



Diversidad de la materia

INTERPRETA LA IMAGEN

- **¿Cuáles son los principales componentes del acero? ¿De dónde se obtienen? ¿Tienen todos los aceros la misma composición química?**

El hierro y el carbono. Se obtienen de minerales y rocas. No, la composición varía, porque el contenido en carbono es distinto y también se añaden otras sustancias para conferir al acero nuevas propiedades.

- **¿Por qué se indica que la temperatura de fusión del acero está en torno a 1375 °C y no se dice que es exactamente 1375 °C?**

Porque el acero no es una sustancia pura, sino una mezcla, y entonces la temperatura de fusión puede variar si cambia la composición del acero.

CLAVES PARA EMPEZAR

- **¿Por qué es útil emplear el acero para elaborar los tirantes de algunos puentes colgantes?**

Porque el acero es muy resistente a los esfuerzos de tracción. De esta manera es capaz de soportar el tablero del puente, donde se ubica la calzada o las vías del tren.

INTERPRETA LA IMAGEN Página 58

- **¿Cuáles de estos sistemas materiales tienen el mismo aspecto cualquiera que sea la parte en que te fijas?**

Aluminio, gelatina y leche.

- **¿Cuáles están formados por una sustancia pura?**

Aluminio, agua con hielo.

- **¿A qué sabe el agua de mar?**

Sabe a sal, pues tiene sal disuelta.

- **¿Qué diferencia hay entre una bebida con burbujas y esa misma bebida sin burbujas?**

La bebida con burbujas tiene una sustancia gaseosa disuelta en la parte líquida.

ACTIVIDADES

1

Indica si los siguientes sistemas materiales son homogéneos o heterogéneos.

a) Aire.

e) Azúcar.

b) Agua hirviendo.

f) Granizado de limón.

c) Humo.

g) Leche con cacao.

d) Yogur.

h) Papel escrito.

Son homogéneos: aire, yogur, azúcar y leche con cacao.

Son heterogéneos: agua hirviendo (hay agua y vapor de agua), humo, granizado de limón y papel escrito.

7 Prepara un zumo de naranja. Déjalo en reposo (al cabo de una hora aproximadamente el zumo se vuelve transparente en la parte superior y turbio en la inferior).

Cuela el zumo con un colador de malla pequeña y observarás que la pulpa de la naranja se separa del líquido.

Ahora responde a las siguientes cuestiones.

- ¿El zumo de naranja es una sustancia o una mezcla?
- ¿Qué observas después del reposo?
- ¿Qué nombre recibe cada una de las técnicas que has empleado?
- ¿Qué tipo de sistema material has obtenido en cada paso?
- ¿Qué técnica te permitiría obtener la sustancia pura agua a partir del zumo de naranja?



- Es una mezcla.
- Se distinguen dos fases en el zumo.
- La primera, sedimentación. Luego, criba.
- Tras la decantación se obtiene una mezcla heterogénea. Tras la criba se obtiene una mezcla homogénea.
- Por ejemplo, la destilación.

8 Explica con pocas palabras las diferencias entre:

- | | |
|--|---|
| a) Sustancia pura y sustancia simple. | c) Sustancia simple y compuesto. |
| b) Sustancia pura y compuesto. | d) Elemento y compuesto. |
- Una sustancia pura puede estar formada por átomos de más de un elemento. Una sustancia simple, no.
 - Una sustancia pura puede ser una sustancia simple o un compuesto.
 - Una sustancia simple no puede ser un compuesto, que está formado siempre por dos o más sustancias simples.
 - Un elemento se refiere a una sustancia simple, formada por un solo tipo de átomos. Un compuesto se refiere a una sustancia pura formada por átomos de dos o más elementos químicos diferentes.

INTERPRETA LA IMAGEN Página 69

- **¿Qué diferencia hay entre la fusión del hielo y la de la mantequilla?**

El hielo funde a una temperatura concreta, 0 °C, mientras que la mantequilla, como no es una sustancia pura, comienza a fundir a una temperatura y acaba de fundirse cuando se alcanza una temperatura más elevada.

- **¿Una mantequilla de otra marca fundiría igual que esta?**

Probablemente no, porque las sustancias que se mezclan formando la mantequilla lo harán en una proporción diferente, y entonces la temperatura a la que comienza a fundirse la mantequilla no será exactamente la misma.

9 Contesta.

- ¿Cómo es posible que existan millones de compuestos si en la naturaleza hay menos de cien elementos diferentes?
 - ¿Una sustancia pura puede estar formada por más de un elemento químico?
- Porque dichos elementos se pueden combinar de maneras muy diferentes.
 - Sí. Por ejemplo, el agua es una sustancia pura y está formada por átomos de dos elementos: hidrógeno y oxígeno.

10 Clasifica los sistemas materiales de abajo en alguna de las categorías. Completa la tabla en tu cuaderno.

- a) Agua.
- b) Aire.
- c) Café con leche.
- d) Café solo.
- e) Salsa vinagreta.
- f) Salsa mahonesa.
- g) Chocolate con leche.
- h) Chocolate con almendras.
- i) Lingote de oro.
- j) Lata de refresco.

La tabla queda así.

Mezcla heterogénea	<ul style="list-style-type: none"> • Café con leche • Chocolate con leche • Chocolate con almendras • Lata de refresco
Coloide	<ul style="list-style-type: none"> • Salsa mahonesa
Disolución	<ul style="list-style-type: none"> • Aire • Café solo • Salsa vinagreta
Compuesto	<ul style="list-style-type: none"> • Agua
Sustancia simple	<ul style="list-style-type: none"> • Lingote de oro

REPASA LO ESENCIAL

11 Completa la tabla en tu cuaderno colocando en el lugar adecuado las palabras que aparecen tras ella.

Sistema	Definición	Ejemplo
	Tiene el mismo aspecto en cualquiera de sus partes.	
	Podemos distinguir porciones con aspecto diferente.	

Leche

Homogéneo

Agua con gas

Arena

Sal

Heterogéneo

La tabla queda así:

Sistema	Definición	Ejemplo
Homogéneo	Tiene el mismo aspecto en cualquiera de sus partes.	Leche Sal
Heterogéneo	Podemos distinguir porciones con aspecto diferente.	Agua con gas Arena

12 Completa la tabla en tu cuaderno colocando en el lugar adecuado las palabras que aparecen tras ella.

Tipo	Definición	Ejemplo
	Conjunto de dos o más sustancias en el que no se pueden distinguir sus componentes de forma visual.	
	Conjunto de dos o más sustancias en el que se pueden distinguir los componentes a simple vista.	

Mezcla homogénea

Infusión

Colonia

Yogur con frutas

Mezcla heterogénea

Turrón

17 Completa la tabla en tu cuaderno colocando en el lugar adecuado las palabras que aparecen tras ella.

Sustancia	Definición	Ejemplo
	Formada por un único elemento químico.	
	Formada por dos o más elementos químicos que se combinan en proporción fija.	

Compuesto H₂O NH₃

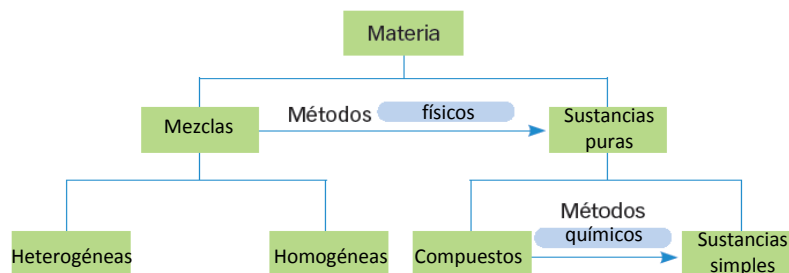
Sustancia simple Cl₂ O₂

La tabla queda así.

Sustancia	Definición	Ejemplo
Sustancia simple	Formada por un único elemento químico.	Cl ₂ O ₂
Compuesto	Formada por dos o más elementos químicos que se combinan en proporción fija.	H ₂ O NH ₃

18 Completa en tu cuaderno el esquema de abajo relativo a la materia y su clasificación utilizando los términos estudiados en esta unidad.

El esquema queda así:



PRACTICA

19 Indica cuáles de los siguientes sistemas materiales son homogéneos y cuáles heterogéneos.



- a) Homogéneo. En el frasco de perfume no se distinguen partes diferenciadas.
- b) Heterogéneo. Se diferencian las almendras del chocolate.
- c) Homogéneo. No se distinguen distintas partes.

20 Indica en tu cuaderno la etiqueta más adecuada a los siguientes sistemas materiales.

- a) Sustancia simple.
- b) Mezcla homogénea.
- c) Compuesto.
- d) Mezcla heterogénea.

- a) Cobre.
- b) Yogur.
- c) Alcohol.
- d) Macedonia de frutas.



21 Las colonias se preparan mezclando alcohol, agua y otras sustancias que le proporcionan olor y color. Mezcla diez cucharadas soperas de alcohol con tres cucharadas de agua y cinco gotas de colorante alimentario. Obtendrás un líquido transparente del color del colorante.

- Indica qué tipo de mezcla es.
- Identifica cada sustancia como soluto o disolvente.
 - Es una mezcla homogénea.
 - El disolvente es el componente más abundante. En este caso, el alcohol. El alcohol y el colorante alimentario son los solutos.

22 Repasa la información que aparece en esta unidad y clasifica las siguientes mezclas.

La tabla queda así:

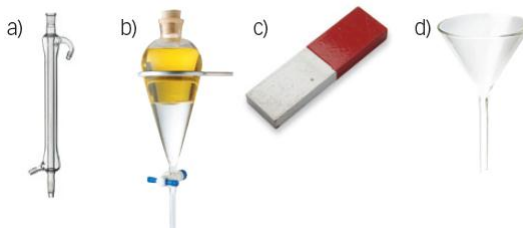
	Disolución	Coloide	Mezcla heterogénea
Agua del río	√		
Aire	√		
Plasma sanguíneo			√
Gelatina		√	
Tarta de manzana			√
Monedas	√		√

Las monedas formadas por una sola aleación o metal son una disolución (o una sustancia pura). Las de 1 € o 2 €, por ejemplo, son mezclas heterogéneas, pues se diferencian sus componentes a simple vista.

23 Consigue la etiqueta de una botella de agua mineral sin gas y de agua mineral con gas.

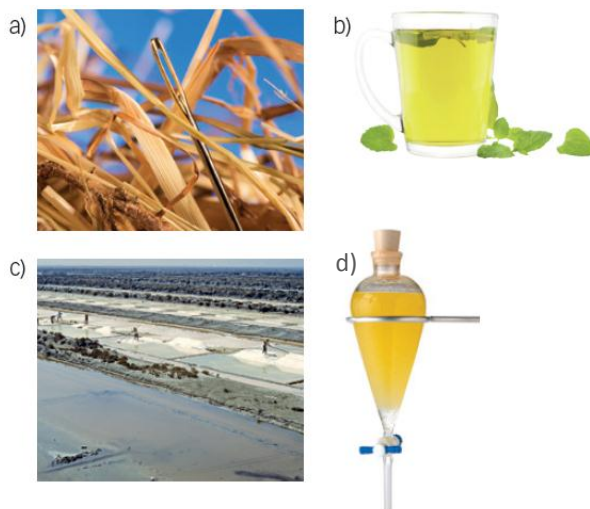
- Completa una tabla en tu cuaderno indicando la composición del agua que hay en cada una.
- Señala si hay algún componente que sea mucho más abundante en una que en otra.
- Imagina que llenas un vaso con agua mineral con gas y otro con agua mineral sin gas. Explica si lo que tienes en cada vaso es una sustancia pura, una disolución o una mezcla heterogénea.
- Compara las etiquetas de las botellas de agua mineral con gas y sin gas que has utilizado con las obtenidas por tus compañeros de clase. ¿Tienen la misma composición? ¿Por qué?
 - Respuesta libre. La composición varía de unas marcas a otras.
 - En el agua mineral con gas el dióxido de carbono es más abundante.
 - El agua mineral sin gas es una mezcla homogénea, una disolución. El agua mineral con gas es una mezcla heterogénea, pues se diferencian las burbujas gaseosas del resto.
 - Si son de diferentes marcas tendrán diferentes composiciones, pues en cada caso las sales que hay disueltas están en diferente proporción.

24 Une cada material con la técnica que le caracteriza.



- Destilación.
- Decantación.
- Separación magnética.
- Filtración.

25 Relaciona en tu cuaderno las mezclas identificadas con letras con la técnica más adecuada para separar sus componentes.



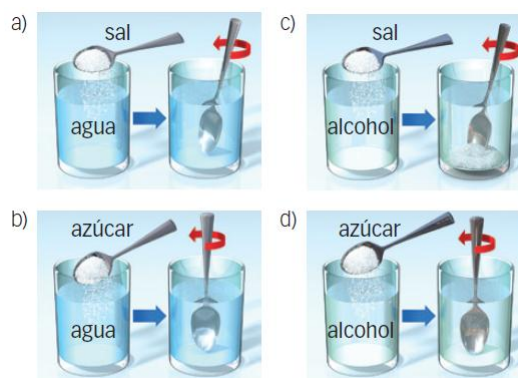
- | | |
|--------------------------|-----------------|
| a) Separación magnética. | c) Evaporación |
| b) Filtración. | d) Decantación. |

26 Cuando haces lo que se indica en cada paso, obtienes lo que aparece al final. Obsévalo con detalle y, basándote en ello, diseña un procedimiento que te permita separar una mezcla de sal y azúcar.

En las imágenes se aprecia que:

- La sal se disuelve en agua.
- El azúcar se disuelve en agua.
- La sal no se disuelve en alcohol.
- El azúcar se disuelve en alcohol.

Por tanto, para separar la mezcla podemos echarla en alcohol y luego filtrarla. De esta manera separamos la sal. A continuación podemos destilar la mezcla de alcohol y azúcar para separar el alcohol.



27 Razona cómo podrías utilizar el agua para separar una mezcla de arena y sal.

Se echa la mezcla de sal y arena en el agua y se agita para que se disuelva la sal. La arena no se disolverá en el agua. A continuación filtramos la mezcla para separar la arena. Finalmente dejamos evaporar el agua para separar la sal.

28 ¿Podrías utilizar el agua para separar una mezcla de azúcar y sal?

No, porque tanto la sal como el azúcar se disuelven en agua.

29 Imagina que has introducido arena, sal y pequeños clavos en un tarro. Indica qué procedimiento seguirías para separarlos. Explica, en cada caso, qué material utilizas y qué componente de la mezcla puedes separar.

Primero puede emplearse la criba para separar los clavos, que son más grandes que la arena y la sal. A continuación podemos echar la mezcla de arena y sal en agua. La sal se disolverá en el agua, pero no la arena. Filtramos para separar, por tanto, la arena. A continuación dejamos evaporar el agua para separar la sal.

30 La técnica de la decantación se utiliza, entre otras cosas, para separar algunas mezclas de varios líquidos.

a) ¿Podrías separar con esa técnica una mezcla de alcohol y agua?

b) ¿Y si fuese una mezcla de gasolina y agua?

a) No, porque el alcohol se disuelve en el agua. La decantación sirve cuando los líquidos son inmiscibles.

- b) Sí, porque en este caso la gasolina y el agua no se mezclan y la gasolina, al ser menos densa que el agua, queda por encima.

31 Para fundir chocolate lo calentamos al baño María. Si colocamos un termómetro en el recipiente donde está el chocolate, observamos que empieza a fundir a los 28 °C y no está totalmente fundido hasta los 50 °C.

Ten en cuenta esta información y contesta.

a) ¿Es el chocolate una sustancia pura?

b) Un chocolate de otra marca, ¿fundiría de la misma manera?

a) No; si lo fuese, la temperatura permanecería constante mientras se está fundiendo.

b) No, porque su composición sería diferente seguramente.

32 En la combustión del petróleo se produce dióxido de carbono, el gas responsable del efecto invernadero. ¿Es el dióxido de carbono una sustancia simple o un compuesto? Indica algún procedimiento que te permita averiguarlo.

Es un compuesto formado por oxígeno y carbono. Podemos comprobar si se separan sus componentes mediante algún cambio químico en el que intervenga el dióxido de carbono. O bien probar a ver si se forma dióxido de carbono al mezclar oxígeno y carbono en determinadas condiciones.

AMPLÍA

33 La etiqueta de un recipiente cerrado dice que en su interior hay un sistema material formado por los elementos carbono y oxígeno.

¿Cómo podemos saber si en el recipiente hay un compuesto químico o si es una mezcla formada por dos sustancias simples?

Si es una mezcla, podrán separarse sus componentes por algún procedimiento físico, mientras que si es un compuesto no se separarán sus componentes por un procedimiento físico.

34 Un té con azúcar es una disolución.

a) Indica cuál es el soluto y cuál o cuáles son los disolventes.

b) Si al té con azúcar le añadimos leche, ¿sigue siendo una disolución? Nombra una prueba que te permita diferenciar ambos tipos de mezcla.

a) El té es el disolvente, y el azúcar, el soluto.

b) Al echarle leche es una mezcla heterogénea. Para diferenciarla de una disolución podemos ver si dispersa la luz. Si lo hace, es una mezcla heterogénea. Si no la dispersa, es una disolución.

35 Se utiliza la técnica de la cromatografía para analizar los componentes de una mezcla M.

En la parte de abajo del papel se coloca un punto de la muestra M y cuatro puntos de las sustancias conocidas, que identificamos como 1, 2, 3 y 4. Dejamos que suba el disolvente y obtenemos lo que se muestra en el dibujo. Obsérvalo y razona si cada una de las frases siguientes son ciertas o no.

a) La muestra M es una mezcla de las sustancias 1, 2 y 3.

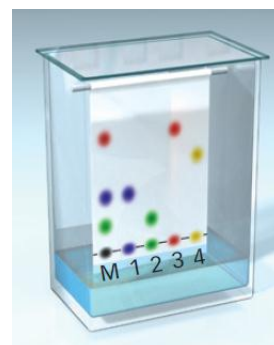
b) La sustancia 3 es la más afín al papel.

c) La sustancia 2 es la menos afín al disolvente.

a) Cierto.

b) Cierto, porque es la que más sube por el papel.

c) Cierto, porque es la que menos sube.

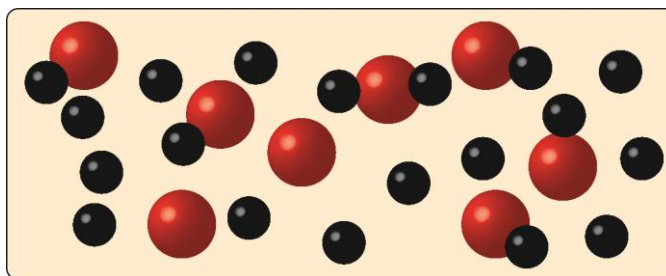


36 Lee el texto siguiente y responde.

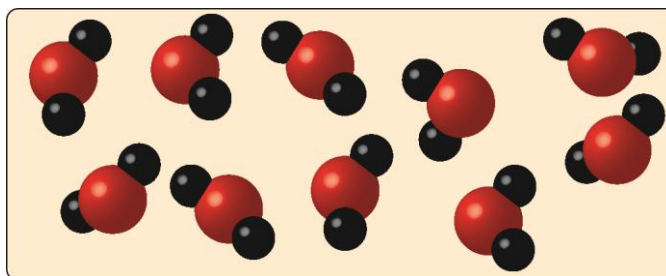
«El carbón es un combustible sólido. Cuando se le acerca una llama, arde por acción del oxígeno del aire, transformándose en un gas denominado dióxido de carbono».

- Identifica las tres sustancias de las que se habla en el texto. Indica si son sustancias simples o compuestos.
- ¿Es posible tener en contacto carbón y oxígeno sin que arda el carbón?
- Para que el carbón arda, ¿qué hace falta, además de oxígeno?
- Describe una mezcla de carbón y oxígeno. Puedes dibujar las sustancias y sus partículas en un recipiente.
- Describe el compuesto que resulta de combinar el carbón con el oxígeno. Indica alguna de sus características. Intenta escribir su fórmula.

- Carbón: sustancia simple. Oxígeno: sustancia simple. Dióxido de carbono: compuesto.
- Sí.
- Una chispa o llama que inicie el cambio químico.
- En la mezcla hay partículas de carbón y partículas de oxígeno. Se pueden representar de rojo las partículas de oxígeno y de negro las partículas de carbón:



- El compuesto que forman carbón y oxígeno está formado por partículas de carbón unidas a partículas de oxígeno.



COMPETENCIA CIENTÍFICA

37 Contesta.

- ¿El agua es una sustancia simple o un compuesto?
- ¿Y el agua mineral?

En la imagen aparecen diversas «variedades» de agua. Identifícalas y di en qué se diferencian.

- Un compuesto formado por oxígeno e hidrógeno.
- Es una mezcla homogénea formada por agua y varias sales disueltas.

El agua de las nubes es agua pura que se forma por evaporación del agua de lagos, mares, etc. El agua de la lluvia ya lleva disueltas algunas sustancias que encuentra en el aire. El agua mineral es una disolución. El agua del río es una mezcla heterogénea donde se podrán observar hojas, arena y otros componentes.

38 Señala cuáles de las siguientes sustancias son puras.

- | | |
|--------------------------------|--------------------------|
| a) Hielo (cubitos). | e) Agua mineral sin gas. |
| b) Agua de mar. | f) Agua mineral con gas. |
| c) Agua de río. | g) Nube. |
| d) Agua destilada (agua pura). | h) Nieve. |

Son puras el hielo (cubitos), el agua destilada, la nube o la nieve (si no aparece contaminada) y si no ha disuelto sales en su caída.

39 ¿Cómo sabemos que el agua está formada por otras sustancias más simples?

Porque se puede descomponer por procedimientos químicos en oxígeno e hidrógeno.

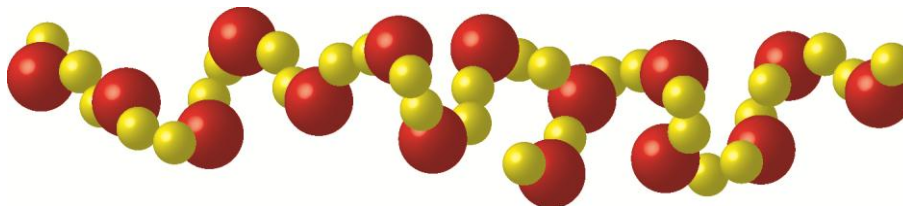
40 En el texto se citan tres sustancias. Identifícalas por sus propiedades e indica si son compuestos o sustancias simples.

Agua destilada: compuesto. Hidrógeno: sustancia simple. Oxígeno: sustancia simple.

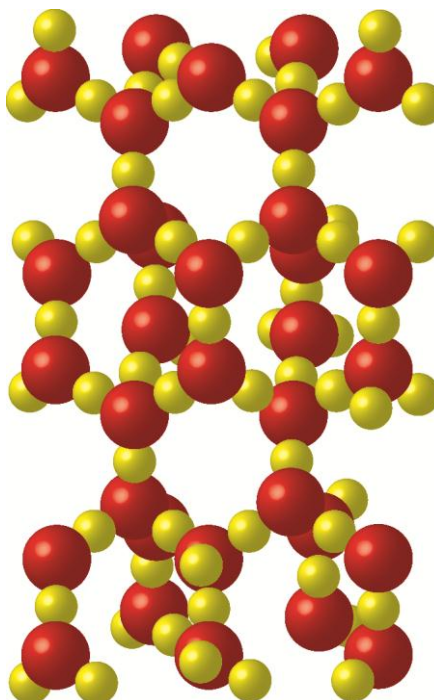
41 Elabora un dibujo con esferas que identifiquen al oxígeno y al hidrógeno para cada uno de estos casos.

- Agua líquida.
- Hielo.
- Vapor de agua.

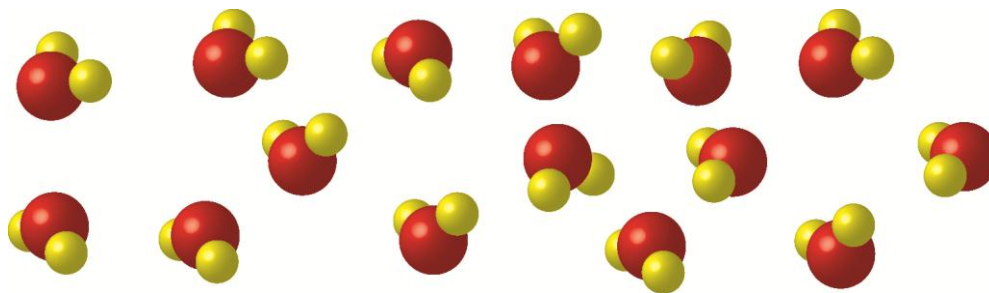
a) Respuesta gráfica. El oxígeno se representa de rojo y el hidrógeno de amarillo.



b) Respuesta gráfica. Las partículas están más juntas y ordenadas.

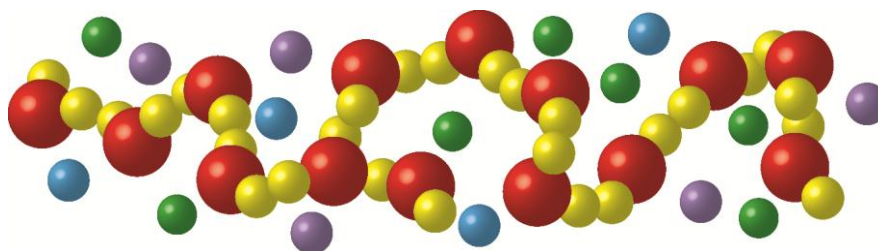


c) Respuesta gráfica. Las partículas se mueven con libertad y la distancia entre ellas es mayor.



42 **Elabora ahora un dibujo con esferas para identificar las sustancias presentes en una botella de agua mineral (sin gas).**

Ahora hay partículas de diferentes sales disueltas entre las partículas de agua líquida.



43 **El agua de mar es salada. Sin embargo, las nubes formadas tras la evaporación del agua no tienen sal. Explica con tus palabras esta aparente paradoja. Elabora un esquema para apoyar tu respuesta.**

Del mar se evapora el agua pura, pero no la sal. Por eso las nubes están formadas únicamente por agua pura. La sal se queda en el océano.



44 **COMPRENSIÓN LECTORA.** Extrae la idea principal del texto. ¿Contamina algo el uso de gas natural o no?

La idea es que el gas natural es menos perjudicial para el medio ambiente que otros combustibles, pero el uso de gas natural también contamina.

45 **Busca información sobre el uso seguro del gas natural en viviendas.**

- Anota en una lista las cinco o seis medidas que consideres más importantes.
 - Encuesta a familiares y amigos que utilicen el gas natural y pregúntales si tienen en cuenta las medidas de seguridad que has elegido.
 - USA LAS TIC.** Elabora una presentación multimedia presentando las normas de seguridad básicas y el respeto de las mismas extraído de tu encuesta. Si puedes, añade algún gráfico.
- a) Respuesta libre. Algunas medidas que se pueden mencionar son estas:
- Realizar las revisiones periódicas correspondientes.
 - Avisar a un técnico en caso de cambio de color apreciable de la llama (si se ve en la caldera).
 - Dejar de utilizar el gas en caso de que exista la más mínima sospecha de una fuga.
 - No acercar llamas a las tuberías y demás elementos por los que circula el gas.

- No dar golpes a las tuberías por las que circula el gas.
- Mantener abiertas las rejillas de ventilación en la estancia en la que se sitúa la caldera.
- Cerrar la llave de paso del gas si nos ausentamos un periodo largo de la vivienda.
- Dejar que únicamente los profesionales manipulen la instalación de gas.

- b) Respuesta personal.
c) Respuesta práctica.

46 En algunas ciudades ya circulan autobuses impulsados por gas natural. Investiga qué otras alternativas ecológicas existen a los medios de transporte alimentados con combustibles fósiles.

Respuesta libre. Algunas alternativas son:

- El biodiésel, un combustible menos contaminante que la gasolina o el gasóleo.
- Los vehículos híbridos, que se propulsan con un motor eléctrico en desplazamientos cortos por ciudad.
- Los vehículos eléctricos, que no emiten gases contaminantes.
- El uso de la bicicleta.
- Fomentar el empleo de ciclomotores en lugar de automóviles para desplazarse.
- Compartir el medio de transporte privado cuando sea posible.
- Emplear el transporte público.
- Fomentar el teletrabajo para evitar el continuo desplazamiento hacia las grandes ciudades, que son las más contaminadas.

47 ¿Cuántos autobuses impulsados por gas natural podrían circular emitiendo a la atmósfera la misma cantidad de CO₂ que 100 autobuses de gasóleo?

En el gráfico se aprecia que la relación entre la contaminación al usar el gasóleo frente al gas natural es de 75 a 55 aproximadamente. Así pues, un autobús de gasóleo emite $75/55 = 1,36$ veces más CO₂ que uno de gas natural. Entonces el número de autobuses pedido será:

$$N = 100 \cdot 1,36 = 136 \text{ autobuses}$$

48 ¿En qué estado se encuentran otras sustancias empleadas habitualmente como combustible?

- a) Gasolina.
b) Gasóleo.
c) Butano.
d) Carbón.
- a) Líquido.
b) Líquido.
c) Líquido dentro de la bombona, pero gaseoso cuando se quema en una cocina, por ejemplo.
d) Sólido.

49 TOMA LA INICIATIVA. ¿Cómo fomentarías el uso del gas natural en empresas y en viviendas?

Respuesta personal. Por ejemplo:

- Se pueden desarrollar campañas para concienciar a la población de los beneficios de un combustible frente a otro.
- Se pueden incentivar las compras subvencionando los aparatos necesarios para emplear el gas natural.
- Se pueden adjudicar beneficios fiscales a las empresas que lo utilicen.

INVESTIGA

50 Haz una lista con las técnicas de separación de mezclas que has utilizado en estas experiencias.

Uso de disolventes específicos, filtración y destilación.

51 Compara el color de la lombarda antes y después de estar en contacto con el alcohol. ¿Qué le ha sucedido?

La lombarda ha perdido color porque se le ha extraído una sustancia colorante.

52 Observa la evolución de la temperatura durante la destilación. ¿A qué temperatura destila el alcohol? ¿Es una sustancia pura o una mezcla? ¿Por qué?

Respuesta práctica. El alcohol es una sustancia pura porque la temperatura se mantiene constante mientras dura la ebullición.

53 ¿De qué color es el destilado que recoges en el Erlenmeyer? Da dos razones que te permitan identificar de qué sustancia se trata.

Respuesta práctica. Es un líquido incoloro. Se puede determinar su densidad y su temperatura de ebullición para comprobar que es alcohol, por ejemplo.