

Disoluciones

Una disolución es una mezcla homogénea de dos o más sustancias. En una disolución, el componente que está en mayor proporción se denomina *disolvente*, y el que está en menor proporción *soluto*.

El soluto y el disolvente pueden encontrarse en cualquier estado físico: sólido, líquido o gas.

| Soluto | Disolvente | Estado | Ejemplo |
|---------|------------|---------|-----------------|
| Gas | Gas | Gaseoso | Aire |
| Gas | Líquido | Líquido | Agua carbonada |
| Líquido | Líquido | Líquido | Gasolina |
| Sólido | Líquido | Líquido | Azúcar con agua |
| Gas | Sólido | Sólido | Hidrógeno en Pd |
| Líquido | Sólido | Sólido | Amalgamas |
| Sólido | Sólido | Sólido | Aleaciones |

Las disoluciones líquidas son las más corrientes, y de ellas las disoluciones acuosas. En los laboratorios gran parte de las reacciones rutinarias son en medio acuoso, en este capítulo sólo trataremos disoluciones acuosas.

Para conocer en que proporción se encuentra el soluto y el disolvente en una disolución necesitamos determinar la concentración de ésta. Se puede expresar de diversas maneras.

Molaridad:

$$M = \frac{\text{Moles (soluto)}}{\text{Volumen (L disolución)}}$$

Ejemplo: 0,5 M de NaCl 0,5 moles de NaCl en 1 L de disolución.

Molalidad:

$$m = \frac{\text{Moles (soluto)}}{\text{Masa (kg disolvente)}}$$

Ejemplo: 0,5 m de NaCl 0,5 moles de NaCl en 1 Kg de disolvente

% en masa

$$\% \text{ (en masa)} = \frac{m \text{ (gramos soluto)}}{m' \text{ (gramos disolución)}} \cdot 100$$

Ejemplo : 0,5 % de NaCl 0,5 g de NaCl en 100 g de disolución

Fracción molar (X_s)

$$X_s \text{ (soluto)} = \frac{\text{Moles (soluto)}}{\text{Moles (totales)}} \quad \left| \quad X_d \text{ (disolvente)} = \frac{\text{Moles (disolvente)}}{\text{Moles (totales)}}$$

Ejemplo: $X_s = 0,3$ HCl 0,3 moles por cada mol de disolución.

La suma de fracciones molares es igual a la unidad: $X_s + X_{\text{disv}} = 1$

Fracción molar disolvente (X_{disv}): $X_{\text{disv}} = 1 - X_s$

% en volumen :

$$\% \text{ (volumen)} = \frac{V \text{ (L soluto)}}{V' \text{ (L disolución)}} \cdot 100$$

Ejemplo: Alcohol al 10 % 10 L (mL) de alcohol por cada 100 L (mL) de disolución.

Problemas de disoluciones

1. Determina la molaridad, la molalidad y la fracción molar de soluto de una disolución formada al disolver 12 g de Ca(OH)_2 , en 200 g de agua, si la densidad de esta disolución es 1050 Kg/m^3 .

$$A_r(\text{Ca})=40; A_r(\text{O})=16; A_r(\text{H})=1 \parallel \text{Sol: } M=0,80 \text{ molar; } m=0,81 \text{ molal; } X_s=0,014.$$

2. Al disolver 100 g de H_2SO_4 en 400 g de H_2O , obtenemos una disolución de densidad 1120 Kg/m^3 . Calcular la molaridad, la molalidad, y fracción molar del soluto y disolvente.

$$A_r(\text{S})=32; A_r(\text{O})=16; A_r(\text{H})=1 \parallel \text{Sol: } M=2,29 \text{ molar; } m=2,55 \text{ molal; } X_s=0,044; X_d=0,956.$$

3. Calcula la molaridad y la molalidad de una disolución acuosa de H_2SO_4 al 27% en masa y densidad 1190 Kg/m^3 .

$$\text{Sol: } M=3,3 \text{ molar; } m=3,6 \text{ molal}$$

4. Calcula la molaridad, la molalidad y la fracción molar de soluto de una disolución acuosa de HNO_3 al 33,50 % en masa y densidad 1200 Kg/m^3 .

$$A_r(\text{N})=14 \parallel \text{Sol: } M=6,38 \text{ Molar; } m=8,00 \text{ molal; } X_s=0,126.$$

5. Expresa en tanto por ciento en masa la concentración de una disolución de 12,56 g de Na_2S en 20,5 L de agua destilada.

$$A_r(\text{Na})=23 \parallel \text{Sol: } \% \text{ en masa}=0,06 \%$$

6. Calcula la molaridad de 550 mL de una disolución acuosa que contiene 25 g de NaOH .

$$\text{Sol: } M=1,14 \text{ molar.}$$

7. Calcula la molalidad y la fracción molar de cada componente de una disolución formada por 20 g de etanol ($\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$) y 100 g de agua.

$$\text{Sol: } m=4,3 \text{ molar; } X_{\text{etanol}}=0,07; X_{\text{agua}}=0,93.$$

8. Calcula la molaridad, la molalidad y la fracción molar de soluto de una disolución acuosa de, NaCl al 15 % en masa y 1020 Kg/m^3 de densidad.

$$A_r(\text{Cl})=35,5 \parallel \text{Sol: } M=2,6 \text{ molar; } m=3 \text{ molal; } X_s=0,05.$$

9. Calcula la cantidad de HCl comercial al 37 % de riqueza en peso y 1,18 g/mL, que se necesita para preparar 100 mL de HCl 0,5 M.

Sol: $V=4,2$ mL

10. Tenemos un ácido sulfúrico comercial del 96 % de riqueza y 1,86 g/mL de densidad :Determina su M, m y la X_s .

Sol: $M=18,2$ M, $m=246$ m, $X_s= 0,18$.

11. El suero fisiológico es una disolución de NaCl en agua al 0,90 %, cuya densidad es 1,005 g/mL. Cual es la M y la m de la disolución. Indica cómo prepararías 5 L de suero fisiológico.

Sol: $M=0,154$ M; $m=0,154$ m; 45,225 g NaCl;4980 g de H_2O

12. ¿Cómo prepararías 250 mL de una disolución 1,5 M de Na_2CO_3 si dispones de un producto comercial del 93 % de riqueza?¿qué cantidad de esa disolución necesitas para tener 0,5 g de Na?

Sol:42,7 g, 7,25 mL.

13. Cómo prepararías 100 mL de una disolución 0,5 M de H_2SO_4 si dispones de 50 mL de H_2SO_4 2 M?

Sol: 25 mL

14. Tenemos un HCl del 37 % de riqueza y densidad 1,18 g/mL. Calcula su M, m y X_s .

Sol: $M=11,96$ M; $m=16,09$ m; $X_s= 0,22$.

15. ¿Cuál será la concentración de la disolución que resulte de añadir 5 mL de H_2SO_4 comercial del 98 % y 1,85 g/mL de densidad, con 60 mL H_2SO_4 0,8 M ¿ Se suponen los volúmenes aditivos.

Sol: $M=2,16$ M