



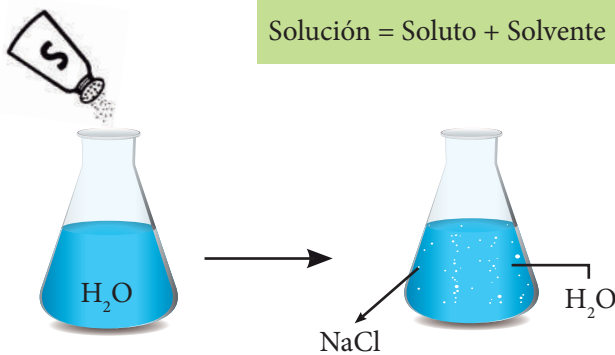
LA SOLUCIONES Y SU CLASIFICACIÓN

En este capítulo estudiaremos qué son las soluciones como se clasifican y cuales son sus unidades de concentración.

I. Soluciones (disoluciones)

Concepto

Son mezclas homogéneas (una sola frase) que contienen dos tipos de sustancias (solute and solvent), que se mezclan en proporciones variables, sin cambio alguno en su composición, es decir, no existe reacción química.



Solute (sto)

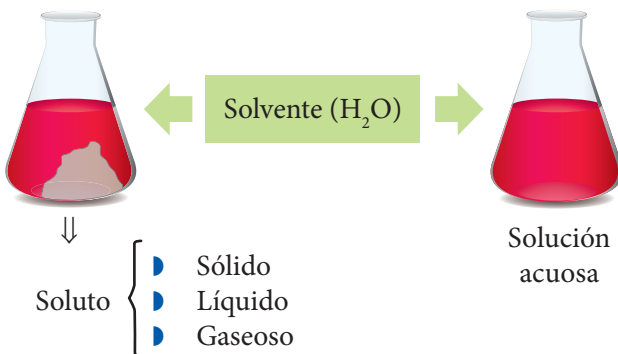
Es el componente que se encuentra en menor proporción y puede ser: sólido, líquido o gaseoso.

Solvent (ste)

Es el componente que se encuentra en mayor proporción, generalmente es el agua (soluciones acuosas).



En una solución podemos encontrar varios solutes, pero un solo solvente.



Existen solventes:

- ❖ Polares: Agua, alcohol etílico y amoníaco.
- ❖ No polares: Benceno (C_6H_6), tetracloruro de carbono (CCl_4) y éter ($\text{C}_2\text{H}_2 - \text{O} - \text{C}_2\text{H}_5$)

En las soluciones líquidas se toma como solvente universal al H_2O debido a su alta polaridad.

«El solvente da el aspecto físico de la solución»

Para separar un solute no volátil de una disolución se evapora el disolvente por calentamiento, obteniéndose de este modo el solute en estado sólido.



II. Clasificación de las soluciones

A. Según el estado físico

El estado físico de una disolución lo define el solvente.



Para preparar una solución acuosa de concentración conocida, se añade la cantidad de solute necesaria, se disuelve el solute en agua destilada y, finalmente, se envasa.

Mezcla	Solvente	Soluto	Ejemplo
S Ó L I D A	Sólido	Sólido	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Acero (C + Fe) ▶ Bronce (Sn + Cu) ▶ Latón (Zn + Cu)
		Líquida	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Amalgama de oro (Hg en Au) ▶ Amalgama de Plata (Hg en Ag)
		Gaseoso	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Delusión de H₂ en Pt
L Í Q U I D O	Líquido	Sólido	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Soda cáustica (NaOH en H₂O) ▶ Salmuera (NaCl + H₂O)
		Líquido	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Vinagre (CH₃COOH + H₂O) ▶ Aguardiente (Etanol + H₂O) ▶ Querosene
		Gaseoso	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Formol (HCHO en agua) ▶ Ácido clorhídrico (HCl en agua) ▶ Bebidas gasificadas
G A S E O S O	Gas	Sólido	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Vapor de I₂ en el aire ▶ Vapor de naftalina en aire
		Líquido	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Aire húmedo ▶ Gas natural
		Gaseoso	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Aire seco (O₂ = 20%; N₂ = 80%)

B. De acuerdo con la cantidad de soluto (concentración)

a) Solución diluida

Cuando la cantidad de soluto es casi despreciable en comparación al solvente.

Ejemplo:

- * Suero (6% de glucosa en 1 litro de agua).
- * Pasta dental (0,24% de fluoruro sódico en 90 gramos de pasta dental).
- * 1 gramo de azúcar en 1 litro de agua.

b) Solución concentrada

Cuando existe una apreciable cantidad de soluto en el solvente.

Ejemplo:

- * 30 gramos de sal en 200 ml de agua.
- * Agua regia: 3 veces el volumen de HCl (75%) en HNO₃ (25%).
- * Ácido muriático (37% HCl en 63% H₂O).

c) Solución saturada

Es la máxima cantidad de soluto disuelto en un solvente a una temperatura determinada.

Ejemplo:

- * 36 gramos de NaCl en 100 ml de solución a 25 °C.

d) Solución sobresaturada

Cuando contiene una mayor cantidad de soluto en un solvente. Se formará un excedente, el cual se depositará en el fondo del recipiente. Para que se pueda disolver ese excedente, se lleva la solución a baño maría.

C. De acuerdo con la conductividad

a) Electrolíticas (soluciones iónicas)

Se llaman también soluciones ionias, y presentan una apreciable conductividad eléctrica.

Ejemplo:

Soluciones acuosas de ácidos:

HCl, H₂SO₄ y HNO₃

Base: NaOH y KOH
Sales: NaOH y CaCO₃

b) **No electrolíticos (soluciones moleculares)**

Su conductividad es prácticamente nula, no forma iones y soluto se disgrega hasta el estado molecular.

Ejemplo:

Soluciones de azúcar, alcohol o glicerina.

III. Unidades de concentración

1. Porcentaje en masa:

$$\%W_{\text{STO}} = \frac{W_{\text{STO}}}{W_{\text{SOL}}} \times 100$$

$\%W_{\text{STO}}$: Porcentaje en masa del soluto

W_{STO} : Masa del soluto

W_{SOL} : Masa de la solución

2. Porcentaje en volumen:

$$\%V_{\text{STO}} = \frac{V_{\text{STO}}}{V_{\text{SOL}}} \times 100$$

$\%V_{\text{STO}}$: Porcentaje en volumen del soluto

V_{STO} : Volumen del soluto

V_{SOL} : Volumen de la solución

3. Partes por millón (ppm)

Expresa tanto la concentración como el número de miligramos de solutos por litro de disolución. Una ppm es lo mismo que 1 gramo de soluto en un millón de centímetros cúbicos de disolución.

$$\text{ppm} = \frac{\text{mg de soluto}}{\text{l de solución}}$$

Trabajando en clase

Integral

1. Se mezclan 30 g de café en 170 g de agua. ¿Cuál es el % masa de la solución?

Resolución:

$$m_{\text{café}} = 30 \text{ g (STO)} +$$

$$m_{\text{H}_2\text{O}} = 170 \text{ g (STE)}$$

$$\frac{m_{\text{sol}} = 200 \text{ g}}{\quad} \rightarrow 100\%$$

$$30 \text{ g} \rightarrow x$$

$$x = \frac{30(100)}{200} = 15\%$$

2. Se mezclan 40 g de azúcar con 160 g de agua. ¿Cuál es el % de masa de la solución?

3. ¿Cuál es el % masa de una solución que resulta de agregar 34 g de cocoa en 166 g de agua?

4. ¿Cuál es el % volumen de una solución que resulta de agregar 15 ml de limón en 185 ml de agua?

UNMSM

5. ¿Qué cantidad de café Pamer, el mejor sabor, hay que agregarle para formar 90 g de solución al 10% de masa?

Resolución

$$m_{\text{café}}: \langle x \rangle \text{ g} \quad \%m_{\text{sol}} = 10\%$$

$$m_{\text{sol}}: 90 \text{ g}$$

$$\div 10 \left(\begin{array}{l} 90 \text{ g solución} \rightarrow 100\% \\ \langle x \rangle \text{ g (café)} \rightarrow 10\% \end{array} \right) \div 10$$
$$x = 9 \text{ g (café)}$$

6. Halla la masa de soluto que necesita para obtener 800 g de solución al 15% de masa.

7. ¿Cuántos gramos de solución del 10% se formarían con 250 g de sal?

8. ¿Cuántos ml de agua se necesitan para elaborar agua acidulada al 30% volumen que contiene 60 ml de ácido?

Resolución

$$V_{\text{H}_2\text{O}} = \langle x \rangle \text{ ml} \quad \%V_{\text{sol}} = 30\%$$

$$V_{\text{ácido}}: 60 \text{ ml}$$

$$60 \text{ ml (ácido)} \rightarrow 30\% \text{ (STO)}$$

$$x \text{ ml (H}_2\text{O)} \rightarrow 70\% \text{ (STE)}$$

$$x = \frac{60(70)}{30} = 140 \text{ ml}$$

9. Halle el volumen de agua que debe agregarse a 20 ml de alcohol para formar una solución al 20% de volumen.

10. La concentración de 40 g de una solución acuosa que contiene 8 gramos de soluto, expresado en gramos de soluto por 100 g más solvente, es:

11. Para la elaboración de la cerveza PAMER que contiene 5° de alcohol (% volumen) de 600 ml. ¿Cuántos ml de alcohol puro se necesitará?

12. Para preparar una solución al 40% volumen necesito ____ ml de soluto y 240 ml de agua.

13. Al agregar 300 ml de alcohol en 760 g de agua. ¿Cuáles el % masa de la solución?
($D_{\text{alcohol}} = 0,89/\text{ml}$)

14. Halle el % masa de soluto de una solución al agregar 50 ml de ácido, cuya densidad es 1,5 g/ml en 225 g de agua.

UNI

15. Si agregan 6 g de ácido en 3000 de solución. Halla las ppm de la solución.

Resolución

$$\text{ppm} = \frac{m_{\text{STO}}}{V_{\text{sol}}} \rightarrow \text{mg} \rightarrow \text{l}$$

$$\text{ppm} = \frac{6 \text{ g}}{3000 \text{ l}} = \frac{6000 \text{ mg}}{3000 \text{ l}}$$

$$\text{ppm} = 2 \text{ ppm (ácido)}$$

16. Al disolver 5 mg de sal en 0,5l de solución. Halle las ppm de la solución.

17. En 50l de solución hay 2 g de soluto. Halle las ppm de la solución.

18. Para la preparación de la cerveza PAMER se mezclan 30 ml de etanol. 3 g de saborizante y 568 g de agua, calcule el % volumen del saborizante y los grados de alcohol. ($D_{\text{alcohol}} = 0,89/\text{ml}$; $D_{\text{H}_2\text{O}} = 10 \text{ g/ml}$; $D_{\text{saborizante}} = 1,5 \text{ g/ml}$)