

PROBLEMA RESUELTO 2

Se disuelven 15 g de azúcar en 200 cm³ 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 cm³.

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:

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

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 cm³:

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

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

Por tanto, la masa de disolución será:

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

Y la concentración:

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

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 cm³?
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 cm³ 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 cm^3 de una disolución de hidróxido de sodio cuya concentración sea de 20 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 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 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 g de disolución. La masa de 100 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, NaCl , al 20% en masa, son necesarios para preparar 200 mL de una disolución que contenga 5 g/L ?
Sol.: 5 g
- Explica cómo prepararías 2 L de disolución de alcohol en agua, al 30% en volumen.
- Disponemos de 250 mL de una disolución de cloruro de magnesio, 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 g de esta sustancia, ¿qué cantidad de agua habrá que añadir?
Sol.: 760 mL
- Se forma una disolución disolviendo 20 g de azúcar en 1 L de agua. Calcula:
 - La densidad de dicha disolución, sabiendo que la densidad del agua es de 1 kg/L .
 - 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 L de disolución que contenga $2 \text{ g}/100 \text{ mL}$.
Sol.: 20 g