

# EXPERIENCIAS

---

1. O movemento . . . . .	146
2. As forzas . . . . .	148
3. Forzas gravitatorias . . . . .	150
4. Forzas e presións en fluídos . . . . .	152
5. Traballo e enerxía . . . . .	154
6. Transferencia de enerxía: calor . . . . .	156
7. Transferencia de enerxía: ondas . . . . .	158
8. Sistema periódico e enlace . . . . .	160
9. A reacción química . . . . .	162
10. A química e o carbono . . . . .	164

## Determinación do tempo de reacción

## Obxectivo

**Coñecer o tempo de reacción.**

## Material

- Regra.
- Lapis.
- Papel.

## PROCEDEMENTO

En seguridade viaria defínese o tempo de reacción como o tempo que transcorre desde que o condutor percibe un perigo ata que reacciona e executa unha manobra para evitalo. Unha persoa en boas condicións emprega como mínimo 0,5 s en reaccionar.

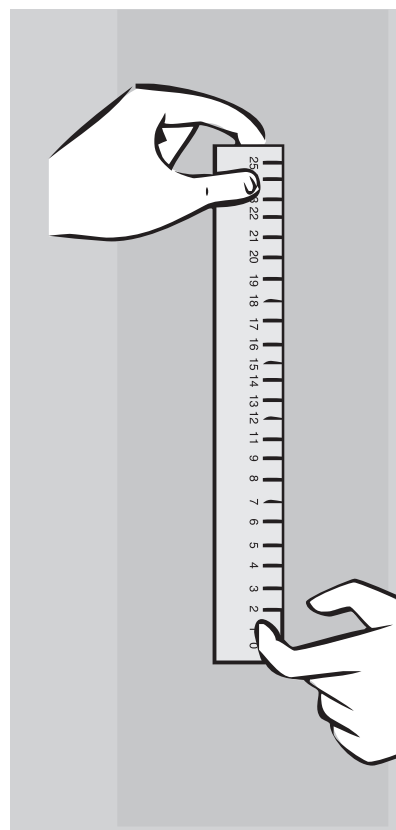
Neste tempo percórrese unha distancia (*distancia de reacción*) á que hai que sumar a distancia que percorre o coche unha vez que se pisou o freo (*distancia de freada*). Ambas as distancias aumentan coa velocidade: a máis velocidade percorremos máis distancia desde que vemos o perigo ata que reaccionamos; e a máis velocidade tamén aumenta a distancia de freada.

1. Un compañeiro suxeita verticalmente unha regra de 25 cm polo extremo oposto ao cero.
2. O outro coloca os dedos índice e polgar á altura do cero da regra sen tocala.
3. O primeiro deixa caer a regra sen avisar para que o segundo a atrape o máis rapidamente posible.
4. Mídese a distancia en centímetros que caeu a regra desde a posición inicial.
5. A distancia á que caeu a regra depende do teu tempo de reacción.

$$s = \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2; \text{ despexando o tempo: } t = \sqrt{\frac{2s}{g}}$$

6. Repite a experiencia varias veces e calcula a media para o tempo de reacción que obtiveches.

$$\text{Tempo de reacción} = \frac{\text{Suma de tempos de reacción}}{\text{N.º de repeticións}}$$



## CUESTIÓNS

1. Que importancia ten a distancia de reacción durante a circulación por estrada?
2. Contesta:
  - a) Como se calcula a distancia de reacción no caso dun condutor?
  - b) De que factores depende esa distancia percorrida durante o tempo de reacción?
3. Por que cres que se repite a experiencia? Obtiveches sempre o mesmo valor para a distancia que percorreu a regra nas diferentes repeticións da experiencia?

## Estudo experimental do MRUA

## Obxectivo

- Analizar experimentalmente as características do MRUA.
- Calcular a aceleración dun móbil.
- Representar graficamente unha observación.

## Material

- Coche.
- Carril de 2 m de lonxitude, como mínimo.
- Cronómetro.

## PROCEDEMENTO

1. Marca a posición inicial e a final no carril. Anota a lonxitude total,  $L$ .
2. Marca sucesivas posicións no carril  $\left(\frac{L}{4}, \frac{L}{2}, \frac{3L}{4}, L\right)$ .
3. Eleva lixeiramente un extremo do carril para conseguir o plano inclinado necesario para o estudo do MRUA.
4. Coloca o coche na posición inicial e déixao caer, medindo co cronómetro o tempo que tarda en chegar á primeira posición marcada. Podes poñer un tope na marca para facilitar esta medida. Repite a medida tres veces. Considera como valor máis correcto a media das tres.
5. Realiza o apartado anterior para cada unha das marcas.
6. Recolle os datos obtidos na seguinte táboa, substituíndo  $L$  polo seu valor:

Posición ( $x$ )	0	$L/4$	$L/2$	$3L/4$	$L$
Tempo ( $t$ )	0				

## CUESTIÓNS

1. Calcula a aceleración do móbil, partindo da lei do movemento, nas catro posicións e comproba que é constante (dentro da marxe de erro experimental).

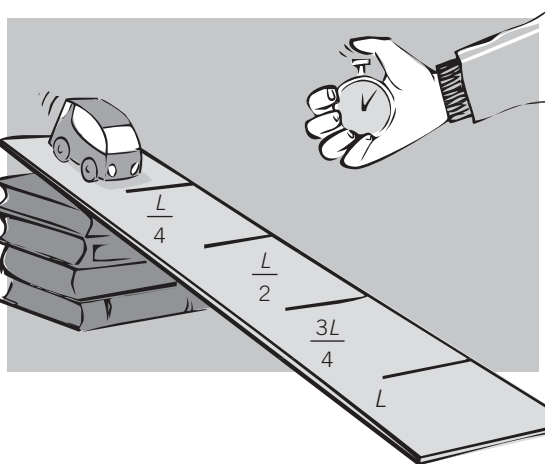
Ecuación de movemento:

$$x = x_0 + v_0 \cdot (t - t_0) + \frac{1}{2} \cdot a \cdot (t - t_0)^2$$

Datos iniciais:  $x_0 = 0$  m,  $t_0 = 0$  s,  $v_0 = 0$  m/s.

Con estes valores resulta:  $x = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$

Despexando a aceleración:  $a = \frac{2x}{t^2}$



2. Calcula a velocidade en cada instante:  $v = v_0 + a \cdot t$ .
3. Realiza as gráficas  $x-t$  e  $v-t$  cos datos obtidos.
4. Analiza os resultados obtidos da aceleración en función dos posibles erros que se poden cometer na realización desta experiencia.
5. Escribe algunha suxestión que mellore o procedemento empregado.

### Determinación do coeficiente de rozamento

#### Obxectivo

**Determinar o coeficiente de rozamento entre dúas superficies polo método do plano inclinado.**

#### Material

- Bloque de madeira ou de metal.
- Táboa.
- Transportador de ángulos.
- Balanza.

#### PROCEDEMENTO

O coeficiente de rozamento entre superficies pódese calcular tendo en conta que a forza de rozamento é proporcional á forza normal ás dúas superficies en contacto.

1. Mide a masa do bloque coa balanza e anótala nun caderno.
2. Sitúa un bloque de madeira ou de metal sobre unha táboa horizontal.
3. Inclina lentamente a táboa ata que comeza a descender o bloque. Neste instante verificase que a forza de rozamento é igual á compoñente  $P_x$  do peso.

A compoñente  $P_y$  do peso é igual á forza normal:

$$N = P_y = P \cdot \cos \alpha$$

4. Mide o ángulo que forman a táboa e a horizontal e anótalo.
5. Repite a experiencia varias veces e calcula o valor medio do ángulo obtido.

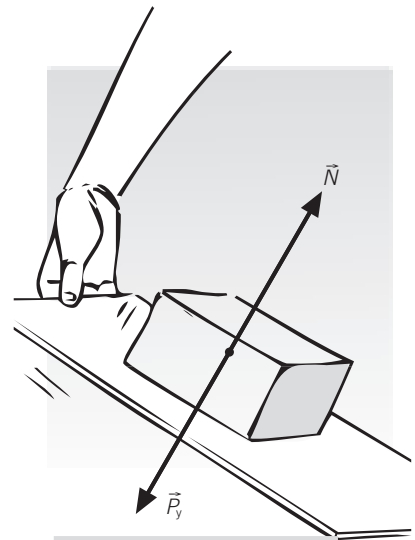
$$\text{Valor medio} = \frac{\text{Suma dos ángulos } \alpha}{\text{N.º de repeticións}}$$

6. Partindo da tanxente do ángulo en que comeza a escorrer o bloque determínase o coeficiente de rozamento estático entre ambas as superficies:

$$F_{\text{roz}} = \mu \cdot N \rightarrow \mu = \frac{F_{\text{roz}}}{N} = \frac{P_x}{P_y}$$

$$\mu = \tan \alpha$$

Podes repetir a experiencia con diferentes superficies e comprobar como varía o valor de  $\mu$ .



#### CUESTIÓNS

1. Por que varía o valor da forza normal ao variar a inclinación da táboa? É que varía o peso do bloque de madeira ou metal en función do ángulo  $\alpha$ ?
2. Calcula a forza de rozamento unha vez que coñeces o valor de  $\mu$ .
3. Depende o valor obtido para o coeficiente de rozamento do peso do bloque? Xustifica a túa resposta.

## Estudo experimental do coeficiente de rozamento

## Obxectivo

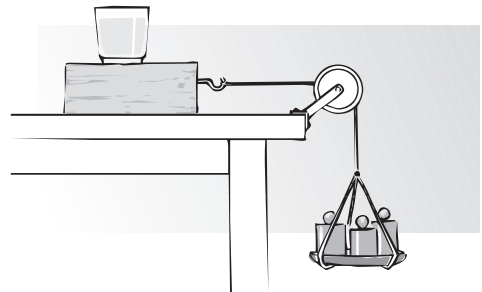
**Determinar experimentalmente o coeficiente de rozamento de dúas superficies e comprobar graficamente a proporcionalidade entre a forza de rozamento e a compoñente normal do peso.**

## Material

- Bloque de madeira con gancho.
- Tres ou catro obxectos.
- Polea.
- Fío fino e resistente.
- Portapesos e pesos.

## PROCEDEMENTO

1. Pesa o bloque e o portapesos. Anota os resultados.
2. Ata un extremo do fío ao gancho do bloque e o outro extremo ao gancho do portapesos.
3. Suxeita a polea na mesa e realiza a montaxe do debuxo.
4. Vai colocando pesos no prato ata que o bloque comece a esvarar. Anota o valor dos pesos utilizadas.
5. Retira os pesos do prato; coloca enriba do bloque un obxecto (convén que o peso do conxunto se incremente polo menos un 25 % con respecto ao bloque). Coloca pesos no portapesos, ata que de novo o bloque comece a esvarar. Anota os pesos utilizadas.
6. Repite o paso anterior tres veces máis engadindo un obxecto cada vez.
7. Completa a seguinte táboa expresando todos os datos en newtons.



<b>Forza normal (peso bloque + obxectos)</b>				
<b>Forza rozamento (peso portapesos + pesos)</b>				

## CUESTIÓNS

1. Calcula o valor do coeficiente de rozamento ( $\mu$ ) para cada parella de valores, segundo:

$$\mu = \frac{\text{Forza de rozamento}}{\text{Forza normal}}$$

(O valor debe ser constante dentro da marxe de erro experimental.)

2. Representa graficamente forza de rozamento (no eixe vertical, ou de ordenadas) fronte a forza normal (no eixe horizontal, ou de abscisas). Tira conclusións da gráfica obtida.
3. Pódese realizar o procedemento substituíndo o fío e o portapesos por un dinamómetro. Que vantaxes e inconvenientes suporía?
4. Se en vez de realizar a experiencia nun plano horizontal se realizase nun plano inclinado, cambiaría o valor de  $\mu$ ? Razo a resposta.

### Forza centrípeta

#### Obxectivo

Medir a velocidade de xiro nun «tirafonda».

#### Material

- Cilindro de plástico oco.
- Bola de cortiza.
- Pesa de 100 g.
- Fío.

#### PROCEDEMENTO

A forza que mantén a Lúa unida á Terra é do mesmo tipo ca a dun planeta xirando ao redor do Sol, ou á de calquera obxecto que se mova uniformemente describindo unha traxectoria circular (pedra xirando nun tirafonda, tren realizando un bucle nunha montaña rusa, etc.).

Para comprendelo mellor imos realizar a seguinte experiencia:

1. Pasa un cordón fino por un cilindro de plástico oco.
2. Suxeita no extremo superior do cordón unha bóla de cortiza.
3. No extremo inferior do cordón suxeita unha pesa de 100 g.
4. Suxeita o cilindro verticalmente e xírao para que a bóla describa un círculo horizontal por enriba da cabeza.

Para que a bóla xire nun plano horizontal necesitamos aplicar unha forza centrípeta que coincida co peso que pendura verticalmente.

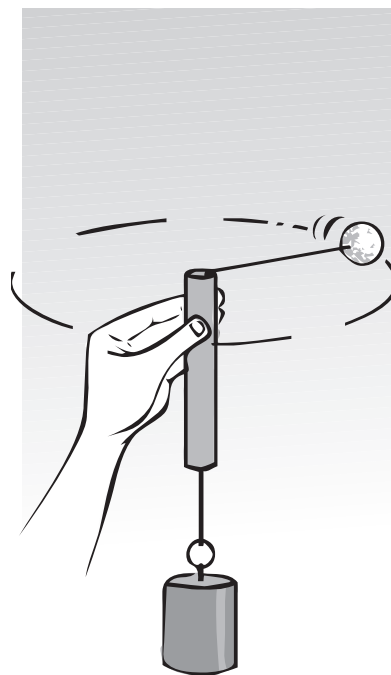
5. Cando a bóla está xirando, a forza centrípeta equilibra o peso do obxecto; medindo o raio de xiro podemos calcular a velocidade con que xira:

$$F_c = m \cdot a_c = m \cdot \frac{v^2}{R}$$

$$P = m \cdot g$$

Igualando, resulta:

$$m \cdot \frac{v^2}{R} = m \cdot g \rightarrow v = \sqrt{g \cdot R}$$



#### CUESTIÓNS

1. Que ocorre se facemos xirar a bóla de cortiza a unha velocidade menor?
2. E se a facemos xirar a unha velocidade maior?
3. Que ocorrerá se poñemos unha pesa de maior masa? Elixe a resposta correcta:
  - a) A bóla de cortiza sairá despedida.
  - b) A bóla de cortiza pendurará verticalmente.
  - c) Para manter a bóla de cortiza xirando horizontalmente deberemos facela xirar a unha velocidade maior.
  - d) Para manter a bóla de cortiza xirando horizontalmente deberemos facela xirar a unha velocidade menor.

## Estudo experimental do movemento de caída libre

## Obxectivo

- Identificar o movemento de caída libre como un MRUA.
- Representar as gráficas  $y-t$  e  $v-t$  partindo dos datos experimentais.

## Material

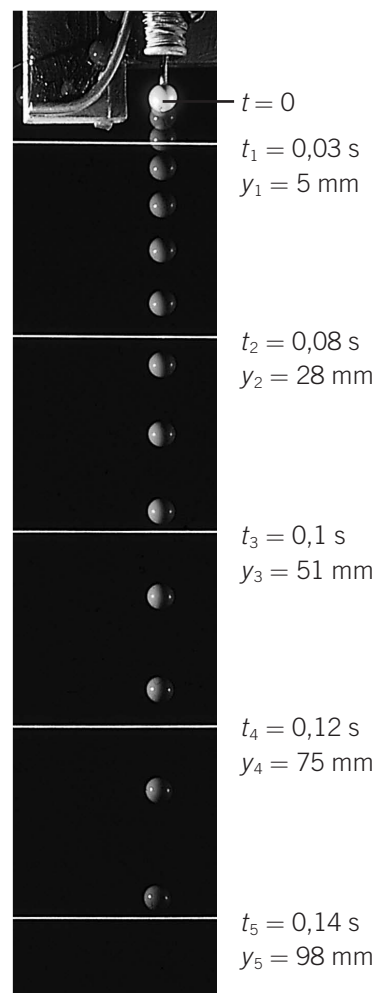
- Fotografía estroboscópica da caída dun obxecto (debe incluír os datos da cuadrícula a escala real e o intervalo de tempo entre cada par de puntos reflectidos na fotografía).
- Regra milimetrada.

## PROCEDEMENTO

1. Marca unha orixe de coordenadas na fotografía e, coa axuda dunha regra milimetrada, mide as distancias dos demais puntos referidos á orixe.
2. Segundo a escala real da cuadrícula, convirte as distancias tomadas no apartado anterior a distancias reais.
3. Considerando os intervalos de tempo tomados pola fotografía, enche a seguinte táboa:

$y$ (mm)					
$t$ (s)					

4. Realiza a representación gráfica  $y-t$ .



## CUESTIÓNS

1. Contesta:
  - a) Que tipo de curva obtés?
  - b) Con que tipo de movemento a relacionas?
2. Calcula a aceleración segundo a expresión (para cada parella de valores  $y$ ,  $t$ ) obtida ao despegar a aceleración da lei de movemento para o MRUA (considerando cero tanto a posición inicial coma a velocidade inicial):

$$a = \frac{2y}{t^2}$$

Pódese considerar a aceleración obtida constante e igual a  $g$  dentro da marxe de erro experimental?

3. Calcula as velocidades en cada instante (utiliza como valor bo para a aceleración, a media dos valores obtidos no apartado 2).

Realiza a representación gráfica  $v-t$ .

### Principio de Pascal

#### Obxectivo

**Comprobar o principio de Pascal.**

#### Material

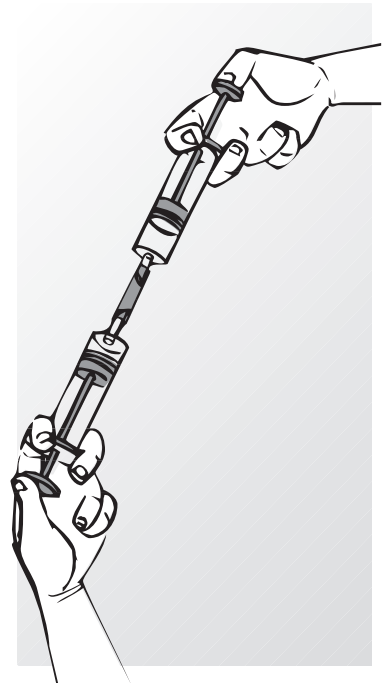
- Dúas xiringas.
- Aceite ou vaselina.
- Canudo de plástico.

#### PROCEDEMENTO

O principio de Pascal pódese demostrar utilizando dúas xiringas de laboratorio e un tubo de plástico.

1. Sube o émbolo da primeira xiringa.
2. Baixa totalmente o da outra.
3. Úneas mediante un tubo de plástico que se axuste ben ao seu extremo inferior.
4. Preme o émbolo da primeira ata a metade. Observa atentamente e contesta:  
Que ocorre na outra?  
O aire contido no tubo experimenta unha presión que se transmite integramente ata a segunda xiringa, onde preme o émbolo para que ascenda.
5. Sigue premendo o émbolo ata que este descenda ao máximo, agora o segundo émbolo deberá subir ata o máximo.
6. Se repetimos a operación partindo da segunda xiringa, observaremos que se produce o mesmo efecto.

Para diminuír a forza de rozamento do émbolo, pódese untar cun pouco de aceite ou vaselina.



#### CUESTIÓNS

- 1 Resume en poucas palabras que é o que di o principio de Pascal.
- 2 Cambiaría o resultado do experimento se introducimos auga en vez de aire nas xiringas? Por que?
- 3 Cal é a utilidade do aceite ou da vaselina empregados neste experimento?
- 4 Imaxina que utilizamos xiringas de distinto tamaño (grosor) nunha experiencia similar. Describe, empregando esquemas, como se desenvolve o experimento e cales son os resultados que se obteñen.
- 5 Deseña outra experiencia onde se poña de manifesto o principio de Pascal. Realiza a experiencia e redacta un pequeno guión onde apareza o material necesario para realizala e o procedemento que seguiches.



## Observación dalgúns efectos da presión atmosférica

## Obxectivo

- Recoñecer a presenza da presión atmosférica.
- Explicar experiencias sinxelas nas que se pon de manifesto a presión atmosférica.

## Material

- Erlenmeier.
- Fonte de calor.
- Cristalizador.
- Aro e reixa.
- Soporte.
- Pinza.
- Noz.
- Pinzas.
- Lata baleira.
- Ovo cocido.
- Auga.

## PROCEDEMENTO

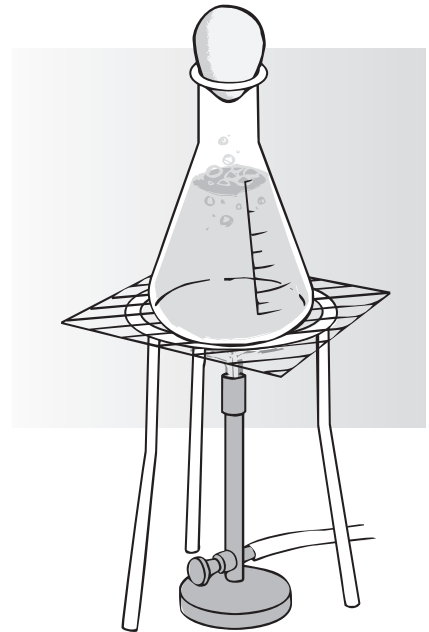
Realiza dúas experiencias sinxelas nas que intervén a presión atmosférica.

## 1. Un ovo cocido introdúcese «só» nun erlenmeier.

- Suxeita o aro nun soporte, á altura apropiada para poder poñer debaixo del o chisqueiro e colocar enriba a reixa.
- Bota unha pouca auga nun erlenmeier (a boca debe ser ancha dabondo coma para suxeitar un ovo cocido sen que se coe dentro).
- Coloca o erlenmeier sobre a reixa e pousa o ovo cocido e pelado na súa boca.
- Acende o chisqueiro.
- Manteno no lume ata un pouco despois de que a auga bula (o ovo «choutará» sen caer).
- Apaga o lume e agarda.
- Observa o que sucede.

## 2. Unha lata de refresco esmágase.

- Bota unha pouca auga nunha lata de refresco baleira e colócaa sobre a reixa.
- Acende o chisqueiro e mantén a lata no lume, ata observar que sae vapor de auga.
- Bota unha pouca auga fría no cristalizador.
- Colle a lata coas pinzas e rapidamente colócaa invertida no cristalizador.
- Observa o que sucede.



## CUESTIÓNS

- 1 Describe o que lle ocorre ao ovo cocido ao terminar a experiencia 1 e o que lle ocorre á lata de refresco ao terminar a experiencia 2.
- 2 Por que o ovo se deforma e se coa no erlenmeier?
- 3 Cal é a causa de que a lata de refresco se esmague?
- 4 Hai unha forma de tirar o ovo do erlenmeier sen rompelo, ocórreseche cal? (Pista: debes conseguir que dentro do erlenmeier exista maior presión ca fóra.)

## O péndulo

## Obxectivo

**Comprobar as transformacións de enerxía que se producen nun péndulo en movemento.**

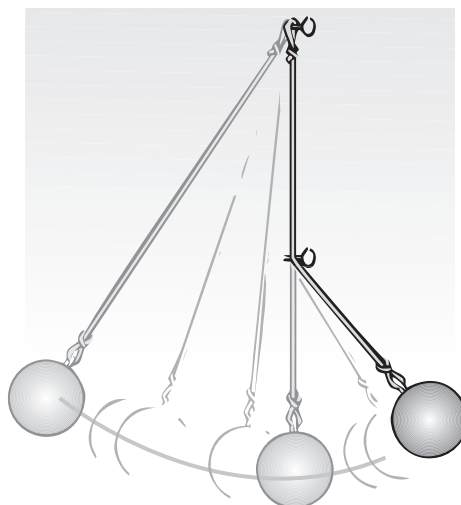
## Material

- Bóla de aceiro.
- Fío.
- Regra graduada.

## PROCEDEMENTO

Un péndulo é un sistema moi sinxelo que serve para estudar moitas leis da física. Nesta experiencia usarémolo para estudar as transformacións e conservación da enerxía.

1. Constrúe un péndulo sinxelo utilizando unha bóla de aceiro suspendida dun fío.  
Utiliza un fío de 1 m de lonxitude.
2. Pendúrao dun cravo mediante un fío de 1 m de lonxitude.
3. Sitúa a bóla de modo que o fío estea máis ou menos horizontal e observa o seu percorrido.
4. Traza unha recta horizontal na parede que coincida coa posición máis baixa da bóla durante todo o seu percorrido.
5. Solta agora a bóla desde o outro lado.
6. Contesta:
  - Ata que altura ascende?
  - Chega a poñerse horizontal o fío no outro lado do percorrido?
  - Entón, cúmprese a conservación da enerxía mecánica?
7. Se non se dispase enerxía en ningún momento, cando pararía a bóla? Por que se detén na práctica?
8. Coloca un cravo nun punto situado na vertical do péndulo (observa o debuxo) e volve soltar a bóla desde a mesma altura. Que sucederá agora?
9. Repite a experiencia colocando o cravo noutros puntos da vertical.



## CUESTIÓNS

- 1 Explica cales son as transformacións de enerxía que se producen nesta experiencia.
- 2 Por que a bóla do péndulo vai perdendo altura tras as sucesivas oscilacións e vai parando pouco e pouco?
- 3 Calcula a porcentaxe media de enerxía que se perde por rozamento en cada oscilación. Para isto, conta o número de oscilacións que dá a bóla desde que se solta co fío tenso en posición horizontal ata que para.

## Máquinas simples: panca e plano inclinado

## Obxectivo

- **Comprobar a condición de equilibrio da panca.**
- **Analizar o uso das ramplas.**
- **Comprobar que as máquinas non nos aforran traballo pero si esforzo.**

## Material

*Para a panca*

- Regra milimetrada de plástico ou metal duns 20 cm.
- Pesas.

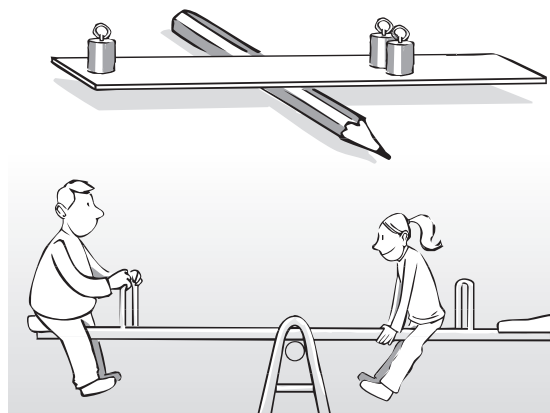
*Para o plano inclinado*

- Listón de madeira para facer unha rampla.
- Un coche con gancho (ou un patín de rodas).
- Dinamómetro.

## PROCEDEMENTO

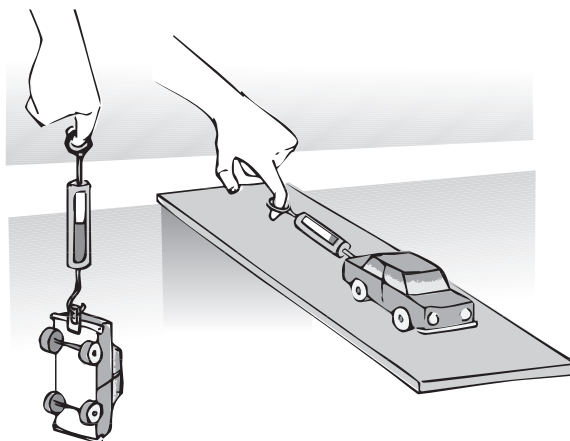
## 1. Panca

- Coloca un lapis embaixo da regra, no punto medio (aos 10 cm), para que se manteña en equilibrio.
- Coloca unha pesa de 5 g nun dos extremos da regra. Para equilibrala de novo podes colocar dúas pesas de 5 g a 5 cm do lapis.
- Comproba a lei de equilibrio da panca utilizando distintas pesas e colocándoas a diferentes distancias.
- Dous nenos queren sentar nun bambán. Un deles pesa dúas veces máis ca o outro. Onde se ten que colocar o neno que pesa menos dos dous para que se poidan randear?



## 2. Plano inclinado

- Pendura o coche do dinamómetro e anota o seu peso.
- Coloca o listón de madeira de forma que actúe coma unha rampla.
- Mide e anota a súa altura.
- Fai subir o coche pola rampla ata a máxima altura, enganchado ao dinamómetro. Anota a forza.
- Mide a lonxitude da rampla que percorreu o coche e anótala.
- Que diferenza existe entre a forza que realizas ao subir o coche verticalmente e a que realizas ao subilo mediante o uso da rampla?
- Prescindindo do rozamento, é igual o traballo realizado en ambos os casos?



## Conducción da calor

## Obxectivo

**Comprobar que a auga en estado líquido conduce mal a calor.**

## Material

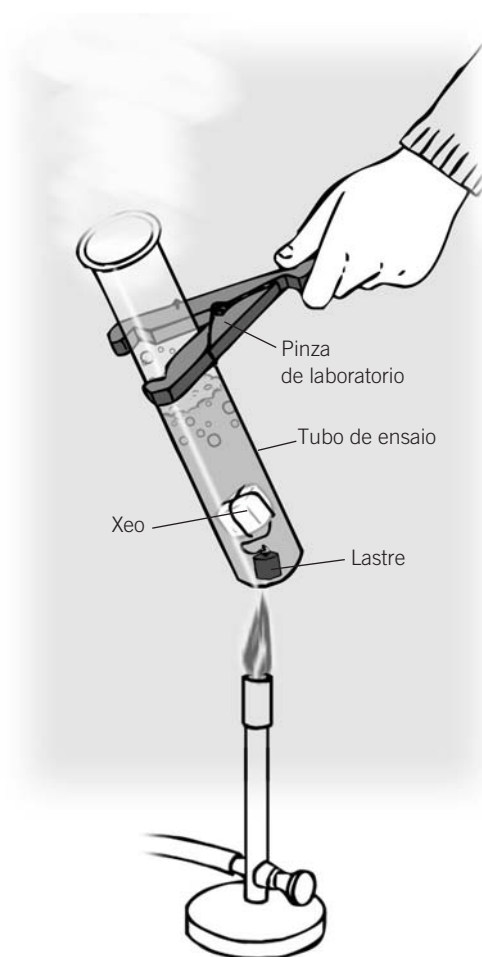
- Tubo de ensaio.
- Auga.
- Xeo.
- Pinzas de laboratorio.
- Lastre para o xeo (fío con bóla de aceiro, por exemplo).
- Fonte de calor: chisqueiro, etc.

## PROCEDIMENTO

Os líquidos e os gases son, polo xeral, malos condutores da calor.

Compróboo realizando a seguinte experiencia:

1. Bota auga nun tubo de ensaio longo.  
Non enchas totalmente o tubo de auga, para evitar que esta envorque cando comece a ferver.
2. No tubo de ensaio con auga, introduce un anaco de xeo cun pequeno lastre para que o xeo afunda e permaneza no fondo do tubo de ensaio.
3. Coa axuda dunha pinza de laboratorio, achega o tubo á fonte de calor e quéntao. Para quentalo mantén o tubo de ensaio inclinado pola parte superior, onde se encontra a auga.
4. Logo de pouco tempo, a auga comezará a ferver, mentres que o xeo se derreterá moi pouco. Presta moita atención e retira o tubo da fonte de calor antes de que a auga fervendo salte do tubo.
5. Observa atentamente o tubo con auga ata que o xeo se funda totalmente.



## CUESTIÓNS

- 1 Que indica o resultado desta experiencia sobre a condutividade calorífica da auga?
- 2 Se a auga comeza a ferver e o xeo permanece en estado sólido, é que non se igualan as temperaturas da auga e do xeo instantaneamente? Por que?
- 3 Mide o tempo que tarda en se derreter o xeo.  
Repete a experiencia con outro líquido; como podes saber cal dos dous líquidos conduce mellor a calor?

### Medidas da cantidade de calor transferida a un corpo a través das variacións de temperatura

#### Obxectivo

- Medir temperaturas e tempos.
- Calcular cantidades de calor experimentalmente.

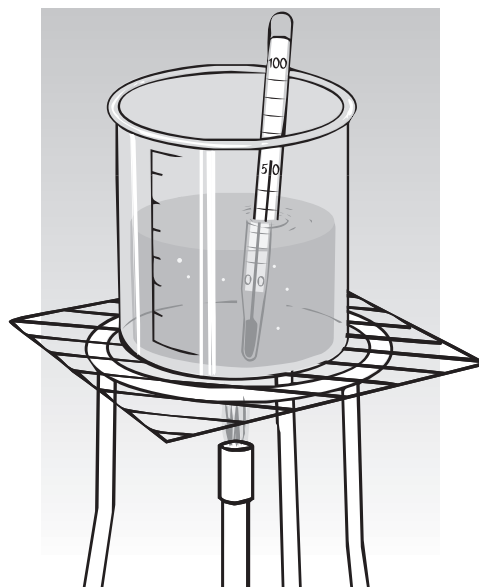
#### Material

- Vaso de precipitados.
- Probeta.
- Grella de amianto.
- Trípode.
- Pinza.
- Chisqueiro bunsen.
- Termómetro.
- Reloxo.

#### PROCEDEMENTO

1. Mide 200 mL de auga cunha probeta e introdúceos no vaso de precipitados.
2. Coloca o vaso o máis centrado posible na grella situada enriba do chisqueiro a uns 2 cm de distancia do mesmo.
3. Introdúce o termómetro no vaso (sen tocar o fondo) e quece cunha chama constante.
4. Agarda uns minutos para que a grella alcance a súa temperatura de equilibrio e comeza a medir a temperatura da auga a intervalos dun minuto durante sete minutos.
5. Antes de realizar unha medida, axita o contido do vaso co obxectivo de que a temperatura sexa uniforme.
6. Completa a seguinte táboa:

Tempo (min)	3	4	5	6	7	8	9	10
Temperatura (°C)								



#### CUESTIÓNS

- 1 Realiza a gráfica temperatura-tempo. Que tipo de relación existe?
- 2 Determina a calor transmitida á auga a partir da ecuación:  

$$Q = m \cdot c_e \cdot (t_f - t_0)$$
 (Busca o valor do  $c_e$  no teu libro de texto.)
- 3 Se repetísemos a experiencia, obteríamos os mesmos resultados? Podes comprobalo realizando unha nova táboa.
- 4 Supoñendo que a calor subministrada polo gas da bombona é de 44 000 J/g e que en 5 minutos se gastaron 3,3 g de gas, calcula o rendemento do proceso.
- 5 Deseña un procedemento experimental que permita medir os datos anteriores.

## As leis da refracción

## Obxectivo

Comprobar as leis da refracción da luz.

## Material

- Recipiente transparente.
- Auga.
- Punteiro láser.
- Transportador de ángulos.

## PROCEDEMENTO

Imos comprobar a validez das leis da refracción para o caso en que a luz pasa do aire á auga.

Para isto realiza a seguinte experiencia:

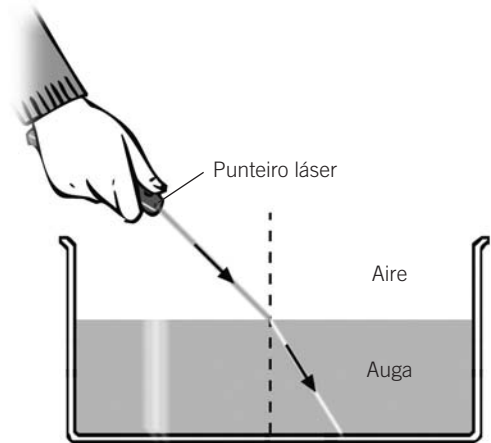
1. Enche, ata a metade aproximadamente, un recipiente con auga.
2. Acende un punteiro láser e dirixe o feixe de luz cara á auga, de maneira que se observe un raio inclinado.
3. Cun transportador de ángulos mide o ángulo que forma o raio incidente coa normal (vertical).
4. Pide a un compañeiro que observe o recipiente de auga desde arriba para comprobar a primeira lei da refracción: o raio incidente, a normal e o raio refractado encóntranse no mesmo plano.
5. Observa, a través das paredes do recipiente, o feixe refractado.  
Mide o ángulo que forma o raio refractado coa normal.
6. Cos valores obtidos comproba que se cumpre a segunda lei da refracción:

$$n_{\text{aire}} \cdot \text{sen } i = n_{\text{auga}} \cdot \text{sen } r$$

Dato:  $n_{\text{auga}} = 1,33$ .

7. Repite a experiencia variando o ángulo de inclinación do feixe incidente ( $i$ ):

20°, 40°, 60°, 80°...



## CUESTIÓNS

1. Como varía o ángulo de refracción ( $r$ ) cando varía o ángulo de incidencia ( $i$ )?
2. Que ocorrerá se o ángulo de incidencia é de 90°?
3. Calcula o ángulo de refracción se o ángulo de incidencia é de 45°. Comproba este resultado mediante a experiencia.
4. Contesta:
  - a) Obsérvase un raio reflectido nesta experiencia?
  - b) Que che indica este dato?

## Observamos ondas na auga

**Obxectivo**

- **Crear ondas na auga.**
- **Observar os cambios das ondas a causa da reflexión e da refracción.**
- **Observar que é o que ocorre coas ondas cando atravesan unha fenda.**

**Material**

- Cubeta de ondas.
- Foco de luz.
- Regra alongada.
- Obxectos de distintas formas que non aboien en auga.

**PROCEDEMENTO**

- Enche a cubeta con auga ata unha altura de 1 cm.
- Coloca o foco de luz de forma que esta se proxecte sobre a cubeta.

**1. Observar ondas circulares e rectilíneas**

- Xera ondas circulares de forma sucesiva, tocando a auga coa punta do dedo e deixando caer pingas de auga unha a unha.
- Xera impulsos rectos, batendo na auga cunha regra alongada.

**2. Reflexión de ondas**

- Coloca un obxecto dentro da cubeta para que faga de obstáculo.
- Xera un impulso recto que bata perpendicularmente contra el. Observa o que ocorre.
- Xera un impulso recto que bata oblicuamente contra el. Observa o que ocorre.

**3. Refracción de ondas**

- Introduce unha placa de vidro na cubeta, de forma que quede totalmente cuberta de auga.
- Xera ondas e observa o cambio que se produce nelas ao pasar pola zona onde hai menos profundidade.
- Repite o paso anterior situando a placa de vidro oblicua ás ondas xeradas.

**4. Difracción de ondas**

- Coloca na cubeta dous obxectos, deixando entre eles unha pequena separación.
- Xera ondas e observa o seu comportamento ao atravesar a fenda.
- Repite a experiencia separando os obxectos a distintas distancias.

**CUESTIÓNS**

- 1 Describe de que xeito se reflicten as ondas ao bater contra os obstáculos, formando distintos ángulos. Realiza un debuxo tendo en conta a inclinación coa que baten.
- 2 Describe os cambios que observaches na propagación das ondas cando pasan pola zona menos profunda.
- 3 Realiza un debuxo que amose o paso das ondas pola fenda de separación dos obstáculos.
- 4 Describe que é o que ocorre coa difracción a medida que aumentamos o tamaño da fenda.

## Enlace e condutividade eléctrica

## Obxectivo

**Relacionar o tipo de enlace coa condutividade eléctrica das substancias, ben en estado puro ou en disolución auguenta.**

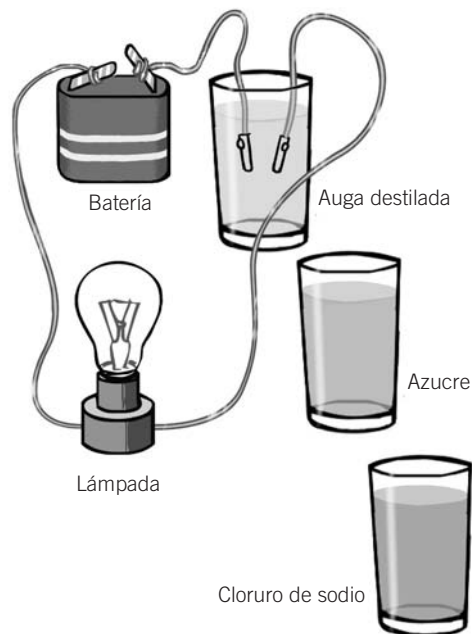
## Material

- Tres vasos.
- Auga.
- Azucre.
- Cloruro de sodio (sal).
- Ácido nítrico.
- Batería de 4,5 V.
- Eléctrodos.
- Lámpada.

## PROCEDEMENTO

Analizando a condutividade eléctrica dunha substancia química podemos deducir se existen ións en disolución (substancia iónica), en caso de que conduzan a corrente, ou a ausencia de ións en disolución (substancia covalente), en caso de que non sexa condutora.

1. Monta un circuíto eléctrico cunha batería de 4,5 V, unha lámpada de lanterna e dous cables terminais (raspados para que haxa bo contacto) que van facer de eléctrodos.
2. Proba o seu funcionamento unindo os eléctrodos e vendo se loce a lámpada.
3. Toma tres vasos iguais de 250 mL e engade:
  - Auga destilada.
  - Azucre (sacarosa).
  - Cloruro de sodio.
4. Introduce os eléctrodos en cada substancia e conecta a corrente. Acéndese a lámpada?
5. Lava os eléctrodos con auga destilada despois de cada operación e seca con papel de filtro.
6. Agrega auga destilada ao vaso de azucre e ao de cloruro de sodio, disolve e comproba a condutividade.
7. Engade uns mililitros de ácido nítrico diluído ao vaso de auga. Observa o que ocorre.



## CUESTIÓNS

- 1 Explica por que non se acende a lámpada cando introducimos os eléctrodos en: auga, azucre ou cloruro de sodio.
- 2 Explica que é o que ocorre ao agregar auga destilada ao vaso de azucre e ao de cloruro de sodio.
  - a) Como se explica?
  - b) Son as tres substancias electrólitos?
- 3 Explica o que ocorre ao engadir o ácido nítrico diluído ao vaso de auga.



## «Impresións dactilares» de elementos: espectro de emisión á chama

**Obxectivo**

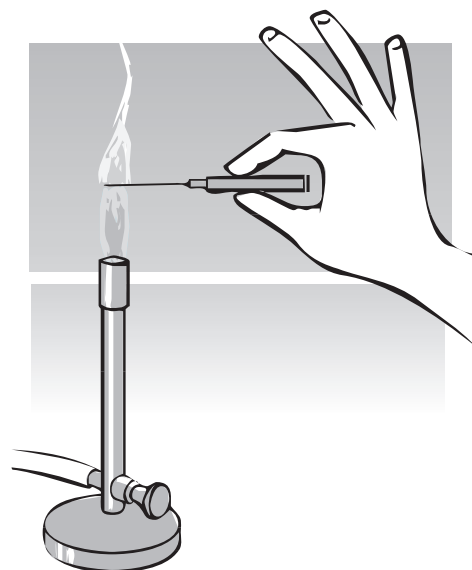
- Observar o espectro de emisión á chama dalgúns elementos.
- Coñecer unha experiencia sinxela que se utiliza como recoñecemento químico de metais.

**Material**

- Vidros de reloxo.
- Chisqueiro Bunsen.
- Fío de platino enmangado.
- Ácido clorhídrico.
- Cloruro de sodio.
- Cobre.
- Estaño.

**PROCEDEMENTO**

1. Numera catro vidros de reloxo e pon nun deles unhas pingas de ácido clorhídrico e nos outros tres unha pequena cantidade de cada sal.
2. Acende o chisqueiro.
3. Humedece o fío de platino co ácido e toca o sal que se encontre no primeiro vidro para que se adhira a el.
4. Leva o fío ao centro da chama. Anota a cor que observas.
5. Limpa ben o arame con ácido clorhídrico.
6. Repite os pasos 3, 4 e 5 para o resto de cloruros.
7. Completa a seguinte táboa coas cores obtidas para cada produto:



	Ácido clorhídrico	Cloruro de sodio	Cobre	Estaño
Cor				

**CUESTIÓNS**

1. Compara os teus resultados cos dos teus compañeiros. Poderíase afirmar que cada átomo emite unha cor diferente á chama?
2. Pide ao teu profesor unha mostra descoñecida, repite o procedemento e intenta pescudar de que sal se trata.
3. Por que cres que é necesario limpar o arame despois de cada proba?
4. As distintas coloracións, logradas coa mesma excitación enerxética, son características de cada elemento e son utilizadas como método para recoñecemento químico de metais. A industria da pirotecnia emprega sales dalgúns metais para conseguir vistosas coloracións nos fogos artificiais. Busca información ao respecto e escribe de que tipo de sales se trata e cales son as cores que producen.

## O aire que exhalamos

## Obxectivo

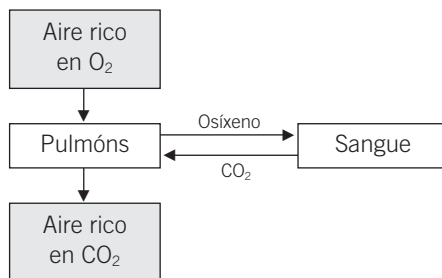
**Comprobar a presenza de dióxido de carbono no aire que exhalamos.**

## Material

- Vaso de precipitados.
- Hidróxido de calcio.
- Auga.
- Filtro de papel.
- Erlenmeier.
- Cana de refresco.

## PROCEDIMENTO

No proceso de respiración, o osíxeno que respiramos é captado e transportado pola hemoglobina do sangue; ao chegar aos distintos tecidos intercámbiase por  $\text{CO}_2$ , que se elimina pola respiración.



Para comprobar este fenómeno:

1. Prepara auga de cal. Para isto, nun vaso de precipitados, dissolve hidróxido de calcio en auga.
2. Enche ata a metade un erlenmeier con auga de cal.
3. Comeza a soprar no interior do erlenmeier por medio dunha cana de refresco.  
Ao burbullar o dióxido de carbono dos nosos pulmóns, a auga irá adoptando un aspecto opaco e leitoso, debido á formación do carbonato de calcio insoluble.
4. Se seguimos a soprar máis tempo, poderemos observar con sorpresa que a auga recupera a súa nitidez. Por que ocorre isto? Porque o exceso de gas provocou a formación de bicarbonato de calcio soluble.



## CUESTIÓNS

1. Escribe e axusta a reacción química que ten lugar no erlenmeier cando sopramos a través da cana de refresco.
2. Calcula a cantidade de  $\text{CO}_2$  necesario para formar 10 g de carbonato de calcio.
3. Calcula o volume que ocupará esta cantidade de dióxido de carbono en condicións normais de presión e temperatura.

## Velocidade de reacción: algúns factores que inflúen nela

## Obxectivo

- Calcular a velocidade media dunha reacción.
- Observar e describir a influencia dalgúns factores na velocidade de reacción.
- Escribir e axustar unha ecuación química.

## Material

- Grella con tubos de ensaio.
- Cronómetro.
- Ácido clorhídrico.
- Granalla de cinc.

## PROCEDEMENTO

1. Colle un anaco de granalla de cinc, pésa e anota a súa masa.
2. Bota con coidado un pouco ácido clorhídrico concentrado nun tubo de ensaio.
3. Engade o anaco de granalla que pesaches.
4. Mide co cronómetro o tempo que tarda en «desaparecer» o cinc.
5. Repite os pasos anteriores co obxectivo de reducir o erro experimental, e enche a seguinte táboa:

	Masa de cinc (g)	Tempo (s)
Experiencia 1		
Experiencia 2		

## CUESTIÓNS

- 1 O cinc reacciona co ácido clorhídrico formando o sal cloruro de cinc e desprendendo hidróxeno (observarías as burbullas). Escribe e axusta a ecuación química.
- 2 Calcula a velocidade media de reacción, segundo a ecuación: velocidade = masa/tempo.  
*Influencia da concentración do ácido clorhídrico*
  - Prepara dous tubos de ensaio, perfectamente limpos e secos.
  - Engade nun deles 5 mL de ácido concentrado e noutro o mesmo volume de ácido diluído.
  - Pesa dous anacos de cinc que teñan a mesma masa.
  - Agrega un anaco de granalla de cinc en cada un dos tubos onde se encontran os ácidos.
- 3 Calcula a velocidade media de reacción, segundo a ecuación: velocidade = masa/tempo.  
*Influencia do grao de división do cinc*
  - Prepara dous tubos de ensaio perfectamente limpos e secos.
  - Engade en cada un deles 5 mL de ácido concentrado.
  - Pesa dúas cantidades iguais de cinc, unha nun só anaco, e a outra o máis finamente dividido que poidas. Engádeos en cada tubo de ensaio.
- 4 Describe o que ocorre en ambos os tubos de ensaio. A que cres que se debe a diferenza?  
(Se se prefire, pódese recoller tamén os tempos en cada experiencia e calcular a velocidade en todos os casos.)

## Fabricación caseira do xabón

## Obxectivo

**Comprender o proceso de formación de xabón e valorar a contribución da química orgánica en moitos e variados aspectos da vida cotiá.**

## Material

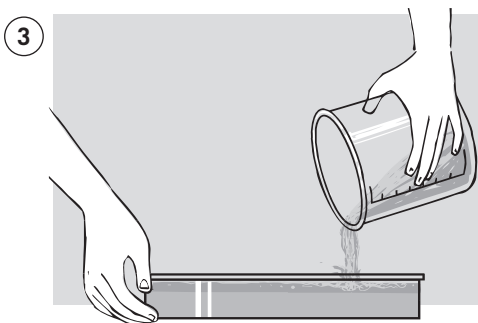
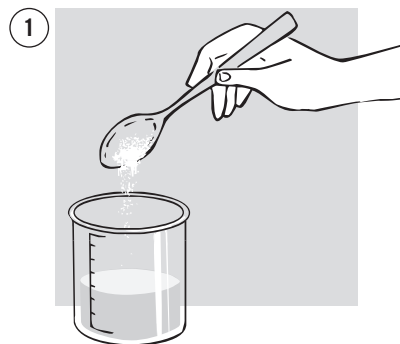
- Recipiente de 250 mL con auga.
- Hidróxido de sodio.
- Xabón en po.
- Variña axitadora.
- Aceite.
- Fonte de calor.
- Recipiente con auga salgada.

## PROCEDEMENTO

Cando un ácido reacciona cun alcohol prodúcese un éster e auga. As graxas e aceites son ésteres naturais.

Se se quentan cunha disolución alcalina, o grupo éster sofre unha reacción de hidrólise (saponificación), por obterse os sales alcalinos dos ácidos graxos (que constitúen os xabóns) xunto coa glicerina.

1. Engade 60 g de hidróxido de sodio e un pouco xabón en po a un recipiente de 250 mL con auga.
2. Axita ata que se disolva todo.
3. Noutro recipiente verte 250 mL de aceite.
4. Engade a disolución de sosa pouco e pouco sen deixar de axitar.
5. Quenta a ebulición durante 30 minutos axitando continuamente.
6. Verte a mestura reactiva nun recipiente con auga salgada. Mentres que o hidróxido de sodio en exceso e a glicerina se disolven, o xabón precipita.



## CUESTIÓNS

- 1 Indica cales son os reactivos e cales son os produtos na reacción que observaches.
- 2 Busca información sobre os métodos que se empregaron tradicionalmente para elaborar xabón e descríbeos de maneira resumida.
- 3 Por que o xabón se utiliza como produto de limpeza? Que propiedade fai que sexa apto para isto? Fai un esquema para explicalo.

### Obtención de etanol por destilación do viño tinto

#### Obxectivo

- Separar o alcohol etílico do viño tinto.
- Calcular os graos do viño utilizado (% en volume).

#### Material

- Matraz de destilación.
- Termómetro.
- Refrixerante.
- Probeta.
- Erlenmeier ou vaso de precipitados (colector).
- Chisqueiro.
- Soportes.
- Aro.
- Reixa.
- Pinzas.
- Noces.
- Tetra brik ou botella de viño tinto.

#### PROCEDEMENTO

1. Realiza a montaxe necesaria para a destilación.
2. Mide coa probeta 150 mL de viño tinto e véteos no matraz de destilación.
3. Acende o chisqueiro. Logo dun pouco tempo, o viño comeza a ferver. A substancia gasosa producida pasa polo refrixerante. Ao arrefriar licúa e polo extremo do tubo de saída recóllese noutro recipiente, denominado colector. Ao líquido recollido chámasele destilado. No matraz de destilación quedan as substancias que non se evaporasen ao quecer (residuo).
4. O primeiro compoñente do viño que destila é o alcohol, xa que ten un punto de ebulición menor ca o da auga. Mentres se produce a destilación hai que estar pendentes do termómetro. Desde que comeza a recollese o destilado a temperatura deberá permanecer constante (temperatura de ebulición do alcohol etílico). Cando a temperatura comece a subir de novo, apágase o chisqueiro, evitando así que comece a destilar a auga que contén o viño.
5. Mide coa probeta o volume de alcohol recollido e anótalo. (O alcohol obtido é un líquido incoloro coma a auga, pero se o oles notarás a diferenza!)



#### CUESTIÓNS

- 1 Realiza un debuxo da montaxe. Señala no debuxo por onde entra a auga fría e por onde sae a auga quente.
- 2 Contesta as seguintes preguntas:
  - a) Para que se utiliza a destilación?
  - b) En que se basea?
  - c) Que é o colector?
  - d) E o refrixerante?
- 3 Calcula a concentración (% en volume) do alcohol (soluto) en viño (disolución). Comproba o valor obtido cos graos de alcohol que indica no tetra brik ou na botella.

# Notas

