

## PROBLEMA RESUELTO 1

Clasifica las siguientes sustancias en sustancias puras o mezclas. En el caso de las sustancias puras, di si son elementos o compuestos. En el caso de las mezclas, indica si son homogéneas o heterogéneas.

- Grafito
- Vapor de agua
- Lejía
- Zumo de naranja
- Oxígeno
- Colesterol
- Agua de mar
- Granito
- Ozono
- Dióxido de carbono
- Agua mineral
- Mahonesa
- Cobre
- PVC
- Bronce
- Leche con azúcar
- Azufre
- Aire
- Refresco de cola
- Suero fisiológico

## Planteamiento y resolución

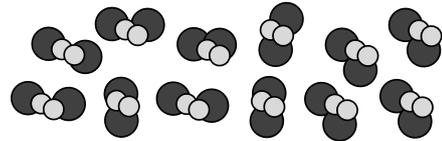
Sustancias puras		Mezclas	
Elementos	Compuestos	Homogéneas	Heterogéneas
Grafito	Vapor de agua	Lejía	Zumo de naranja
Oxígeno	Colesterol	Agua de mar	Granito
Ozono	Dióxido de carbono	Agua mineral	Mahonesa
Cobre	PVC	Bronce	Leche con azúcar
Azufre		Aire	
		Refresco de cola	
		Suero fisiológico	

## ACTIVIDADES

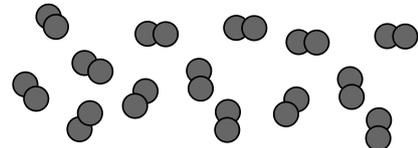
- 1 A partir de cada afirmación, indica si las sustancias involucradas son sustancias puras o mezclas.
- Un sólido que, al calentarlo, comienza a fundir a una temperatura de 30 °C y acaba de fundirse a una temperatura de 58 °C.
  - Un líquido del que se obtienen dos gases diferentes cuando realizamos una electrolisis.
  - Un líquido que entra en ebullición a 90 °C y la temperatura permanece constante hasta que desaparece todo el líquido.
  - Un polvillo grisáceo de aspecto homogéneo en el que algunas partículas son atraídas por un imán y otras no.
  - Un líquido en el que, al evaporarse el agua, quedan unos cristales sólidos de color azul oscuro.
  - Un sólido en que podemos distinguir varios colores diferentes: blanco, gris y negro.

- 2 Señala si las siguientes sustancias son sustancias puras o mezclas. En el caso de sustancias puras, señala si se trata de elementos o de compuestos.

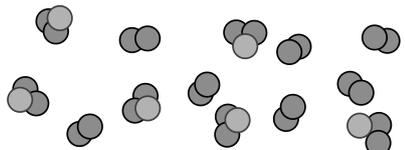
a)



b)



c)



## PROBLEMA RESUELTO 2

Se disuelven 15 g de azúcar en 200 cm<sup>3</sup> de agua. Calcula la concentración de la disolución formada, expresada:

a) En g/L.

b) En % en masa ( $d_{\text{agua}} = 1 \text{ g/cm}^3$ ).

## Planteamiento y resolución

a) Se forma una disolución cuyos componentes son:

- Solute → azúcar: 15 g.
- Disolvente → agua: 200 cm<sup>3</sup>.

La concentración es:

$$c = \frac{\text{masa de soluto (g)}}{\text{volumen de disolución (L)}}$$

Suponemos que al añadir el soluto no cambia el volumen total, que expresado en litros será:

$$200 \text{ cm}^3 \cdot \frac{1 \text{ dm}^3}{10^3 \text{ cm}^3} = 0,2 \text{ dm}^3 = 0,2 \text{ L}$$

Por tanto:

$$c = \frac{15 \text{ g}}{0,2 \text{ L}} = \mathbf{75 \text{ g/L}}$$

b) La concentración, expresada en porcentaje en masa, indica los gramos de soluto que hay contenidos en 100 g de disolución. Partimos de la definición de densidad para calcular la masa de disolvente que equivale a 200 cm<sup>3</sup>:

$$d = \frac{m}{V} \rightarrow m = d \cdot V = 1 \text{ g/cm}^3 \cdot 200 \text{ cm}^3$$

$$m = 200 \text{ g}$$

Por tanto, la masa de disolución será:

$$m_{\text{disoluc.}} = 200 + 15 = 215 \text{ g}$$

Y la concentración:

$$c (\%) = \frac{15 \text{ g}}{215 \text{ g}} \cdot 100 = \mathbf{7\% \text{ en masa}}$$

## ACTIVIDADES

- 1 Calcula la concentración, en g/L, de una disolución con 10 g de cloruro de sodio y 350 mL de agua.  
*Sol.: 28,57 g/L*
- 2 Calcula el % en masa de una disolución que contiene 30 g de soluto en 1 L de agua.  
*Sol.: 2,9%*
- 3 La concentración de una disolución es de 15 g/L. ¿Qué cantidad de soluto habrá en 250 cm<sup>3</sup>?  
*Sol.: 3,75 g*
- 4 Una disolución de azúcar en agua tiene una densidad de 1,08 g/mL, y una concentración de 20 g/L. Expresa su concentración en % en masa.  
*Sol.: 1,81%*
- 5 Calcula el tanto por ciento en masa de una disolución formada al disolver 30 g de cloruro de sodio en medio litro de agua. ¿Qué cantidad de soluto habría en 200 cm<sup>3</sup> de agua? ( $d_{\text{agua}} = 1 \text{ g/cm}^3$ )  
*Sol.: 5,67%; 12 g*
- 6 Se desea preparar 0,5 L una disolución cuya concentración sea de 0,15 g/mL. Calcula la cantidad de soluto necesaria y describe el procedimiento a seguir.  
*Sol.: 75 g*
- 7 Se mezclan 0,8 L de alcohol con 1,2 L de agua.  $d_{\text{alcohol}} = 0,79 \text{ g/cm}^3$ ;  $d_{\text{agua}} = 1 \text{ g/cm}^3$ . Calcula la concentración de la disolución:  
a) En tanto por ciento en volumen.  
b) En tanto por ciento en masa.  
*Sol.: a) 40% en volumen; b) 34,5% en masa*
- 8 Calcula la concentración, en g/L y en % en masa, de una disolución formada al mezclar 100 g de cloruro de sodio en 1,5 L de agua.  
*Sol.: 66,7 g/L; 6,25%*
- 9 Calcula el volumen de una disolución de azúcar en agua cuya concentración es de 10 g/L, sabiendo que contiene 30 g de soluto. Si la densidad de la disolución es de 1,04 g/mL, calcula la masa de la disolución.  
*Sol.: 3 L; 3120 g*

## PROBLEMA RESUELTO 3

Deseamos preparar  $100 \text{ cm}^3$  de una disolución de hidróxido de sodio cuya concentración sea de  $20 \text{ g/L}$ .

- ¿Qué cantidad de hidróxido de sodio necesitaremos utilizar?
- Explica el procedimiento para preparar la disolución. Indica el material empleado.
- Si la densidad de la disolución es  $1,2 \text{ g/cm}^3$ , ¿cuál será su concentración expresada en %?

## Planteamiento y resolución

- a) Partiendo de la definición de concentración, calculamos la cantidad de soluto necesaria

$$c = \frac{m_s (\text{g})}{V_d (\text{L})}, \text{ donde } m_s \text{ es la masa de soluto}$$

(hidróxido de sodio) y  $V_d$  es el volumen de disolución:  $m_s = c \cdot V_d$ . Siendo:

$$V_d = 100 \text{ cm}^3 \cdot \frac{1 \text{ dm}^3}{10^3 \text{ cm}^3} = 0,1 \text{ dm}^3 = 0,1 \text{ L}$$

Por tanto:

$$m_s = 20 \text{ g/L} \cdot 0,1 \text{ L} = \mathbf{2 \text{ g}}$$

- b) Para preparar la disolución hemos de disolver  $2 \text{ g}$  de hidróxido de sodio en agua hasta alcanzar un volumen de  $0,1 \text{ L}$ . Para ello:

- Mediante una balanza pesamos la cantidad necesaria de hidróxido de sodio, utilizando un vidrio de reloj.

- Disolvemos el soluto en una pequeña cantidad de agua, utilizando un vaso de precipitados.
- A continuación añadimos la mezcla en un matraz aforado de  $100 \text{ cm}^3$  de capacidad, y completamos con agua hasta la marca de enrase que aparece en el cuello del matraz.

- c) La concentración en % en masa se refiere a la masa de soluto que hay en  $100 \text{ g}$  de disolución. La masa de  $100 \text{ cm}^3$  de disolución será:

$$d = \frac{m}{V} \rightarrow m = d \cdot V \rightarrow$$

$$\rightarrow m = 1,2 \text{ g/cm}^3 \cdot 100 \text{ cm}^3 = 120 \text{ g}$$

Entonces:

$$c (\%) = \frac{2 \text{ g de soluto}}{120 \text{ g de disolución}} \cdot 100 =$$

$$= \mathbf{1,66 \% \text{ en masa}}$$

## ACTIVIDADES

- Deseamos preparar  $1,5 \text{ L}$  de una disolución de azúcar en agua al  $5\%$  en masa. Determina la cantidad de soluto necesaria.  
 $d_{\text{disoluc.}} = 1200 \text{ kg/m}^3$ .  
*Sol.: 90 g*
- ¿Cuántos gramos de una disolución de cloruro de sodio,  $\text{NaCl}$ , al  $20\%$  en masa, son necesarios para preparar  $200 \text{ mL}$  de una disolución que contenga  $5 \text{ g/L}$ ?  
*Sol.: 5 g*
- Explica cómo prepararías  $2 \text{ L}$  de disolución de alcohol en agua, al  $30\%$  en volumen.
- Disponemos de  $250 \text{ mL}$  de una disolución de cloruro de magnesio,  $\text{MgCl}_2$ , cuya concentración es de  $2,5 \text{ g/L}$ . Indica qué cantidad de agua es necesario añadir para que la concentración se reduzca a la mitad.  
*Sol.: 250 mL*
- Se desea preparar una disolución de un determinado soluto sólido, al  $5\%$  en masa. Si disponemos de  $40 \text{ g}$  de esta sustancia, ¿qué cantidad de agua habrá que añadir?  
*Sol.: 760 mL*
- Se forma una disolución disolviendo  $20 \text{ g}$  de azúcar en  $1 \text{ L}$  de agua. Calcula:  
a) La densidad de dicha disolución, sabiendo que la densidad del agua es de  $1 \text{ kg/L}$ .  
b) La concentración expresada en % en masa.  
*Sol.: a) 1,02 kg/L; b) 1,96%*
- Calcula la cantidad de nitrato de plata que se necesita para preparar  $1 \text{ L}$  de disolución que contenga  $2 \text{ g/100 mL}$ .  
*Sol.: 20 g*