

## ACTIVIDADES DE LA UNIDAD

### Cuestiones

1 ¿Cuándo decimos que una disolución está saturada?



Cuando, a una temperatura dada, no admite más cantidad de soluto en disolución, si intentamos añadir más soluto, precipita en el fondo y no se disuelve.



2 Indica las diferencias que existen entre disolución y mezcla.



Una disolución es una **mezcla homogénea** de sólidos, líquidos o gases que tienen en todo su volumen las mismas propiedades físicas y químicas, frente a las **mezclas heterogéneas** cuya composición cambia de uno a otro punto de la mezcla, así como sus propiedades. Los componentes de una disolución no pueden distinguirse a simple vista y los de una mezcla heterogénea sí.



3 ¿Cómo podemos diferenciar una disolución de un coloide?



Porque los coloides dispersan la luz visible y las disoluciones al ser homogéneas no.



4 ¿Cómo varía la solubilidad de una sustancia en función de la temperatura?



Salvo excepciones,  **aumenta con la temperatura**, a distinta velocidad dependiendo de los componentes de la disolución.



S ¿Puede una disolución saturada ser diluida a la vez? Y una disolución concentrada, ¿puede no ser saturada?



Una disolución saturada no puede ser diluida pues, por definición, una disolución se considera diluida si la cantidad de soluto disuelto está lejana de la de saturación. Son términos opuestos.

Una disolución concentrada si está próxima al punto de saturación, no está saturada, es decir puede tener mucha cantidad de soluto pero no la máxima cantidad de soluto que admite a esa temperatura.



6 Indica si las siguientes sustancias son disoluciones o mezclas (en este caso, indica también si se trata de una emulsión:

- a) El agua del mar → **Disolución.**
- b) El zumo de naranja. → **Mezcla ( emulsión )**
- c) La gasolina. → **Disolución.**
- d) El aire. → **Mezcla.**
- e) Una roca. → **Mezcla.**
- f) Unas gotas de aceite en agua. → **Mezcla ( puede ser emulsión).**
- g) La sangre. → **Mezcla ( emulsión )**
- h) El cemento. → **Mezcla.**

**EJERCICIOS**

7 Calcula la concentración molar del agua pura.



Como el agua pura tiene una densidad de  $1 \text{ gr} / \text{cm}^3 = 1000 \text{ gr} / \text{l}$ , para hallar la molaridad sólo hay que tener en cuenta el peso molecular del agua, que es  $18 \text{ gr} / \text{mol}$ , :

$$C_M = \frac{m_s}{M_s} = \frac{1000 \text{ gr}}{18 \text{ gr/mol}} = 55,5 \text{ mol/l}$$



8 ¿Cuál es la molaridad de la disolución obtenida al disolver 2,5 g de  $\text{H}_2\text{SO}_4$  en agua y enrasar hasta  $0,125 \text{ dm}^3$  ?



○ Masa de soluto =  $m_s = 2,5 \text{ gr}$  de  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .

- Masa molecular del soluto =  $M_s = 2 \cdot 1 + 32 + 4 \cdot 16 = 98$  gr de  $H_2SO_4$ /mol de  $H_2SO_4$ .
- Volumen de disolución =  $V = 0'125 \text{ dm}^3 = 0'125 \text{ l}$ .

$$C_M = \frac{m_s / M_s}{V} = \frac{2'5/98}{0'125} = 0'204 \text{ mol/l}$$



9 ¿Cuántos gramos de hidróxido sódico hay en  $50 \text{ cm}^3$  de una disolución cuya  $0,5$  molar?



- Molaridad =  $C_M = 0'5$  moles de  $NaOH$ / l de disolución
- Volumen de disolución =  $V = 50 \text{ cm}^3 = 0'05 \text{ l}$ .
- Masa molecular del soluto =  $M_s = 23 + 16 + 1 = 40$  gr de  $NaOH$ / mol

$$C_M = \frac{m}{M_s \cdot V} \Rightarrow m = C_M \cdot V \cdot M_s = 0'5 \frac{\text{mol}}{\text{l}} \cdot 0'05 \text{ l} \cdot 40 \frac{\text{gr de NaOH}}{\text{mol}} = 1 \text{ gr de NaOH}$$



10 ¿Qué cantidad de glucosa,  $C_6H_{12}O_6$ , se necesita para preparar  $100 \text{ cm}^3$  de una disolución  $0,2$  molar?



- Molaridad =  $C_M = 0'2$  moles de  $C_6H_{12}O_6$ / l de disolución
- Volumen de disolución =  $V = 100 \text{ cm}^3 = 0'1 \text{ l}$ .
- Masa molecular del soluto =  $M_s = 6 \cdot 12 + 12 \cdot 1 + 6 \cdot 16 = 180$  gr de  $C_6H_{12}O_6$  /mol

$$C_M = \frac{m}{M_s \cdot V} \Rightarrow m = C_M \cdot V \cdot M_s = 0'2 \frac{\text{mol}}{\text{l}} \cdot 0'1 \text{ l} \cdot 180 \frac{\text{gr de glucosa}}{\text{mol}} = 3'6 \text{ gr}$$



11 ¿Cuál es la molaridad de una disolución de  $HCl$  que contiene  $100$  g de soluto en  $4$  litros de disolución?



- Volumen de disolución =  $V = 4 \text{ l}$ .
- Masa molecular del soluto =  $M_s = 1 + 35'5 = 36'5$  gr de  $HCl$  / mol.
- Masa de  $HCl$  =  $m = 100$  gr.

$$C_M = \frac{m}{M_s \cdot V} = \frac{100}{36'5 \cdot 4} = 0'68 \frac{\text{moles}}{\text{l}}$$



12. Se agregan  $315 \text{ kg}$  de ácido nítrico puro,  $HNO_3$ , a  $4.791 \text{ dm}^3$  de agua. ¿Cuál es la molaridad de la disolución que se obtiene? Dato: La densidad del ácido nítrico es  $1.513 \text{ kg/m}^3$ .



- Masa de soluto =  $m = 315 \text{ Kg} = 315\,000 \text{ gr}$  de  $\text{HNO}_3$ .
- Volumen de disolvente =  $V_d = 4\,791 \text{ dm}^3 = 4\,791 \text{ l}$  de agua.
- Densidad del soluto =  $d = 1\,513 \text{ kg/m}^3$ .
- Masa molecular del  $\text{HNO}_3 = 1 + 14 + 3 \cdot 16 = 63 \text{ gr / mol}$

Hallemos primero el volumen de soluto =  $V_s$  :

$$d = \frac{m}{V_s} \Rightarrow V_s = \frac{m}{d} = \frac{315 \text{ kg}}{1513 \text{ kg/m}^3} = 0'2082 \text{ m}^3 = 208'2 \text{ l}$$

Ahora el volumen de disolución =  $V = V_s + V_d = 208'2 + 4791 = 4999'2 \text{ l}$ .

Y, por último, la molaridad :

$$C_M = \frac{\frac{m}{PM}}{V} = \frac{\frac{315000}{63}}{4999'2} \simeq 1 \frac{\text{mol}}{\text{l}}$$



**13** Se disuelven 10 g de hidróxido de sodio puro en agua, hasta formar  $500 \text{ cm}^3$  de disolución. La molaridad de la disolución es:

- a) 0,25      b) 0,50      c) 1,00      d) 2,00



- Masa de soluto =  $m_s = 10 \text{ g}$  de  $\text{NaOH}$ .
- Masa molecular del soluto =  $M_s = 23 + 16 + 1 = 40 \text{ g}$  de  $\text{NaOH/mol}$  de  $\text{NaOH}$ .
- Volumen de disolución =  $V = 500 \text{ cm}^3 = 0'5 \text{ l}$ .

$$C_M = \frac{\frac{m}{PM}}{V} = \frac{\frac{10}{40}}{0'5} \simeq 0'5 \frac{\text{mol}}{\text{l}}$$

La respuesta correcta es pues la b).



**14** Si disolvemos 117 g de cloruro de sodio puro en agua, hasta formar  $2.000 \text{ cm}^3$  de disolución, la molaridad de la disolución que se obtiene es:

- a) 0,50      b) 1,00      c) 2,00      d) 4,00



- Masa de soluto =  $m_s = 117 \text{ g}$  de  $\text{NaCl}$ .
- Masa molecular del soluto =  $M_s = 23 + 35'5 = 58'5 \text{ g}$  de  $\text{NaCl/mol}$  de  $\text{NaCl}$ .
- Volumen de disolución =  $V = 2\,000 \text{ cm}^3 = 2 \text{ l}$ .

$$C_M = \frac{m}{\frac{PM}{V}} = \frac{117}{\frac{58'5}{2}} \approx 1 \frac{\text{mol}}{\text{l}}$$

La respuesta correcta es pues la b).

\*\*\*\*\*

**15** Se prepara una disolución disolviendo 20 g de cloruro de potasio en un litro de agua. Si la densidad de esta disolución es de 1,015 g/cm<sup>3</sup> y la densidad del agua es 1,00 g/cm<sup>3</sup>, calcula la molaridad de la disolución.

\*\*\*\*\*

- Masa del soluto = m = 20 g de KCl.
- Volumen del disolvente = V<sub>d</sub> = 1 l de agua.
- Densidad de la disolución = d = 1'015 g/cm<sup>3</sup>.
- Densidad del disolvente = d<sub>d</sub> = 1 g/cm<sup>3</sup>.
- Masa molecular del soluto = M = 39'1 + 35'5 = 74'6 g de KCl / mol de KCl.

Primero hallamos los gramos de disolvente empleados :

$$d_d = \frac{m_d}{V_d} \Rightarrow m_d = d_d \cdot V_d = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \cdot 1000 \text{cm}^3 = 1000 \text{ g}$$

Ahora la masa de disolución sumando la del soluto y la del disolvente :

$$m_{\text{dis}} = m + m_d = 20 + 1000 = 1020 \text{ g de disolución.}$$

Ya podemos hallar el volumen de disolución V :

$$d = \frac{m_{\text{dis}}}{V} \Rightarrow V = \frac{m_{\text{dis}}}{d} = \frac{1020}{1'015} = 1'0049 \text{ l}$$

Y, por último, la molaridad de la disolución :

$$C_M = \frac{m}{\frac{M}{V}} = \frac{20}{\frac{74'6}{1'0049}} = 0'27 \frac{\text{moles}}{\text{l}}$$

\*\*\*\*\*

**16** Tenemos una disolución 5 M de ácido nítrico. Calcula la cantidad de esta disolución que se debe tomar para preparar 250 cm<sup>3</sup> de otra disolución más diluida cuya concentración sea 0,5 M. ¿Cuántos moles de ácido nítrico necesitas para ello?

\*\*\*\*\*

- Molaridad de la disolución concentrada = M<sub>1</sub> = 5 M.
- Volumen de la diluida = V<sub>2</sub> = 250 cm<sup>3</sup> = 0'25 l.

- Molaridad de la disolución diluida =  $M_2 = 0'5 \text{ M}$ .
- Masa molecular del soluto (  $\text{HNO}_3$  ) =  $PM = 1(\text{H}) + 14(\text{N}) + 3 \cdot 16(\text{O}) = 63 \text{ g/mol}$

□ Supongo que al decir cantidad, se referirá al volumen ( pues no conocemos la densidad ) y no a la masa :  $M_1 \cdot V_1 = M_2 \cdot V_2$ , luego :

$$V_1 = \frac{M_2}{M_1} \cdot V_2 = \frac{0'5}{5} \cdot 250 \text{ cm}^3 = 25 \text{ cm}^3$$

□ El número de moles de soluto es  $n = M \cdot V$  , que lo calculamos a partir de la diluida :

$$n = M \cdot V = 0'5 \frac{\text{moles}}{\text{l}} \cdot 0'25 \text{ l} = 0'125 \text{ moles de } \text{HNO}_3$$



**17** De acuerdo con los datos de la tabla de la página 279, calcula cuántas calorías se necesitan para disolver 760 g de  $\text{NaNO}_3$ . ¿Y si fuera  $\text{NaCl}$ ?



- Masa de soluto =  $m = 760 \text{ g}$  de  $\text{NaNO}_3$ .
- Masa molecular del  $\text{NaNO}_3 = PM_1 = 23(\text{Na}) + 14(\text{N}) + 3 \cdot 16(\text{O}) = 85 \text{ g/mol}$ .
- Masa molecular del  $\text{NaCl} = PM_2 = 23(\text{Na}) + 35'5(\text{Cl}) = 58'5 \text{ g/mol}$ .
- Calor de disolución del  $\text{NaNO}_3 = c_1 = 20'48 \text{ kJ/mol}$ .
- Calor de disolución del  $\text{NaCl} = c_2 = 3'88 \text{ kJ/mol}$ .

□ Primero hallamos los moles de soluto que tenemos en los dos casos :

$$n_{\text{NaNO}_3} = \frac{m}{PM_1} = \frac{760 \text{ g/mol}}{85 \text{ g}} = 8'94 \text{ moles de } \text{NaNO}_3.$$

$$n_{\text{NaCl}} = \frac{m}{PM_2} = \frac{760 \text{ g/mol}}{58'5 \text{ g}} = 13 \text{ moles de } \text{NaCl}.$$

□ Y ahora los calores de disolución :

$$Q_{\text{NaNO}_3} = n_{\text{NaNO}_3} \cdot c_1 = 8'94 \text{ moles} \cdot 20'48 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}} = 183'09 \text{ kJ}.$$

$$Q_{\text{NaCl}} = n_{\text{NaCl}} \cdot c_2 = 13 \text{ moles} \cdot 3'88 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}} = 50'044 \text{ kJ}.$$



**18** Expresa, en g/l la concentración de una disolución de ácido sulfúrico 2 M.



Una disolución 2 M en sulfúrico tiene 2 moles de sulfúrico por litro y, como en dos moles de  $\text{H}_2\text{SO}_4$  hay  $2 \text{ moles} \cdot 98 \text{ gr/mol} = 196 \text{ gr}$  de  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , la concentración será :

$$s = \frac{m}{V} = \frac{196 \text{ g}}{1 \text{ l}} = 196 \frac{\text{g de H}_2\text{SO}_4}{\text{l}}$$

\*\*\*\*\*