

# 6

# REACCIONES QUÍMICAS

## ¿QUÉ ES UNA REACCIÓN QUÍMICA?

Una **reacción** es el proceso mediante el cual, de unos productos iniciales llamados *reactivos*, obtenemos otros diferentes denominados *productos*.

Vamos a hacer un experimento para que lo entiendas mejor.

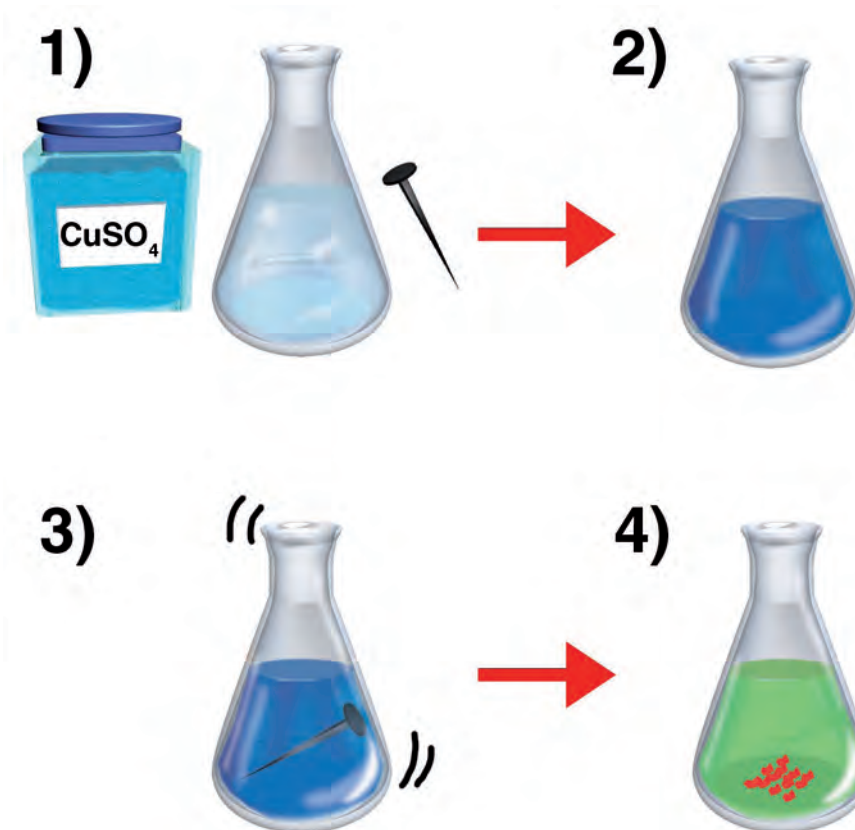
- 1 Compra un poco de sulfato de cobre en una droguería (tiene color azul).
- 2 Añádelo a un recipiente de cristal transparente con agua.
- 3 Introduce un clavo o tornillo de hierro.
- 4 Dale vueltas de vez en cuando y espera hasta el día siguiente.

¿Qué ha pasado con el clavo?, ¿ha desaparecido? ¿Qué es lo que hay en el fondo?

El clavo ha reaccionado con la disolución de sulfato de cobre(II), el cobre se ha transformado en los trocitos que ves en el fondo y el líquido es ahora sulfato de hierro(II) y agua.

**Reactivos:** Hierro + Agua + Sulfato de cobre(II)

**Productos:** Cobre + Agua + Sulfato de hierro(II)



## 6.1 ¿CÓMO SE ESCRIBE UNA REACCIÓN QUÍMICA?

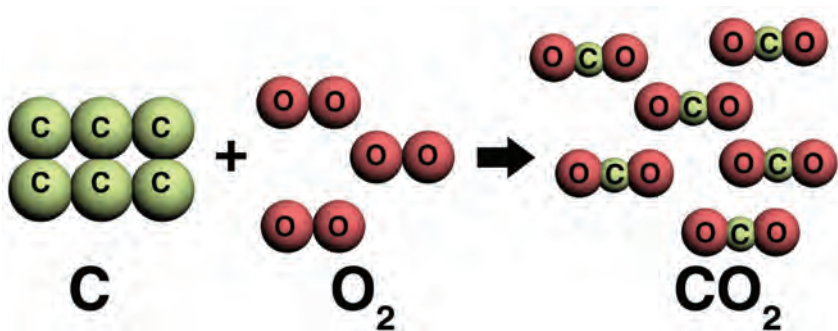
Hay varias maneras de describir una reacción química:

1. Con dibujos.
2. Con nombres.
3. Con símbolos.

Vamos a verlo con un ejemplo:

Tenemos un trozo de carbono sólido, formado por seis átomos de carbono.

Si le acerco a ese carbono 3 moléculas de oxígeno, que es un gas, fíjate lo que ocurre:



El carbono es un **sólido** y el oxígeno es un **gas**.

Se ha formado una nueva sustancia: el dióxido de carbono. El dióxido de carbono es un **gas**.

¿Cuántas sustancias hay al principio? Dos, el carbono y el oxígeno. ¿Y al final? Una, el dióxido de carbono.

Recuerda que lo que acabas de ver se llama **reacción química**, las sustancias que teníamos al principio se llamaban **reactivos**, y las que teníamos al final, **productos**.

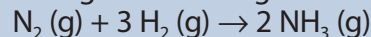
La reacción de arriba se puede escribir de tres formas:

1. La primera es como en el dibujo, cada elemento es una bolita coloreada.
2. Carbono + Oxígeno  $\rightarrow$  Dióxido de carbono. Mediante los nombres de los componentes que forman la reacción.
3.  $C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$ . Con símbolos. Las letras (s) y (g) te dicen si las sustancias son sólidas o gaseosas. Si fueran líquidas escribiríamos (l).

### Actividades

**1** Realiza el mismo ejercicio con la siguiente reacción:

Nitrógeno + Hidrógeno  $\rightarrow$  Amoníaco



¿Cuáles son los reactivos?

¿Y los productos?

El nitrógeno es un: sólido/líquido/gas \_\_\_\_\_.

El hidrógeno es un: sólido/líquido/gas \_\_\_\_\_.

El amoníaco es un: sólido/líquido/gas \_\_\_\_\_.

Ahora vas a dibujar tú la reacción:

**Reactivos:**

Nitrógeno que es un gas. Dibuja dos átomos de nitrógeno. *Recuerda:* van de dos en dos.

Hidrógeno que es un gas. Dibuja 6 átomos de hidrógeno. *Recuerda:* van de dos en dos.

**Producto:** Amoníaco que es un gas. Dibuja tres moléculas de amoníaco.

## 6.2 REACCIONES QUÍMICAS Y PROCESOS FÍSICOS

Hemos visto que en las reacciones químicas partimos de unos reactivos y llegamos a unos productos.

Los **reactivos y los productos no son los mismos** aunque **sí** están compuestos por los mismos elementos.

En los procesos físicos las **sustancias iniciales y finales son iguales**, pero el estado es distinto. Compruébalo con un ejemplo:

1. Tenemos hielo, formado por moléculas de agua que han solidificado. Es un sólido.
2. Si lo calentamos las moléculas se atraen con menor fuerza, están más separadas. Son un líquido.
3. Si seguimos calentando el agua, llega un momento en que se convierte en vapor de agua. Es un gas.

Fíjate que siempre tenemos agua pero en distintos estados, lo único que ha cambiado son sus propiedades físicas.



### Actividades

**2** Indica si los siguientes cambios son físicos o químicos. Si son químicos, señala los reactivos y los productos:

Hielo → Agua líquida

Hidrógeno + Azufre → Sulfuro de hidrógeno

Dióxido de carbono (sólido) → Dióxido de carbono (gaseoso)

Cobre sólido → Cobre fundido

Sal + Agua → Agua salada

Carbono + Hidrógeno → Metano

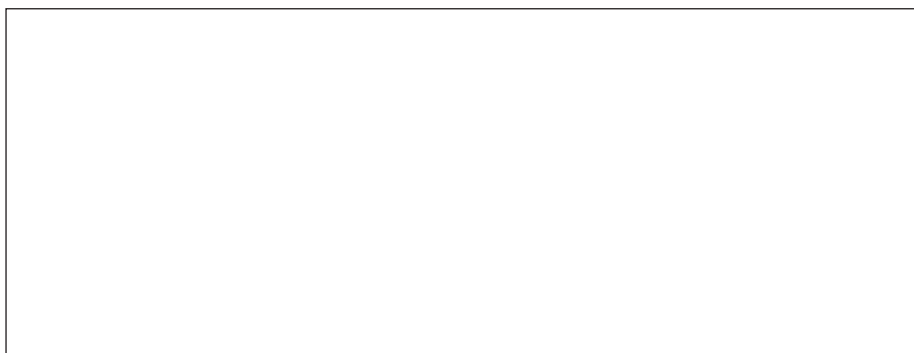
Carbono + Oxígeno → Dióxido de carbono + Agua

Fósforo + Hidrógeno → Fosfina

## ACTIVIDADES DE REFUERZO

**1** Dibuja la reacción:  
Reactivos:

Carbono, que es un sólido. Dibuja tres átomos de carbono.  
Hidrógeno, que es un gas. Dibuja 12 átomos de hidrógeno. *Recuerda:* van de dos en dos.



Producto: Metano, que es un gas. Dibuja tres moléculas de metano.

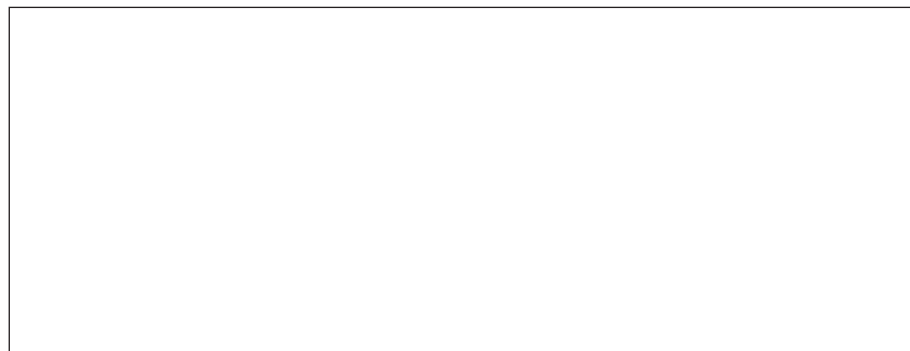
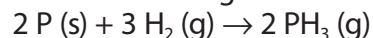
**2** Escribe las ecuaciones de la reacción de la Actividad 1, con símbolos y por sus nombres.

a)

b)

**3** a) En la siguiente reacción, dibuja los átomos de fósforo que necesites. El fósforo es un sólido.

Fósforo + Hidrógeno → Fosfina



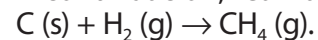
Reactivos:

Productos:

Señala lo que sea correcto:

- El fósforo es un: sólido/líquido/gas.
- El hidrógeno es un: sólido/líquido/gas.
- La fosfina es un: sólido/líquido/gas.
- Átomos de fósforo al principio:
- Átomos de fósforo al final:
- Átomos de hidrógeno al principio:
- Átomos de hidrógeno al final:

b) A continuación, realiza el mismo ejercicio pero con esta reacción:



# 7 ENERGÍA

## ¿PODEMOS MEDIR LA ENERGÍA?

Decimos que un objeto tiene **energía** cuando es capaz de producir cambios en otros cuerpos o en él mismo. La energía se mide en **Julios**.

Existen muchos tipos diferentes de energía pero en esta ficha nos centraremos en la **cinética** y **potencial**.

Aún así, vamos a hacer un experimento en el que vamos a observar esos cambios. A través de la medida de la temperatura podemos conocer la energía.

- 1 Coge un termómetro y apunta la temperatura de la habitación donde vayas a hacer el experimento.
- 2 Coge un hielo y mide con el termómetro la temperatura, espera a que la medida se estabilice y apúntala.
- 3 Pon agua templada con sal en un vaso, apunta su temperatura.
- 4 Mete el hielo en el vaso y dale unas cuantas vueltas. Apunta la temperatura.
- 5 Toma datos de la temperatura cada cierto tiempo hasta que se estabilice (esto puede tardar un tiempo).



¿Te has dado cuenta de que la temperatura acaba siendo igual o muy similar a la del ambiente? Los cuerpos han estado intercambiando sus energías hasta que al final todos tienen la misma.

## 7.1 ¿CÓMO OBTENEMOS ENERGÍA?

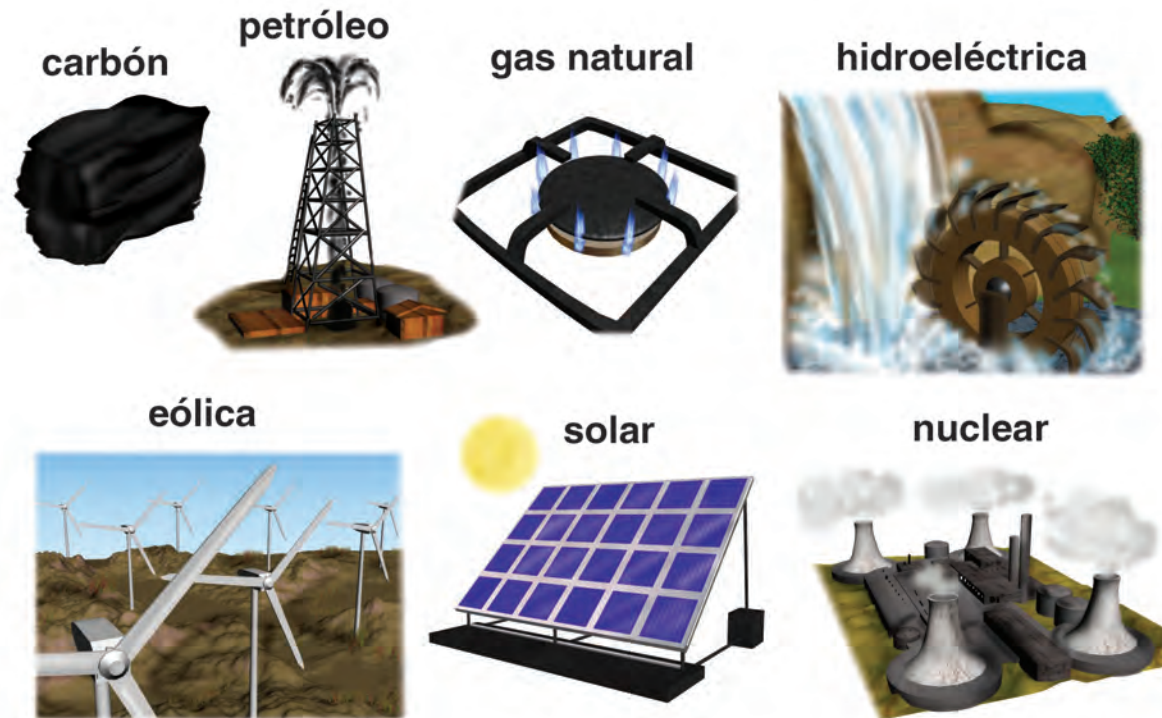
Hay muchas formas de obtener energía. Debes recordar las más importantes.

También es importante que sepas que algunas son **renovables** (fuentes inagotables de energía) y otras no, las **no renovables**, que se encuentran en forma limitada y algún día desaparecerán.

### Actividades

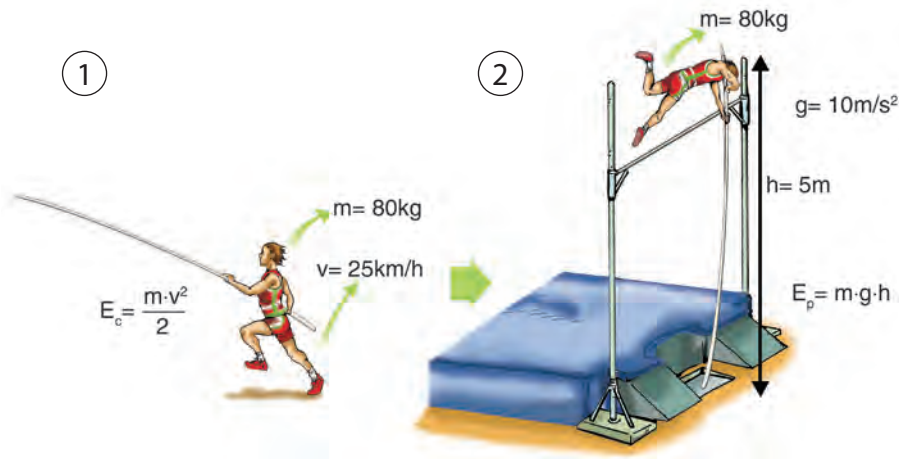
**1** Indica en el dibujo, cuáles de las anteriores energías pertenecen al grupo de las renovables y cuáles a las de las no renovables.

**2** Investiga los distintos tipos de energía que utilizan los siguientes países y saca conclusiones del porqué de su utilización: Francia, España, China, India, EEUU, Rusia, Finlandia y Brasil.



## 7.2 ¿CÓMO SE HALLA LA ENERGÍA POTENCIAL Y LA ENERGÍA CINÉTICA?

1. La **energía cinética** es la debida a la **masa** del cuerpo y la **velocidad** que lleva. Para que haya energía cinética tiene que haber **movimiento**. La energía cinética se denota por  $E_c$ .
2. La **energía potencial** es la debida a la **masa** del cuerpo y la **altura** a la que se encuentra. Para que haya energía potencial tiene que haber **altura**. La energía potencial se denota por  $E_p$ .



### Ejemplos

#### Energía cinética

**1** Una pelota de 0,1 kg se mueve con una velocidad de 20 m/s, ¿cuál es su energía cinética?

$$E_c = \frac{m \times v^2}{2}$$

Es lo mismo que:

$$E_c = \frac{\text{masa} \times \text{velocidad} \times \text{velocidad}}{2}$$

Sustituyo la masa por 0,1 y la velocidad por 20

$$E_c = \frac{0,1 \times 20 \times 20}{2} = 20 \text{ J}$$

#### Energía potencial

**2** Una pelota de 1 kg está a 5 m sobre el suelo. ¿Cuál es su energía potencial? Para saber exactamente cuánto vale la energía potencial tenemos que usar una fórmula:

$$E_p = m \times g \times h$$

o lo que es lo mismo:

$$E_p = \text{masa} \times \text{gravedad} \times \text{altura}$$

*Importante:* la masa debe ir en kg, la altura en m, y la gravedad (que hemos llamado  $g$ ) valdrá siempre  $10 \text{ kg} \cdot \text{m/s}^2$ .

Ahora, donde pone  $m$  se escribe 1, donde pone  $g$ , se escribe 10 y donde pone  $h$  se escribe 5. Nos queda:

$$E_p = 1 \times 10 \times 5 = 50 \text{ J}$$

## ACTIVIDADES DE REFUERZO

**1** Tenemos dos cuerpos iguales, uno a 5 metros del suelo y otro a 10 m. ¿Cuál tiene más energía potencial? Dibújalo.

**2** Tenemos dos cuerpos, uno de 6 kg y otro de 3 kg. (Dibuja uno del doble tamaño que el otro). ¿Cuál tiene más energía potencial?

**3** Tenemos dos cuerpos iguales. Si uno está a 6 metros de altura, ¿a qué altura colocaré al otro para que su energía sea el doble? 6 metros/12 metros/3 metros. Dibuja cómo quedarían.

**4** Tenemos dos cuerpos a tres metros de altura. Si el primero tiene una masa de 10 kg, ¿qué masa debe tener el otro para que su energía potencial sea el doble? 10 kg/5 kg/20 kg. Dibuja cómo quedarían.

**5** Una pelota de 2 kg está a 6 m del suelo, ¿cuánto vale su energía potencial?

Ahora vamos a hacer dos problemas donde tendrás que cambiar de unidades.

**6** Un libro tiene una masa de 500 g y está a 20 dm del suelo. ¿Cuál es su energía potencial?

**7** Una pelota de 200 g está a 90 cm de altura, ¿cuál es su energía potencial? Un cuerpo está parado. ¿Tiene energía cinética?

**8** Un cuerpo se mueve a 100 km/h y otro a 120 km/h. ¿Cuál tiene más energía cinética?

**9** Dos cuerpos se mueven con la misma velocidad. El primero tiene 2 kg de masa y el segundo 4 kg de masa. La energía del primero es mayor/menor/igual que la del segundo.

**10** Un coche de juguete de 0,5 kg se mueve a 20 m/s. ¿Cuál es su energía cinética?

**11** Calcula la energía cinética de:

- Una pelota de 1 kg cuya velocidad es de 5 m/s.
- Una pelota de 1 kg a una altura de 2,5 m.
- Un camión de 4500 kg de masa que se mueve a una velocidad de 20 m/s.



# 6

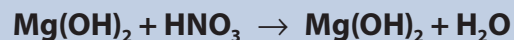
# REACCIONES QUÍMICAS

## ¿CÓMO SE AJUSTA UNA ECUACIÓN QUÍMICA?

Para ajustar una ecuación química hay que colocar coeficientes numéricos delante de las fórmulas correspondientes de tal manera que así se consiga obtener el mismo número de átomos en los reactivos que en los productos. Fíjate en este ejemplo:

### Actividad resuelta

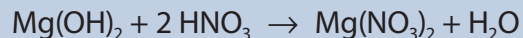
Ajusta la siguiente ecuación química:



1. Se observa la ecuación y se empieza ajustando los átomos que no sean ni oxígeno ni hidrógeno. En este caso habrá que valorar el magnesio (Mg) y el nitrógeno (N):

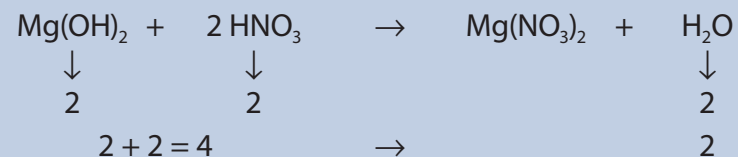
El magnesio tiene, en principio, el mismo número de átomos en los reactivos que en los productos.

El nitrógeno tiene un átomo en los reactivos y dos en los productos, ya que el subíndice multiplica a todo lo que hay dentro del paréntesis. Por lo tanto se debe colocar el coeficiente correspondiente (2) delante de la fórmula de los reactivos:

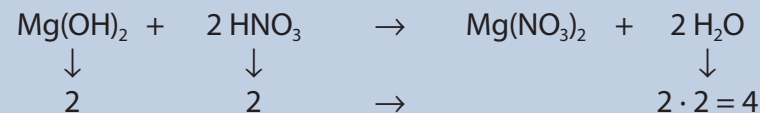


### Actividad resuelta (continuación)

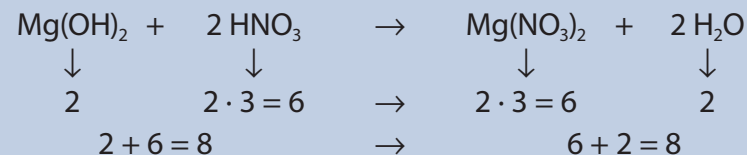
2. Ahora se ajustarán los átomos de hidrógeno. Para ello, se suman todos los átomos de uno y otro lado de la ecuación y se tantean los coeficientes que puedan satisfacer la ecuación:



En los reactivos tenemos 4 átomos de hidrógeno y en los productos hay sólo 2, por lo que debemos colocar delante de la fórmula  $\text{H}_2\text{O}$  un 2 como coeficiente.



En cuanto al oxígeno, en los reactivos tenemos 8 átomos y en los productos 7, pero con el coeficiente que hemos introducido antes, para ajustar los átomos de hidrógeno, ya tenemos 8 átomos de oxígeno a cada lado de la ecuación:

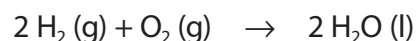


Se comprueba que la ecuación queda ajustada.

## 6.1 ESTEQUIOMETRÍA

Una reacción química ajustada indica, mediante sus coeficientes estequiométricos, la proporción en la que se van a combinar los reactivos para producir los productos en las proporciones indicadas.

Así, en la reacción de formación del agua:

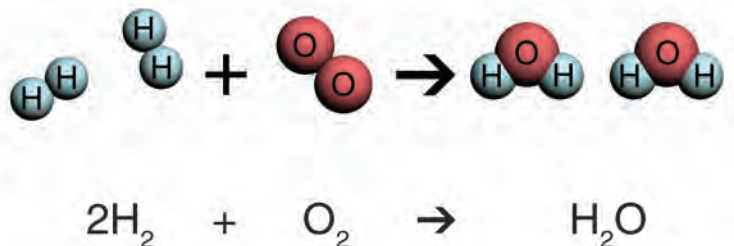


se indica que 2 moles de hidrógeno reaccionan con 1 mol de oxígeno para producir 2 moles de agua.

La proporción estequiométrica sería: 2:1:2

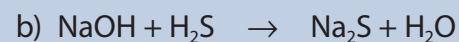
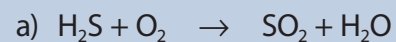
Para resolver problemas de estequiometría **siempre hay que tener en cuenta la proporción estequiométrica.**

O como hemos visto, dibujando las moléculas:



### Actividades

1. Escribe los coeficientes estequiométricos de las siguientes reacciones cuando sea necesario y dibuja la reacción como en el ejemplo.

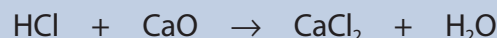


**Actividad resuelta**

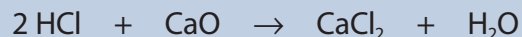
Se hacen reaccionar 20 g de ácido clorhídrico con la cantidad necesaria de óxido de calcio, formándose cloruro de calcio y agua:

- Escribe la ecuación química ajustada.
- Calcula los moles de óxido que reaccionarán.
- Calcula la cantidad de cloruro de calcio que se forma.

- a) A partir del enunciado se escribe la ecuación química y se ajusta:



Para ajustar la reacción se colocan los coeficientes estequiométricos correspondientes delante de cada fórmula que los necesite, quedando:



- b) Con la reacción ajustada se sabe la proporción estequiométrica: 2 moles de HCl reaccionan con 1 mol de CaO para producir 1 mol de  $\text{CaCl}_2$  y 1 mol de agua: 2:1:1:1
- c) Del enunciado del problema se sacan los datos de que se dispone y lo que se quiere calcular. En este caso:

20 g de HCl reaccionan con óxido de calcio para producir cloruro de calcio. Se quiere calcular la cantidad de CaO que reaccionará con 20 g de HCl.

Para ello se calcula los moles que son 20 g de HCl:

$$M_{\text{HCl}} = 35,5 + 1 = 36,5 \text{ g/mol}; N_{\text{HCl}} = \frac{m \text{ (g)}}{M_{\text{HCl}}} = \frac{20}{36,5} = 0,55 \text{ moles}$$

Según la estequiometría de la reacción 2 mol de HCl reaccionan con 1 mol de CaO.

Si se dispone de 0,55 moles de HCl, mediante una proporción se pueden calcular los moles de CaO que se necesitarán:

$$\frac{2}{0,55} = \frac{1}{x} \Rightarrow 2x = 0,55 \cdot 1 \Rightarrow x = \frac{0,55}{2} = 0,275 \text{ moles de CaO.}$$

Para calcular la cantidad de  $\text{CaCl}_2$  que se obtiene, se vuelve a utilizar la expresión estequiométrica 1 mol de CaO produce 1 mol de  $\text{CaCl}_2$ . Mediante una sencilla proporción se calculan los moles de  $\text{CaCl}_2$  que se obtienen:

$$\frac{1 \text{ mol CaO}}{0,55 \text{ mol CaO}} = \frac{1 \text{ mol CaCl}_2}{x \text{ mol CaCl}_2}$$

$$1 \cdot x = 1 \cdot 0,55 \Rightarrow x = 0,55 \text{ mol CaCl}_2$$

Para expresar los moles de  $\text{CaCl}_2$  en unidades de masa se utilizará:

$$n_{\text{CaCl}_2} = \frac{m \text{ (g)}}{M_{\text{CaCl}_2}} \Rightarrow m \text{ (g)} = n_{\text{CaCl}_2} \cdot M_{\text{CaCl}_2}$$

Se calcula  $M_{\text{CaCl}_2} = 40,1 + 2 \cdot 35,5 = 111,11 \text{ u}$

Se sustituye:  $m_{\text{CaCl}_2} = 0,55 \cdot 111,11 = 61,11 \text{ g}$

## ACTIVIDADES DE REFUERZO

**1** El azufre, al calentarse con limaduras de hierro, forma sulfuro de hierro (II). Calcula:

- ¿Cuántos gramos de sulfuro de hierro se formarán a partir de 50 g de azufre?
- ¿Cuántos moles de hierro habrán intervenido en la reacción?

**2** El aluminio en estado sólido reacciona con el ácido clorhídrico para producir tricloruro de aluminio e hidrógeno:

- escribe y ajusta la ecuación química correspondiente al proceso.
- Calcula la cantidad de tricloruro de aluminio que se producirá haciendo reaccionar 81g de aluminio sólido.
- ¿Cuántos moles de hidrógeno se producirán?

**3** Cuando se hace reaccionar ácido sulfúrico con hidróxido sódico, se obtiene sulfato de sodio ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ) y agua:

- Escribe y ajusta la ecuación química correspondiente al proceso.
- ¿De qué cantidad de hidróxido de sodio hay que partir para obtener 50 g de sulfato de sodio ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ )?  
¿Qué cantidad de agua se obtiene a partir de 294 g de ácido sulfúrico?

**4** Ajusta las siguientes ecuaciones químicas:

- $\text{H}_2\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{NaOH} + \text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{Na}_2\text{S} + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_3$
- $\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$

**5** Escribe las fórmulas de los reactivos y de los productos que participan en las siguientes reacciones químicas y ajústalas:

- El ácido clorhídrico y el hidróxido de potasio reaccionan y forman cloruro de potasio y agua.
- El hierro se combina con el oxígeno y se obtiene óxido de hierro (III).
- El cinc reacciona con el ácido clorhídrico y se forma cloruro de cinc e hidrógeno.
- El carbonato de calcio reacciona con el ácido clorhídrico para producir cloruro de calcio, dióxido de carbono y agua.
- El aluminio reacciona con el ácido clorhídrico para dar cloruro de aluminio e hidrógeno.

**6** Completa las siguientes reacciones químicas escribiendo el reactivo o el producto que falta en cada caso y ajústalas:

- $\text{H}_2 + \dots \rightarrow \text{NH}_3$
- $\text{CH}_4 + \text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \dots$
- $\text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow \dots + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \dots$

# 7 ENERGÍA

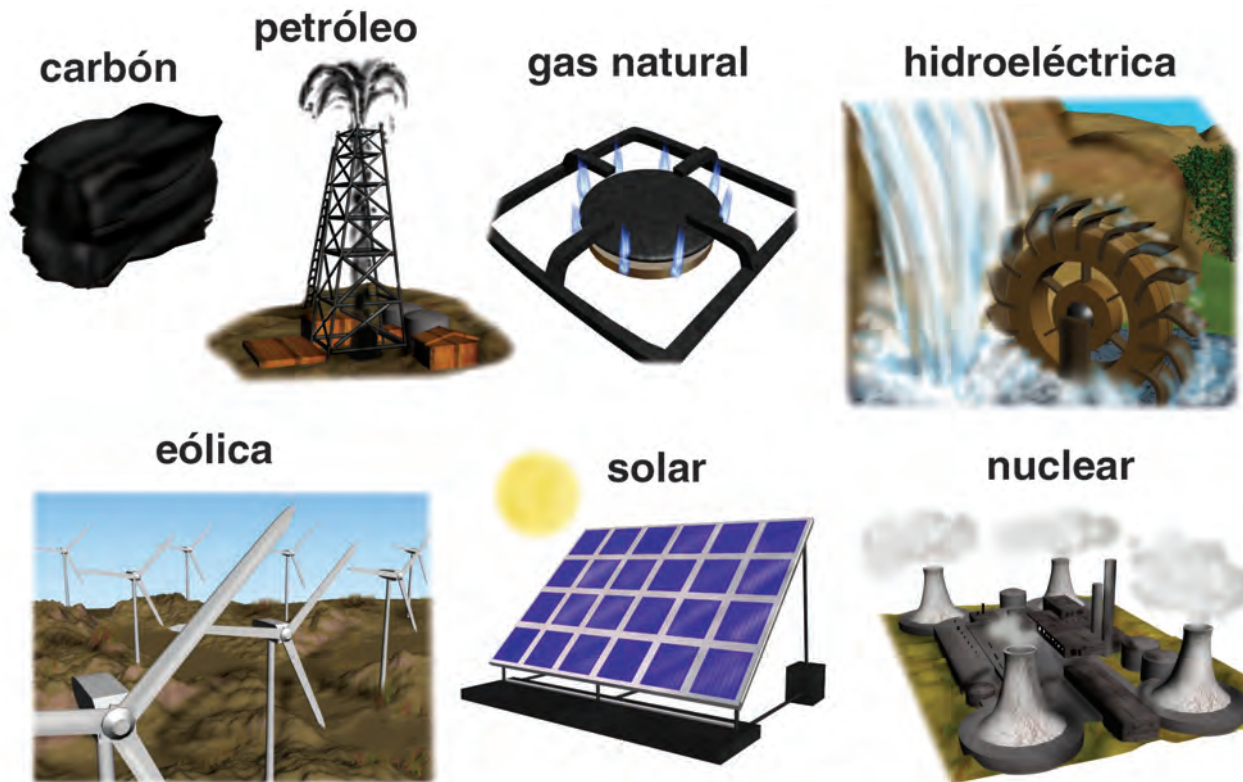
## ¿CÓMO OBTENEMOS ENERGÍA?

Hay muchas formas de obtener energía. Debes recordar las más importantes, algunas de las cuales puedes ver en la figura inferior. También es importante que sepas que algunas de estas formas de obtener energía son **renovables**, son fuentes inagotables de energía; y otras no, son las **no renovables**, se encuentran en forma limitada y algún día desaparecerán.

### Actividades

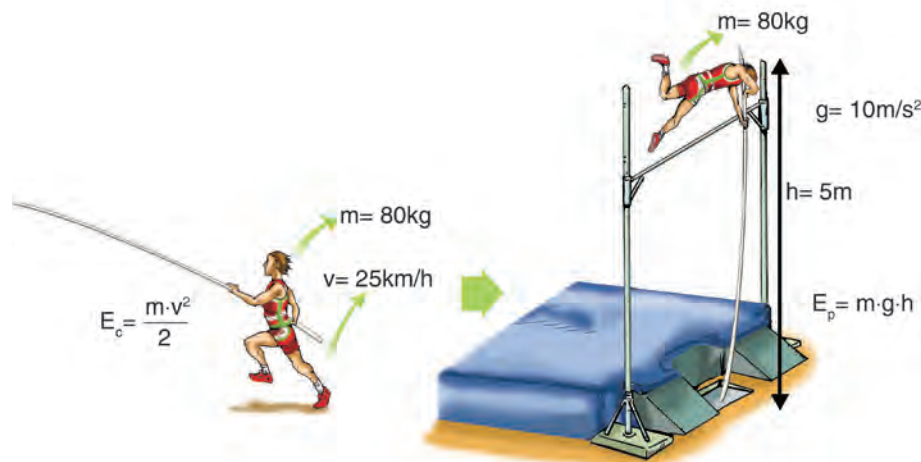
**1** Indica en el dibujo, cuáles de las anteriores energías pertenecen al grupo de las **renovables** y cuáles a las de las **no renovables**.

**2** Investiga los distintos tipos de energía que utiliza cada país y saca conclusiones del porqué de su utilización. Francia, España, China, India, EEUU, Rusia, Finlandia, Brasil.



## 7.1 ¿LA ENERGÍA SE CONSERVA?

- La **energía cinética** es la debida a la **masa** del cuerpo y la **velocidad** que lleva. Para que haya energía cinética tiene que haber **movimiento**. La energía cinética se denota por  $E_c$ .
- La **energía potencial** es la debida a la **masa** del cuerpo y la **altura** a la que se encuentra. Para que haya energía potencial tiene que haber **altura**. La energía potencial se denota por  $E_p$ .
- La **energía mecánica** es la suma de las dos anteriores. Siempre es la misma, los cambios de una se van compensando con los cambios de la otra, pero al final la suma **se conserva**,  $E_m = E_c + E_p$ .



Al final de su trayectoria, la energía debida al movimiento, habrá ayudado a subir al pertiguista, toda la energía cinética inicial se ha convertido en potencial, se cumple  $E_m = E_c + E_p$ .

### Actividades resueltas

Calcula la energía cinética que tendrá un cuerpo de 100 g que se desplaza a una velocidad de 20 km/h. Para resolver el problema hay que poner los datos en unidades del SI.

$$m = 100 \text{ g} = 100 \text{ g} \cdot \frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}} = 0,1 \text{ kg}$$

$$v = 20 \text{ km/h} = 20 \frac{\text{km}}{\text{h}} \cdot \frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ km}} \cdot \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} = \frac{200}{36} \text{ m/s}$$

Aplicando la ecuación de la energía cinética:  $E_c = \frac{1}{2} m \cdot v^2$

$$E_c = \frac{1}{2} \cdot 0,1 \text{ kg} \cdot \left(\frac{200}{36} \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2 = \frac{0,1}{2} \text{ kg} \cdot \frac{200^2 \text{ m}^2}{36^2 \text{ s}^2}; \quad E_c = \underline{1,54 \text{ Julios}}$$

Calcula la energía potencial que posee un cuerpo de 200 g de masa colocado a 2 m de altura sobre el suelo.

En primer lugar se sacan los datos del enunciado y se pasan a unidades del SI:

$$m = 200 \text{ g} = 200 \text{ g} \cdot \frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}} = 0,2 \text{ kg}; \quad h = 2 \text{ m}$$

Seguidamente se aplica la ecuación de la energía potencial:

$$E_p = m \cdot g \cdot h$$

donde g es la aceleración de la gravedad y tiene un valor constante  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ ,

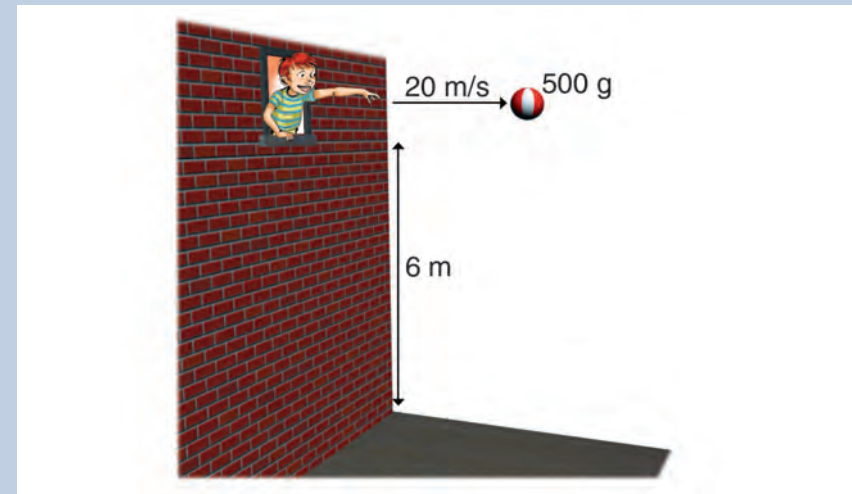
$$E_p = 0,2 \text{ kg} \cdot 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 2 \text{ m}; \quad E_p = \underline{3,92 \text{ Julios}}$$

**Actividades**

- 3** Un carrito de 10 kg de masa se mueve con una velocidad de 3 m/s; calcula su energía cinética.
- 4** ¿Qué energía cinética adquirirá un avión que posee una masa de 15 000 kg y que necesita una velocidad de 35 m/s para despegar?
- 5** Se lanza una pelota de 100 g de masa a 2 m/s contra una pared. ¿Qué energía se le ha comunicado en el lanzamiento?
- 6** ¿Qué energía potencial poseerá un cuerpo de 2 500 g colocado a 12 m de altura?
- 7** Una persona de 80 kg sube por una escalera de 30 peldaños de 15 cm de altura cada uno. ¿Cuál es la energía potencial de esa persona en lo alto de la escalera? ¿Y cuándo ha subido cinco peldaños?
- 8** Sabiendo que cada piso de un edificio tiene 2,3 m y la planta baja 3 m, calcula la energía potencial de una maceta que, colocada en el balcón de un quinto piso, posee una masa de 8,5 kg.

**Actividad resuelta**

**Un niño se asoma a la ventana de un piso situada a 6 m de altura del suelo y desde ahí deja caer una pelota de 500 g de masa, que llega al suelo con una velocidad de 10,84 m/s. Calcula la energía mecánica de la pelota en el momento del lanzamiento y al llegar al suelo.**



Los datos que aporta el problema son:

$$h = 6 \text{ m}$$

$$m = 500 \text{ g}$$

$$v = 20 \text{ m/s}$$

Hay que poner todos los datos en unidades del SI:

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

Aplicando el principio de conservación de la energía:

$$E_m = E_c + E_p$$

# ACTIVIDADES DE REFUERZO

## Actividad resuelta (continuación)

La pelota, antes de ser lanzada no tiene energía cinética porque no está en movimiento, y el valor de su energía potencial es:

$$E_p = m \cdot g \cdot h = 0,5 \text{ kg} \cdot 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 6 \text{ m} \rightarrow E_p = 29,4 \text{ Julios.}$$

Aplicando esto a  $E_m = E_c + E_p$

$$E_m = 0 + 29,4 = 29,4 \text{ Julios.}$$

Antes del lanzamiento, toda su energía mecánica es energía potencial debido a la posición.

Cuando llega al suelo, la altura es cero y por ello el valor de la energía potencial es cero:

$$E_p = m \cdot g \cdot h = 0,5 \text{ kg} \cdot 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 0 = 0 \text{ Julios}$$

Y toda la energía que posee es energía cinética, por razón de su movimiento:

$$E_c = \frac{1}{2} m \cdot v^2 = \frac{1}{2} \cdot 0,5 \text{ kg} \cdot \left(10,84 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2 = \frac{0,5}{2} \cdot 10,84^2 \text{ kg} \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}$$

$$E_c = 29,4 \text{ Julios}$$

Por tanto, al llegar al suelo, la energía mecánica del cuerpo será:

$$E_m = E_c + E_p = 29,4 + 0 = 29,4 \text{ Julios}$$

## Resuelve tú

**1** Una persona de 75 kg se desliza por una pendiente helada desde una altura de 10 m. Sin tener en cuenta el rozamiento, calcula que velocidad tendrá al llegar a la base.

**2** Se lanza hacia arriba un objeto de 50 g con una velocidad de 10 m/s. Calcula qué altura máxima alcanzará.  
Dato:  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$

**3** Un carrito de 10 kg de masa se mueve con una velocidad de 3 m/s. Calcula:  
a) La energía cinética debida al movimiento.  
b) La altura que alcanzará si sube por una pendiente.

**4** Un cuerpo de 1,5 kg de masa cae desde 60 m. Determina la energía cinética y potencial en el inicio, a 30 m y en el punto final de la caída.