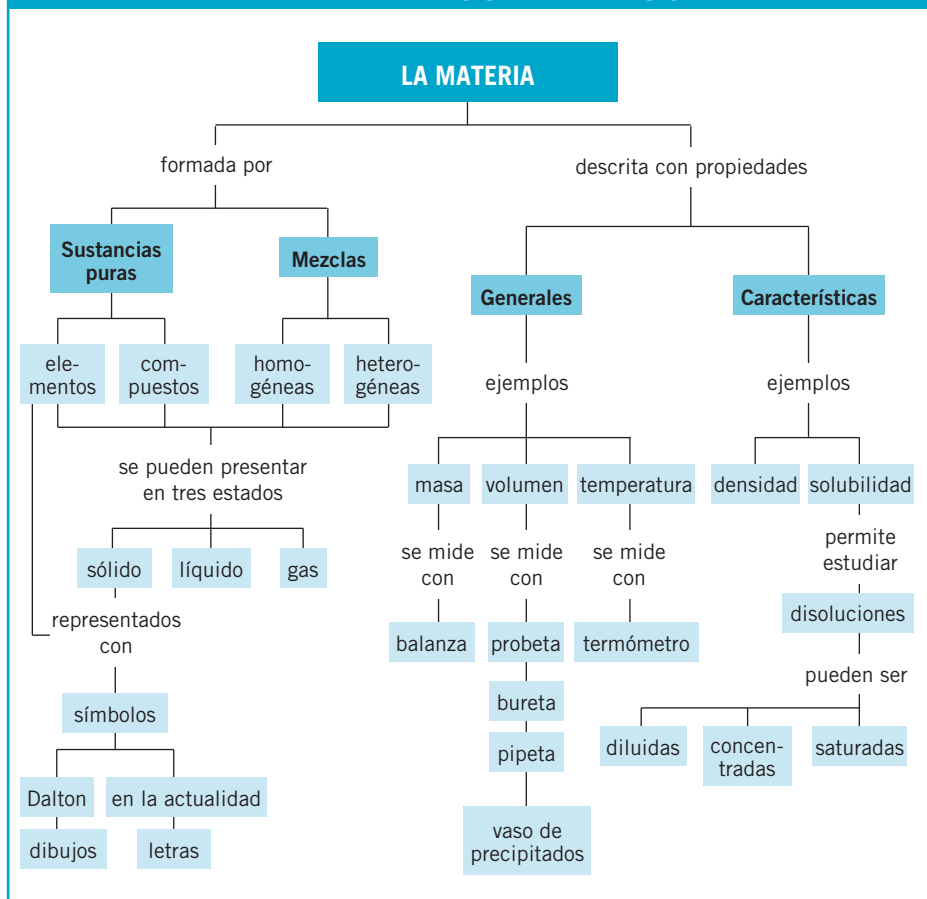


La materia: cómo se presenta

MAPA DE CONTENIDOS



OBJETIVOS

- Diferenciar entre sustancia pura y mezcla.
- Saber identificar una sustancia pura a partir de alguna de sus propiedades características.
- Distinguir entre sustancias simples y compuestos.
- Saber diferenciar una mezcla heterogénea de una mezcla homogénea (disolución).
- Conocer los procedimientos físicos utilizados para separar las sustancias que forman una mezcla.
- Conocer las disoluciones y las variaciones de sus propiedades con la concentración.
- Conocer la teoría atómico-molecular de Dalton.
- Entender el concepto de elemento y mezcla a partir de la teoría de Dalton.
- Saber identificar y clasificar sustancias cercanas a la realidad del alumno.

CONTENIDOS

Conceptos

- Sustancias puras y mezclas. Elementos y compuestos.
- Mezclas homogéneas (disolución) y mezclas heterogéneas.
- Separación de mezclas.
- Concentración de una disolución.
- Formas de expresar la concentración de una disolución: masa/volumen, % en masa y % en volumen.
- La solubilidad: propiedad característica.
- Teoría atómico-molecular de Dalton.
- Sustancias cercanas a la realidad del alumno.

Procedimientos, destrezas y habilidades

- Completar tablas.
- Realizar esquemas.
- Realizar la lectura comprensiva de un texto.
- Resolver problemas numéricos sencillos.
- Realizar experiencias e interpretar datos.

Actitudes

- Valorar la importancia de los modelos teóricos a fin de poder explicar cualquier hecho cotidiano.
- Procurar ser cuidadosos y rigurosos en la observación de cualquier fenómeno experimental.

EDUCACIÓN EN VALORES

1. Educación para la salud.

Reconocer y valorar la importancia de las sustancias en nuestra vida. Al conocer la clasificación de las sustancias, el alumno puede comprender las medidas de higiene y conservación referentes a sustancias importantes para la vida.

2. Educación para la salud.

Comentar a los alumnos que en los hogares tenemos muchas sustancias tóxicas: lejía, amoníaco, laca... Explicarles que se debe tener cuidado al manipular estas sustancias. Hacer especial hincapié en las medidas preventivas que hay que tomar en los hogares donde viven niños pequeños. Por ejemplo: ponerlas fuera de su alcance, en sitios altos y cerrados, comprar las botellas que posean tapón de seguridad, etc.

3. Educación para la salud.

Explicar a los alumnos que en el mercado existen muchas bebidas que poseen mucho alcohol (whisky, ron, ginebra...). Hacer entender a los alumnos los perjuicios del alcohol, que son muchos. Recaltar que, aunque no es bueno ingerir alcohol nunca, ingerirlo antes de conducir o manipular máquinas peligrosas, entre otras actividades, está totalmente contraindicado porque aumenta muchísimo la posibilidad de sufrir un accidente.

COMPETENCIAS QUE SE TRABAJAN

Competencia matemática.

En el tratamiento de las disoluciones y las medidas de concentración, se trabaja el cambio de unidades y las proporciones. En la solubilidad, se interpretan gráficas.

Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico

Abordamos el estudio de esta unidad con la descripción y clasificación de la materia desde el punto de vista microscópico. Partimos de lo más simple para ir diversificando la clasificación. Sustancias puras y mezclas.

El estudio de la mezclas lo hacemos partiendo de ejemplos cercanos a la realidad del alumno, detalles que pasan inadvertidos nos dan la clave para la clasificación de las sustancias. La separación de mezclas, un contenido puramente experimental, se realiza con un aporte de ilustración sencillo y resolutivo.

Experiencias para realizar en el aula o en el laboratorio inciden y refuerzan el carácter procedimental de este contenido.

Competencia social y ciudadana

Una vez más, el estudio de la materia desde otro punto de vista resulta imprescindible para la consecución de esta competencia.

Las sustancias forman parte de la vida, y sirva como ejemplo el epígrafe 5: *Sustancias en la vida cotidiana*, en el se ponen ejemplos de sustancias comunes y su clasificación. Desde una bebida refrescante hasta la sangre.

Competencia para aprender a aprender

A lo largo de toda la unidad se trabajan habilidades, en las actividades o en el desarrollo, para que el alumno sea capaz de continuar aprendiendo de forma autónoma de acuerdo con los objetivos de la unidad.

Autonomía e iniciativa personal

El conocimiento sobre la materia y cómo se clasifica contribuye a desarrollar en el alumno las destrezas necesarias para evaluar y emprender proyectos individuales o colectivos.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Saber diferenciar una sustancia pura de una mezcla.
2. Distinguir una sustancia pura por sus propiedades características.
3. Diferenciar entre elemento y compuesto.
4. Separar las sustancias puras que forman una mezcla mediante diferentes procesos físicos como la filtración y la cristalización.
5. Realizar cálculos sencillos con la concentración de una disolución.
6. Calcular la solubilidad de una disolución.
7. Señalar cuáles son las ideas fundamentales de la teoría atómico-molecular de Dalton.
8. Clasificar las sustancias cotidianas del entorno del alumno.

La materia: cómo se presenta

1. ● **Una vez vista la experiencia anterior de la fusión del chocolate, contesta a las siguientes cuestiones.**

- a) **¿Tiene el chocolate una temperatura de fusión determinada?**
 b) **¿Es el chocolate una sustancia pura?**

En el lenguaje ordinario, la palabra puro no tiene el mismo significado que en química; respirar aire puro o tomar chocolate puro puede confundir, porque realmente son mezclas de varios compuestos químicos.

- a) El chocolate no tiene una temperatura de fusión constante o determinada.
 b) El chocolate no es una sustancia pura; está formado por una mezcla de numerosas sustancias químicas (azúcares, proteínas, vitaminas, etc.).

2. ● **¿Puedes asegurar si las onzas de chocolate de otra marca van a empezar a fundir a 28 °C y terminarán a 50 °C?**

No se puede asegurar que todos los chocolates fundan en el mismo intervalo de temperatura porque la temperatura de fusión de las mezclas depende de su composición química exacta.

3. ● **La publicidad de algunos bombones destaca que «funden en la boca». Interpreta esta expresión.**

La expresión «funden en la boca» significa que a la temperatura del interior de la boca los bombones se derriten como la nieve, pasando de estado sólido a líquido.

4. ●● **Prepara un zumo de naranja. Déjalo en reposo (al cabo de una hora aproximadamente el zumo se hace 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.

- a) **¿A qué tipo de sustancia pertenece el zumo de naranja?**
 b) **¿Qué observas después del reposo?**
 c) **¿Qué nombre recibe cada una de las técnicas que has empleado?**
 d) **¿Qué tipo de sustancia has obtenido en cada paso?**

- a) El zumo de naranja se puede considerar una mezcla heterogénea en la que es posible distinguir sus componentes a simple vista.
 b) Se ha producido una separación física atendiendo a la diferente densidad de los componentes.

- c) La separación por diferentes densidades se denomina decantación, y la separación de la fase sólida de la líquida se denomina filtración.
- d) En la separación de la mezcla heterogénea se obtienen una mezcla homogénea o disolución en fase líquida y otra mezcla heterogénea en fase sólida formada por la pulpa y restos de pepitas que se han quedado en el interior del colador.

5. Indica qué disolución es más concentrada, una que se prepara disolviendo 10 g de sal en 100 g de agua o una que se prepara disolviendo 5 g de sal en 20 g de agua.

La concentración es la relación entre la cantidad de soluto y la cantidad de disolución. Para saber qué disolución es la más concentrada, se divide la cantidad de soluto entre la cantidad total de soluto y disolvente:

- $c = \frac{10 \text{ g soluto}}{110 \text{ g disolución}} = 0,09 \text{ g soluto/g disolución}$
- $c = \frac{5 \text{ g soluto}}{25 \text{ g disolución}} = 0,2 \text{ g soluto/g disolución}$

La disolución más concentrada es la preparada al disolver 5 g de sal en 20 g de agua.

6. La riqueza de azúcar en las magdalenas es de 51,5 %. Calcula la cantidad de azúcar que ingieres al comer dos magdalenas, si cada una tiene una masa de 60 g.

Dos magdalenas tienen una masa total de 120 g. Si el porcentaje en azúcar es del 51,5 %, la cantidad total de azúcar que se ingiere es:

$$120 \text{ g magdalenas} \cdot \frac{51,5 \text{ g azúcar}}{100 \text{ g magdalenas}} = 61,8 \text{ g de azúcar}$$

7. Como has visto en la anterior experiencia, el suero fisiológico se prepara disolviendo 3 g de sal en 330 g de agua. Calcula la concentración de sal en el suero fisiológico, expresada como porcentaje en masa.

El porcentaje en masa se define como la cantidad de soluto que hay en 100 g de disolución:

$$\% \text{ en masa} = \frac{\text{masa soluto (g)}}{\text{masa disolución (g)}} \cdot 100 \rightarrow$$

$$\rightarrow \% \text{ en masa} = \frac{3 \text{ g soluto}}{333 \text{ g disolución}} \cdot 100 = 0,9 \%$$

La materia: cómo se presenta

8. **Un frasco de colonia indica que tiene un 80 % de alcohol. Calcula la cantidad de alcohol necesaria para preparar 280 mL de colonia.**

Sustituyendo en la expresión del porcentaje en volumen se obtiene la cantidad de alcohol necesaria para preparar 280 mL de colonia:

$$\% V = \frac{V_{\text{etanol}}}{280 \text{ mL colonia}} \cdot 100 = 80 \% \rightarrow V_{\text{etanol}} = 224 \text{ mL}$$

9. **Un vino común tiene un 12 % de alcohol y el whisky tiene un 40 % de alcohol. Calcula la cantidad de alcohol que toma una persona cuando bebe 150 mL de vino o 150 mL de whisky. (Nota: un vaso de vino contiene, aproximadamente, 150 mL.)**

Para el vino:

$$150 \text{ mL vino} \cdot \frac{12 \text{ mL etanol}}{100 \text{ mL vino}} = 18 \text{ mL etanol}$$

Para el whisky:

$$150 \text{ mL whisky} \cdot \frac{40 \text{ mL etanol}}{100 \text{ mL whisky}} = 60 \text{ mL etanol}$$

10. **Para preparar un desinfectante mezclamos 400 mL de agua destilada con 200 mL de alcohol etílico y 10 mL de alcohol bencílico. Determina la concentración de cada uno de los solutos expresándola como porcentaje en volumen.**

El disolvente es el componente de la mezcla que está en mayor proporción. En este caso, el agua. Los solutos son los componentes que se encuentran en menor proporción. En el ejemplo, el alcohol etílico y el bencílico.

$$\% V_{\text{etanol}} = \frac{200 \text{ mL etanol}}{610 \text{ mL disolución}} \cdot 100 = 32,8 \%$$

$$\% V_{\text{alcohol bencílico}} = \frac{10 \text{ mL alcohol bencílico}}{610 \text{ mL disolución}} \cdot 100 = 1,6 \%$$

11. **El agua del mar tiene varias sales disueltas. Las más abundantes están en la siguiente proporción:**

- Cloruro de sodio: 24 g/L.
- Cloruro de magnesio: 5 g/L.
- Sulfato de sodio: 4 g/L.

Calcula cuántos gramos de cada una de estas sales nos tomamos si bebemos 150 mL de agua.

En 150 mL de agua hay:

- $150 \text{ mL agua} \cdot \frac{24 \text{ g NaCl}}{1000 \text{ mL agua}} = 3,6 \text{ g de cloruro de sodio}$
- $150 \text{ mL agua} \cdot \frac{5 \text{ g MgCl}_2}{1000 \text{ mL agua}} = 0,75 \text{ g de cloruro de magnesio}$
- $150 \text{ mL agua} \cdot \frac{4 \text{ g Na}_2\text{SO}_4}{1000 \text{ mL agua}} = 0,6 \text{ g de sulfato de sodio}$

12.



Según la normativa vigente, una persona no puede conducir si su tasa de alcohol en sangre supera los 0,5 g/L. Teniendo en cuenta que una persona tiene unos 6 L de sangre, ¿cuál es la máxima cantidad de alcohol que podemos tener en la sangre para estar en condiciones de conducir?

El límite máximo de etanol en sangre es de 0,5 g de etanol por cada litro de sangre, lo que significa que, en 6 litros de sangre, la cantidad máxima que puede encontrarse de alcohol es de 3 g. Suponiendo que el alcohol etílico pasa directamente a la sangre, lo cual no es real porque el hígado lo metaboliza a una velocidad que coincide aproximadamente con el límite máximo permitido, la cantidad máxima que se podría ingerir sería de 3 g de alcohol.

13.



El agua del mar tiene una densidad de 1,03 g/mL y una riqueza en sales de un 0,35% en masa. Calcula la concentración en sales del agua de mar en g/L.

Una concentración en sales de un 0,35 % en masa significa que en 100 g de agua se encuentran 0,35 g de sal, utilizando la densidad del agua de mar obtenemos la equivalencia entre la masa de agua y el volumen de agua:

$$d (\text{agua de mar}) = \frac{\text{masa}}{\text{volumen}} = \frac{100 \text{ g}}{V} = 1,03 \text{ g/mL} \rightarrow V = 97,1 \text{ mL}$$

Por tanto:

$$\begin{aligned} \text{Concentración} &= \frac{\text{masa agua}}{\text{Volumen disolución}} \rightarrow \\ \rightarrow \text{Concentración} &= \frac{0,35 \text{ g agua}}{97,1 \cdot 10^{-3} \text{ L disolución}} = 3,6 \text{ g/L} \end{aligned}$$

14.



Observa la gráfica de la solubilidad de la sal en agua y calcula la máxima cantidad de sal que se podrá disolver en 50 mL de agua a 20 °C. ¿Y si el agua estuviese a 80 °C?

A partir de la gráfica se observa que la máxima cantidad de sal común (NaCl) que se podrá disolver a 20 °C es de unos 35 g por cada 100 g de agua, lo que equivale a 17,5 g de sal en 50 g de agua.

Si la temperatura estuviese a 80 °C, la máxima cantidad que se podrá disolver en 50 g de agua es de unos 19 g de sal común.

La materia: cómo se presenta

15. ●● **Imagina que has medido 200 mL de agua y has preparado una disolución saturada de nitrato de plomo (II) ($\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$) a 80 °C.**

¿Qué cantidad de esta sal se irá al fondo del vaso si la enfrías hasta 50 °C?

La solubilidad de esta sal en agua a 80 °C es de 110 g/100 g de agua y a 50 °C disminuye a 80 g/100 g de agua. Si tenemos una disolución saturada preparada con 200 mL de agua, la máxima cantidad de sal que admite a 80 °C es de 220 g, y si la temperatura desciende a 50 °C, la máxima cantidad de sal que se puede disolver será de 160 g. Por tanto, la diferencia entre 200 g y 160 g de sal precipitará al fondo en forma de sal sólida sin disolver.

16. ● **Los peces, como las personas, necesitan oxígeno para respirar. Analiza la gráfica 2 y explica por qué es tan perjudicial que las fábricas viertan agua caliente a los ríos o embalses.**

Al contrario de lo que sucede en la mayoría de los sólidos, en los gases, al aumentar la temperatura, disminuye la solubilidad. Este es el caso del oxígeno. Por esta razón tras el vertido de agua a mayor temperatura que la ambiental disminuye la cantidad del oxígeno disponible para la respiración de los peces y de las plantas acuáticas.

17. ● **Las bebidas gaseosas, como los refrescos, la cerveza o el cava, tienen dióxido de carbono disuelto. ¿Por qué crees que estas bebidas se sirven en vasos o copas que estén fríos?**

Las bebidas carbónicas que se sirven a baja temperatura en vasos y copas que se encuentran a temperatura ambiente liberan más rápidamente el gas carbónico, al disminuir la solubilidad de este gas en agua, que si se encuentran a baja temperatura. Para conservar durante más tiempo el dióxido de carbono en la bebida, esta se sirve en vasos que previamente se han enfriado en el frigorífico.

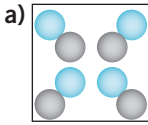
18. ● **Observa la gráfica 2, que muestra la solubilidad del oxígeno en agua, y determina cuánto disminuye la cantidad de oxígeno disuelto en cada litro de agua cuando su temperatura pasa de 10 a 30 °C.**

La solubilidad de oxígeno en agua a 10 °C es de 11 mg/L y a 30 °C es de 7 mg/L; disminuye en 4 mg de oxígeno por litro de agua.

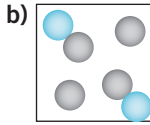
19. ● **Observa la gráfica 3, que muestra la solubilidad del dióxido de carbono en agua, y determina cuánto disminuye la cantidad de ese gas disuelto en cada litro de agua cuando su temperatura pasa de 0 a 20 °C.**

A 0 °C, la solubilidad del dióxido de carbono es de 1,3 mg/L; y a 20 °C es de 0,7 mg/L; disminuye 0,6 mg de gas por cada litro.

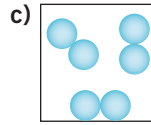
20. Indica en cuál o cuáles de los recipientes que se representan abajo hay un elemento químico, un compuesto, una sustancia pura o una mezcla.



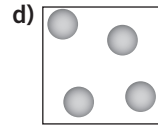
Compuesto.



Mezcla.



Elemento.



Elemento.

21. Copia esta lista en tu cuaderno y relaciona cada sustancia con elemento químico o compuesto.

- a) Alcohol.
 b) Sal común.
 c) Plomo. • Sustancia simple
 d) Agua.
 e) Amoniaco. • Compuesto
 f) Oro.
 g) Aluminio.

Los elementos químicos (sustancias simples) se representan por símbolos y se ordenan en la tabla periódica. La mayoría de ellos son de naturaleza metálica. Los elementos se combinan entre sí para formar compuestos (óxidos, ácidos, bases, sales, etc.).

- Sustancias simples: plomo, aluminio y oro.
- Compuestos: alcohol, sal común, amoniaco y agua.

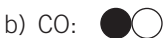
22. En un recipiente tienes una mezcla de hidrógeno y oxígeno y en otro tienes agua en estado gaseoso. Diseña una experiencia que te permita distinguir en qué recipiente tienes una mezcla de elementos y en cuál tienes un compuesto de esos elementos.

El hidrógeno forma mezclas explosivas con el oxígeno cuando se ponen en contacto con una chispa; el vapor de agua, no. Si añadimos sulfato de cobre anhidro, de color blanco, al recipiente que contiene vapor de agua, lo transforma en sulfato de cobre hidratado de color azul.

23. Utiliza los símbolos de Dalton y representa con ellos los siguientes compuestos:

a) Dióxido de azufre (SO_2).

b) Monóxido de carbono (CO).



La materia: cómo se presenta

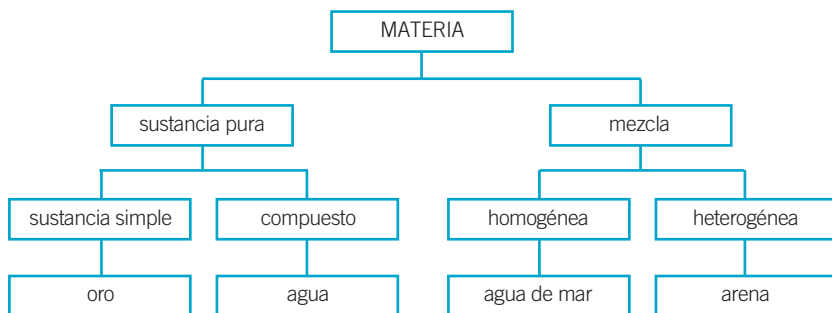
24. Traza una cruz en la columna que mejor define a cada sustancia.

La tabla queda así:

Sustancia	Clasificación
Agua mineral	Mezcla homogénea
Agua destilada	Sustancia pura: compuesto
Agua con arena	Mezcla heterogénea
Hierro	Sustancia pura: sustancia simple
Bronce	Mezcla homogénea
Aire	Mezcla homogénea
Oxígeno	Sustancia pura: sustancia simple
Sal común	Sustancia pura: compuesto
Agua con azúcar	Mezcla homogénea

25. Completa el diagrama de términos relativos a la materia y su clasificación, utilizando las siguientes palabras y sustancias:

- Sustancia pura.
- Compuesto.
- Oro.
- Sustancia simple.
- Heterogénea.
- Agua de mar.
- Mezcla.
- Agua destilada.
- Homogénea.
- Arena.



26. Observa la composición química del agua mineral de la etiqueta y responde:

- a) ¿El agua mineral es una sustancia pura?
- b) Anota las sustancias químicas que bebemos en un vaso de agua mineral.

Análisis químico (en mg/L):			
Bicarbonatos	208,0	Magnesio	10,4
Sulfatos	54,5	Sodio	13,0
Cloruros	8,7	Potasio	3,9
Calcio	69,0	Sílice	9,8
Residuo seco		311	

c) ¿Por qué no saben igual todas las aguas minerales?

- a) El agua mineral es una mezcla homogénea de varios solutos disueltos en el agua.
- b) Entre otras sustancias estamos ingiriendo: bicarbonato de sodio, sulfato de calcio, cloruro de sodio o cloruro de magnesio.
- c) Debido al diferente origen de las aguas minerales, la composición química de cada una es diferente y, por tanto, también el sabor.

27.



El granito es una roca que se utiliza como material de construcción por su gran solidez y resistencia.

¿Es una sustancia pura o una mezcla? ¿Cuáles son sus componentes y cómo se distinguen a simple vista?

El granito es una roca ígnea clasificada como una mezcla homogénea y constituida por los minerales cuarzo, feldespato y mica. A simple vista se distingue la presencia de cristales transparentes de cuarzo, cristales de feldespato blanco y escamas negras y brillantes de mica.

28.



¿A qué tipo de sustancia corresponde cada frase?

- a) **Una sustancia que posee una composición química constante y unas propiedades específicas invariables.**
- b) **Una sustancia que tiene una densidad y un punto de fusión variables, y que en una parte presenta diferente aspecto que en otra.**
- c) **Una sustancia formada por dos componentes que presenta las mismas propiedades y el mismo aspecto en todo el sistema.**
 - a) Sustancia pura: elemento.
 - b) Mezcla heterogénea.
 - c) Sustancia pura: compuesto.

29.



Relaciona los siguientes términos:

- | | | |
|-----------------------|---|-----------------------------|
| Gasolina | • | – Sustancia simple |
| Agua | • | – Mezcla homogénea |
| Azufre | • | – Compuesto |
| Agua con arena | • | – Mezcla heterogénea |

Resultado:

Sustancia	Clasificación
Gasolina	Mezcla homogénea
Acetona	Compuesto
Azufre	Sustancia simple
Agua con serrín	Mezcla heterogénea

La materia: cómo se presenta

30. ¿Cuáles de las siguientes sustancias metálicas son sustancias puras?

- Cobre
- Acero
- Plomo
- Platino
- Estaño
- Bronce
- Hierro
- Aluminio
- Latón

a) Escribe los componentes de aquellas sustancias que sean mezclas.

b) ¿Cómo se llaman las mezclas homogéneas de metales?

c) ¿Qué ventajas presentan?

Sustancias puras: cobre, plomo, platino, estaño, hierro y aluminio.

- a) Mezclas: acero (hierro y carbón), bronce (cobre y estaño), latón (cobre y cinc).
- b) Las mezclas homogéneas de metales se denominan aleaciones.
- c) Mejoran las propiedades de los metales (dureza, resistencia mecánica, resistencia a la oxidación y corrosión, etc.).

31. Ordena las letras para formar palabras que identifiquen distintos procesos de separación de mezclas:

- N A T A C C I O N D E
 - C L O N I C A R I S A T I Z
 - R A T I C I F L O N
 - C E S T A D I L I N O
- DECANTACIÓN.
 - CRISTALIZACIÓN.
 - FILTRACIÓN.
 - DESTILACIÓN.

32. Lee el siguiente experimento y completa las frases.

«Tomamos una muestra de agua del mar y la ponemos a calentar en un vaso de precipitados. Al cabo de un tiempo, cuando el agua se ha evaporado, queda en el fondo un residuo sólido de color blanco: son las sales que estaban disueltas en el agua.»

- Este método de separación se denomina **crystalización**.
- De esta misma forma se obtiene la sal (cloruro de sodio) en las **salinas** cerca del mar.
- El agua del mar se **evapora** en lagunas muy poco profundas, y la **sal** queda como residuo.

33. Explica cómo separarías las siguientes mezclas en el laboratorio.
 Nombra y dibuja el material necesario.

- Azúcar y agua.
- Arena y sal común.
- Limaduras de hierro y limaduras de plomo.
- Agua y gasolina.
- Agua y acetona.
- Harina y sal.

Método y material:

Sustancia	Método	Material
Azúcar y agua	Cristalización	Cristalizador y mechero de gas.
Arena y sal común	Filtración	Embudo, papel de filtro, matraz Erlenmeyer.
Hierro y azufre	Magnético	Imán.
Agua y gasolina	Decantación	Embudo decantación y matraz o vaso.
Agua y acetona	Destilación	Equipo destilación y refrigerante.
Harina y sal	Filtración	Embudo, papel de filtro, matraz Erlenmeyer.

Ver dibujos en el anexo del libro del alumno: *Material básico en un laboratorio.*

34. Indica cuál de los métodos de separación se basa en las distintas densidades de las sustancias que se quieran separar.

- Filtración.
- Cristalización.
- Decantación.
- Destilación.

La decantación se basa en la diferente densidad de las sustancias que componen una mezcla.

35. Relaciona mediante una flecha las técnicas de separación con las propiedades en las que se basan.

Técnica de separación	Propiedad en la que se basa
Criba	Tamaño de partícula
Filtración	Solubilidad
Destilación	Punto de ebullición
Separación magnética	Ferromagnetismo
Cristalización	Volatilidad
Decantación	Densidad

36. Lee el texto y, después, contesta a las preguntas.

«En las depuradoras de aguas residuales se realiza un pretratamiento inicial para retirar las piedras, la arena y los sólidos. La siguiente fase consiste en eliminar todo lo que todavía contenga el agua, como grasas y aceite. A continuación se clarifica mediante un proceso biológico y se desinfecta con cloro. Finalmente se añaden reactivos, como el cloruro de hierro, para mejorar la calidad. De esta forma se obtiene agua apta para el riego de parques y jardines, o para uso industrial.»

La materia: cómo se presenta

- a) **¿Qué sistemas de separación se utilizan en el pretratamiento?**
- b) **¿Cómo se eliminan las grasas y aceites?**
- c) **¿El agua obtenida de esta forma es apta para el consumo?**
- d) **Señala algunas de las actividades humanas que pueden contaminar el suelo o el agua. ¿Qué medidas podemos tomar para evitarlas?**
- e) **¿Qué otras soluciones se te ocurren para paliar la falta de agua?**
- En el pretratamiento se realiza una decantación seguida de una filtración, separando los residuos sólidos más densos que el agua.
 - Los líquidos inmiscibles con el agua y que son menos densos, como las grasas y aceites, permanecen sobre la superficie del agua. Se separan mediante un sistema de recogida basado en la diferente densidad denominado flotación.
 - Aunque el agua que se obtiene al final del proceso de depuración no está contaminada, no es apta para el consumo porque no reúne las condiciones organolépticas (sabor y olor) y de sanidad impuestas por los organismos sanitarios.
 - La contaminación originada en los escapes de los automóviles o en las chimeneas de las fábricas vierten metales pesados peligrosos para la salud que se depositan en los suelos de cultivo. El vertido de sustancias tóxicas (jabones, detergentes, disolventes...) directamente al agua de los ríos por las fábricas. El vertido a los desagües de sustancias como aceites, ácidos o productos nocivos y tóxicos (insecticidas, matarratas...).
 - Todos estos productos deben ser depositados en los puntos limpios donde se clasifican y retiran los productos para ser reutilizados o eliminados de forma segura.
 - Regular el consumo personal de agua y utilizar riego por goteo en las zonas de regadío y cultivo.

37.



Indica cuál es el principal soluto y cuál el disolvente en las siguientes disoluciones.

Disolución	Soluto principal	Disolvente
30 mL de etanol en 100 mL de agua	Etanol	Agua
Agua de mar	Sales	Agua
Vinagre	Ácido acético	Agua
Aire	Oxígeno	Nitrógeno
Bebidas refrescantes	Azúcar	Agua
Alcohol del botiquín	Agua	Etanol
Bronce	Estaño	Cobre

38. Elige la respuesta correcta. Una disolución que contiene 25 g de soluto en 500 mL de disolución tiene una concentración de:

- a) 50% en masa. c) 50% en volumen.
b) 25% en volumen. d) 50 g/L.

d) 25 g de soluto en medio litro de disolución equivalen a 50 g/L.

39. Una cucharilla tiene capacidad para contener 20 g de azúcar. Calcula para cada caso la concentración final de la disolución en tanto por ciento en masa.

Disolución	Concentración (% en masa)
20 g de azúcar + 500 g de agua	3,8 %
40 g de azúcar + 500 g de agua	7,4 %

40. En 100 g de disolución al 10% en masa hay:

- a) 10 g de soluto y 100 g de disolvente.
b) 20 g de soluto y 80 g de disolvente.
c) 10 g de soluto y 90 g de disolvente.

En 100 g de disolución al 10% en masa hay 10 g de soluto por cada 90 g de disolvente (opción c).

41. La concentración de una disolución de hidróxido de potasio en agua es del 5% en masa. ¿Qué cantidad de hidróxido de potasio hay en 600 g de disolución?

Operando:

$$600 \text{ g disolución} \cdot \frac{5 \text{ g soluto}}{100 \text{ g disolución}} = 30 \text{ g soluto (hidróxido de potasio)}$$

42. El vinagre es una disolución de ácido acético en agua al 3% en masa. Determina:

- a) Cuál es el soluto y cuál el disolvente.
b) La cantidad de soluto que hay en 50 g de vinagre.

El vinagre es una disolución formada por un soluto, el ácido acético, y un disolvente, el agua.

$$100 \text{ g vinagre} \rightarrow \frac{3 \text{ g ácido acético}}{100 \text{ g vinagre}} = 3 \text{ g ácido acético}$$

La materia: cómo se presenta

- 43.** ●● Expresa en g/L la concentración de una disolución que contiene 30 g de soluto en 600 mL de disolución.

Operando:

$$\text{Concentración (g/L)} = \frac{\text{Masa soluto (g)}}{\text{Volumen disolución (L)}} = \frac{30 \text{ g}}{0,6 \text{ L}} = 50 \text{ g/L}$$

- 44.** ●●● Preparamos una disolución mezclando 20 g de hidróxido de sodio en 200 mL de agua. La densidad de la disolución es 1,13 g/mL. Calcula la concentración expresada en % en masa y en g/L.

Operando:

$$\% \text{ en masa} = \frac{20 \text{ g soluto}}{220 \text{ g agua}} \cdot 100 = 9,1 \%$$

$$d = \frac{\text{Masa disolución}}{\text{Volumen disolución}} \rightarrow d = 1,13 \text{ g/mL} = \frac{220 \text{ g}}{V}$$

Por tanto:

$$V = \frac{220 \text{ g}}{1,13 \text{ g/mL}} \rightarrow V = 194,7 \text{ mL}$$

Y ahora:

$$\text{En g/L} \rightarrow \frac{20 \text{ g}}{0,2 \text{ L}} = 100 \text{ g/L}$$

- 45.** ●● Se preparó una disolución disolviendo 50 mL de alcohol en 200 mL de agua. Calcula la concentración expresada en % en volumen.

El volumen total de disolución viene dado por la suma de los volúmenes del soluto y del disolvente:

$$\% \text{ en volumen} = \frac{50 \text{ mL etanol}}{250 \text{ mL disolución}} \cdot 100 = 20 \% \text{ en volumen}$$

- 46.** ●● Una bebida alcohólica tiene un 14% en volumen de alcohol. Calcula la cantidad de alcohol que tomaremos si ingerimos un vaso de 120 cm³ de dicha bebida.

Operando:

$$120 \text{ cm}^3 \text{ disolución} \cdot \frac{14 \text{ cm}^3 \text{ etanol}}{100 \text{ cm}^3 \text{ disolución}} = 14 \text{ cm}^3 \text{ etanol}$$

47. ●● **Algunas cervezas «sin alcohol» pueden contener hasta un 1 % de alcohol. Si alguien bebe 0,5 L de esta cerveza. ¿Cuántos mL de alcohol habrá ingerido?**

Si bebemos medio litro de cerveza denominada «sin alcohol», pero que contiene un 1% admitido, habremos ingerido 5 mL de alcohol etílico.

$$0,5 \text{ L} = 500 \text{ mL} \rightarrow 500 \text{ mL disoluc.} \cdot \frac{1 \text{ mL etanol}}{100 \text{ mL disoluc.}} = 5 \text{ mL etanol}$$

48. ●● **Para preparar 0,5 L de una disolución de alcohol en agua al 5 %, ¿qué cantidades de alcohol y agua son necesarias?**

Una disolución al 5 % en volumen contiene 5 mL de soluto en 100 mL de disolución.

$$0,5 \text{ L} = 500 \text{ mL disoluc.} \cdot \frac{5 \text{ mL soluto}}{100 \text{ mL disoluc.}} = 50 \text{ mL de soluto}$$

Para preparar 500 mL de disolución se necesitan 50 mL de soluto y 450 mL de disolvente.

49. ●● **¿Cuál es la concentración en g/L de una disolución que se preparó disolviendo 20 g de azúcar ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$) en agua hasta tener 250 mL de disolución?**

Operando:

$$\begin{aligned} \text{Concentración} &= \frac{\text{Masa soluto (g)}}{\text{Volumen disolución (L)}} \rightarrow \\ \rightarrow \text{Concentración} &= \frac{20 \text{ g azúcar}}{0,250 \text{ L disolución}} = 80 \text{ g/L} \end{aligned}$$

50. ●● **Para preparar medio litro de disolución al 5 % en masa de cloruro de sodio (NaCl), ¿qué cantidad de cloruro de sodio es necesaria? ($d_{\text{disoluc.}} = 1 \text{ g/cm}^3$).**

Una disolución al 5 % en masa contiene 5 g de soluto en 100 g de disolución.

Si suponemos que la densidad de la disolución es igual a la del agua, para preparar medio litro de disolución (medio kilogramo) hay que disolver 50 g de cloruro de sodio en 450 g de agua.

$$0,5 \text{ L} \cdot \frac{5 \text{ g cloruro de sodio}}{100 \text{ g disolución}} = 50 \text{ g de cloruro de sodio}$$

51. ●● En los análisis de sangre se indica como valor normal de la glucosa en sangre el correspondiente al intervalo entre 70 y 105 mg/L. Si en una muestra de sangre se encuentran 2 mg de glucosa en 20 mL de disolución sanguínea:

- a) ¿Estará dentro del intervalo normal en sangre?
b) Expresa la concentración en g/L.

a) Operando:

$$\begin{aligned} \text{Concentración (mg/L)} &= \frac{\text{Masa soluto (mg)}}{\text{Volumen disolución (L)}} = \\ &= \frac{2 \text{ mg glucosa}}{0,02 \text{ L disolución}} = 0,1 \text{ g/L} \end{aligned}$$

Este valor está comprendido en el intervalo normal de glucosa en sangre.

b) Concentración (g/L) = $\frac{0,002 \text{ g glucosa}}{0,02 \text{ L disolución}} = 0,1 \text{ g/L}$

52. ●● Señala si estas sustancias son sustancias puras, mezclas, sustancias simples o compuestos.

- a) Sosa cáustica → NaOH.
b) Diamante → C.
c) Bronce → Cu y Sn.
d) Lejía → Hipoclorito de sodio y agua.

- a) Sustancia pura: compuesto.
b) Sustancia pura y simple: formada por átomos de C.
c) Mezcla homogénea: aleación.
d) Mezcla homogénea: disolución.

53. ●● Calentamos un líquido y observamos que:

- a) A 45 °C aparece un gas, pero queda líquido en el recipiente.
b) A 86 °C aparece otro gas, pero sigue quedando líquido en el recipiente.
c) A 100 °C aparece otro gas, y desaparece todo el líquido del recipiente.

Señala qué afirmaciones son correctas:

- a) El líquido de partida es una sustancia pura.
b) El líquido de partida es una mezcla.

c) El líquido es una mezcla de tres sustancias simples.

d) El líquido es una mezcla de tres compuestos.

El líquido estará formado por tres sustancias puras o compuestos químicos con diferente punto de ebullición.

Por tanto:

- a) Falsa.
- b) Verdadera.
- c) Falsa.
- d) Verdadera.

54.



El amoníaco forma parte de muchos productos de limpieza. Explica por qué notamos tan rápidamente su olor al destapar uno de esos frascos con amoníaco.

Los productos de limpieza que contienen amoníaco en disolución acuosa desprenden un fuerte olor a amoníaco, debido a que esta sustancia es muy volátil y su punto de ebullición es de $-34\text{ }^{\circ}\text{C}$. A temperatura ambiente se encuentra en estado gaseoso y es fácilmente detectable.

55.



La acetona es un disolvente que se usa, entre otras cosas, para quitar el esmalte de uñas. Explica por qué se debe mantener bien cerrado el frasco de acetona.

La acetona es un líquido volátil con un bajo punto de ebullición ($56,5\text{ }^{\circ}\text{C}$). Si se deja un frasco de acetona abierto, se evaporan las moléculas del interior, pudiendo llegar a ser una situación muy peligrosa, debido a las propiedades inflamables que presenta este producto.

56.



Contesta:

a) ¿En qué estado se encuentra el butano cuando lo quemamos en un fogón?

b) ¿Por qué se dice que el gas de la bombona de butano está licuado?

- a) El butano tiene un punto de ebullición muy bajo y se quema en estado gaseoso.
- b) El butano del interior de una bombona se encuentra en estado líquido y a elevada presión. Por esto se dice que está licuado. De esta forma puede ser almacenada una mayor cantidad de combustible en el menor volumen posible.

57. La escasez de agua potable es un problema cada vez más grave y que nos afecta a todos.



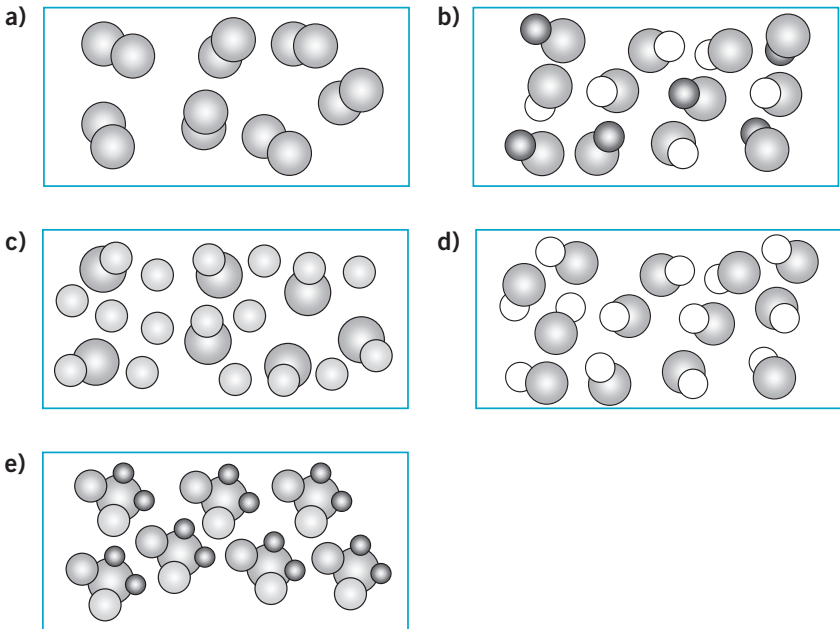
- a) ¿El agua de mar es una mezcla o una sustancia pura? Razona la respuesta.
- b) Imagina que estás en una isla desierta. Diseña un método para separar las sales y obtener agua potable para sobrevivir.
- c) Escribe algunas ideas para ahorrar agua en nuestras casas, en los jardines y en las industrias.
- a) El agua de mar es una mezcla homogénea formada por numerosas sustancias que se encuentran disueltas en ella.
 - b) Diseñando un sistema de evaporación de agua, constituido por un recipiente con mucha superficie de evaporación y una superficie plástica colocada en la parte superior del recipiente, conseguimos recuperar el agua que se condensa en la superficie plástica, quedando en el recipiente pequeños cristales originados por la cristalización de las sales disueltas en el agua.
 - c) Algunos consejos para ahorrar agua.
 - Utilizar la ducha en lugar de la bañera.
 - Cerrar el grifo mientras nos lavamos los dientes o nos afeitamos.
 - Utilizar el lavavajillas y la lavadora a plena carga.
 - No usar el inodoro para eliminar residuos.
 - Cerrar bien los grifos para que no goteen.
 - Instalar sistemas de riego por goteo en los jardines.
 - Reutilizar el agua para regar las plantas.
 - Avisar a los servicios de urgencia si detectamos fugas de agua.
 - Depurar el agua para que pueda ser reutilizada nuevamente.

58. Indica el tipo de sustancia que son los siguientes productos:



- | | |
|----------------------|---------------------------|
| a) Refresco de cola. | c) Batido de cacao. |
| b) Queso. | d) Aspirina efervescente. |
- a) Mezcla heterogénea formada por gas carbónico, hielo y líquido.
 - b) Mezcla homogénea formada por una sola fase sólida.
 - c) Mezcla heterogénea formada por varias fases.
 - d) Mezcla heterogénea formada por dos fases: líquida y gaseosa.

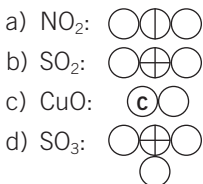
59. ●● Observa los siguientes dibujos e indica cuáles corresponden a una sustancia pura y cuáles a una mezcla.



- a) Sustancia pura: compuesto.
- b) Mezcla: compuestos diferentes.
- c) Mezcla: formada por compuesto y elemento químico.
- d) Sustancia pura: compuesto.
- e) Sustancia pura: compuesto.

60. ● Representa los siguientes compuestos químicos empleando los símbolos de Dalton.

- a) Dióxido de nitrógeno.
- b) Dióxido de azufre.
- c) Monóxido de cobre.
- d) Trióxido de azufre.



RINCÓN DE LA LECTURA

- 1. Escribe el significado de los términos «trazas», «interacción», «desintegración».**
 - Trazas: marcas.
 - Interacción: cambio que se experimenta como resultado de la influencia externa.
 - Desintegración: ruptura.
- 2. En ambos textos se habla de partículas elementales como origen de la materia. Indica cuáles conoces.**

Respuesta libre.
- 3. ¿A qué puede referirse el científico al concluir en el primer texto que de alguna manera todos hemos estado en el interior de alguna estrella?**

A que tenemos elementos químicos con un número atómico elevado que se han formado en el interior de las estrellas.
- 4. También en ese texto el entrevistado afirma que «la física no es capaz de explicar el porqué de esa explosión; y acaso no seamos capaces de explicarlo nunca». Escribe algún comentario acerca de esta frase reveladora.**

Respuesta libre. La ciencia no conoce actualmente la respuesta a todas las preguntas que nos podemos hacer.
- 5. En el segundo texto se habla de la forma indirecta que los físicos tienen para investigar la existencia de las partículas elementales sin poder verlas. ¿Cómo lo hacen? Busca algún ejemplo similar en otras ramas de la ciencia que desarrollan su trabajo de esta manera.**

A partir de las trazas que dejan en los detectores. Muchas moléculas no se ven realmente, pero se pueden observar los efectos derivados de su presencia. Por ejemplo, no hemos tomado muestras del interior de la Tierra, pero los efectos magnéticos, la densidad, etc., de nuestro planeta nos indican que hay hierro y níquel en el interior.