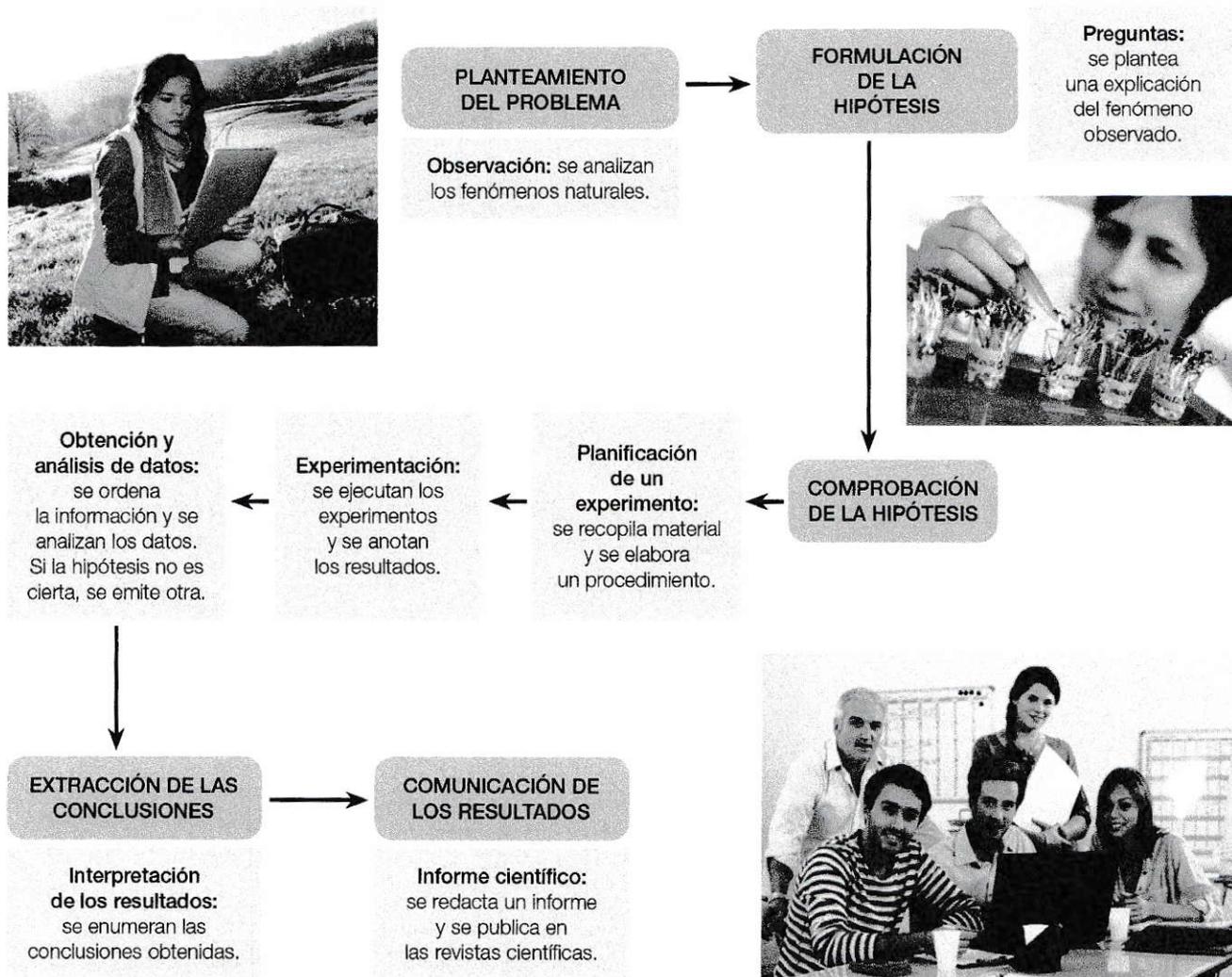


## El método científico

El **método científico** se basa en la **experimentación** y la **medida** que aplican rigurosamente los científicos para estudiar los fenómenos que tienen lugar en la naturaleza, para **analizarlos** e **interpretarlos** con el fin de comprobar sus hipótesis o bien llegar a otras nuevas.

El método científico se compone de varias etapas interrelacionadas:



## Medida de magnitudes

Cuando llevamos a cabo un experimento, solemos medir las propiedades de los cuerpos.

- Las **magnitudes** son las propiedades de los cuerpos que podemos medir, como la longitud y la masa.
- **Medir** una magnitud consiste en compararla con otra cantidad que utilizamos como referencia y que llamamos **unidad**.
- Los **instrumentos de medida** se emplean para medir magnitudes.
- El **Sistema Internacional de Unidades (SI)** consta de siete magnitudes básicas o fundamentales: longitud (metro [m]), masa (kilogramo [kg]), tiempo (segundo [s]), intensidad de corriente (amperio [A]), temperatura (kelvin [K]), intensidad luminosa (candela [cd]) y cantidad de sustancia (mol [mol]).

1 Observa los siguientes dibujos que representan el método científico:

a) Identifica la etapa que representa cada dibujo y explica en qué consiste.



.....  
.....  
.....



Comprobación de la hipótesis

.....  
.....  
.....



.....  
.....  
.....



.....  
.....  
.....

b) ¿Qué fase del método científico no está representada en los dibujos?

.....  
.....  
.....

c) Ordena los dibujos según las fases del método científico.

.....

d) Según el experimento, ¿podrías afirmar si se cumple la hipótesis?

.....

2 Indica la unidad en el SI y el símbolo con que se representa:

a) La longitud: .....

b) La cantidad de sustancia: .....

c) El tiempo: .....

d) La intensidad de corriente: .....

## Múltiplos y submúltiplos de unidades

Según el modelo cinético-molecular de la materia:

Múltiplos de las unidades del SI		
Prefijo	Símbolo	Factor
mega-	M	1 000 000
kilo-	k	1 000
hecto-	h	100
deca-	da	10

Submúltiplos de las unidades del SI		
Prefijo	Símbolo	Factor
deci-	d	0,1
centi-	c	0,01
mili-	m	0,001
micro-	μ	0,000 001

Un **factor de conversión** es una fracción igual a la unidad que expresa la equivalencia entre dos unidades.

$$1 \text{ kg} = 1000 \text{ g} \rightarrow \underbrace{\frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}} \cdot \frac{1000 \text{ g}}{1 \text{ kg}}}_{\text{factor de conversión}} = 1$$

- Para transformar 50 g a kilogramos:
  - Buscamos la equivalencia entre gramos y kilogramos: 1 000 g = 1 kg
  - Multiplicamos el factor de conversión correspondiente y operamos:

$$50 \text{ g} = 50 \cancel{\text{g}} \cdot \frac{1 \text{ kg}}{1000 \cancel{\text{g}}} = 0,05 \text{ kg}$$

- Ten en cuenta que:
  - Si la unidad que queremos transformar está en el numerador, el factor de conversión se pone en el denominador; y viceversa.
  - Se tachan las unidades que desaparecen.

La **notación científica** consiste en representar un número como potencia de 10.

- Para expresar una cifra en notación científica:
  - Primero se escribe como un número que contenga en la parte entera una única cifra diferente de cero.
  - Multiplicamos la cantidad resultante por una potencia de 10 de exponente igual al número de posiciones que hemos movido la coma.
  - Si la coma se desplaza hacia la **izquierda**, el exponente es positivo; y si se desplaza hacia la **derecha**, el exponente es negativo.

$$8\,975\,000,0 \text{ L} \rightarrow 8,975\,6$$

Movemos seis posiciones hacia la izquierda

$$8,975\,6 \cdot 10^6 \text{ L}$$

$$0,000\,386 \text{ L} \rightarrow 3,86 \text{ L}$$

Movemos cuatro posiciones hacia la derecha

$$3,86 \cdot 10^{-4} \text{ L}$$

**Redondear** consiste en no usar las cifras situadas a la derecha de la última cifra que tomamos como significativa, teniendo en cuenta que si la cifra siguiente es superior a 5, sumaremos una unidad a la cifra significativa.

- Redondeo a las centésimas:  $8,609 \text{ g} \rightarrow 8,61 \text{ g}$        $0,493 \text{ A} \rightarrow 0,49 \text{ A}$

3 Relaciona cada prefijo con el símbolo y el factor que corresponda. Puedes utilizar lápices de colores para indicar la correspondencia.

centi-	1 000 000	$\mu$	deci-	1 000	mili-
k	d	0,000 001	m	da	0,01
hecto-	M	10	micro-	100	h
kilo-	0,001	0,1	c	mega-	deca-

4 Expresa en unidades del SI las siguientes medidas:

a) 456 mm    1 m = ..... mm

456 mm = .....  $\frac{\text{mm}}{\text{mm}} \cdot \frac{\text{m}}{\text{mm}}$  = ..... m

b) 0,785 h    1 h = ..... min = ..... s

0,785 h = .....  $\frac{\text{h}}{\text{h}} \cdot \frac{\text{s}}{\text{h}}$  = ..... s

c) 345 cm<sup>2</sup>    10 000 cm<sup>2</sup> = 1 m<sup>2</sup>

345 cm<sup>2</sup> = .....  $\cdot \frac{\text{m}^2}{\text{cm}^2}$  = .....

5 Escribe en notación científica las siguientes cifras:

- a) 0,000 234 g .....
- b) 567,2 m .....
- c) 400 100 000 s .....
- d) 0,000 003 452 M .....

6 Redondea las siguientes cifras a las milésimas:

- a) 0,234 1 g .....
- b) 7,003 1 m .....
- c) 23,342 9 m<sup>2</sup> .....
- d) 2,999 9 L .....

## Los estados de la materia y los cambios de estado

Definimos **materia** como todo aquello que tiene masa y ocupa un lugar en el espacio

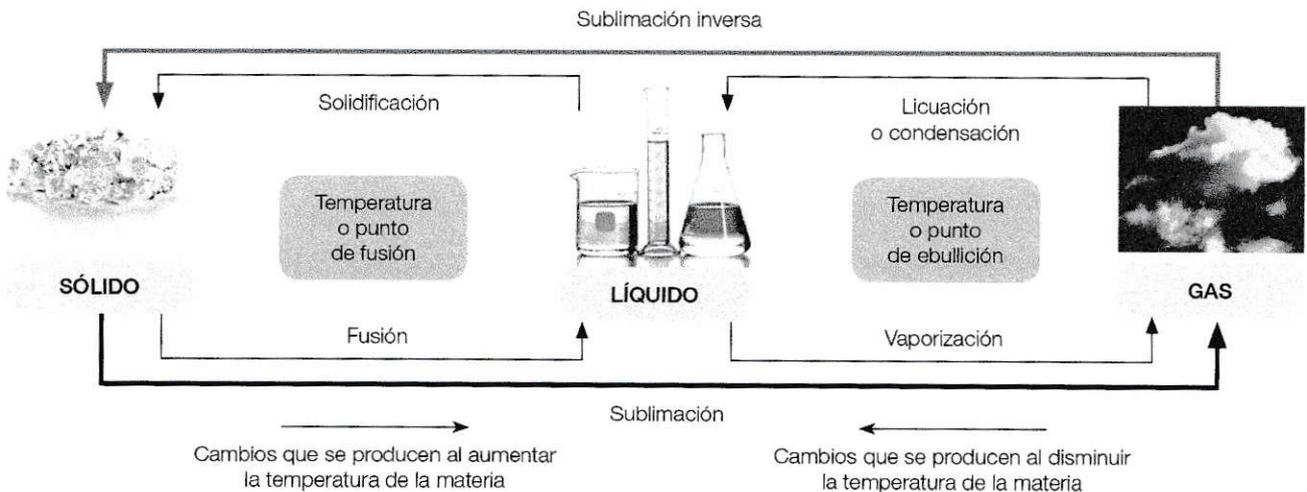
- En la corteza terrestre la materia se presenta, generalmente, en tres estados físicos: sólido, líquido y gaseoso.
- Cuando la materia cambia de estado, su masa permanece constante, pero el volumen varía.

### Propiedades de los estados de la materia

Propiedades	Estado		
	Sólido	Líquido	Gaseoso
Masa	Constante	Constante	Constante
Volumen	Constante	Constante	Variable
Densidad	Constante	Casi constante (varía poco con la temperatura)	Variable (varía con la temperatura)
Forma	Constante	Variable (adopta la forma del recipiente que lo contiene)	Variable (adopta la forma y el volumen del recipiente que lo contiene)
Fluidez	No puede fluir	Puede fluir	Puede fluir

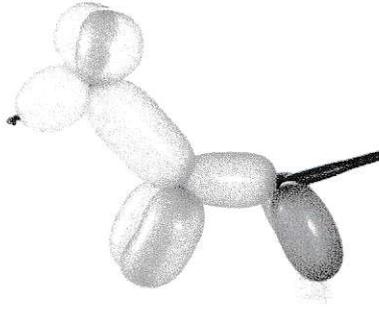
### Los cambios de estado

El paso de un estado de materia a otro.



- Si la **vaporización** se produce en toda la masa del líquido, se llama **ebullición**. Si se lleva a cabo en la superficie, recibe el nombre de **evaporación**.
- La **fusión** y la **solidificación** se producen a una temperatura característica de cada sustancia, llamada **temperatura o punto de fusión**.
- La **condensación** y la **vaporización** se producen a una temperatura característica de cada sustancia, llamada **temperatura o punto de ebullición**.

1 Identifica el estado en que se encuentra cada material de los objetos que aparecen en las imágenes:



.....  
 .....  
 .....

— Escribe los nombres de dos sustancias distintas de cada uno de los estados de la materia.

.....  
 .....  
 .....

2 Marca donde corresponda:

- |   | Verdadero                | Falso                    |
|---|--------------------------|--------------------------|
| a) Los gases pueden fluir, pero los líquidos no.                            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| b) El volumen de los sólidos y líquidos es constante o varía muy poco.      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| c) La masa de los sólidos y líquidos es constante, pero la de los gases no. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| d) El sólido es el único estado que mantiene una forma constante.           | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| e) El volumen de los gases es el que más cambia con la temperatura.         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

3 Indica el estado inicial y final de la materia en cada uno de los siguientes cambios de estado:

Condensación: .....

Fusión: .....

Ebullición: .....

Sublimación inversa: .....

Solidificación: .....

Sublimación: .....

— De los cambios de estado anteriores, ¿cuáles necesitan un aporte de energía para poder producirse?

.....

## El modelo cinético-molecular de la materia

Según el **modelo cinético-molecular de la materia**:

1. La materia está formada por un gran número de pequeñas **partículas** materiales separadas entre sí.
2. Estas partículas se encuentran en **constante movimiento**.
3. El movimiento de las partículas viene determinado por dos clases de fuerzas:
  - Las **fuerzas de cohesión** o **atracción**, que tienden a mantener las partículas unidas entre sí.
  - Las **fuerzas de repulsión**, que tienden a dispersar las partículas y a alejarlas unas de otras.

### SÓLIDOS

En los sólidos, las fuerzas de cohesión son muy intensas y predominan sobre las de repulsión. Las partículas del cuerpo están muy próximas entre sí y se mantienen en posiciones fijas. De todos modos, las partículas pueden vibrar alrededor de una posición.

Un sólido a una temperatura definida:

- No se expande.
- No se comprime.
- Tiene una forma y un volumen constantes.
- Presenta una densidad muy alta debido a que la separación entre sus partículas es muy pequeña.
- Se dilata con el calor.



### LÍQUIDOS

En los líquidos, las fuerzas de cohesión y repulsión son del mismo orden, de modo que las partículas pueden moverse con cierta libertad, pero sin separarse unas de otras. Esto permite el deslizamiento de unas partículas sobre otras, lo que justifica su movilidad y su adaptación al recipiente; es decir, su fluidez.

Un líquido a una temperatura definida:

- No se expande.
- Se comprime con dificultad.
- Tiene un volumen constante y una forma variable.
- Presenta una densidad menor que la de los sólidos, dado que las partículas están más separadas.
- Se dilata más que los sólidos.



### GASES

En los gases, las fuerzas de cohesión son despreciables y las partículas están alejadas unas de otras, en desorden. Las partículas se pueden desplazar con total libertad; chocan entre sí y con las paredes del recipiente que las contienen, lo que genera la presión del gas.

Un gas a una temperatura definida:

- Se expande.
- Se comprime.
- Tiene una forma y un volumen variables.
- Presenta una densidad muy baja debido a la gran separación que hay entre sus partículas.
- Se dilata más que los líquidos.

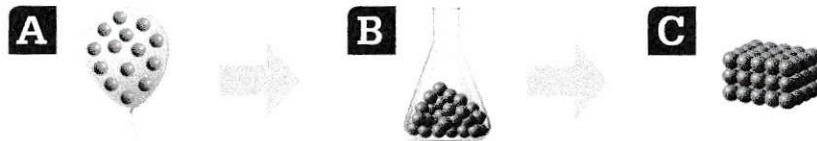


4 Completa el texto con las palabras adecuadas.

Según el modelo .....-molecular de la materia:

- a) La materia está formada por un gran número de pequeñas ..... ma-  
teriales separadas entre sí.
- b) Estas partículas se encuentran en constante .....
- c) El movimiento de las partículas viene determinado por dos clases de  
..... :
  - Las fuerzas de ..... o atracción, que tienden a mantener las partí-  
culas materiales unidas entre sí.
  - Las fuerzas de ..... que tienden a dispersar las partículas y a ale-  
jarlas unas de otras.

5 Observa el dibujo y contesta a las siguientes preguntas:



- a) Identifica los estados de la materia que representan estas tres ilustraciones:  
.....  
.....
- b) ¿En qué estado tienen las partículas más libertad para desplazarse? ¿Y en qué estado tienen menos libertad?  
.....  
.....
- c) ¿En qué estado las fuerzas de cohesión y repulsión son del mismo orden?  
.....  
.....
- d) ¿En qué estados la materia no se expande y no se comprime o se comprime con dificultad?  
.....  
.....
- e) Indica si el volumen y la forma son constantes o no en los tres estados de la materia.  
.....  
.....
- f) Si la materia representada en esta ilustración es agua, explica qué tiene que suceder para pasar de A a B y de B a C. ¿Qué nombre recibe cada uno de esos cambios?  
.....  
.....

## Clasificación de la materia

### MATERIA

#### SUSTANCIAS PURAS

- Están formadas por **partículas** iguales.
- Tienen una composición **fija**.
- Poseen unas **propiedades** características que las hacen distintas del resto de sustancias.
- No pueden **descomponerse** en otras sustancia más sencillas mediante procesos físicos.

##### Elementos



**No pueden descomponerse** en otras sustancias más sencillas.

Ej.: cloro, oxígeno, oro...

##### Compuestos



**Pueden descomponerse** en otras sustancias más sencillas mediante métodos químicos.

Ej.: sal, azúcar, metano...

#### MEZCLAS

- Tienen una composición **variable**.
- Están formadas por dos o más componentes que no se combinan químicamente y que mantienen su identidad y sus propiedades químicas.
- Los diferentes componentes se pueden separar con métodos físicos.

##### Mezcla heterogénea



**Se pueden distinguir** sus componentes a simple vista o con un microscopio óptico.

##### Mezcla homogénea



**No se distinguen** los componentes a simple vista ni con un microscopio óptico. Incluyen disoluciones acuosas, aleaciones y coloides.

## Métodos de separación de mezclas

Los componentes de una mezcla, ya sea homogénea o heterogénea, se pueden separar utilizando **métodos físicos**.

#### Separación de mezclas heterogéneas

Las técnicas más empleadas son:

- **La filtración.** Se utiliza para separar una sustancia sólida de una líquida. Consiste en separar la sustancia sólida haciendo pasar la mezcla por un filtro fino para retener las partículas del sólido y dejar pasar el líquido.
- **La decantación.** Se emplea para separar una sustancia sólida de una líquida o dos sustancias líquidas. Consiste en dejar reposar la mezcla para que el componente más denso se quede en el fondo y después se separa la sustancia que permanece en la parte superior vertiéndola con cuidado.

#### Separación de mezclas homogéneas

Las técnicas más utilizadas son:

- **La destilación.** Se usa para separar los componentes de una disolución, ya sea entre líquidos o entre un sólido y un líquido. Consiste en separar el soluto del disolvente teniendo en cuenta la diferencia en los puntos de ebullición de ambos.
- **La cristalización.** Se utiliza para separar los componentes de una disolución formada por un sólido y un líquido. Consiste en separar ambos componentes aprovechando la facilidad del líquido para pasar a gas, es decir, su volatilidad.

1 Determina qué tipo de materia, según su composición, es:

- a) La arena de la playa: .....
- b) El aire: .....
- c) El aluminio: .....
- d) El ácido acético: .....

2 Marca donde corresponda:

- |   | Verdadero                | Falso                    |
|---|--------------------------|--------------------------|
| a) Las sustancias puras pueden separarse en otras sustancias más sencillas mediante procedimientos físicos. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| b) El granito es un ejemplo de mezcla homogénea.  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| c) El aire es un ejemplo de mezcla porque tiene una composición variable.                                   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| d) El agua pura es un compuesto, y el oxígeno y el hidrógeno, elementos.                                    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| e) Para separar la sal del agua se puede utilizar un filtro muy fino.                                       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| f) El aluminio es una aleación formada por hierro y carbono.  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

3 Observa las imágenes siguientes e indica qué método de separación se utiliza en cada caso. Explica qué sustancias permite separar y en qué consiste el proceso.



.....

.....

.....

.....

.....



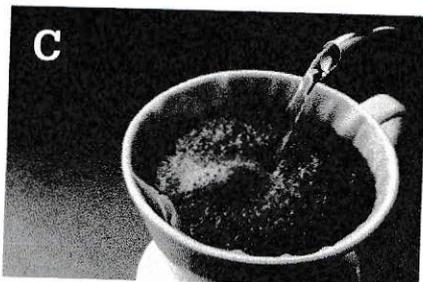
.....

.....

.....

.....

.....



.....

.....

.....

.....

.....

## Disoluciones

- Una **disolución** es una **mezcla homogénea**.
- En una disolución intervienen, como mínimo, dos componentes:
  - El **soluto** es la sustancia que se disuelve y el componente que se encuentra en menor proporción.
  - El **disolvente** es la sustancia que disuelve al soluto y el componente que se encuentra en mayor proporción.
- Las disoluciones más comunes son las constituidas por un soluto sólido y un disolvente líquido, como el agua de mar. Otras disoluciones son:
  - Las **aleaciones**, un tipo de disolución en la que el soluto y el disolvente son sólidos, como el bronce, que es una mezcla de cobre y estaño.
  - Gas en líquidos (bebidas gaseosas), aerosoles (líquido en gas) o alcohol en agua (líquido en líquido).

## La concentración de una disolución

- Expresa, de forma numérica, la relación entre la **cantidad** de soluto y la cantidad de disolución.
- Se puede **expresar** de diferentes formas y en distintas unidades. Las más utilizadas son:

### Porcentaje en masa:

$$\% \text{ en masa} = \frac{\text{masa de soluto}}{\text{masa de disolución}} \cdot 100$$

### Porcentaje en volumen:

$$\% \text{ en volumen} = \frac{\text{volumen de soluto}}{\text{volumen de disolución}} \cdot 100$$

### En g/L:

$$\text{g/L} = \frac{\text{masa de soluto (g)}}{\text{volumen de disolución (L)}}$$

### EJEMPLO

Preparamos una disolución de 20 g de sal en 250 g de disolución. Calcula su concentración en porcentaje en masa.

**COMPRESIÓN.** Tenemos que hallar la concentración de la disolución en porcentaje en masa.

**DATOS.** Masa del soluto = 20 g

Masa de la disolución = 250 g

**RESOLUCIÓN.** Calculamos la concentración sustituyendo en la expresión de porcentaje en masa:

$$\begin{aligned} \% \text{ en masa} &= \frac{\text{masa de soluto}}{\text{masa de disolución}} \cdot 100 = \\ &= \frac{20 \text{ g}}{250 \text{ g}} \cdot 100 = 8 \% \end{aligned}$$

La disolución tiene una concentración del 8 % en masa.

4 Se han disuelto 60 g de ácido clorhídrico en 340 g de agua. ¿Cuál es el porcentaje en masa de la disolución obtenida?

**COMPRENSIÓN.** Tenemos que hallar la concentración de la disolución en porcentaje en masa.

**DATOS.** Masa del soluto = 60 g; masa del disolvente = 340 g.

**RESOLUCIÓN.** Calculamos la masa de la disolución:

$$\begin{aligned} \text{masa de la disolución} &= \text{masa del soluto} + \text{masa del disolvente} = \\ &= \dots\dots\dots + \dots\dots\dots = \dots\dots\dots \end{aligned}$$

— A continuación, calculamos la concentración sustituyendo en la expresión de porcentaje en masa:

$$\% \text{ en masa} = \frac{\text{masa de soluto}}{\text{masa de disolución}} \cdot 100 = \frac{\dots\dots\dots \text{ g}}{\dots\dots\dots \text{ g}} \cdot 100 = \dots\dots\dots \%$$

La concentración de la disolución es del ..... % en ..... de ácido clorhídrico.

5 En el laboratorio se ha preparado una disolución mezclando 75 mL de alcohol con agua hasta un volumen total de 250 mL. ¿Cuál es la concentración en volumen de dicha solución?

**COMPRENSIÓN.** Tenemos que hallar la concentración de la disolución en porcentaje en volumen.

**DATOS.** Volumen del soluto = 75 mL; volumen de la disolución = 250 mL.

**RESOLUCIÓN.** Calculamos la concentración sustituyendo en la expresión de porcentaje en volumen:

$$\% \text{ en volumen} = \frac{\text{volumen de soluto}}{\text{volumen de disolución}} \cdot 100 = \frac{\dots\dots\dots \text{ mL}}{\dots\dots\dots \text{ mL}} \cdot 100 = \dots\dots\dots \%$$

La concentración de la disolución es del ..... % en ..... de alcohol etílico.

6 Se ha preparado una disolución disolviendo 45 g de glucosa en agua hasta obtener un volumen total de 500 mL. Calcula la concentración en masa de la disolución y exprésala en g/L.

**COMPRENSIÓN.** Tenemos que hallar la concentración de la disolución en g/L.

**DATOS.** Masa del soluto = 45 g; volumen de la disolución = 500 mL = ..... L.

**RESOLUCIÓN.** Calculamos la concentración sustituyendo en la expresión de g/L:

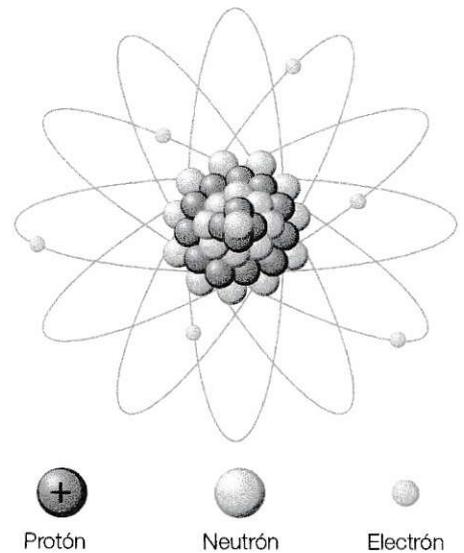
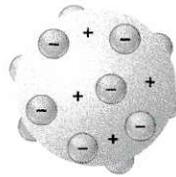
$$\text{g/L} = \frac{\text{masa de soluto (g)}}{\text{volumen de disolución (L)}} = \frac{\dots\dots\dots \text{ g}}{\dots\dots\dots \text{ L}} = \dots\dots\dots \text{ g/L}$$

La concentración de la disolución es de ..... g de glucosa por litro de .....

## Modelos atómicos

A lo largo de la historia se han desarrollado diversas **teorías** para explicar cómo está formada la materia:

- En el siglo V a. C. se pensaba que la materia estaba formada por **cuatro elementos** —el fuego, la tierra, el agua y el aire—, y que la combinación de estos daba las características particulares de cada sustancia.
- **Demócrito**, poco después, sugirió que la materia estaba formada por diminutas partes indivisibles denominadas **átomos**.
- **Teoría de Dalton**. La materia está formada por pequeñas partículas, separadas e indivisibles, llamadas **átomos**.
- **Modelo de Thomson**. El átomo es una esfera maciza de materia cargada positivamente, en cuyo interior están incrustados los electrones (carga negativa).
- **Modelo planetario de Rutherford**. El átomo está formado por dos partes bien diferenciadas:
  - El **núcleo** es la parte central del átomo, en la que se encuentran dos tipos de partículas: los **protones** (carga positiva) y los **neutrones** (sin carga).
  - La **corteza** es la parte exterior del átomo y contiene unas partículas llamadas **electrones** (carga negativa) que giran alrededor del núcleo.
- Las **partículas subatómicas** son aquellas partículas más pequeñas que el átomo y que forman parte de él.



Protón      Neutrón      Electrón

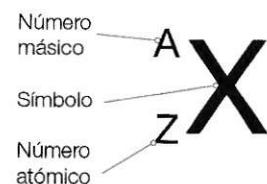
Partícula	Propiedades
<b>Electrón</b>	Partícula de carga <b>negativa</b> (-) y con muy poca masa.
<b>Protón</b>	Partícula de carga <b>positiva</b> (+) y con una masa casi dos mil veces mayor que la del electrón.
<b>Neutrón</b>	Partícula cuya masa es prácticamente igual a la del protón pero <b>sin carga</b> eléctrica.

Como la masa de un electrón es mucho más pequeña que la de un protón, casi toda la **masa** del átomo se concentra en el **núcleo**.

— El átomo en su conjunto es **eléctricamente neutro**; es decir, no tiene carga eléctrica.

### El número atómico y el número másico

- Cada elemento tiene un número de protones característico. El **número atómico (Z)** es el **número de protones del núcleo**. El número atómico coincide con el número de electrones.
- El **número másico (A)** indica la **suma de protones y neutrones** que tiene el núcleo de un átomo.

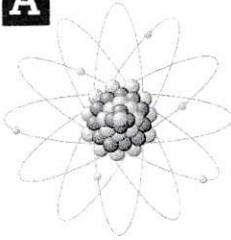


$$A = Z + N$$

Los dos parámetros característicos de un átomo, el número atómico (Z) y el número másico (A), se representan junto con el **símbolo** del átomo al que corresponden.

1 Identifica los modelos atómicos y explica en qué consisten.

**A**



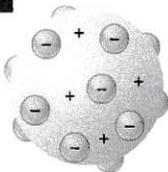
.....  
 .....  
 .....

**B**



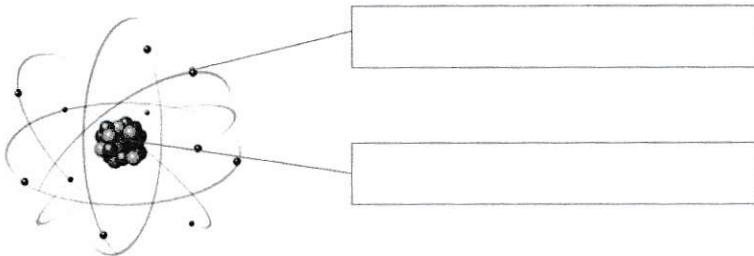
.....  
 .....  
 .....

**C**



.....  
 .....  
 .....

2 Identifica las partículas subatómicas del esquema y completa la frase.



— Los electrones se localizan en la ..... del átomo, y los protones y neutrones, en el .....

3 Marca donde corresponda:

	Verdadero	Falso
a) El electrón es la partícula subatómica de menor masa.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b) El protón tiene una masa muy superior a la del neutrón.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c) El neutrón tiene carga negativa y el protón, positiva.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d) La mayor parte de la masa del átomo se concentra en el núcleo.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e) Los átomos son neutros porque las partículas subatómicas no tienen carga.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f) Los electrones se sitúan en la corteza del átomo.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
g) Si un átomo tiene un número másico de 16, quiere decir que tiene 16 protones.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
h) El número atómico es el número de neutrones del núcleo.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

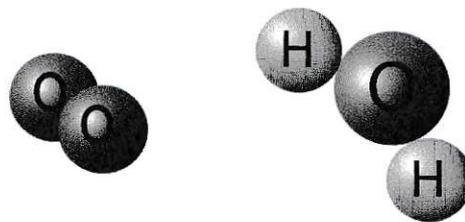
## Elementos y compuestos

- Un **elemento** es una sustancia pura que tiene todos sus átomos iguales.
  - Actualmente se conocen **118 elementos**, 92 de los cuales se encuentran en la naturaleza. Los demás han sido producidos de forma artificial en el laboratorio.
  - Para distinguir los diferentes elementos se utiliza el **número atómico (Z)**.

La **Tabla Periódica** es una tabla en la que se disponen todos los elementos químicos en orden creciente según su número atómico y se clasifican según sus propiedades y características.

- Agrupa los elementos en filas y columnas. Las **filas** reciben el nombre de **períodos** y las **columnas**, el de **grupos**.

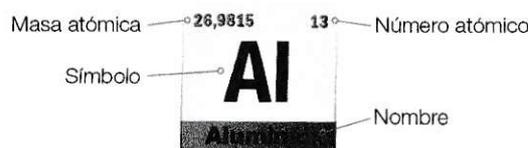
- Un **ion** es un átomo que ha ganado o perdido uno o más electrones, por lo que ha adquirido carga eléctrica negativa o positiva, respectivamente.
- Los **isótopos** son los átomos de un mismo elemento que tienen el mismo número de protones y distinto número de neutrones.
- Un **enlace químico** es la unión que se establece entre los átomos o las partículas elementales que constituyen una sustancia.
  - Cuando se unen átomos del mismo número atómico se forman los **elementos**. El oxígeno es un elemento.
  - Cuando se unen átomos de distintos elementos se forman **compuestos**. El agua es un compuesto.



Tanto en los elementos como en los compuestos, los átomos se enlazan entre sí y pueden formar dos tipos básicos de agrupaciones:

- Una **molécula** es una agrupación de una cantidad determinada de átomos, que pueden ser iguales (moléculas de elementos) o distintos (moléculas de compuestos).
- Una **red cristalina** es una agrupación ordenada en el espacio de un número indeterminado de átomos de un mismo elemento o de diferentes elementos. Constituye una estructura continua e ilimitada.
- La **masa atómica** de un elemento químico es la masa promedio de uno de sus átomos expresada en unidades de masa atómica (u).

Expresamos la masa atómica del aluminio como: A (Al): 26,98 u



**4** Observa la imagen de la Tabla Periódica y contesta las preguntas que se formulan a continuación:

— ¿Cómo se denominan las filas?  
¿Cuántas hay?

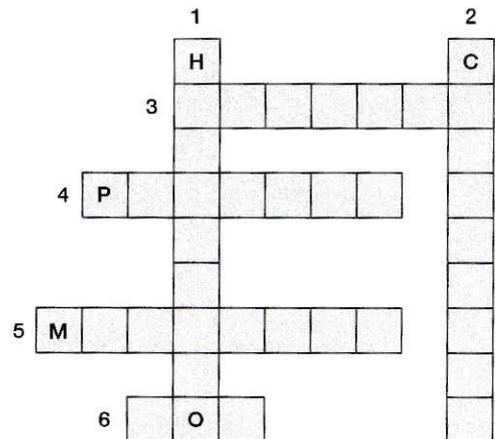
— ¿Qué nombre reciben las columnas?  
¿Cuántas hay?

— ¿Cuántos elementos contiene la Tabla Periódica?

— Explica cómo se ordenan los distintos elementos en la Tabla Periódica.

**5** Completa las siguientes palabras cruzadas:

1. Elemento de la Tabla Periódica con el número atómico 1.
2. Sustancia formada por átomos de distinto número atómico.
3. Átomo de un mismo elemento que tiene el mismo número atómico pero distinto número másico.
4. Cada una de las filas de la Tabla Periódica.
5. Agrupación de una cantidad determinada de átomos, que pueden ser iguales o diferentes.
6. Átomo que ha perdido o ganado uno o más electrones.



**6** Observa la Tabla Periódica e indica:

— Los símbolos utilizados para indicar el oxígeno, el hidrógeno, el calcio, el carbono y el nitrógeno.

— La masa atómica de los elementos anteriores.

— La masa molecular de:

- a) Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>).
- b) Amoníaco (NH<sub>3</sub>).
- c) Óxido de calcio (CaO).

## La materia se transforma

### CAMBIOS EN LA MATERIA

#### CAMBIOS FÍSICOS

Son cambios en los que las sustancias **no se transforman** en otras diferentes.



Cuando el agua de la ropa se **evapora**, se produce un cambio físico.



Al **presionar** una pelota de goma, se realiza un cambio físico.



La **disolución** de sal en agua es un ejemplo de cambio físico.



La **filtración** de una mezcla supone un cambio físico.

#### CAMBIOS QUÍMICOS

Son cambios en los que las sustancias **se transforman** en otras diferentes.



La **descomposición** de la comida es un cambio químico.



La **oxidación** de los metales es un cambio químico.

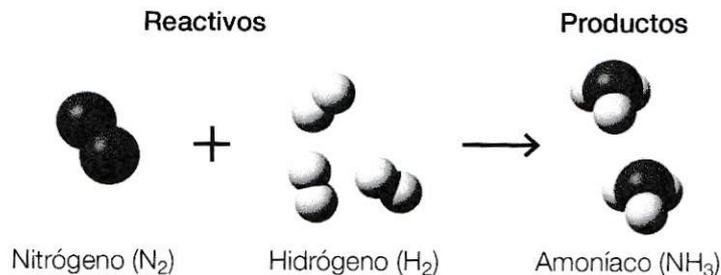
Los cambios químicos se producen a consecuencia de las **reacciones químicas**.



Una reacción química es el proceso mediante el cual una o varias sustancias iniciales, llamadas **reactivos**, se transforman en otras distintas, denominadas **productos**.

### Reacciones químicas

- En una reacción química, las moléculas de los reactivos chocan entre sí y **se rompen los enlaces** que unen sus átomos. Después, estos átomos se reagrupan de modo distinto para **formar nuevos enlaces** y dar lugar a los productos.



- En toda reacción la masa se conserva; por tanto, se cumple la **ley de conservación de masas**:
- No todas las reacciones se desarrollan con la misma rapidez.

La **suma de las masas** de los **reactivos** es igual a la suma de las masas de los **productos**.

La **velocidad de reacción** es la **rapidez** con la que los reactivos se transforman en productos.

Nombre: ..... Fecha: .....

1 Determina qué tipo de cambio supone:

a) Empujar una pelota con el pie.  
.....

b) Encender una cerilla.  
.....

c) Dar forma a una figura de barro.  
.....

d) Hacer palomitas.  
.....

2 Marca donde corresponda:

a) La disolución de una pastilla efervescente es un ejemplo de cambio químico.

Verdadero Falso

b) La disolución de agua y azúcar es un cambio químico.

c) En una reacción química, los productos se transforman en reactivos.

d) La suma de la masa de los productos es igual a las masas de los reactivos.

e) La fotosíntesis es un ejemplo de reacción química.

f) La temperatura no es un factor que suele influir en la velocidad de reacción.

3 ¿Qué es una reacción química?

.....  
.....

a) Ordena las siguientes sustancias para que representen una ecuación química:  $O_2(g)$ ,  $2 NO(g)$ ,  $N_2(g)$ .



b) ¿Qué significa la letra minúscula que hay entre paréntesis?

.....  
.....

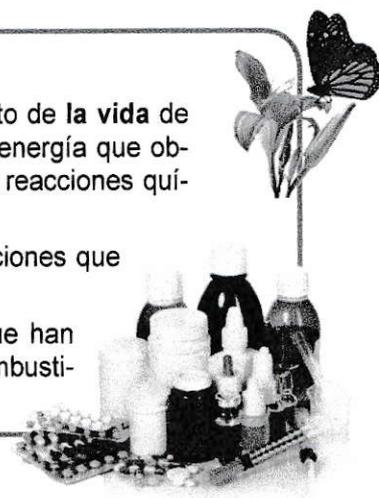
4 Representa la ecuación química de la actividad anterior a nivel molecular.

## Química en nuestras vidas

En la **naturaleza**, las reacciones químicas son muy importantes a distintos niveles:

- Las reacciones químicas son indispensables para el desarrollo y el mantenimiento de la **vida** de todos los organismos. La respiración, la fotosíntesis que realizan las plantas, la energía que obtienen los animales para moverse..., todos esos ejemplos son posibles gracias a reacciones químicas.
- Las reacciones químicas pueden **alterar las rocas**, como, por ejemplo, las reacciones que provocan la disolución de las rocas y la formación de grutas y estalagmitas.

Además, las reacciones químicas son la base de nuestra **tecnología**, puesto que han permitido la creación de muchas sustancias esenciales para nuestras vidas: los combustibles, los productos de higiene, los medicamentos, etc.



## La obtención de nuevos productos

### 1. Investigación y desarrollo

Tiene lugar en el **laboratorio**

Es posible gracias al **I + D + i**

Llamamos **investigación, desarrollo e innovación (I + D + i)** al conjunto de actividades encaminadas a mejorar los conocimientos científicos y técnicos, con el fin de aplicarlos en la obtención de nuevos productos y procesos, e introducirlos en el mercado.

### 2. Fabricación

Tiene lugar en la **industria química**

La industria química se ocupa de la **extracción** de las materias primas, su **procesamiento y transformación** en productos finales mediante reacciones químicas.

El proceso industrial produce:

- **Materias primas**, que pueden ser naturales (carbón, madera, oro, arroz) o sintéticas (plástico, pintura, papel).
- **Subproductos**, que pueden emplearse en otros procesos distintos.
- **Residuos**, que son sustancias que ya no tienen utilidad y se deben desechar.

### 3. Desarrollo

Tiene lugar en el **mercado**

## La industria química y el medio ambiente

El proceso industrial contamina el medio ambiente. Para reducir el impacto negativo pueden adoptarse medidas como las siguientes:

- **Purificar** las aguas residuales.
- **Reciclar** los residuos.
- **Producir** energías con fuentes renovables.
- **Reducir** el consumo de productos envasados.
- **Reciclar** las materias primas.
- Hacer un **consumo responsable** de energía, agua y bienes de consumo.
- **Utilizar** electrodomésticos de bajo consumo.



5 Anota dos ejemplos en los que la química nos permite obtener mejoras en:

a) El campo de la salud.

.....  
.....

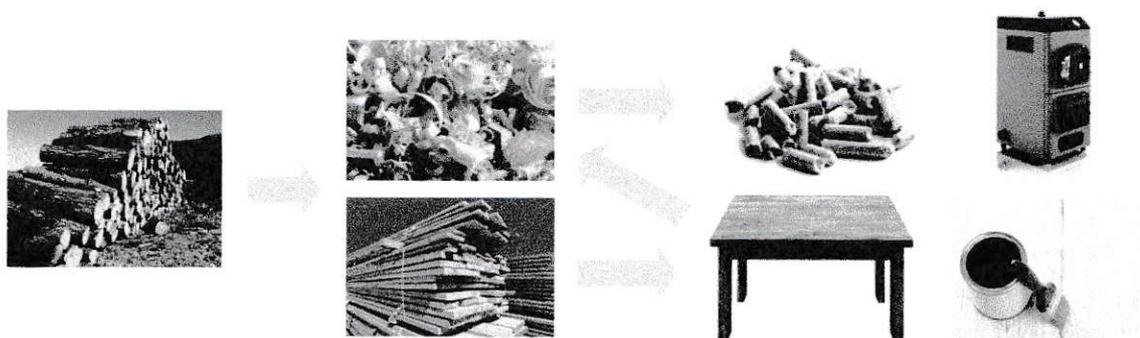
b) El transporte de personas y mercancías.

.....  
.....

c) La alimentación.

.....  
.....

6 Observa esta secuencia de imágenes:



a) ¿Cuál es la materia prima? ¿Es natural o sintética?

.....  
.....

b) ¿Qué sustancia es un subproducto? Explica qué es un subproducto y el uso que se le da en este caso.

.....  
.....

c) ¿Qué sustancias pueden ser consideradas residuos en nuestro ejemplo? ¿Qué debemos hacer con ellas?

.....  
.....

d) Expón alguna acción que esté en nuestras manos para reducir los contaminantes que afectan al medio ambiente.

.....  
.....  
.....