

TEMA 3

Preparación de disoluciones
Concentración de disoluciones

Física y Química 3º ESO

Cuando preparamos una disolución estamos mezclando al menos dos componentes o sustancias. Una de ellas es el disolvente, y será el componente que esté en mayor proporción. La otra sustancia será el soluto, y será la que esté en menor proporción.

Ejemplo: en un vaso de precipitado tenemos 200 g de agua. Añadimos 2 g de sal (NaCl) y agitamos hasta su completa disolución.

Para caracterizar una disolución se utiliza en química un concepto muy útil llamado concentración de la disolución.

¿Qué es la concentración de una disolución?
Se define como la proporción entre la cantidad de soluto disuelto y la cantidad de disolución en la que está disuelto.

Hay varias formas de expresar la concentración.
Veamos la primera.

% en masa: informa de la masa de soluto que tenemos por cada 100 g de disolución.

$$\%masa = \frac{\text{g de soluto}}{100 \text{ g disolución}}$$

Observa que las cantidades están expresadas en unidades de masa.

Ejemplo 1: disolución formada mezclando agua y sal

Disolución al 10 %:

+ 10 g de sal (solute)
90 g de agua (disolvente)

100 g de disolución

$$\%masa = \frac{10 \text{ g de soluto}}{100 \text{ g disolución}} \cdot 100 = 10\%$$

Observa:

masa de soluto + masa de disolvente = masa de disolución

Ejemplo 2: disolución formada mezclando agua y sal

Disolución al 20 %:

$$\begin{array}{r} 20 \text{ g de sal (soluto)} \\ + \quad 80 \text{ g de agua (disolvente)} \\ \hline 100 \text{ g de disolución} \end{array}$$

$$\%masa = \frac{20 \text{ g de soluto}}{100 \text{ g disolución}} \cdot 100 = 20\%$$

Ejemplo 3: disolución formada mezclando agua y sal

Disolución al 30 %:

$$\begin{array}{r} 30 \text{ g de sal (soluto)} \\ + \quad 70 \text{ g de agua (disolvente)} \\ \hline 100 \text{ g de disolución} \end{array}$$

$$\%masa = \frac{30 \text{ g de soluto}}{100 \text{ g disolución}} \cdot 100 = 30\%$$

Ejemplo 4: disolución formada mezclando agua y sal

Disolución al 3,84 %:

$$\begin{array}{r} 2 \text{ g de sal (soluto)} \\ + \quad 50 \text{ g de agua (disolvente)} \\ \hline 52 \text{ g de disolución} \end{array}$$

Tenemos 2 g de sal en 52 g de disolución.
Para expresarlo en % masa tenemos que
hacer el cálculo por cada 100 g de disolución

$$\%masa = \frac{2 \text{ g de soluto}}{52 \text{ g disolución}} \cdot 100 = 3,84\%$$

Ejemplo 5: disolución formada mezclando agua y sal

Disolución al 6,7 %:

$$\begin{array}{r} 8,6 \text{ g de sal (soluto)} \\ + \quad 120 \text{ g de agua (disolvente)} \\ \hline 128,6 \text{ g de disolución} \end{array}$$

Tenemos 8,6 g de sal en 128,6 g de disolución.
Para expresarlo en % masa tenemos que hacer
el cálculo por cada 100 g de disolución

$$\%masa = \frac{8,6 \text{ g de soluto}}{128,6 \text{ g disolución}} \cdot 100 = 6,7\%$$

Hay varias formas de expresar la concentración.
Veamos la segunda.

% en volumen: informa del volumen (mL) de soluto que tenemos por cada 100 mL de disolución.

$$\%vol = \frac{\text{mL de soluto}}{100 \text{ mL disolución}}$$

Observa que las cantidades están expresadas en unidades de volumen.

Ejemplo 1: disolución formada mezclando agua y alcohol

Disolución al 10 % vol:

	10 mL de alcohol (solute)
+	90 mL de agua (solvent)
<hr/>	
	100 mL de disolución

$$\%vol = \frac{10 \text{ mL de soluto}}{100 \text{ mL disolución}} \cdot 100 = 10\%$$

Observa:

Hemos supuesto que los volúmenes se pueden sumar. Esto no siempre es correcto, aunque es una buena aproximación.

Ejemplo 2: disolución formada mezclando agua y alcohol

Mezclamos agua con 150 mL de alcohol hasta un volumen de 500 mL. ¿Cuál es la concentración de la disolución en % vol?

Volumen de alcohol : 150 mL

Volumen de agua : no suministrado

Volumen final de la disolución : 500 mL

$$\%vol = \frac{150 \text{ mL de alcohol}}{500 \text{ mL disolución}} \cdot 100 = 30\%$$

Ejemplo 3: disolución formada mezclando agua y alcohol

Queremos preparar una mezcla de agua y alcohol al 12 % vol. y disponemos de 120 mL de agua. ¿Cuánto alcohol tendremos que añadir?

Volumen de alcohol : x mL

Volumen de agua : 120 mL

Volumen final de la disolución : $(x + 120)$ mL

Concentración : 12% vol.

$$\%vol = \frac{x \text{ mL de alcohol}}{(x + 120) \text{ mL disolución}} \cdot 100 = 12\% \rightarrow x = 16,36$$

Hay que añadir 16,36 mL de alcohol

Ejemplo 4: contenido de alcohol en una bebida alcohólica.

¿Qué cantidad de alcohol hay en un medio de vino fino?

Vino fino de Montilla-Moriles: 15° (15% vol)
Volumen de un medio de fino: 125 mL



$$\frac{15 \text{ mL de alcohol}}{100 \text{ mL vino}} \cdot 125 \text{ mL} = 18,75 \text{ mL}$$

Curiosidad: medio de vino procede de la medida de medio cuartillo de vino, que es una medida utilizada para medir volúmenes, y corresponde aproximadamente a 125 mL de vino.

Hay varias formas de expresar la concentración.
Veamos la tercera.

g/L (gramos por litro de disolución): Cantidad de soluto en gramos que se encuentran en un litro de disolución

Ejemplo 1: preparamos una disolución de 20 g/L

Material:

- Matraz aforado de 250 mL.
- Solute: 5 g de NaOH.
- Disolvente: agua.

Se introducen los 5 g de NaOH en el matraz y se le añade un poco de agua para disolver el soluto. Se agita la mezcla para facilitar la disolución. Una vez totalmente disuelto el soluto se continúa añadiendo agua hasta el enrase del matraz, es decir, hasta que el volumen de disolución sea exactamente 250 mL.

$$\frac{5 \text{ g de soluto}}{0,250 \text{ L disolución}} = 20 \text{ g / L}$$

Ejemplo 2: ¿Cuánto soluto contiene un volumen de disolución determinado?



Volumen de disolución: 30 mL
Concentración: 8 g/L

$$30\text{mL} \cdot \frac{8\text{ g de soluto}}{1\text{L disolución}} \cdot \frac{1\text{L}}{1000\text{mL}} = 0,24\text{ g soluto}$$

¿Podemos conocer la concentración de una misma disolución en % en masa y en g/L?

Si, pero necesitamos conocer la densidad de la disolución.

Ejemplo 1: Disponemos de una disolución de concentración 10 g/L cuya densidad es 1,18 g/cm³. ¿Cuál es la concentración en % en masa?

10 g/L $\xrightarrow{d_{\text{disolución}}}$ % masa?

$$\frac{10 \text{ g soluto}}{1 \text{ L disolución}} \cdot \frac{1 \text{ cm}^3 \text{ disolución}}{1,18 \text{ g disolución}} \cdot \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ cm}^3} = \frac{10 \text{ g soluto}}{1180 \text{ g disolución}}$$

$$\frac{10 \text{ g soluto}}{1180 \text{ g disolución}} \cdot 100 = 0,85\%$$