

## Pág. 52

## 3. Entramos en una cocina y encontramos esto:

a) Agua mineral. b) Sal. c) Azúcar. d) Leche. e) Mantel. f) Zumo de naranja. g) Papel de aluminio. h) Vinagre. i) Detergente. j) Papel de cocina. k) Cobre. l) Acero inoxidable.

¿Puedes indicar si se trata de sustancias puras o mezclas? En el caso de las mezclas, especifica sus componentes buscando información en una enciclopedia o en Internet.

- Son **sustancias puras**: la sal, el azúcar, el papel de aluminio y el cobre.
- Son **mezclas**:
  - Agua mineral: agua con sales minerales disueltas.
  - Leche: solución acuosa de azúcares, proteínas y grasas de origen animal.
  - Mantel: la tela es una mezcla de fibras y tintes.
  - Zumo de naranja: agua, vitamina C, azúcares, pulpa, etcétera.
  - Vinagre: agua, ácido acético y aromas.
  - Detergente: tensoactivos, agua, aromas, etcétera.
  - Papel de cocina: fibras de celulosa, lignina, blanqueantes, tintes, etcétera.
  - Acero inoxidable: hierro con pequeñas cantidades de carbono y cromo.

## Pág. 53

## 4. Explica la diferencia entre:

## a) Elemento y mezcla.

Un elemento es una sustancia formada por partículas idénticas, mientras que en una mezcla encontramos diferentes tipos de partículas.

## b) Mezcla homogénea y mezcla heterogénea.

En la mezcla homogénea no es posible distinguir sus componentes, mientras que en la mezcla heterogénea sí.

## c) Compuesto y mezcla homogénea.

Un compuesto es una sustancia formada por partículas iguales, mientras que en una mezcla homogénea hay diferentes tipos de partículas, aunque no son distinguibles.

## d) Sustancia pura y compuesto.

Una sustancia pura está formada por partículas idénticas. Un compuesto es una sustancia pura en la que cada una de sus partículas está formada, a su vez, por la unión de diferentes tipos de átomos.

## 5. Corrige los errores que ha cometido un alumno de 3.º de ESO en este resumen:

«Hay varios tipos de sustancias. Las más sencillas son las sustancias puras; dentro de ellas tenemos los elementos, formados por átomos **iguales**, y los compuestos, constituidos por partículas **iguales** formadas por átomos diferentes. Otro tipo de sustancias son las mezclas, que pueden ser homogéneas si sus componentes **no** se pueden ver y heterogéneas si sus componentes **sí** se pueden distinguir».

## Pág. 54

## 7. Indica si estas afirmaciones son correctas o no, justificando tu respuesta en cada caso:

## a) Una mezcla presenta siempre un aspecto no uniforme.

**Falso.** Las mezclas homogéneas presentan un aspecto uniforme. Las heterogéneas no.

## b) Las mezclas son muy comunes en la naturaleza.

**Correcto.** La mayoría de sistemas materiales en la naturaleza son mezclas de distintas sustancias.

## c) Es posible conseguir distintas mezclas a partir de los mismos componentes.

**Correcto.** En una mezcla sus componentes pueden combinarse en distintas proporciones. Esto las distingue de los compuestos, en los que sus componentes siempre se combinan en la misma proporción.

8. Ayer llegó a nuestro laboratorio una sustancia desconocida; se trataba de un líquido rojo oscuro no transparente, de apariencia uniforme. Esta mañana hemos observado en el vaso un sólido rojo en el fondo y un líquido rosado transparente. ¿Qué tipo de sustancia será? Razona tu respuesta.

Se trata de una *mezcla*, porque está formada por al menos *dos componentes*, el líquido transparente y el sólido rojo que se ha depositado en el fondo. Tras reposar comprobamos que la *mezcla* es *heterogénea* porque es posible *distinguir* sus *componentes*.

Pág. 56

10. ¿Puede servir la destilación para separar dos líquidos inmiscibles? ¿Qué inconvenientes tiene frente a la decantación?

Podría servir, pues al calentar la mezcla el líquido de menor punto de ebullición se vaporizaría primero y condensaría en el refrigerante separándose del otro componente; pero este método es lento y requiere un montaje instrumental complejo, lo cual es innecesario pudiendo usar la decantación, que separa directa y fácilmente ambos líquidos inmiscibles en una sola operación.

Pág. 57

11. Ahora diseña tú la separación de una mezcla de agua salada y aceite. Explica lo que ocurre en cada paso y lo que se va obteniendo, igual que en los ejemplos anteriores.

Inicialmente podemos observar dos fases líquidas inmiscibles, una formada por el agua salada y otra por el aceite. La mezcla es heterogénea y el aceite queda arriba al ser menos denso; las podemos separar mediante una decantación. El agua salada es a su vez una mezcla homogénea de un sólido (sal) en un líquido (agua). Los podemos separar mediante una cristalización. Tras la misma, el agua se evapora y queda la sal formando pequeños cristales.

12. El azufre es un sólido de color amarillo insoluble en agua. Teniendo en cuenta este dato, ¿cómo puedes separar una mezcla sólida de azufre y sal?

Primero echamos la mezcla de azufre y sal en agua, obteniendo una disolución homogénea del agua con la sal, por un lado, y azufre sólido, por otro. A continuación podemos separar el azufre por filtración. El azufre, por ser insoluble en agua, quedaría retenido en el papel de filtro. Y la sal la podemos separar del agua por cristalización.

Pág. 58

13. Observa los ejemplos anteriores y contesta a las siguientes cuestiones:

a) ¿Por qué sabemos que se trata de disoluciones?

Porque en todos los casos se trata de mezclas homogéneas (no es posible distinguir sus componentes).

b) En el caso del acero, ¿cuál es el disolvente y cuál el soluto?

El acero es una mezcla homogénea de hierro con pequeñas cantidades de carbono. Como el hierro es el componente mayoritario será el disolvente; el carbono es el soluto al estar en menor cantidad.

c) ¿Las disoluciones de los ejemplos tienen siempre la misma composición o esta es variable? Justifica tu respuesta.

La composición de cualquier disolución, como las anteriores, es siempre variable, pues una de las características de cualquier mezcla es la posibilidad de poder variar la proporción de sus componentes.

14. A partir de la información dada en cada apartado, identifica los componentes de las disoluciones e indica cuáles son los disolventes y cuáles los solutos:

a) Cada litro de agua del mar contiene entre 33 g y 37 g de sales.

b) Cada kilogramo de oro de 18 quilates contiene 750 g de oro y 250 g de plata.

c) En 100 mL de alcohol desinfectante hay 96 mL de alcohol y 4 mL de agua.

d) El gas natural es gas metano con algo de etano, propano y butano.

	Disolución	Disolvente	Soluto
a)	Agua de mar.	Agua.	Cloruro sódico y otras sales.
b)	Oro de 18 quilates.	Oro.	Plata.
c)	Alcohol desinfectante.	Alcohol etílico (etanol).	Agua.
d)	Gas natural	Metano.	Etano, propano y butano.

Pág. 59

15. Clasifica las disoluciones de la actividad 14 según los estados de agregación del disolvente y del soluto.

Disolución	Tipo
Agua de mar.	Disolución de sólidos en un líquido.
Oro de 18 quilates.	Disolución de dos sustancias sólidas.
Alcohol desinfectante.	Disolución de dos sustancias líquidas.
Gas natural.	Disolución de varios solutos gaseosos en un gas.

Pág. 60

18. Redacta un texto en el que aparezcan obligatoriamente estos términos: disolución, homogénea, disolvente, soluto, saturada, concentrada, diluida, sobresaturada. ¡No olvides leerlo antes de dar por finalizado el ejercicio!

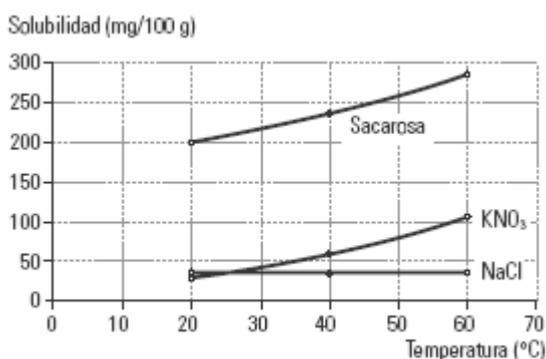
Respuesta libre. Por ejemplo: una disolución es una mezcla homogénea de dos o más sustancias, en la cual el componente mayoritario recibe el nombre de disolvente y el que está en menor cantidad se denomina soluto. Las disoluciones, atendiendo a la cantidad de soluto y de disolvente, pueden clasificarse en diluidas, concentradas, saturadas y sobresaturadas.

19. Una disolución saturada contiene 2,08 g de sulfato de calcio en 1 L de agua. ¿Cómo se clasifica una disolución que contiene 1,9 g de este compuesto por litro de agua? ¿Qué aspecto tiene la mezcla de 1 L de agua y 5 g de sulfato de calcio?

Al ser saturada, nos indica que por cada litro de agua es posible disolver hasta 2,08 g de sulfato cálcico. Por tanto, una disolución que contenga 1,9 g de este compuesto por litro de agua será concentrada. Si la cantidad de sulfato cálcico es de 5 g por litro de agua, se habrán disuelto 2,08 g y habrán quedado sin disolver 2,92 g de esta sustancia, que se encontrarán depositados en el fondo del recipiente.

Pág. 61

23. Construye curvas de solubilidad sobre los mismos ejes para los solutos de la tabla de esta página. ¿Qué conclusiones deduces?



25. La solubilidad de una sustancia A en etanol a 18 °C es 32. ¿Qué significa este dato? ¿Qué ocurre si mezclamos 15 g de esta sustancia con 150 g de etanol a esa temperatura?

Significa que, a 18 °C de temperatura, es posible disolver como máximo 32 g de sustancia A por cada 100 g de etanol. La sustancia A se disolverá por completo en etanol en las cantidades indicadas.

Pág. 62

26. Calcula la concentración como porcentaje en masa de las disoluciones obtenidas a partir de la mezcla de: a) 10 g de sal común y 910 g de agua. b) 5 g de azúcar y 395 g de agua. c) 6 mg de cloruro de litio y 2 000 mg de agua.

$$\begin{aligned}
 \text{a) \% Masa} &= \frac{\text{Masa de soluto}}{\text{Masa de disolución}} \cdot 100 = \frac{10 \text{ g}}{920 \text{ g}} \cdot 100 = \\
 &= 1,09\% \\
 \text{b) \% Masa} &= \frac{\text{Masa de soluto}}{\text{Masa de disolución}} \cdot 100 = \frac{5 \text{ g}}{400 \text{ g}} \cdot 100 = \\
 &= 1,25\% \\
 \text{c) \% Masa} &= \frac{\text{Masa de soluto}}{\text{Masa de disolución}} \cdot 100 = \frac{6 \text{ mg}}{2006 \text{ mg}} \cdot 100 = \\
 &= 0,30\%
 \end{aligned}$$

**Pág. 63**

**27. Según los datos suministrados, calcula la concentración de estas disoluciones:**

**a) 3 g de soluto; 15 g de disolvente.**

**b) 10 mL de soluto; 500 mL de disolución.**

**c) 6 g de soluto; 10 L de disolución.**

a) Los datos son la masa de soluto y de disolvente, por lo que calculamos el porcentaje en masa:

$$\begin{aligned}
 \% \text{ Masa} &= \frac{\text{Masa de soluto}}{\text{Masa de disolución}} \cdot 100 = \frac{3 \text{ g}}{18 \text{ g}} \cdot 100 = \\
 &= 16,67\%
 \end{aligned}$$

b) Los datos son el volumen de soluto y de disolución; por lo tanto, calculamos el porcentaje en volumen:

$$\begin{aligned}
 \% \text{ Volumen} &= \frac{\text{Volumen de soluto}}{\text{Volumen de disolución}} \cdot 100 = \\
 &= \frac{10 \text{ mL}}{500 \text{ mL}} \cdot 100 = 2\%
 \end{aligned}$$

c) Los datos son la masa de soluto y el volumen de disolución; por lo que calculamos la masa por unidad de volumen:

$$C = \frac{\text{Masa de soluto}}{\text{Volumen de disolución}} = \frac{6 \text{ g}}{10 \text{ L}} = 0,6 \text{ g/L}$$

29. Se ha preparado una disolución a partir de 15 g de sal y 3 L de agua. Teniendo en cuenta la densidad del agua (1 g/cm<sup>3</sup>) y considerando que el volumen final es prácticamente el mismo que el de agua, calcula su concentración de dos formas distintas. Si añadimos otro litro de agua, ¿cuál es la concentración ahora? ¿Es menor o mayor?

Como la densidad del agua es 1 g/cm<sup>3</sup>, y el volumen de agua añadido es 3 L (3 000 cm<sup>3</sup>), la masa de agua añadida a la disolución es 3 000 g (3 kg). En consecuencia, podemos decir que la masa de disolución (solute + disolvente) es de 3 015 g. La concentración, calculada de ambas formas, será:

$$\% \text{ Masa} = \frac{\text{Masa de soluto}}{\text{Masa de disolución}} \cdot 100 = \frac{15 \text{ g}}{3015 \text{ g}} \cdot 100 = 0,5\%$$

$$C = \frac{\text{Masa de soluto}}{\text{Volumen de disolución}} = \frac{15 \text{ g}}{3 \text{ L}} = 5 \text{ g/L}$$

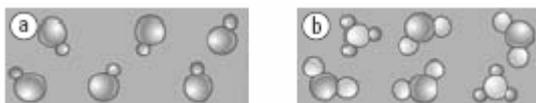
Si añadimos otro litro de agua la concentración ahora será:

$$\% \text{ Masa} = \frac{\text{Masa de soluto}}{\text{Masa de disolución}} \cdot 100 = \frac{15 \text{ g}}{4015 \text{ g}} \cdot 100 = 0,37\%$$

$$C = \frac{\text{Masa de soluto}}{\text{Volumen de disolución}} = \frac{15 \text{ g}}{4 \text{ L}} = 3,75 \text{ g/L}$$

Al aumentar el volumen de disolvente la concentración disminuye. Hemos realizado una dilución.

4. Observa estas representaciones microscópicas de sustancias e indica, en cada caso y de manera razonada, si se trata de un elemento, un compuesto o una mezcla.



- a) Compuesto, porque todas sus partículas son iguales y están formadas por distintos tipos de átomos.  
 b) Mezcla, porque está formada por diferentes tipos de partículas.

5. Para cada grupo de sustancias (elementos, compuestos, mezclas homogéneas y mezclas heterogéneas), responde afirmativa o negativamente a las siguientes preguntas:

- a) ¿Sus partículas constituyentes son iguales?  
 b) ¿Se pueden distinguir sus componentes a simple vista?  
 c) ¿Pueden dar lugar a varias sustancias mediante procesos físicos?  
 d) ¿Pueden dar lugar a varias sustancias mediante procesos químicos?

	a	b	c	d
<b>Elementos</b>	Sí	No	No	No
<b>Compuestos</b>	Sí	No	No	Sí
<b>Mezclas homogéneas</b>	No	No	Sí	Depende
<b>Mezclas heterogéneas</b>	No	A veces	Sí	Depende

10. Indica en qué tipo de mezclas están indicados los siguientes procesos de separación:

- a) Decantación. *Mezcla heterogénea de dos líquidos inmiscibles.*  
 b) Destilación. *Mezcla homogénea de dos líquidos con distinto punto de ebullición.*  
 c) Cristalización. *Mezcla homogénea de un sólido y un líquido.*  
 d) Filtración. *Mezcla heterogénea de un sólido y un líquido.*

12. Indica qué método físico es el más adecuado para separar los componentes de estas mezclas:

- |  |                                     |
|--|-------------------------------------|
| a) Suspensión de partículas en aceite.     | <i>Centrifugación o filtración.</i> |
| b) Residuos de agua en gasolina.           | <i>Decantación.</i>                 |
| c) Arena y grava.                          | <i>Tamizado.</i>                    |
| d) Partículas de hierro y polvos de talco. | <i>Separación magnética.</i>        |

14. Diseña un procedimiento para separar los componentes de las siguientes mezclas mediante procesos físicos:

a) **Agua, gasolina y gasóleo.** Inicialmente observamos dos fases líquidas, una más densa (agua) y otra menos densa (gasolina + gasóleo). Se emplea la **decantación** para separar ambas fases. Posteriormente, se emplea la **destilación** para separar la gasolina del gasóleo, pues forman una mezcla homogénea de dos líquidos de distinto punto de ebullición. La gasolina, al tener un punto de ebullición menor, se vaporiza antes que el gasóleo, recogién dose en un vaso de precipitados.

b) **Virutas de aluminio, agua y etanol.** En este caso, se observa una fase sólida (aluminio) y una fase líquida (agua + etanol). Al ser una **mezcla heterogénea** en la que una de las sustancias es sólida, se emplea la **filtración** para separar las virutas de aluminio. El etanol se separa del agua mediante una **destilación**, y se vaporiza primero al tener un punto de ebullición inferior a ésta.

16. A partir de la información que se te proporciona, diseña con detalle un procedimiento para separar los componentes de una mezcla de agua, sulfato de bario ( $\text{BaSO}_4$ ), nitrato de sodio ( $\text{NaNO}_3$ ) y tetracloruro de carbono ( $\text{CCl}_4$ ):

- El agua y el tetracloruro de carbono (más denso) son sustancias líquidas incoloras no miscibles.
  - El sulfato de bario es insoluble en ambos disolventes.
- El nitrato de sodio solo es soluble en agua.

Observaríamos tres fases en el recipiente: una líquida compuesta por tetracloruro de carbono más densa, otra líquida formada por una mezcla homogénea de agua y nitrato de sodio, y una sólida de sulfato de bario en el fondo.

Se usa la filtración para separar el sulfato de bario de ambos líquidos. Tras esto, mediante una decantación, se separa el tetracloruro de carbono de la mezcla de agua y nitrato de potasio, que finalmente, mediante una cristalización, se separa quedando el componente sólido formando pequeños cristales.

Pág. 69

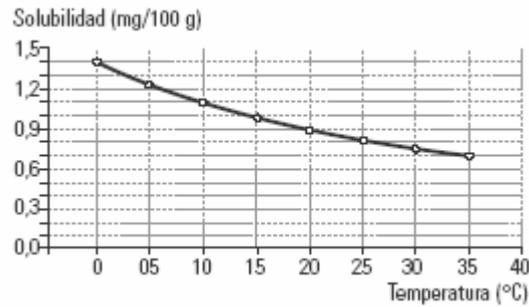
19. ¿Qué dato necesitas conocer para poder preparar una disolución saturada de una sustancia a una determinada temperatura? Justifica tu respuesta y explica cómo prepararías esa disolución.

Necesitamos conocer la solubilidad del soluto en el disolvente que se vaya a utilizar, a la temperatura a la que se va a preparar la disolución. Pesaríamos la cantidad exacta de soluto y de disolvente, y se mezclarían formando directamente la disolución saturada que se desea preparar.

21. En la tabla se recogen datos de solubilidad del oxígeno ( $\text{O}_2$ ) en agua a diferentes temperaturas.

Temperatura (°C)	Solubilidad (mg/100 g)
0	1,42
5	1,23
10	1,09
15	0,98
20	0,88
25	0,81
30	0,75
35	0,70

Dibuja la curva de solubilidad correspondiente a este gas y responde razonadamente a estas cuestiones:



a) ¿Cómo varía la solubilidad en agua del oxígeno con la temperatura?

b) ¿Cómo podría afectar a la vida acuática en una charca un calentamiento del agua debido a la acción de los rayos del sol en verano?

a) La solubilidad *disminuye* al *aumentar la temperatura*.

b) Al ser *menor la cantidad de oxígeno* disuelta, la *cantidad de organismos vivos sería menor también*.

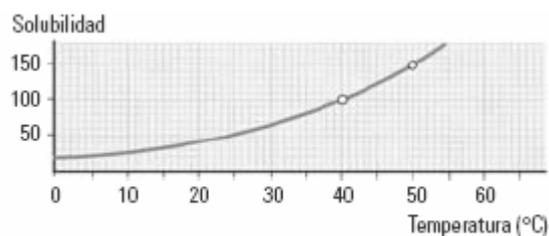
22. A 25 °C hemos mezclado 30 g de una sustancia con 200 g de agua, de los cuales se han disuelto 18 g y han quedado 12 g sin disolver. a) Haz un dibujo y refleja en él los datos. b) ¿Puedes decir que esta sustancia no es soluble en agua? c) ¿Puedes calcular la solubilidad de esta sustancia en agua a 25 °C? En caso afirmativo, explica cómo lo has hecho e interpreta el resultado.



b) No, simplemente podemos decir que para esta sustancia solo podemos disolver 18 g por cada 200 g de agua.

c) Sí, se puede deducir que la solubilidad de esta sustancia es 9. Significa que es posible disolver 9 g de la misma por cada 100 g de agua, que es el disolvente.

23. Observa la siguiente curva de solubilidad.



a) Hemos preparado una disolución de esta sustancia en agua a 50 °C, mezclando 180 g de soluto con 300 g de agua. ¿Se tratará de una disolución saturada?

La solubilidad a 50 °C es 60. Significa que por cada 100 g de agua es posible disolver 60 g de soluto y, por tanto, en 300 g de agua se podrán disolver como máximo 180 g de sustancia. La disolución preparada es saturada porque se ha añadido la cantidad máxima que es posible disolver.

b) Enfriamos la disolución anterior hasta la temperatura de 40 °C. ¿Qué ocurre? Al enfriar la disolución hasta la temperatura de 40 °C, la solubilidad desciende a 40. Si ahora en 100 g de agua es posible disolver 40 g de sustancia, en 300 g se podrán disolver como máximo 120 g de la misma. Por tanto, al enfriar, se depositarán en el fondo 60 g de sustancia que no se disuelven.

26. Se ha preparado una disolución disolviendo 60 g de tricloruro de hierro ( $\text{FeCl}_3$ ) en 840 g de agua, con lo que ha resultado un volumen final de 850 mL. Calcula la concentración en porcentaje en masa y en masa por unidad de volumen para esta disolución.

$$\% \text{ Masa} = \frac{\text{Masa de soluto}}{\text{Masa de disolución}} \cdot 100 = \frac{60 \text{ g}}{900 \text{ g}} \cdot 100 = 6,7\%$$
$$C = \frac{\text{Masa de soluto}}{\text{Volumen de disolución}} = \frac{60 \text{ g}}{0,85 \text{ L}} = 70,6 \text{ g/L}$$

28. Una disolución de sulfato de sodio ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ) en agua tiene una concentración en masa del 14 %:

a) ¿Qué información aporta este dato? Indica que por cada 100 g de disolución hay disueltos 14 g de soluto (sulfato de sodio).

b) ¿Qué cantidad de sulfato de sodio habrá disuelto en un recipiente que contenga 120 g de esta disolución?

En 120 g de disolución habrá disueltos 16,8 g de sulfato de sodio ( $14 \text{ g} \times 120/100$ ).

Pág. 70

31. Una disolución cuyo volumen es  $250 \text{ cm}^3$  contiene disueltos 12 g de sulfato de hierro (II) y 26 g de nitrato de sodio:

a) Calcula la concentración en masa por unidad de volumen (g/L) de cada soluto en la disolución anterior e interpreta el resultado.

b) Tomamos una porción de  $60 \text{ cm}^3$  de esta disolución.

¿Cuál es la concentración de sulfato de hierro (II) y de nitrato de sodio en ella?

c) Calcula la cantidad de ambas sales que habrá disuelta en esos  $60 \text{ cm}^3$  de disolución.

a) Sulfato de hierro (II):

$$C = \frac{\text{Masa de soluto}}{\text{Volumen de disolución}} = \frac{12 \text{ g}}{0,250 \text{ L}} = 48 \text{ g/L}$$

Nitrato de sodio:

$$C = \frac{\text{Masa de soluto}}{\text{Volumen de disolución}} = \frac{26 \text{ g}}{0,250 \text{ L}} = 104 \text{ g/L}$$

A partir de los valores obtenidos, para las diferentes concentraciones, podemos afirmar que hay disueltos 48 g de sulfato de hierro (II) y 104 g de nitrato de sodio por cada litro de disolución.

b) Si tomamos una porción de disolución, pero no añadimos soluto ni quitamos disolvente, la concentración será la misma, dado que las cantidades relativas de solutos y disolvente no han variado.

c) En  $60 \text{ cm}^3$  de disolución, habrá disueltos 2,88 g de sulfato de hierro (II) y 6,24 g de nitrato de sodio.

32. Los siguientes enunciados son incorrectos. Encuentra los errores y corrígelos:

a) El porcentaje en masa se calcula dividiendo la masa de soluto y la masa de disolvente entre sí. El porcentaje en masa se calcula dividiendo la masa de soluto y la masa de disolución y multiplicando el resultado por 100.

b) En una disolución el disolvente siempre es un líquido, mientras que el soluto puede ser una sustancia en cualquier estado de agregación. En una disolución el disolvente y el soluto pueden encontrarse en cualquier estado de agregación, siempre que la mezcla resultante sea homogénea.

c) Una disolución es una mezcla de dos o más sustancias que mantienen siempre la misma proporción, con independencia de la forma de preparación.

Una disolución es una mezcla de dos o más sustancias en una proporción variable.

36. Juan y Marta deben preparar un biberón para su bebé. Para ello, añaden 6 cacitos de 4,5 g de leche en polvo cada uno a un biberón que contiene 180 g de agua y agitan hasta que el contenido queda mezclado:

a) ¿Puedes decir que han preparado una disolución?

Sí, considerando que el resultado final es una mezcla homogénea.

**b) Calcula la concentración en porcentaje en masa.** En total han añadido 27 g de leche en polvo a 180 g de agua (masa de la disolución = 207 g), por lo que la concentración será igual al 13 %.

**c) El bebé solo toma 150 g del biberón. ¿Qué cantidad de leche en polvo habrá ingerido?** Si por cada 100 g de biberón el bebé ingiere 13 g de leche en polvo, la cantidad consumida será 19,5 g.

**39. Un abono comercial para plantas contiene 160 g de óxido de potasio (K<sub>2</sub>O) por cada 2 L de disolución. Sabiendo que la densidad del producto es de 1,05 g/cm<sup>3</sup>, calcula la concentración en masa por unidad de volumen y en porcentaje en masa.**

Como la densidad del producto es 1,05 g/cm<sup>3</sup> y el volumen de la disolución 2 L, la masa de la disolución es:  
 $2\ 000\ \text{cm}^3 \cdot 1,05\ \text{g/cm}^3 = 2\ 100\ \text{g}$

La masa de soluto es 160 g. Por tanto:

• **Concentración en masa por unidad de volumen:**

$$C = \frac{\text{Masa de soluto}}{\text{Volumen de disolución}} = \frac{160\ \text{g}}{2\ \text{L}} = 80\ \text{g/L}$$

• **Porcentaje en masa:**

$$\% \text{ Masa} = \frac{\text{Masa de soluto}}{\text{Masa de disolución}} \cdot 100 = \frac{160\ \text{g}}{2100\ \text{g}} \cdot 100 = 7,62\ \%$$

**40. En el laboratorio tenemos tres disoluciones de ácido clorhídrico en matraces de 250 mL, de concentraciones:**

**Disolución 1: 5 %. Disolución 2: 10 g/L. Disolución 3: 15 mg/L.**

**a) Halla la masa en gramos de ácido que hay en cada disolución. ¿Necesitas algún dato adicional? En el caso de que sea así, indica cuál.**

En la **disolución 1**, necesitamos conocer la masa de disolución (o la densidad de la disolución para poder calcularla) para poder averiguar la masa de soluto, es decir, de ácido. En la **disolución 2** hay 2,5 g de ácido clorhídrico y en la disolución 3 hay 3,75 g de ácido.

**b) Mezclamos las disoluciones 2 y 3 en un matraz de 1 L. ¿Qué concentración tiene la nueva disolución así obtenida?** Al realizar la mezcla y enrasar, el volumen final de disolución es de 1 L y la masa de soluto es 2,5 g + 3,75 g = 6,25 g. La concentración de la nueva disolución entonces es 6,25 g/L.

**41. Lee con atención la siguiente información, extraída del prospecto de un jarabe:**

**«100 mL del preparado contienen 50 mg del principio activo. La posología recomendada es de 0,25 mg por kilogramo de peso corporal y día».**

**a) ¿Qué cantidad del principio activo debe tomar un niño de 15 kg de peso al día?**

El niño debe ingerir 7,5 mL de jarabe al día, para consumir un total de  $0,25 \cdot 15 = 3,75$  mg de principio activo.

**b) ¿Cuántos mililitros del jarabe debe ingerir, si va a hacer una toma por la mañana y otra por la noche?**

Deberá tomar 3,75 mL de jarabe en cada toma.

35. Pedro ha comprado agua embotellada, y curioseando en la etiqueta del envase, lee lo siguiente: bicarbonatos: 127 mg/L; calcio: 36 mg/L; magnesio: 8 mg/L; sodio: 11 mg/L.

a) ¿De qué forma se expresa la concentración salina del agua embotellada? Se expresa como concentración en masa por unidad de volumen.

b) ¿Qué cantidad total de calcio y magnesio toma Pedro cada vez que bebe un vaso de agua de 250 mL? Un volumen de 250 mL equivale a la cuarta parte de un litro, por lo que ingiere 9 mg de calcio y 2 mg de magnesio.

25. Calcula la concentración de estas disoluciones en porcentaje en masa y en masa por unidad de volumen a partir de los datos de esta tabla:

• Disolución 1:

$$\begin{aligned}\% \text{ Masa} &= \frac{\text{Masa de soluto}}{\text{Masa de disolución}} \cdot 100 = \frac{10 \text{ g}}{500 \text{ g}} \cdot 100 = \\ &= 2\% \\ C &= \frac{\text{Masa de soluto}}{\text{Volumen de disolución}} = \frac{10 \text{ g}}{0,625 \text{ L}} = 16 \text{ g/L}\end{aligned}$$

• Disolución 2:

$$\begin{aligned}\% \text{ Masa} &= \frac{\text{Masa de soluto}}{\text{Masa de disolución}} \cdot 100 = \frac{1200 \text{ g}}{26200 \text{ g}} \cdot 100 = \\ &= 4,6\% \\ C &= \frac{\text{Masa de soluto}}{\text{Volumen de disolución}} = \frac{1200 \text{ g}}{10 \text{ L}} = 120 \text{ g/L}\end{aligned}$$

• Disolución 3:

$$\begin{aligned}\% \text{ Masa} &= \frac{\text{Masa de soluto}}{\text{Masa de disolución}} \cdot 100 = \frac{500 \text{ g}}{1800 \text{ g}} \cdot 100 = \\ &= 27,8\% \\ C &= \frac{\text{Masa de soluto}}{\text{Volumen de disolución}} = \frac{500 \text{ g}}{0,25 \text{ L}} = 2000 \text{ g/L}\end{aligned}$$