

ACTIVIDADES DE DISOLUCIONES

1. Se disuelven 12 g de cloruro de sodio (NaCl) y 13 g de cloruro de potasio (KCl) en 250 g de agua destilada. Halla el porcentaje en masa de cada soluto en la disolución obtenida.

Solución: % $masa_{NaCl} = 4,4\%$; % $masa_{KCl} = 4,7\%$

$$\% \text{ en masa de NaCl} = \frac{12\text{g}}{(12+13+250)\text{g}} \cdot 100 = 4,4\% ; \% \text{ en masa de KCl} = \frac{13\text{g}}{(12+13+250)\text{g}} \cdot 100 = 4,7\%$$

2. Preparamos una disolución que contiene 116 g de acetona, 138 g de etanol y 126 g de agua. Determina el tanto por ciento en masa de cada componente de la disolución.

Solución: % $masa_{acetona} = 30,5\%$; % $masa_{etanol} = 36,3\%$; % $masa_{agua} = 33,2\%$

$$\% \text{ en masa de acetona} = \frac{116\text{g}}{(116+138+126)\text{g}} \cdot 100 = 30,5\%$$

$$\% \text{ en masa de etanol} = \frac{138\text{g}}{(116+138+126)\text{g}} \cdot 100 = 36,3\%$$

$$\% \text{ en masa de agua} = \frac{126\text{g}}{(116+138+126)\text{g}} \cdot 100 = 33,2\%$$



3. Calcula el porcentaje en masa de una disolución que se ha preparado disolviendo en 120 g de agua, 30 g de hidróxido de sodio (NaOH). *Solución:* % $masa_{NaOH} = 20\%$

$$\% \text{ en masa de NaOH} = \frac{30\text{g}}{(30+120)\text{g}} \cdot 100 = 20\%$$

4. La composición de cierta crema hidratante es: Derivado de vitamina C: 0,5%. Complejo hidratante: 10,05%. Dermolípidos: 6,5%. Filtros físicos UV: 2,7%. Si la crema se presenta en un envase de 50 ml, calcula el volumen que contiene cada componente.

Solución: Derivado de vitamina C: 0,25 ml, Complejo hidratante: 5,025 ml, Dermolípidos: 3,25 ml, Filtros físicos: 1,35 ml

Aplicamos la relación:
$$\text{Vol. de soluto} = \frac{\text{Vol. de disolución} \cdot \% \text{ volumen}}{100}$$

5. La sal más abundante en el agua de mar es el cloruro de sodio (NaCl), que se encuentra en una proporción de 28,5 kg de sal por metro cúbico de agua de mar. Teniendo en cuenta que la densidad del agua de mar es de 1030 kg/m³, calcula el tanto por ciento en masa y la concentración en masa del cloruro de sodio.

Solución: % $masa_{NaCl} = 2,76\%$; Concentración en masa NaCl = 28,5 g/l

$$\% \text{ en masa} = \frac{28,5 \text{ kg/m}^3}{1030 \text{ kg/m}^3} \cdot 100 = 2,76\% \text{ de NaCl} \quad \text{Concentración en masa} = \frac{28,5 \text{ kg}}{1 \text{ m}^3} \cdot \frac{1 \text{ m}^3}{10^3 \text{ l}} \cdot \frac{10^3 \text{ g}}{1 \text{ kg}} = 28,5 \frac{\text{g}}{\text{l}}$$

6. Calcula la concentración en g/l de una disolución que se ha preparado disolviendo 25 g de soluto en 100 ml de disolución. *Solución:* Concentración en masa = 250 g/l

$$\text{Concentración en masa} = \frac{25 \text{ g}}{0,1 \text{ l}} = 250 \frac{\text{g}}{\text{l}}$$

7. El tanto por ciento en masa de cloruro de potasio (KCl) en una disolución de cloruro de potasio en agua destilada es del 10%. ¿Qué cantidad de este componente se encuentra disuelta en 250 g de disolución? *Solución:* Masa de KCl = 25 g

$$\text{Masa de KCl} = \frac{\% \text{KCl} \cdot \text{masa de disolución}}{100} = \frac{10\% \cdot 250 \text{ g}}{100} = 25 \text{ g de KCl}$$

8. Calcula el tanto por ciento en volumen de una disolución preparada disolviendo 25 cm³ de alcohol en agua destilada hasta tener un volumen total de disolución de 250 cm³.

Solución: % volumen de alcohol en agua = 10%

$$\% \text{ en volumen de alcohol en agua} = \frac{\text{volumen de alcohol}}{\text{volumen de disolución}} \cdot 100 = \frac{25 \text{ cm}^3}{250 \text{ cm}^3} \cdot 100 = 10\%$$

9. Se prepara una disolución de éter y cloroformo agregando 10 ml de éter a 90 ml de cloroformo. ¿Cuál es el tanto por ciento en volumen de cada componente de la disolución?

Solución: % volumen de éter = 10%; % volumen de cloroformo = 90%

$$\% \text{ en volumen de éter} = \frac{10 \text{ ml}}{(10+90) \text{ ml}} \cdot 100 = 10\% ; \% \text{ en volumen de cloroformo} = \frac{90 \text{ ml}}{(10+90) \text{ ml}} \cdot 100 = 90\%$$

10. Si disolvemos 2 moles de ácido sulfúrico (H₂SO₄) en agua, hasta formar 1250 cm³ de disolución, ¿Cuál es la molaridad (M) de la disolución resultante? Calcula la molalidad (m) si tenemos 2 kilogramos de disolvente. *Solución:* 1,6 M, 1 m

El volumen de la disolución: V = 1250 cm³ = 1,25 l

$$\text{Molaridad } M = \frac{\text{cantidad en moles de soluto}}{\text{volumen en litros de disolución}} \Rightarrow M_{\text{H}_2\text{SO}_4} = \frac{n_s}{V_D} = \frac{2 \text{ mol}}{1,25 \text{ l}} = 1,6 \frac{\text{mol}}{\text{l}} = 1,6 \text{ M}$$

$$\text{Molalidad } m = \frac{\text{cantidad en moles de soluto}}{\text{masa en kg de disolvente}} \Rightarrow m_{\text{H}_2\text{SO}_4} = \frac{n_s}{m_d} = \frac{2 \text{ mol}}{2 \text{ kg}} = 1 \frac{\text{mol}}{\text{kg}} = 1 \text{ m}$$

11. Se pesan 100 g de cloruro de sodio (NaCl) y se añade agua. Se agita hasta la completa disolución del soluto. Si el volumen de la disolución resultante es 750 ml, calcula la molaridad (M). Calcula la molalidad (m) si tenemos 114 g de disolvente.

Solución: 2,3 M, 15 m

El volumen de la disolución: $V = 750 \text{ ml} = 0,75 \text{ l}$. Necesitamos calcular el nº de moles de soluto.
La masa molecular $M(\text{NaCl}) = (23 + 35,5) \text{ g/mol} = 58,5 \text{ g/mol}$

$$\text{La cantidad de soluto } n_s = \frac{\text{masa NaCl}}{M(\text{NaCl})} = \frac{100 \text{ g}}{58,5 \text{ g/mol}} = 1,71 \text{ mol de NaCl}$$

$$\text{Molaridad } M_{\text{NaCl}} = \frac{n_s}{V_D} = \frac{1,71 \text{ mol}}{0,75 \text{ l}} = 2,28 \frac{\text{mol}}{\text{l}} \approx 2,3 \frac{\text{mol}}{\text{l}} = 2,3 \text{ M}$$

$$\text{Molalidad } m_{\text{NaCl}} = \frac{n_s}{m_d} = \frac{1,71 \text{ mol}}{0,114 \text{ kg}} = 15 \frac{\text{mol}}{\text{kg}} = 15 \text{ m}$$

12. ¿Cuántos moles de azúcar hay en 1 l de disolución 0,1 M de azúcar en agua? ¿Qué masa de azúcar hay si su masa molecular $M(\text{azúcar}) = 342 \text{ g/mol}$? *Solución: masa = 34,2 g*

$$M_{\text{azúcar}} = \frac{n_s}{V_D} \Rightarrow n_s = M_{\text{azúcar}} \cdot V_D = 0,1 \frac{\text{mol}}{\text{l}} \cdot 1 \text{ l} = 0,1 \text{ mol de azúcar.}$$

$$\text{masa}_{\text{azúcar}} = n_{\text{azúcar}} \cdot M(\text{azúcar}) = 0,1 \text{ mol} \cdot 342 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 34,2 \text{ g de azúcar.}$$

13. Se disuelven 20 g de ácido clorhídrico (HCl) en agua hasta formar un litro de disolución. ¿Cuál es la concentración molar (M) de la disolución? ¿Cuál es la concentración en tanto por ciento en masa de la disolución? Dato: La densidad del agua $\rho = 1000 \text{ g/l}$

Solución: 0,55 M, 2% en masa de HCl.

El volumen de la disolución: $V = 1 \text{ l}$. Necesitamos calcular el nº de moles de soluto.
La $M(\text{HCl}) = (1 + 35,5) \text{ g/mol} = 36,5 \text{ g/mol}$

$$n_{\text{HCl}} = \frac{m}{M(\text{HCl})} = \frac{20 \text{ g}}{36,5 \text{ g/mol}} \approx 0,55 \text{ mol de HCl.}$$

$$\text{Molaridad } M_{\text{HCl}} = \frac{n_s}{V_D} = \frac{0,55 \text{ mol}}{1 \text{ l}} = 0,55 \frac{\text{mol}}{\text{l}} = 0,55 \text{ M}$$

La densidad del agua es $\rho = 1000 \text{ g/l}$. Podemos aproximar, aunque no es exacto por la diferente densidad del HCl, que la masa de la disolución es de 1000 g ya que el $V = 1 \text{ l}$.

$$\% \text{ en masa de soluto} = \frac{\text{masa de soluto}}{\text{masa de disolución}} \cdot 100 = \frac{20 \text{ g}}{1000 \text{ g}} \cdot 100 = 2\% \text{ en masa de HCl.}$$

14. En un recipiente se han vertido 200 cm^3 de una disolución de hidróxido de potasio (KOH) 2M. ¿Qué masa de hidróxido hay en el recipiente? *Solución: 22,4 g de KOH.*

El volumen de la disolución: $V = 200 \text{ cm}^3 = 0,2 \text{ l}$. Necesitamos calcular el nº de moles de soluto.

$$M_{\text{KOH}} = \frac{n_s}{V_D} \Rightarrow n_s = M_{\text{KOH}} \cdot V_D = 2 \frac{\text{mol}}{\text{l}} \cdot 0,2 \text{ l} = 0,4 \text{ mol de KOH.}$$

$$\text{La } M(\text{KOH}) = (39,1 + 16 + 1) \text{ g/mol} = 56,1 \text{ g/mol}$$

$$\text{masa}_{\text{KOH}} = n_{\text{KOH}} \cdot M(\text{KOH}) = 0,4 \text{ mol} \cdot 56,1 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \approx 22,4 \text{ g de KOH.}$$