



4

# Cambios en la materia

## INTERPRETA LA IMAGEN

- **Explica para qué sirve cada uno de los circuitos de agua en una vivienda.**  
El circuito de agua de la calefacción sirve para llevar agua caliente hasta los radiadores.  
El circuito de agua corriente sirve para llevar agua hasta los grifos y para recoger el agua de los desagües.
- **¿Qué ocurre con el gas natural tras pasar por la caldera? ¿En qué se convierte?**  
El gas natural se quema en la caldera. En este cambio produce energía y se generan a su vez algunas otras sustancias, como el dióxido de carbono o el agua, que salen en forma de gases por la salida de humos de la caldera.
- **¿Qué tipo de cambio experimenta el agua en la caldera?**  
Un cambio físico, pues no cambia la naturaleza de la sustancia; el agua simplemente se calienta para abastecer el circuito de calefacción o el de agua caliente sanitaria que llega a los grifos.

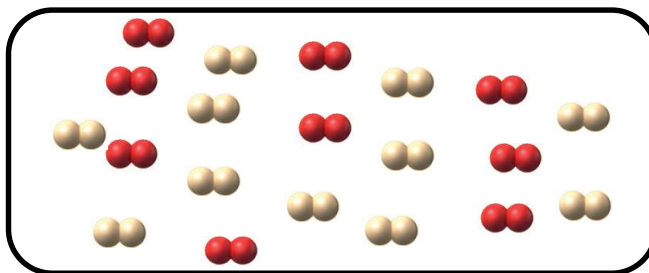
## CLAVES PARA EMPEZAR

- **¿Todos los sistemas de calefacción queman un combustible para generar el calor? Explica tu respuesta.**  
No todos. Por ejemplo, los radiadores eléctricos no. Estos no queman un combustible, sino que tienen resistencias que se calientan al paso de la corriente eléctrica.
- **¿En qué estado físico se encuentran las sustancias que se citan en estas páginas?**  
El agua que recorre el circuito de calefacción o el agua caliente sanitaria están en estado líquido. El gas natural que llega a la caldera, en estado gaseoso, y lo mismo los gases producidos como consecuencia de la combustión en la caldera.

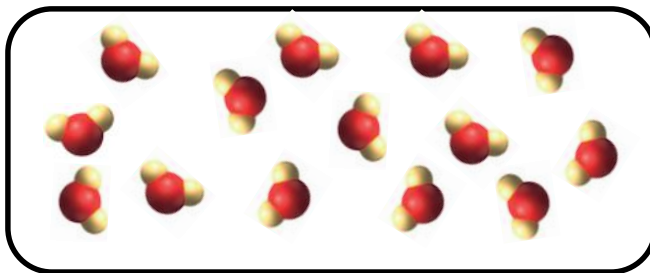
## ACTIVIDADES

**1** Imagina que en un recipiente tienes gas oxígeno  y en otro gas hidrógeno .

- Dibuja un recipiente con una mezcla de gas hidrógeno y gas oxígeno.
  - Dibuja otro con agua (cada partícula tiene 2 átomos de hidrógeno y 1 átomo de oxígeno).
- a) En el recipiente los anteriores grupos de partículas aparecen mezclados, así:



b) Ahora las partículas que forman el agua son diferentes a las anteriores.



**2** Haz una lista de los elementos cuyo símbolo tiene una sola letra. Al lado del símbolo, escribe su nombre.

La lista es esta:

- |              |                |                |
|--------------|----------------|----------------|
| • Azufre: S  | • Hidrógeno: H | • Wolframio: W |
| • Boro: B    | • Itrio: Y     | • Uranio: U    |
| • Carbono: C | • Nitrógeno: N | • Vanadio: V   |
| • Flúor: F   | • Oxígeno: O   | • Yodo: I      |
| • Fósforo: P | • Potasio: K   |                |

**3** Localiza el símbolo de algunos elementos cuyo nombre se refiere a un lugar geográfico (país, continente, etc.).

Algunos ejemplos:

- |                  |                |               |
|------------------|----------------|---------------|
| • Americio: Am   | • Francio: Fr  | • Paladio: Pd |
| • Berkelio: Bk   | • Galio: Ga    | • Polonio: Po |
| • Californio: Cf | • Germanio: Ge | • Potasio: K  |
| • Darmstadio: Ds | • Indio: In    | • Renio: Re   |
| • Dubnio: Db     | • Lutecio: Lu  | • Rutenio: Ru |
| • Escandio: Sc   | • Magnesio: Mg | • Samario: Sm |
| • Europio: Eu    | • Osmio: Os    |               |

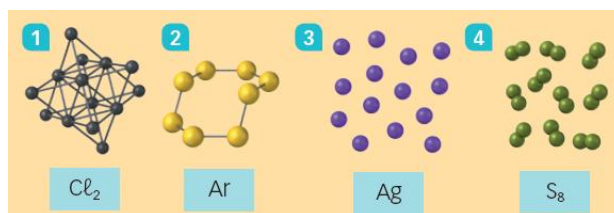
**4** Busca información sobre algún elemento de la tabla periódica y prepara una presentación para exponerla a tus compañeros de clase.

Respuesta práctica.

**5** Indica si las partículas que forman las siguientes sustancias simples son átomos, moléculas o cristales:

- |               |               |            |               |
|---------------|---------------|------------|---------------|
| a) $Cl_2$     | b) Ag         | c) Ar      | d) $S_8$      |
| a) Moléculas. | b) Cristales. | c) Átomos. | d) Moléculas. |

**6** Asigna en tu cuaderno cada una de las siguientes representaciones a la sustancia apropiada y explica por qué la eliges.



1: Ag, porque forma un cristal; 2:  $S_8$ , porque forma moléculas con 8 átomos; 3: Ar, porque es un gas noble formado por átomos individuales; 4:  $Cl_2$ , porque forma moléculas de dos átomos cada una.

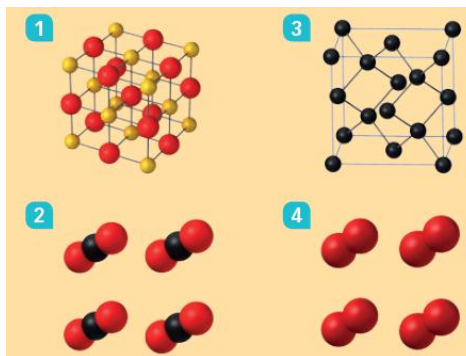
7 Escribe la fórmula de las siguientes sustancias.

- a) Un cristal formado únicamente por átomos de hierro.
- b) Una sustancia con moléculas formadas por 2 átomos de hidrógeno y 2 de oxígeno.
- c) Un gas formado por átomos de neón.
- d) Un cristal en el que hay 2 átomos de cloro por cada átomo de calcio.

- a) Fe.                                      b) H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>.                                      c) Ne.                                      d) CaCl<sub>2</sub>.

8 Indica en tu cuaderno cuál de las representaciones de abajo corresponde a:

- a) Un cristal que sea una sustancia simple.
- b) Un compuesto molecular.
- c) Una sustancia simple molecular.
- d) Un cristal que sea un compuesto.
- e) Si las bolas rojas representan átomos de oxígeno; las negras, átomos de carbono, y las naranjas, átomos de hierro, escribe las fórmulas de cada sustancia en tu cuaderno.



- a) El dibujo 3.
- b) El dibujo 2.
- c) El dibujo 4.
- d) El dibujo 1.
- e) 1: FeO; 2: CO<sub>2</sub>; 3: C; 4: O<sub>2</sub>.

9 Señala cuáles de las siguientes transformaciones representan un cambio físico y cuáles un cambio químico. Completa la tabla en tu cuaderno.

- a) Convertir en astillas un trozo de madera.
- b) Encender una vela.
- c) Quemar madera.
- d) Oxidar una llave.
- e) Moldear arcilla.
- f) Filtrar agua con arena.
- g) Freír un huevo.
- h) Elaborar salsa mahonesa.
- i) Encender una bombilla.
- j) Sublimar yodo.

La tabla queda así:

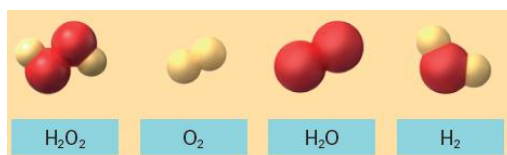
Cambio físico	Cambio químico
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Convertir en astillas un trozo de madera.</li> <li>• Moldear arcilla.</li> <li>• Filtrar agua con arena.</li> <li>• Elaborar salsa mahonesa.</li> <li>• Encender una bombilla.</li> <li>• Sublimar yodo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Encender una vela.</li> <li>• Quemar madera.</li> <li>• Oxidar una llave.</li> <li>• Freír un huevo.</li> </ul>

10 Identifica los reactivos y los productos en cada una de estas reacciones.

- a) Cuando se combinan dos moléculas de hidrógeno con una de oxígeno, se obtienen dos moléculas de agua.
- b) Cuando se combina una molécula de hidrógeno con una molécula de oxígeno, se obtiene una molécula de agua oxigenada.

- a) Reactivos: hidrógeno y oxígeno. Productos: agua.
- b) Reactivos: hidrógeno y oxígeno. Productos: agua oxigenada.

- 11 Si representamos con bolas rojas los átomos de O y con bolas amarillas los átomos de H, asigna en tu cuaderno cada representación con su fórmula y escribe el nombre de cada sustancia:



De izquierda a derecha:  $\text{H}_2\text{O}_2$ ,  $\text{H}_2$ ,  $\text{O}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ .

- 12 Responde.

- ¿Qué elemento está en todos los combustibles?
  - ¿Qué elemento químico está en casi todos los combustibles? ¿En cuál no está?
  - ¿Qué sustancia se obtiene en todas las reacciones de combustión? ¿Cuál se obtiene en casi todas ellas?
- El carbono.
  - El hidrógeno. No está en el carbón.
  - En todas se obtiene dióxido de carbono. En casi todas se obtiene agua.

- 13 Analiza la reacción de corrosión que se describe en la imagen e indica cuáles son los reactivos y los productos de la misma.

Los reactivos son el hierro y el oxígeno presente en el aire. El producto es el óxido de hierro.

- 14 La alúmina (óxido de aluminio) se transforma en aluminio por electrolisis. Indica cuáles son los reactivos y cuáles los productos (son dos).

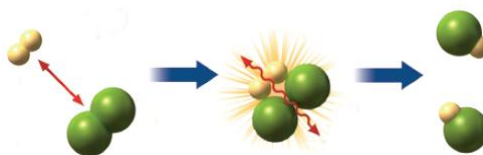
El reactivo es el óxido de aluminio. Los productos son el aluminio y el oxígeno.

### INTERPRETA LA IMAGEN Página 86

- Aunque los choques A y B tuviesen energía suficiente para romper las moléculas, no serían eficaces para la reacción de formación del agua. ¿Por qué?

Porque la orientación relativa de las moléculas de los reactivos no es la adecuada. No basta con que tengan la energía suficiente.

- 15 El esquema siguiente muestra una reacción química según la teoría de las colisiones. Supón que cada bola verde es un átomo de Cl, y cada bola amarilla, un átomo de H. Luego responde.



- Identifica cada una de las sustancias de la reacción e indica si son reactivos o productos.
  - Escribe la fórmula de cada sustancia e indica si es una sustancia simple o un compuesto.
  - Dibuja dos ejemplos de choques no eficaces, y explica, en cada caso, por qué no se va a formar el producto de reacción.
- Los reactivos son dos sustancias simples, el hidrógeno y el cloro. El producto es el cloruro de hidrógeno.
  - Hidrógeno:  $\text{H}_2$ . Cloro:  $\text{Cl}_2$ . Ambos son sustancias simples, pues ambas solo tienen un tipo de átomo. Cloruro de hidrógeno:  $\text{HCl}$ . Es un compuesto, puesto que tiene átomos de dos elementos químicos diferentes.
  - Los choques no son eficaces si la orientación de las moléculas no es la adecuada. Por ejemplo:



**16** Señala qué factor se está aprovechando para modificar la velocidad de la reacción.

- a) Para hacer una compota troceamos las manzanas.
- b) Para lavar ropa muy sucia hacemos una colada a alta temperatura.
- c) Los frutos secos se venden envasados al vacío.
- d) Para fabricar queso se añaden enzimas a la leche.



- a) La superficie de contacto. Al trocear la manzana hay más superficie de contacto y la manzana se cocina antes.
- b) La temperatura. Con una elevada temperatura será más fácil que el detergente se une a las partículas de suciedad de la ropa, limpiándola.
- c) La concentración de los reactivos. Al estar envasados al vacío, hay poca concentración de aire dentro del envase, y por eso los alimentos se conservan mejor.
- d) Las enzimas actúan como catalizadores, acelerando determinados cambios químicos.

**INTERPRETA LA IMAGEN** Página 86

- En su transformación de materia prima a material, ¿qué cambios ha experimentado la madera?

La madera sufre cambios físicos, pues se trocea, se lava para eliminar impurezas, etc.

- ¿Ha cambiado su naturaleza?

No, sigue siendo la misma sustancia.

**17** Busca la etiqueta de alguna prenda de vestir y escribe los materiales empleados en su fabricación. Identifícalos como naturales o sintéticos.

Respuesta libre. El algodón, la lana, la seda o el lino son naturales. El poliéster, el nailon y el elastán son sintéticos.

**18** El tetrabrik es un material compuesto que se utiliza para envasar alimentos como la leche o el zumo. Busca información sobre los materiales que lo forman y razona por qué se han elegido. (Pista: ten en cuenta los factores que influyen en la velocidad de una reacción).

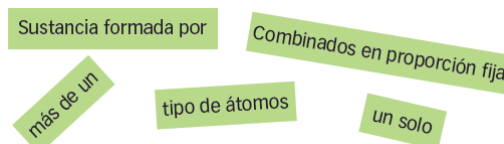
Algunos componentes son el aluminio, polietileno y papel.

Se han elegido estos materiales porque reaccionan muy lentamente con los alimentos que se introducen en el tetrabrik. Y así los alimentos se conservan en buen estado durante más tiempo, pues no sufren cambios químicos.

**REPASA LO ESENCIAL**

**19** Utiliza las expresiones siguientes para escribir en tu cuaderno una definición de sustancia simple y de compuesto. Puedes usar cada expresión más de una vez.

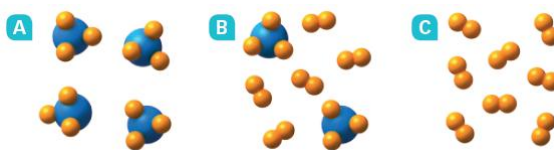
- Sustancia simple: \_\_\_\_\_
- Compuesto: \_\_\_\_\_



Sustancia simple: sustancia formada por un solo tipo de átomos.

Compuesto: sustancia formada por más de un tipo de átomos combinados en proporción fija.

**20** En los cuadros siguientes se muestran las partículas que forman diversos sistemas materiales. Indica en tu cuaderno cuál es una sustancia simple, cuál una mezcla y cuál un compuesto.



Sustancia simple: C, pues solo hay un tipo de átomos.

Mezcla: B, pues hay tanto una sustancia simple como un compuesto.

Compuesto: A, pues todas las partículas son iguales y tienen más de un tipo de átomos.

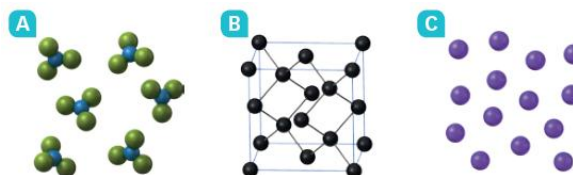
**21** En el ejercicio anterior, las bolas grandes representan átomos de nitrógeno, de símbolo N, y las pequeñas, átomos de hidrógeno, de símbolo H. Escribe la fórmula de las sustancias que hay en A, B y C.

A → NH<sub>3</sub>; B → NH<sub>3</sub> y H<sub>2</sub>; C → H<sub>2</sub>.

**22** Copia en tu cuaderno y asocia cada una de las fórmulas de la columna de la izquierda con la frase más apropiada de la columna de la derecha.

- a) Cl<sub>2</sub> → Es una sustancia simple de cloro.
- b) CaCl<sub>2</sub> → En esta sustancia hay 2 átomos de cloro por cada átomo de calcio.
- c) NH<sub>3</sub> → Es un compuesto cuya molécula tiene 4 átomos.
- d) P<sub>4</sub> → Es una sustancia simple cuya molécula tiene 4 átomos.

**23** Copia en tu cuaderno y coloca debajo de cada casilla la etiqueta apropiada a lo que representa.



Átomos       Moléculas       Cristal

A → Moléculas; B → Cristal; C → Átomos.

**24** Utiliza las expresiones siguientes para escribir en tu cuaderno una definición de cada uno de los tipos de cambios que puede sufrir la materia. Puedes usar cada expresión más de una vez.

- a) Cambio físico: \_\_\_\_\_.
- b) Cambio químico: \_\_\_\_\_.



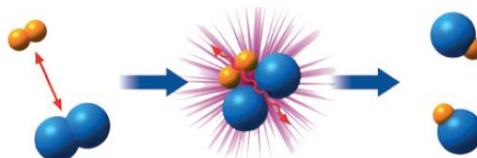
- a) Cambio físico: transformación en la que no varía la naturaleza de la materia.
- b) Cambio químico: transformación en la que varía la naturaleza de la materia.

**25** Razona en tu cuaderno cuáles de las frases siguientes se pueden aplicar a las reacciones químicas.

- Una reacción química es cualquier cambio que sufre la materia.
- En una reacción química desaparecen los reactivos y aparecen los productos.
- En una reacción química se añaden productos a los reactivos.

La frase correcta es la b.

**26** Utiliza el esquema siguiente para explicar en tu cuaderno cómo se produce una reacción química según la teoría de las colisiones.



Para que se produzca una reacción química deben chocar las partículas de los reactivos entre sí con una energía y una orientación adecuadas. Tras el choque se reorganizan los átomos; desaparecen los reactivos y aparecen los productos de la reacción.

**27** Discute si las siguientes acciones aumentan o reducen la velocidad de una reacción química.

- Rebajar la temperatura.
  - Triturar y poner en trozos pequeños las sustancias que van a reaccionar.
  - Si las sustancias que reaccionan son gases, ponerlas en un recipiente más grande.
  - Si una de las sustancias que reaccionan es oxígeno, hacer que llegue un chorro de aire.
- Reduce la velocidad porque si la temperatura es más baja, las partículas de los reactivos se mueven con menor velocidad y será más difícil que algunas partículas choquen con la energía suficiente como para que se produzca la reacción.
  - Aumenta la velocidad de la reacción, ya que al trocear las sustancias que van a reaccionar aumenta la superficie de contacto y entonces es más probable que se produzcan choques eficaces.
  - Disminuye la reacción, ya que si los reactivos son gases y los ponemos en un recipiente más grande, las partículas de los gases se moverán con total libertad por todo el recipiente y será más difícil que se encuentren para dar lugar a la reacción.
  - Al llegar un chorro de aire, que tiene una parte de oxígeno, aumenta la velocidad de la reacción, pues aumenta la concentración de un reactivo.

**28** En las frases siguientes se definen los conceptos: «materia prima», «material natural» y «material artificial». Relaciona en tu cuaderno cada frase con el concepto que le corresponde.

- Es una materia de origen natural con la que se pueden fabricar objetos.
- Es la materia con la que se fabrican los materiales.
- Es una materia obtenida por el ser humano con la que se pueden fabricar objetos.

- Material natural.
- Materia prima.
- Material artificial.

## PRACTICA

**29** Utiliza el sistema periódico para completar la tabla siguiente en tu cuaderno con el nombre y el símbolo de los siguientes elementos químicos:

La tabla queda así:

Sodio	Azufre	Yodo	Magnesio	Aluminio
Na	S	I	Mg	Al



**30** Completa la tabla siguiente en tu cuaderno como en el ejemplo. En cada caso, indica si es una sustancia simple o un compuesto y lee su fórmula.

La tabla queda así:

Fórmula y nombre	Sustancia	Lectura
F <sub>2</sub> , flúor	Sustancia simple	2 átomos de F
SO <sub>3</sub> , trióxido de azufre	Compuesto	1 átomo de azufre 3 átomos de oxígeno
NH <sub>3</sub> , amoníaco	Compuesto	1 átomo de nitrógeno 3 átomos de hidrógeno
C <sub>8</sub> H <sub>18</sub> , octano	Compuesto	8 átomos de carbono 18 átomos de hidrógeno
Kr, gas kriptón	Sustancia simple	1 átomo de kriptón
C <sub>12</sub> H <sub>22</sub> O <sub>11</sub> , azúcar común	Compuesto	12 átomos de carbono 22 átomos de hidrógeno 11 átomos de oxígeno

**31** En la tabla siguiente se muestran los elementos químicos más abundantes en los océanos. El número indica el porcentaje en átomos de cada uno de ellos.

Elemento	H	O	Mg	Cl	Na	S
Porcentaje	66,0	32,8	0,48	0,34	0,29	0,18

- a) Indica el nombre de estos elementos.  
 b) Deduce la fórmula del compuesto químico más abundante en los océanos.

- a) H: hidrógeno; O: oxígeno; Mg: magnesio; Cl: cloro; Na: sodio; S: azufre.  
 b) El compuesto más abundante está formado por H y O: es el agua, cuya fórmula es H<sub>2</sub>O.

**32** Identifica las siguientes sustancias simples como átomos, moléculas o cristales:

- a) Al      b) Xe      c) Br<sub>2</sub>      d) C

- a) Cristal.                      b) Átomos.                      c) Moléculas.                      d) Cristal.

**33** En el dibujo, las bolas verdes representan átomos de nitrógeno, N, y las bolas naranjas, átomos de flúor, F. Obsérvalas y responde.



- a) ¿Qué sustancias forman el sistema material A? ¿Y el B?  
 b) ¿Qué diferencia hay entre el sistema material A y el B?

- a) En A hay un compuesto formado por moléculas. En cada molécula hay un átomo de nitrógeno y tres átomos de hidrógeno: NH<sub>3</sub>.

En el B hay una mezcla. Por una parte hay moléculas formadas por dos átomos de nitrógeno, N<sub>2</sub>. Y por otra, moléculas formadas por dos átomos de hidrógeno, H<sub>2</sub>.

- b) El B es una mezcla de dos sustancias simples, mientras que el A es un compuesto. En el B las moléculas de nitrógeno e hidrógeno existen por separado y en el A se han unido para formar un compuesto, el NH<sub>3</sub>.

**34** Relaciona en tu cuaderno cada casilla de la izquierda con la correspondiente casilla de la derecha. En cada caso describe el cambio que sufre la materia e indica en tu cuaderno si es físico o químico.

Antes	Después	Cambio
		
		
		
		

El cilindro metálico se convierte en tornillo y tuerca: cambio físico.

La lata se convierte en una lata deformada: cambio físico.

La llave se oxida: cambio químico.

La madera se convierte en astillas de madera: cambio físico.

**35** Indica si el cambio que sufre el alcohol en cada caso es físico o químico. ¿Cómo lo podrías comprobar?

A: cambio químico, puesto que se trata de una combustión. El alcohol desaparece y aparecen otras sustancias tras el cambio.

B: Cambio físico, pues no varía la naturaleza de la sustancia tras el cambio. Sigue habiendo alcohol, pero en otro estado físico.



**36** Identifica los reactivos y los productos en la siguiente reacción: «El amoníaco se puede obtener haciendo reaccionar gas nitrógeno con gas hidrógeno».

Reactivos: gas nitrógeno y gas hidrógeno. Productos: amoníaco.

**37** El carbón arde cuando se le acerca una llama. El oxígeno del aire lo transforma en dióxido de carbono. Razona a qué se deben estos hechos.

- El polvo de carbón arde más rápido que los trozos grandes.
- El carbón arde más rápido si soplamos con un fuelle.
- Para apagar la llama podemos echarle agua.
- Se puede apagar cubriendo todo con una manta.

- En el polvo de carbón existe más superficie en contacto con el oxígeno del aire, y por tanto la velocidad de la reacción aumenta.
- Al soplar con un fuelle estamos acercando más oxígeno al polvo de carbón, y por tanto aumenta la concentración de los reactivos y la velocidad de la reacción aumenta.
- Al echarle agua evitamos que llegue hasta el polvo de carbón el oxígeno del aire. En el agua el oxígeno está combinado con el hidrógeno, y no puede reaccionar con el polvo de carbón. Por eso la reacción se detiene al echar agua.
- Al cubrir con una manta de nuevo evitamos que llegue oxígeno hasta el polvo de carbón y la reacción se detiene.

**37** Indica en tu cuaderno cuáles de estos sistemas materiales son materias primas y cuáles son materiales.

- |                                   |                                       |
|-----------------------------------|---------------------------------------|
| a) Lana de oveja → Materia prima. | e) Petróleo → Materia prima.          |
| b) Aluminio → Material.           | f) Vidrio → Material.                 |
| c) Plástico → Material.           | g) Tejido de algodón → Materia prima. |
| d) Árbol → Materia prima.         | h) Papel → Material.                  |

**39** En la etiqueta de una prenda de ropa se indica: algodón → 53 %, elastano → 2 %, seda → 20 % y lino → 25 %. Busca información que te permita señalar si estos materiales son naturales o sintéticos.

- a) Algodón: natural. c) Seda: natural.  
 b) Elastano: sintético d) Lino: natural.

**AMPLÍA**

**40** Dependiendo de las condiciones, el carbono (C) y el oxígeno (O) pueden reaccionar de dos formas:

- Un átomo de C se combina con una molécula de O para dar una molécula de dióxido de carbono.
- Dos átomos de C reaccionan con una molécula de O para dar dos moléculas de monóxido de carbono.

a) Identifica la fórmula de estas sustancias. Los átomos de C se han representado de negro, y los de O, de rojo.



- b) Para cada una de las reacciones, indica cuáles son los reactivos y cuál el producto.  
 c) Explica con un esquema basado en la teoría de las colisiones cómo sucede cada reacción

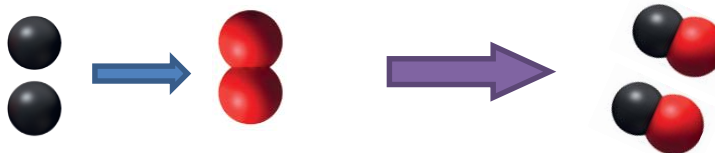
a) 1: CO; 2: CO<sub>2</sub>; 3: O<sub>2</sub>; 4: C.

b) Primera reacción. Los reactivos son el carbono (4) y el oxígeno (3); y los productos, el dióxido de carbono (2)  
 Segunda reacción. Los reactivos son el C (4) y el oxígeno (3); y los productos son el CO (1).

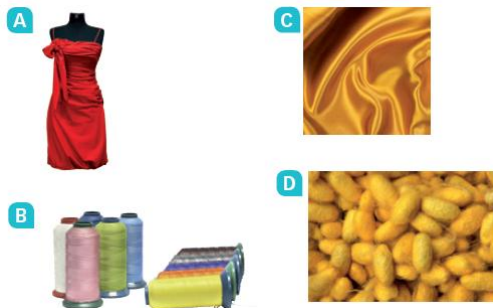
c) Primera reacción:



Segunda reacción:



**41** Observa la materia de estas imágenes y clasificalas en materia prima y material.



A: material; B: Materia prima; C: Material; D: Materia prima.

**COMPETENCIA CIENTÍFICA**

**42 Señala qué cambios se aprecian al cabo de poco tiempo en los siguientes desechos.**

- a) Restos de frutas.
  - b) Madera abandonada.
  - c) Botellas de vidrio.
  - d) Bolsa de plástico.
  - e) Lata de bebida.
- 
- a) Se descomponen y se pudren.
  - b) Se puede descomponer por el efecto de algunos insectos.
  - c) No se aprecian cambios, salvo quizá algún cambio de color si le da el sol mucho tiempo.
  - d) Ningún cambio. El plástico es un material que soporta mucho tiempo sin alterarse.
  - e) Ningún cambio.

**43 Clasifica los materiales que forman los residuos recogidos en el esquema. Completa una tabla como esta en tu cuaderno.**

Materiales naturales	Materiales artificiales

La tabla queda así:

Materiales naturales	Materiales artificiales
• Metales	• Plástico
• Madera	• Vidrio
• Lana	• Papel
• Cuerda	• Chicle
• Fósforo	• Colilla

**44 Ordena los residuos en función del tiempo de vida. ¿Cuáles son los más contaminantes?**

De mayor a menor tiempo de vida:

Botella de cristal > Bolsas de plástico > Lata de bebida > Mechero > Lata de conservas > Botella de plástico > Tablero de madera > Chicle > Billeto de autobús > Calcetín de lana > Cuerda > Colilla > Manzana > Cerillas > Pañuelo de papel.

Los más contaminantes son: el cristal, las bolsas de plástico, el mechero y las latas.

**45 A la vista de la respuesta anterior, ¿cuáles crees que son los residuos que más contaminan?**

Los más contaminantes son aquellos con mayor tiempo de vida: el cristal, las bolsas de plástico, el mechero y las latas.

**46 ¿Cuántas toneladas de envases de plástico se consumieron en España en 2013?**

Se reciclaron 371 218 t, el 56,6 % de las consumidas. Por tanto, se consumieron.

$$371\,218 \text{ t recicladas} \cdot \frac{100 \text{ t consumidas}}{56,6 \text{ t recicladas}} = 655\,862 \text{ t consumidas}$$

- 47** ¿Ves asiduamente residuos como los que aparecen en el cartel abandonados en las calles, parques, etc.?  
 a) ¿Cómo puedes evitarlo?  
 b) ¿Qué opciones se te ocurren para mejorar el aspecto que tienen parques y otros espacios verdes liberándolos de residuos?

Respuesta personal. Lo habitual es ver en la calle algunos de estos residuos.

- a) Se puede evitar echándolos en el contenedor adecuado o intentando concienciar a quienes nos rodean de las ventajas de reciclar adecuadamente los materiales. También debemos intentar reutilizar bolas de plástico, el papel o todo aquello que podamos.  
 b) Respuesta personal. Se pueden organizar talleres en los centros de enseñanza, por ejemplo. La clave, como en otros muchos conflictos, es la educación. Quienes desde pequeños siempre están acostumbrados a depositar los residuos en los lugares apropiados, lo normal es que sigan haciéndolo cuando sean adultos.



- 48** Explica qué significa la expresión «Piensa globalmente, actúa localmente» aplicada a la conservación del medio ambiente.

Pues quiere decir que debemos pensar en el bien común, de todos los habitantes de nuestro planeta. Pero únicamente podemos actuar a nivel local, es decir, aportando nuestro pequeño granito de arena para conseguir un planeta más limpio.

- 49** Explica por qué crees que el tiempo de vida de una botella de vidrio es mucho mayor que el de un pañuelo de papel.

Porque el vidrio no reacciona químicamente tan fácilmente con otros reactivos como ocurre con el papel.

- 50** **USA LAS TIC.** Busca imágenes en Internet y elabora una presentación en la que muestres de manera atractiva acciones concretas para la conservación del medio ambiente.

Respuesta práctica.

- 51** **COMPRENSIÓN LECTORA.** Explica el título del artículo y qué quiere decir el texto.

El título quiere decir que los restos de envases que quedan cuando muchos jóvenes «hacen botellón» tienen valor, ya que los materiales que los forman pueden reutilizarse.

- 52** **COMPRENSIÓN LECTORA.** ¿Cuáles son las ventajas que se obtienen mediante el sistema SDDR?

Se recogen más envases y se reutilizan, de manera que se contamina menos el medio ambiente.

- 53** **COMPRENSIÓN LECTORA.** Explica las siguientes frases.

- a) El sistema paralelamente ha potenciado el mercado de envases de más de un uso.  
 b) Es la puesta en práctica del lema: quien contamina paga.  
 a) Con este sistema los envases se reutilizan más de una vez.  
 b) Quienes no reutilizan los envases y contaminan más, deben pagar más al adquirir los productos.

- 54** Mucha gente se queja de la presencia de botellones en su barrio. Haz una lista de medidas que participantes en botellones deberían tener en cuenta para comportarse de una manera «ecológica»..

Respuesta libre.

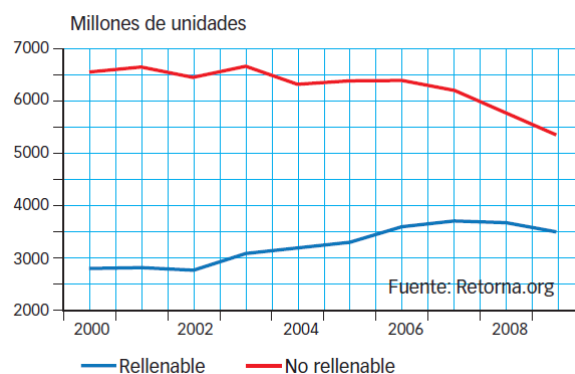
**55** El gráfico muestra la evolución del uso de botellas de vidrio rellenables y las desechables comercializadas en España entre 2000 y 2009.

Señala la influencia que tiene sobre el gráfico:

- a) El precio del transporte de las botellas.
- b) El precio de la fabricación de las botellas desechab

a) En cualquier caso, las botellas deben transportarse hasta los lugares de consumo. Un precio mayor en el transporte hará que las personas y las empresas se preocupen más por reciclar.

b) Un precio bajo de las botellas desechables hará que y reutilizarlas. En muchos casos las botellas desechables les costarán aproximadamente lo mismo que las rellenables.



**56** TOMA LA INICIATIVA. ¿Te parece adecuado cobrar más a quienes no reciclan los envases?

Respuesta libre.

### INVESTIGA

**57** ¿En qué estado físico estaba el yodo que colocaste dentro del vaso? ¿De qué color era?

Estaba en estado sólido. Era negro.

**58** ¿Qué es la nube que aparece cuando se va calentando el vaso? ¿De qué color es?

Es yodo en estado gaseoso. Es de color morado.

**59** ¿Qué hay debajo de la cápsula?

Bajo la cápsula hay polvillo sólido de yodo que aparece como consecuencia de la sublimación inversa: el yodo gaseoso solidifica al entrar en contacto con el fondo de la cápsula.

**60** ¿Por qué se colocó agua dentro de la cápsula de porcelana?

Para que la temperatura del fondo de la cápsula fuese algo menor y así fomentar la sublimación regresiva del yodo gaseoso que choca con el fondo de la cápsula.

**61** El cambio que ha experimentado el yodo en esta experiencia, ¿es físico o químico?

- a) ¿Por qué lo sabes?
- b) ¿Cómo se llama?

Se trata de un cambio físico.

- a) El yodo no cambia de naturaleza; simplemente cambia de estado y al final obtenemos en el fondo de la cápsula el yodo sólido.
- b) Se llama sublimación: paso de sólido a gas directamente, sin pasar por el estado líquido.

**62** ¿Por qué arde la lana de hierro y la barra no arde?

Porque la barra no se encuentra desmenuzada como la lana de acero. Tiene mucha menos superficie en contacto con el oxígeno del aire y la velocidad de la combustión es muy, muy lenta: no arde.

63 Contesta:

a) ¿En qué se convierte el hierro cuando arde?

a) En óxido de hierro.

b) Cambio químico.

c) Se podría intentar recuperar los reactivos de una manera sencilla tras el cambio, y verás que no es posible: se trata de un cambio químico.

b) ¿Sufre un cambio físico o químico?

c) ¿Cómo lo podrías comprobar?

64 En las forjas, los artesanos calientan barras de hierro hasta temperaturas muy altas y luego le dan forma con un martillo. ¿De qué tipo es el cambio que sufre el hierro en la forja? Explícalo.

Sufre cambios físicos. Aumenta su temperatura y luego cambia su forma, pero sigue siendo hierro. No varía su naturaleza.

