

**19** Un café con azúcar ¿es una mezcla homogénea o heterogénea?

Es una disolución de sólidos (café y azúcar) en agua.

**20** Un material formado por moléculas iguales que pueden descomponerse por procedimientos químicos en dos o más elementos, ¿qué clase de material es?

Un compuesto.

**21** Un clavo de hierro puro:

a) ¿Es un elemento o un compuesto?

b) ¿Es una sustancia o una mezcla? Explícalo.

a) Un elemento.

b) Es una sustancia, pues si se trata de hierro puro todas sus partículas son iguales (átomos de hierro).

**22** Un caramelo de azúcar pura:

a) ¿Es un compuesto o un elemento?

b) ¿Es una sustancia o una mezcla? Explícalo.

a) Un compuesto.

b) Se trata de una sustancia, pues todas sus partículas son iguales (moléculas de glucosa).

**23** Si dos líquidos son inmiscibles, ¿cómo podemos separarlos? Haz un dibujo indicando el proceso.

Por decantación. El dibujo deberá ser similar a la siguiente fotografía:



**24** Necesitamos un poco de agua limpia para preparar una disolución, pero solo disponemos de agua embarrada procedente de un charco. ¿Qué podemos hacer?

Podemos destilarla.

**25** ¿Cómo nos las arreglaríamos para obtener oxígeno puro a partir del aire? ¿Es el aire una mezcla heterogénea o una disolución?

Primero se licua, a altas presiones, y después se separan sus componentes por destilación.

**26** Nos dan un frasco que contiene un líquido incoloro que parece agua. Idea un procedimiento experimental para demostrar si es una sustancia pura o una disolución.

El procedimiento podría ser:

- En primer lugar, oler (con mucho cuidado) para descartar que pueda tratarse de algún líquido incoloro, como alcohol, éter, etc.
- Si se dispone de un densímetro, obtener la densidad del líquido, y, si es próxima a  $1 \text{ kg/m}^3$ , deducir que podría ser agua con algo disuelto.
- Después, calentar muy suavemente; si aparecen burbujas implica que contiene algún gas en disolución.
- Seguir calentando, y si contiene cualquier otro líquido disuelto se desprenderán vapores.
- Si hierve a una temperatura próxima a  $100 \text{ }^\circ\text{C}$  implica que es agua, y si lo hace a una temperatura superior a  $100 \text{ }^\circ\text{C}$  puede ser agua con alguna sustancia sólida disuelta.

**27** Hemos mezclado  $10 \text{ cm}^3$  de amoníaco ( $\text{NH}_3$ ), 3 g de carbonato sódico ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) y 28 g de cloruro potásico (KCl) con medio litro de agua. Indica cuáles son los solutos y cuál el disolvente.

El disolvente es el agua, y el resto son los solutos.

**28** Tenemos en el laboratorio un líquido transparente de color amarillo. Se ha sometido a centrifugación y no se ha formado poso alguno. Se ha filtrado y no ha cambiado de color ni dejó rastro sobre el papel. Al evaporarlo a sequedad dejó un polvillo de color amarillo intenso. ¿Se trata de una mezcla o una disolución? ¿Por qué?

Una mezcla homogénea, pues hemos conseguido separar sus sustancias por métodos térmicos.

**29** El hecho de agitar una disolución ¿aumenta la solubilidad del soluto? ¿Y si calentamos la disolución? Razónalo.

La solubilidad no aumenta al agitar la disolución, pero sí al calentarla, pues depende de la temperatura.

**30** ¿Qué podría ocurrir si bebemos una cantidad apreciable de agua destilada?

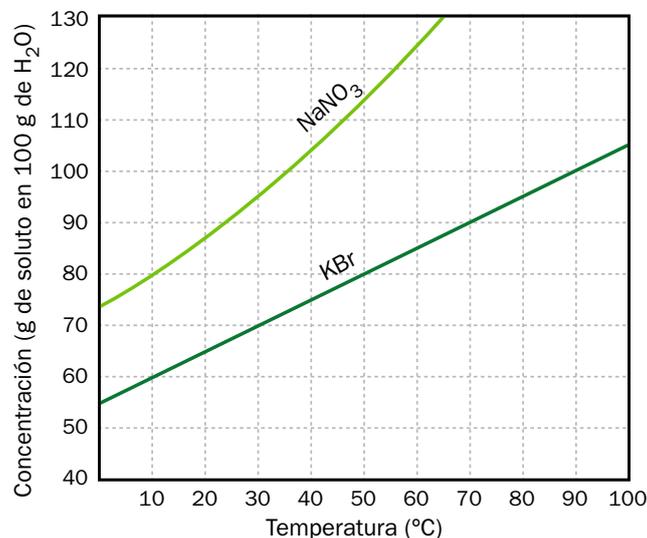
Sufriríamos trastornos porque el agua potable debe contener una serie de sales disueltas, para así parecerse a nuestra sangre (en cuanto a concentración de sustancias disueltas).

**31** Si metemos dos botellas iguales en el congelador del frigorífico, una con agua y otra con vino, ¿cuál congelará antes? ¿Por qué?

El agua, pues el vino es una disolución y congela a menor temperatura que el disolvente puro (descenso crioscópico).

**32** A partir de los datos de la gráfica siguiente, calcula:

- La cantidad de nitrato de sodio ( $\text{NaNO}_3$ ) que se podrá disolver en  $275 \text{ cm}^3$  de agua, a  $30 \text{ }^\circ\text{C}$ .
- Las cantidades aproximadas de bromuro potásico ( $\text{KBr}$ ) que podrías añadir a un litro de agua a  $70 \text{ }^\circ\text{C}$ , para lograr una disolución diluida, otra concentrada y otra saturada.



- A  $30 \text{ }^\circ\text{C}$ , podemos disolver  $95 \text{ g}$  de nitrato de sodio en  $100 \text{ g}$  de agua. Por tanto, en  $275 \text{ g}$  de agua podremos disolver  $2,75$  veces esta cantidad, es decir,  $261,25 \text{ g}$  de nitrato de sodio.
- A  $70 \text{ }^\circ\text{C}$ , la solubilidad del bromuro de potasio es  $90 \text{ g}$  por cada  $100 \text{ g}$  de agua. Si queremos saturar un litro de agua tendremos que añadir, por tanto,  $900 \text{ g}$  de bromuro. Una disolución diluida contendría cantidades muy pequeñas, menores de  $1 \text{ g}$ . Todas las disoluciones hechas con cantidades intermedias de bromuro de potasio serían concentradas.

- 33** Si disolvemos  $40 \text{ cm}^3$  de glicerina en medio litro de agua y se forman  $540 \text{ cm}^3$  de disolución, ¿cuál será su porcentaje en volumen? ¿Qué volumen de glicerina habrá en  $2,75 \text{ L}$  de disolución?

El porcentaje en volumen de la disolución será:

$$\% \text{ en volumen} = \frac{V_{\text{soluta}} (\text{cm}^3)}{V_{\text{disolución}} (\text{cm}^3)} \cdot 100 = \frac{40 \text{ cm}^3 \text{ de glicerina}}{540 \text{ cm}^3 \text{ de disolución}} \cdot 100 = 7,4\%$$

Y el volumen de glicerina en  $2,75 \text{ L}$  de disolución lo obtenemos a partir del tanto por ciento en volumen de la disolución:

$$\frac{100 \text{ cm}^3 \text{ de disolución}}{7,4 \text{ cm}^3 \text{ de glicerina}} = \frac{2,75 \text{ L de disolución}}{x \text{ L de glicerina}}$$
$$x \text{ L de glicerina} = \frac{7,4 \text{ cm}^3 \cdot 2,75 \text{ L}}{100 \text{ cm}^3} = 0,2 \text{ L de glicerina}$$

- 34** Calcula la riqueza, en tanto por ciento en masa, de una disolución formada por  $20 \text{ gramos}$  de nitrato de sodio ( $\text{NaNO}_3$ ) y  $300 \text{ cm}^3$  de agua.

$$\% \text{ en masa} = \frac{m_{\text{soluta}} (\text{g})}{m_{\text{disolución}} (\text{g})} \cdot 100 = \frac{20 \text{ g de NaNO}_3}{320 \text{ g de disolución}} \cdot 100 = 6,25\%$$

- 35** Se prepara una disolución añadiendo  $10 \text{ gramos}$  de cloruro de sodio ( $\text{NaCl}$ ) a  $20 \text{ g}$  de agua. Una vez disuelta, el volumen de la disolución es de  $22 \text{ cm}^3$ . Calcula la concentración de la disolución expresada en tanto por ciento en masa.

$$\% \text{ en masa} = \frac{m_{\text{soluta}} (\text{g})}{m_{\text{disolución}} (\text{g})} \cdot 100 = \frac{10 \text{ g de NaCl}}{30 \text{ g de disolución}} \cdot 100 = 33,33\%$$

- 36** ¿Qué cantidad de azúcar contendrá  $1,5 \text{ litros}$  de disolución al  $20\%$  en masa?

Dato: La densidad de la disolución es  $1,2 \text{ g/cm}^3$ .

Calculamos, en primer lugar, la masa de la disolución:

$$m = V \cdot d = 1500 \text{ cm}^3 \cdot 1,2 \text{ g/cm}^3 = 1800 \text{ g}$$

Con este dato ya podemos calcular la masa de soluto:

$$\frac{100 \text{ g de disolución}}{20 \text{ g de azúcar}} = \frac{1800 \text{ g de disolución}}{x \text{ g de azúcar}}$$
$$x \text{ g de azúcar} = \frac{20 \text{ g} \cdot 1800 \text{ g}}{100 \text{ g}} = 360 \text{ g de azúcar}$$

**37** Hemos disuelto 5 moles de sulfato potásico ( $K_2SO_4$ ) en agua hasta formar 3 litros de disolución. Calcula:

a) La concentración de la disolución.

b) El volumen de disolución que habrá que tomar para que en él haya 0,2 moles de sal.

$$a) \text{Concentración (mol/L)} = \frac{n_{\text{solute}} \text{ (mol)}}{V_{\text{disolución}} \text{ (L)}} = \frac{5 \text{ mol de } K_2SO_4}{3 \text{ L de disolución}} = 1,67 \text{ mol/L}$$

$$b) V_{\text{disolución}} \text{ (L)} = \frac{n_{\text{solute}} \text{ (mol)}}{\text{Concentración (mol/L)}} = \frac{0,2 \text{ mol de } K_2SO_4}{1,67 \text{ mol/L}} = 0,12 \text{ L}$$