricidade.
- Identificación de forzas eléctricas na vida cotiá.
- Representación de campos eléctricos mediante liñas de forza e superficies equipotenciais.
- Análise e interpretación de transformacións enerxéticas relacionadas coa interacción electrostática.
- Manexo correcto do osciloscopio.
- Utilización de técnicas de resolución de problemas para abordar os relativos á interacción electrostática.
- Cálculo da traxectoria de cargas eléctricas en campos eléctricos uniformes.
- Cálculo de campos eléctricos creados por un elemento continuo (esfera, fío, placa).

### ACTITUDES

- Recoñecemento da importancia do modelo de campo eléctrico para superar as dificultades da interacción a distancia entre as cargas.
- Respetto das instrucións de uso e das normas de seguridade na utilización dos aparatos eléctricos.
- Valoración crítica da contribución da ciencia e da técnica ao progreso e benestar da humanidade.
- Valoración da importancia da electricidade nas actividades cotiás e no desenvolvemento económico.
- Iniciativa, organización e constancia na aula e no laboratorio.

### COMPETENCIAS

- Valorar a importancia que na descrición da materia ten o descubrimento das cargas elementais e a natureza eléctrica da materia (competencia de autonomía e independencia persoal).
- Coñecer as leis básicas que definen as interaccións electrostáticas, así como a notación matemática necesaria para a súa descrición (competencia matemática e competencia no coñecemento e a interacción co mundo físico).
- Analizar a repercusión social e económica que supuxo o descubrimento da electrostática (competencia social e cidadá).

## ORIENTACIÓNS DIDÁCTICAS

### 1. A carga eléctrica e a lei de Coulomb

Iníciase a Unidade revisando os fenómenos eléctricos e a lei de Coulomb para establecer a existencia de cargas eléctricas e as interaccións entre elas. Convén lembrar experiencias sinxelas de laboratorio para estudar os fenómenos eléctricos: fenómenos de triboelectrización, péndulos electrostáticos etc.

É importante resaltar que a constante da lei de Coulomb é distinta segundo o medio en que se atopen as cargas.

### 2. O campo eléctrico. Intensidade de campo

Débase destacar como as dificultades que presenta a explicación da interacción de cargas eléctricas a distancia levan a introducir o concepto de campo. As referencias comparativas ao campo gravitacional, estudado nunha Unidade anterior, facilita a comprensión do concepto xeral de campo. Convén resaltar que o sentido da forza do campo sobre unha carga depende do signo desta.



### 3. Superposición de campos eléctricos

A intensidade do campo eléctrico pódese calcular nos casos de varias cargas puntuais para introducir o principio de superposición. Nos exercicios e problemas numéricos débese resaltar sempre o carácter vectorial do campo. Os cálculos cuantitativos da superposición de campos eléctricos con distintas direccións preséntanlle dificultades operativas ao alumnado, polo que convén realizar variados exercicios numéricos en que se poidan calcular os compoñentes do campo resultante como suma dos compoñentes dos campos parciais.

### 4. Enerxía potencial e potencial eléctrico

Igual ca no campo gravitacional, o campo eléctrico admite unha dobre descrición: dinámica, mediante o vector intensidade do campo, ou enerxética, mediante o escalar potencial eléctrico. O estudo enerxético do campo eléctrico permite mostrar que o campo electrostático é un campo conservativo. O potencial pódese calcular nos casos dunha ou varias cargas puntuais para introducir a aditividade dos potenciais e resaltar o seu carácter escalar.

É moi importante destacar que o signo do traballo ao mover unha carga indica se foi realizado polas forzas do campo ou vencendo estas forzas, e que iso depende tanto do signo da carga coma dos potenciais eléctricos de referencia.

### 5. Liñas de forza e superficies equipotenciais

Convén que os alumnos debuxen as liñas de forza do campo en distintas situacións: unha carga, un dipolo eléctrico ou outras distribucións sinxelas. É conveniente realizar unha experiencia co xerador de Van der Graff para visualizar as liñas de forza dun campo eléctrico.

Tamén é conveniente que os alumnos debuxen as superficies equipotenciais en distintas situacións: unha carga, un dipolo eléctrico ou outras distribucións sinxelas, sinalando a súa relación coas liñas de forza.

### 6. Relacións entre o campo e o potencial eléctrico

Esta epígrafe permite relacionar as dúas formas de describir o campo: a escalar e a vectorial. Convén insistir no significado cualitativo do gradiente de potencial. A aplicación destes conceptos a campos eléctricos uniformes permite afondar neles con casos sinxelos.

### 8. Movementos de cargas eléctricas baixo campos eléctricos uniformes

O estudo do movemento de cargas eléctricas en campos eléctricos débese limitar aos casos en que o campo sexa perpendicular ou paralelo á velocidade da partícula cargada. Este estudo permite aplicar os conceptos de intensidade do campo, revisar as ecuacións do movemento uniformemente acelerado e do tiro horizontal e introducir algunhas aplicacións prácticas como o osciloscopio de raios catódicos ou os aceleradores de partículas. É conveniente que o alumno se familiarice co uso do osciloscopio e que observe co distantes sinais producidos por un xerador de ondas.

### 9. O teorema de Gauss e as súas aplicacións

Alguns aspectos destas epígrafes preséntanlle dificultades de comprensión ao alumnado, como son a dirección do vector superficie, o ángulo sólido ou a densidade de carga eléctrica.

Entre as aplicacións do teorema de Gauss, a máis sinxela e a máis útil é a do cálculo do campo dun condutor esférico cargado. Pero, sobre todo, é importante aplicar o teorema para comprender a distribución das cargas eléctricas en calquera condutor illado, cargado e en equilibrio. Son oportunas as referencias a situacións cotiás como a electricidade estática, o poder das puntas e a utilización de pararraios en edificios e instalacións.

## Unidade didáctica 11. Campos magnéticos e correntes eléctricas

Na Unidade anterior víronse os conceptos relacionados coa interacción eléctrica; nesta Unidade introdúcese a interacción magnética e as relacións entre ambas. Ata o século XIX consideráronse independentes, pero os traballos de Biot, Savart e Ampère, subseguintes aos experimentos de Oersted, mostraron as relacións profundas entre magnetismo e electricidade. O magnetismo, como intuía Ampère, non é máis ca un efecto do movemento das cargas eléctricas. As interaccións eléctrica e magnética débense incluír conxuntamente no concepto máis xeral de interacción electromagnética.

### OBXECTIVOS DIDÁCTICOS

Describir a acción dos campos magnéticos sobre cargas en movemento.

Calcular en casos sinxelos o campo magnético creado por unha corrente eléctrica.

Cofecer as principais aplicacións da interacción entre campos magnéticos e correntes eléctricas.

Explicar de modo cualitativo a orixe do magnetismo natural.



## CRITERIOS DE AVALIACIÓN

- Describir o movemento de cargas eléctricas baixo campos magnéticos uniformes.
- Describir cualitativamente e calcular en casos sinxelos a interacción entre un campo magnético e unha corrente eléctrica.
- Describir cualitativamente e calcular en casos sinxelos o campo magnético creado por cargas en movemento.
- Aplicar a lei de Ampère en casos sinxelos.
- Comprender a definición internacional de ampere.
- Explicar cualitativamente o magnetismo natural.

## CONTIDOS

### CONCEPTOS

- Magnetismo e imáns.
- O campo magnético e a forza de Lorentz.
- Movementos de cargas eléctricas baixo campos magnéticos uniformes.
- Forzas magnéticas sobre correntes eléctricas. Lei de Laplace.
- Campos magnéticos debidos a cargas en movemento.
- Forzas magnéticas entre correntes.
- Definición internacional de ampere.
- A lei de Ampère. Aplicacións da lei de Ampère ao cálculo de campos magnéticos.
- Explicación do magnetismo natural.
  - Tipos de substancias magnéticas.
  - Comportamento magnético das substancias.

### PROCEDEMENTOS

- Identificación de fenómenos magnéticos na vida cotiá.
- Interpretación do significado físico das fórmulas matemáticas que relacionan os campos magnéticos e as correntes eléctricas.
- Representación das liñas de forza dos campos magnéticos producidos por imáns e por correntes eléctricas.
- Realización de experiencias de laboratorio para estudar os campos magnéticos producidos por correntes eléctricas e a acción dos campos magnéticos sobre condutores.
- Cálculo dos campos magnéticos creados por condutores rectilíneos, espiras e solenoides.

### ACTITUDES

- Disposición á formulación de interrogantes ante fenómenos da vida cotiá relacionados co electromagnetismo.
- Sensibilidade cara á realización coidadosa de experiencias de laboratorio, con elección adecuada do material e dos instrumentos de medida e utilización correcta destes.
- Valoración crítica da contribución das aplicacións do electromagnetismo na mellora da vida cotiá.
- Interese en obter informacións históricas sobre a evolución das explicacións científicas aos fenómenos magnéticos.



- Participación e colaboración nas tarefas colectivas.

## COMPETENCIAS

- Recoñecer a importancia que supuxo na nosa sociedade o coñecemento das propiedades magnéticas da materia, así como a relación entre a interacción eléctrica e magnética (competencia no coñecemento e a interacción co mundo físico).
- Coñecer as leis que defina interacción magnética, así como a notación matemática necesaria para a súa descrición (competencia matemática e competencia no coñecemento e a interacción co mundo físico).

## ORIENTACIÓNS DIDÁCTICAS

### 1. Magnetismo e imáns

A Unidade pódese iniciar coa revisión da interacción magnética desde un punto de vista fenomenolóxico; son moi axeitadas as experiencias relacionadas coas accións entre imáns, o funcionamento do compás e a visualización, mediante limaduras e agullas imantadas, das liñas de forza magnéticas.

### 2. O campo magnético e a forza de Lorentz

A acción dos campos magnéticos sobre as cargas en movemento pódese iniciar coa presentación da forza de Lorentz, unha vez introducido o concepto de campo magnético. Débese destacar que o campo magnético exerce forza só sobre cargas en movemento.

### 3. Movementos de cargas eléctricas en campos magnéticos uniformes

O estudo dos movementos de cargas eléctricas en campos magnéticos débese limitar, en xeral, aos casos en que a velocidade é paralela ou perpendicular ao campo. Pódese completar coas referencias a algunhas aplicacións prácticas, como os aceleradores de partículas e o espectrógrafo de masas.

### 4. Forzas magnéticas sobre correntes eléctricas

O estudo das accións dos campos magnéticos sobre cargas en movemento complétase co tratamento das forzas magnéticas sobre as correntes eléctricas nos casos dun condutor rectilíneo e dunha espira. Como aplicacións prácticas, pódense incluír referencias ao galvanómetro de cadro móbil. Pódense realizar experiencias sinxelas relacionadas coa acción de imáns sobre condutores, sobre espiras e sobre bobinas, así como analizar a estrutura dun galvanómetro.

### 5. Campos magnéticos creados por correntes eléctricas: a lei de Biot e aplicacións

Débese destacar que toda corrente eléctrica xera un campo magnético con manifestacións idénticas ás producidas polo campo magnético dun imán. Pódense estudar con certo detalle os casos dos condutores rectilíneos e das espiras circulares. A visualización das liñas de forza dos campos xerados por estes condutores, utilizando limaduras e compases, facilita que o alumnado perciba os efectos magnéticos da corrente eléctrica. Os exercicios numéricos débense limitar a casos sinxelos.

### 6. Campos magnéticos creados por correntes eléctricas: lei de Ampère e aplicacións

A lei de Ampère débese mostrar como un artificio moi potente para o cálculo de campos magnéticos, aínda que se deben sinalar tamén as súas limitacións para aplicalo en determinados casos.

A lei de Ampère permite calcular o campo magnético dun solenoide. É oportuno realizar experiencias prácticas con solenoides e estudar cualitativamente a influencia do núcleo de ferro no campo xerado. Non se deben omitir as aplicacións prácticas dos electroimáns na vida cotiá e na industria.

O estudo do campo dun toroide débese abordar como unha aplicación sinxela da lei de Ampère sen maiores afondamentos.

É conveniente introducir o tema da levitación magnética e a referencia aos trens de levitación.

### 7. Interaccións magnéticas entre correntes eléctricas

O estudo das forzas magnéticas entre correntes eléctricas permite sintetizar os conceptos abordados nas epígrafes anteriores. Débese mostrar como a existencia de forzas magnéticas entre correntes eléctricas se aproveita para a definición internacional de ampere.

### 8. Analoxías e diferenzas entre os campos gravitacional, eléctrico e magnético

Preséntanse de forma esquemática as analoxías e as diferenzas entre eles como elemento de referencia e consulta,



aínda que o alumnado debe comprender e explicar todas as características sinaladas. Débese insistir en que todos eles son campos de forza que actúan a distancia e no carácter conservativo ou non que presentan, coas súas implicacións para describilos ou non escalarmente mediante potenciais.

### 9. A materia e os campos magnéticos

A Unidade finaliza coa explicación cualitativa do magnetismo natural, orixinado nas correntes eléctricas a nivel atómico. Con iso refórzase a idea de que o magnetismo non é máis ca unha manifestación do movemento das cargas eléctricas.

O alumnado debe identificar as substancias diamagnéticas, paramagnéticas e ferromagnéticas, e recoñecer as diferenzas estruturais entre elas. Débese insistir na explicación do magnetismo natural no caso das substancias ferromagnéticas.

## Unidade didáctica 12. Indución electromagnética. síntese electromagnética

Tras o estudo da xeración de campos magnéticos por correntes eléctricas, abórdase nesta Unidade a produción de correntes eléctricas inducidas polos campos magnéticos. A Unidade permite formular o estudo da produción, do transporte e da distribución da enerxía eléctrica xunto ás súas implicacións tecnolóxicas, sociais e ambientais. O estudo das ondas electromagnéticas como unha consecuencia da síntese electromagnética permite tamén abordar aspectos tecnolóxicos dunha importancia incuestionable na sociedade actual, inmersa na era das telecomunicacións.

### OBXECTIVOS DIDÁCTICOS

Coñecer os fundamentos da produción dunha forza electromotriz inducida nun circuito.

Comprender o fundamento da produción industrial da corrente eléctrica e da súa distribución, así como valorar a importancia dos transformadores no transporte e uso da enerxía eléctrica.

Coñecer e valorar o impacto ambiental do uso da enerxía eléctrica na sociedade actual.

Comprender as bases experimentais e os aspectos fundamentais da síntese electromagnética de Maxwell.

Coñecer e valorar as aplicacións prácticas dos distintos tipos de ondas electromagnéticas.

### CRITERIOS DE AVALIACIÓN

- Relacionar e explicar a produción dunha forza electromotriz inducida nun circuito coa variación do fluxo magnético.
- Aplicar as leis de Faraday-Henry e de Lenz en circuitos sinxelos.
- Comprender os fundamentos da produción de forzas electromotrices sinusoidais nos xeradores de corrente alterna.
- Identificar a xeración de correntes inducidas nos transformadores que adecúan a corrente para o seu transporte e utilización.
- Coñecer e valorar o impacto ambiental da produción, o transporte e a distribución de enerxía eléctrica.
- Explicar os trazos principais da evolución histórica das relacións entre a electricidade e o magnetismo.
- Comprender algúns aspectos da síntese electromagnética: o campo electromagnético, a predición das ondas electromagnéticas e a integración da óptica.
- Coñecer os distintos tipos de ondas electromagnéticas e as súas aplicacións prácticas.

### CONTIDOS

#### CONCEPTOS

- Indución electromagnética. Experimentos de Faraday.
- Fluxo magnético.



## Programación anual de Física – 2º curso de ESP – ano académico 2013-2014

- Leis de Faraday-Henry e de Lenz.
- Produción dunha forza electromotriz sinusoidal.
- Produción, transporte e distribución de enerxía eléctrica: centrais eléctricas e transformadores.
- Impacto medioambiental da enerxía eléctrica.
- Relación entre o campo eléctrico e o magnético.
- Ecuacións de Maxwell e a síntese electromagnética.
- As ondas electromagnéticas.

### PROCEDEMENTOS

- Realización de experiencias para analizar diversos fenómenos relacionados coa indución electromagnética.
- Utilización da linguaxe matemática e gráfica na formulación das leis da indución electromagnética.
- Identificación e análise das transformacións enerxéticas que teñen lugar nas centrais eléctricas.
- Descrición dos aspectos fundamentais da síntese electromagnética.
- Identificación dos tipos de ondas electromagnéticas a partir das súas características.

### ACTITUDES

- Valoración crítica da importancia da electricidade para a calidade de vida e para o desenvolvemento tecnolóxico.
- Valoración crítica do impacto ambiental da produción, o transporte e a distribución da enerxía eléctrica.
- Interese en obter informacións históricas sobre a evolución das relacións entre electricidade e magnetismo.
- Interese polos temas de actualidade relacionados coas ondas electromagnéticas.
- Valoración crítica da importancia das ondas electromagnéticas na sociedade actual.

### COMPETENCIAS

- Coñecer e aplicar as leis físicas da síntese electromagnética a distintos problemas, utilizando a notación matemática necesaria para a súa descrición (competencia matemática e competencia no coñecemento e a interacción co mundo físico).
- Recoñecer a importancia que supuxo na nosa sociedade o coñecemento da síntese electromagnética, xerando un grande avance no ámbito das telecomunicacións e da produción de electricidade (competencia no coñecemento e a interacción co mundo físico).
- Recoñecer o perigo que implica o uso de dispositivos cuxo funcionamento estea baseado na corrente eléctrica e mostrar respecto polas normas de seguridade nas instalacións eléctricas (competencia de autonomía e independencia persoal).

### ORIENTACIÓNS DIDÁCTICAS

#### 1. A indución electromagnética: experimentos de Faraday

A Unidade pode iniciarse con experiencias sinxelas que permitan unha aproximación cualitativa ao fenómeno da indución electromagnética, que o alumnado xa coñece de cursos anteriores.

#### 2. Fluxo magnético

Para abordar os aspectos cuantitativos da indución electromagnética, é necesario precisar a noción de fluxo magnético e mostrar que a produción dunha forza electromotriz inducida está asociada á variación do fluxo magnético.



### 3. As leis de Faraday-Henry e de Lenz

A lei de Faraday-Henry pode apoiarse con exercicios numéricos, mentres que a comprensión da lei de Lenz se alcanza na análise do sentido da corrente eléctrica nas experiencias sinxelas de indución que se realizan.

### 4. Producción dunha *fem* sinusoidal

Débase presentar a produción da forza electromotriz sinusoidal como unha aplicación práctica das leis da indución e o fundamento dos xeradores de corrente alterna. É o momento de mostrar as diferenzas básicas entre alternadores, dínamos e motores eléctricos a partir da observación e manipulación directa de exemplares de todos eles.

### 5. Producción de enerxía eléctrica mediante fontes non renovables e fontes renovables

As consideracións sobre a crecente demanda de enerxía eléctrica na sociedade actual permiten iniciar o estudo das centrais eléctricas e ampliar as nocións sobre elas adquiridas en cursos precedentes. O alumnado debe identificar as fontes renovables e non renovables de enerxía e xustificar as vantaxes e inconvenientes de cada unha.

### 6. Transporte e distribución da enerxía eléctrica

Debe resaltarse a necesidade de transportar a enerxía eléctrica a altas voltaxes para minorar as perdas enerxéticas e de reducir a tensión antes da súa utilización polos usuarios. É o momento de estudar o transformador e o papel que representa.

É conveniente realizar experiencias de laboratorio que poñan de manifesto o funcionamento dos transformadores.

### 7. Sustentabilidade da produción e do consumo de enerxía eléctrica

Debe analizarse con detalle o impacto ambiental da produción, o transporte e a distribución da enerxía eléctrica. Convén deixar claro que todas as centrais eléctricas implican un custo ambiental, que pode ser reducido tomando as medidas axeitadas.

### 8. Relacións históricas entre fenómenos eléctricos e magnéticos

É conveniente mostrar a evolución histórica das relacións entre electricidade e magnetismo; o impacto científico e o significado conceptual dos experimentos de Oersted e Faraday, que son facilmente reproducibles no laboratorio. É unha ocasión para propoñerlles aos alumnos traballos de busca bibliográfica e elaboración de informes sobre estes aspectos históricos.

### 9. As ecuacións de Maxwell e a síntese electromagnética

As ecuacións de Maxwell deben presentarse dun modo simplemente cualitativo, destacando os seus fundamentos experimentais, o seu significado físico e a súa importancia como elementos integradores dos principios e leis relacionados co electromagnetismo. O alumnado debe alcanzar a comprensión dos aspectos máis xerais da síntese electromagnética, como a existencia e propagación do campo electromagnético, a predición das ondas electromagnéticas e a identificación da luz como unha onda electromagnética, coa conseguinte integración da óptica.

### 10. Ondas electromagnéticas

Convén situar tamén os experimentos de Hertz no seu contexto histórico e resaltar a súa importancia teórica como corroboración experimental da síntese maxwelliana e a súa transcendencia práctica como arranque da era das telecomunicacións. É oportuno que o alumnado se familiarice cos distintos tipos de ondas electromagnéticas e as súas características.

## Unidade didáctica 13. Elementos de física relativista

A síntese electromagnética, xunto ao desenvolvemento da termodinámica, conseguira culminar o marco da física clásica. Pero a finais do século XIX acumuláronse unha serie de dificultades insuperables para as teorías clásicas: o efecto fotoeléctrico, a inestabilidade do modelo atómico etc. A gran revolución científica de principios do século XX baseouse na teoría da relatividade e na física cuántica, que implicaron o nacemento dunha nova física. Nesta unidade, iníciase o estudo da física moderna cunha aproximación ás teorías da relatividade.

## OBXECTIVOS DIDÁCTICOS

Comprender as limitacións da física clásica para explicar determinados fenómenos relacionados co movemento dos corpos, como a constancia da velocidade da luz para calquera observador.

Comprender os postulados da relatividade restrinxida e como resollen os problemas formulados á física clásica respecto ao movemento dos corpos.

Utilizar os principios da relatividade restrinxida para explicar algunhas das súas consecuencias: a dilatación do tempo, a



contracción das lonxitudes, a variación da masa coa velocidade e a equivalencia masa-enerxía.

Entender os principios da teoría xeral da relatividade.

## CRITERIOS DE AVALIACIÓN

- Comprender que a física clásica non pode explicar determinados fenómenos, como o incumprimento do principio de relatividade de Galileo ou a constancia da velocidade da luz para calquera movemento da fonte luminosa.
- Comprender os postulados da relatividade restrinxida.
- Utilizar a transformación de Lorentz para explicar a dilatación do tempo, a contracción das lonxitudes e a suma relativista de velocidades.
- Utilizar os principios da relatividade restrinxida para explicar a variación da masa coa velocidade e a equivalencia masa-enerxía.
- Coñecer os principios da teoría xeral da relatividade.

## CONTIDOS

### CONCEPTOS

- Movementos absolutos e relativos.
- O experimento de Michelson-Morley.
- Postulados da relatividade restrinxida.
- As transformacións de Galileo e de Lorentz.
  - A transformación clásica ou de Galileo.
  - A transformación relativista ou de Lorentz.
- A contracción das lonxitudes de Lorentz-Fitzgerald.
- A dilatación do tempo.
- A equivalencia masa-enerxía.
- Introducción á relatividade xeral.

### PROCEDEMENTOS

- Descrición na linguaxe corrente do significado físico dos principios da relatividade.
- Utilización de técnicas de resolución de problemas para abordar os relativos á aplicación dos postulados da relatividade restrinxida.
- Utilización de distintas fontes de información (enciclopedias, prensa, revistas, vídeos etc.), acerca da teoría da relatividade e das súas consecuencias.
- Cálculos sobre a aplicación da transformación de Lorentz en casos sinxelos.

### ACTITUDES

- Interese en obter informacións históricas sobre a orixe e a evolución da teoría da relatividade.
- Valoración do carácter obxectivo e antidogmático da física e a necesidade da súa continua revisión como elemento intrínseco desta ciencia.
- Valoración da actitude de perseveranza e risco do traballo dos científicos para explicar interrogantes que se formula a humanidade.



- Disposición á formulación de novas explicacións para os feitos físicos.
- Valoración do impacto da teoría da relatividade na cultura contemporánea.

## COMPETENCIAS

- Ser conscientes do proceso de cambio continuo que experimenta a física baseándose na aparición dunha física moderna que rompe, nalgúns casos, coas teorías da física clásica (competencia de autonomía e independencia persoal).
- Adquisición dun vocabulario científico que recolle a terminoloxía das teorías relativistas (competencia de comunicación lingüística).
- Valorar a importancia da relación entre a física e as matemáticas para o desenvolvemento de moitas teorías da física relativista (competencia matemática).
- Ser consciente na vida cotiá do concepto de relatividade do movemento, que se pode apreciar en moitos casos próximos (competencia no coñecemento e a interacción co mundo físico).

## ORIENTACIÓNS DIDÁCTICAS

### 1. Os movementos absolutos e relativos e o experimento de Michelson-Morley

A importancia histórica do resultado do experimento de Michelson-Morley é innegable: acabou dunha vez coa idea persistente do éter cósmico e de paso cos sistemas de referencia privilexiados, e abriu as portas á teoría especial da relatividade (relatividade restrinxida).

### 2. Os postulados da relatividade restrinxida

É moi difícil prescindir das ideas fortemente arraigadas do espazo absoluto e do tempo absoluto, que parecen estar de acordo coa realidade. Para entender que isto só é certo na experiencia diaria, onde só se alcanzan velocidades moi

afastadas da luz, pode indicarse que na expresión:  $v = \frac{s}{t}$  tanto  $s$  coma  $t$  dependen da velocidade do observador, e a expresión deixa de ser válida. O tempo dura máis nun corpo que se move uniformemente con respecto ao marco do observador, e o espazo contráese na dirección do movemento. Só así se pode aceptar o postulado que fixa un valor da velocidade da luz  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$ , constante e independente do movemento do foco luminoso.

### 3. As transformacións de Galileo e Lorentz

É importante presentar a transformación de Galileo con situacións prácticas (pasaxeiros que se moven por un tren, persoas que andan sobre unha fita transportadora etc.) onde a suma alxébrica das velocidades parece intuitiva.

Ao propoñer a necesidade dunha nova transformación de coordenadas e velocidades, debe facerse fincapé no segundo postulado da relatividade especial, que afirma a imposibilidade de superar a velocidade da luz. Así, a suma de dúas velocidades no pode ser maior que esta; por exemplo, unha nave que se mova respecto á Terra a gran velocidade e que acenda un foco na dirección e sentido do movemento, coa transformación de Galileo, un observador na Terra mediría unha velocidade da luz maior que  $c$ . Faise necesaria unha nova transformación (a de Lorentz).

### 4. Unha nova concepción do espazo-tempo

Os fenómenos de minoración de reloxos e de acurtamento de lonxitudes para o observador nun sistema de referencia que se move respecto a outro deben ser considerados como relativos. Se un observador no sistema de referencia  $S$  mide unha minoración do tempo de reloxos e un acurtamento de lonxitudes de obxectos que están nun  $S'$  que se move respecto a  $S$ , os observadores en  $S'$  miden o mesmo cando se refirna reloxos e obxectos que están en  $S$ .

A realización de cálculos prácticos en diversas situacións pode axudar a comprender mellor estes feitos.

### 5. Dinámica relativista. Equivalencia masa-enerxía

$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

A variación da masa coa velocidade segundo a fórmula: onde  $v$  é a velocidade do corpo e  $m_0$  a masa inercial en repouso é a outra grande achega da teoría especial da relatividade. O aumento da masa dunha partícula cando  $v$  se aproxima a  $c$  está amplamente comprobado nos aceleradores de partículas (a masa destas sería infinita se



alcanzasen  $c$ , e para iso necesitaríase unha enerxía tamén infinita). Desta expresión, Einstein deduciu a súa famosa fórmula:  $E = m_0 c^2$ .

## 6. Introducción á relatividade xeral

Conforme á equivalencia masa-enerxía, a enerxía ten unha masa inerte ou inercial, pero se a masa inercial é a mesma ca a masa gravitacional, a enerxía tamén terá unha masa gravitacional e caerá dentro dos campos gravitacionais. Esta idea foi comprobada experimentalmente. Así, a luz (enerxía radiante) describiría unha traxectoria parabólica dentro dos campos gravitacionais constantes, igual ca os proxectís.

Existe unha equivalencia entre os campos gravitacionais e os sistemas acelerados que implica a igualdade das masas inercial e gravitacional.

## Unidade didáctica 14. Introducción á física cuántica

Xunto ás teorías da relatividade, a física cuántica é o fundamento da revolución científico-técnica do século XX. A incapacidade da física clásica para explicar unha serie de fenómenos, como a cuantización da enerxía, o comportamento corpuscular da luz ou a difracción dos electróns, obrigoulle á comunidade científica a reformularse as bases das teorías mecánicas e electromagnéticas. A física cuántica non só ten importancia no marco teórico como reformulación global das leis da física, senón que abre tamén posibilidades técnicas dunha transcendencia decisiva na sociedade actual, como o láser, o microscopio electrónico, a creación de novos materiais etc.

### OBXECTIVOS DIDÁCTICOS

Comprender as limitacións da física clásica para explicar determinados fenómenos, como o efecto fotoeléctrico, a radiación do corpo negro e os espectros descontinuos.

Utilizar as leis cuánticas para explicar determinados fenómenos, como a cuantización da radiación electromagnética, o efecto fotoeléctrico e os espectros descontinuos.

Comprender que electróns, fotóns etc., non son partículas nin ondas, senón obxectos cun comportamento cuántico.

Valorar o desenvolvemento tecnolóxico baseado nas achegas teóricas da física cuántica.

### CRITERIOS DE AVALIACIÓN

- Coñecer e valorar a introdución da física cuántica para superar as limitacións da física clásica.
- Comprender a hipótese de Planck e a cuantización da radiación electromagnética.
- Explicar coas leis cuánticas o efecto fotoeléctrico e os espectros descontinuos.
- Aplicar as leis da física cuántica para explicar o comportamento de electróns, fotóns etc.
- Coñecer e valorar algunhas aplicacións tecnolóxicas da física cuántica.

### CONTIDOS

#### CONCEPTOS

- A crise da física clásica.
- A cuantización da radiación: a hipótese de Planck.
- O efecto fotoeléctrico: a explicación de Einstein.
- A cuantización da materia.
  - Os espectros descontinuos.
  - A experiencia de Franck-Hertz.
- As propiedades ondulatorias das partículas: hipótese de De Broglie.



## Programación anual de Física – 2º curso de ESP – ano académico 2013-2014

- Unha interpretación das ondas da materia.
- Relacións de incerteza.
- O principio de complementariedade.
- A física cuántica hoxe. Teoría cuántica e tecnoloxía.

### PROCEDEMENTOS

- Utilización da linguaxe matemática e da linguaxe ordinaria para explicar as leis cuánticas.
- Deseño e realización de experiencias, con emisión de hipóteses e control de variables, para determinar os factores que interveñen no efecto fotoeléctrico.
- Interpretación do significado físico das fórmulas matemáticas relativas á física cuántica.
- Realización de traballos bibliográficos de recompilación e estudo da información dispoñible sobre a orixe e desenvolvemento histórico da física cuántica.
- Descrición dalgunhas aplicacións técnicas da física cuántica. Valoración crítica da importancia da física cuántica no avance progresivo do coñecemento do mundo.

### ACTITUDES

- Valoración crítica da importancia da física cuántica no avance progresivo do coñecemento do mundo.
- Interese en obter informacións históricas sobre a orixe e a evolución da física cuántica.
- Interese polos temas de actualidade relacionados coas aplicacións da física cuántica.
- Valoración da provisionalidade das explicacións científicas como elemento característico da física.
- Recoñecemento da importancia dos modelos e a súa confrontación cos feitos empíricos.
- Valoración crítica da importancia das aplicacións tecnolóxicas da física cuántica.

### COMPETENCIAS

- Ser conscientes do proceso de cambio continuo que experimenta a física baseándose na aparición dunha física moderna que rompe, nalgúns casos, coas teorías da física clásica (competencia de autonomía e independencia persoal).
- Adquisición dun vocabulario científico que recolle a terminoloxía da física cuántica (comunicación lingüística).
- Valorar a importancia da relación entre a física e as matemáticas para poder desenvolver moitas teorías da física cuántica (competencia matemática).
- Valorar a influencia no desenvolvemento da tecnoloxía, o coñecemento das novas teorías físicas (competencia no coñecemento e a interacción co mundo físico).

## ORIENTACIÓNS DIDÁCTICAS

### 1. A crise da física clásica

O desenvolvemento da teoría atómica realízase de forma parella ao desenvolvemento da teoría cuántica. É importante dar unha visión histórica do desenvolvemento da nova física, presentando de forma cronolóxica os descubrimentos máis importantes e os feitos que levaron a estes.

### 2. A hipótese de Planck

A finais do século XIX, diversos físicos trataron de enunciaren fórmulas que xustificasen teoricamente a forma de emitir enerxía polo corpo negro, un corpo que absorbería toda a radiación que incidise nel.

Débase destacar que Planck enunciou a súa fórmula sobre o comportamento cuántico da radiación tratando de conciliar unha fórmula empírica coa curva experimental da emisión de enerxía polo corpo negro. Hai que indicar o paradoxo que se dá con Planck, un físico de formación clásica (era un especialista en termodinámica) que foi o protagonista do



comezo dunha das maiores revolucións dentro da física.

### 3. O efecto fotoeléctrico e a súa interpretación cuántica

Despois de poñer de manifesto a incapacidade da teoría ondulatoria da luz para explicar as principais características do efecto fotoeléctrico, débese enunciar a explicación de Einstein, que se apoia na hipótese de Planck (é interesante indicarlles aos alumnos que Einstein recibiu o Premio Nobel de Física por esta explicación e non pola súa teoría da relatividade). Deben resolverse problemas numéricos coa fórmula de Einstein, dando un sentido físico ao termo denominado traballo de extracción, resolver problemas onde se lles apliquen potenciais retardadores aos electróns emitidos, e outros onde se utilice o electrón volt como Unidade de enerxía.

### 4. Os espectros descontinuos e a súa interpretación cuántica

É preciso destacar que o modelo atómico de Bohr foi o que explicou os espectros atómicos, xa coñecidos desde o século XIX.

Deben resolverse cuestións e problemas numéricos sobre raias espectrais e relacionar estas cos niveis enerxéticos entre os que se producen as transicións electrónicas que orixinan as devanditas raias.

### 5. Propiedades ondulatorias da materia

Debe destacarse que esta nova visión da materia, que comeza con Louis de Broglie, xorde dun intento de establecer un paralelismo entre o comportamento da radiación e o da materia: se a radiación ten propiedades corpusculares, por que a materia non debería ter tamén propiedades ondulatorias? A difracción de electróns e de neutróns foi pronto comprobada.

É interesante calcular lonxitudes de onda de De Broglie de partículas subatómicas e de obxectos macroscópicos, comparando a devandita lonxitude co tamaño dos devanditos obxectos.

### 6. A mecánica ondulatoria. Unha interpretación das ondas materiais

A comprensión destes conceptos é obxectivamente difícil. Pode establecerse un paralelismo coas ondas clásicas, indicando que unha onda non está localizada nun determinado punto e que é razoable supoñer que está deslocalizada nun espazo da orde da súa lonxitude de onda.

Así mesmo, as ondas materiais de De Broglie tamén estarán deslocalizadas nun espazo da orde da súa lonxitude de onda de De Broglie. A definición de función de onda e as consideracións probabilísticas para a súa interpretación serán entón mellor aceptadas polos alumnos. O exemplo dos orbitais da codia dos átomos pode axudar.

### 7. As relacións de indeterminación

O principio de indeterminación está igualmente relacionado coa interpretación probabilística do micromundo (obxectos de tamaño dos átomos e partículas subatómicas).

Parece lóxico pensar, como xa se indicou, que a deslocalización dunha partícula é da orde da súa lonxitude de onda de

$$\Delta x \approx \lambda = \frac{h}{p}$$

De Broglie, e así:  $\Delta x \approx \lambda = \frac{h}{p}$  pode reescribirse como:  $\Delta x \geq \frac{h}{\Delta p}$

É importante indicar a irrelevancia do valor exacto de  $h'$ , que depende do tipo de erro considerado.

## Unidade didáctica 15. Introducción á física nuclear

As dúas unidades precedentes introduciron os dous grandes piares da física moderna, a teoría da relatividade e a física cuántica. Nesta Unidade aplícanse estas teorías no ámbito da física nuclear. O seu interese teórico radica na súa contribución para profundar na explicación da estrutura atómica e dos procesos radioactivos. O seu interese práctico enlaza co uso da enerxía nuclear e os isótopos radioactivos; trátase dun tema moi relacionado con inquietudes reais da sociedade actual.

### OBXECTIVOS DIDÁCTICOS

Coñecer os principios e fenómenos relacionados coa estrutura do núcleo atómico: a radioactividade, a estabilidade nuclear e as reaccións nucleares.

Aplicar as leis de conservación do número atómico, do número másico e da enerxía aos procesos relacionados co núcleo atómico.

Aplicar a equivalencia masa-enerxía para determinar enerxías de enlace no núcleo atómico.

Coñecer e valorar as aplicacións tecnolóxicas da radioactividade e do uso da enerxía nuclear.



## CRITERIOS DE AVALIACIÓN

- Describir a estrutura do núcleo atómico.
- Aplicar a lei da desintegración radioactiva nos casos sinxelos.
- Aplicarlles as leis de conservación dos números atómico e másico ás reaccións nucleares e aos procesos radioactivos.
- Calcular enerxías de enlace e enerxías de enlace por nucleón.
- Coñecer as principais vantaxes e inconvenientes do uso da enerxía nuclear e da radioactividade.

## CONTIDOS

### CONCEPTOS

- A radioactividade e a súa natureza.
- A desintegración radioactiva.
- As forzas nucleares e a enerxía de enlace.
- Os modelos nucleares.
  - Modelo da gota líquida.
  - Modelo de capas.
- As reaccións nucleares. Fusión e fisión nuclear.
- Aplicacións e riscos das reaccións nucleares.
- Aplicacións e riscos da radioactividade.

### PROCEDEMENTOS

- Análise e interpretación das diversas transformacións enerxéticas que se producen nun reactor nuclear.
- Análise comparativa da produción de enerxía mediante reactores nucleares e mediante outras formas de produción.
- Utilización de técnicas de resolución de problemas para abordar os relativos á descrición das reaccións nucleares e da radioactividade.
- Utilización de distintas fontes de información (prensa, revistas etc.), sobre o uso da radioactividade e da enerxía nuclear na sociedade actual.
- Descrición das aplicacións prácticas da física nuclear.

### ACTITUDES

- Interese polos temas de actualidade relacionados coa física nuclear.
- Recoñecemento da importancia dos modelos e a súa confrontación cos feitos empíricos.
- Valoración e respecto das opinións doutras persoas e tendencia a comportarse coherentemente coa devandita valoración.
- Valoración crítica da importancia das aplicacións da física nuclear na sociedade actual.
- Concienciación dos perigos que comporta o mal uso dos avances científicos e técnicos.



## COMPETENCIAS

- Recoñecer o esforzo de moitos científicos que coas súas teorías e modelos desenvolveron os fundamentos da física nuclear (competencia sobre comunicación lingüística).
- Valorar o desenvolvemento da tecnoloxía a partir do coñecemento das novas teorías físicas (competencia no coñecemento e a interacción co mundo físico).
- Coñecer os riscos que entraña a radioactividade e saber cales son as medidas de seguridade establecidas (competencia de autonomía e independencia persoal).

## ORIENTACIÓNS DIDÁCTICAS

### 1. A radioactividade e a súa natureza

É interesante destacar que o descubrimento da radioactividade é anterior ao desenvolvemento da teoría cuántica, e incluso do modelo nuclear dos átomos. Os físicos estaban manexando un fenómeno do que non coñecían absolutamente nada e non foron conscientes do seu perigo.

Non entanto, si utilizaron a radioactividade para tratar de desentrañar os segredos da materia. O feito desencadeante foi o descubrimento, a cargo dos esposos Curie, de que a radioactividade se orixinaba no interior dos átomos.

Hai que destacar que a explicación de radioactividade natural só puido levarse a cabo cando se desenvolveu a teoría cuántica e se descubriron máis partículas subatómicas.

### 2. A desintegración radioactiva

Debe describirse matematicamente o fenómeno da desintegración radioactiva e obter a lei que o goberna. É importante realizar unha representación gráfica da lei exponencial.

A continuación, deben propoñérselles aos alumnos exercicios numéricos sobre mostras que se están desintegrando. Hai que observar que, na ecuación:  $N = N_0 e^{-\lambda t}$ , o importante é que  $N$  e  $N_0$  poden representar varias cousas (aínda que ambas sempre significarán o mesmo): gramos de materia, moles de materia ou número de partículas. no caso de querer obter a actividade da mostra,  $N$  e  $N_0$  deben representar números de partículas.

### 3. As forzas nucleares e a enerxía de enlace

A necesidade da existencia de forzas atractivas entre os nucleóns que venzan a repulsión electrostática entre os protóns é unha boa forma de introducir as forzas nucleares. As súas características veñen determinadas polas propias características dos núcleos.

A perspectiva enerxética serve para introducir os conceptos de defecto de masa e enerxía de enlace. Deben resolverse cuestións numéricas sobre estes asuntos, relacionando a estabilidade dos núcleos coa enerxía de enlace por nucleón e manexar os distintos factores de conversión de unidades.

### 4. Os modelos nucleares

Neste nivel de ensino, o modelo da gota líquida é máis fácil de aceptar debido ao símil co comportamento dunha gota de auga, que queda explicado mediante a tensión superficial desta.

O modelo nuclear de capas está emparentado coa mecánica cuántica e o modelo cuántico da codia atómica. Pode establecerse unha similitude entre a estabilidade de determinadas estruturas electrónicas da codia e núcleos cun número concreto de nucleóns.

### 5. As reaccións nucleares

É importante establecer a diferenza de comportamento nun choque entre obxectos macroscópicos e entre átomos ou partículas subatómicas: nos primeiros, a enerxía intercámbiase mediante traballo e calor, e nos segundos, as partículas pasan a niveis cuánticos máis excitados, que evolucionan segundo a enerxía que teñan.

É importante destacar que a facilidade para que se produza unha reacción nuclear entre un núcleo e unha partícula está relacionada coa facilidade da devandita partícula para achegarse ao núcleo. A descrición das reaccións de fisión e de fusión debe ir acompañada de cálculos numéricos.

### 6. Aplicacións e riscos da enerxía nuclear

Debe destacarse a importancia das aplicacións pacíficas da enerxía nuclear: os actuais reactores nucleares de fisión e os futuros reactores de fusión. É interesante, despois de describir factores a prol e en contra da xeración de enerxía de orixe nuclear, abrir un debate ordenado cos alumnos sobre estas cuestións.



## 7. Perigos e aplicacións da radioactividade

Nunha sociedade onde se utilizan cada vez máis as radiacións ionizantes, faise necesario coñecer a normativa que rexe a súa utilización, os riscos que teñen e as unidades que describna súa contía.

É importante mostrar as aplicacións médicas das devanditas radiacións para desterrar a idea de que se trata de algo intrinsecamente perigoso.

## Temporalización

1º trimestre: Unidades didácticas 1 – 2 – 3 – 4 – 5 .

2º trimestre: Unidades didácticas 6 – 7 – 8 – 9 – 10 .

3º trimestre: Unidades didácticas 11 – 12 – 13 – 14 – 15 .

## Libro de aula

**FÍSICA 2º Bacharelato**

ISBN: 978-846-75-4660-6

Autoras/es: **Nicolás Romo, Julio Puente, Juan Alonso e Máximo Pérez**

=====

**EDITORIAL GRUPO SM - XERME**

Anduriña s/n

36205 Vigo - Pontevedra

Tlf. 902121323 Fax: 902241222

[www.grupo-sm.com](http://www.grupo-sm.com)



## Programación anual de Química – 2º curso de bacharelato

### *Táboa de contidos*

obxectivos didácticos – criterios de avaliación – contidos – competencias – orientacións didácticas	
Unidade didáctica	páxina
Estrutura da materia.	2
Ordenación periódica dos elementos.	3
Unións entre átomos.	6
Enlace covalente.	8
Os cálculos en química.	10
Termodinámica.	12
Cinética química.	14
Equilibrio químico.	16
Reaccións de transferencia de protóns.	18
Aplicacións dos equilibrios ácido – base.	20
Reaccións de precipitación.	23
Reaccións de oxidación – redución.	25
Química descriptiva. Produtos de interese industrial.	27
Química do carbono.	29
Polímeros e macromoléculas.	31



## Unidade didáctica 1. Estrutura da materia

Desde a Antigüidade o home buscou os compoñentes máis pequenos (isto é, indivisibles) da materia. Así, por exemplo, para Dalton o átomo era a partícula máis pequena que formaba todos os materiais.

Posteriormente foron propoñéndose diferentes modelos científicos, que non son máis ca aproximacións a unha realidade física que intenta explicar unha teoría formulada. Como se vai ver ao longo do tema, non existe ningún modelo totalmente infalible; e así, segundo se van observando novos fenómenos, os modelos vanse modificando ou abandonando.

### OBXECTIVOS DIDÁCTICOS

Caracterizar as diferentes partículas subatómicas: electrón, protón e neutrón.

Analizar os modelos atómicos máis significativos e os seus antecedentes.

Coñecer as principais características do modelo atómico mecanocuántico.

### CRITERIOS DE AVALIACIÓN

Caracterizar un ión, un elemento e os seus isótopos calculando o número de partículas subatómicas existentes.

Analizar as características e implicacións do modelo de Bohr.

Calcular a enerxía necesaria para unha transición electrónica entre diferentes órbitas.

Caracterizar un orbital e un electrón a través dos números cuánticos.

Determinar a configuración electrónica dun átomo seguindo as regras de enchido de orbitais.

### CONTIDOS

#### CONCEPTOS

Caracterización das partículas subatómicas clásicas: protón, electrón e neutrón.

A natureza da luz e os espectros atómicos.

O modelo atómico de Bohr.

O modelo mecanocuántico.

O enchido de orbitais e a configuración electrónica dun átomo.

#### PROCEDEMENTOS

Observar a descontinuidade dos espectros atómicos.

Resolver cuestións sobre o enchido de orbitais aplicando as regras existentes para tal fin e relacionar a configuración electrónica coa situación do elemento na táboa periódica.

Caracterizar os átomos segundo o seu número atómico e másico, así como a súa configuración electrónica.

Identificar as diferenzas estruturais dos isótopos.

Realización de traballos de información histórica que mostren as deficiencias dos distintos modelos atómicos.

#### ACTITUDES

Recoñecemento e valoración do traballo dos científicos no seu afán pola busca dos últimos compoñentes da materia.

Cumprimento das normas de seguridade no laboratorio ao traballar, por exemplo, con fontes de alimentación de tubos de baleiro.

### COMPETENCIAS

Relacionar o coñecemento actual sobre a estrutura elemental dos átomos con diversos avances tecnolóxicos actuais (Competencia no coñecemento e a interacción co mundo físico).

Analizar a importancia histórica dos modelos atómicos e a súa relación cos coñecementos e coa tecnoloxía existente en cada momento (Competencia de autonomía e independencia persoal).

### ORIENTACIÓNS DIDÁCTICAS

#### 1. Descubrimentos das partículas subatómicas.

Pódese comezar a Unidade discutindo sobre a indivisibilidade do átomo de Dalton para, posteriormente, abordar as



experiencias realizadas por J. J. Thomson. O descubrimento do electrón require o emprego de campos eléctricos e/ou magnéticos. Débese ter en conta que os alumnos non estudaron este último; só os que cursen Física en 2º de Bacharelato o verán, aínda que máis adiante.

A existencia do protón pódese supoñer pola neutralidade do átomo, e a do neutrón, para explicar que a relación carga/masa dos raios anódicos depende do gas encerrado no tubo. O concepto de isótopo pódese introducir a través do seu uso en Medicina, o que lles permite, ademais, ver aplicacións da Química.

## 2. Espectros atómicos. Modelo atómico de Bohr

É importante resaltar que os modelos son adaptacións dun esquema real complexo en algo máis intuitivo. Non existe ningún modelo capaz de explicar todos os fenómenos, polo que se van modificando e, chegado un punto, abandónanse. Así, o modelo atómico de Rutherford é incapaz de explicar a descontinuidade dos espectros atómicos de diferentes elementos, mentres que o de Bohr corrixe este defecto.

Ao establecer os postulados do modelo atómico de Bohr, débese tomar en conta que os alumnos non estudaron o concepto de momento angular.

## 3. O modelo mecanocuántico.

Para explicar a dualidade onda-corpúsculo pódese recorrer ao electrón. Todos os alumnos teñen interiorizado que se trata dunha partícula e que a súa natureza ondulatoria se pon de manifesto no microscopio electrónico. É importante destacar a diferenza entre *órbita* (modelo de Bohr) e *orbital* (modelo mecanocuántico).

## 4. Números cuánticos e niveis de enerxía

O desdoblamento das raías espectrais permite introducir os números cuánticos. É importante destacar que para caracterizar un nivel enerxético basta con dar o número cuántico principal; para un subnivel é necesario tamén dar o secundario; para un orbital, ademais, débese dar o magnético; e para o electrón son necesarios os catro números cuánticos.

## 5. Tamaño, forma e enerxía dos orbitais

Ao estudar as formas dos diferentes orbitais débese resaltar a súa direccionalidade, xa que é útil á hora de estudar os solapamentos na Unidade 4 (Enlace covalente).

Hai que resaltar que en átomos polieletrónicos a enerxía dun orbital non depende unicamente do número cuántico principal, senón tamén do secundario. O orbital 4s estabilízase fronte aos 3d, polo que se enchen antes. Con todo, os electróns do orbital 4s pérdense antes ca os do subnivel 3d.

## 6. O principio de construción: configuracións electrónicas

É moi importante que o alumno aprenda a establecer as configuracións electrónicas dos diferentes elementos, xa que estas se van empregar para situalos na táboa periódica, discutir as súas propiedades ou estudar o tipo de enlace que forma cada un consigo mesmo ou con outro elemento.

Se se trata dun átomo neutro do que se dá o seu número atómico (Z) antes de escribir a súa configuración electrónica, débese razoar que o número de electróns coincide co de protóns e, por tanto, con Z. Mentres que se se trata dun ión, se indicará que o número de electróns se calcula restándolle a Z a carga deste ión.

Hai que destacar que nos diagramas de orbitais ao encher os dexenerados (por exemplo, 2p) se adoita empezar polo da esquerda (xa que nós escribimos de esquerda a dereita), o que en ningún caso significa que ese sexa o orbital 2p<sub>x</sub> e que sexa o primeiro que se enche. Os tres posúna mesma enerxía e o electrón entrará indistintamente nun deles.

## 7. O spin do electrón. Diamagnetismo e paramagnetismo

A estreita relación entre campo eléctrico e magnético pódese poñer de manifesto botando limaduras de ferro sobre unha folla atravesada por un cable polo que circula corrente eléctrica. Isto dá pé para comentar que o pequeno campo magnético creado polo electrón ao xirar sobre si mesmo provoca o desdoblamento das liñas espectrais (dobretes).

Estudando a configuración electrónica da substancia pódese saber se é diamagnética (posúe todos os seus electróns apareados) ou paramagnética (posúe electróns desapareados). Débense poñer exemplos.

# Unidade didáctica 2. Ordenación periódica dos elementos

no século XIX o número de elementos químicos coñecido era xa tan elevado que se fixo necesario agrupalos sistematicamente relacionando as súas propiedades físicas e químicas. Así, os elementos de propiedades semellantes dispóñense en grupos. Deste xeito van xurdindo diferentes ordenacións periódicas: Berzelius, Döbereiner, Chancourtois, Newlands... ata chegar á de Mendeleiev, que é a base da actual.



## **OBXECTIVOS DIDÁCTICOS**

Cofecer a táboa periódica actual e os seus fundamentos, e relacionar os elementos coas súas propiedades a través da súa configuración electrónica.

Interpretar as diferentes propiedades periódicas e a súa variación ao longo dun período calquera.

## **CRITERIOS DE AVALIACIÓN**

Interpretar a táboa periódica actual e resolver problemas de localización de elementos segundo o seu número atómico.

Cofecer como varía o raio atómico e relacionalo co iónico.

Comprender o concepto de enerxía de ionización e resolver problemas e cuestións sobre ela.

Interpretar a afinidade electrónica e relacionar este concepto coa obtención dun anión.

Resolver cuestións relacionadas coa electronegatividade.

## **CONTIDOS**

### **CONCEPTOS**

A táboa periódica.

Situación dos elementos segundo a súa configuración electrónica externa.

O raio atómico e a súa variación periódica. Relación co raio iónico.

A enerxía de ionización e a súa variación periódica.

A afinidade electrónica e a súa variación periódica.

A electronegatividade e a súa relación coa reactividade.

### **PROCEDIMENTOS**

Realizar un traballo bibliográfico sobre as diferentes ordenacións periódicas.

Comprobar que todos os elementos dun mesmo grupo posúna mesma configuración electrónica externa e propiedades comúns.

Observar a variación das propiedades periódicas: raio atómico, enerxía de ionización, afinidade electrónica e electronegatividade.

Razoar, en base á enerxía de ionización e electroafinidade, algunhas valencias dos elementos.

Relacionar a electronegatividade co tipo de enlace da substancia (iónico, covalente polar e puro).

### **ACTITUDES**

Valoración e recoñecemento cara aos científicos que contribuíron á táboa periódica actual.

Apreciar a enorme cantidade de información contida na táboa periódica.

Observación da importancia da configuración electrónica nas propiedades físicas e químicas das substancias.



## COMPETENCIAS

Valorar a información que se obtén da táboa periódica sobre as características dos distintos elementos (Competencia no coñecemento e a interacción co mundo físico).

Recoñecer a capacidade de predición das teorías científicas (Autonomía e independencia persoal).

## ORIENTACIÓNS DIDÁCTICAS

### 1. Desenvolvemento histórico da táboa periódica

Para destacar a importancia da táboa periódica, pódese recorrer a ver sistemas periódicos de diferentes países. Así, compróbase que o símbolo do elemento é único, a diferenza do nome da substancia, que nalgúns casos resulta inintelixible.

Débese resaltar que as primeiras ordenacións periódicas posuían unha validez moi limitada. Ordenábanse os elementos por masas atómicas. Esta é unha propiedade esencialmente nuclear, polo que non ten moito que ver co comportamento químico.

### 2. A táboa periódica actual

Ao ordenar os elementos por número atómico crecente desaparecen as anomalías. Dependendo da táboa periódica estudada, o número de elementos varía. É aconsellable que aprendan o nome de cada grupo, xa que un exercicio típico é a localización e identificación dun elemento de número atómico coñecido.

### 3. Configuración electrónica e periodicidade

En 1º de Bacharelato xa se estudou a estreita relación entre configuración electrónica e situación na táboa periódica. Aplicando os coñecementos adquiridos na Unidade anterior, para obter a configuración electrónica dun elemento, fixarémonos na configuración externa para situalo na táboa periódica.

### 4. Tendencias periódicas no tamaño atómico

É importante situar na táboa periódica os elementos cuxos tamaños se van comparar. Adoita ser útil estudar primeiro como varía o tamaño en elementos dun mesmo grupo, despois a variación nos dun mesmo período e ao final compaxinar ambas as variacións.

Baseándonos nas configuracións electrónicas das diferentes especies químicas, defínese o concepto de especies isoelectrónicas e razónase a variación dos seus volumes.

### 5. Variación periódica da enerxía de ionización

Débese mencionar que se denomina tamén “potencial de ionización”, xa nas PAU se empregan ambos os nomes.

Ao tratarse dunha enerxía, a súa Unidade no SI é o joule. Esta é moi grande cando se trata de ionizar un só átomo; neste caso, empregárase o electrón-volt.

Igual ca no caso anterior, estudarase primeiro a súa variación ao longo dun grupo e despois ao longo dun período. Ao final compaxinaranse ambas as variacións.

### 6. Variación periódica da afinidade electrónica

Esta propiedade periódica denomínase tamén “electroafinidade”. O seu estudo permítenos ir introducindo o criterio termodinámico de signos e repasar os conceptos de reacción química exotérmica e endotérmica.

### 7. Tendencias periódicas na electronegatividade e reactividade

Ademais de estudar o concepto e a súa variación, débese destacar que esta propiedade periódica depende do medio do átomo. Non é unha propiedade característica dun elemento. Este concepto é esencial para abordar o tipo de enlace químico existente entre átomos.

Todas estas propiedades periódicas fan que a reactividade dos metais aumente ao descender nun grupo e movernos cara á esquerda nun período, e a dos non metais, en sentido contrario.

En ocasións, como se verá en unidades posteriores, esta reactividade está intimamente ligada a que na especie química se cumpra a regra do octeto ou de Kossel.

### 8. Efecto pantalla nos átomos polielectrónicos. A “contracción dos lantánidos”

A baixa enerxía de ionización do litio permítenos introducir o concepto de efecto pantalla. Debido aos electróns máis internos, o electrón de valencia do litio non sente a carga nuclear “total”, senón un valor inferior dela (carga nuclear efectiva). Para aqueles profesores que desexen calcular estas cargas nucleares, danse as regras de Slater nos contidos complementarios.

Non todos os electróns dos diferentes orbitais exercen o mesmo efecto pantalla, como se pode deducir das regras



de Slater. Os electróns de orbitais f son menos apantallantes ca os d, polo que terán maior carga nuclear efectiva e diminuirá o seu volume.

## Unidade didáctica 3. Unións entre átomos

Que fai que un átomo se unha a outro? Por que uns átomos se unen máis fortemente entre si ca outros? As propiedades das substancias dependen da unión entre átomos, ións ou moléculas. É necesario comprender a natureza do enlace químico para descifrar os misterios da materia e, por tanto, da vida.

Nesta Unidade descríbense o enlace iónico e o metálico. O covalente e as forzas entre moléculas completarán este estudo na Unidade seguinte.

### OBXECTIVOS DIDÁCTICOS

Xustificar a tendencia que teñen algúns átomos a formar enlaces químicos e as condicións en que o fan.

Describir a formación de enlaces iónicos e metálicos.

Predicir as propiedades xerais que presentarán as substancias iónicas e metálicas.

### CRITERIOS DE AVALIACIÓN

Explicar por que os átomos se unen para formar compostos químicos.

Coñecer a natureza dos enlaces iónico metálico.

Entender o concepto de enerxía reticular e realizar cálculos de enerxías dos procesos implicados na formación do enlace iónico mediante o ciclo de Born-Haber.

Coñecer as propiedades xerais que presentan os compostos iónicos e metálicos. Identificar estes compostos polas súas propiedades.

### CONTIDOS

#### CONCEPTOS

- Enlace químico.
- Enlace iónico. Formación de enlace e redes iónicas.
- Enerxía reticular. Ciclo de Born-Haber.
- Propiedades dos compostos iónicos.
- Enlace metálico. Formación de enlace e redes metálicas.
- Propiedades dos metais.

#### PROCEDEMENTOS

- Identificación de propiedades de substancias puras en función do tipo de enlace, e viceversa.
- Realización de exercicios relacionados coa enerxía reticular.

#### ACTITUDES

- Valoración da importancia do coñecemento das propiedades dos compostos para a identificación e uso de certas substancias económica e socialmente importantes.
- Actitude positiva cara á aprendizaxe da Química.

### COMPETENCIAS

- Identificar o tipo de enlace que predomina en substancias de uso común na vida cotiá e predicir as súas propiedades en función do (Competencia no coñecemento e a interacción co mundo físico).
- Valorar a importancia dos modelos, incluídos os que se describen de forma matemática, na explicación do comportamento da natureza (Competencia matemática).

### ORIENTACIÓNS DIDÁCTICAS



1. **A natureza do enlace químico**

A posición dos elementos na táboa periódica permite establecer a súa configuración electrónica. Partindo desta, xunto coa regra do octeto, pódese razoar por que se unen os átomos.

A variación periódica da electronegatividade permite predicir o tipo de enlace que cabe esperar entre átomos. Introdúcese tamén o concepto de forzas intermoleculares, cuxo estudo se aborda na Unidade 4 (Enlace covalente).

2. **Enlace iónico. Redes iónicas**

Pódese presentar como un caso extremo do enlace covalente polar en que a diferenza de electronegatividade é tan elevada que un dos átomos perde o/os electrón/s.

Débese repasar a lei de Coulomb estudada no curso anterior para explicar a formación da rede iónica. Nalgunhas ocasións, dado que este tema se estuda ao final de 1º de Bacharelato, non chega a verse. Adoita ser útil empregar o sal común como exemplo de substancia iónica, xa que todos están familiarizados con el.

3. **Energía reticular. O ciclo de Born-Haber**

Débese facer fincapé en que a formación dunha nova especie química estable supón alcanzar un mínimo de enerxía.

Comézase por definir o concepto de enerxía de rede e esta calcúlase polo ciclo de Born-Haber. Ao traballar con enerxías, débese establecer o criterio de signos empregado. Pódese destacar a importancia deste ciclo, xa que permite calcular non só a enerxía reticular, senón tamén outras enerxías implicadas no proceso de formación do cristal iónico.

4. **Propiedades dos compostos iónicos**

Adoita ser útil realizar sinxelas experiencias de cátedra que poñan de manifesto as propiedades das substancias iónicas. Por exemplo, para demostrar que o sal conduce disolvido pero non en estado sólido basta con empregar un sinxelo circuito que leve aparelado un *led*.

Sempre que se poida é aconsellable recorrer a exemplos cotiáns para os alumnos. Por exemplo, o elevado punto de fusión dos cristais iónicos fai posible que os peixes se poidan cociñar ao sal.

É interesante indicar que non sempre as substancias iónicas son solubles en disolventes polares como a auga. A solubilidade é función dun balance enerxético entre a enerxía reticular e a de solvatación.

5. **O enlace metálico**

Aínda que por simplicidade na explicación o modelo de enlace que se dá en cursos anteriores é o do mar de electróns, o profesorado debe ter en conta a outra teoría que explica a formación deste enlace: a teoría de bandas.

O primeiro modelo é moi intuitivo e poderemos xustificar facilmente propiedades como o brillo, a condutividade eléctrica, ou a térmica, a maleabilidade etc.

Hai que facer fincapé en que o enlace metálico se forma cando os ións positivos do metal se atraen cos electróns cedidos ao espazo común circundante. O alumno en moitos casos queda no momento da perda do electrón e non fixa a súa atención nos catións formados.

Para isto é importante que se traballe a xeometría de redes metálicas. Axúdanos o feito de que nesta mesma Unidade visen redes iónicas. Deberíanse comparar ambas fixándonos nas partículas con carga negativa.

No caso de sólidos iónicos, son anións que están formando parte da estrutura ríxida do cristal, mentres que nas redes metálicas as cargas negativas son os electróns que se atopan movéndose polos intersticios da rede. Neste caso, a estrutura débese, pois, aos catións metálicos. Os electróns son imprescindibles, non obstante, para anular as forzas de repulsión entre catións.

Unha vez comprendido o modelo, aos alumnos resúltalles fácil comprender as propiedades xerais. Por iso un bo exercicio é deixar que eles adiantna xustificación de feitos como o brillo metálico, a condutividade etc. Quizais sexa necesario lembrar previamente que a condutividade eléctrica consiste no movemento ordenado de cargas.

6. **Teoría de bandas**

Débese introducir a teoría de bandas para que o alumno comprenda propiedades máis complexas como pode ser a semicondutividade. Como a teoría de orbitais moleculares se vai desenvolver en profundidade na seguinte unidade, aquí avanzaremos só os conceptos necesarios para xustificar a formación dunhas bandas polas que se van mover os electróns da nube.

Así, debemos introducir a teoría de bandas a partir da combinación linear de múltiples orbitais atómicos que orixinan orbitais moleculares con niveis de enerxía moi próximos. Debemos deixar claro que os sólidos metálicos non son moleculares.



## Unidade didáctica 4. Enlace covalente

A auga, o diamante, o osíxeno... son todas substancias covalentes. Que fai variar tanto as propiedades dos compostos formados entre non metais? Os misterios do enlace e das propiedades das substancias, que empezamos a desvelar na Unidade anterior co estudo dos enlaces iónico e metálico, completaranse coa análise do enlace covalente e das forzas intermoleculares na presente unidade.

### OBXECTIVOS DIDÁCTICOS

- Describir as teorías sobre o enlace covalente.
- Establecer a xeometría das moléculas e outros parámetros como a polaridade.
- Estudar as forzas intermoleculares.

### CRITERIOS DE AVALIACIÓN

- Comprender a natureza do enlace covalente e coñecer as distintas teorías que o explican.
- Realizar representacións de moléculas covalentes sinxelas mediante diagramas de Lewis.
- Coñecer os parámetros que determinan a estrutura das moléculas.
- Distinguir entre moléculas polares e apolares comprendendo a diferenza entre a polaridade de enlace e de molécula.
- Predicir a súa xeometría mediante a aproximación do método de repulsión de pares de electróns da capa de valencia (RPECV).
- Interpretar estruturas de moléculas mediante a teoría da hibridación.
- Coñecer a distinta natureza e fortaleza das forzas intermoleculares e a súa influencia nas propiedades das substancias.
- Identificar as propiedades características dos compostos covalentes reticulares e moleculares (diferenciándoas das dos compostos iónicos e metálicos).

### CONTIDOS

#### CONCEPTOS

- Enlace covalente. Estructuras de Lewis.
- Teoría do enlace de valencia (TEV).
- Parámetros moleculares
- Xeometría molecular.
- Teoría RPECV.
- Hibridación de orbitais.
- Forzas intermoleculares: forzas de Van der Waals e enlace de hidróxeno.
- Tipos de substancias covalentes e as súas propiedades: sólidos covalentes ou reticulares e substancias moleculares.

#### PROCEDEMENTOS

- Realización de estruturas de Lewis de diversas moléculas.
- Identificación de xeometrías moleculares mediante a teoría RPECV.
- Interpretación de xeometrías moleculares mediante a teoría da hibridación.
- Recoñecemento de polaridades de enlace e de moléculas, asociando o resultado á xeometría.

#### ACTITUDES



- Valoración da achega de diversos científicos, como Lewis, ao avance do coñecemento da estrutura da materia.
- Recoñecemento da importancia de coñecer a natureza do enlace dun composto para estudar e identificar substancias.

## COMPETENCIAS

- Deducir a estrutura química das substancias a partir das súas propiedades macroscópicas (Competencia no coñecemento e a interacción co mundo físico).
- Recoñecer a importancia da teoría do enlace no desenvolvemento da Química (Competencia para aprender a aprender).

## ORIENTACIÓNS DIDÁCTICAS

### 1. Enlace covalente

A Unidade comeza repasando os enlaces covalentes segundo a electronegatividade dos átomos que se unen e segundo o número de electróns compartidos. En todo caso, é útil a busca de exemplos, o que ademais permite repasar a formulación.

A continuación introdúcense as dúas teorías que proveñen da aplicación da mecánica cuántica ao enlace covalente. A través da configuración electrónica e da regra de Kossel determínase a covalencia dos átomos que forman o enlace.

### 2. Enlaces múltiples. Modelos moleculares

A TEV establece a existencia de enlaces por solapamento dos orbitais atómicos de partida. Para estudar os enlaces múltiples recórrese ás moléculas de nitróxeno e osíxeno. Tamén se podería empregar a molécula de acetileno e resaltar que é un gas que se emprega no soprete que leva o seu nome.

Para abordar o fenómeno da resonancia adóitase empregar o caso do benceno. O único coñecemento que teñen os alumnos do é a través da formulación orgánica.

### 3. Parámetros moleculares. Moléculas polares

Son as magnitudes que permiten describir a estrutura molecular. Comparando diferentes moléculas e facendo uso das variacións nas propiedades periódicas estudadas na Unidade 2, analízanse ángulos, lonxitudes e enerxías de enlace.

A existencia dun enlace polar é condición necesaria pero non suficiente para que a molécula sexa polar. Pódese empregar a auga como exemplo de molécula polar, o cal é posible se non é linear.

O concepto de momento dipolar adoita ser dificultoso, e débese repasar a descomposición de vectores nun sistema de eixes cartesiano.

### 4. Xeometría molecular: teoría RPECV

Que unha molécula con enlaces covalentes polares sexa apolar dependerá da súa xeometría. Como se verá nos contidos complementarios, as estruturas de Lewis non din nada sobre a xeometría molecular. Pódese introducir a teoría RPECV para explicar por que a molécula de tetracloruro de carbono presenta xeometría tetraédrica.

Unha vez abordado o estudo da xeometría en moléculas sen pares electrónicos libres comezase o das moléculas que presentan pares solitarios como o caso da auga.

As regras para establecer as estruturas de Lewis trátanse nos contidos complementarios.

### 5. Hibridación de orbitais

Partindo do concepto de covalencia, demóstrase a imposibilidade de explicar por que o berilio forma dous enlaces, ou o carbono, catro. Chegados a este punto explícaselle ao alumno que a solución é proporcionada pola TEV recorrendo aos conceptos de promoción electrónica e hibridación.

### 6. Forzas intermoleculares. Enlace de hidróxeno

Inicialmente estúdanse os tres tipos de forzas de Van der Waals, das que se destaca a súa importancia a través de exemplos concretos. O estudo do enlace de hidróxeno comezou no curso anterior, polo que agora se profundará nel. Dada a importancia da auga para os seres vivos en xeral e o ser humano en particular, pódese tomar esta substancia para explicar o devandito enlace.

### 7. Substancias moleculares. Sólidos covalentes

Comézase por estudar as características das substancias moleculares, poñendo como exemplos, sempre que sexa posible, substancias coas que o alumno estea familiarizado. Unha fonte “inesgotable” delas podémolas atopar na parte de Bioquímica estudada en Bioloxía por aqueles alumnos de Ciencias da natureza e da saúde.



O estudo dos sólidos covalentes pódese realizar a través das formas alotrópicas do carbono.

**8. Importancia da estrutura química nos procesos biolóxicos e industriais**

O ser humano é un laboratorio complexo. Comézase repasando os diferentes tipos de estereoisómeros a través de exemplos, a continuación destácase a elevada estereoespecificidade dos procesos biolóxicos, recordando o concepto de enzima e, por último, estúdase a estereoquímica na industria.

**9. Fórmulas de Lewis e carga formal**

Establécense as regras para representar as estruturas de Lewis, lembrando que non indican nada sobre fortaleza do enlace, xeometría molecular etc.

Unha vez se fixeron casos que cumpran regra do octeto, traballáranse substancias que posúen átomos hipovalentes ou hipervalentes. Ademais, pódense repasar conceptos como os de diamagnetismo ou paramagnetismo.

## **Unidade didáctica 5. Os cálculos en química**

No século XVIII, Antoine de Lavoisier acabou definitivamente coa teoría do flogisto, sentando as bases dunha Química cuantitativa, baseada no cálculo e non en supersticións ou maxia. Nacera a Química moderna. Desde entón, a Química experimentou un desenvolvemento vertixinoso.

É preciso manexar correctamente os cálculos en Química. Para iso, nesta unidade, repásanse todos os cálculos básicos necesarios para ampliar o coñecemento sobre reaccións químicas en próximas unidades.

### **OBXECTIVOS DIDÁCTICOS**

- Comprender o significado das ecuacións químicas e utilizar correctamente a súa información para realizar cálculos estequiométricos con masas.
- Aplicar as leis dos gases aos cálculos nas reaccións químicas.
- Manexar con soltura as medidas de concentración de disolucións e os cálculos con reactivos disolvidos.

### **CRITERIOS DE AVALIACIÓN**

- Escribir reaccións químicas axustadas correctamente (tanto en formulación coma en coeficientes estequiométricos) e utilizar a súa información para realizar distintos cálculos estequiométricos.
- Identificar cal é o reactivo limitante nunha reacción química e utilizar esta información correctamente en problemas.
- Interpretar correctamente os conceptos de riqueza dunha substancia e rendemento dunha reacción química.
- Resolver problemas sobre reaccións químicas onde aparezan gases.
- Coñecer as expresións máis importantes de concentración e utilízalas en cálculos químicos en problemas de disolucións e de reaccións con reactivos en disolución.

### **CONTIDOS**

#### **CONCEPTOS**

- Reaccións e ecuacións químicas: Lei de Conservación da Masa.
- Interpretación dunha ecuación química.
- Cálculos estequiométricos.
- Estequiometría volumétrica.
- Reactivo limitante.
- Concentración dunha disolución.
- Cálculos estequiométricos en reaccións en disolución.
- Rendemento nas reaccións químicas.

#### **PROCEDIMENTOS**



- Realización de cálculos estequiométricos en reaccións químicas.
- Manexo de factores de conversión.
- Resolución de problemas de substancias en disolución.

### ACTITUDES

- Valoración da achega de científicos como Lavoisier ao desenvolvemento da Química moderna.
- Actitude positiva cara á importancia de ser rigorosos nas medidas, tanto nos cálculos numéricos de lapis e papel coma nos resultados de laboratorio.

### COMPETENCIAS

- Valorar o uso dunha linguaxe simbólica común para expresar as reaccións químicas (Comunicación lingüística).
- Extraer datos e conclusións das ecuacións químicas a partir da aplicación da teoría atómico-molecular (Competencia no coñecemento e a interacción co mundo físico).

### ORIENTACIÓNS DIDÁCTICAS

#### 1. Ecuacións e reaccións químicas

Convén advertirles aos alumnos que non todas as ecuacións se axustan tan facilmente coma esta. Con todo, neste momento, o importante non é que saiban axustar ecuacións complicadas, senón que recoñezan cando unha ecuación está axustada e a necesidade de que o estea para poder realizar cálculos estequiométricos.

Aínda que a axustada dá máis información, a ecuación sen axustar, e incluso incompleta, é ás veces moi útil. É o caso, por exemplo, das reaccións de oxidación de compostos orgánicos.

#### 2. Cálculos estequiométricos

Esta epígrafe representa o mellor momento para convencer os alumnos da utilidade do concepto de mol e da necesidade de pensar en moles cando se trata de facer cálculos estequiométricos, xa que aquí o paso a moles é ineludible.

É importante resaltar que a conversión directa do volume dunha substancia A ao volume de substancia B, que interveñen nunha reacción química, usando os coeficientes estequiométricos da ecuación axustada, só é posible se ambas as substancias son gasosas e, ademais, se comportan como gases ideais.

#### 3. Reactivo limitante

Convén insistir en que, cando se pide información sobre a cantidade de produto que se forma a partir dunha masa dada dun reactivo determinado, se sobreentende que todos os demais reactivos están en exceso.

Neste momento, quizais os alumnos pensen que todas as reaccións transcorren cun rendemento do 100%, de modo que o máis rendible é utilizar cantidades estequiométricas para que non sobre nada de ningún reactivo. Cando se vexa a epígrafe de rendementos, poderase entender que, ás veces, se un reactivo é moito máis caro ca outro, interesa poñer este último en exceso.

#### 4. Cálculos con reactivos en disolución

Ata agora non se mencionaron as ecuacións iónicas. Convén mencionar aquí que, con moita frecuencia, no caso de reaccións en disolución, as ecuacións se escriben simplificadas en forma iónica. Un bo exemplo, é a ecuación do exercicio resolto, que en forma iónica se escribe:



#### 5. Rendementos de reaccións

Aquí pódese avanzar a idea de reaccións reversibles en que nin sequera se esgota o reactivo limitante e insistir en que todos os cálculos estequiométricos ata agora se fixeron supoñendo que as reaccións son completamente irreversibles. Moitas reaccións de interese industrial son reversibles. Nestes casos, o rendemento aumenta ao poñer un reactivo en exceso.

Convén subliñar a importancia dun rendemento alto para que unha reacción sexa útil industrialmente.

#### 6. Cálculos con fórmulas

Este é un bo momento para informar da existencia de compostos non estequiométricos, en que a relación de átomos pode diferir lixeiramente dunha relación de números enteiros. Un exemplo útil é o superconductor  $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_x$ , onde x varía de 6,5 a 7,2, dependendo do método de preparación do sólido. Ou, alternativamente, o óxido de níquel (II),  $\text{NiO}$ , que cando se quenta a 1200 °C se transforma en  $\text{Ni}_{0,97}\text{O}_{1,00}$ .



## Unidade didáctica 6. Termodinámica

As variacións enerxéticas que acompañan as reaccións químicas son o obxecto da termoquímica (unha rama da termodinámica). A Unidade tamén describe a entropía, unha magnitude relacionada coa desorde. Os aspectos, enerxético e entrópico, son os responsables da espontaneidade dos procesos químicos.

### OBXECTIVOS DIDÁCTICOS

- Analizar os intercambios enerxéticos nas reaccións químicas.
- Relacionar o concepto de enerxía coa desorde molecular.
- Interpretar os criterios de espontaneidade dunha reacción química.

### CRITERIOS DE AVALIACIÓN

- Construír e interpretar diagramas de enerxía para reaccións endotérmicas e exotérmicas.
- Traballar coas ecuacións termoquímicas destacando a importancia de especificar o estado físico das substancias. Resolver cuestións e problemas relacionados con eles.
- Calcular a variación da entalpía ( $\Delta H$ ) dunha reacción como combinación linear doutras enerxías coñecidas.
- Coñecer a relación existente entre a entropía, a desorde e o estado físico do sistema.
- Relacionar  $\Delta H$ ,  $\Delta S$  e a temperatura do sistema coa enerxía libre de Gibbs ( $\Delta G$ ) e, por tanto, coa espontaneidade.

### CONTIDOS

#### CONCEPTOS

- A enerxía interna e a primeira lei da termodinámica.
- Entalpía de reacción.
- Relacións entre enerxía interna molar e entalpía molar.
- Entalpía estándar de reacción.
- Entalpía estándar de formación.
- Lei de Hess.
- Enerxía de enlace.
- A entropía e a segunda lei da termodinámica.
- Espontaneidade das reaccións químicas. Enerxía libre de Gibbs.
- O efecto invernadoiro desde un punto de vista termodinámico.

#### PROCEDEMENTOS

- Traballo con sistemas gasosos encerrados nun cilindro cun émbolo móbil; ao quentalo, esa enerxía invístese en realizar un traballo de expansión e aumentar a enerxía interna do gas (a súa temperatura final é maior).
- Realización de diferentes reaccións (endotérmicas e exotérmicas) en que se intercambie calor co medio.
- Realización de diagramas de enerxía que poñan de manifesto que a entalpía dunha reacción é independente do camiño.
- Estimacións sobre a entropía dun proceso en función do estado físico de reactivos e produtos.
- Experimentación con reaccións espontáneas e non espontáneas que poñan de manifesto as variables que inflúen sobre a enerxía libre de Gibbs.

#### ACTITUDES

- Cumprimento das normas de seguridade do laboratorio ao realizar reaccións que desprenden moita enerxía (dilución de ácido sulfúrico, ácido con metal...).



- Interese por coñecer o diferente contido enerxético de distintos combustibles (serie de alcanos, algúns alcohois...).
- Toma de conciencia da limitación dos recursos enerxéticos, o que leva ao seu uso responsable.
- Valoración da importancia da enerxía nas actividades cotiás.

## COMPETENCIAS

- Aplicar o primeiro e segundo principio da termodinámica ás reaccións químicas, e describir mediante modelos matemáticos os cambios enerxéticos (Competencia no coñecemento e a interacción co mundo físico e Competencia matemática).
- Interpretar os cambios enerxéticos que teñen lugar nas reaccións químicas, e recoñecer as súas aplicacións en diversos ámbitos da vida diaria (Competencia no coñecemento e a interacción co mundo físico e Competencia social e cidadá).

## ORIENTACIÓNS DIDÁCTICAS

### 1. A primeira lei da termodinámica

É importante saber enunciar e aplicar o primeiro principio da termodinámica e aprender a calcular a calor absorbida ou desprendida por unha substancia, así como o traballo de compresión ou de expansión realizado por un gas. Convén xustificar o convenio de signos utilizado (un mesmo criterio para a calor e o traballo) e destacar o feito de que a presión que figura na fórmula do traballo é a presión externa.

Tamén é importante utilizar correctamente o termo calor e os símbolos de enerxía interna (U), calor (Q), traballo (W) e capacidade calorífica específica ( $c_e$ ) ou molar ( $C_m$ ).

### 2. Enerxía interna e entalpía de reacción

A aplicación do primeiro principio da termodinámica ao cálculo da calor das reaccións químicas permite establecer que  $Q_V = \Delta U$  (volumen constante) e que  $Q_P = \Delta U + p\Delta V$  (presión constante). A introdución da entalpía (H) como unha nova función, posibilita escribir esta ecuación como  $Q_P = \Delta H$ .

É importante introducir o concepto físico de entalpía dunha substancia como suma da enerxía interna dunha substancia e do aumento de enerxía potencial da atmosfera, consecuencia do volume que ocupa.

Tamén é importante diferenciar entre as fórmulas que defina enerxía interna e a entalpía de reacción,  $\Delta U = U_{\text{produtos}} - U_{\text{reactivos}}$  e  $\Delta H = H_{\text{produtos}} - H_{\text{reactivos}}$ , respectivamente, das que nos indican como se poden medir estes incrementos:  $\Delta U = Q_V$  e  $\Delta H = Q_P$ .

### 3. Relación entre a enerxía interna molar e a entalpía molar

Convén destacar que na ecuación:

$$\Delta H_m = \Delta U_m + \Delta v_{\text{gasos}} RT$$

O termo  $\Delta v_{\text{gasos}}$  é a diferenza entre os coeficientes dos produtos gasosos e os reactivos gasosos. O resto de coeficientes non deben terse en conta. Para cálculos rápidos é útil lembrar que o valor de RT a 298 K é de 2,5 kJ mol<sup>-1</sup>.

### 4. Entalpía estándar de reacción

Convén resaltar que a definición de entalpía estándar de reacción ( $\Delta H_m^\circ$ ) non especifica a temperatura, aínda que se acostuma a tabular a 298 K. Tamén é importante destacar que o estado estándar actual dun gas é á presión de 10<sup>5</sup> Pa e non de 1 atm, coma antes. Convén advertirles deste feito aos alumnos por se consultan libros de texto ou de datos antigos.

### 5. Entalpía estándar de formación dunha substancia

É importante facer notar o carácter relativo da enerxía interna e da entalpía, e a orixe arbitraria de entalpías que se toma igualando a cero a entalpía estándar de todos os elementos no seu estado máis estable. Aconséllase o uso de diagramas de niveis de enerxía para visualizar o significado de “entalpía estándar de formación dun composto”.

### 6. Lei de Hess

Aínda que a resolución de problemas de cálculo da entalpía dunha reacción, a partir das entalpías de reaccións que son etapas da reacción global, mediante o método alxébrico é a forma algorítmica máis simple e máis fácil de aprender por parte dos alumnos, non debe esquecerse que a comprensión da lei de Hess require a representación gráfica das entalpías relativas das substancias en diagramas de niveis de entalpía.

### 7. Enerxía de enlace



É fundamental superar a concepción alternativa, que frecuentemente presentan os estudantes, de supoñer que a enerxía de disociación dun enlace é unha magnitude negativa. Tamén é importante destacar o carácter medio dos valores das entalpías de enlace tabulados. O uso indiscriminado dos termos “enerxía de enlace” e “entalpía de enlace” debe ser comentado e clarificado.

#### 8. Entropía e desorde. Segundo principio da termodinámica

Convén relacionar a entropía dunha substancia coa temperatura, o seu volume, o seu estado de agregación e a súa estrutura interna, atendendo á intensidade dos enlaces, a masa dos átomos ou moléculas que a forman, e á complexidade química da súa estrutura. É importante que o criterio de espontaneidade dunha reacción química sexa visto desde a perspectiva da variación total de entropía do universo.

#### 9. Enerxía libre de Gibbs

É importante destacar que a utilidade da enerxía libre de Gibbs é poder decidir a espontaneidade das reaccións químicas que transcorna presión e a temperatura constantes, sen necesidade de ter que calcular a variación de entropía do medio, centrándose nada máis nunha propiedade do sistema que reacciona.

A enerxía libre de Gibbs tamén se pode denominar “entalpía libre”, porque é igual ao traballo máximo útil que pode realizar o sistema a presión e temperatura constantes.

## Unidade didáctica 7. Cinética química

Na Unidade anterior estudouse o efecto térmico ( $\Delta H$ ) que acompaña unha reacción química e como a termodinámica é capaz de predicir se un proceso vai ter lugar espontaneamente ou non ( $\Delta G$  negativo ou positivo). Porén, a través dela non se pode deducir nada sobre a rapidez coa que transcorre unha reacción; disto, como se vai ver, ocúpase a cinética química.

### OBXECTIVOS DIDÁCTICOS

- Comprender a importancia da velocidade dunha reacción e obter experimentalmente as ecuacións de velocidade.
- Analizar os factores que afectan a rapidez coa que transcorre unha reacción, e relacionar estes factores e o mecanismo de reacción coa teoría de colisións.
- Destacar a importancia da catálise no noso organismo e na industria.

### CRITERIOS DE AVALIACIÓN

- Diferenciar entre espontaneidade dunha reacción e rapidez coa que se produce.
- Determinar a velocidade e as ordes de reacción.
- Coñecer como se relacionan a temperatura, os catalizadores, a natureza, o estado físico e a concentración dos reactivos coa velocidade de reacción.
- Identificar reaccións unimoleculares, bimoleculares e trimoleculares, e resolver problemas e cuestións sobre a ecuación de Arrhenius.
- Representar nun diagrama de enerxía un posible mecanismo de reacción e comparalo co mesmo proceso pero catalizado.
- Estudiar diferentes tipos de catálises que poñan en evidencia a súa importancia.

### CONTIDOS

#### CONCEPTOS

- A velocidade de reacción.
- Factores que afectan a velocidade de reacción.
- Orde de reacción
- Mecanismo de reacción. Molecularidade.
- Teoría de colisións e enerxía de activación.



- O proceso de catálise.
- Cinética e medio ambiente.

### PROCEDEMENTOS

- Experimentación con distintas reaccións químicas en que se poida de manifesto a diferente velocidade de reacción.
- Determinación experimental dunha sinxela lei de velocidade dunha reacción; por exemplo
- $v = k[A]$
- Estudo a través de distintas experiencias dos factores que afectan a velocidade dunha reacción (natureza dos reactivos, temperatura, grao de división...).
- Realización de diagramas de enerxía que mostran relación existente entre a enerxía de activación e a rapidez coa que se produce un proceso.
- Comparación das enerxías de activación na reacción directa e inversa.
- Realización de traballos que denotan importancia dos catalizadores.

### ACTITUDES

- Cumprimento das normas de seguridade do laboratorio ao realizar reaccións moi rápidas.
- Interese por coñecer todos aqueles factores que poden acelerar unha reacción fronte a outra.
- Valoración dos catalizadores como substancias de vital importancia.

### COMPETENCIAS

- Recoñecer a importancia do estudo da velocidade das reaccións químicas e as aplicacións de reaccións rápidas e lentas (Competencia no coñecemento e a interacción co mundo físico).
- Describir os factores que modifican a velocidade das reaccións e relacionalos con posibles situacións de risco que se poden producir na vida diaria (Competencia social e cidadá).

### ORIENTACIÓNS DIDÁCTICAS

#### 1. Velocidade de reacción química

Débase resaltar que a velocidade nun instante dado non é igual á velocidade media nun intervalo. Un símil útil é o seguinte: aínda que a velocidade media dun vehículo non exceda o límite de velocidade, podemos ter unha multa por unha velocidade instantánea excesiva.

#### 2. Factores que afectan a velocidade de reacción

É moi importante resaltar a importancia práctica de poder alterar a velocidade dunha reacción: minorar as indeseables e acelerar as que interesen. Con frecuencia non somos conscientes de que, se non fose por limitacións cinéticas, observaríamos moitas reaccións que nin sequera imaxinamos. Moitas cousas (incluídos nós mesmos) deixaríamos de ser “estables” no medio rico de osíxeno en que vivimos.

#### 3. Orde de reacción.

Convén insistir en que as ordes de reacción non teñen por que ser enteiras positivas. En ocasións, atópanse ordes fraccionarias (como o exemplo que mostra a actividade 18). Debe sinalarse, que en certos casos, a lei de velocidade nin sequera tna forma:

$$\text{velocidade} = k [A]^m [B]^n$$

Aínda que na maioría dos textos non se menciona, na lei de velocidade pode aparecer a concentración dun catalizador.

Débase resaltar que a Unidade da velocidade de reacción no SI é sempre  $\text{mol L}^{-1} \text{s}^{-1}$ , con independencia da orde de reacción, pero que, pola contra, as unidades da constante de velocidade dependen da orde total.

#### 4. Mecanismo de reacción

O feito de que a ecuación de velocidade observada coincida coa deducida a partir do mecanismo proposto non proba que este sexa correcto. Pode ocorrer que algún outro mecanismo conduza á mesma ecuación de velocidade. Os datos cinéticos só poden apoiar un mecanismo proposto, nunca probar que é o correcto.



Neste nivel, non se trata de que os alumnos sexan capaces de propoñer un mecanismo para unha reacción dada. Con todo, é importante que recoñezan que a reacción global pode non ser un proceso elemental, e constar de varias etapas.

1. **Teoría de colisións. Enerxía de activación**

Hai que deixar claro que non todas as reaccións cumpren a ecuación de Arrhenius.

Unha interpretación completa do parámetro A está, aquí, fóra de lugar. O importante é advertir que está relacionado coa frecuencia de colisións. Pódese engadir que o seu valor diminúe a medida que aumenta o tamaño das moléculas reaccionantes, e que ten unha lixeira dependencia da temperatura, que, en xeral, se ignora.

5. **Catálise**

Convén aclarar que, aínda que o catalizador non aparece na ecuación axustada global da reacción, si pode aparecer na lei de velocidade.

Igualmente, hai que explicar que o catalizador debe participar, polo menos, nunha etapa do mecanismo de reacción, e ser rexenerado nunha etapa posterior.

6. **Cinética e medio ambiente**

É importante que os alumnos tomen conciencia de que o automóbil é moi contaminante.

O convertedor catalítico sérvenos de excelente exemplo de catálise heteroxénea.

A explicación do mecanismo de destrución da capa de ozono ofrece unha boa oportunidade para resaltar a importancia da luz nalgúns reaccións químicas.

7. **Concentración do reactivo en función do tempo**

No é fundamental realizar a integración da ecuación de velocidade, aínda que os casos que se tratan son facilmente integrables. O importante é resaltar que a representación gráfica da concentración fronte ao tempo revela a orde de reacción e que, coñecida esta, se pode saber a expresión que relaciona a concentración co tempo.

É importante advertir que non é o mesmo “semivida”,  $t_{1/2} = \frac{\ln 2}{k}$ , ca “vida media”,  $\tau = \frac{1}{k}$ . En moitos libros emprégase, equivocadamente, este último termo para referirse á semivida. O erro é moi frecuente nos libros traducidos do inglés. O termo inglés half-life corresponde a ‘semivida’ (ou, o que é o mesmo, ‘período de desintegración’, é dicir, o tempo necesario para que se desintegra metade dos átomos) e non a “vida media” (que é o tempo medio que vive un átomo).

## Unidade didáctica 8. Equilibrio químico

Aínda que nalgúns reaccións químicas os reactivos se poden converter totalmente en produtos, na maioría dos casos, estas transcorren ata alcanzar un estado de equilibrio dinámico entre a desaparición de reactivos en produtos e a reacción inversa. Incluso o feito de poder escribir unha ecuación química non implica que esta poida producirse.

O estudo do equilibrio químico (intimamente ligado á cinética química que acabamos de estudar) supón o núcleo central sobre o que se van traballar posteriores unidades (reaccións de transferencia de protóns, de precipitación ou oxidación–redución [redox]), polo que é importante a consolidación de todos os conceptos que se van desenvolver nesta.

### OBXECTIVOS DIDÁCTICOS

- Recoñecer o equilibrio químico como un estado dinámico.
- Comprender o significado da lei de acción de masas e das constantes de equilibrio  $K_c$  e  $K_p$ , e aplicalas correctamente a casos concretos.
- Describir a evolución dos equilibrios químicos cando son alterados.

### CRITERIOS DE AVALIACIÓN

- Describir o aspecto dinámico dos equilibrios químicos e identificar distintas situacións en que se produzan.
- Coñecer a lei do equilibrio químico e as expresións de  $K_c$  e  $K_p$ .
- Analizar os valores de  $K_c$  e  $K_p$  para predicir o sentido en que se atopa desprazada unha reacción química.
- Resolver problemas e cuestións sobre equilibrios químicos en sistemas homoxéneos e heteroxéneos.



- Realizar predicións sobre a evolución dun sistema en equilibrio que sufriu algún tipo de alteración aplicando a lei de Le Châtelier.

## CONTIDOS

### CONCEPTOS

- Equilibrio dinámico en sistemas químicos.
- Lei do equilibrio químico: lei de acción de masas.
- Constante de equilibrio:  $K_c$ .
- Equilibrios gasosos:  $K_p$ .
- Significado químico do valor da constante de equilibrio.
- Principio de Le Châtelier.
- Equilibrios heteroxéneos.
- Cinética fronte a equilibrio: o proceso Haber.

### PROCEDEMENTOS

- Aplicación da lei de acción de masas a equilibrios homoxéneos e heteroxéneos.
- Interpretación dos valores das constantes de equilibrio e predición do sentido en que se atopa desprazada unha reacción química.
- Predición da evolución de sistemas en equilibrio ao producirse neles unha alteración.

### ACTITUDES

- Recoñecemento da importancia dos catalizadores na nosa sociedade e a súa relación coa diminución do impacto ambiental.
- Valoración da importancia industrial de poder controlar o sentido dunha determinada reacción química.

## COMPETENCIAS

- Recoñecer a importancia dos equilibrios químicos no rendemento das reaccións e a aplicación das súas vantaxes e inconvenientes en diversas industrias químicas (Competencia no coñecemento e a interacción co mundo físico).
- Manexar as ecuacións do equilibrio químico e resolver matematicamente as cuestións presentadas (Competencia matemática).

## ORIENTACIÓNS DIDÁCTICAS

### 1. A lei do equilibrio químico

Con frecuencia, os alumnos non advirtna natureza dinámica do equilibrio. A actividade 21 ilustra marabillosamente o carácter dinámico de todo equilibrio.

Xa desde o principio, débese insistir en que distintas composicións da mestura poden dar o mesmo valor do cociente de reacción.

O valor de  $K_c$  determina univocamente o valor de  $Q_c$  no equilibrio, pero non a composición da mestura. Esta, ademais, depende do valor de  $K_c$ , e das concentracións iniciais e da presión do sistema (se hai cambio no número de moles gasosos ao producirse a reacción).

### 2. Equilibrios gasosos. Constante de equilibrio

É importante sinalar que a predición sobre o sentido en que progresa a reacción pode facerse comparando  $Q_c$  con  $K_c$  o, de forma similar, comparando  $Q_p$  con  $K_p$ , onde o cociente de reacción en termos de presión é:

Aínda que só se mencionan a regra dos coeficientes e a da reacción inversa, pódese aproveitar a actividade 20



para xeneralizar o resultado obtido: se reacción (3) = reacción (1) + reacción (2)  $\Rightarrow$

$$K(\text{reacción 3}) = K(\text{reacción 1}) + K(\text{reacción 2}) \text{ (regra dos equilíbrios múltiples)}$$

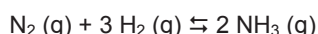
### 3. Significado do valor da constante de equilibrio

É clave insistir en que o valor da constante de equilibrio determina o valor do cociente de reacción no equilibrio, pero que en moitos casos, o sistema non se atopa en equilibrio. Ao longo da unidade, hai moitas oportunidades de insistir neste punto tan importante: “a termodinámica non dá ningunha información sobre os aspectos cinéticos”.

Con moita frecuencia afirmase que a constante de equilibrio determina a posición de equilibrio, pero, en realidade, o que determina univocamente é o valor do cociente de reacción no equilibrio.

Desde logo, a posición de equilibrio é función de  $K_c$  (ou  $K_p$ ), pero tamén das concentracións iniciais e da presión do sistema (se  $\Delta n_g \neq 0$ ).

Así, por exemplo, como se verá posteriormente, incluso a unha temperatura á que  $K_p$  sexa pequena, o equilibrio



pode estar moi desprazado cara á dereita se a presión é suficientemente alta.

A 300 °C e 1000 atm, e, porén, de cada 100 moléculas presentes no equilibrio, 93 son de amoníaco!

### 4. Principio de Le Châtelier

Débase resaltar que o principio de Le Châtelier permite predicir en que sentido progresa unha reacción reversible tras “romper”, por medio dunha perturbación externa, unha posición de equilibrio. Por tanto, o sistema debe estar inicialmente en equilibrio:  $Q_c = K_c$ . Inmediatamente tras a perturbación ( $Q_c \neq K_c$ ), porque cambiou ben o valor de  $Q_c$  (por unha alteración na cantidade dalgunha especie ou por un cambio do volume), ben o de  $K_c$  (variación na temperatura).

Un cambio de volume pódese ver como unha variación na concentración de todas as especies gasosas, que se multiplican todas por un mesmo factor. Por iso, se  $\Delta n_g \neq 0$ , un cambio de volume altera o cociente de reacción.

### 5. Equilíbrios heteroxéneos

Débase deixar claro que nun equilibrio homoxéneo ou heteroxéneo (se non implica especies en disolución) se pode utilizar  $K_c$  ou  $K_p$ . Pero para un equilibrio heteroxéneo que implique gases e, ademais, especies en disolución, só hai unha constante de equilibrio.

### 6. Equilibrio fronte a cinética: o proceso Haber

O proceso Haber ofrece unha excelente oportunidade de resaltar o feito de que un valor alto da constante de equilibrio é unha condición necesaria, pero non suficiente, para que unha reacción progrese na práctica. O valor de  $K_c$  (ou  $K_p$ ) determina a posición no equilibrio, pero, en moitos casos, este non chega a alcanzarse.

Os datos da táboa “Efecto da T sobre o rendemento de amoníaco” poden servir para insistir na idea de que un cambio da presión (sempre que  $\Delta n_g \neq 0$ ) altera a posición de equilibrio, aínda que non cambie o valor de  $K_p$ !

## Unidade didáctica 9. Reaccións de transferencia de protóns

Moitas substancias de uso cotián son ácidas ou básicas (zume de limón, vinagre, lixivia etc.). A súa importancia e coñecemento remóntase a moitos séculos atrás, cando os antigos alquimistas xa clasificaban as substancias como ácidos e bases debido a características comúns.

Nesta Unidade didáctica introdúcense estes conceptos de ácido e de base, e o seu estudo desde as propiedades xerais ata as teorías ácido-base. Tras a análise do equilibrio químico na Unidade anterior, imos centrar a súa aplicación naquelas reaccións en que participan estas substancias.

### OBXECTIVOS DIDÁCTICOS

- Distinguir as propiedades diferenciadoras das substancias ácidas e básicas e explicar o seu comportamento segundo as distintas teorías ácido-base.
- Describir os distintos equilíbrios ácido-base.

### CRITERIOS DE AVALIACIÓN



- Coñecer o concepto de ácido e base de Brønsted e Lowry, e clasificar distintas substancias segundo este criterio, asignando ademais as súas especies conxugadas.
- Coñecer o concepto de fortaleza dun ácido ou dunha base e identificar ácidos e bases fortes e débiles.
- Resolver problemas e cuestións sobre equilibrios ácido-base onde se traballe con constantes de equilibrio, concentracións e pH.
- Realizar predicións de posibles reaccións ácido-base en función das súas constantes de disociación.
- Xustificar o pH de disolucións acuosas de sales.
- Escribir os distintos equilibrios e constantes de disociación de ácidos polipróticos comprendendo a variación na fortaleza das especies involucradas.

## CONTIDOS

### CONCEPTOS

- Teorías ácido-base e as súas limitacións.
- Ácidos e bases de Brønsted e Lowry: pares ácido-base conxugados.
- Fortaleza de ácidos e bases.
- Constantes de acidez e basicidade.
- Autoionización da auga e concepto de pH.
- Ácidos polipróticos.
- Propiedades ácido-base dos sales.

### PROCEDEMENTOS

- Identificación de ácidos e bases, así como de substancias anfóteras.
- Identificación dos pares ácido-base conxugados.
- Realización de cálculos de constantes de equilibrio, así como de concentracións de substancias e de pH.
- Identificación dos distintos equilibrios dos ácidos polipróticos.
- Interpretación dos valores das constantes de acidez e basicidade das substancias e utilización para predicir reaccións ácido-base.
- Predición do pH das disolucións acuosas de sales.

### ACTITUDES

- Recoñecemento da importancia das achegas históricas de científicos como Arrhenius ás teorías actuais ácido-base.
- Valoración da importancia de certos ácidos e das bases na vida cotiá e na industria actual.

### COMPETENCIAS

- Comprende o significado dos termos utilizados na Unidade e do valor do pH asignado a diversas substancias (Comunicación lingüística).
- Identificar e utilizar con seguridade os distintos ácidos e bases que se poden manexar habitualmente (Competencia no coñecemento e a interacción co mundo físico).

## ORIENTACIÓNS DIDÁCTICAS

### 1. Teoría de Brønsted e Lowry

Aínda que canto máis forte é un ácido, máis débil é a súa base conxugada, é importante advertir que isto non significa que a base conxugada dun ácido débil sexa unha base forte. A un ácido que non sexa extremadamente débil, correspóndelle unha base tamén débil. Convén mencionar que ás veces se utiliza o termo *anfiprótico* como sinónimo de *anfótero*.



## 2. Medida da forza dun ácido ou dunha base

Hai que lembrar que a constante de acidez, ou a de basicidade, como todas as constantes de equilibrio, depende da temperatura. Os valores de  $K_a$  que adoitan tabularse corresponden a 25 °C. En moitos libros de texto, calcúlase a relación  $[\text{HCO}_3^-]/[\text{H}_2\text{CO}_3]$  no plasma sanguíneo, cuxo pH é 7,4, utilizando o valor de  $K_a$  a 25 °C, obténdose un valor de 10. Cando se utiliza o valor de  $K_a$  correspondente a 37 °C (a temperatura do corpo), obtense  $[\text{HCO}_3^-]/[\text{H}_2\text{CO}_3] = 20$ , que é o valor real.

Pódense comparar as forzas dos ácidos en termos de porcentaxe de ionización só se as concentracións dos ácidos son as mesmas. É importante advertir que o grao de disociación depende da concentración.

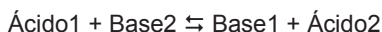
## 3. Disociación da auga. Escala de pH

A autodisociación da auga pode verse como a transferencia dun protón desde unha molécula de auga a outra, de maneira que a constante de equilibrio da reacción  $2 \text{H}_2\text{O} (\text{l}) \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ (\text{aq}) + \text{OH}^- (\text{aq})$ , é dicir, o produto iónico da auga ( $K_w$ ), corresponde tamén á constantes de acidez e de basicidade da auga.

## 4. Predición de reaccións ácido-base

Débese resaltar o carácter relativo dun ácido (ou unha base) de Brønsted-Lowry. Unha especie dada pode ceder ou non un protón dependendo de fronte a quen actúe. Cando se di que unha substancia é un ácido, sen máis, enténdese que o é fronte á auga. Así, pode sorprender a aparición de especies como o etanol, o  $\text{H}_2$ , o ión  $\text{OH}^-$  ou o  $\text{NH}_3$  na lista de ácidos. Todas estas especies son ácidos (cuxas bases conxugadas son  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{O}^-$ ,  $\text{H}^-$ ,  $\text{O}^{2-}$  e  $\text{NH}_2^-$ , respectivamente) cando actúan fronte a bases moi fortes (máis fortes ca a base  $\text{OH}^-$ ), pero non se mostran como ácidos fronte á auga.

A predición das reaccións ácido-base poderíase facer, igualmente, en termos das constantes de basicidade.



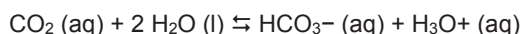
$$K = \frac{K_a (\text{base } 2)}{K_a (\text{base } 1)}$$

O equilibrio está desprazado cara ao lado onde se atopa o ácido con menor  $K_a$ , ou, alternativamente, a base con menor valor de  $K_b$ .

## 5. Ácidos polipróticos

É importante deixar claro que non todos os hidróxenos na fórmula dun ácido son necesariamente ionizables, de modo que o carácter poliprótico dun ácido non se pode deducir unicamente da fórmula molecular. Así, o ácido fosforoso ( $\text{H}_3\text{PO}_3$ ) é un ácido diprótico, e non triprótico.

A constante de acidez  $K_{a1}$  que adoita darse en case todos os textos (e en todas as PAU) para o ácido carbónico ( $\text{H}_2\text{CO}_3$ ), en realidade, corresponde ao equilibrio:



$$K_{a1} = 4,4 \cdot 10^{-7} \text{ (a } 25^\circ\text{C)}$$

Pode empregarse este valor para o equilibrio

$\text{H}_2\text{CO}_3 (\text{aq}) + \text{H}_2\text{O} (\text{l}) \rightleftharpoons \text{HCO}_3^- (\text{aq}) + \text{H}_3\text{O}^+ (\text{aq})$  se se toma como concentración de  $\text{H}_2\text{CO}_3$  a concentración de  $\text{CO}_2 (\text{aq})$ . É dicir, os valores de  $\text{H}_2\text{CO}_3$  que adoitan darse corresponden, realmente, a  $\text{CO}_2 (\text{aq})$ . En disolución acuosa, a 25 °C, só hai unha molécula de  $\text{H}_2\text{CO}_3 (\text{aq})$  por cada 480 moléculas de  $\text{CO}_2 (\text{aq})$ .

## 6. Antiácidos

As reaccións de neutralización estúdanse na próxima unidade. Con todo, dado que se trata de reaccións ácido-base de Brønsted-Lowry, o estudo dos antiácidos neste momento non supón ningún problema. Débese resaltar o perigo da automedicación.

## 7. Propiedades ácido-base dos sales

Débese resaltar que na teoría de Brønsted e Lowry un ácido (ou unha base) non ten por que ser unha molécula neutra. A hidrólise dos ións dun sal son reaccións de transferencia de protóns, en termos de Brønsted-Lowry, ordinarias.

Débese advertir que o termo hidrólise se utiliza en Química con varios significados. Así, por exemplo, as reaccións en que rompe o enlace O-H da auga, formándose novos enlaces, tamén se denominan "hidrólises".

# Unidade didáctica 10. Aplicacións dos equilibrios ácido-base

Nesta Unidade preténdese culminar o estudo dos equilibrios ácido-base comezado na Unidade anterior. Este peche final



constitúen as valoracións ácido-base, en que utilizaremos unha forma de expresión de concentración pouco usada ata agora: a normalidade. Ademais, a preocupación permanente polo medio ambiente que se perfila ao longo de todo o currículo de Bacharelato ten unha das súas concrecións nos comentarios que sobre a chuvia ácida se desenvolven nesta unidade.

## **OBXECTIVOS DIDÁCTICOS**

- Comprender os procesos que se producen nas reaccións de neutralización, así como o concepto de equivalente.
- Realizar cálculos de puntos de equivalencia e construír gráficas de valoración, elixindo os indicadores correctos en cada caso.

## **CRITERIOS DE AVALIACIÓN**

- Coñecer as expresións de normalidade e equivalentes-gramo de ácido e de base e realizar cálculos con eles.
- Calcular concentracións descoñecidas de ácidos ou bases e puntos de equivalencia a partir de volumetrías de neutralización.
- Construír e interpretar gráficas de valoracións ácido-base, identificar o punto de equivalencia e xustificar o uso de indicadores.
- Realizar cálculos con disolucións reguladoras.

## **CONTIDOS**

### **CONCEPTOS**

- Normalidade e equivalente de ácidos e bases.
- Indicadores ácido-base.
- Valoracións ácido-base.
- pH e punto de equivalencia.
- A chuvia ácida.
- Disolucións reguladoras.
- Equilibrios ácido-base de interese biolóxico.

### **PROCEDEMENTOS**

- Manexo do equivalente-gramo de ácido ou de base.
- Realización de cálculos de normalidade e de equivalentes.
- Construción e interpretación de gráficas de valoración ácido-base.
- Elección de indicadores adecuados para cada reacción de neutralización.
- Resolución de problemas de concentracións, pH e puntos de equivalencia en reaccións de neutralización.

### **ACTITUDES**

- Sensibilización ante o impacto medioambiental que causa a chuvia ácida, e valoración das súas posibles solucións.
- Recoñecemento das accións que axudan a evitar a deterioración do noso patrimonio cultural protexendo moitos monumentos dos efectos da chuvia ácida.

## **COMPETENCIAS**

- Recoñecer a importancia das valoracións ácido-base na análise de cantidades de substancias presentes en diversos materiais (Competencia no coñecemento e a interacción co mundo físico).
- Identificar situacións en que se poñen de manifesto reaccións ácido-base no medio ambiente (Autonomía e iniciativa persoal).

## **ORIENTACIÓNS DIDÁCTICAS**



1. **Equivalente de ácidos e bases. Normalidade**

Os conceptos de equivalente e normalidade utilízanse cada vez menos. Con todo, ocasionalmente, aparecen nalgunha PAU. É importante resaltar que o equivalente dunha substancia pode variar dunha reacción a outra.

2. **Valoracións ácido-base**

É importante advertir que na valoración dun ácido poliprótico hai un punto de equivalencia para cada hidróxeno ácido (ionizable). Dependendo do indicador utilizado, a valoración detense cando se neutralizaron todos ou parte dos hidróxenos ionizables. De forma análoga ocorre cunha base que poida aceptar máis dun protón, como, por exemplo, o ión carbonato.

Convén resaltar que para que se produza un cambio brusco de pH no punto de equivalencia, a constante de equilibrio da reacción de neutralización debe ser grande. Se o ácido (ou a base) que se valora é moi débil, o punto de equivalencia non se detecta facilmente cun indicador, xa que a pendente da curva de valoración, arredor deste punto, non é moi grande.

3. **Indicadores ácido-base**

Débase resaltar que a elección do indicador depende do valor do pH no punto de equivalencia, determinada polo sal formado na reacción de neutralización. Os alumnos deben darse conta de que o punto de equivalencia dunha valoración ácido-base se podería detectar utilizando un pH-metro, no canto dun indicador.

4. **A chuvia ácida**

É importante que os alumnos tomen conciencia da necesidade de preservar o medio ambiente.

Na sección “Experiencias de Química” ilústrase a formación de chuvia ácida a partir da combustión do xofre e a influencia do tipo de rocha do leito dun lago na acidez da súa auga.

5. **Disolucións reguladoras**

Débase insistir en que unha disolución reguladora se trata como un problema normal de disolución dun ácido débil (HA), en que o seu equilibrio de disociación se atopa moi desprazado cara á esquerda debido á adición da especie  $A^-$  (efecto do ión común), de acordo co principio de Le Châtelier.

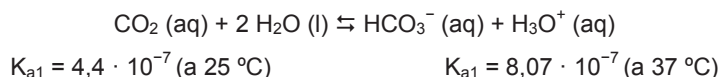
A ecuación de Henderson-Hasselbalch (que adoita aparecer nos textos de Bioloxía) dedúcese aquí de maneira sinxela e natural, como aplicación dos conceptos dos equilibrios químicos de transferencia de protóns propios deste curso de Química.



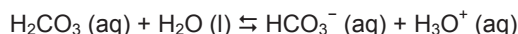
## 6. Equilibrios ácido-base de interese biolóxico

É importante lembrar que a constante de equilibrio depende da temperatura, de modo que nun cálculo sobre o pH dun fluído corporal hai que utilizar os valores de  $K_a$  correspondentes a 37 °C, e non os que aparecen nas táboas comúns, que se refirna 25 °C.

Como se mencionou na Unidade anterior, a constante de acidez  $K_{a1}$  que adoita darse en case todos os textos (e en todas as PAU) para o ácido carbónico ( $H_2CO_3$ ), en realidade, corresponde ao equilibrio:



Pode empregarse este valor para o equilibrio:



se se toma como concentración de  $H_2CO_3$  a de  $CO_2(aq)$ . Aínda que adoita afirmarse que no plasma sanguíneo a  $pH = 7,40$  a razón  $[H_2CO_3]/[HCO_3^-]$  é igual a 20, en realidade, o valor de 20 corresponde á razón  $[CO_2(aq)]/[HCO_3^-]$ .

## Unidade didáctica 11. Reaccións de precipitación

A presente Unidade describe un tipo de equilibrios heteroxéneos moi importante: os equilibrios de precipitación de substancias pouco solubles (equilibrios sólido-líquido). A súa importancia en procesos químicos e biolóxicos é evidente e o seu coñecemento permitiu múltiples aplicacións como a análise de catións ou a produción de sales por precipitación.

### OBXECTIVOS DIDÁCTICOS

- Describir as reaccións de precipitación e os mecanismos que as gobernan.
- Analizar a importancia das reaccións de precipitación e as súas aplicacións analíticas.

### CRITERIOS DE AVALIACIÓN

- Realizar cálculos de solubilidade de substancias coñecendo o produto de solubilidade, e viceversa.
- Resolver cuestións e problemas sobre a posibilidade de formación de precipitados.
- Resolver cuestións e problemas sobre o efecto ión común e sobre a influencia do pH na solubilidade de substancias.
- Resolver problemas e cuestións sobre precipitación selectiva.
- Describir métodos de preparación de sales.
- Definir métodos de identificación de catións.

### CONTIDOS

#### CONCEPTOS

- Solubilidade.
- Produto de solubilidade.
- Reaccións de precipitación: produto iónico e produto de solubilidade.
- Solubilidade e efecto ión común.
- Solubilidade e pH.
- Preparación de sales e precipitación selectiva.
- Aplicacións analíticas das reaccións de precipitación.
- Formación de ións complexos.

#### PROCEDEMENTOS

- Realización de cálculos relacionados cos produtos de solubilidade.



- Predición de solubilidad e precipitación de especies nunha disolución acuosa.
- Comprobación de que a presenza dun ión común nunha disolución produce precipitados.
- Disolución ou produción dalgún precipitado variando o pH.
- Identificación dalgúns ións comúns mediante reaccións específicas.
- Formación no laboratorio dalgún ión complexo.

#### ACTITUDES

- Valoración da importancia do coñecemento da solubilidad de diversos sales para o equilibrio de moitos ecosistemas e para o bo funcionamento do corpo humano.
- Toma de conciencia da importancia do recoñecemento de ións nas diversas técnicas de análise de substancias.
- Recoñecemento da importante achega da Química ao control da calidade de vida, por exemplo, na eliminación de metais pesados na auga mediante reaccións de precipitación.

#### COMPETENCIAS

- Identificar reaccións de precipitación na vida cotiá (Competencia no coñecemento e a interacción co mundo físico).
- Recoñecer a importancia das reaccións de precipitación en moitos campos da industria química e na análise de diversas substancias, así como na química do medio ambiente (Competencia social e cidadá).

#### ORIENTACIÓNS DIDÁCTICAS

##### 1. Produto de solubilidadade

É importante resaltar que o produto de solubilidadade ( $K_s$ ) é, sinxelamente, a constante de equilibrio ( $K_c$ ) para a reacción de disolución dun sal insoluble. Igualmente, o produto iónico ( $Q_s$ ) é só o cociente de reacción ( $Q_c$ ) para este caso particular de equilibrio heteroxéneo.

Aínda que representamos sempre o produto de solubilidadade por  $K_s$ , convén insistir en que tamén pode utilizarse o símbolo  $K_{ps}$ , xa que ambos aparecen nas PAU.

##### 2. Reaccións de precipitación

Aquí convén lembrar as regras de solubilidadade dos sales máis comúns que se dan na introdución desta unidade.

Interesa deixar claro que, xeralmente, nunha disolución saturada existe sólido en equilibrio cos ións disolvidos. Con todo, se se coloca unha cantidade de sólido exactamente igual ao valor da súa solubilidadade para o volume dado, finalmente disólvese todo e fórmase unha disolución saturada (en que  $Q_s$  é igual a  $K_s$ ) sen que quede sólido.

Débese advertir que o ollo humano non é un instrumento de detección ultrasensible. Pode ocorrer que ao mesturar dúas disolucións, o valor de  $Q_s$  dun sal supere, por pouco, o seu  $K_s$  e se forme precipitado tan pequeno que o ollo non o detecte. Afortunadamente, as técnicas modernas permiten detectar cantidades pequenísimas dun precipitado.

##### 3. Solubilidadade e efecto ión común

Débese insistir en que o “efecto do ión común” é só unha consecuencia do principio de Le Châtelier, como tamén o é a variación de solubilidadade co pH dun sal que conteña un aniión básico.

Dado que non se introduciu o concepto de actividade, non se mencionan as limitacións do produto de solubilidadade, tales como o “efecto salino”.

##### 4. Importancia das reaccións de precipitación

Débeselles advertir aos alumnos que a clave para a separación selectiva é unha diferenza significativa nas solubilidades das substancias que se van separar.

Normalmente, pero non necesariamente, isto significa unha diferenza significativa nos valores dos seus produtos de solubilidadade. Débese subliñar que se os sales non teñan mesma estequiometría, poden ter solubilidades moi diferentes aínda que teñan valores similares dos seus  $K_s$ . A actividade resolta 11 serve moi ben para aclarar este punto.

##### 5. Aplicacións analíticas das reaccións de precipitación

Na análise cualitativa, só se consideran os catións máis comúns: son todos os que están, pero non están todos os que son. O obxectivo é mostrar a importancia das reaccións de precipitación para a determinación dos ións presentes nunha mostra dada, e a necesidade de proceder dunha maneira sistemática.



A sección “Experiencias de Química” proporciona unha boa oportunidade de mostrar a importancia das reaccións de precipitación para a análise química.

Hai que facer fincapé en que se dous sales non teñen o mesmo número de ións, daquela non necesariamente é máis insoluble o que teña menor  $K_s$ : o  $\text{AgCl}$  é máis insoluble ca o  $\text{Ag}_2\text{CrO}_4$ , aínda que  $K_s(\text{AgCl}) > K_s(\text{Ag}_2\text{CrO}_4)$ .

#### 6. Os equilibrios de ións complexos e a solubilidade

Convén mostrar a formación de ións complexos como reaccións ácido-base de Lewis.

A importancia da formación de ións complexos na disolución de precipitados pódese ilustrar con exemplos cotiáns:

- Eliminación dos depósitos de cal con “Calgón” por formación do ión complexo  $[\text{Ca}_2(\text{P}_6\text{O}_{18})]^{2-}(\text{aq})$  (sección “Para reflexionar e investigar”).
- Disolución do ouro por auga rexia en que a “forza impulsora” é a formación do ión  $[\text{AuCl}_4]^{-}(\text{aq})$  (portada da Unidade 5).
- Extracción de ouro das rochas utilizando unha reacción en que a “forza impulsora” é a formación do ión  $[\text{Au}(\text{CN})_2]^{-}(\text{aq})$ .

## Unidade didáctica 12. Reaccións de oxidación-redución

Mentres que todas as reaccións ácido-base se caracterizan porque se transfiren protóns, nas reaccións redox ou de oxidación-redución o que se transfiren son electróns. Estes procesos redox son importantes desde o punto de vista do seu fomento (por exemplo, obtención industrial de metais, pilas...) ou porque se queiran evitar (fenómenos de corrosión). A electroquímica ocúpase das relacións existentes entre fenómenos eléctricos e reaccións con intercambio de electróns.

### OBXECTIVOS DIDÁCTICOS

- Describir as reaccións redox e o seu axuste.
- Estudar as aplicacións destas reaccións.
- Interpretar as relacións entre a electricidade e as reaccións de intercambio de electróns.

### CRITERIOS DE AVALIACIÓN

- Identificar reaccións redox.
- Axustar procesos redox en medios ácido e básico.
- Realizar cálculos estequiométricos en procesos de oxidación e redución, así como valoracións redox.
- Describir as pilas galvánicas e os potenciais estándar de redución.
- Predicir a espontaneidade de reaccións.
- Realizar cálculos con cubas electrolíticas.

### CONTIDOS

#### CONCEPTOS

- As reaccións de oxidación-redución.
- O axente oxidante e o redutor.
- Os números de oxidación.
- Axuste en medios ácido e básico.
- As volumetrías redox.
- A relación corrente eléctrica-reacción redox.
- Os procesos espontáneos: a pila galvánica.
- Relación entre o potencial e a forza do axente oxidante e redutor.



- Cálculo da *fem* dunha pila.
- Electrólise de sales fundidos ou disolvidos.
- Procesos redox que hai que evitar: a corrosión.

#### PROCEDEMENTOS

- Cálculo de números de oxidación de diferentes elementos e comparación coa súa valencia.
- Observación de reaccións, identificando como redox aquelas en que existe cambio no número de oxidación.
- Experimentación con diferentes reaccións redox sinxelas, por exemplo, metal con ácido onde se observa que a reacción ten lugar polo desprendemento de gas (hidróxeno).
- Realización de volumetrías ou valoracións redox para calcular concentracións dunha das disolucións, por exemplo, dicromatometrías.
- Construción dunha pila Daniell empregando diferentes electrólitos e eléctrodos para comprobar que se varía a súa *fem*.
- Realización da electrólise da auga ou dun sal para comprobar as leis de Faraday.
- Demostración do uso do cinc como ánodo de sacrificio para evitar a corrosión do ferro.

#### ACTITUDES

- Cumprimento das normas de seguridade do laboratorio ao traballar con oxidantes fortes.
- Interese por coñecer as diferentes definicións de *oxidación* e *redución* ao longo da historia.
- Valoración da importancia do traballo dos científicos no noso mundo, por exemplo, na investigación de novas pilas.
- Coñecemento de aplicacións de procesos redox: pilas, recubrimento con diferentes metais...

#### COMPETENCIAS

- Recoñecer a importancia das reaccións redox na vida cotiá e interpretar procesos redox que ocorren en dispositivos de uso común (Competencia no coñecemento e a interacción co mundo físico).
- Relacionar o funcionamento das pilas e baterías comerciais cos procesos electroquímicos estudados (Competencia no coñecemento e a interacción co mundo físico e Autonomía e iniciativa persoal).

#### ORIENTACIÓNS DIDÁCTICAS

##### 1. Evolución do concepto de oxidación-redución

É interesante facerlles notar aos alumnos a evolución que sufriu o concepto de oxidación ao longo da historia da Química. A escritura de ecuacións iónicas facilita a visión da especie que se oxida e da que se reduce desde o punto de vista electrónico. Debe resaltarse que o paso dun modelo a outro supón pasar de considerar substancias que se oxidan ou reducna considerar especies atómicas (átomos ou ións).

##### 2. Unha definición máis ampla de oxidación-redución

Uns conceptos que é importante introducir desde o principio son o de oxidante e o de redutor. Traballar á vez co concepto de especie que se reduce ou oxidante e co de especie que se oxida ou redutor supón unha dificultade conceptual e terminolóxica que non debe ser subestimada, ao denominar de dúas formas diferentes unha mesma propiedade.

O concepto electrónico de oxidación amplíase considerando que un átomo se oxida cando sofre unha perda parcial no control dos seus electróns de valencia.

##### 3. Número de oxidación

Debe evitarse introducir os números de oxidación a través das regras que permiten o seu cálculo, sen prestar atención, en primeiro lugar, á súa comprensión conceptual.

No caso dos compostos iónicos, os números de oxidación corresponden aos electróns que un átomo perde ou gaña cando forma un ión. Cando un átomo perde ou gaña parcialmente electróns na formación dun enlace covalente polar, o número de oxidación asígnase considerando a cesión ou ganancia de electróns que tería lugar se o composto formado fose iónico.

Neste caso, o número de oxidación non ten significado real; é tan só un número asignado que permite contabilizar



os desprazamentos parciais dos electróns.

4. **Axuste dunha reacción redox**

Convén resaltar que os métodos de axuste redox se basean no feito de que o número total de electróns gañados polos elementos químicos que se reducen debe ser igual ao de electróns que se ceden polos elementos químicos que se oxidan.

O axuste dunha reacción redox que transcorre en disolución acuosa resulta sinxelo se se segue o procedemento denominado “método do ión-electrón”, que se basea na escritura e na igualación atómica e eléctrica das semiecuacións de oxidación e de redución.

5. **Valoracións redox**

É importante que os alumnos realicen na práctica unha valoración redox. Convén facer notar a diferenza entre o punto de equivalencia da valoración e o punto final, correspondente ao momento en que se observa o cambio de cor nunha das substancias ou no indicador engadido.

É aconsellable realizar os cálculos a través das cantidades de substancia (moles) que reaccionan, tendo en conta a ecuación axustada, e non a través do concepto de masa equivalente, que é absolutamente innecesario.

6. **Pilas galvánicas**

O fundamento dunha pila é separar no espazo as semirreaccións de oxidación e de redución dunha reacción redox de modo que os electróns teñan que desprazarse a través dun condutor metálico.

Convén asegurarse da comprensión do papel da ponte salina, que non é sempre un aspecto fácil para os alumnos. É importante que estes saiban pasar con facilidade da ecuación da reacción redox á notación da pila, e viceversa.

7. **Potenciais estándar de redución**

É importante comprender o significado (o valor relativo) do potencial estándar de redución como a *fem* estándar dunha pila formada pola semipila correspondente e o eléctrodo estándar de hidróxeno, ao que se atribúe arbitrariamente potencial estándar de redución cero.

O signo do potencial de redución corresponde ao signo do eléctrodo da semipila. Un signo positivo implica que a reacción é espontánea na forma en que está escrita. A *fem* estándar dunha pila calcúlase como diferenza do potencial de redución do cátodo menos o do ánodo.

Os potenciais de redución midna tendencia dunha especie química a reducirse. Canto maior é o seu valor, maior é esta tendencia.

8. **Electrólise**

É importante destacar que a electrólise é o proceso inverso ao dunha pila: é un proceso redox forzado, mentres que a reacción redox que ocorre nunha pila é espontánea. Tamén é importante facer notar que tanto nunha cuba electrolítica coma nunha pila o ánodo é o eléctrodo en que ten lugar a oxidación, e o cátodo, o eléctrodo en que ten lugar a redución, se ben o signo dos eléctrodos é diferente.

## Unidade didáctica 13. Química descritiva. Produtos de interese industrial

A química descritiva fundaméntase na capacidade da táboa periódica para predicir comportamentos e propiedades químicas. É importante un estudo comparado dos compostos que orixinan os distintos elementos da táboa periódica. Ten especial interese o estudo dos compostos do nitróxeno e do xofre polas súas aplicacións industriais.

### OBXECTIVOS DIDÁCTICOS

- Analizar as analoxías e as diferenzas dos elementos dos principais grupos.
- Describir os compostos do nitróxeno e, en particular, o amoníaco.
- Describir os compostos do xofre e, en particular, o ácido sulfúrico.

### CRITERIOS DE AVALIACIÓN

- Analizar a reactividade dos distintos elementos e os seus compostos máis importantes.
- Describir os procesos de obtención de diversos elementos e compostos.
- Coñecer os principais procesos industriais que levan á obtención do amoníaco e do ácido nítrico, e a súa importancia na sociedade actual.



## Programación anual de Química – 2º curso de ESP – ano académico 2013-2014

- Realizar cálculos estequiométricos coas reaccións máis importantes do amoníaco e do ácido nítrico.
- Coñecer os principais procesos industriais que levan á obtención do ácido sulfúrico, e a súa importancia na sociedade actual.
- Realizar cálculos estequiométricos coas reaccións máis importantes do ácido sulfúrico.

### CONTIDOS

#### CONCEPTOS

- Os elementos alcalinos.
- Os elementos alcalinotérreos e térreos.
- Os elementos carbonóideos.
- Os elementos nitroxenóideos.
- Os elementos anfíxenos.
- Os elementos halóxenos.
- O amoníaco.
- Os óxidos de nitróxeno e o ácido nítrico.
- Os óxidos de xofre e o ácido sulfúrico.

#### PROCEDIMENTOS

- Establecemento da relación entre a situación na táboa periódica dos elementos e as súas propiedades.
- Análise dalgúns usos dos diferentes elementos.
- Demostración da importancia da estrutura nas propiedades estudando o caso do grafito e o diamante.
- Identificación de estruturas e xeometrías dos principais compostos do nitróxeno e do xofre.
- Realización de cálculos estequiométricos en reaccións químicas relacionadas con óxidos, hidruros e ácidos.

#### ACTITUDES

- Recoñecemento do traballo dos científicos no seu afán por comprender os procesos e buscar novos compostos que fagan a vida máis cómoda.
- Valoración da achega dos coñecementos da Química á obtención de procesos adecuados de síntese de compostos importantes para a sociedade actual.
- Recoñecemento do traballo dos científicos para mellorar o noso benestar, saúde (fármacos), agricultura (fertilizantes) etc.

#### COMPETENCIAS

- Comprender os procesos industriais que levan á obtención dos elementos máis usados e os compostos máis comúns (Competencia no coñecemento e a interacción co mundo físico).
- Coñecer as industrias químicas inorgánicas máis importantes: obtención de elementos, amoníaco, ácido sulfúrico etc. e a súa repercusión social (Competencia social e cidadá).

### ORIENTACIÓNS DIDÁCTICAS

#### 1. Química descriptiva

Trabállase desde a estrutura atómica ata a cinética de reacción, pasando polas estruturas de Lewis, a hibridación de estados de oxidación etc. É unha grande oportunidade de aplicar os conceptos aprendidos dunha forma máis globalizada.

As seccións divídense en dous grandes bloques. O primeiro refírese á regularidade das propiedades físicas e químicas dos elementos químicos segundo o grupo ao que pertencen, e, o segundo, ao estudo de certos compostos químicos de grande interese industrial e social. Conclúese co problema ambiental que tanto preocupa hoxe en día.

#### 2. Elementos representativos

Os alumnos son capaces de establecer a configuración electrónica dun elemento, situalo na táboa periódica e identificar o seu grupo e período. Ademais, son capaces de identificar as regularidades que se dan na táboa



periódica tanto no referente á súa estrutura electrónica coma ás súas propiedades. É hora de ir un pouco máis lonxe estudando as propiedades físicas e químicas dos elementos e a súa obtención industrial.

O esquema de exposición para o seu estudo debe ser o mesmo en todos os grupos, para axudarlle ao alumno a centrarse nun tema tan arduo como é a química descritiva.

O esquema proposto na Unidade para cada grupo é:

Un primeiro recordatorio da configuración electrónica xeral do grupo e a variación nel das propiedades periódicas ao aumentar o número atómico (ou o período).

Neste primeiro momento é interesante incluír algún dato curioso do grupo, como a abundancia na natureza ou a orixe do nome do grupo (por exemplo, por que se denominan así os distintos grupos).

Nun segundo bloque ampliáanse os coñecementos de cada grupo mediante a análise das propiedades físicas (punto de fusión, ebulición, densidade, condutividade eléctrica etc.) e da reactividade química. Atenderase con especial interese á dedución do estado de oxidación, que xa traballaron na Unidade 12 (Reaccións de oxidación-redución) con especial atención ás irregularidades dentro do grupo.

No último momento, estudaranse os procesos de obtención e aplicacións de interese industrial e social.

### 3. **O amoníaco**

Para iniciar o estudo de compostos tan importantes como o amoníaco debemos mostrarlle ao alumno a importancia industrial e social deste.

O proceso Haber-Bosch estudouse na Unidade 8. Nesta sección toma especial relevancia a necesidade de buscar un “compromiso” entre os factores cinéticos e termodinámicos para que a reacción sexa rendible industrialmente.

De feito, esa discrepancia entre a lóxica de favorecer o equilibrio a baixas temperaturas e baixas presións e a moderación destas para que a velocidade de reacción sexa adecuada ás pretensións industriais é recorrente nas preguntas das probas que se realizan neste curso.

### 4. **Os óxidos de xofre e nitróxeno e os seus ácidos**

Un dos conceptos mais novos que aparecen nestas seccións é o de óxido ácido (reacciona coa auga para producir ácidos). O caso dos óxidos básicos estudouse na química descritiva do grupo dos alcalinos e alcalinotérreos (reaccionan coa auga para producir hidróxidos que dan lugar a pH alcalinos, de aí o seu nome).

Debemos sinalar con coidado os estados de oxidación peculiares do nitróxeno, pois son diferentes ao resto de elementos do grupo. Co osíxeno forma compostos con números de oxidación +1, +2, +3, +4, +5.

O ácido nítrico é un dos compostos máis importantes en síntese química, ao dar lugar a diversos fertilizantes. A síntese de Ostwald dá pé a traballar diferentes cálculos estequiométricos.

En canto ao ácido sulfúrico, o máis importante desde o punto de vista industrial, pódese aproveitar a descrición dos seus dous métodos de síntese para centrar de novo a atención nos catalizadores.

### 5. **Residuos industriais. Química e medio ambiente**

Esta sección é fundamental para o estudo de moitos aspectos incluídos en posteriores unidades. Así, na Unidade 14 partimos do impacto ambiental para introducir, por unha banda, a investigación en combustibles menos contaminantes como o bioetanol ou o biogás e, pola outra, o problema dos clorofluorocarbonos (CFC).

O problema ambiental volve retomarse na Unidade 15 coa reciclaxe de plásticos (sobre todo os haloxenados como o policloruro de vinilo ou PVC).

## **Unidade didáctica 14. Química do carbono**

A química orgánica supón un campo importantísimo dentro da química. E isto é así porque non só explica os compoñentes básicos dos seres vivos, senón porque ademais é a base de miles de compostos que se fixeron imprescindibles na química industrial actual e nos materiais que nos rodean diariamente (fármacos, fibras téxtiles, plásticos, cosméticos, pinturas...).

Nesta Unidade intentaremos comprender a singularidade da química do carbono e coñecer a obtención de compostos importantes na industria e a sociedade actual.

### **OBXECTIVOS DIDÁCTICOS**

- Comprender as características especiais que fan do átomo de carbono un elemento capaz de formar millóns de substancias diferentes.
- Recoñecer os principais grupos funcionais que se atopan nos compostos orgánicos e as reaccións máis importantes



a que dan lugar.

- Valorar a importancia da química orgánica na sociedade actual, así como o posible impacto medioambiental dalgunhas reaccións orgánicas e as solucións que achega para evitar ese impacto.

### **CRITERIOS DE AVALIACIÓN**

- Describir a tetravalencia do carbono e as súas hibridacións interpretando os enlaces que forma.
- Resolver cuestións sobre nomenclatura e reaccións dos hidrocarburos.
- Resolver problemas e cuestións sobre nomenclatura e reaccións de alcohois, ácidos carboxílicos e ésteres.
- Identificar algúns logros das industrias relacionadas coa química orgánica: petroquímica e industria farmacéutica.
- Describir novos produtos desenvolvidos pola química orgánica que axudan a unha mellor conservación do medio ambiente e a un desenvolvemento sustentable.

### **CONTIDOS**

#### **CONCEPTOS**

- O carbono e os seus enlaces.
- Os hidrocarburos e a súa nomenclatura.
- Os principais grupos funcionais.
- Os alcohois.
- Os ácidos carboxílicos.
- Os ésteres.
- A importancia da industria da química orgánica.
- Química orgánica e innovación. Os biocombustibles
- Química orgánica e desenvolvemento sustentable.
- Mecanismos de reacción.

#### **PROCEDIMENTOS**

- Formulación de compostos orgánicos sinxelos.
- Identificación das principais reaccións orgánicas dos hidrocarburos, alcohois, ácidos e ésteres, e os seus mecanismos.
- Predición dos produtos dunha reacción.
- Realización da síntese dalgún composto orgánico.

#### **ACTITUDES**

- Valoración da importancia que ten o desenvolvemento da química orgánica na sociedade actual.
- Recoñecemento do impacto ambiental que producen algunhas reaccións como a combustión de hidrocarburos, e proposta de alternativas.

### **COMPETENCIAS**

- Relacionar os produtos da química do carbono estudados con múltiples produtos comerciais que os conteñen, sendo conscientes das súas vantaxes e dos seus riscos (Competencia no coñecemento e a interacción co mundo físico).
- Coñecer as industrias químicas orgánicas máis importantes: petroquímica e farmacéutica, e a súa repercusión social (Competencia social e cidadá).

### **ORIENTACIÓNS DIDÁCTICAS**

#### **1. O carbono e os seus enlaces**

Pódese introducir a Unidade indicándolles aos alumnos a capacidade do carbono para formar longas cadeas que supón a existencia de millóns de substancias diferentes.

Para explicar a estrutura e a xeometría das moléculas orgánicas, conduciremos a exposición ata suxerir a necesidade de xustificar as estruturas segundo a teoría de hibridación que xa se abordou na Unidade 4.



Para iso pódense mostrar exemplos, como que a molécula de metano é tetraédrica e que os seus ángulos de enlace son iguais, ou que a molécula eteno é plana con ángulos de 120º e que a do etino é linear.

2. **Os hidrocarburos e a súa nomenclatura**

A formulación orgánica viuse na maioría dos casos en 1º de Bacharelato dunha forma sinxela, polo que os alumnos deberían estar familiarizados coa nomenclatura de alcanos. Por tanto, a nosa función será lembrar a estrutura de prefixos e sufixos que rexe esta forma de nomear compostos.

No caso de cadeas insaturadas, é importante que descoloquemos a cadea principal nalgún exemplo, pois a tendencia do alumnado é a tomar sempre como cadea principal a que atopa na liña horizontal e a numerar de esquerda a dereita.

Debemos acostumar os alumnos a buscar en diferentes direccións as distintas opcións posibles, tanto de cadea principal coma de numeración.

En canto ás reaccións destes compostos, só se relacionan as principais, xa que despois se repiten moitas delas ao estudar os diferentes grupos funcionais (por exemplo, a adición ao dobre enlace de auga vese na sección de alcohois).

Os mecanismos das distintas reaccións como pode ser a adición Markovnikov descríbense ao final, nos contidos complementarios, para os profesores que consideren necesario chegar a ese nivel.

3. **Os principais grupos funcionais**

É importante que os alumnos comprendan que o grupo principal dunha cadea o é por conferirlle a esta unha serie de propiedades que, ao ser xerais dese tipo de compostos, se poden predicir. Tamén hai que destacar como inflúe o aumento da lonxitude da cadea nesas propiedades xerais do grupo e noutras como o punto de fusión, punto de ebulición ou estado de agregación.

Estudaremos despois a utilización de prefixos e sufixos das distintas funcións e a súa nomenclatura segundo a orde de prioridade.

4. **Alcohois, ácidos carboxílicos e ésteres**

Para explicar cada grupo de compostos é importante seguir o mesmo esquema en cada caso. O que propoñemos é o seguinte:

Introducir o grupo en cuestión, lembrar a súa nomenclatura, describir as súas propiedades xerais e indicar algúns compostos de interese industrial e social.

Describir as reaccións específicas, comezando polas que dan lugar a este tipo de compostos e concluindo a sección coas reaccións específicas deste grupo funcional.

Se é necesario ampliar a información con mecanismos de reacción, pódense utilizar os contidos complementarios (o cal recomendamos no caso de adicións a dobres enlaces).

5. **A importancia das industrias da química orgánica**

É importante que os alumnos comprendan que o espírito dos científicos, como o pai da química orgánica, F. Wöhler, na busca das primeiras moléculas orgánicas, se mantén hoxe en día.

Inténtase buscar unha determinada molécula e os químicos orgánicos deseñan a ruta de reaccións que darán lugar a ese novo composto. Esta pericia, xunto coa infinita posibilidade de combinacións das cadeas carbonadas, é a que posibilita a existencia de novos materiais cada día.

Tamén é conveniente que reflexionen sobre a importancia de buscar alternativas enerxéticas ao petróleo, non só polas consecuencias ambientais do seu uso, senón tamén para non esgotar a materia prima da industria que proporciona a meirande parte de materiais sintéticos que nos rodean, isto é, a petroquímica.

6. **Química orgánica, innovación e desenvolvemento sustentable**

Enlazando coa necesidade comentada anteriormente de evitar a utilización do petróleo como combustible, introdúcese o problema da substitución do petróleo e descríbense os combustibles ecolóxicos.

Pódese comezar lembrando os efectos contaminantes dos combustibles fósiles.

Os alumnos e a sociedade en xeral pensan na Química como algo contaminante. Debemos mostrarlles aos alumnos unha imaxe da Química na axuda do planeta, na busca de alternativas non contaminantes a certas substancias.

## Unidade didáctica 15. Polímeros e macromoléculas

Estamos tan afeitos a usar materiais poliméricos que non nos acostumaríamos a vivir sen polímeros. En realidade,



forman parte ata do noso organismo e dos seres vivos en xeral. Desde que a mediados do século pasado se obtivese accidentalmente a nitrocelulosa, primeiro polímero sintético, parece que tampouco podemos evitar que os materiais que nos rodean sexan desta natureza. Cada día aparecen, no que parece unha carreira sen fin, novos materiais poliméricos.

Nesta Unidade imos estudar os constituíntes e as reaccións en que se forman os materiais poliméricos naturais e sintéticos, así como outras macromoléculas de interese biolóxico. Comprenderemos mellor os esforzos dos químicos por conseguir novos materiais que nos axudna mellorar as nosas condicións de vida, ao mesmo tempo que sexan cada vez máis seguros para o medio ambiente.

## **OBXECTIVOS DIDÁCTICOS**

- Describir os distintos tipos de polímeros e de reaccións de polimerización.
- Recoñecer os polímeros sintéticos máis importantes, e os monómeros e reaccións que dan lugar á súa formación, así como a súa importancia económica, industrial e social.
- Coñecer a natureza das macromoléculas que forman parte dos seres vivos.

## **CRITERIOS DE AVALIACIÓN**

- Escribir correctamente reaccións de polimerización identificando os monómeros e as unidades recorrentes.
- Clasificar os distintos polímeros en base á súa natureza, ás súas propiedades e aos tipos de monómeros e/ou reaccións de polimerización que dan lugar á súa formación.
- Recoñecer a orixe, constitución e usos comúns dos polímeros sintéticos máis frecuentes.
- Valorar o esforzo dos científicos por conseguir materiais que mellorna nosa calidade de vida e á vez respecten o medio ambiente.
- Entender a natureza dos polímeros e macromoléculas de orixe natural e a súa función biolóxica.

## **CONTIDOS**

### **CONCEPTOS**

- Macromoléculas e polímeros.
- Clasificación de polímeros.
- Reaccións de polimerización: polímeros de adición e polímeros de condensación.
- Macromoléculas de interese biolóxico: polisacáridos, proteínas e ácidos nucleicos.

### **PROCEDEMENTOS**

- Identificación de monómeros.
- Resolución de problemas sobre reaccións de polimerización.
- Realización de traballos de polímeros naturais e artificiais de especial interese biolóxico ou industrial.

### **ACTITUDES**

- Valoración da importancia económica e social do descubrimento e desenvolvemento de novos materiais como os polímeros.
- Recoñecemento da importancia da reciclaxe dos plásticos para diminuír o impacto ambiental.
- Coñecemento dos polímeros naturais que forman parte dos seres vivos e a súa función.

## **COMPETENCIAS**

- Identificar distintos materiais poliméricos de uso corrente e relacionalos cos coñecementos adquiridos na Unidade (Competencia no coñecemento e a interacción co mundo físico).
- Xustificar as propiedades observadas dos distintos polímeros mediante a estrutura que posúen. Predicir posibles usos destes materiais segundo as súas propiedades (Competencia no coñecemento e a interacción co mundo físico).

## **ORIENTACIÓN DIDÁCTICAS**

### **1. Polímeros**



Para introducir os alumnos na Unidade e motivalos ao seu estudo, podemos comezar poñendo exemplos de cousas que nese momento existan na clase e que sexan materiais poliméricos (mochilas, solas de zapatos, cazadoras, carcasas ou tapas dos bolígrafos, lacado das mesas etc.).

Despois podemos recorrer a outros lugares cotiáns como a súa cociña (mobles, frigorífico, recipientes herméticos etc.), o seu coche (pneumáticos, pinas, parachoques, asentos, cadro de mandos etc.) e outros exemplos que se nos ocorran. A idea é que xurda neles a necesidade de coñecer os materiais poliméricos cos que se elaboran os útiles cotiáns.

Nun primeiro estudo é importante distinguir entre polímero e macromolécula. Para iso é fundamental que comprendan o concepto de Unidade recorrente ou de repetición estrutural, pois deberán utilizar este concepto ao longo de toda a unidade.

## 2. Tipos de polímeros

A clasificación dos polímeros pódese levar a cabo desde moitos puntos de vista, polo que é importante seleccionar exemplos claros de cada tipo e non aqueles que poidan xerar algún tipo de dúbida nalgunha clasificación.

Tamén debemos mostrar como un mesmo polímero pode clasificarse de varias formas sen que ambos os puntos de vista sexan incompatibles. Para este caso pódenos axudar a actividade proposta nesta sección.

## 3. Polímeros de adición e polímeros de condensación

Aínda que as reaccións de polimerización se estudan no libro en seccións separadas, o profesor debe considerar que un dos obxectivos da Unidade é diferenciar claramente ambos os tipos.

Así, unha das actividades típicas da presente unidade, xunto coa identificación da Unidade recorrente, é o recoñecemento e clasificación dunha serie de reaccións de polimerización. Debemos clasificar estas en reaccións de adición ou de condensación, é dicir, identificar os polímeros resultantes como polímeros de adición ou de condensación.

Para iso cada sección estúdase centrándose no que posteriormente vai ser a conclusión de comparación entre ambos os tipos, e que principalmente xira arredor do estudo dos monómeros e a reacción propiamente dita. Este protocolo de identificación pode resumirse arredor de tres puntos.

En primeiro lugar, é imprescindible que saiban identificar a Unidade recorrente.

No caso de polímeros de adición, o monómero e a Unidade recorrente teñen mesma fórmula empírica, aínda que diferente estrutura, pois fórmanse mediante a unión sucesiva de moléculas sinxelas (monómeros) sen eliminación de ningunha molécula pequena.

Nos polímeros de condensación a unión de varios monómeros transcorre coa eliminación dunha molécula pequena (auga, etanol, cloruro de hidróxeno etc.), polo que en calquera caso o monómero e a Unidade recorrente non teñen mesma fórmula empírica.

Así mesmo, é importante que os alumnos se acostuman a observar os monómeros reactivos, pois indican a natureza da reacción que se producirá:

No caso das reaccións de adición, as moléculas reactivas posúen unha insaturación (xeralmente un dobre enlace) que permite a unión.

No caso das reaccións de condensación, o monómero ou monómeros deben ser bifuncionais, isto é, ter dous puntos reactivos na molécula para que a reacción se estenda.

A terceira diferenza é que as reaccións de adición se producen en cadea, mentres que as reaccións de condensación teñen lugar por pasos.

## 4. Macromoléculas de importancia biolóxica

Vólvese retomar a diferenza entre polímero e macromolécula. Os alumnos poden observar a versatilidade dos compostos orgánicos: unha soa diferenza na forma de ciclar e unir as glicosas dá lugar a polímeros con propiedades biolóxicas tan diferentes como o caso do amidón ou a celulosa.

Sendo practicamente iguais, esa pequena diferenza fai que o ser humano non sexa capaz de degradar a segunda por non ter as bacterias axeitadas para romper esta unión.

## 5. Novos materiais poliméricos

Retomando a importancia que en todos os currículos de materias científicas están tomando os aspectos ambientais, estudaremos a importancia da investigación química no desenvolvemento de polímeros ecolóxicos como a bolsa de plástico “de pataca”.

Tamén é interesante e motivador achegalos a compostos poliméricos curiosos como son o Kevlar dos chalecos antibalas ou os utilizados en Medicina.



## **Temporalización**

1º trimestre: Unidades didácticas 1 – 2 – 3 – 4 – 5 .

2º trimestre: Unidades didácticas 6 – 7 – 8 – 9 – 10 .

3º trimestre: Unidades didácticas 11 – 12 – 13 – 14 – 15 .

## **Libro de aula**

**QUÍMICA 2º Bacharelato**

ISBN: 978-84-675-3469-6

Autoras/es: **Ana I. Bárcena, José I. Barrio, Aureli Caamaño e Alicia Sánchez**

=====

**EDITORIAL GRUPO SM - XERME**

Anduriña s/n

36205 Vigo - Pontevedra

Tlf. 902121323 Fax: 902241222

[www.grupo-sm.com](http://www.grupo-sm.com)



Cd Ob x Ob xe ctivo		UDs
C Mate ria	CN _ ESO	Et apa ESO
M a t e r i a Cie ncias da na t u r e z a - 3º CURSO		
OB01	Comprender e utilizar as estratexias e os conceptos básicos das ciencias da natureza para interpretar os fenómenos naturais, así como para analizar e valorar as repercusións do desenvolvemento científico e das aplicacións tecnolóxicas.	1-2-4-6-9
OB02	Aplicar, na resolución de problemas e en sinxelas investigacións, estratexias coherentes cos procedementos das ciencias, tales como a discusión do interese dos problemas propostos, a formulación de hipóteses, a elaboración de estratexias de resolución e de deseños experimentais, a análise de resultados, a consideración de aplicacións e repercusións do estudo realizado e a busca de coherencia global.	2-5-6-10-11
OB03	Comprender e expresar mensaxes con contido científico utilizando diferentes linguaxes como oral, escrita, gráfica, icónica, multimedia, etc. con propiedade, así como comunicar a outros argumentacións e explicacións empregando os coñecementos científicos.	2-4-7-8-10
OB04	Buscar e seleccionar información sobre temas científicos utilizando diferentes fontes e medios e empregala, valorando o seu contido, para fundamentar e orientar os traballos sobre temas científicos e o ambiente, así como para contrastar as opinións persoais.	3-7-8-10-11
OB05	Desenvolver hábitos favorables á promoción da saúde persoal e comunitaria en ámbitos como alimentación, hixiene e sexualidade, facilitando estratexias que permitan facer fronte aos riscos da sociedade actual en aspectos relacionados co consumo, coas drogodependencias e coa transmisión de enfermidades.	3-5-7-8-11
OB06	Comprender a importancia de utilizar os coñecementos provenientes das ciencias da natureza para satisfacer as necesidades humanas e participar na necesaria toma de decisións verbo de problemas locais e globais aos cales nos enfrontamos.	1-4-8-9-10
OB07	Adoptar actitudes críticas fundamentadas no coñecemento científico para analizar, individualmente ou en grupo, cuestións relacionadas coa ciencia, a tecnoloxía e a sociedade. Coñecer e valorar os problemas aos cales se enfronta hoxe a humanidade en relación á sobreexplotación dos recursos, ás diferenzas entre países desenvolvidos e non, e a necesidade de busca e aplicación de medidas, para avanzar cara ao logro dun futuro sustentable.	2-3-4-6-7
OB08	Valorar o carácter tentativo e creativo das ciencias da natureza así como as súas contribucións ao pensamento humano ao longo da historia, apreciando os grandes debates superadores de dogmatismos e as revolucións científicas que marcaron a evolución cultural da humanidade e as súas condicións de vida.	1-2-5-6-9
OB09	Ser quen de buscar e de utilizar o coñecemento científico propio, planificando de forma autónoma a acción e posta en práctica das actividades de aprendizaxe, e de utilizar uns criterios de avaliación para autocorrixirse no caso en que sexa necesario.	1-2-5-9-11

Tal como aparece referido nas programacións do departamento os **obxectivos da materia** de Física e Química formulados no currículo polo decreto de ensinanza son concretados en **obxectivos didácticos** para o 3º curso (páxinas 20 e 21), que a súa vez son desenvolvidos en **obxectivos operativos** que xunto cos **criterios de avaliación** (obxectivos terminais) para cada unha das 15 unidades didácticas (páxinas da 132 á 195); polo tanto o tratamento dos obxectivos da materia se realiza implícitamente en todas as unidades didácticas.



Cd Ob x Ob xe ctivo		UDs
C Mate ria	CN _ ESO	Et apa ESO
M a t e r i a Cie ncias da na t u r e z a - 4º CURSO		
OB01	Comprender e utilizar as estratexias e os conceptos básicos das ciencias da natureza para interpretar os fenómenos naturais, así como para analizar e valorar as repercusións do desenvolvemento científico e das aplicacións tecnolóxicas.	1-3-5-7-9-11-13-15
OB02	Aplicar, na resolución de problemas e en sinxelas investigacións, estratexias coherentes cos procedementos das ciencias, tales como a discusión do interese dos problemas propostos, a formulación de hipóteses, a elaboración de estratexias de resolución e de deseños experimentais, a análise de resultados, a consideración de aplicacións e repercusións do estudo realizado e a busca de coherencia global.	1-3-5-7-9-12-13-15
OB03	Comprender e expresar mensaxes con contido científico utilizando diferentes linguaxes como oral, escrita, gráfica, icónica, multimedia, etc. con propiedade, así como comunicar a outros argumentacións e explicacións empregando os coñecementos científicos.	1-2-4-8-9-11-12-14
OB04	Buscar e seleccionar información sobre temas científicos utilizando diferentes fontes e medios e empregala, valorando o seu contido, para fundamentar e orientar os traballos sobre temas científicos e o ambiente, así como para contrastar as opinións persoais.	2-5-6-8-10-11-13-15
OB05	Desenvolver hábitos favorables á promoción da saúde persoal e comunitaria en ámbitos como alimentación, hixiene e sexualidade, facilitando estratexias que permitan facer fronte aos riscos da sociedade actual en aspectos relacionados co consumo, coas drogodependencias e coa transmisión de enfermidades.	1-5-7-10-13-14
OB06	Comprender a importancia de utilizar os coñecementos provenientes das ciencias da natureza para satisfacer as necesidades humanas e participar na necesaria toma de decisións verbo de problemas locais e globais aos cales nos enfrontamos.	2-4-7-8-9-12-14
OB07	Adoptar actitudes críticas fundamentadas no coñecemento científico para analizar, individualmente ou en grupo, cuestións relacionadas coa ciencia, a tecnoloxía e a sociedade. Coñecer e valorar os problemas aos cales se enfronta hoxe a humanidade en relación á sobreexplotación dos recursos, ás diferenzas entre países desenvolvidos e non, e a necesidade de busca e aplicación de medidas, para avanzar cara ao logro dun futuro sustentable.	2-4-6-7-10-12-14
OB08	Valorar o carácter tentativo e creativo das ciencias da natureza así como as súas contribucións ao pensamento humano ao longo da historia, apreciando os grandes debates superadores de dogmatismos e as revolucións científicas que marcaron a evolución cultural da humanidade e as súas condicións de vida.	2-6-8-9-11-13-15
OB09	Ser quen de buscar e de utilizar o coñecemento científico propio, planificando de forma autónoma a acción e posta en práctica das actividades de aprendizaxe, e de utilizar uns criterios de avaliación para autocorrixirse no caso en que sexa necesario.	3-6-10-13-15

Tal como aparece referido nas programacións do departamento os **obxectivos da materia** de Física e Química formulados no currículo polo decreto de ensinanza son concretados en **obxectivos didácticos** para o 4º curso (páxinas 29 e 30) xunto cos **criterios de avaliación** (obxectivos terminais) do currículo (9) son desenvolvidos en 33 **criterios da programación didáctica** (páxinas 42 e 43), que a súa vez son desenvolvidos e concretados nos **obxectivos operativos** que para cada unha das 11 unidades didácticas (páxinas da 196 á 226); polo tanto o tratamento dos obxectivos da materia se realiza en todas as unidades didácticas.



Cd	CO	Co n t i d o	UDs
C	Mate ria	FQ ESO3	Mat eria
		Fís ica e química	3º CURSO
			Et apa
			ESO
Cd BC	BC01	BC	Contid osco m úns
	BC0101		Utilización de estratexias propias do traballo científico, mediante a proposta de sinxelas investigacións para a resolución de situacións problema, discusión do seu interese, identificación de variables que interveñen, formulación dalgunha hipótese de traballo, seguimento dunha planificación na posta en práctica, recolla organizada dos datos, interpretación de resultados e comunicación das conclusións.
	BC0102		Busca, selección e valoración crítica de información de carácter científico utilizando as tecnoloxías da comunicación e da información e outras fontes.
	BC0103		Interpretación de información de carácter científico coa axuda de modelos axeitados, e utilización desta información para formar unha opinión propia e expresarse axeitadamente, coa axuda das tecnoloxías da comunicación e da información e outras fontes.
	BC0104		Valoración das achegas das ciencias da natureza ao longo da historia, para lles dar resposta ás necesidades dos seres humanos e mellorar as condicións da súa existencia, así como para apreciar e desfrutar da diversidade natural e cultural, participando na súa conservación, protección e mellora.
	BC0105		Asimilar as diferenzas sociais derivadas da desigual repartición da riqueza no mundo, que provoca unhas condicións de enorme desvantaxe en aspectos de saúde e ambiente dos países pobres respecto dos ricos.
	BC0106		Posta en práctica correcta dos procedementos experimentais e respecto polas normas de seguridade.
Cd BC	BC02	BC	Diversidade e unidade da estrutura da materia e os seus cambios. Diversidade da materia.
	BC0201		Caracterización de mestura e substancia pura. Identificación de substancias puras a través das súas propiedades características. Planificación e elección experimental das técnicas de separación de substancias máis axeitadas. Valoración do uso das técnicas de separación de substancias en mesturas para o desenvolvemento da vida e para a obtención de recursos.
	BC0202		Identificación de disolucións, dos seus compoñentes, caracterización da súa composición mediante as diferentes formas de expresar a concentración das substancias. Preparación de disolucións de concentración coñecida. Importancia das disolucións en produtos de consumo habitual e repercusións sobre a saúde das persoas e o ambiente. A unidade na estrutura da materia.
	BC0203		Estudo experimental cualitativo das relacións entre a presión, o volume e a temperatura dos gases.
	BC0204		Interpretación, coa axuda do modelo cinético de partículas, do volume, da temperatura, da presión e das relacións entre esas magnitudes para os gases. Extrapolación do modelo cinético de partículas na interpretación das propiedades dos líquidos e dos sólidos.
	BC0205		Interpretación, coa axuda do modelo cinético da materia, dalgúns procesos como os cambios de estado, a difusión e a dilatación, así como da diferenza entre mestura e substancia pura.
	BC0206		Caracterización do cambio físico e químico. Diferenciación experimental entre substancias simples e compostas. Comprobación experimental da conservación da masa e da non-conservación do volume nun sistema, antes e despois dun cambio físico e químico. Diferenciación entre mestura e composto.
	BC0207		Valoración da importancia histórica do modelo atómico molecular de Dalton para interpretar a diferenza entre substancias simples e compostas.
	BC0208		Utilización de diversos formatos como o verbal, o icónico, o gráfico e o simbólico para expresar, de xeito comprensivo, información sobre a estrutura e composición das substancias de uso cotián. Os cambios químicos.
	BC0209		Realización experimental dalgunhas transformacións químicas sinxelas. Reaccións de combustión. Identificación do que se conserva e do que cambia nas reaccións químicas.
	BC0210		Recoñecemento da transferencia de enerxía nas reaccións químicas. Aplicación ás combustións e á fotosíntese.
	BC0211		Interpretación, coa axuda do modelo atómicomolecular, das reaccións químicas como transformación dunhas substancias noutras; representación gráfica e simbólica; identificación do elemento químico; xustificación da conservación da masa e do elemento químico nas reaccións a partir do modelo atómicomolecular.
	BC0212		Estimacións e investigacións sobre a variación da rapidez dunha reacción en función da temperatura, concentración, grao de división dos reactivos. A emisión dos gases nos vehículos e a influencia na calidade do aire: función dos catalizadores.
	BC0213		Procura, selección de información e análise crítica sobre os beneficios e riscos da fabricación e uso dalgún material de uso cotián. Estimación do impacto ambiental das reaccións de combustión.
Cd BC	BC03	BC	A natureza eléctrica da materia. Propiedades eléctricas e magnéticas da materia.
	BC0301		Identificación experimental das interaccións eléctricas e magnéticas. Utilización da carga eléctrica na interpretación das interaccións.
	BC0302		Análise de movemento de cargas: circuío eléctrico.
	BC0303		Importancia da electricidade nas condicións da nosa vida cotiá e no desenvolvemento científico e tecnolóxico. Valoración das medidas preventivas. A estrutura do átomo.
	BC0304		Selección de información e análise crítica da contribución do estudo da electricidade ao coñecemento da estrutura da materia.
	BC0305		Incorporación da carga eléctrica á estrutura atómica. Caracterización dos elementos químicos.
	BC0306		Identificación dos compoñentes estruturais da materia: átomos, moléculas e ións. Comparación de substancias con estruturas de átomos libres, moleculares e xigantes. Relación entre a estrutura e as súas propiedades.
	BC0307		Aproximación cualitativa á radioactividade e aos efectos das radiacións ionizantes sobre a saúde e o ambiente. Importancia dos isótopos na investigación científica e médica. Valoración de medidas preventivas e protectoras.

As referencias ás unidades didácticas deben ser entendidas máis alo da mera citación explícita dun determinado contido nunha delas, xa que na ensinanza das materias de Física e Química non se limita á aprendizaxe dos obxectos cognoscibles en si mesmos, se non que deben ser evidenciadas e comprendidas as relacións complexas entre estes obxectos o que permite explicar a fenomenoloxía experimental das ciencias da natureza e, deste xeito, comprender e interaccionar co mundo físico; polo que a nivel de ámbito temático (blepígrafe global do bloque de contidos) se refíren varias unidades didácticas para un mesmo contido.



Cd	CO	Co n t i d o	UDs
C	Mate ria	FQ ESO4	Mat eria
		Fís ica e química	4º CURSO
			Et apa
			ESO
Cd BC	BC01	BC	Contid osco mú n s.
	BC0101		Utilización de estratexias propias do traballo científico, mediante a proposta de problemas e sinxelas investigacións, discusión do seu interese, análise de variables que interveñen, formulación de hipóteses, planificación de experiencias, organización dos datos, interpretación de resultados e comunicación de conclusións.
	BC0102		Busca, selección e análise crítica de información de carácter científico utilizando as tecnoloxías da comunicación e da información e outras fontes.
	BC0103		Interpretación de informacións de carácter científico e contraste destas informacións para formar unha opinión propia e expresarse axeitadamente.
	BC0104		Elaboración de argumentacións e explicacións sobre feitos, observacións ou resultados experimentais, empregando modelos científicos axeitados.
	BC0105		Valoración das achegas das ciencias da natureza para lles dar resposta ás necesidades dos seres humanos e mellorar as condicións da súa existencia, así como para apreciar e desfrutar da diversidade natural e cultural, participando na súa conservación, protección e mellora.
	BC0106		Valoración da evolución do pensamento científico ao longo da historia, salientando a importancia que supón para o desenvolvemento científico e tecnolóxico de cada época.
	BC0107		Utilización comprensiva de protocolos experimentais e respecto polas normas de seguridade.
	BC0108		Xustificación de decisións persoais verbo de problemas reais do seu contorno que aseguren un desenvolvemento sustentable e da modificación de hábitos de conduta que promovan a saúde persoal e comunitaria.
	BC0109		Contribución do desenvolvemento científico e tecnolóxico á resolución dos problemas. Importancia da aplicación do principio de precaución e da participación cidadá na toma de decisións.
	BC0110		Valoración da educación científica da cidadanía como requisito de sociedades democráticas sustentables.
	BC0111		Consideración da cultura científica como fonte de satisfacción persoal.
Cd BC	BC02	BC	As forzas como interacción. As forzas e os cambios de movemento.
	BC0201		Recoñecemento do carácter relativo do movemento. Sistemas de referencia. Valoración do uso do GPS para determinar a posición dos obxectos na Terra.
	BC0202		Análise cualitativa dos movementos rectilíneos e curvilíneos. Análise cuantitativa do movemento rectilíneo e uniforme. Relación entre o tipo de movemento e a representación gráfica correspondente.
	BC0203		Valoración das achegas de Galileo ao estudo experimental da caída libre. Identificación da aceleración como o cambio no estado de movemento dos corpos.
	BC0204		Identificación de forzas que interveñen na vida cotiá. A mecánica de Newton.
	BC0205		Caracterización do concepto de forza como interacción: acción-reacción. Carácter vectorial das forzas e a súa representación.
	BC0206		Interpretación de situacións de equilibrio de forzas: inercia. Composición gráfica de forzas.
	BC0207		Comprobación, experimental ou simulada, da relación entre a forza resultante sobre un sistema, a súa masa e a aceleración. Análise dalgúns cambios no movemento dos corpos e a súa relación coa forza. Aplicación a situacións relacionadas con accidentes de tráfico de vehículos e discusión de medidas preventivas. As forzas e as deformacións e presións.
	BC0208		Identificación cualitativa da relación entre forza e deformación en corpos elásticos. Obxectos e aparellos relacionados.
	BC0209		Recoñecemento da relación entre forza e presión nos sólidos. Obxectos de uso cotián que utilizan esta relación.
	BC0210		Relación entre a presión e a forza aplicada sobre líquidos: aplicacións prácticas.
	BC0211		Realización dalgunha experiencia sinxela con sólidos mergullados en líquidos. Identificación das variables que determinan a presión nun sólido no seo dun fluído. Achega de Arquímedes á interpretación científica da flotación. Utilización da ecuación fundamental da estática de fluídos para a comprensión de situacións cotiás.
	BC0212		Deseño, realización de experiencias para poñer de manifesto a presión atmosférica e comunicación dos resultados. Utilización de aparellos para medir a presión como manómetros ou barómetros. Descrición do funcionamento dos altímetros. A mecánica do Universo.
	BC0213		Realización de observacións celestes directas ou simuladas e identificación das primeiras ideas sobre o Universo.
	BC0214		Comparación entre a concepción xeocéntrica e a heliocéntrica e a súa capacidade para interpretar as observacións.
	BC0215		Relación entre as melloras das observacións co telescopio e o reforzo do modelo heliocéntrico. Recoñecemento das achegas de Kepler e Galileo. Valoración e implicacións do enfrontamento entre dogmatismo e liberdade de investigación: o xuízo de Galileo.
	BC0216		Unificación da dinámica terrestre e celeste: a gravitación universal de Newton. Aplicacións en resolución de situacións problemáticas sinxelas onde interveña a atracción gravitatoria.
	BC0217		Aproximación cualitativa ás ideas actuais sobre o Universo.
	BC0218		Valoración crítica dos avances científicos e tecnolóxicos para a exploración do universo. Procura e selección de información sobre as axencias espaciais (ESA, NASA) e os proxectos conxuntos (ISS). Valoración do uso dos satélites artificiais en ámbitos científicos, tecnolóxicos e sociais.
Cd BC	BC03	BC	Afondamento no estudo dos cambios. Transferencias e transformacións de enerxía.
	BC0301		Identificación das formas de enerxía mecánica: cinética e potencial gravitatoria cos cambios na velocidade e posición dos obxectos.
	BC0302		Realización de experiencias onde se poñan de manifesto cambios na enerxía interna dos sistemas.
	BC0303		Recoñecemento das transformacións e transferencias de enerxía por traballo e calor en fenómenos próximos ao alumnado.
	BC0304		Interpretación cualitativa do traballo como mecanismo de transferencia de enerxía. Estudo da medida da eficacia na realización de traballo: concepto de potencia. Valoración do emprego de máquinas simples para o desenvolvemento económico e social.
	BC0305		Interpretación cualitativa da calor como mecanismo de transferencia de enerxía. Máquinas térmicas e as súas repercusións.
	BC0306		Utilización do principio de conservación da enerxía para resolver situacións físicas sinxelas e próximas aos estudantes, onde se poñan de manifesto transformacións e transferencias.



Cd	CO	Co n t i d o	UDs
BC0307		Identificación do problema da degradación da enerxía. Valoración do papel da enerxía na sociedade actual e do uso das diferentes fontes para a súa obtención. Recoñecemento dalgún desenvolvemento tecnolóxico que contribúa á eficiencia e ao aforro enerxético.	5-6-7
Cd	BC	BC04	BC
		Estrutura e propiedades das substancias. Estrutura do átomo e do enlace químico.	
BC0408		Comparación dalgunhas propiedades características de substancias. Elaboración e aplicación de criterios para clasificar as substancias baseándose nas súas propiedades. Identificación da relación entre as propiedades e a estrutura das substancias.	
BC0409		Interpretación da estrutura atómica a partir de evidencias da distribución dos electróns en niveis de enerxía.	9-11
BC0410		Selección e análise crítica de información sobre diferentes criterios para a clasificación dos elementos. Valoración da información que proporciona a táboa periódica en canto á capacidade de combinación dos elementos.	9-10-11
BC0411		Interpretación da estrutura das substancias a través do enlace covalente, iónico ou metálico. Valoración de procesos industriais en Galicia relacionados co transporte iónico como galvanizado e obtención de metais.	9-10-11
BC0412		Introdución cualitativa á sistemática da formulación e nomenclatura química da IUPAC: exemplo dos compostos binarios de uso habitual. Os compostos de carbono e os seres vivos.	9-12
BC0413		Recoñecemento dos combustibles fósiles: carbón e petróleo, e a súa importancia como recursos enerxéticos. Identificación experimental dos produtos das reaccións de combustión dos hidrocarburos. Selección e análise crítica de información sobre o incremento do efecto invernadoiro e a súa relación co cambio climático. Procura de medidas para a súa prevención.	11-12
BC0414		Interpretación das posibilidades de combinación do átomo de carbono consigo mesmo, co hidróxeno e con outros átomos. As cadeas carbonadas.	10-12
BC0415		Papel dalgunhas biomoléculas que constitúen os seres vivos. Valoración do papel da química na comprensión da orixe e desenvolvemento da vida.	10-12
BC0416		Selección e análise crítica de información sobre materiais de envase e embalaxe formados por cadeas carbonadas e a súa influencia sobre o ambiente. Valoración de actitudes favorables á súa redución, reciclaxe e reutilización.	5-10-12

As referencias ás unidades didácticas deben ser entendidas máis alo da mera citación explícita dun determinado contido nunha delas, xa que na ensinanza das materias de Física e Química non se limita á aprendizaxe dos obxectos cognoscibles en si mesmos, se non que deben ser evidenciadas e comprendidas as relacións complexas entre estes obxectos o que permite explicar a fenomenoloxía experimental das ciencias da natureza e, deste xeito, comprender e interaccionar co mundo físico; polo que a nivel de ámbito temático (blepígrafe global do bloque de contidos) se refiren varias unidades didácticas para un mesmo contido.



Cd CA		Pre tende	UDs
C Materia FQ ESO3		Materia Física e química 3º CURSO	Etapa ESO
CA01	Utilizar procedementos que permitan diferenciar mesturas, substancias simples e compostos en materiais de uso cotián, identificar a composición das mesturas en produtos de consumo habitual e preparar algunha disolución sinxela.	Este criterio trata de constatar se o alumnado recoñece cando un material é unha substancia pura ou unha mestura e, neste último caso, coñece técnicas de separación, sabe deseñar e realizar algunhas delas, utiliza criterios para clasificar as substancias en simples e compostas e diferencia mesturas de compostos. Tamén se debe comprobar que utiliza a información das etiquetas dos produtos de consumo cotián para identificar a composición das mesturas, especialmente a concentración en masa e as porcentaxes tanto en masa coma en volume. Valoraranse as habilidades prácticas á hora de preparar disolucións cunha determinada concentración en masa e a capacidade para salientar a importancia dalgúns materiais para a sociedade.	1-2-3
CA02	Identificar e cuantificar algunhas propiedades dos materiais nos seus distintos estados de agregación, diferenciando a descrición macroscópica da interpretación con modelos.	Trátase de verificar que o alumnado determina algunhas propiedades características das substancias, levando a cabo experiencias sinxelas que as poñan de manifesto. Interpreta coa axuda do modelo cinético os conceptos de presión, temperatura e cambios de estado. Tamén se valorará a interpretación cualitativa das representacións gráficas que reflictan relacións entre propiedades.	2-3-7
CA03	Clasificar distintos tipos de substancias e os procesos de cambio utilizando criterios macroscópicos e as premisas do modelo de Dalton.	Preténdese comprobar se o alumnado emprega algún criterio macroscópico que lle permita clasificar os cambios nas substancias, diferenciar mesturas de compostos e estes de substancias simples, utilizando procedementos experimentais sinxelos; valorando a contribución de Dalton ao modelo de materia para xustificar os ditos cambios e interpretar a existencia de substancias simples e de compostos.	2-3-6-7-8
CA04	Interpretar e representar reaccións químicas utilizando o modelo atómico-molecular, así como para xustificar a conservación da masa en sistemas pechados.	Este criterio pretende comprobar que o alumnado identifica experimentalmente a reacción química como proceso en que unhas substancias se transforman noutras novas, onde se conserva a masa e o elemento químico; que saben xustificala co modelo elemental de reacción e que son quen de representalas de xeito verbal, gráfico e simbólico. Valorarase tamén se coñecen a súa importancia na mellora da calidade de vida das persoas e as posibles repercusións negativas sobre o contorno, sendo conscientes da relevancia e responsabilidade de todos para a protección do ambiente e a saúde das persoas.	4-5-6
CA05	Identificar fenómenos eléctricos e magnéticos cotiáns valorando as repercusións da electricidade no desenvolvemento científico e tecnolóxico e nas condicións de vida das persoas.	Preténdese constatar se o alumnado é capaz de realizar experiencias eléctricas e magnéticas, explicalas cualitativamente co concepto de carga, mostrando o seu coñecemento da estrutura eléctrica da materia. Valorarase tamén se é capaz de utilizar instrumentos sinxelos e é consciente das repercusións dos coñecementos sobre a electricidade e a necesidade da eficiencia e do aforro enerxético.	9-10-11
CA06	Analizar a evolución do modelo atómico ao introducir a natureza eléctrica da materia e identificar as aplicacións de substancias radioactivas.	Trátase de comprobar que o alumnado comprende que os cambios nos modelos da materia teñen como obxectivo a procura de explicacións das súas propiedades e dos fenómenos cotiáns. Tamén se trata de comprobar se valora as aplicacións da radioactividade, principalmente en medicina, mediante a participación en traballos, debates, etc. sobre elas e se xustifica as medidas de protección nos traballos que impliquen perigos.	4-5-8-9
CA07	Participar activamente na construción, comunicación e utilización do coñecemento científico.	Trátase de comprobar que o alumnado se implica persoalmente na propia aprendizaxe, realizando o esforzo necesario, valorando a reflexión sobre os propios procesos de aprendizaxe das ciencias desde a apropiación dos obxectivos ata a utilización de criterios de realización para autocorrixirse, no caso de que sexa necesario.	1-7-11

Os sete (7) criterios de avaliación do currículo son desenvolvidos en catorce (14) criterios de avaliación na programación didáctica (páxinas 26 e 27) e relacionados coas competencias básicas (páxinas 27 e 28) e formulados os criterios mínimos (páxina 28) .



Cd CA		Pre t e n d e	UDs
C M a t e r i a FQ ESO4		M a t e r i a Fís ica e química 4º CURSO	Et apa ESO
CA01	Recoñecer o carácter relativo do movemento, describir movementos comúns da vida cotiá e valorar a importancia do seu estudo no xurdimento da ciencia moderna.	Trátase de constatar se o alumnado é quen de determinar e diferenciar as magnitudes necesarias para describir os movementos e se sabe formular e resolver cualitativamente problemas relacionados coa educación variá. Valorarase, así mesmo, se realiza e utiliza as representacións gráficas para identificar os diferentes movementos, se sabe interpretar expresións como distancia de seguridade, ou velocidade media, e se comprende a importancia da cinemática pola súa contribución ao nacemento da ciencia moderna, no século XVII.	1-2-3
CA02	Identificar o papel das forzas como causa dos cambios de movemento e das presións, así como recoñecer e representar as principais forzas presentes en situacións do contorno.	Pretende comprobar se o alumnado comprende a idea de forza como interacción e causa das aceleracións dos corpos, cuestiona as evidencias do sentido común verbo da suposta asociación forza-movemento, sabe identificar e representar forzas que actúan en situacións cotiás, así como o tipo de forza, gravitatoria, eléctrica, elástica ou as exercidas polos fluídos e recoñece como se utilizaron as características dos fluídos no desenvolvemento de tecnoloxías útiles á nosa sociedade.	3-4-5
CA03	Empregar modelos para xustificar as observacións celestes e comparar as súas interpretacións, así como valorar as implicacións históricas do enfrontamento entre elas.	Trátase de avaliar se o alumnado utiliza diferentes modelos celestes para xustificar as observacións diarias e anuais dos movementos dos astros e se coñece as implicacións do enfrontamento entre xeocentrismo e heliocentrismo. Valorarase o emprego de simulacións como axuda para o estudo das regularidades a longo prazo dos ditos movementos.	1-3-6
CA04	Utilizar a gravitación universal para explicar a forza peso, os movementos no sistema solar, os satélites artificiais e as naves espaciais, e analizar de forma crítica as contribucións da ciencia espacial.	Trátase de comprobar que o alumnado comprende que o establecemento do carácter universal da gravitación supuxo a ruptura da barreira ceo-Terra, dando paso a unha visión unitaria da mecánica do Universo. Valorarase, así mesmo, a utilización da lei de gravitación universal para explicar o peso dos corpos e o movemento de planetas e satélites no sistema solar. Valorarase tamén se o alumnado é quen de expoñer opinións razoadas sobre os beneficios e prexuízos que poden derivar dos usos dos satélites artificiais.	3-6-7-8
CA05	Aplicar o principio de conservación da enerxía á comprensión das transformacións e das transferencias enerxéticas en situacións prácticas da vida diaria e analizar os problemas asociados coa súa obtención e uso.	Preténdese avaliar se o alumnado identifica as diferentes formas de enerxía (tanto mecánica como interna), sabe relacionar a transferencia de enerxía mecánica co traballo e a transferencia de enerxía térmica coa calor, así como realizar algúns balances enerxéticos sinxelos. Valorarase tamén se recoñece a importancia do uso da enerxía e se sabe avaliar os seus beneficios fronte ao impacto ambiental que orixina a súa produción e consumo, así como a participación en medidas de eficiencia e aforro enerxético.	7-8-9-10
CA06	Identificar as características dos elementos químicos máis representativos da táboa periódica e predicir o seu comportamento químico.	Con este criterio preténdese comprobar se o alumnado é capaz de saber distribuír os electróns dos átomos en niveis enerxéticos, relacionando esta distribución coa estrutura da táboa periódica. Así mesmo, débese comprobar que é capaz de relacionar algunhas propiedades físicas (temperaturas de fusión e ebulición, condutividade eléctrica, solubilidad en auga, etc.) co tipo de enlace que presentan e formular algunhas previsións sinxelas da unión con outros elementos e de propiedades das substancias simples e compostas formadas.	11-12-13
CA07	Xustificar a gran cantidade de compostos orgánicos existentes así como a formación de macromoléculas e a súa importancia nos seres vivos.	Trátase de avaliar se o alumnado comprende as enormes posibilidades de combinación que presenta o átomo de carbono e se é capaz de escribir fórmulas desenvolvidas de compostos sinxelos. Así mesmo, deberase comprobar se comprende a formación de macromoléculas, o seu papel na constitución dos seres vivos e o logro que supuxo a síntese dos primeiros compostos orgánicos fronte ao vitalismo na primeira metade do século XIX.	11-13-14
CA08	Recoñecer as aplicacións tecnolóxicas derivadas das reaccións de combustión e valorar a súa influencia no incremento do efecto invernadoiro.	Con este criterio avaliarase se o alumnado recoñece o carbón, o petróleo e o gas natural como combustibles fósiles e como as fontes enerxéticas máis utilizadas actualmente en motores e centrais térmicas. Tamén se valorará se é consciente do seu esgotamento, dos problemas que sobre o ambiente ocasiona a súa utilización e a necesidade de tomar medidas para tratar de buscar un desenvolvemento sustentable e non continuar aumentando o consumo actual.	13-14-15
CA09	Analizar os problemas e desafíos, aos cales se enfronta a humanidade globalmente, o papel da ciencia e da tecnoloxía e a necesidade da súa implicación persoal para resolvelos e avanzar cara ao logro dun futuro sustentable.	Preténdese comprobar se o alumnado é consciente da situación planetaria caracterizada por toda unha serie de problemas intervinculados: contaminación sen fronteiras, esgotamento de recursos, perda de biodiversidade e diversidade cultural, hiperconsumo, etc., e se comprende as repercusións do desenvolvemento científico-técnico e a súa necesaria contribución ás posibles solucións tendo sempre presente o principio de precaución e a responsabilidade individual e colectiva da sociedade na posta en práctica das medidas e vías de solución. Valorarase se é consciente da importancia da súa propia educación científica para a súa participación persoal na toma fundamentada de decisións.	9-10-13-15

Os nove (9) criterios de avaliación do currículo son desenvolvidos en trinta e tres (33) criterios de avaliación na programación didáctica (páxinas 42 e 43) e relacionados coas competencias básicas (páxinas 44 e 45) e formulados os criterios mínimos (páxina 46) .



Cd Ob x Ob xe ctivo		UDs
C	Mate ria 27 FCBAC	Et apa BAC
M a t e r i a Física e química 1º CURSO		
OB01	Utilizar, con autonomía crecente, estratexias de investigación propias das ciencias (formulación de problemas, emisión de hipóteses fundamentadas, procura de información, elaboración de estratexias de resolución e de deseños experimentais, realización de experimentos en condicións controladas e reproducibles, análise de resultados, elaboración e comunicación de conclusións) relacionando os coñecementos aprendidos con outros xa coñecidos e considerando a súa contribución á construción de corpos coherentes de coñecemento.	1-2-5-7-9-10-14-15-17-18
OB02	Coñecer os conceptos, leis, teorías e modelos máis importantes e xerais da física e da química co fin de ter unha visión global do desenvolvemento destas ramas da ciencia e do seu papel social.	1-2-4-6-7-8-10-11-14-16
OB03	Obter unha formación científica básica que contribúa a xerar interese para desenvolver estudos posteriores máis específicos.	1-3-4-5-7-9-12-16-18
OB04	Apreciar a dimensión cultural da física e da química para a formación integral das persoas, así como saber valorar as súas repercusións na sociedade e no medio natural e contribuír a construír un futuro sustentable, participando na conservación, protección e mellora do medio natural e social.	2-4-5-7-10-13-16-17-18
OB05	Comprender a importancia da física e da química para abordar numerosas situacións cotiás, así como para participar na necesaria toma de decisións fundamentadas arredor de problemas locais e globais a que se enfronta a humanidade.	2-4-5-7-10-11-14-15-16
OB06	Manexar a terminoloxía científica ao expresarse en ámbitos relacionados coa física e a química, así como na explicación de fenómenos da vida cotiá que requiran dela.	1-3-4-8-10-11-13-14-17
OB07	Empregar as tecnoloxías da información e da comunicación (TIC) na interpretación e simulación de conceptos, modelos, leis ou teorías para obter e tratar datos, extraer e utilizar información de diferentes fontes, avaliar o seu contido, adoptar decisións e comunicar as conclusións, fomentando no alumnado a formación dunha opinión propia e dunha actitude crítica fronte ao obxecto de estudo.	2-4-5-10-11-14-16-17
OB08	Recoñecer o carácter tentativo e creativo do traballo científico como actividade en permanente proceso de construción, analizando e comparando hipóteses e teorías contrapostas a fin de desenvolver un pensamento crítico, así como valorar as achegas dos grandes debates científicos ao desenvolvemento do pensamento humano.	1-4-5-7-8-11-13-16-18
OB09	Planificar e realizar experimentos físicos e químicos tendo en conta a utilización correcta do instrumental básico do laboratorio, cunha atención particular ás normas de seguridade das instalacións e ao tratamento de residuos.	3-6-8-11-14-15-17
OB10	Recoñecer os principais retos da investigación deste campo da ciencia na actualidade e o carácter científico das informacións aparecidas nos medios de comunicación.	3-6-8-9-12-13-15-17
OB11	Valorar as achegas das mulleres ao desenvolvemento científico e tecnolóxico, facendo especial referencia aos casos galegos.	3-6-9-12-15-18
OB12	Aplicar os coñecementos da física e da química para afianzar actitudes de respecto e prevención no ámbito da educación viaria e da saúde individual e social.	2-6-9-12-15-18
OB13	Valorar o carácter colectivo e cooperativo da ciencia, fomentando actitudes de creatividade, flexibilidade, iniciativa persoal, autoconfianza e sentido crítico a través do traballo en equipo.	1-5-9-12-13-18

Tal como aparece referido nas programacións do departamento os trece (13) **obxectivos da materia** de Física e Química formulados no currículo polo decreto de ensinanza son concretados en catorce (14) **obxectivos didácticos** para este 1º curso (páxinas 80 e 81), que a súa vez son desenvolvidos en **obxectivos operativos** que xunto cos **criterios de avaliación** (obxectivos terminais) para cada unha das 18 unidades didácticas (páxinas da 250 á 273); polo tanto o tratamento dos obxectivos da materia se realiza implícitamente en todas as unidades didácticas.



Cd	CO	Co n t i d o				UDs
C	Mate ria	27 FQB AC	Mat eria	Fís ica e química	Et apa	BAC
Cd BC	BC01	BC	Contid osco mú n s. 1º CURSO			
	BC0101		Utilización de estratexias básicas da actividade científica, tales como a presentación de problemas, a toma de decisións sobre a conveniencia ou non do seu estudo; formulación de hipóteses, elaboración de estratexias de resolución e de deseños experimentais, análise de resultados e verificación da súa fiabilidade			TODAS 1-18
	BC0102		Busca, selección e comunicación de información e de conclusións utilizando diferentes recursos e empregando a terminoloxía axeitada			TODAS 1-18
	BC0103		Emprego das TIC como ferramentas de axuda na interpretación de conceptos, na obtención e tratamento de datos, na procura de información e na elaboración de conclusións			TODAS 1-18
	BC0104		Repercusión dos diferentes achados científicos na sociedade e da valoración da importancia da ciencia sobre a nosa calidade de vida. Análise crítica do carácter científico dunha información			TODAS 1-18
	BC0105		Recoñecemento da necesidade dun desenvolvemento sustentable e valoración das consecuencias ambientais da evolución tecnolóxica. Aplicación á realidade galega.			2-4-5-7-10-11-13-14-15-16-17-18
Cd BC	BC02	BC	Teoría atómico molecular da materia			
	BC0201		Desenvolvemento histórico das leis ponderais e relacións volumétricas dos gases. Hipótese de Avogadro			10-11
	BC0202		Interpretación das leis ponderais de acordo co modelo atómico de materia de Dalton. Limitacións desta teoría			10-11
	BC0203		Masa atómicas e moleculares. Unha magnitude fundamental: a cantidade de substancia e a súa unidade: o mol. Masas molares			10-11
	BC0204		Aplicación do concepto de cantidade de substancia en mol aos gases (ecuación de estado dos gases ideais), a disolucións (concentración en cantidade de substancia, incluído o procedemento experimental de preparación de disolucións de concentración coñecida) e á determinación de fórmulas empíricas e moleculares.			10-11
Cd BC	BC03	BC	Estrutura atómica e enlace químico			
	BC0305		Establecemento histórico dos modelos atómicos de Thomson e Rutherford. Espectros atómicos e o modelo atómico de Bohr. Distribución electrónica en niveis enerxéticos. Os seus logros e limitacións. Introducción cualitativa ao modelo cuántico: configuracións electrónicas baseadas en niveis enerxéticos con capas e subcapas			12-13
	BC0306		Revisión do concepto de elemento químico e a súa abundancia e importancia na natureza. Sistema periódico, xustificación e achegas ao desenvolvemento da química. Propiedades periódicas			12-13
	BC0307		Enlaces iónico, covalente, metálico e interaccións intermoleculares. Interpretación das propiedades das substancias en función do tipo de enlace que presentan. O caso da auga			12-13
	BC0308		Formulación e nomenclatura das substancias inorgánicas seguindo as normas da IUPAC.			12-13
Cd BC	BC04	BC	Reacción química			
	BC0401		Importancia do estudo das reaccións químicas. Reaccións químicas de interese na nosa sociedade pola súa importancia industrial, histórica, biolóxica ou polo seu impacto ambiental			14-15-16
	BC0402		Interpretación a nivel microscópico das reaccións químicas. Teoría de colisións e enerxía de activación. Introducción ao concepto de velocidade dunha reacción química. Estudo experimental dos factores dos que depende a velocidade das reaccións químicas. Catalizadores			14-15-16
	BC0403		Estequiometría das reaccións. Reactivo limitante e rendemento dunha reacción química			14-15-16
	BC0404		Enerxía das reaccións químicas. Obtención de enerxía a partir das reaccións químicas (combustións) e a súas repercusións ambientais. Novos combustibles.			14-15-16
Cd BC	BC05	BC	Química orgánica			
	BC0501		Orixes da química orgánica: superación da barreira do vitalismo (síntese da urea)			17-18
	BC0502		Posibilidades de combinación do carbono. Formulación e nomenclatura de hidrocarburos seguindo as normas da IUPAC			17-18
	BC0503		Os hidrocarburos e as súas aplicacións: produtos derivados do petróleo. Repercusións (económicas, sociais, bélicas, ambientais) derivadas da utilización de combustibles fósiles			17-18
	BC0504		Sínteses orgánicas de especial interese na nosa sociedade. Vantaxes e inconvenientes dos novos compostos orgánicos de síntese: da revolución dos novos materiais aos contaminantes orgánicos.			17-18
Cd BC	BC06	BC	Estudo do movemento			
	BC0601		Importancia do estudo da cinemática no xurdimento da ciencia moderna e na vida cotiá			2-3
	BC0602		Sistemas de referencia inerciais. Magnitudes necesarias para describir o movemento. Carácter vectorial das magnitudes implicadas. Concepto de velocidade instantánea: aplicación a movementos sinxelos			2-3
	BC0603		Achegas de Galileo ao desenvolvemento da cinemática e da ciencia en xeral. Problemas a que se tivo que enfrontar			2-3
	BC0604		Estudo dos movementos rectilíneos uniformes, uniformemente acelerados e circular uniforme. Superposición de movementos			2-3
	BC0695		Educación viaria. Estudo de situacións cinemáticas de interese como a distancia de freada.			2-3
Cd BC	BC07	BC	Dinámica			
	BC0701		Superación da idea da física aristotélica-escolástica para asumir o concepto de forza como interacción			4-5
	BC0702		Revisión das leis da dinámica de Newton			4-5
	BC0703		Cantidade de movemento e principio de conservación. Aplicación a diferentes situacións: colisións, foguetes, etc			4-5
	BC0704		Dinámica do movemento circular uniforme. Lei de gravitación universal: importancia e repercusión. Aplicación a diferentes situacións: movementos dos astros, mareas, etc			4-5
	BC0705		Importancia das achegas de Newton ao desenvolvemento científico: o universo mecánico			4-5
	BC0706		Estudo dalgunhas situacións dinámicas de interese: tensión, fricción e forzas elásticas.			4-5
Cd BC	BC08	BC	Enerxía e a súa transferencia: traballo e calor			
	BC0801		Revisión e afondamento do concepto de enerxía: enerxía cinética e potencial			6-7
	BC0802		Mecanismos de transferencia de enerxía: calor e traballo. Eficacia na realización dun traballo: potencia			6-7
	BC0803		Transformación e conservación da enerxía. Primeiro principio da termodinámica. Degradación da enerxía. Aplicación para valorar a importancia da velocidade en caso de colisión nun vehículo			6-7



Cd CO	Co n t i d o	UDs
BC0804	Afondamento no estudo dos problemas asociados á obtención e ao consumo dos recursos enerxéticos. Enerxía para un futuro sustentable	6-7
BC0805	Produción e consumo de enerxía en Galicia. Impacto ambiental e posibles alternativas.	6-7
Cd BC	BC09	BC
	Electricidade	
BC0901	Enerxía eléctrica na sociedade actual: xeración, consumo e repercusións da súa utilización. Produción e consumo de enerxía eléctrica na nosa comunidade autónoma. Repercusións sobre o medio natural. As emisións de CO2 en Galicia	8-9
BC0902	Realización de experiencias de electrización para estudar as interaccións entre cargas. Lei de Coulomb	8-9
BC0903	Introdución ao concepto de campo eléctrico. Concepto de potencial eléctrico	8-9
BC0904	O circuíto eléctrico: lei de Ohm. Asociación de resistencias e circuítos mixtos.	8-9

As referencias ás 18 unidades didácticas deben ser entendidas máis alo da mera citación explícita dun determinado contido nunha delas, xa que na ensinanza da materia de Física e Química non se limita á aprendizaxe dos obxectos cognoscibles en si mesmos, se non que deben ser evidenciadas e comprendidas as relacións complexas entre estes obxectos o que permite explicar a fenomenoloxía experimental das ciencias da natureza e, deste xeito, comprender e interaccionar co mundo físico; polo que a nivel de ámbito temático (bloque de contidos) se sinalan varias unidades didácticas para un mesmo epígrafe xeral.



Cd CA		Pre t e n d e	UDs
C M a t e r i a 2 7 F Q B A C		M a t e r i a F í s i c a e Q u í m i c a 1º C U R S O	E t a p a B A C
CA01	Familiarizarse coas características básicas do traballo científico, valorando as súas posibles repercusións e implicacións ciencia-tecnoloxía-sociedade- medio natural.	Trátase de avaliar se o alumnado analiza situacións e obtén información sobre fenómenos físicos e químicos utilizando as estratexias básicas do traballo científico tanto na comprensión de conceptos como na resolución de problemas e nos traballos experimentais. No marco destas estratexias debe valorarse a competencia dixital. Este criterio debe ser avaliado en relación co resto dos criterios de avaliación, para o que se precisan actividades que inclúan o interese das situacións, análises cualitativas, emisión de hipóteses fundamentadas, elaboración de estratexias, realización de experiencias en condicións controladas e reproducibles, análise detida de resultados, implicacións ciencia-tecnoloxía-sociedade-medio natural do estudo realizado (posibles aplicacións, transformacións sociais, repercusións positivas e negativas), toma de decisións, actividades de síntese e de comunicacións. Todo isto tendo en conta o papel da historia da ciencia e salientando o papel das mulleres no desenvolvemento científico e tecnolóxico.	1-3-7-9-10-16-18
CA02	Interpretar as leis ponderais e as relacións volumétricas dos gases e aplicar o concepto de cantidade de substancia en mol.	Preténdese comprobar se os estudantes son capaces de utilizar a teoría atómica de Dalton e as hipóteses de Avogadro para interpretar as leis ponderais e as relacións volumétricas de combinación entre gases. Así mesmo, deberá comprobarse que comprende a importancia e o significado da magnitude cantidade de substancia e a súa unidade, o mol, e se é quen de determinala nunha mostra, tanto dunha substancia pura en calquera estado de agregación como dunha disolución. Tamén se valorará se saben aplicar a dita magnitude fundamental na determinación de fórmulas empíricas e moleculares.	10-11
CA03	Xustificar a existencia e evolución dos modelos atómicos, valorando o carácter tentativo e aberto do traballo científico, e coñecer o tipo de enlace que mantén unidas as partículas constituíntes das substancias para poder explicar as súas propiedades.	Preténdese comprobar se o alumnado é capaz de identificar os feitos que levaron a cuestionar cada un dos modelos atómicos e a concibir e adoptar outro que explicase novos fenómenos, recoñecendo o carácter hipotético do coñecemento científico, sometido a continua revisión. Tamén se valorará se recoñece a importancia do sistema periódico para o desenvolvemento da química e xustifica a variación periódica dalgunhas propiedades atómicas, así como se coñece os enlaces iónico, covalente, metálico e interaccións intermoleculares e pode interpretar, a partir deles, as principais propiedades físico-químicas das substancias.	12-13
CA04	Recoñecer a importancia das transformacións químicas e as súas repercusións, interpretar microscopicamente unha reacción química, emitir hipóteses sobre os factores dos que depende a velocidade dunha reacción, sometelas a comprobación experimental e realizar cálculos estequiométricos en exemplos de interese práctico.	Avaliarase se o alumnado coñece a importancia, utilidade e impacto ambiental das transformacións químicas na vida cotiá, na sociedade e na industria, tales como as combustións ou as reaccións ácidobase, e tamén de exemplos levados a cabo en experiencias de laboratorio. Valorarase se interpreta a nivel atómico-molecular unha reacción química, se sabe resolver problemas sobre as cantidades de substancia de produtos e reactantes que interveñen, se comprende o concepto de velocidade de reacción e se é capaz de predicir e comprobar os factores de que depende, así como a súa importancia en procesos cotiáns e industriais.	14-15-16
CA05	Identificar as propiedades físicas e químicas dos hidrocarburos, así como a súa importancia social e económica, saber formulalos e nomealos aplicando as regras da IUPAC e valorar a importancia do desenvolvemento das sínteses orgánicas e as súas repercusións.	Avaliarase se os estudantes valoran o que supuxo a superación da barreira do vitalismo, así como o espectacular desenvolvemento posterior das sínteses orgánicas e as súas repercusións (novos materiais, contaminantes orgánicos permanentes, etc.). A partir das posibilidades de combinación entre o C e o H, o alumnado debe ser capaz de escribir e nomear os hidrocarburos de cadea lineal e ramificados e coñecer algunhas das súas propiedades físicas e químicas, incluíndo reaccións de combustión e de adición ao dobre enlace. Tamén deben identificar as principais fraccións da destilación do petróleo e as súas aplicacións na obtención de moitos dos produtos de consumo cotián, así como valorar a súa importancia social e económica, as repercusións da súa utilización e esgotamento e a necesidade de investigacións no campo da química orgánica que poidan contribuír á sustentabilidade.	17-18
CA06	Aplicar as estratexias do traballo científico ao estudo dos movementos uniformes (rectilíneos e circulares) e do movemento rectilíneo uniformemente acelerado.	Valorarase se o alumnado comprende a importancia de coñecer e clasificar os movementos e resolve problemas de interese en relación a estes conceptos, aplicando as estratexias básicas do traballo científico, especialmente os referidos á educación viaria. Tamén se avaliará se coñece as achegas de Galileo ao estudo da cinemática, así como as dificultades que tivo que afrontar; en concreto, se interpreta a superposición de movementos, introducida para resolver problemas e actividades de lanzamento horizontal e oblicuo, recoñecendo a súa importancia como orixe histórica e fundamento do cálculo vectorial.	2-3
CA07	Identificar as forzas que actúan sobre os corpos como resultado da interacción entre eles, predicir os seus efectos para explicar situacións dinámicas cotiás e aplicar o principio de conservación da cantidade de movemento e a lei de gravitación universal a diferentes situacións.	Será avaliada a comprensión do concepto newtoniano de interacción entre dous corpos e dos seus efectos sobre diferentes corpos en situacións cotiás en que existan forzas elásticas, de fricción e tensións. Valorarase a comprensión e aplicación do principio de conservación da cantidade de movemento sobre diferentes sistemas e da lei de gravitación universal en diferentes situacións no noso planeta e nas interaccións entre astros.	4-5
CA08	Comprender o concepto de enerxía, a súa transformación e transferencia por calor e traballo, aplicando o principio de conservación a diferentes situacións de interese teórico ou práctico.	Trátase de comprobar se o alumnado comprende os conceptos de enerxía (cinética e potencial) a súa transformación e transferencia (calor e traballo), así como se é capaz de aplicar o principio de conservación da enerxía e a idea de degradación en diferentes situacións: caída de graves, colisións, etc. Tamén se valorarán as actitudes e comportamentos coherentes en relación co consumo enerxético e implicación nos problemas asociados á obtención e uso de recursos enerxéticos, con especial énfase nos vinculados a Galicia.	6-7
CA09	Interpretar a interacción eléctrica, os fenómenos asociados, así como aplicar estratexias do traballo científico para resolver circuitos eléctricos, valorar a importancia da enerxía eléctrica na sociedade actual e o seu consumo responsable.	Preténdese comprobar se o alumnado recoñece experimentalmente a natureza eléctrica da materia, aplica a lei de Coulomb en situacións sinxelas, identifica os principais elementos dun circuíto eléctrico e as súas relacións, diseña e monta diferentes circuitos eléctricos realizando o seu balance enerxético, utiliza os aparellos de medida máis comúns e resolve problemas de interese relacionados coa corrente eléctrica. Tamén se avaliará a comprensión dos efectos enerxéticos da corrente eléctrica e o seu importante papel na nosa sociedade e as súas repercusións económicas, ambientais e sociais, así como na vida cotiá.	8-9

Os nove (9) criterios de avaliación do currículo son desenvolvidos en trinta (30) criterios de avaliación na programación didáctica (páxinas 94, 95 e 96) e relacionados coas competencias básicas (páxinas 96, 97 e 98) e formulados os sete (7) criterios mínimos (páxina 98) .



Cd Ob x Ob xe ctivo			UDs
C	Materia	26 FÍSICA	Materia Física 2º CURSO
			Etapa BAC
OB01	Utilizar correctamente estratexias de investigación propias das ciencias (formulación de problemas, emisión de hipóteses fundamentadas, procura de información, elaboración de estratexias de resolución e de deseños experimentais, realización de experimentos en condicións controladas e reproducibles, análise de resultados, elaboración e comunicación de conclusións) relacionando os coñecementos aprendidos con outros xa coñecidos.		1-3-5-7-9-11-13-15
OB02	Comprender os principais conceptos, leis, modelos e teorías da física para poder articularlos en corpos coherentes do coñecemento.		2-4-6-8-10-12-13-14
OB03	Obter unha formación científica básica que contribúa a xerar interese para desenvolver estudos posteriores máis específicos.		2-5-7-8-11-13-15
OB04	Recoñecer a importancia do coñecemento científico para a formación integral das persoas, así como para participar, como integrantes da cidadanía e, se é o caso, futuras científicas e futuros científicos, na necesaria toma de decisións fundamentadas sobre problemas tanto locais como globais.		1-4-6-8-10-11-14
OB05	Comprender as complexas interaccións actuais da física coa sociedade, o desenvolvemento tecnolóxico e o medio natural (ciencia-tecnoloxía-sociedade- medio natural), valorando a necesidade de traballar para lograr un desenvolvemento sustentable e satisfactorio para o conxunto da humanidade.		1-3-6-7-9-11-12-15
OB06	Utilizar correctamente a terminoloxía científica e empregala de xeito habitual ao expresarse no ámbito da física, aplicando diferentes modelos de representación: gráficas, táboas, diagramas, expresións matemáticas, etc.		1-4-5-8-10-12-13-15
OB07	Empregar as tecnoloxías da información e da comunicación (TIC) na interpretación e simulación de conceptos, modelos, leis ou teorías; na obtención e tratamento de datos; na procura de información de diferentes fontes; na avaliación do seu contido e na elaboración e comunicación de conclusións, fomentando no alumnado a formación dunha opinión propia e dunha actitude crítica fronte ao obxecto de estudo.		2-4-6-8-10-12-13-15
OB08	Comprender e valorar o carácter complexo e dinámico da física e as súas achegas ao desenvolvemento do pensamento humano, evitando posicións dogmáticas e considerando unha visión global da historia desta ciencia que permita identificar e situar no seu contexto os personaxes máis relevantes.		1-3-7-9-12-13-15
OB09	Deseñar e realizar experimentos físicos, utilizando correctamente o instrumental básico do laboratorio, respectando as normas de seguridade das instalacións e aplicando un tratamento de residuos axeitado.		2-5-6-9-10-11
OB10	Coñecer os principais retos que ten que abordar a investigación neste campo da ciencia na actualidade, apreciando as súas perspectivas de desenvolvemento.		2-3-6-9-12-14
OB11	Valorar as achegas das mulleres ao desenvolvemento científico e tecnolóxico, desde unha perspectiva de xénero ao longo do tempo.		2-5-8-10-14-15
OB12	Comprender o carácter fundamental da física no desenvolvemento doutras ciencias e tecnoloxías.		3-7-9-11-14-15
OB13	Valorar o carácter colectivo e cooperativo da ciencia, fomentando actitudes de creatividade, flexibilidade, iniciativa persoal, autoestima e sentido crítico a través do traballo en equipo.		3-4-8-11-14

Tal como aparece referido nas programacións do departamento os trece (13) **obxectivos da materia** de Física formulados no currículo polo decreto de ensinanza son reformulados en trece (13) **obxectivos didácticos** para este 2º curso (páxinas 98 e 99), que a súa vez son desenvolvidos en **obxectivos operativos** que xunto cos **criterios de avaliación** (obxectivos terminais) para cada unha das 15 unidades didácticas (páxinas da 275 á 311 ); polo tanto o tratamento dos obxectivos da materia se realiza implícitamente en todas as unidades didácticas.



Cd	CO	Co n t i d o	UDs
C	Mate ria	26 FISB AC	Mat eria
		Fís ica	2º CURSO
			Et apa
			BAC
Cd BC	BC01	BC	Contid osco mú n s.
	BC0101		Utilización de estratexias básicas da actividade científica tales como a formulación de problemas, a toma de decisións acerca da conveniencia ou non do seu estudo, a emisión de hipóteses, a elaboración de estratexias de resolución, de deseños experimentais, a análise dos resultados e a verificación da súa fiabilidade
	BC0102		Busca, selección e comunicación de información e de conclusións utilizando diferentes recursos e empregando a terminoloxía axeitada
	BC0103		Emprego das TIC como ferramentas de axuda na interpretación de conceptos, na obtención, tratamento e representación de datos, na procura de información e na elaboración de conclusións
	BC0104		Repercusión dos diferentes achados científicos na sociedade e valoración da importancia da ciencia sobre a nosa calidade de vida. Análise crítica do carácter científico dunha información
	BC0105		Recoñecemento da necesidade dun desenvolvemento sustentable e valoración das consecuencias ambientais da evolución tecnolóxica. Aplicación á realidade galega.
Cd BC	BC02	BC	Interacción gravitatoria
	BC0201		Revisións dos conceptos básicos relacionados coa dinámica do movemento circular e introdución do momento dunha forza respecto a un punto, do momento angular e a súa conservación. Forzas centrais
	BC0202		Unha revolución científica que modificou a visión do Universo: das leis de Kepler á lei de gravitación universal
	BC0203		O problema das interaccións a distancia e a súa superación mediante o concepto de campo gravitatorio. Magnitudes que o caracterizan: intensidade e potencial gravitatorio. Forzas conservativas e enerxía potencial gravitatoria
	BC0204		Gravidade terrestre: os seus valores en diferentes lugares da Terra e aplicación ao movemento dos satélites e foguetes espaciais
	BC0205		Determinación experimental do valor da gravidade no laboratorio
	BC0206		Visión actual do Universo: buracos negros, separación de galaxias, orixe e evolución do Universo, etc.
Cd BC	BC03	BC	Vibracións e ondas
	BC0301		Análise cinemática, dinámica e enerxética do movemento harmónico simple. Aplicación experimental: estudo estático e dinámico do resorte. Comparación de resultados coa oscilación do péndulo simple
	BC0302		Superposición de movementos: movemento ondulatorio. Criterios de clasificación e magnitudes características das ondas. Interpretación da ecuación das ondas harmónicas planas, identificación de magnitudes e aspectos enerxéticos
	BC0303		Propagación das ondas: principio de Huygens, reflexión e refracción. Estudo cualitativo de difracción, interferencias e efecto Doppler. Ondas estacionarias
	BC0304		Estudo das ondas sonoras. Propagación, calidades e percepción do son. Resonancia e instrumentos musicais. Contaminación acústica, fontes e efectos. Medidas de actuación
	BC0305		Aplicacións das ondas ao desenvolvemento tecnolóxico e á mellora das condicións de vida (sonar, ecografía, etc.). Incidencias sobre o medio natural.
Cd BC	BC04	BC	Óptica
	BC0401		Controversia histórica sobre a natureza da luz: modelos corpuscular e ondulatorio. Dependencia da velocidade da luz co medio. Algúns fenómenos producidos co cambio de medio: reflexión, refracción, absorción e dispersión
	BC0402		Óptica xeométrica: comprensión da formación de imaxes en espellos e lentes delgadas e explicación do funcionamento do ollo como instrumento óptico. Realización de experiencias sinxelas con lentes e espellos, así como a construción dalgún instrumento óptico
	BC0403		Estudo cualitativo dos fenómenos de difracción, interferencias, dispersión, polarización e do espectro visible. Aplicacións médicas e tecnolóxicas.
Cd BC	BC05	BC	Interacción electromagnética
	BC0501		Interacción entre cargas eléctricas en repouso: lei de Coulomb. O campo eléctrico e as magnitudes que o caracterizan: intensidade de campo e potencial eléctrico
	BC0502		Relación entre fenómenos eléctricos e magnéticos. Campos magnéticos creados por correntes eléctricas. Forzas magnéticas: lei de Lorentz e interaccións magnéticas entre correntes rectilíneas. Explicación do magnetismo natural. Realización de experiencias reais e simulacións interactivas con bobinas, imáns e motores
	BC0503		Conversión de enerxía mecánica en enerxía eléctrica. Das experiencias de Faraday e Henry á indución electromagnética. Lei de Lenz e conservación da enerxía. Obtención e transporte da enerxía eléctrica, impactos e sustentabilidade. Enerxía eléctrica de fontes renovables. Análise da situación actual en Galicia
	BC0504		Aproximación histórica á síntese electromagnética de Maxwell e á predición das ondas electromagnéticas. Aplicacións, valoración do seu papel nas tecnoloxías da comunicación e repercusións na saúde humana
	BC0505		Analoxías e diferenzas entre campos gravitatorio, eléctrico e magnético,
Cd BC	BC06	BC	Física moderna
	BC0601		Insuficiencia da física clásica para explicar o efecto fotoeléctrico e os espectros descontinuos. Hipótese de De Broglie. Relacións de indeterminación de Heisenberg. Valoración do desenvolvemento científico e tecnolóxico que supuxo a física cuántica
	BC0602		Postulados da relatividade especial. A equivalencia masa-enerxía. Repercusións da teoría da relatividade
	BC0603		Composición e estabilidade do núcleo atómico. Interacción nuclear forte. Enerxía de enlace. Radioactividade: tipos, repercusións e aplicacións médicas. Reaccións nucleares de fisión e de fusión: aplicacións tecnolóxicas e riscos ambientais
	BC0604		Interaccións fundamentais. Partículas, leptóns, hadróns e quarks. Os aceleradores de partículas: o CERN.

As referencias ás 15 unidades didácticas deben ser entendidas máis alo da mera citación explícita dun determinado contido nunha delas, xa que na ensinanza da materia de Física non se limita á aprendizaxe dos obxectos cognoscibles en si mesmos, se non que deben ser evidenciadas e comprendidas as relacións complexas entre estes obxectos o que permite explicar a fenomenoloxía experimental das ciencias da natureza e, deste xeito, comprender e interaccionar co mundo físico; polo que a nivel de ámbito temático (bloque de contidos) se sinalan varias unidades didácticas para un mesmo epígrafe xeral.



Cd CA		Pre t e n d e	UDs
C M a t e r i a 2 6 F I S B A C		M a t e r i a F í s i c a 2º CURSO	E t a p a B A C
CA01	Familiarizarse coas características básicas do traballo científico, valorando as súas posibles repercusións e implicacións ciencia-tecnoloxía-sociedade- medio natural.	Trátase de avaliar se o alumnado analiza situacións e obtén información sobre fenómenos físicos utilizando as estratexias básicas do traballo científico tanto na comprensión de conceptos como na resolución de problemas e nos traballos experimentais. No marco destas estratexias debe valorarse a competencia dixital. Este criterio debe ser avaliado en relación co resto dos criterios, para o que se precisan actividades que inclúan o interese das situacións, análises cualitativas, emisión de hipóteses fundamentadas, elaboración de estratexias, realización de experiencias en condicións controladas e reproducibles, análise detida de resultados, representacións gráficas, implicacións CSTA do estudo realizado (posibles aplicacións, transformacións sociais, repercusións positivas e negativas), toma de decisións, actividades de síntese e de comunicación; tendo en conta o papel da historia da ciencia.	Todas da 1 á 15
CA02	Interpretar as leis de Kepler e valorar a importancia da lei de gravitación universal para aplicalas á resolución de situacións de interese como a determinación de masas de corpos celestes, o tratamento da gravidade terrestre e a análise do movemento de planetas e satélites.	Comprobarase se o alumnado aplica as leis de Kepler para a explicación das órbitas dos astros, valora a importancia da lei de gravitación universal na unificación da dinámica terrestre e celeste e as súas repercusións tanto teóricas (nas ideas sobre o universo) como prácticas (nos satélites artificiais). Débese constatar que as alumnas e os alumnos comprenden e distinguen os conceptos que describen a interacción gravitatoria (campo, enerxía e forza) e que saben aplicalos en diferentes situacións.	2-3-4
CA03	Construír un modelo teórico que permita explicar as vibracións da materia e a súa propagación (ondas) para aplicalo á interpretación de diferentes fenómenos naturais e desenvolvementos tecnolóxicos.	Comprobarase se o alumnado aplica os conceptos relacionados co movemento harmónico simple e o movemento ondulatorio a diferentes situacións, incluíndo montaxes experimentais. Así mesmo, preténdese valorar se asocia o que percibe co modelo teórico, como por exemplo a intensidade coa amplitude ou o ton coa frecuencia. Avaliarase se sabe deducir os valores das magnitudes características dunha onda a partir dunha ecuación e viceversa, explicar cuantitativamente algunhas propiedades das ondas como a reflexión e a refracción e cualitativamente outras como interferencias, resonancia, difracción, efecto Doppler e aspectos enerxéticos (atenuación, absorción e amortecemento). Tamén se comprobará se o alumnado coñece os efectos da contaminación acústica na saúde, algunhas das principais aplicacións tecnolóxicas das ondas e a súa influencia nas condicións de vida e no medio natural.	5-6-7
CA04	Utilizar os modelos corpuscular e ondulatorio para explicar as distintas propiedades da luz.	Trátase de avaliar se o alumnado coñece o debate histórico sobre a natureza da luz. Débese comprobar se é quen de interpretar, utilizando un modelo de raios, a formación de imaxes obtidas experimentalmente con lentes delgadas, con espellos cóncavos e convexas e as procedentes dunha cámara escura. Tamén se valorará a capacidade do alumnado para construír algún instrumento óptico sinxelo e se comprende as numerosas aplicacións da óptica na nosa sociedade.	8-9
CA05	Usar os conceptos de campo eléctrico e magnético para superar as dificultades que presenta a interacción á distancia e comprender a relación entre electricidade e magnetismo que levou a establecer a interacción electromagnética.	Con este criterio preténdese comprobar se os estudantes son capaces de determinar os campos eléctricos e magnéticos creados por cargas puntuais (unha ou dúas) e correntes rectilíneas, de recoñecer as forzas que exercen os ditos campos sobre outras cargas ou correntes, así como de xustificar o fundamento dalgunhas aplicacións prácticas: electroimáns, motores, instrumentos de medida, impresoras ou aceleradores de partículas.	10-11
CA06	Explicar a produción de corrente eléctrica mediante variacións do fluxo magnético e a súa aplicación na obtención de enerxía eléctrica, así como a predición de ondas electromagnéticas a partir da síntese de Maxwell e a integración da óptica no electromagnetismo.	Trátase de avaliar se o alumnado comprende a indución electromagnética e utiliza a síntese de Maxwell para explicar a orixe do espectro da luz (das ondas de radio ata os raios gamma). Tamén se valorará se xustifica criticamente as aplicacións relevantes destes coñecementos e os problemas ambientais e de saúde derivados do uso destas tecnoloxías.	11-12
CA07	Coñecer a revolución científico-tecnolóxica que deu lugar ao nacemento da física cuántica.	Este criterio avaliará se o alumnado comprende que os fotóns e electróns non son ondas nin partículas segundo a noción clásica, senón que teñen un comportamento novo, o cuántico, e que para describi-lo foi necesario construír un novo corpo de coñecementos que permite unha maior comprensión da materia e do cosmos: a física cuántica. Valorarase, así mesmo, se coñece o grande impulso desta revolución científica ao desenvolvemento tecnolóxico, por exemplo as células fotoeléctricas, os microscopios electrónicos, o láser e a microelectrónica.	14-15
CA08	Utilizar os principios da relatividade especial para explicar unha serie de fenómenos como a dilatación do tempo, a contracción da lonxitude e a equivalencia masa-enerxía.	Preténdese comprobar se o alumnado coñece os postulados de Einstein para superar as limitacións da física clásica, o cambio que supuxo a teoría da relatividade na interpretación dos conceptos de espazo, tempo, cantidade de movemento e enerxía e as súas múltiples implicacións, non só no eido da ciencia, senón tamén noutros ámbitos.	13
CA09	Aplicar a equivalencia masa-enerxía para explicar a enerxía de enlace nos núcleos e a súa estabilidade, as reaccións nucleares, a radioactividade e formular elementais interpretacións co modelo de partículas.	Comprobarase se o alumnado é quen de interpretar a estabilidade dos núcleos a partir da enerxía de enlace e os procesos enerxéticos vinculados coa radioactividade e as reaccións nucleares. Ademais, valorarase que utiliza estes coñecementos para comprender e valorar problemas de interese como as aplicacións dos radioisótopos, o armamento e os reactores nucleares, tomando conciencia dos seus riscos e repercusións. Así mesmo, avaliarase se comprende a importancia das investigacións en física de partículas na busca dunha teoría unificada das interaccións fundamentais e dunha explicación da orixe e evolución do Universo.	14-15

Os nove (9) criterios de avaliación do currículo son desenvolvidos en **vintesete (27) criterios de avaliación na programación didáctica** (páxinas 110, 111 e 112) e relacionados coas competencias básicas (páxinas 112, 113 e 114) e formulados os sete (7) criterios mínimos (páxina 114) .



Cd Ob x Ob xe ctivo		UDs
C Materia	29 QUB AC	M a t e r i a Química 2º CURSO
		Et apa BAC
OB01	Utilizar correctamente estratexias de investigación propias das ciencias (formulación de problemas, emisión de hipóteses fundamentadas, procura de información, elaboración de estratexias de resolución e de deseños experimentais, realización de experimentos en condicións controladas e reproducibles, análise de resultados, elaboración e comunicación de conclusións) relacionando os coñecementos aprendidos con outros xa coñecidos.	1-5-6-8-10-11-13
OB02	Comprender os principais conceptos, leis, modelos e teorías da química para poder articularlos en corpos coherentes de coñecemento.	1-3-4-7-9-12-14
OB03	Obter unha formación científica básica que contribúa a xerar interese para desenvolver estudos posteriores máis específicos.	2-6-7-10-11-13-14
OB04	Recoñecer a importancia do coñecemento científico para a formación integral das persoas, así como para participar, como cidadás e cidadáns e, de ser o caso, futuras científicas e científicos, na necesaria toma de decisións fundamentadas arredor de problemas locais e globais a que se enfronta a humanidade.	2-5-6-8-10-11-13
OB05	Comprender o papel da química na vida cotiá e a súa contribución á mellora da calidade de vida das persoas, valorando, de xeito fundamentado, os problemas derivados dalgunhas súas aplicacións e como pode contribuír á consecución da sustentabilidade e dun estilo de vida saudable.	2-5-6-7-8-10-11-14
OB06	Utilizar correctamente a terminoloxía científica e empregala de xeito habitual ao expresarse no ámbito da química, aplicando diferentes modelos de representación: gráficas, táboas, diagramas, expresións matemáticas, etc.	1-3-4-5-6-9-12
OB07	Empregar correctamente as tecnoloxías da información e da comunicación na interpretación e simulación de conceptos, modelos, leis ou teorías; na obtención e tratamento de datos; na procura de información de diferentes fontes; na avaliación do seu contido e na elaboración e comunicación de conclusións, fomentando no alumnado a formación dunha opinión propia e dunha actitude crítica fronte ao obxecto de estudo.	1-3-4-7-8-12-15
OB08	Comprender e valorar o carácter tentativo e dinámico da química e as súas achegas ao desenvolvemento do pensamento humano, evitando posicións dogmáticas e considerando unha visión global da historia desta ciencia que permita identificar e situar no seu contexto os personaxes máis relevantes.	1-3-4-6-8-12-14
OB09	Familiarizarse co deseño e realización de experimentos químicos e co traballo en equipo, así coma no uso do instrumental básico dun laboratorio, e coñecer algunhas técnicas específicas, sempre considerando as normas de seguranza das súas instalacións e o tratamento de residuos.	2-5-6-7-8-9-15
OB10	Recoñecer os principais retos que ten que abordar a investigación neste campo da ciencia na actualidade, apreciando as súas perspectivas de desenvolvemento.	3-4-6-8-10-11-13
OB11	Valorar as achegas das mulleres ao desenvolvemento científico e tecnolóxico, facendo especial referencia aos casos galegos.	2-5-7-12-13-14
OB12	Comprender o carácter integrador da química a través da súa relación con outras ciencias, como a física, a bioloxía ou a xeoloxía.	1-2-6-7-9-12-15
OB13	Valorar o carácter colectivo e cooperativo da ciencia, fomentando actitudes de creatividade, flexibilidade, iniciativa persoal, autoestima e sentido crítico a través do traballo en equipo.	1-5-8-10-11-13-15

Tal como aparece referido nas programacións do departamento os trece (13) **obxectivos da materia** de Química formulados no currículo polo decreto de ensinanza son reformulados en trece (13) **obxectivos didácticos** para este 2º curso (páxinas 114 e 115), que a súa vez son desenvolvidos en **obxectivos operativos** que xunto cos **critérios de avaliación** (obxectivos terminais) para cada unha das 18 unidades didácticas (páxinas da 250 á 273); polo tanto o tratamento dos obxectivos da materia se realiza implicitamente en todas as unidades didácticas.



Cd	CO	Co n t i d o	UDs
C	Mate ria	29QUI B AC	Mat eria
		Química 2º CURSO	Et apa
			BAC
Cd BC	BC01	BC	Contid osco mú n s.
	BC0101		Utilización de estratexias básicas da actividade científica tales como a formulación de problemas, a toma de decisións acerca da conveniencia ou non do seu estudo, a emisión de hipóteses, a elaboración de estratexias de resolución, de deseños experimentais, a análise dos resultados e a verificación da súa fiabilidade
	BC0102		Busca, selección e comunicación de información e de conclusións utilizando diferentes recursos e empregando a terminoloxía axeitada
	BC0103		Emprego das TIC como ferramentas de axuda na interpretación de conceptos; na obtención, tratamento e representación de datos; na procura de información e na elaboración de conclusións
	BC0104		Repercusión dos diferentes achados científicos na sociedade e valoración da importancia da ciencia sobre a nosa calidade de vida. Análise crítica de informacións desde as teorías científicas para poñer en cuestión afirmacións que usan unha linguaxe pseudocientífica
	BC0105		Recoñecemento da necesidade dun desenvolvemento sustentable e valoración das consecuencias ambientais da evolución tecnolóxica. Aplicación á realidade galega
	BC0106		Resolución de cuestións, exercicios e problemas relacionados cos cálculos numéricos elementais en química.
Cd BC	BC02	BC	Estrutura atómica e clasificación periódica dos elementos
	BC0201		Do átomo de Bohr ao modelo cuántico. Importancia da mecánica cuántica no desenvolvemento da química
	BC0202		Evolución histórica da ordenación periódica dos elementos. Importancia de Mendeleiev no desenvolvemento da química
	BC0203		Estrutura electrónica e periodicidade. Tendencias periódicas nas propiedades dos elementos.
Cd BC	BC03	BC	Enlace químico e propiedades das substancias
	BC0301		Enlaces covalentes. Xeometría e polaridade de moléculas sinxelas e estruturas xigantes
	BC0302		Enlaces entre moléculas. Propiedades das substancias moleculares. Propiedades específicas da auga en relación co enlace de hidróxeno
	BC0303		O enlace iónico. Balance de enerxía na formación de compostos iónicos. Estrutura e propiedades das substancias iónicas
	BC0304		Estudo cualitativo do enlace metálico. Propiedades dos metais
	BC0305		Propiedades dalgúns substancias de interese biolóxico ou industrial en función da estrutura ou enlaces característicos delas. Transformacións enerxéticas nas reaccións químicas. Espontaneidade das reaccións químicas
	BC0306		Enerxía e reacción química. Procesos endo e exotérmicos. Concepto de entalpía. Determinación da calor de reacción. Enthalpía de enlace e interpretación da entalpía de reacción
	BC0307		Aplicacións enerxéticas das reaccións químicas: os combustibles químicos. Repercusións sociais, cotiás e ambientais
	BC0308		Valor enerxético dos alimentos: implicacións para a saúde
	BC0309		Condicións que determinan o sentido en que evoluciona un proceso químico. Conceptos de entropía e de enerxía libre.
Cd BC	BC04	BC	O equilibrio químico
	BC0401		Características macroscópicas do equilibrio químico. Interpretación do estado de equilibrio dun sistema químico: consideracións cinéticas e enerxéticas
	BC0402		A constante de equilibrio. Factores que afectan as condicións de equilibrio
	BC0403		As reaccións de precipitación como exemplos de equilibrios heteroxéneos. Estudo experimental. Aplicacións analíticas das reaccións de precipitación
	BC0404		Aplicacións do equilibrio químico á vida cotiá e aos procesos industriais.
Cd BC	BC05	BC	Ácidos e bases
	BC0501		Revisión da interpretación do carácter ácido ou básico dunha substancia. As reaccións de transferencia de protóns
	BC0502		Concepto de pH. Ácidos e bases fortes e débiles. Cálculo e medida do pH en disolucións acuosas. Importancia do pH na vida cotiá
	BC0503		Estudo experimental das volumetrías ácido-base e aplicacións
	BC0504		Tratamento cualitativo das disolucións acuosas de sales como casos particulares de equilibrios ácidobase
	BC0505		Algúns ácidos e bases de interese industrial na vida cotiá. O problema da chuvia ácida e as súas consecuencias en Galicia.
Cd BC	BC06	BC	Introdución á electroquímica
	BC0601		Importancia dos procesos de transferencia de electróns. Reaccións de oxidación-redución. Substancias oxidantes e reductoras. Número de oxidación. Concepto de potencial de redución estándar
	BC0602		Realización experimental dalgúna valoración redox
	BC0603		Aplicacións e repercusións das reaccións de oxidación- redución: pilas e baterías eléctricas. Impacto ambiental producido polos seus residuos. Producción, reutilización e reciclaxe
	BC0604		A carga eléctrica e a materia: das leis da electrólise de Faraday ao concepto de ión de Arrhenius. Importancia industrial e económica dos procesos electrolíticos; a produción de aluminio en Galicia. A corrosión de metais e a súa prevención
	BC0605		Utilización da escala de oxidantes e reductores para o deseño experimental de pilas e nos procesos de electrólise.
Cd BC	BC07	BC	Estudo das funcións orgánicas
	BC0701		Revisión da nomenclatura e formulación das principais funcións orgánicas
	BC0702		Alcohois e ácidos orgánicos: obtención, propiedades e importancia
	BC0703		Os ésteres: obtención e estudo dalgúns ésteres de interese
	BC0704		Polímeros e reaccións de polimerización. Valoración da utilización das substancias orgánicas no desenvolvemento da sociedade actual. Problemas para o medio
	BC0705		A síntese de medicamentos. Importancia e repercusións da industria química orgánica.



As referencias ás 15 unidades didácticas deben ser entendidas máis alo da mera citación explícita dun determinado contido nunha delas, xa que na ensinanza da materia de Química non se limita á aprendizaxe dos obxectos cognoscibles en si mesmos, se non que deben ser evidenciadas e comprendidas as relacións complexas entre estes obxectos o que permite explicar a fenomenoloxía experimental das ciencias da natureza e, deste xeito, comprender e interaccionar co mundo físico; polo que a nivel de ámbito temático (bloque de contidos) se sinalan varias unidades didácticas para un mesmo epígrafe xeral.



Cd CA CA		Pre t e n d e	UDs
C Mate r i a 2 9 Q U I B A C		M a t e r i a Química 2ºCURSO	Et apa BAC
CA01	Familiarizarse coas características básicas do traballo científico, valorando as súas posibles repercusións e implicacións ciencia-tecnoloxía-sociedade- medio natural.	Trátase de avaliar se o alumnado analiza situacións e obtén información sobre fenómenos físicos utilizando as estratexias básicas do traballo científico tanto na comprensión de conceptos coma na resolución de problemas e nos traballos experimentais. No marco destas estratexias debe valorarse a competencia dixital. Este criterio debe ser avaliado en relación co resto dos criterios de avaliación, para o que se precisan actividades que inclúan o interese das situacións problema, análises cualitativas, emisión de hipóteses fundamentadas, elaboración de estratexias, realización de experiencias en condicións controladas e reproducibles, análise detallada de resultados (e verificación da súa fiabilidade) e representacións gráficas, implicacións ciencia-tecnoloxía-sociedade-medio natural do estudo realizado (posibles aplicacións, transformacións sociais, repercusións positivas e negativas), toma de decisións, actividades de síntese e de comunicación, tendo en conta o papel da historia da ciencia.	Todas da 1 á 15
CA02	Resolver cuestións, exercicios e problemas de estequiometría básica.	Valorarase se o alumnado realiza correctamente cálculos numéricos elementais aplicados a actividades relacionadas cos seguintes conceptos: mol, composición centesimal dun composto, determinación da fórmula dun composto por análise elemental, formas de expresar a concentración das disolucións, leis dos gases e reacción química (reactivo limitante, reactivo en exceso e rendemento da reacción).	2-5-7-8
CA03	Aplicar o modelo mecánico-cuántico do átomo para explicar as variacións periódicas dalgunhas das súas propiedades.	Trátase de comprobar se o alumnado comprende a importancia da mecánica cuántica no desenvolvemento da química, se coñece as insuficiencias do modelo de Bohr e a necesidade doutro marco conceptual, que lle permite escribir estruturas electrónicas e, a partir delas, xustificar a ordenación dos elementos proposta con anterioridade por Mendeleeiev, interpretando as semellanzas entre os elementos dun mesmo grupo e a variación periódica dalgunhas das súas propiedades, como son os radios atómicos e iónicos, a electronegatividade e as enerxías de ionización, en función da súa posición na táboa periódica.	1-3-4
CA04	Usar o modelo de enlace para comprender tanto a formación de moléculas como de cristais e estruturas macroscópicas e aplicalo na dedución dalgunhas das propiedades de diferentes tipos de substancias.	Con este criterio preténdese comprobar se os estudantes explican a formación de enlaces iónicos, covalentes e metálicos a partir da estrutura electrónica dos átomos e xustifican as propiedades e a estrutura dalgunhas substancias de interese biolóxico ou industrial. Avaliarase se saben deducir, aplicando estruturas de Lewis e a repulsión de pares electrónicos da capa de valencia dos átomos, a fórmula, a forma xeométrica e a posible polaridade de moléculas sinxelas. Comprobarase o uso dos enlaces intermoleculares para predicir se unha substancia molecular é soluble e se ten temperaturas de fusión e ebulición altas ou baixas, facendo especial referencia á auga.	1-3-4
CA05	Comprender as transformacións e as transferencias de enerxía asociadas ás reaccións químicas, a súa relación coa espontaneidade dos procesos e as súas repercusións sociais, cotiás e ambientais.	Este criterio pretende indagar se os estudantes comprenden o significado da función entalpía, así como o da variación de entalpía dunha reacción; se determinan experimentalmente entalpías de reacción; se aplican a lei de Hess usando as entalpías de formación e se saben predicir a espontaneidade dunha reacción a partir dos conceptos de entropía e enerxía libre. Avaliarase se coñecen e valoran as implicacións que os aspectos enerxéticos dun proceso químico teñen na saúde, na economía e no medio natural. En particular, deben coñecerse as consecuencias do uso de combustibles fósiles e a súa relación co cambio climático polo incremento do efecto invernadoiro.	6-7-8
CA06	Aplicar o concepto de equilibrio químico para predicir a evolución dun sistema e resolver problemas de equilibrios homoxéneos, en particular en reaccións gasosas, e de equilibrios heteroxéneos.	Trátase de comprobar a través deste criterio se os estudantes recoñecen cando un sistema se atopa en equilibrio, interpretan microscopicamente o estado de equilibrio e resolven exercicios e problemas tanto de equilibrios homoxéneos (en particular as reaccións gasosas) como heteroxéneos (especialmente os de disolución-precipitación). Tamén se valorará se interpretan cualitativamente a forma en que evoluciona un sistema en equilibrio cando se interacciona con el e saben aplicalo na interpretación dalgunos procesos industriais (tales como a obtención do amoníaco) e exemplos da vida cotiá.	6-7-8
CA07	Utilizar a teoría de Brönsted para recoñecer as substancias que poden actuar como ácidos ou bases, determinar o pH das súas disolucións, explicar as reaccións ácido-base, a importancia dalgunha delas e as súas aplicacións prácticas.	Con este criterio preténdese comprobar que o alumnado sabe clasificar as substancias, ou as súas disolucións, como ácidas, básicas ou neutras aplicando a teoría de Brönsted e determinar (teórica e experimentalmente) valores de pH en disolucións acuosas de ácidos e bases fortes e débiles. Avaliarase, así mesmo, se emprega os valores das constantes de equilibrio para predicir o carácter ácido ou básico das disolucións acuosas de sales. Tamén se comprobará se aplica correctamente técnicas volumétricas que permiten determinar a concentración dun ácido ou unha base, se comprende a importancia que ten o pH na vida cotiá e se coñece as consecuencias que provoca a chuva ácida, así como a necesidade de tomar medidas para evitala.	9-10-11
CA08	Axustar reaccións de oxidación-redución, realizar cálculos estequiométricos con estas reaccións, comprender o significado de potencial estándar de redución dun par redox, predicir o posible proceso entre dous pares redox e coñecer algunhas das súas aplicacións, como a prevención da corrosión, a fabricación de pilas e a electrólise.	Trátase de saber se, a partir do concepto de número de oxidación, as alumnas e os alumnos recoñecen este tipo de reaccións, resolven correctamente exercicios de estequiometría, explican a valoración redox logo do axuste da reacción correspondente aplicando o método ión-electrón e predín, utilizando as táboas de potenciais estándar de redución dun par redox, a posible evolución destes procesos. Tamén se avaliará se coñecen a importancia que, desde o punto de vista económico, ten a prevención da corrosión de metais e as solucións aos problemas que xera o uso de pilas. Do mesmo xeito, debe valorarse se o alumnado coñece as celas electroquímicas e as electrolíticas e é capaz de diferencialas.	12-13
CA09	Describir as características principais de alcohois, ácidos e ésteres e escribir e nomear correctamente as fórmulas desenvolvidas de compostos orgánicos sinxelos.	Con este criterio quérese comprobar se o alumnado sabe formular e nomear compostos orgánicos oxixenados e nitroxenados cunha única función orgánica, ademais de coñecer os diferentes tipos de isomería e algúns dos métodos de obtención de alcohois, ácidos orgánicos e ésteres. Tamén debe ser valorado o coñecemento das propiedades físicas e químicas desas substancias, así coma a súa importancia industrial e biolóxica, as súas múltiples aplicacións e as repercusións derivadas do seu uso (fabricación de praguicidas, efectos do consumo de alcohol, etc.).	14-15
CA10	Describir a estrutura xeral dos polímeros e valorar o seu interese económico, biolóxico e industrial, a súa presenza na vida cotiá, así como o papel da industria da química orgánica e as súas repercusións.	Mediante este criterio comprobarase se coñecen a estrutura de polímeros naturais e artificiais; comprenden o proceso de polimerización na formación destas substancias macromoleculares; valoran o interese económico, biolóxico e industrial que teñen, así como os posibles problemas que a súa obtención e uso poden ocasionar, e son quen de recoñecer a súa presenza crecente na vida cotiá. Ademais valorarase o coñecemento do papel da química orgánica nas nosas sociedades e da responsabilidade do desenvolvemento desta ciencia e a súa necesaria contribución para avanzar cara á sustentabilidade.	14-15



Os **dez (10) criterios de avaliación** do currículo son desenvolvidos en **vintecinco (25) criterios de avaliación na programación didáctica** (páxinas 127, 128 e 129) e relacionados coas competencias básicas (páxinas 129, 130 e 131) e formulados os oito (8) criterios mínimos (páxina 131) .