



# Ámbito científico tecnolóxico

Educación a distancia semipresencial

## Módulo 2

Unidade didáctica 5

A materia (I)

# Índice

---

<b>1.</b>	<b>Introdución.....</b>	<b>3</b>
1.1	Descrición da unidade didáctica.....	3
1.2	Coñecementos previos.....	3
1.3	Criterios de avaliación .....	4
<b>2.</b>	<b>Secuencia de contidos e actividades .....</b>	<b>5</b>
2.1	A materia e as súas propiedades .....	5
2.1.1	Propiedades xerais da materia.....	6
2.1.2	Propiedades características da materia .....	9
2.2	Clasificación da materia .....	13
2.2.1	Substancias puras.....	13
2.2.2	Mesturas.....	15
2.2.3	Métodos de separación de mesturas .....	17
2.3	Disolucións .....	22
2.3.1	Concentración das disolucións.....	24
2.4	Estados de agregación da materia.....	29
2.4.1	Cambios de estado .....	31
<b>3.</b>	<b>Actividades finais.....</b>	<b>37</b>
3.1	A materia e as súas propiedades .....	37
3.2	Clasificación da materia .....	38
3.3	Disolucións .....	39
3.4	Estados de agregación da materia.....	41
<b>4.</b>	<b>Solucionario.....</b>	<b>42</b>
4.1	Solucións das actividades propostas .....	42
4.2	Solucións das actividades finais.....	48
<b>5.</b>	<b>Glosario.....</b>	<b>52</b>
<b>6.</b>	<b>Bibliografía e recursos .....</b>	<b>53</b>
<b>7.</b>	<b>Anexo. Licenza de recursos .....</b>	<b>54</b>

# 1. Introducción

---

## 1.1 Descrición da unidade didáctica

Todo o que nos rodea é materia? Esta unidade explícanos que é a materia, como saber se algo é materia ou non. As propiedades da materia é outro dos puntos desenvolvidos ao longo desta unidade.

Posteriormente poderemos ver as diferentes posibilidades de clasificar a materia: as substancias puras e as mesturas. Desenvólvense as diferentes técnicas existentes para separar os compoñentes dunha mestura e a elección máis adecuada de cada unha delas.

Explicaremos como expresar a concentración dunha disolución de diversas formas, sen usar o concepto de mol.

Para finalizar esta unidade, trataremos os diferentes estados de agregación nos que se pode presentar a materia e tentaremos explicar como unha substancia cambia dun estado a outro, utilizando para iso o modelo cinético-molecular da materia.

## 1.2 Coñecementos previos

Para poder desenvolver esta unidade deberemos ter claros certos conceptos e habilidades adquiridas en bloques anteriores.

- É moi habitual, na nosa vida diaria, utilizar unidades de medida de diferentes magnitudes. Cando imos comprar (1 kg de peras;  $\frac{1}{2}$  kg de tomates; 1 litro de auga; 200 g de queixo etc.), ao viaxar (fáltannos 50 km para chegar ao noso destino; desvío a 200 m etc.) ou simplemente no discorrer do noso día a día. O desenvolvemento desta unidade require coñecementos do Sistema Internacional de unidades, múltiplos e submúltiplos e do cambio entre eles para poder expresar a concentración de calquera disolución de diferentes formas segundo nos conveña.
- Facilitará o noso traballo lembrar o cálculo con potencias de base 10, o bo manexo da calculadora e o saber interpretar as solucións dos problemas realizados.
- Todos os días nos vemos rodeados de situacións que, sen darnos conta, teñen moito que ver co desenvolvemento desta unidade. Nada máis levantarnos e ir á ducha, estamos en contacto con materiais en varios estados de agregación.

Duchámonos con auga quente (estado líquido) e podemos observar que, debido á temperatura da auga, o noso baño se enche de vapor de auga (estado gasoso) e que posteriormente se condensa sobre a superficie do noso espello. Máis tarde, cando preparamos o almorzo e poñemos o leite (líquido) a quentar tamén podemos ver como, aos poucos segundos, empeza a saír vapor de auga que nos indica que se está producindo un cambio de estado; e aínda máis, vemos como ese vapor tenta ocupar toda a estancia da nosa cociña. Todas estas situacións van servir de exemplos para o mellor entendemento dos contidos que imos desenvolver acerca da materia, os estados de agregación e os diferentes cambios de estado que se producen.

- Un café con leite, un vaso de leite con cacao, unha ensalada ou unha estupenda paella axudarannos a entender mellor o que é unha mestura homoxénea, heteroxénea e a calcular concentracións de diferentes disolucións.

### 1.3 Criterios de avaliación

- Identificar a materia.
- Recoñecer as propiedades xerais da materia: masa e volume.
- Recoñecer as propiedades características específicas da materia: Cheiro, sabor, dureza, elasticidade, densidade etc.
- Relacionar as propiedades da materia coa súa natureza e as súas posibles aplicacións.
- Coñecer as unidades nas que se miden estas propiedades.
- Identificar sistemas materiais como substancias puras ou mesturas e valorar a importancia e as aplicacións das mesturas de especial interese.
- Recoñecer e identificar a simple vista ou con lupa as mesturas homoxéneas e heteroxéneas.
- Propoñer métodos de separación dos compoñentes dunha mestura.
- Xustificar as propiedades dos diferentes estados de agregación da materia e os seus cambios de estado, a través do modelo cinético-molecular.
- Interpretar o significado das diferentes formas de expresar a concentración dunha disolución.
- Saber preparar correctamente unha disolución de concentración previamente coñecida.

## 2. Secuencia de contidos e actividades

### 2.1 A materia e as súas propiedades

Todo o que temos ao noso ao redor, desde un lapis, unha flor, un paxaro, a auga que bebemos, unha nube ou mesmo o aire que respiramos, está formado por materia. As estrelas, os planetas, calquera ser vivo, por pequeno que sexa, está feito de materia, todos eles teñen masa e ocupan un lugar no espazo, ou o que é o mesmo, teñen un volume.

A música, o amor, os pensamentos... non son materia.

**Materia é todo aquilo que ten masa e volume.**

Podemos percibir e diferenciar a materia dos distintos corpos a través dos nosos sentidos porque somos capaces de apreciar unha serie de calidades que posúen: cheiro, sabor, brillo etc.

Os corpos que nos rodean son distintos entre si porque teñen diferentes propiedades. Entre estas propiedades hai algunhas que permiten recoñecer as substancias que forman os corpos e así poder distinguilos entre eles: son as **propiedades características**. Con todo, existen outras propiedades que son comúns a todos os corpos e que non serven para determinar o tipo de substancia de que se trata: son as **propiedades xerais**.

#### Actividades propostas

- S1. Por que as rocas, as nubes e os animais son materia?
- S2. Dos seguintes obxectos, indique cales están formados por materia e cales non: Améndoa, agarimo, oxíxeno, dor, intelixencia, mesa, aire, vapor de auga, azucre e néboa.

SUBSTANCIA	Material	Inmaterial
Améndoa		
Cariño		
Oxíxeno		
Dor		
Intelixencia		

SUBSTANCIA	Material	Inmaterial
Mesa		
Aire		
Vapor auga		
Azucre		
Néboa		

## 2.1.1 Propiedades xerais da materia

Son aquelas propiedades dun corpo que só nos informan dos seus aspectos xerais, pero non permiten diferenciar unhas substancias doutras, é o caso da **masa** e o **volumen**.

### Masa

**A masa indica a cantidade de materia que ten un corpo.**

Para medir a masa dun obxecto empréganse diferentes tipos de **balanzas**, sendo a súa unidade no Sistema Internacional (SI) o **quilogramo** (kg).

O hectogramo (hg), decagramo (dag), gramo (g), decigramo (dg), centigramo (cg) e miligramo (mg) son submúltiplos do quilogramo.

Corpos da mesma clase poden ter distinta cantidade de materia (por exemplo, unha laranxa pequena e unha laranxa grande). A masa dun corpo é sempre a mesma aínda que cambie a súa forma ou o lugar onde se atope.



Non debemos confundir a masa co peso: a masa dun corpo indícanos a cantidade de materia que ten ese corpo, mentres que o peso é a forza con que un determinado astro atrae o corpo. Así, por exemplo, unha persoa que na Terra ten unha masa de 70 kg, terá a mesma masa (cantidade de materia) se se traslada á Lúa (ou a calquera outro lugar), xa que a persoa é a mesma nun lugar que noutro. Con todo, o seu peso será diferente na Terra que na Lúa debido á diferente gravidade existente nos devanditos astros. A gravidade no noso planeta é maior ca a gravidade na Lúa, polo que esta persoa sentirá unha maior forza de atracción, e por tanto o seu peso será maior na Terra ca na Lúa.

## Volume

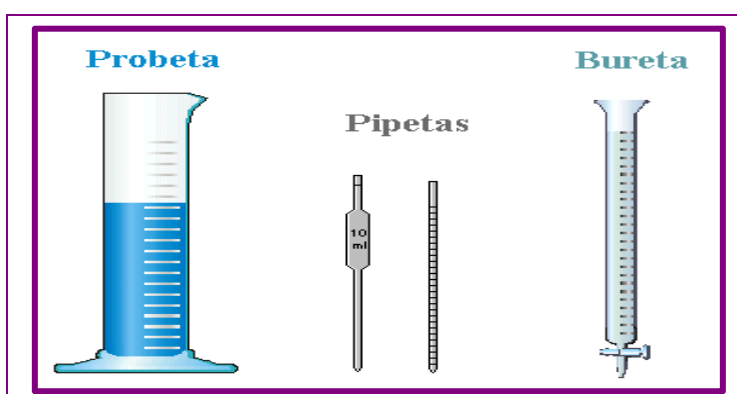
O volume é o espazo que ocupa a materia dun corpo.

A unidade do volume no Sistema Internacional (SI) é o **metro cúbico** ( $m^3$ ), que corresponde ao espazo que hai no interior dun cubo de 1 m de lado.

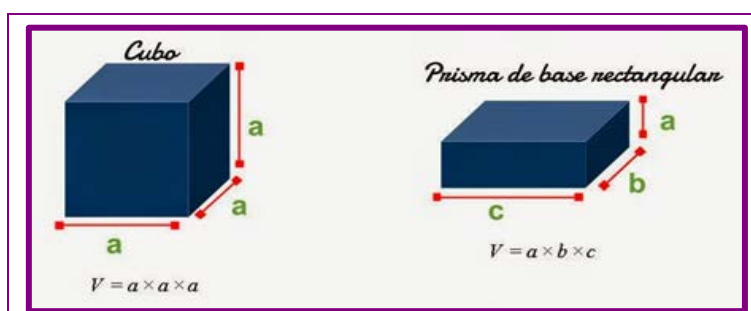
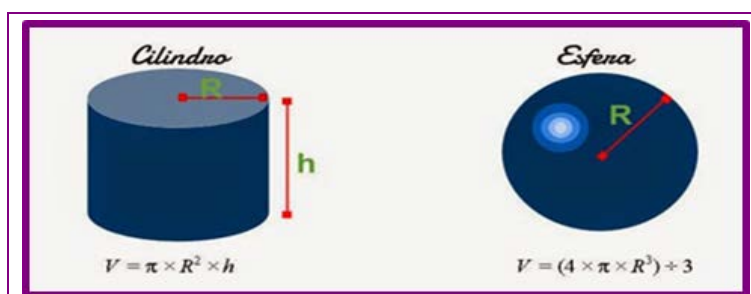
O quilómetro cúbico ( $km^3$ ), hectómetro cúbico ( $hm^3$ ) e decámetro cúbico ( $dam^3$ ) son múltiplos do  $m^3$ , mentres que o decímetro cúbico ( $dm^3$ ), centímetro cúbico ( $cm^3$ ) e milímetro cúbico ( $mm^3$ ) son os seus submúltiplos. Para medir o volume de líquidos e gases tamén se adoita utilizar o litro ( $1\ l = 1\ dm^3$ ) e o mililitro ( $1\ ml = 1\ cm^3$ ).

O volume dos corpos mídese de diferentes formas:

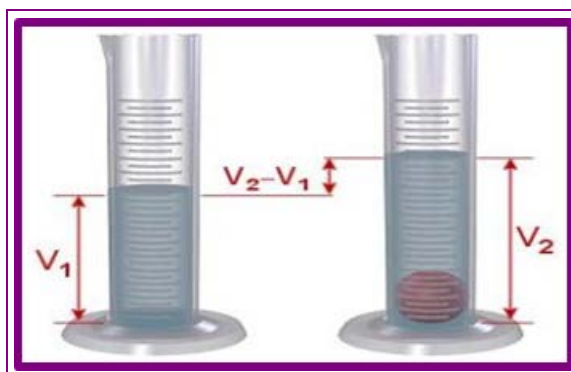
- O dos líquidos mídese utilizando recipientes graduados, como a probeta, a pipeta ou a bureta.



- O dos sólidos regulares calcúlase mediante unha fórmula despois de realizar as medidas necesarias:



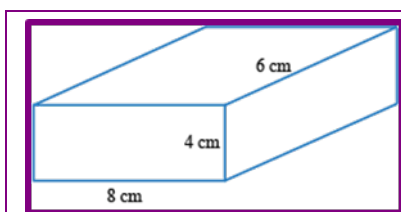
- O dos sólidos irregulares pode medirse pola cantidade de líquido que desprazan ao introducilos nun recipiente graduado.



- O volume dos gases é directamente proporcional á capacidade do recipiente que os encerra.

### Actividade resolta

Calcule o volume dun cubo de 8 cm de longo, 4 cm de ancho e 6 cm de profundidade.



$$V = \text{longo} \times \text{ancho} \times \text{profundidade}$$

$$V = 8 \times 4 \times 6 = 192 \text{ cm}^3$$

### Actividades propostas

- S3. A capacidade media dunha bañeira é de 185 litros. A cantos  $\text{cm}^3$  equivale?
- S4. Converte 85 litros en:

▪ $\text{m}^3$	
▪ $\text{cm}^3$	
▪ $\text{dm}^3$	

- S5. Escriba os símbolos e as unidades no SI de:

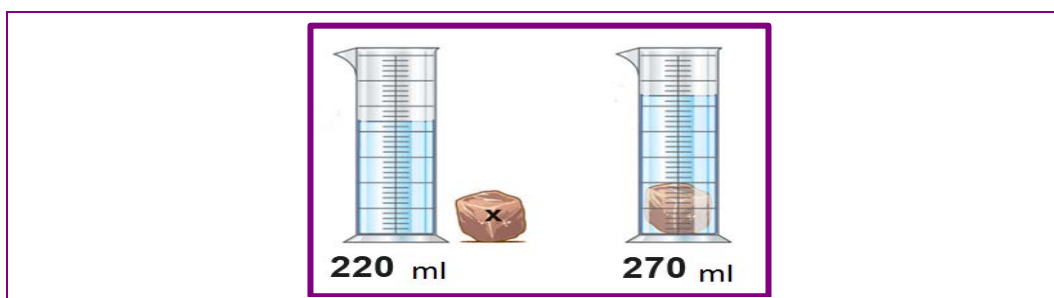
	Masa	Volume
▪ Unidades (SI)		
▪ Símbolo		



S6. Un corpo ten, na superficie da Terra, unha masa de 82 kg, polo tanto, a súa masa en Marte, Xúpiter e Saturno será:

▪ Marte	
▪ Xúpiter	
▪ Saturno	

S7. Queremos calcular o volume dun sólido irregular, para iso dispoñemos dunha probeta con 220 ml de auga. Ao introducir o noso corpo na probeta, o volume que alcanza a auga é de 270 ml. Cal é o seu volume?



S8. No envase dun iogur podemos ler que a súa masa é de 125 g. Exprese a dita masa en:

▪ kg	
▪ dag	

▪ cg	
▪ mg	

S9. Xoán comprou un globo terráqueo para estudar xeografía. O raio deste globo é de 8 cm. Calcule o seu volume:

- a) en  $\text{cm}^3$
- b) en unidades do Sistema Internacional

### 2.1.2 Propiedades características da materia

Os corpos posúen tamén outras propiedades que dependen da substancia da que están formados, estas propiedades son as chamadas propiedades características ou específicas e permítenos, en moitos casos, diferenciar e recoñecer as distintas substancias.

Algunhas destas propiedades son: a cor, o sabor, a dureza, a elasticidade, a solubilidade, a temperatura de fusión, a densidade etc.

## Densidade

Unha propiedade característica importante de cada tipo de materia é a **densidade**, que nos relaciona a masa e o volume dun corpo. É unha magnitude que mide, en certo modo, o “concentrada” que está a masa dun corpo. Por exemplo, o ferro ten unha densidade maior ca a madeira, isto quere dicir que se collemos dúas bólas de igual volume de ferro e de madeira, a de ferro terá unha masa maior (maior cantidade de materia no mesmo volume).

A densidade ( $d$ ) dunha substancia é a cantidade de masa ( $m$ ) dun corpo contida na unidade de volume ( $V$ ). É unha propiedade que nos permite distinguir unhas substancias doutras. Non existen dúas substancias diferentes que posúan a mesma densidade. Matematicamente vén representada pola fórmula:

$$\text{densidade} = \frac{\text{masa}}{\text{volume}}$$

Por tanto, para calcular a densidade dun determinado corpo teremos que medir a súa masa e o seu volume para posteriormente dividir ambas as cantidades.

A unidade de densidade, no Sistema Internacional é o  $\text{kg/m}^3$  (quilogramo/metro cúbico) aínda que tamén se empregan habitualmente outras unidades como  $\text{g/cm}^3$ , ou o g/l.

**Táboa: densidades dalgúñas substancias comúns**

Materia	Aire	Cortiza	Gasolina	Xeo	Auga	Aceite	Ferro	Chumbo	Ouro
Densidade ( $\text{kg/m}^3$ )	1,3	110	800	920	1.000	920	7.860	11.400	19.200

## Actividade resolta

Que indica que a cortiza ten unha densidade de  $110 \text{ kg/m}^3$ ?

Quere dicir que  $1 \text{ m}^3$  de cortiza ten unha masa de 110 kg.

Cando xuntamos substancias inmiscibles, é dicir, que non se mesturan (por exemplo, cortiza con auga; aceite con auga etc.), a substancia de menor densidade flotará sobre a de maior densidade (a cortiza flota sobre a auga; o aceite flota na auga etc.).

- *Non todos os corpos de igual volume teñen a mesma masa.*
- *Non todos os corpos de igual masa teñen o mesmo volume.*

## Actividade resolta

Calcule a densidade dun corpo de 500 g de masa que ocupa un volume de 63,6 cm<sup>3</sup>. Observando a táboa anterior, diga que tipo de material é.

Para poder calcular a densidade debemos, antes de nada, transformar as unidades ao Sistema Internacional de Unidades:

$$500 \text{ g} \cdot \frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}} = 0,5 \text{ kg}$$

$$63,6 \text{ cm}^3 \cdot \frac{1 \text{ m}^3}{10^6 \text{ cm}^3} = 63,6 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3.$$

Polo tanto, a densidade deste corpo é:

$$\text{Densidade} = \frac{\text{masa}}{\text{volume}} = \frac{0,5}{63,6 \cdot 10^{-6}} = 7861 \text{ kg/m}^3. \text{ Trátase de ferro.}$$

## Actividades propostas

S10. Un corpo de masa 880 g ocupa un volume de 220 cm<sup>3</sup>. Calcule a súa densidade e exprésea en g/cm<sup>3</sup> e en g/l.

S11. Ao conxelar 1 litro de auga, convértese en xeo. Responda as preguntas seguintes:

PREGUNTA	RESPOSTA
O xeo resultante ten máis masa ca antes de conxelarse?	
O xeo resultante ten menos masa ca antes de conxelarse?	
Como sabemos o xeo flota na auga líquida, polo tanto, é menos denso unha vez conxelada?	
Polo tanto, cando a auga se conxela, ocupará un maior ou un menor volume?	

S12. Onde é máis fácil flotar: no mar ou nun río? Por que? Datos: *Densidade da auga doce = 1.000 g/l; densidade da auga do mar = 1.025 g/l.*

S13. Pedro acaba de comprar 1 kg de palla e 1 kg de chumbo. Responda as preguntas seguintes:

▪ Cal ten máis masa?	
▪ Cal ten maior densidade?	

- S14. Un pastel ocupa un volume de  $50 \text{ cm}^3$  e a súa densidade é  $1,5 \text{ g/cm}^3$ . Calcule a masa do pastel e exprésea en:

▪ kg	
▪ dag	
▪ g	

▪ cg	
▪ mg	
▪ dg	

- S15. Transforme as seguintes unidades segundo se indica:

$8500 \text{ kg/m}^3 \rightarrow \text{g/cm}^3$

$1,38 \text{ g/cm}^3 \rightarrow \text{kg/m}^3$

$5673 \text{ kg/m}^3 \rightarrow \text{g/l}$

- S16. Un obxecto ten unha masa de  $36 \text{ kg}$  e unha densidade de  $7.860 \text{ kg/m}^3$ . Calcule o seu volume, primeiro en  $\text{m}^3$  e posteriormente en litros.

- S17. Analizamos un corpo e observamos as seguintes propiedades: é fráxil, non soluble en auga, a súa masa é de  $75 \text{ gramos}$ , ocupa un volume de  $2 \text{ cm}^3$  e a súa densidade é menor ca a da auga. Indique, completando a seguinte táboa, que propiedades observadas son *xerais* e cales son *características*.

<i>Fráxil</i>	<i>Non soluble en auga</i>	<i>Masa = 75 g</i>	<i>V = 2 cm<sup>3</sup></i>	<i>Densidade menor ca a auga</i>

- S18. Utilice os valores de densidades (táboa da páxina 10) para indicar, mediante un **X**, que substancias flotan na auga.

SUBSTANCIA	Flota	Non flota
Aceite		
Cortiza		
Ouro		

SUBSTANCIA	Flota	Non flota
Chumbo		
Xeo		
Aire		

## 2.2 Clasificación da materia

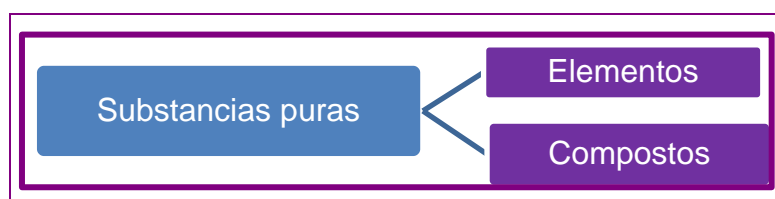
Todos os corpos que nos rodean están formados por materia, pero cada un deles pode estar constituído por unha ou varias clases de materia. Por exemplo, cando bebemos un refresco estamos a tomar unha substancia formada por diferentes tipos de materia: auga, azucres, colorantes etc. Un anaco de biscoito está elaborado con fariña, azucre, leite, ovo etc. Non obstante existen substancias que están formadas por un único tipo de materia como pode ser un anaco de ferro, a auga, o sal etc. Atendendo á súa composición podemos clasificar a materia en **substancias puras e mesturas**.

### 2.2.1 Substancias puras

Son aquelas en que a materia da que están compostas está formada por un só tipo de substancia, e por iso ten as mesmas propiedades en todas as súas partes; ademais, cada unha destas substancias puras terá unhas propiedades características únicas, como a densidade, a temperatura de fusión, a flexibilidade etc., que a distinguirán de calquera outra substancia. Exemplos de substancias puras son o aluminio, o chumbo, o ouro ou a auga pura, ademais doutras moitas.

A gran maioría das substancias puras están formadas pola combinación de dúas ou máis substancias máis sinxelas. Por exemplo, a auga ( $H_2O$ ) pódese descompoñer mediante procesos químicos en dúas substancias puras distintas: hidróxeno e oxíxeno. Outro exemplo é o *sal común*, que está formado por cloro e sodio. Con todo, o hidróxeno, o oxíxeno, o cloro e o sodio son substancias que xa non se poden descompoñer noutras substancias puras máis sinxelas.

Por iso, segundo se poidan descompoñer ou non en substancias máis sinxelas, podemos clasificar as substancias puras en **compostos e elementos**.



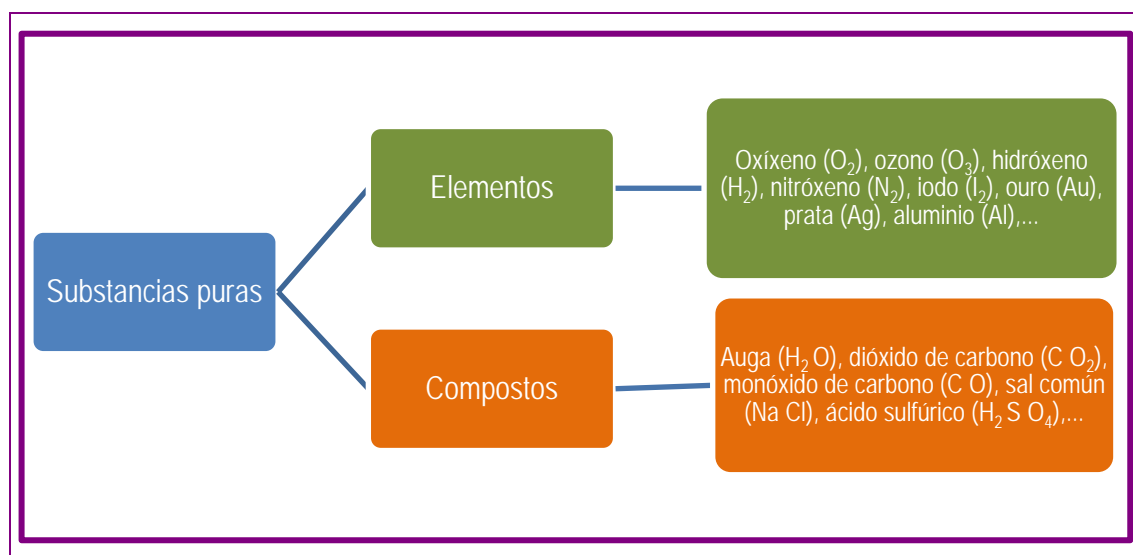
#### Elementos

Son substancias puras que non se poden descompoñer noutras substancias máis sinxelas. Son os constituíntes máis sinxelos da materia e ordénanse no *Sistema Periódico* onde cada un deles está representado co seu símbolo químico: oxíxeno (O), hidróxeno (H), cloro (Cl), ferro (Fe) etc. Na actualidade coñécense uns 118 elementos químicos diferentes. Algúns elementos atópanse na natureza en estado puro; con todo, a maioría están combinados entre eles.

## Compostos

Son substancias puras formadas pola unión de dous ou máis elementos diferentes que sempre se combinan entre si na mesma proporción. Os compostos podémolos descompoñer noutras substancias máis sinxelas mediante procedementos químicos.

O sal común (Na Cl), o dióxido de carbono (C O<sub>2</sub>), o azucre (C<sub>6</sub> H<sub>12</sub> O<sub>6</sub>) ou a auga (H<sub>2</sub>O) son algúns exemplos de compostos.



## Actividades propostas

S19. Cal é a diferenza entre un elemento e un composto?

S20. Clasifique as seguintes substancias puras en elementos e compostos.

▪ Ouro (Au)	
▪ Auga (H <sub>2</sub> O)	
▪ Sulfato de cobre II (Cu S O <sub>4</sub> )	
▪ Cinc (Zn)	

▪ Nitrato de sodio (Na N O <sub>3</sub> )	
▪ Hidróxeno (H <sub>2</sub> )	
▪ Sal común (Na Cl)	
▪ Prata (Ag)	

S21. Consulte a Táboa Periódica dos elementos e escriba o símbolo correspondente a cada un dos elementos que aparecen na seguinte táboa:

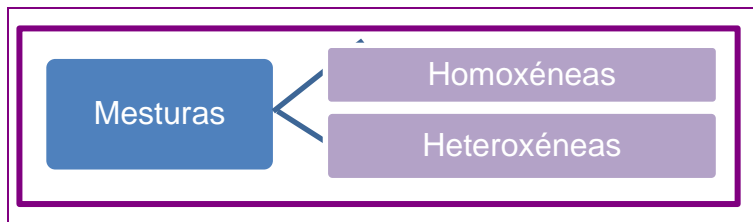
▪ Potasio	
▪ Carbono	
▪ Xofre	
▪ Iodo	

▪ Ferro	
▪ Ouro	
▪ Prata	
▪ Cloro	

## 2.2.2 Mesturas

As mesturas son combinacións de dúas ou máis substancias puras. Nas mesturas sempre é posible separar as substancias puras que as compoñen utilizando algún procedemento físico adecuado. A maior parte da materia que nos rodea son mesturas, por exemplo, un café con leite, unha minestra de verduras, un prato de fabada, un refresco etc., xa que na súa composición existen substancias distintas. A auga do mar é unha mestura de auga, sal e outras substancias disoltas; o aire é outro exemplo de mestura, xa que está formado por diferentes gases (nitróxeno, oxíxeno, dióxido de carbono, argon etc.).

Existen dous tipos de mesturas: **homoxéneas e heteroxéneas**.



### Mesturas homoxéneas

Son as que presentan un aspecto uniforme na súa totalidade (todo igual), e nelas non se poden distinguir os compoñentes a simple vista. As propiedades deste tipo de mesturas (cor, sabor, densidade, temperatura de ebulición etc.) son as mesmas en calquera parte da mestura homoxénea. Por exemplo, a auga do mar é unha mestura homoxénea onde non podemos distinguir a simple vista cada un dos seus compoñentes, e o mesmo sucede cun zume de froitas ou cun xeadado.



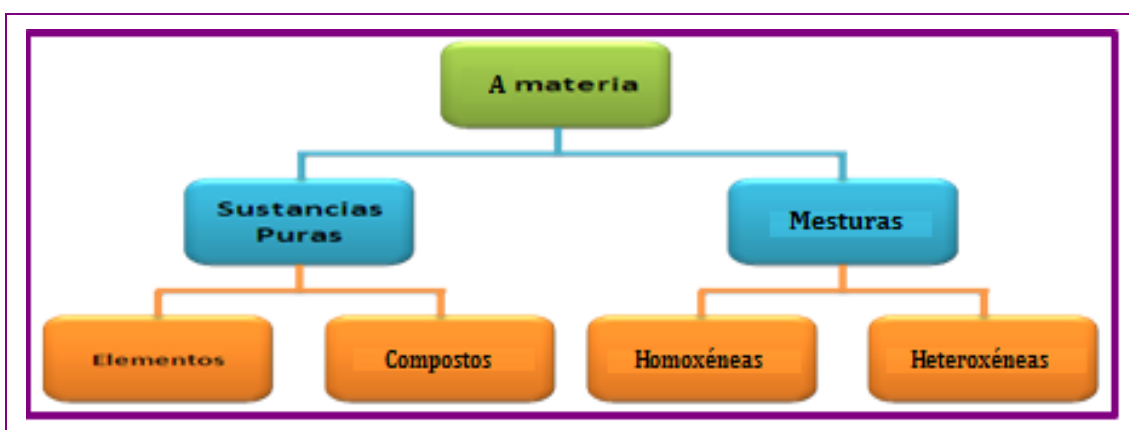
### Mesturas heteroxéneas

Son as que non presentan un aspecto uniforme na súa totalidade, e nelas podemos distinguir os seus compoñentes a primeira vista. As súas propiedades cambian dependendo da parte da mestura que tomemos como mostra. Por exemplo, cando comemos unha porción de biscoito con noces e améndoas, distinguimos facilmente os anacos de noces e améndoas, a simple vista somos capaces de observar zonas do biscoito onde apenas hai froitos secos e zonas onde se poden atopar máis facilmente (porque non están repartidos de forma uniforme). O mesmo ocorre se mesturamos

auga con aceite ou se tratamos de mesturar azucre con area.



Podemos reflectir nun esquema todo o dito sobre a clasificación da materia:



### Actividade resolta

Clasifique estas substancias en puras ou en mesturas.

▪ Papel de aluminio	Substancia pura. Só ten aluminio (elemento: Al).
▪ Auga mineral	Mestura. Se lemos a súa composición podemos observar que ten auga e sales minerais.
▪ Algodón	Substancia pura. Está formado unicamente por celulosa pura (composto formado por C, O e H).
▪ Un anaco de queixo	Mestura. Formado por leite, sal e callo.
▪ Biscoito	Mestura. Está elaborado por varias substancias: fariña, leite, ovos, azucre, lévedo,...
▪ Azucre	Substancia pura. É un composto formado por C, O e H.
▪ Aceite de oliva	Mestura. Os aceites están compostos por varias substancias que forman o "zume de oliva".
▪ Leite	Mestura. As graxas, proteínas, auga, lactosa etc. forman o leite.
▪ Refresco de cola	Mestura. Formados por auga, azucre, colorantes etc.

### Actividade proposta

S22. Clasifique as seguintes substancias en mesturas homoxéneas e heteroxéneas.

Auga e aceite	Aire	Paella	Refresco	Café con leite	Ensalada	Sangue



### 2.2.3 Métodos de separación de mesturas

Unha vez estudados os diferentes tipos de mesturas, resulta interesante valorar a posibilidade de poder separar os compoñentes que forman unha determinada mestura, sexa homoxénea ou heteroxénea. Ás veces, dependendo das súas propiedades físicas, separar os compoñentes dunha mestura pode resultar fácil, pensemos por exemplo nunha mestura heteroxénea de lentellas e garavanzos; con todo na maioría das ocasións non resulta tan evidente a separación e deberanse valorar as propiedades dos diferentes compoñentes da mestura para desta forma realizar a técnica de separación máis apropiada.

#### Métodos de separación de mesturas heteroxéneas

Os métodos descritos a continuación permiten separar os compoñentes que forman as mesturas heteroxéneas aproveitando as propiedades físicas dos devanditos compoñentes, por exemplo o tamaño, a densidade, o seu comportamento magnético etc.

##### Cribado

Permite separar sólidos de distinto tamaño cunha *criba* que deixe pasar só os de menor tamaño. Ao proceso chámasele *cribado*.

Na mestura formada polas lentellas e os garavanzos utilizaremos unha criba ou coador de burato o suficientemente amplo para deixar pasar as lentellas e non os garavanzos, que son de maior tamaño.



##### Filtración

Permite separar sólidos insolubles nun líquido; para iso utilizaremos un filtro que o sólido non poida atravesar. Ao proceso chámasele *filtración*.

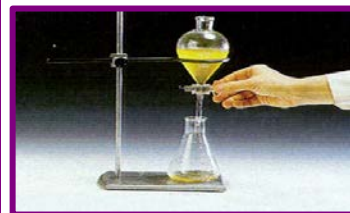
Na mestura formada por area e auga utilizaremos un filtro axustado nun embude de cristal que permite pasar a auga, que recolleremos cun vaso de precipitados colocado debaixo, mentres que a area quedará retida no papel de filtro.



## Decantación

Permite separar dous líquidos non miscibles (que non se mesturan entre si) de distintas densidades; para iso utilizaremos o embude de decantación. Ao proceso chámasele *decantación*.

Para separar o aceite da auga, deixamos repousar a mestura para que a auga, de maior densidade, se separe do aceite. Ábrese a chave de paso, co que caerá primeiro o líquido máis denso, neste caso a auga, que se colocou na parte baixa do embude. Os líquidos separados recolleranse nun matraz Erlenmeyer.



## Separación magnética

Está indicada cando un dos compoñentes da mestura é un material ferromagnético e o outro non; para iso utilizaremos *vidros de reloxo* e un *imán*. Ao proceso chámasele *atracción magnética*.

Para separar nos seus compoñentes unha mestura de faríña e limaduras de ferro, utilizamos un imán. Pasamos o imán pola superficie da mestura. As limaduras de ferro quedan atraídas polo imán, mentres que a faríña quedará no vidro de reloxo.



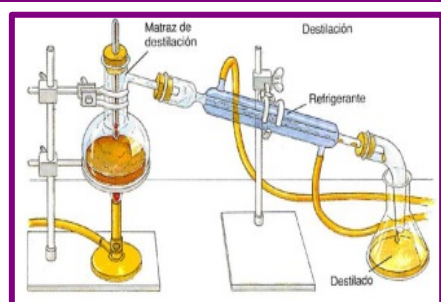
## Métodos de separación de mesturas homoxéneas

Nas mesturas heteroxéneas podemos ver claramente os seus compoñentes, mentres que nas homoxéneas non se diferencian a primeira vista. Os métodos de separación de mesturas homoxéneas máis utilizados son a *destilación* e a *cristalización*.

## Destilación simple

Utilízase para separar líquidos mesturados. Baséase na diferenza das temperaturas de ebulición de cada un dos líquidos compoñentes da mestura. O material utilizado denomínase *destilador*.

Ao quentarmos unha mestura de benceno e tolueno, de puntos de ebulición 80,1 °C e 110,6 °C respectivamente, evapórase antes o benceno. O vapor desprendido arrefría ata licuarse e poder recoller o benceno líquido nun matraz.



## Cristalización

É un método adecuado para separar sólidos disoltos en líquidos. Baséase nas diferentes temperaturas de evaporación do líquido e do sólido; evaporando o líquido, o sólido quedará no fondo do recipiente formando cristais con formas xeométricas. Ao proceso chámasele *cristalización*.

Para separar unha mestura de auga e sal, situamos a mestura nun recipiente e deixámola ao aire. A auga evaporarase aos poucos e o sal cristalizado quedará no fondo do recipiente. Podemos acelerar o proceso quentando a disolución.



## Actividades propostas

S23. Que técnica empregaría para separar os compoñentes destas mesturas?

Mestura	Método empregado
Auga e alcohol ( $T_F = 100\text{ }^\circ\text{C}$ ) e ( $T_F = 78,7\text{ }^\circ\text{C}$ )	
Limaduras de ferro e xofre	
Sal e auga	
Mercurio e auga ( $d = 13,6\text{ kg/l}$ ) e ( $d = 1\text{ kg/l}$ )	
Area e auga	

S24. Indique para que se utiliza un embude de decantación. Podería servir para separar o alcohol da cervexa?

S25. De que forma recuperarías o sulfato de cobre (cristais azuis) que está diluído nun determinado volume de auga?

S26. A auga e a trementina son líquidos inmiscibles. Como separaría unha mestura destes dous líquidos?

S27. Experiencia práctica. Material de laboratorio.

Acuda ao laboratorio e localice o seguinte material que utilizará en prácticas posteriores.

MATERIAL DE LABORATORIO				
	Matraz Erlenmeyer			Embude decantación
	Matraz de destilación			Embude Büchner
	Matraz aforado			Probetas
	Vaso de precipitados			Balanza
	Cápsula de vidro			Chisqueiro
	Cristalizador			Vareta
	Embude			Filtro

S28. Experiencia práctica. Filtración.

Mesturamos terra e auga nun vaso, removemos e esperamos a que decanten os grans máis grosos. Logo filtramos o líquido cun papel de filtro.



S29. Experiencia práctica. Medición da salinidade da auga da ría de Pontevedra.

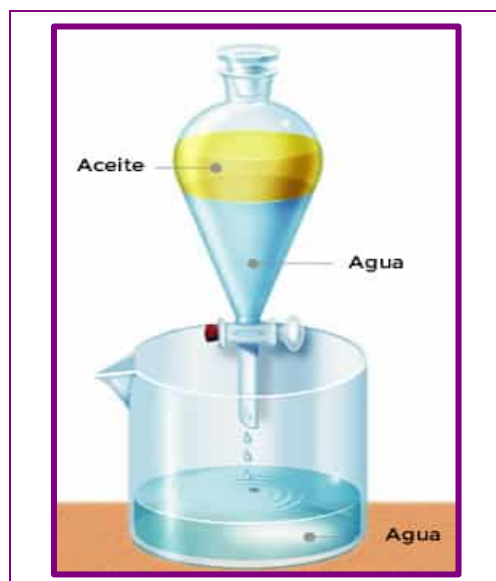
Obteña unha mostra de auga da ría de Pontevedra, non menor de 200 ml e vértala nun prato pouco profundo. A partir dese momento utilizaremos o método da evaporación solar, colocando o prato ao sol e, se fose necesario protexelo do po, cúbralo cun material transparente que deixe correr o aire. A evaporación pode durar un ou máis días, para finalmente poder observar a cristalización do sal no prato unha vez evaporada toda a auga.

Material utilizado:

1. Prato de cristal ou plástico pouco profundo.
2. Xerra ou vaso graduado.
3. Material plástico para cubrir o prato.
4. Balanza para realizar as medicións de masa correspondentes.

S30. Experiencia práctica. Decantación.

Mesturamos, nun embude de decantación, auga e aceite de oliva. Esperamos un tempo para que se separen do todo. A auga, ao ser máis densa ca o aceite, colocárase na parte baixa do embude. Nese momento abrimos a chave de paso do embude, recollendo a auga nun vaso e o aceite noutro diferente.



## 2.3 Disolucións

Cando unha mestura de dúas ou máis substancias é homoxénea e estable, é dicir, cando pasado un tempo segue sendo homoxénea, dicimos que esa mestura é unha **disolución**.

Por tanto, os compoñentes dunha disolución non se poderán distinguir a primeira vista e o seu aspecto é uniforme en toda a mestura. Son exemplos de disolucións: o sangue, a auga do mar, un refresco, unha moeda etc.

Nas disolucións de dous compoñentes (disolucións binarias), a un deles chamámolo soluto e ao outro disolvente. Habitualmente coñecemos como disolvente o que está en maior proporción; outras veces o disolvente é o que está no mesmo estado de agregación que a disolución final (por exemplo, en líquido + gas  $\rightarrow$  gas, o disolvente é o gas). Pero non sempre está claro cal é o soluto e cal o disolvente.

Como o **soluto** e o **disolvente** poden ser sólidos, líquidos ou gases, temos nove tipos de disolucións posibles:

Estado dos compoñentes		Estado físico da disolución	Exemplos
Soluto	Disolvente		
▪ Gas	▪ Gas	$\rightarrow$ Gas	Aire
▪ Líquido			Aire húmido, aerosois
▪ Sólido			Partículas de po no aire
▪ Gas	▪ Líquido	$\rightarrow$ Líquido	Bebidas gasosas
▪ Líquido			Gasolina
▪ Sólido			Sal en auga
▪ Gas	▪ Sólido	$\rightarrow$ Sólido	Hidroxeno en paladio
▪ Líquido			Amálgama (mercurio con outro metal)
▪ Sólido			Aliaxes metálicas (aceiro)

### Actividade resolta

Indique cal é o soluto e o disolvente en cada unha das seguintes disolucións.

Disolución	Soluto	Disolvente
▪ 200 g de sal disolvidos nun litro de auga	Sal	Auga
▪ 10 g de auga en 200 ml de alcohol	Auga	Alcohol
▪ 1 g de carbono con 99 g de ferro (alixe de aceiro)	Carbono	Ferro

## Actividades propostas

S31. Escriba dúas disolucións de sólidos en líquidos frecuentes na vida cotiá.

S32. Na auga do mar, cal é o disolvente e cal é o soluto?

Disolución: Auga do mar	Soluto:	Disolvente:
-------------------------	---------	-------------

## Tipos de disolucións: diluídas, concentradas e saturadas

Para identificar completamente unha disolución, temos que indicar non só os compoñentes que a forman, senón tamén a proporción en que se atopan. Segundo a cantidade de soluto existente nunha disolución, grande ou pequena en comparación á cantidade de disolvente, as disolucións podémolas clasificar en:

### Disolucións diluídas

Aquelas onde a cantidade de soluto é moito menor ca a cantidade de disolvente.

### Disolucións concentradas

Son aquelas que conteñen gran cantidade de soluto con respecto ao disolvente.

### Disolucións saturadas

Unha disolución chámase saturada cando xa non é capaz de disolver máis soluto no disolvente. A partir dese momento todo o soluto que engadimos de máis xa non se dissolve senón que precipita ao fondo da disolución.

Se preparamos dous vasos de leite (disolvente), o primeiro cunha cullerada de cacao (soluto) e o segundo con tres culleradas, obsérvase que o primeiro quedou máis claro que o segundo. A disolución con máis soluto quedou máis escura, porque está máis concentrada. Se continuásemos botando máis culleradas de cacao, chegaría un momento en que este xa non se dissolve no leite, nese momento dicimos que a disolución está saturada.

## Actividade proposta

S33. Preparamos un caldo e quedounos algo salgado. Indique que haberá que facer se queremos o caldo menos salgado. Como queda a disolución, máis diluída ou máis concentrada?

## 2.3.1 Concentración das disolucións

Que unha disolución sexa diluída ou concentrada dáunos pouca información acerca da dita disolución. Adoita ser necesario, na maior parte das ocasións, coñecer a cantidade exacta de soluto que está disolta e en que cantidade de disolvente ou de disolución, é o que se denomina **concentración da disolución**.

Existen diferentes formas de expresar a concentración dunha disolución:

### Masa de soluto por volume de disolución (g/l)

Indica os gramos de soluto que hai disoltos en cada litro de disolución.

$$\text{Concentración (g/l)} = \frac{\text{Gramos de soluto (g)}}{\text{Volume de disolución (l)}}$$

### Actividade resolta

Disólvense 12 g de cacao en 3 litros de auga. Se supoñemos desprezable o volume do soluto, exprese a concentración da disolución en g/l.

Supoñemos desprezable o volume do soluto utilizado, polo tanto:

$$V_{\text{disolución}} = V_{\text{solute}} + V_{\text{disolvente}} = 0 + 3 \text{ litros} = 3 \text{ l}$$

Calculamos a concentración desta disolución:

$$\text{Concentración (g/l)} = \frac{\text{Gramos de soluto (g)}}{\text{Volume de disolución (l)}} = \frac{12 \text{ g}}{3 \text{ l}} = 4 \text{ g/l}$$

Este resultado indica que en cada litro de disolución hai disoltos 4 g de cacao.

### Actividade resolta

A auga do mar, nas nosas praias galegas, ten aproximadamente 32 g de sal por cada litro. Se recollemos 2 litros de auga de mar nunha botella:

- Cantos gramos de sal hai na nosa botella?

Para calcularmos os gramos de sal existentes na botella empregaremos unha proporción ou regra de tres directa:

$$\left. \begin{array}{l} \text{En 1 litro de disolución} \rightarrow \text{hai 32 g de sal} \\ \text{En 2 litros de disolución} \rightarrow \text{hai } x \text{ gramos de sal} \end{array} \right\} \rightarrow x = \frac{32 \cdot 2}{1} = 64 \text{ g de sal.}$$

Outra forma de calculalo é:

$$2 \text{ l} \cdot \frac{32 \text{ g de sal}}{1 \text{ l}} = 64 \text{ g de sal}$$



- Repartimos a auga da nosa botella en dous vasos, un de 0,5 litros e outro de 1,5 litros. Cal das 2 mostras ten maior concentración? En que vaso haberá máis sal?

a) É a mesma nas dúas mostras, xa que a proporción de sal e auga é a mesma nas dúas.

b) Hai máis gramos de sal na botella de 1,5 l, exactamente hai el triplo de sal.

### Actividade resolta

Lemos na etiqueta dunha botella de  $\frac{1}{2}$  litro de iogur que ten 11,3 g de azucre por cada 100 ml de bebida:

- Exprese a concentración da disolución en g/l.

Neste caso o iogur é a nosa disolución e o seu volume, en litros, é:

$$100 \text{ ml} \cdot \frac{1 \text{ l}}{1.000 \text{ ml}} = 0,1 \text{ l}$$

Polo tanto a súa concentración en g/l:

$$\text{Concentración (g/l)} = \frac{\text{Gramos de soluto (g)}}{\text{Volume de disolución (l)}} = \frac{11,3 \text{ g}}{0,1 \text{ l}} = 113 \text{ g/l}$$

Este resultado indica que en cada litro de iogur hai disoltos 113 g de azucre.

- Cantos gramos de azucre hai na nosa botella de iogur?

Para calcular os gramos de azucre existentes na botella:

$$\left. \begin{array}{l} \text{En 1 litro de iogur} \rightarrow \text{hai 113 g de azucre} \\ \text{En 0,5 litros de iogur} \rightarrow \text{hai x gramos de azucre} \end{array} \right\} \rightarrow x = \frac{113 \cdot 0,5}{1} = 56,5 \text{ g de azucre.}$$

Outra forma de calculalo é:

$$\text{Concentración (g/l)} = \frac{\text{Gramos de soluto (g)}}{\text{volume de disolución (l)}} \rightarrow 113 \left( \frac{\text{g}}{\text{l}} \right) = \frac{x \text{ (g)}}{0,5 \text{ (l)}}$$

Polo tanto:

$$x = 113 \cdot 0,5 = 56,5 \text{ g}$$

## Tanto por cento en masa

Indica os gramos de soluto que hai disoltos en cada 100 g de disolución.

$$\% \text{ en masa} = \frac{\text{masa de soluto (g)}}{\text{masa de disolución (g)}} \times 100 =$$

Onde:

$$\text{masa disolución} = \text{masa de soluto} + \text{masa de disolvente}$$

### Actividade resolta

Disólvense 12 g de cacao en 3 litros de auga. Se supoñemos desprezable o volume do soluto, exprese a concentración da disolución en % en masa.

Para calcular o % en masa temos que coñecer a masa de soluto e de disolvente. No enunciado do problema non figura a masa do disolvente senón o seu volume (3 litros), con todo, sabemos que 1 litro de auga ten unha masa de 1 kg (densidade da auga é 1 kg/dm<sup>3</sup>), por tanto 3 litros de auga terán unha masa de 3 kg.

$$\% \text{ en masa} = \frac{\text{masa de soluto (g)}}{\text{masa de disolución (g)}} \times 100 = \frac{12 \text{ (g)}}{12 \text{ (g)} + 3000 \text{ (g)}} \times 100 = 0,4 \text{ \% en masa}$$

Este resultado indica que en cada 100 g de disolución hai 0,4 g de cacao e 99,6 g de auga.

### Actividade resolta

A coudina, que é un medicamento para estados gripais, está composta por varios compoñentes. O seu principal compoñente, o ácido acetil salicílico, ten unha concentración dun 32 % en masa. Que cantidade de ácido hai nun sobre de coudina de 450 mg?

Para calcular a cantidade de ácido, podemos aplicar directamente a expresión:

$$\% \text{ en masa} = \frac{\text{masa de soluto (g)}}{\text{masa de disolución (g)}} \times 100 \quad \rightarrow \quad 32 = \frac{\text{masa ácido}}{0,45 \text{ (g)}} \times 100$$

E despexando, calculamos a masa de ácido acetil salicílico que hai en cada sobre de medicamento:

$$\text{Masa ácido} = \frac{32 \cdot 0,45}{100} = 0,144 \text{ g, ou o que é o mesmo: } 144 \text{ mg de ácido en cada sobre de coudina.}$$

## Actividade resolta

Preparamos 10 litros dunha disolución de cloruro de sodio (sal común) en auga cunha concentración de 20 % en masa. Que cantidade de disolución teremos que coller para poder obter 70 g de sal?

Se aplicamos directamente a expresión:

$$\% \text{ en masa} = \frac{\text{masa de soluto (g)}}{\text{masa de disolución (g)}} \times 100 \quad \rightarrow \quad 20 = \frac{70 \text{ (g)}}{\text{masa de disolución (g)}} \times 100$$

E por último, despegamos a masa de disolución que queremos calcular:

$$\text{Masa de disolución} = \frac{70 \cdot 100}{20} = 350 \text{ g de disolución.}$$

Para medir estes 350 g de disolución, utilizaremos unha balanza e un recipiente baleiro onde iremos vertendo disolución ata conseguir a cantidade desexada.

## Actividade resolta

Preparamos unha disolución mesturando 250 gramos de certo líquido, cuxa densidade é 0,87 g/cm<sup>3</sup>, con 650 gramos de auga (d = 1g/cm<sup>3</sup>). Calcule:

- a) % en masa de soluto.
- b) g/l.

a) Preparamos unha disolución da que coñecemos a masa do soluto, 250 g, e a masa do disolvente, 650 g. Polo tanto podemos utilizar a expresión:

$$\% \text{ en masa} = \frac{\text{masa de soluto (g)}}{\text{masa de disolución (g)}} \times 100 = \frac{250 \text{ (g)}}{900 \text{ (g)}} \times 100 = 27,78 \% \text{ en masa de soluto}$$

b) Para o cálculo da concentración en g/l temos que coñecer a masa de soluto, 250 g, e o volume total da disolución. Neste caso, a nosa disolución está constituída por 2 líquidos, polo que o seu volume total será igual á suma dos volumes de ambos:

$$V_{\text{disolución}} = V_{\text{soluto}} + V_{\text{disolvente}}$$

O volume do disolvente é un dato que xa nolo proporciona o enunciado do noso problema, pero nós debemos calcular o volume do soluto a partir dos datos da súa masa e densidade:

$$\text{Densidade soluto} = \frac{\text{masa de soluto}}{\text{volume de soluto}} \quad \rightarrow \quad \text{Volume de soluto} = \frac{\text{masa de soluto}}{\text{densidade soluto}}$$

$$\text{Volume de soluto} = \frac{250 \text{ g}}{0,87 \text{ g/cm}^3} = 287,36 \text{ cm}^3 = 0,29 \text{ l}$$

$$\text{Polo que: } \text{Concentración (g/l)} = \frac{\text{gramos de soluto (g)}}{\text{Volume de disolución (l)}} = \frac{250}{0,65 + 0,29} = 265,96 \text{ g/l}$$

## Actividades propostas

- S34. Mestúranse 20 cm<sup>3</sup> de alcohol ( $d = 0,8 \text{ g/cm}^3$ ) con 90 cm<sup>3</sup> de auga ( $d = 1 \text{ g/cm}^3$ ). Calcule a concentración da disolución resultante en:
- a) % en masa.
  - b) g/l.
- S35. Complete a seguinte frase:
- “Se unha disolución ten unha concentración de 20 % en masa, significa que hai ..... g de soluto por cada ..... g de .....”*
- S36. Complete a seguinte frase:
- “Se unha disolución ten unha concentración de 30 g/l, significa que hai ..... g de soluto por cada ..... litro de .....”*
- S37. Preparamos no laboratorio 100 cm<sup>3</sup> de glicosa con auga cunha concentración de 12 g/l.
- a) Cantos gramos de glicosa utilizamos na súa preparación?
  - b) Se á nosa disolución lle engadimos 200 cm<sup>3</sup> de auga, obtemos unha disolución máis diluída pero coa mesma cantidade de glicosa. Cal será agora a concentración, en g/l, da disolución resultante?
- S38. Mesturamos 2 g de amoníaco con 250 ml de auga. Se supoñemos que ao engadir os 2 g de amoníaco non varía o volume total da disolución, calcule a concentración desta en g/l.
- S39. Un soro é unha mestura de varios compoñentes, entre eles a glicosa. Temos un soro cunha concentración en glicosa de 50 g/l.
- a) Canta glicosa hai nun litro de soro?
  - b) E en 5 litros? E en 250 cm<sup>3</sup>?
  - c) Se unha persoa necesita tomar 100 g de glicosa, que cantidade de soro se lle debe administrar?
- S40. Nun andel do laboratorio observamos un recipiente que contén 2 litros dunha disolución de glicosa en auga. Na súa etiqueta podemos ler que a súa concentración é de 4 % en masa de glicosa. Exprese a concentración desta disolución en g/l. (Dato: Densidade da disolución = 1,23 g/cm<sup>3</sup>).

## 2.4 Estados de agregación da materia

Se observamos ao noso ao redor, decatáronos de que a materia pode estar en tres estados diferentes: **sólido**, **líquido** e **gasoso**. En cada un destes estados a materia posúe propiedades diferentes.



- **Sólidos.** A maioría dos obxectos que utilizamos habitualmente son sólidos: unha chave, o coche, un vaso, un bolígrafo, un libro etc. As súas propiedades principais son:
  - Teñen forma fixa, aínda que se aplicamos unha forza sobre eles coa suficiente intensidade poden chegar a deformarse.
  - Teñen volume fixo, aínda que poden aumentalo lixeiramente se aumenta a temperatura (dilatación), ou diminuílo levemente se os arrefriamos (contracción).
  - Non flúen, é dicir, non escorregan sobre unha superficie.
- **Líquidos.** Ao longo do día, atopamos e utilizamos materiais líquidos: bebemos auga, aderezamos a ensalada con aceite, con vinagre, botamos colonia etc. As propiedades principais dos líquidos son:
  - Non teñen forma fixa e podemos ver como se adaptan á forma do recipiente que os contén.
  - Teñen volume fixo, aínda que, do mesmo xeito que ocorre cos sólidos, poden aumentalo lixeiramente se aumenta a temperatura, ou diminuílo se os arrefriamos.
  - Son fluídos, é dicir, poden escorregar ou escorrer sobre unha superficie; é por iso que adoitan estar contidos en recipientes.
- **Gases.** Unha nube, o vapor ao ferver a auga para prepararmos unha infusión ou ao cociñar a comida, o cheiro do noso perfume, son exemplos da materia en estado gasoso. As propiedades principais dos gases son:
  - Non teñen forma fixa e, do mesmo xeito que lles ocorre aos líquidos, adaptáanse á forma do recipiente que os contén.
  - Non teñen volume fixo e iso permítelles expandirse por todo o recipiente

que os contén; se os introducimos nun recipiente de 1 l, o gas expándese ata ocupar toda a botella e por tanto teremos 1 l de gas; agora ben, se o introducimos nunha botella de 3 l, este mesmo gas expándese ata ocupar, novamente, todo o volume e por tanto teremos 3 l de gas.

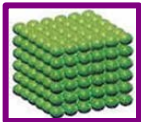

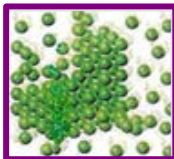
- Son fluídos coma os líquidos.

### Modelo cinético-molecular da materia

Dadas as condicións que existen na superficie do noso planeta, a maioría das substancias atopámolas nun estado concreto e só unas poucas substancias as podemos atopar nos tres estados, como é o caso da auga. Ver a auga nos seus tres estados é algo que non nos estraña porque o vemos habitualmente: en forma sólida ao coller unha pedra de xeo do conxelador; en forma líquida, nos ríos, ao caer a choiva, ao beber un vaso de auga; e como vapor de auga na atmosfera. Para poder explicar os estados da materia e as súas propiedades, os científicos idearon o “*modelo cinético-molecular da materia*” pensada inicialmente para os gases e, posteriormente, utilizada para os líquidos e sólidos. Baséase nas seguintes hipóteses:

- |  |
|--|
| ▪ A materia está formada por partículas moi pequenas.  |
| ▪ Entre as partículas só hai espazo baleiro.           |
| ▪ As partículas móvense continuamente.                 |
| ▪ Ao aumentar a temperatura, aumenta a súa velocidade. |

Vexamos como este modelo explica as propiedades de sólidos, líquidos e gases:

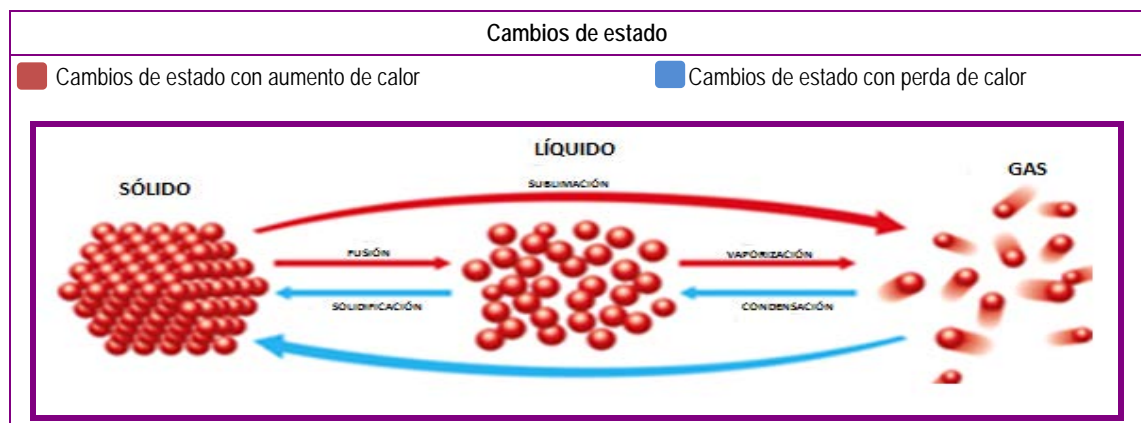
<b>Estado sólido</b>	
Estas partículas están ordenadas, moi próximas entre si e fortemente unidas. Son capaces de vibrar un pouco, pero non se desprazan. Como consecuencia, teñen unha forma fixa e son practicamente incompresibles, ou sexa, que manteñen fixo o seu volume.	
<b>Estado líquido</b>	
A distancia entre as partículas é maior ca nos sólidos e iso permite que as forzas de atracción entre elas non sexan tan fortes. As partículas teñen unha maior liberdade e móvense continuamente. Un exemplo que simula o estado líquido sería o dunhas bólas dentro dunha bolsa; aínda que as bólas se manteñen en contacto, teñen mobilidade e escorregan unhas sobre outras acomodándose á forma da bolsa, e aínda que a forma do recipiente poida variar, o espazo que ocupan é sempre o mesmo; por tanto, o volume é constante pero non a súa forma.	
<b>Estado gasoso</b>	
As partículas atópanse moi separadas, as forzas de atracción entre elas son moi pequenas permitindo que se movan libremente en todas as direccións ata chocaren con outras partículas ou coas paredes do recipiente que as contén. Como hai espazos libres entre as partículas, os gases poden comprimirse facilmente para ocupar menos volume. Ademais, como as partículas se moven independentemente unhas doutras, os gases flúen e expándense, ocupando todo o volume do recipiente de maneira uniforme.	

## 2.4.1 Cambios de estado

A nosa contorna está composto de corpos en diferentes estados: sólidos, como un anaco de madeira; líquidos, como a auga que bebemos; ou gasosos, como as nubes ou o aire que respiramos. Hai experiencias cotiás que nos permiten ver una mesma substancia en diferentes estados de agregación, é dicir, podemos observar como varía dun estado a outro. Se colocamos auga nunha pota e a quentamos, ao cabo de certo tempo podemos observar como se desprende un vapor: é a auga que empezou a cambiar ao estado gasoso. A neve que hai nas montañas derrétese aos poucos durante aqueles días en que o sol quenta e fai aumentar a temperatura. Se colocamos unha bebida no conxelador, o líquido pasará ao estado sólido, conxelarase.

Estas transformacións, nas que a materia pasa dun estado a outro denomínanse **cambios de estado**, e son cambios físicos que se caracterizan porque neles non varía a composición das substancias.

Para que se produzan os cambios de estado de *sólido* → *líquido* e de *líquido* → *gas* é necesario proporcionarlle calor á substancia; mentres que nos procesos inversos de *gas* → *líquido* e de *líquido* → *sólido* a substancia perderá calor. Na imaxe podemos ver os nomes dos diferentes cambios de estado:



Condensación	Solidificación	Fusión	Vaporización

A temperatura á que unha determinada substancia cambia de estado é unha propiedade característica de cada substancia, polo que pode servirnosa para distinguir unhas substancias doutras.

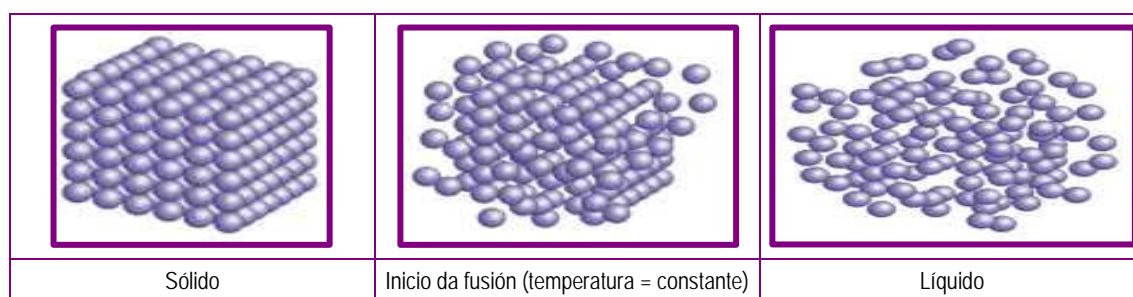
- **Temperatura de fusión** dunha substancia é aquela á que se produce o cambio de estado sólido a estado líquido.

- **Temperatura de ebulición ou vaporización** dunha substancia é aquela á que se produce o cambio de estado líquido a estado gasoso.

### Fusión e solidificación

Nos sólidos as partículas vibran continuamente. Ao darlles calor, aumenta a súa temperatura e as partículas vibran con máis intensidade. Ao chegar á temperatura de fusión, as partículas adquiriron a enerxía suficiente para empezar a separarse unhas doutras e romper a organización de rede cristalina do sólido, converténdose nun líquido. Mentres dura o proceso da fusión, toda a enerxía que achegamos utilízase para separar as partículas; durante este proceso a temperatura permanece constante. Unha vez separadas todas as partículas, é dicir, cando o cambio de estado finaliza totalmente, a temperatura continuará subindo.

O proceso inverso, no que unha substancia en estado líquido pasa a estado sólido, recibe o nome de solidificación. A temperatura de **solidificación** dunha substancia sempre coincide coa súa temperatura de fusión.



Exemplos de *temperatura de fusión*:

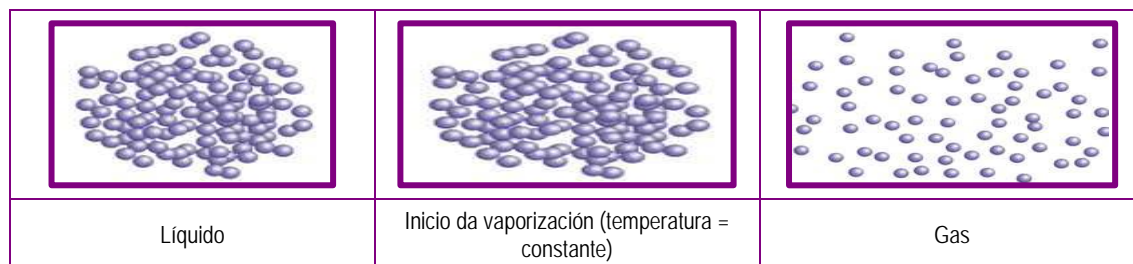
Substancia	Alcohol	Xeo	Chumbo	Ferro
Tª fusión (°C)	-114	0	327	1.530

### Vaporización e condensación

Nos líquidos, as partículas vibran e desprázanse máis libremente ca nos sólidos, pero aínda están moi próximas unhas das outras. Ao aumentar a temperatura e adquirir unha maior enerxía, móvense cunha maior velocidade. Ao alcanzar a temperatura de vaporización ou ebulición, as partículas teñen a suficiente enerxía como para separarse totalmente e cambiar ao estado gasoso; durante este proceso a temperatura permanece constante. Unha vez separadas todas as partículas, é dicir, cando o cambio de estado finaliza totalmente, a temperatura continuará subindo.



O proceso inverso recibe o nome de **condensación**. A temperatura de condensación dunha substancia sempre coincide coa súa temperatura de vaporización.



Exemplos de *temperatura de vaporización* ou ebulición:

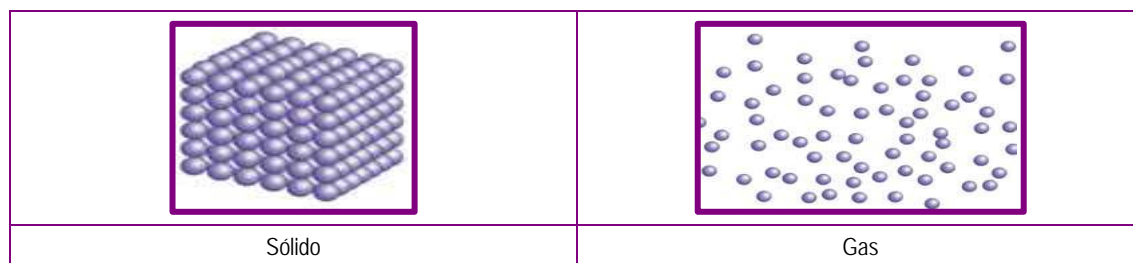
Substancia	Alcohol	Auga	Prata	Ferro
Tª ebulición (°C)	79	100	1.950	2.750

Existen 2 formas diferentes de vaporización:

- **A ebulición.** É unha vaporización que se produce, en cada substancia, unicamente unha vez alcanzada a súa *temperatura de vaporización*; por exemplo, a auga ferve a 100 °C. Durante a ebulición, o cambio de estado *prodúcese en toda a masa do líquido*.
- **A evaporación.** É unha vaporización que se pode producir a *calquera temperatura*, por exemplo, cando se evapora a suor. Durante a evaporación, o cambio de estado *só se produce na superficie do líquido*.

## Sublimación

A sublimación é un termo que nos indica o cambio de estado sólido a estado gasoso. O proceso inverso recibe o nome de **sublimación inversa**.



## Actividade resolta

Complete a táboa seguinte:

Cal é a temperatura de fusión da auga?	0 °C
Cal é a temperatura de ebulición da auga?	100 °C
A que temperatura se condensa o vapor de auga?	100 °C
A que temperatura se solidifica a auga líquida?	0 °C

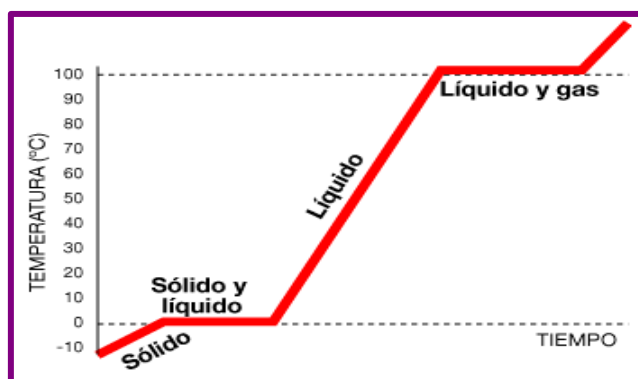
## Actividade resolta

O cobre ten un punto de fusión de  $1.083\text{ }^{\circ}\text{C}$  e o punto de ebulición de  $2.595\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Indique o estado en que se encontra se a súa temperatura é:

$1.260\text{ }^{\circ}\text{C}$	Líquido
$540\text{ }^{\circ}\text{C}$	Sólido
$25\text{ }^{\circ}\text{C}$	Sólido
$-87\text{ }^{\circ}\text{C}$	Sólido

## Actividade resolta

Debuxe a gráfica temperatura/tempo dos diferentes cambios de estados que sofre unha pedra de xeo cuxa temperatura inicial é de  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$  cando lle subministramos calor ata que alcanza unha temperatura superior aos  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ .



1º tramo:

O xeo, inicialmente a  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ , vai aumentando a súa temperatura pouco a pouco ata alcanzar os  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$  (*temperatura de fusión da auga*). En todo este tramo o estado da pedra de xeo é sólido.

2º tramo:

A temperatura permanece constante a  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$  durante todo o proceso de cambio de estado (*fusión*). Neste tramo coexisten o estado sólido e líquido, a medida que pasa o tempo haberá menos cantidade de sólido e máis de líquido.

Unha vez que o sólido se transforme totalmente nun líquido, finalizará o cambio de estado.

3º tramo:

A auga líquida, que se encontra a  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ , vai aumentando a súa temperatura a medida que lle imos subministrando calor ata alcanzar os  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$  (*temperatura de ebulición da auga*). En todo este tramo a auga encóntrase en estado líquido.

4º tramo:

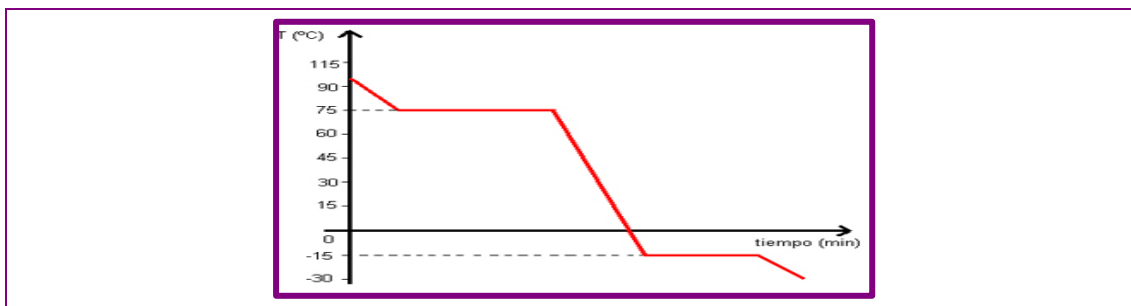
A auga líquida empeza a ferver e a temperatura permanece constante a  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$  mentres se produce o cambio de estado a vapor. Neste tramo coexisten líquido e vapor. A medida que pasa o tempo haberá menos cantidade de líquido e máis de gas. Unha vez que o líquido se transforme totalmente nun gas, finalizará o cambio de estado.

5º tramo:

A auga, xa unicamente en estado gasoso, seguirá aumentando a súa temperatura mentres lle sigamos subministrando calor.

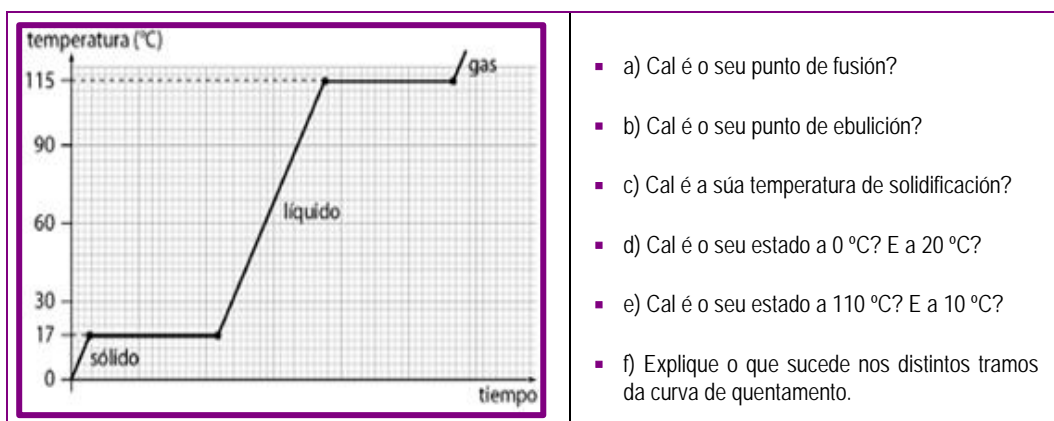
## Actividade resolta

Debuxe a gráfica temperatura/tempo dos diferentes cambios de estados que sofre unha substancia, inicialmente en estado vapor, a una temperatura de 95 °C, ao arrefrialo ata unha temperatura de -45 °C, sabendo que a súa temperatura de condensación é 75 °C e a súa temperatura de solidificación é -15 °C.



## Actividades propostas

- S41. Indique a diferenza entre evaporación e ebulición. Por que seca a roupa a unha temperatura inferior a 100 °C?
- S42. Observe a curva de calentamento dunha determinada substancia. Responda as cuestións seguintes:

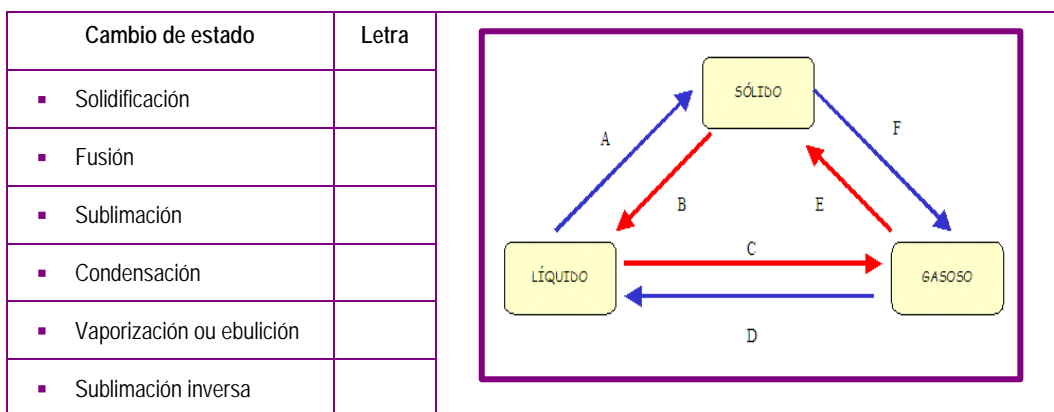


- S43. Un recipiente que contén unha substancia sólida a -130 °C quéntase e recóllense cada 2 minutos os valores da súa temperatura. Os datos recollidos veñen expresados na táboa seguinte:

Tempo (minutos)	0	2	4	6	8	8	10	12	14	16	18	20
Temperatura (°C)	-130	-105	-105	-105	-60	-60	-15	30	75	75	75	100

- a) Debuxe a gráfica de quentamento temperatura/tempo.
- b) Que temperatura ten esta substancia aos 12 minutos?
- c) Cal é la temperatura de fusión da substancia?

S44. O esquema seguinte representa os cambios de estado. Relacione os nomes que aparecen na táboa coas letras do esquema:



S45. Complete as frases seguintes:

- a) Chámase sublimación ao cambio de ..... de ..... a .....
- b) Chámase ..... de fusión á temperatura á que unha ..... pasa de estado ..... a estado .....
- c) Durante un cambio de estado, a ..... non varía, é dicir, permanece constante.

S46. A que estado de agregación se refiren as características seguintes?

Características	Estado
▪ Non teñen forma propia pero o seu volume é fixo	
▪ As partículas que os forman ocupan posicións fixas	
▪ Carecen de forma propia	
▪ Expáñdense ata ocupar todo o volume do recipiente que os contén	

S47. Existe un cuarto estado de agregación da materia: o plasma. Busque información sobre este estado en Internet e resuma as súas características. Cite algunha aplicación práctica do plasma.

### 3. Actividades finais

#### 3.1 A materia e as súas propiedades

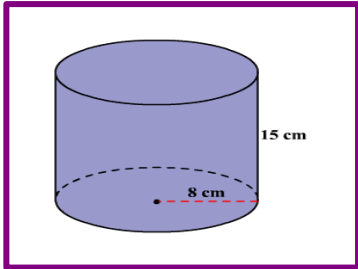
S48. Se houberse un escape de gas butano nunha cociña, onde se situaría este gas?  
Para razoar esta cuestión debe ter en conta os seguintes datos:

- a) Densidade do aire a 20 °C = 1,3 kg/m<sup>3</sup>.
- b) Densidade do butano a 20 °C = 2,6 kg/m<sup>3</sup>.

S49. Dúas substancias teñen a mesma masa pero a primeira ocupa o dobre de volume ca a segunda. Que relación gardan as súas densidades?

S50. Calcule a densidade dunha pedra irregular que ten unha masa de 125 g e ocupa un volume de 80 cm<sup>3</sup>.

S51. A figura seguinte mostra un sólido regular con forma cilíndrica e cunha masa de 330 gramos. Calcule:

	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ a) O seu volume.</li><li>▪ b) A súa densidade en g/cm<sup>3</sup> e en kg/m<sup>3</sup>.</li></ul>
---	--

S52. Escriba o símbolo das unidades do Sistema Internacional:

▪ Sistema Internacional	Masa	Volume	Densidade	Lonxitude	Tempo
▪ Símbolo					

S53. Un xoiereiro fabricou 2 aneis, un de ouro e outro de prata, os dous teñen idéntica masa, 38 g. Sabendo que a densidade do ouro é 19 g/cm<sup>3</sup> e que a densidade da prata é 10 g/cm<sup>3</sup>. Calcule o volume de cada anel.

S54. Escriba o nome de 2 propiedades xerais e 2 propiedades características da materia.

## 3.2 Clasificación da materia

S55. Relacione cada técnica de separación co tipo de mestura á que se pode aplicar, colocando a letra elixida no lugar adecuado.

Letra	Mestura
A	Area e pedras
B	Alcohol e auga
C	Sal e auga
D	Aceite e auga
E	Xofre e limaduras de ferro

Letra	Técnica
	Decantación
	Destilación
	Cribado
	Separación magnética
	Cristalización

S56. Indique se as afirmacións seguintes son verdadeiras ou falsas:

Afirmación	Verdadeiro / Falso
A auga do mar é unha substancia pura	
O sal é un disolvente da auga mariña	
A separación magnética é útil para separar os metais dos plásticos	
A auga do mar é unha mestura heteroxénea	
Os compoñentes dunha disolución pódense separar mediante a decantación	
Para separar sólidos de diferente tamaño utilizamos o cribado	
Unha substancia pura que non pode descompoñerse chámase elemento	

S57. Sinale cales das mesturas seguintes poden ser separadas mediante a técnica da decantación:

Mestura	Si / Non
Sal e auga	
Vinagre e auga	
Auga e aceite	
Arroz e fariña	
Aceite e vinagre	
Alcohol e auga	
Xofre e limaduras de ferro	
Area e grava	

S58. Indique se as afirmacións seguintes son verdadeiras ou falsas:

Afirmación	Verdadeiro / Falso
Nunca se pode disolver un gas en auga	
Nunha disolución acuosa o disolvente sempre ten que ser a auga	
Todas as disolucións conteñen auga	
Os sistemas formados por varias substancias denomínanse heteroxéneos	
O disolvente é o compoñente maioritario dunha disolución	

S59. Indique cal é el soluto e cal é o disolvente nas disolucións seguintes:

Disolución	Disolvente / Solute
Sal en auga mariña	
Aceiro (ferro e carbono)	
Aire húmido	
Chocolate con leite	

S60. Complete as frases seguintes:

- a) *Unha mestura de auga e aceite pódese separar por ..... porque teñen diferentes ..... e o de ..... queda abaixo; para a realización desta técnica utilízase o ..... de .....*
- b) *A destilación é unha técnica de ..... que serve para separar os ..... dunha mestura ..... Baséase nos diferentes puntos de ..... dos compoñentes.*

S61. Sinale cales das substancias seguintes son puras e cales mesturas:

Substancia	Refresco de cola	Ouro	Auga da billa	Diamante
Pura / Mestura				

### 3.3 Disolucións

S62. Preparamos unha disolución disolvendo 30 gramos de cloruro de calcio ( $\text{Ca Cl}_2$ ) en 400 gramos de auga, e resultan 425 ml de disolución. Calcule:

- a) Concentración da disolución en % en masa.
- b) Concentración da disolución en g/l.

S63. No verán a cervexa figura entre as bebidas máis consumidas. Na táboa seguinte podemos observar os valores dos nutrientes existentes na cervexa por cada 100 ml consumidos (aproximadamente  $\frac{1}{2}$  vaso).

	Cerveza
Kcal	42,4
Hidratos	3,12 g
Alcohol	3,96 g
Calcio	8 mg
Magnesio	9,6 mg
Potasio	37 mg
Fósforo	55 mg
Vitamina B5	0,43 mg
Ácido Fólico	6,3 mg

- a) Indique a concentración de ácido fólico en g/l.
- b) Indique a concentración de fósforo en g/l.
- c) Indique a concentración de alcohol en g/l.
- d) Cantos gramos de calcio inxire unha persoa ao tomar unha caneca de 200 ml?

- S64. Cal será a concentración en % en masa dunha disolución que preparamos engadindo 20 g de cloruro de potasio (K Cl) a 100 g de auga ( $d = 1 \text{ g/cm}^3$ )?
- S65. Preparamos unha disolución con 116 g de acetona, 138 g de etanol e 226 g de auga. Determine o % en masa de cada un dos compoñentes na disolución.
- S66. Se afirmamos que unha disolución está saturada, estamos a indicar que ten moito soluto diluído?
- S67. Que % en masa de sal (Na Cl) contén a auga do mar se de 1 kg de auga se obteñen 25 g dese sal?
- S68. Podemos disolver calquera cantidade de sal nun vaso de auga? Razoe a súa resposta.
- S69. Unha disolución con moi pouco soluto pode ser unha disolución saturada?
- S70. Razoe se son verdadeiras ou falsas as afirmacións seguintes, referidas todas elas a unha disolución acuosa do 20 % en masa:
- a) En 200 g desta disolución hai 200 g de auga.
  - b) En 500 g da disolución hai 100 g de soluto.
  - c) En 1 kg da disolución hai 800 g de auga.
- S71. Ana e Pedro preparan o biberón para o seu bebé recentemente nado. Mesturan 3,6 g de leite en po con 180 g de auga tépeda.
- a) Cal é a concentración en % en masa de leite en po na disolución preparada?
  - b) Se o bebé tomou 160 g de biberón, canto leite tomou?
  - c) Que deberían facer os pais para diluír un pouco o biberón preparado?



### 3.4 Estados de agregación da materia

S72. Debuxe a gráfica de queceamento, temperatura/tempo, dunha substancia inicialmente en estado sólido, cuxa temperatura inicial é de 20 °C, ao quentalala ata unha temperatura de 50 °C, sabendo que a súa temperatura de fusión é 40 °C e a súa temperatura de vaporización é 97 °C.

S73. Explique, usando a teoría cinética da materia, o paso do estado sólido ao estado líquido dunha determinada substancia.

S74. Complete a táboa indicando o estado de agregación en que se atopan as substancias citadas, en condicións normais de temperatura e presión.

▪ Substancia	Ferro	Oxixeno	Aceite	Butano	Sal
▪ Estado de agregación					

S75. Indique os cambios de estado que se producen nos fenómenos cotiáns seguintes.

Fenómeno	Cambio de estado
▪ A roupa seca ao sol	
▪ Cando a lava arrefría pasa a ser unha rocha sólida	
▪ A formación de xeo no conxelador da casa	
▪ O vapor de auga existente nas nubes que ao arrefriar produce as choivas	
▪ A neve que cae en Pontevedra, ás poucas horas, derrétese	
▪ Cando nos duchamos pola mañá, o espello embázase	

S76. Complete a táboa seguinte:

Estado	Disposición das partículas	Forma	Volume	Poden fluír
▪ Sólido				
▪ Líquido				
▪ Gasoso				

# 4. Solucionario

---

## 4.1 Solucións das actividades propostas

S1. *Porque todos eles teñen masa e volume.*

S2.

▪ Materiais	Améndoa, oxixeno, mesa, aire, vapor de auga, azucre e néboa.
▪ Inmateriais	Cariño, dor e intelixencia.

S3. *185.000 cm<sup>3</sup>.*

S4.

▪ 0,085 m <sup>3</sup>
▪ 85.000 cm <sup>3</sup>
▪ 85 dm <sup>3</sup>

S5.

	Masa	Volume
▪ Unidades (SI)	Quilogramo	Metro cúbico
▪ Símbolo	kg	m <sup>3</sup>

S6.

▪ Marte	82 kg
▪ Xúpiter	82 kg
▪ Saturno	82 kg

S7. *50 ml.*

S8.

▪ kg	0,125 kg
▪ dag	12,5 dag

▪ cg	12.500 cg
▪ mg	125.000 mg

S9.

*a) 2.144,66 cm<sup>3</sup>.*

*b) 0,002 m<sup>3</sup>.*

S10.

a)  $4 \text{ g/cm}^3$ .

b)  $4.000 \text{ g/l}$ .

S11.

PREGUNTA	RESPOSTA
O xeo resultante ten máis masa ca antes de conxelarse?	Non, ten a mesma masa.
O xeo resultante ten menos masa ca antes de conxelarse?	Non, ten a mesma masa.
Como sabemos o xeo flota na auga líquida, por tanto, é menos denso unha vez conxelada?	Si, o xeo é menos denso ca a auga líquida.
Por tanto, cando a auga se conxela ocupará un maior ou un menor volume?	O xeo ocupará un maior volume

S12. *No mar, por ser maior a densidade da auga salgada.*

S13.

▪ Cal ten máis masa?	Teñen a mesma masa.
▪ Cal ten maior densidade?	O chumbo, por iso ocupa un volume menor.

S14.

▪ kg	0,075 kg	▪ cg	7.500 cg
▪ dag	7,5 dag	▪ mg	75.000 mg
▪ g	75 g	▪ dg	750 dg

S15.

▪ $8.500 \text{ kg/m}^3$	$8,5 \text{ g/cm}^3$
▪ $1,38 \text{ g/cm}^3$	$1.380 \text{ kg/m}^3$
▪ $5.673 \text{ kg/m}^3$	$5.673 \text{ g/l}$

S16.

a)  $4,63 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$ .

b)  $4,6 \text{ litros}$ .

S17.

<i>Fráxil</i>	<i>Non soluble na auga</i>	<i>Masa = 75 g</i>	<i><math>V = 2 \text{ cm}^3</math></i>	<i>Densidade menor ca a auga</i>
Características	Características	Xerais	Xerais	Características

S18.

SUBSTANCIA	Flota	Non flota
Aceite	X	
Cortiza	X	
Ouro		X

SUBSTANCIA	Flota	Non flota
Chumbo		X
Xeo	X	
Aire	X	

S19. *Os elementos son substancias que non se poden descompoñer noutras substancias máis sinxelas, mentres que os compostos si, xa que están formados pola unión de 2 ou máis elementos diferentes.*

S20.

▪ Ouro (Au)	<i>Elemento</i>
▪ Auga (H <sub>2</sub> O)	<i>Composto</i>
▪ Sulfato de cobre II (Cu S O <sub>4</sub> )	<i>Composto</i>
▪ Cinc (Zn)	<i>Elemento</i>

▪ Nitrato de sodio (Na N O <sub>3</sub> )	<i>Composto</i>
▪ hidróxeno (H <sub>2</sub> )	<i>Elemento</i>
▪ Sal común (Na Cl)	<i>Composto</i>
▪ Prata (Ag)	<i>Elemento</i>

S21.

▪ Potasio	<i>K</i>
▪ Carbono	<i>C</i>
▪ Xofre	<i>S</i>
▪ Iodo	<i>I</i>

▪ Ferro	<i>Fe</i>
▪ Ouro	<i>Au</i>
▪ Prata	<i>Ag</i>
▪ Cloro	<i>Cl</i>

S22.

Auga e aceite	Aire	Paella	Refresco	Café con leite	Ensalada	Sangue
Heteroxénea	Homoxénea	Heteroxénea	Homoxénea	Homoxénea	Heteroxénea	Homoxénea

S23.

Mestura	Método empregado
Auga e alcohol (T <sub>F</sub> = 100 °C) e (T <sub>F</sub> = 78,7 °C)	Destilación
Limaduras de ferro e xofre	Separación magnética
Sal e auga	Cristalización
Mercurio e auga (d = 13,6 kg/l) e (d = 1 kg/l)	Decantación
Area e auga	Filtración

S24.

- Os embudes de decantación utilízanse para separar 2 ou máis líquidos inmiscibles (que non se mesturan).
- Non, porque son líquidos miscibles (están mesturados). Neste caso poderíamos utilizar a técnica da destilación.

S25. *Mediante a técnica da cristalización.*

S26. *Por decantación.*

S27. *Experiencia de laboratorio*

S28. *Experiencia de laboratorio*

S29. *Experiencia de laboratorio*

S30. *Experiencia de laboratorio*

S31.

Disolución	Soluto	Disolvente
▪ Batido de cacao	Cacao	Leite
▪ Auga azucrada	Azucres	Auga

S32.

Disolución	Soluto	Disolvente
▪ Auga do mar	Sal	Auga

S33. *Deberemos engadir máis auga para que desta forma diminúa a concentración do sal. A disolución quedará máis diluída.*

S34.

a) 15 % en masa.

b) 145,45 g/l

S35. *“Se unha disolución ten unha concentración de 20 % en masa, significa que hai **20 g** de soluto por cada **100 g** de **disolución**”*

S36. *“Se unha disolución ten unha concentración de 30 g/l, significa que hai 30 g de soluto por cada 1 litro de disolución”*

S37. a) 1,2 g

b) 4 g/l

S38. 8 g/l

S39. a) 50 g

b) 250 g; 12,5 g

c) 2 l

S40. 49,2 g/l

S41. *Algunhas partículas da superficie do líquido poden ter a velocidade suficiente como para que, nalgún dos choques que poidan sufrir, adquira a enerxía suficiente para “saltar” ao estado gasoso e escapar do líquido. Se este proceso se repite, o que obtemos é que, sen necesidade de chegar a altas temperaturas, unha parte da auga se evapora constantemente. Evidentemente este efecto pasa só na superficie porque, se ocorrese no interior, a molécula rápida acabaría chocando e freando antes de saír do líquido. Despois, o vento arrastra as partículas de vapor fóra da superficie e a roupa seca sen necesidade de alcanzar os 100 °C.*

S42. a) 17 °C

b) 115 °C

c) 17 °C

d) Sólido; Líquido.

e) Líquido; Sólido.

f) Tramo (I) Estado sólido

Tramo (II) Cambio de estado a temperatura = 17 °C (constante)

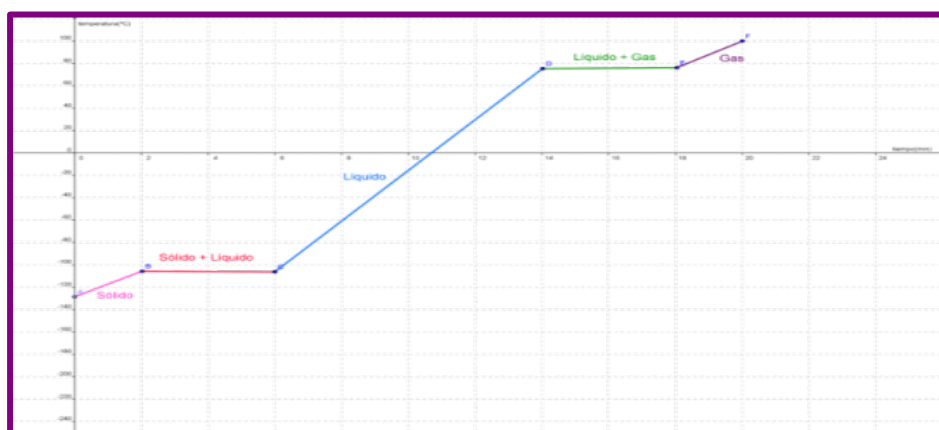
Tramo (III) Estado líquido

Tramo (IV) Cambio de estado a temperatura = 115 °C (constante)

Tramo (V) Estado gasoso

S43.

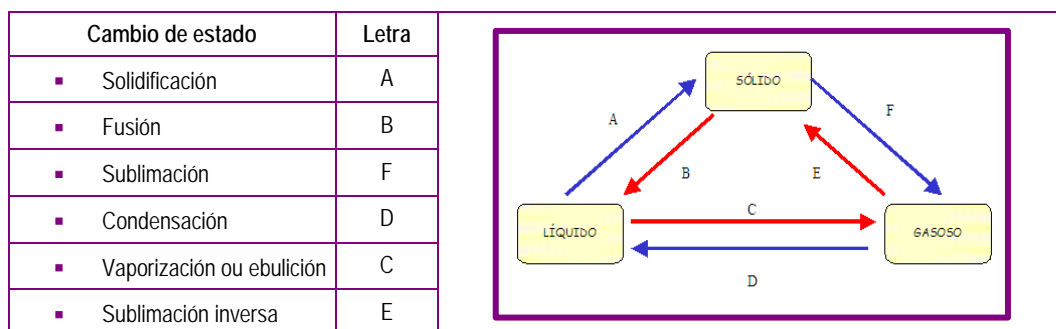
a)



b) 30 °C

c) -105 °C

S44.



S45. a) Chámase *sublimación* ao cambio de **estado** de **sólido** a **gas**.

b) Chámase **temperatura de fusión** á temperatura á que unha **substancia** pasa de estado **sólido** a estado **líquido**.

c) Durante un cambio de estado, a **temperatura** non varía, é dicir, permanece **constante**.

S46.

Características	Estado
▪ Non teñen forma propia pero o seu volume é fixo	Líquido
▪ As partículas que os forman ocupan posicións fixas	Sólido
▪ Carecen de forma propia	Gasoso / Líquido
▪ Expáñdense ata ocupar todo o volume do recipiente que os contén	Gasoso

S47.

*Busque información en Internet.*

## 4.2 Solucións das actividades finais

S48. *Ao ser máis denso o butano ca o aire, situarase na parte baixa da estancia.*

S49.  $d_2 = 2 \cdot d_1$ . *A densidade do 2º corpo é dobre ca a densidade del 1º corpo.*

S50. *1,56 g/cm<sup>3</sup>.*

S51.

*a) 3.015,93 cm<sup>3</sup>*

*b) 0,11 g/cm<sup>3</sup>; 110 kg/m<sup>3</sup>*

S52.

▪ Sistema Internacional	Masa	Volume	Densidade	Lonxitude	Tempo
▪ Símbolo	kg	m <sup>3</sup>	Kg/m <sup>3</sup>	m	s

S53.

*a) 2 cm<sup>3</sup>*

*b) 3,8 cm<sup>3</sup>*

S54.

*Propiedades xerais (masa e volume); propiedades características (dureza e densidade).*

S55.

Letra	Mestura
A	Area e pedras
B	Alcohol e auga
C	Sal e auga
D	Aceite e auga
E	Xofre e limaduras de ferro

Letra	Técnica
D	Decantación
B	Destilación
A	Cribado
E	Separación magnética
C	Cristalización

S56.

Afirmación	Verdadeiro / Falso
A auga do mar é unha substancia pura	Falso
O sal é un disolvente da auga mariña	Falso
A separación magnética é útil para separar os metais dos plásticos	Verdadeiro
A auga do mar é unha mestura heteroxénea	Falso
Os compoñentes dunha disolución pódense separar mediante a decantación	Falso
Para separar sólidos de diferente tamaño utilizamos o cribado	Verdadeiro
Unha substancia pura que non pode descompoñerse chámase elemento	Verdadeiro



S57.

Mestura	Si / Non
Sal e auga	No
Vinagre e auga	No
Auga e aceite	Si
Arroz e fariña	No
Aceite e vinagre	Si
Alcohol e auga	No
Xofre e limaduras de ferro	No
Area e grava	No

S58.

Afirmación	Verdadeiro / Falso
Nunca se pode disolver un gas en auga	Falso
Nunha disolución acuosa o disolvente sempre ten que ser a auga	Falso
Todas as disolucións conteñen auga	Falso
Os sistemas formados por varias substancias denomínanse heteroxéneos	Falso
O disolvente é o compoñente maioritario dunha disolución	Verdadeiro

S59.

Disolución	Disolvente / Solute
Sal en auga mariña	Auga / Sal
Aceiro (ferro e carbono)	Ferro / Carbono
Aire húmido	Aire / Vapor de auga
Chocolate con leite	Cacao / Leite

S60. a) *Unha mestura de auga e aceite pódese separar por **decantación** porque teñen diferentes **densidades** e o de **maior densidade** queda abaixo; para a realización desta técnica utilízase o **embude de decantación**.*

*b) A destilación é unha técnica de **separación** que serve para separar os **compoñentes** dunha mestura de líquidos. Baséase nos diferentes puntos de **ebulición** dos compoñentes.*

S61.

Substancia	Refresco de cola	Ouro	Auga da billa	Diamante
Pura / Mestura	Mestura	Substancia pura	Mestura	Substancia pura

S62.

a) 6,98 % en masa de  $\text{CaCl}_2$

b) 70,59 g/l

S63.

a)  $63 \cdot 10^{-3} \text{ g/l}$

b)  $55 \cdot 10^{-2} \text{ g/l}$

c) 39,6 g/l

d)  $16 \cdot 10^{-3} \text{ g}$

S64. 16,67 % en masa de K Cl

S65.

a) 24,17 % en masa de acetona

b) 28,75 % en masa de etanol

S66. Non, estamos indicando que xa no se dissolve máis soluto no disolvente.

S67. 2,5 % en masa de Na Cl

S68. Non, podemos disolver sal ata que a disolución se sature e non acepte máis cantidade de soluto.

S69. Si.

S70. a) Falso

b) Verdadeiro

c) Verdadeiro

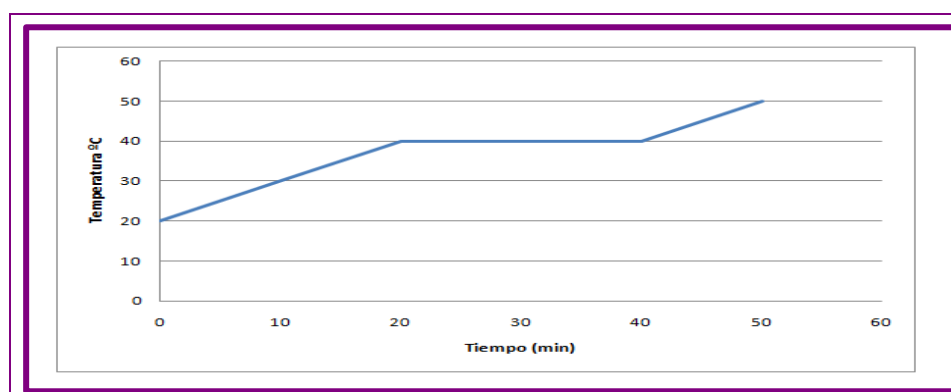
S71.

a) 1,96 % en masa de leite en po

b) 3,14 g de leite

c) engadir máis cantidade de auga

S72.



S73. *Ver apartado de teoría*

S74.

▪ Substancia	Ferro	Oxíxeno	Aceite	Butano	Sal
▪ Estado de agregación	Sólido	Gasoso	Líquido	Gasoso	Sólido

S75.

Fenómeno	Cambio de estado
▪ A roupa seca ao sol	Vaporización
▪ Cando a lava arrefría pasa a ser unha rocha sólida	Solidificación
▪ A formación de xeo no conxelador da casa	Solidificación
▪ O vapor de auga existente nas nubes que ao arrefriar produce as choivas	Condensación
▪ A neve que cae en Pontevedra, ás poucas horas, derrétese	Fusión
▪ Cando nos duchamos pola mañá, o espello embázase	Condensación

S76.

Estado	Disposición das partículas	Forma	Volume	Poden fluír
▪ Sólido	Moi ordenadas, próximas entre si e fortemente unidas.	Fixa	Fixo	No
▪ Líquido	Lixeiramente separadas entre si e con forzas de atracción nos tan fortes coma nos sólidos.	Variable	Fixo	Si
▪ Gasoso	Moi separadas e con forzas de atracción moi pequenas.	Variable	Variable	Si

## 5. Glosario

---

A	▪ Aceiro	Mestura de ferro cunha cantidade de carbono variable entre o 0,02 e o 2 %.
	▪ Ácido fólico	Compoñente vitamínico usado no tratamento dalgunha anemia.
	▪ Amálgama	Mestura de mercurio con outro ou outros metais.
C	▪ Composición	Substancias presentes nunha determinada mostra e en que cantidades.
	▪ Condición estándar	25 °C e 1 atmosfera de presión.
F	▪ Ferromagnetismo	Fenómeno físico polo que certos materiais son atraídos por imáns.
	▪ Filtro	Materia porosa, como o feltro, o papel ou a esponxa, a través da cal se fai pasar un líquido para clarificalo dos materiais que leva en suspensión.
	▪ Fósforo	Elemento químico de gran importancia biolóxica como constituinte de ósos, dentes e tecidos vivos.
G	▪ Gravidade	Forza que sobre todos os corpos exerce a Terra cara ao seu centro.
	▪ Glicosa	Substancia química moi soluble en auga, de sabor moi doce e presente en moitos froitos maduros.
H	▪ Hipótese	Suposición de algo posible ou imposible para sacar diso unha ou máis consecuencias.
I	▪ Incompresible	Que non se pode reducir o seu volume.
	▪ Inmiscibles	Que non poden ser mesturados.
P	▪ Precipitado	Sólido que se produce nunha disolución por efecto dunha reacción química; se o precipitado é máis denso ca o resto da disolución, cae. Se é menos denso, flota.
R	▪ Rede cristalina	Ordenación xeométrica no espazo das partículas da maioría dos sólidos.
S	▪ Solubidade	É unha medida da capacidade de disolverse dunha determinada substancia (sólido) nun determinado medio (disolvente).

## 6. Bibliografía e recursos

---

### Bibliografía




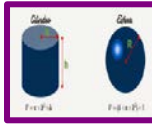
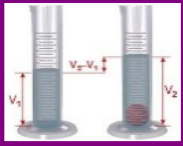
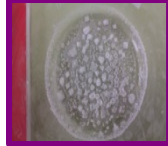


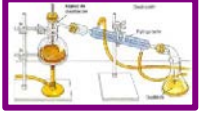




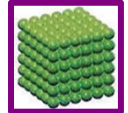
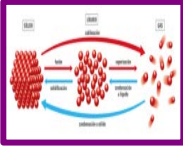
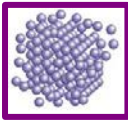
- *Os materiais terrestres. 1º Natureza.* Educación secundaria distancia para persoas adultas. Xunta de Galicia (2004)
- *Física e química 3º ESO.* Ed. Santillana.
- *Física e química 3º ESO.* Ed. Xerais
- *Física e química 3º ESO.* Ed. SM (2002)
- *Física e química 3º ESO.* Ed. Oxford University (2002).
- *Ciencias da Natureza 1º ESO.* Ed. Casals. Atmos (2003)
- *Unidades didácticas para a educación secundaria a distancia de adultos.* Ámbito científico tecnolóxico. Consellería de Educación e Ordenación Universitaria.
- *Unidades didácticas para la educación de personas adultas* de la Junta de Extremadura

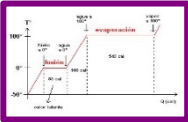
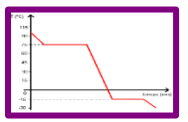
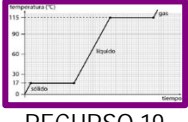
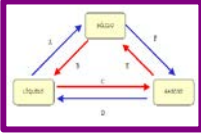


### Enlaces de Internet

- <http://www.cidead.es/recursos/recursos.htm>
- [http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/index\\_biogeo.htm](http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/index_biogeo.htm)
- <http://www.edu.xunta.gal/portal/ea/materiais-didacticos>
- <https://www.educacion.navarra.es/>
- [http://www.quimicaweb.net/grupo\\_trabajo\\_fyq3/tema2/index2.htm/](http://www.quimicaweb.net/grupo_trabajo_fyq3/tema2/index2.htm/)
- <http://www.areciencias.com/tutoriales/>
- <http://www.objetos.unam.mx/quimica/sustanciasPuras/>
- <http://www.educa.jccm.es/es/estperadult/estudiar/>
- <http://www.educa.jcyl.es/adultos/es/materiales-recursos/ensenanza-secundaria-personas-adultas/ambito-cientifico-tecnologico/>
- <http://www.educarex.es/caracteristicas-regimen-distanciamodalidad-semipresencial.html>

# 7. Anexo. Licenza de recursos

## Licenzas de recursos utilizadas nesta unidade didáctica

RECURSO (1)	DATOS DO RECURSO (1)	RECURSO (2)	DATOS DO RECURSO (2)
 RECURSO 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Procedencia: <a href="http://lasmilrespuestas.blogspot.com.es/2013/07/que-es-una-balanza.html">http://lasmilrespuestas.blogspot.com.es/2013/07/que-es-una-balanza.html</a></li> </ul>	 RECURSO 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Procedencia: <a href="http://la-paz-bo.all.biz/balanza-electrica-bsh-6000-g6500#.WKXIT_n3Gvk">http://la-paz-bo.all.biz/balanza-electrica-bsh-6000-g6500#.WKXIT_n3Gvk</a></li> </ul>
 RECURSO 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>Procedencia: <a href="http://oemlcervantesjuanita2lv.blogspot.com.es/2011/06/investigacion-materiales-de-laboratorio.html">http://oemlcervantesjuanita2lv.blogspot.com.es/2011/06/investigacion-materiales-de-laboratorio.html</a></li> </ul>	 RECURSO 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>Procedencia: <a href="https://www.google.es/search?biw=1525&amp;bih=708&amp;tbn=isch&amp;sa=1&amp;q=volumen+cilindro+y+esfera&amp;oiq=volumen+cilindro+y+esfera">https://www.google.es/search?biw=1525&amp;bih=708&amp;tbn=isch&amp;sa=1&amp;q=volumen+cilindro+y+esfera&amp;oiq=volumen+cilindro+y+esfera</a></li> </ul>
 RECURSO 5	<ul style="list-style-type: none"> <li>Procedencia: <a href="http://quimica.cubaeduca.cu/medias/interactividades/volumenvolumen/co/modulo_raiz_volumen_8.html">http://quimica.cubaeduca.cu/medias/interactividades/volumenvolumen/co/modulo_raiz_volumen_8.html</a></li> </ul>	 RECURSO 6	<ul style="list-style-type: none"> <li>Procedencia: <a href="http://empezandoenfisicayquimica.blogspot.com.es/2012/10/separacion-de-mezclas.html">http://empezandoenfisicayquimica.blogspot.com.es/2012/10/separacion-de-mezclas.html</a></li> </ul>
 RECURSO 7	<ul style="list-style-type: none"> <li>Procedencia: <a href="http://www.ugr.es/~quiorred/lab/oper_bas/fil_grav.htm">http://www.ugr.es/~quiorred/lab/oper_bas/fil_grav.htm</a></li> </ul>	 RECURSO 8	<ul style="list-style-type: none"> <li>Procedencia: <a href="http://iespoetaclaudio.centros.educa.jcyl.es/sitio/index.cgi?wid_item=1690&amp;wid_seccion=19">http://iespoetaclaudio.centros.educa.jcyl.es/sitio/index.cgi?wid_item=1690&amp;wid_seccion=19</a></li> </ul>
 RECURSO 9	<ul style="list-style-type: none"> <li>Procedencia: <a href="http://operaciones-unitarias-1.wikispaces.com/Tipos+de+Destilacion">http://operaciones-unitarias-1.wikispaces.com/Tipos+de+Destilacion</a></li> </ul>	 RECURSO 10	<ul style="list-style-type: none"> <li>Procedencia: <a href="http://sjbmatematizate.blogspot.com.es/2016/03/materiales-vasos-de-precipitados-200ml.html">http://sjbmatematizate.blogspot.com.es/2016/03/materiales-vasos-de-precipitados-200ml.html</a></li> </ul>
 RECURSO 11	<ul style="list-style-type: none"> <li>Procedencia: <a href="https://www.tplaboratorioquimico.com/laboratorio-quimico/procedimientos-basicos-de-laboratorio/que-es-la-decantacion.html">https://www.tplaboratorioquimico.com/laboratorio-quimico/procedimientos-basicos-de-laboratorio/que-es-la-decantacion.html</a></li> </ul>	 RECURSO 12	<ul style="list-style-type: none"> <li>Procedencia: <a href="http://www.definicionabc.com/general/filtracion.php">http://www.definicionabc.com/general/filtracion.php</a></li> </ul>
 RECURSO 13	<ul style="list-style-type: none"> <li>Procedencia: <a href="http://www.futurorenovable.cl/el-problema-del-agua-es-que-no-es-liquida-como-activo-financiero/">http://www.futurorenovable.cl/el-problema-del-agua-es-que-no-es-liquida-como-activo-financiero/</a></li> </ul>	 RECURSO 14	<ul style="list-style-type: none"> <li>Procedencia: <a href="http://www.edu.xunta.gal/portal/ea/materiais-didacticos">http://www.edu.xunta.gal/portal/ea/materiais-didacticos</a></li> </ul>
 RECURSO 15	<ul style="list-style-type: none"> <li>Procedencia: <a href="https://lidiakonlaquimica.wordpress.com/2016/07/18/los-cambios-de-estado-graficas-de-calentamiento-y-enfriamiento/">https://lidiakonlaquimica.wordpress.com/2016/07/18/los-cambios-de-estado-graficas-de-calentamiento-y-enfriamiento/</a></li> </ul>	 RECURSO 16	<ul style="list-style-type: none"> <li>Procedencia: <a href="http://quimica555-ghos-ter.blogspot.com.es/2012/02/estructura-y-propiedades-de-los.html">http://quimica555-ghos-ter.blogspot.com.es/2012/02/estructura-y-propiedades-de-los.html</a></li> </ul>

RECURSO (1)	DATOS DO RECURSO (1)	RECURSO (2)	DATOS DO RECURSO (2)
 <p>RECURSO 17</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Procedencia: <a href="http://quimicasupremamentefacil.blogspot.com.es/2014/04/actividad-curvas-de-calentamiento-y.html">http://quimicasupremamentefacil.blogspot.com.es/2014/04/actividad-curvas-de-calentamiento-y.html</a></li> </ul>	 <p>RECURSO 18</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Procedencia: <a href="http://quimicasupremamentefacil.blogspot.com.es/2014/04/actividad-curvas-de-calentamiento-y.html">http://quimicasupremamentefacil.blogspot.com.es/2014/04/actividad-curvas-de-calentamiento-y.html</a></li> </ul>
 <p>RECURSO 19</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Procedencia: <a href="http://www.monografias.com/trabajos104/actividades-repaso-quimica/actividades-repaso-quimica.shtml">http://www.monografias.com/trabajos104/actividades-repaso-quimica/actividades-repaso-quimica.shtml</a></li> </ul>	 <p>RECURSO 20</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Procedencia: <a href="http://www.edu.xunta.gal/portal/ea/materiais-didacticos">http://www.edu.xunta.gal/portal/ea/materiais-didacticos</a></li> </ul>
 <p>RECURSO 21</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Procedencia: <a href="https://www.vitonica.com/alimentos/diferencias-nutricionales-entre-el-vino-tinto-y-la-cerveza">https://www.vitonica.com/alimentos/diferencias-nutricionales-entre-el-vino-tinto-y-la-cerveza</a></li> </ul>	 <p>RECURSO 22</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Procedencia: <a href="http://eurohielo.com/">http://eurohielo.com/</a></li> </ul>