



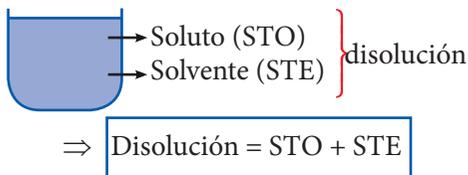
# TEORÍA DE LAS SOLUCIONES

Una solución es una mezcla homogénea formada por dos componentes: *soluto* y *solvente*.

El solvente es el que se encuentra en mayor proporción; además, determina el estado de la solución.

El soluto es la sustancia que está en menor proporción y del cual depende el nombre y el grado de disociación de la solución.

$$\Rightarrow \text{Solución (SOL)} = \text{STO}_{(1)} + \text{STO}_{(2)} + \dots + \text{STE}$$

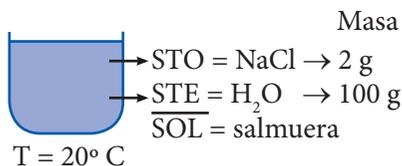


### Clasificación de las soluciones

#### 1. De acuerdo con la cantidad de soluto

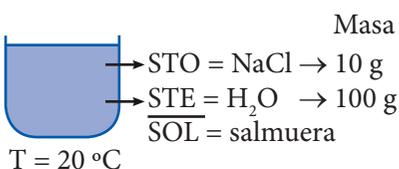
##### A) Solución diluida

El soluto se encuentra en pequeñas (despreciables) cantidades dentro de la solución.



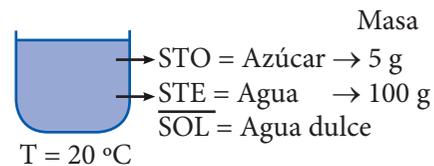
##### B) Solución concentrada

El soluto se encuentra en apreciables cantidades dentro de la solución.



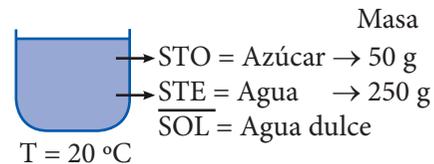
##### C) Solución saturada

Es aquella que contiene la máxima cantidad de soluto disuelta a una temperatura dada.



##### D) Solución sobresaturada

Es aquella que contiene disuelto un peso mayor que el indicado por su solubilidad a una temperatura dada.

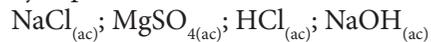


### 2. Por la naturaleza del soluto

#### A) Solución iónica

El soluto de esta solución se disocia o ioniza, por lo cual estas soluciones son conductoras de la electricidad.

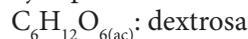
Ejemplo:



#### B) Solución molecular

El soluto de esta solución se disgrega a nivel molecular, por lo cual estas soluciones son «no conductoras» de la electricidad, es decir, no forma iones.

Ejemplo:



### Advertencia pre

Teoría de las soluciones en un tema que se plantea en las universidades, para lo cual tienes que diferenciar entre un soluto y

### 3. De acuerdo con el estado físico

El estado de la solución está determinado por el solvente.

SOLUCIÓN	SOLVENTE	SOLUTO	EJEMPLO
Sólido	Sólido	Sólido	Acero (C + Fe) Latón (Zn + Cu) Bronce (Sn + Cu)
		Líquido	Amalgama de oro (Hg + Au)
		Gaseoso	Oclusión de H <sub>2</sub> en Pt
Líquido	Líquido	Sólido	Salmuera (NaCl + H <sub>2</sub> O) Dextrosa (C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> O <sub>6</sub> + H <sub>2</sub> O)
		Líquido	Vinagre (CH <sub>3</sub> COOH + H <sub>2</sub> O) Aguardiente (CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> OH + H <sub>2</sub> O) Agua oxigenada (H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> + H <sub>2</sub> O) Agua regia (HCl + HNO <sub>3</sub> )
		Gaseoso	Agua carbonatada (CO <sub>2</sub> + H <sub>2</sub> O)
Gaseoso	Gaseoso	Gaseoso	Aire seco (N <sub>2</sub> , O <sub>2</sub> , Ar, ...)

### Solubilidad (S)

Es la cantidad máxima del soluto que se solubiliza en 100 gramos de solvente a una temperatura dada:

$$\Rightarrow S = \frac{\text{masa (soluto)}}{100 \text{ g H}_2\text{O}}$$

### Unidades físicas de concentración

#### 1. Porcentaje en masa (% msto)

$$\Rightarrow \% \text{msto} = \frac{\text{msto}}{\text{msol}} \cdot 100\%$$

msto = masa del soluto

msol = masa de la solución

%msto = porcentaje en masa del soluto

#### 2. Porcentaje en volumen (% Vsto)

$$\Rightarrow \% \text{Vsto} = \frac{\text{Vsto}}{\text{Vsol}} \cdot 100\%$$

Vsto = volumen del soluto

Vsol = volumen de la solución

% Vsto = porcentaje en volumen del soluto

#### 3. Partes por millón (ppm)

$$\Rightarrow \text{ppm} = \frac{\text{sto (miligramos)}}{\text{sol (1 litro)}}$$

sto = masa del soluto en miligramo

sol = volumen de la solución (1 litro)

ppm = parte por millón

#### Otra forma para calcular el soluto



### Advertencia pre

Las unidades físicas de concentración deben trabajarse utilizándose la regla de 3 simple y directa.

## Trabajando en clase

### Integral

1. Tipo de solución donde la cantidad de soluto es casi despreciable:
- a) Diluida
  - b) Concentrada
  - c) Saturada
  - d) Sobresaturada
  - e) Molecular

#### Resolución:

Cuando la cantidad de soluto es despreciable en una solución, es característica de las soluciones diluidas.

2. Tipo de solución donde la cantidad de soluto es mayor que el indicado por su solubilidad; es un exceso de la máxima cantidad:
- a) Diluida
  - b) Concentrada
  - c) Saturada
  - d) Sobresaturada
  - e) Iónica
3. Respecto a la solución:
- I. Solo pueden ser líquidas
  - II. El soluto más usado es el agua.
  - III. El estado físico lo determina el solvente.
  - IV. El vinagre es una solución sobresaturada.
- Son incorrectas:
- a) I y II
  - b) III, IV y V
  - c) III y V
  - d) I, II y IV
  - e) II y IV
4. ¿Cuáles son los componentes del acero?
- a) Cu + Zn
  - b) C + Fe
  - c)  $H_2O + H_2O_2$
  - d) Fe + Cu
  - e) Fe + Ag

### UNMSM

5. A 320 gramos de agua se agregan 80 gramos de NaOH. Determina el porcentaje en masa de soluto en esta solución.
- a) 80%
  - b) 20%
  - c) 40%
  - d) 60%
  - e) 65%

#### Resolución:

Al mezclar tenemos:

$$\Rightarrow \%m_{\text{sto}} = \frac{80}{400} \times 100 = 20\%$$

6. ¿Cuántos gramos de una sal inorgánica se necesitan para preparar 180 gramos de una solución al 20% en masa?
- a) 72
  - b) 36
  - c) 18
  - d) 45
  - e) 20
7. Con 20 mol de ácido nítrico al 80%. ¿Cuántos ml de ácido nítrico puro se prepararon?
- a) 50 ml
  - b) 15 ml
  - c) 16 m
  - d) 32 ml
  - e) 12 ml
8. Una botella de vino cuyo volumen es de 750 ml, contiene una solución al 11% en volumen de alcohol etílico. En 10 botellas del mismo tipo de vino, ¿cuántos mililitros de alcohol etílico están presentes?
- a) 750
  - b) 725
  - c) 825
  - d) 800
  - e) 925

#### Resolución:

$$1 \text{ botella} \rightarrow 750 \text{ ml} \left( \frac{11}{100} \right) = \frac{825}{10} \text{ ml (alcohol etílico)}$$

$$\therefore \text{En 10 botellas: } \frac{825}{10} \times 10 = 825 \text{ ml}$$

9. Una botella de cerveza cuyo volumen es de 630 ml, contiene una solución al 5% en volumen de alcohol etílico. En una caja (12 botellas) de cerveza, ¿cuántos mililitros de alcohol etílico están presentes?
- a) 378 ml
  - b) 374 ml
  - c) 370 ml
  - d) 520 ml
  - e) 420 ml
10. Se disuelven 60 gramos de hidróxido de magnesio en 240 ml de agua destilada. Determina el porcentaje en masa del hidróxido en la solución.
- a) 10 %
  - b) 20 %
  - c) 30 %
  - d) 15 %
  - e) 8 %
11. ¿Cuántos gramos de una sal deberán disolverse en 315 ml de agua para darnos una solución al 25% en masa?
- a) 100 g
  - b) 96 g
  - c) 105 g
  - d) 115 g
  - e) 120 g

## UNI

12. Se tiene una solución de agua oxigenada, cuya masa es 648 gramos y densidad 1,08 g/ml. Si el porcentaje en volumen de soluto es 4%, ¿cuál es el volumen del soluto ( $\text{H}_2\text{O}_2$ )?
- a) 12 ml            c) 6 ml            e) 20 ml  
b) 24 ml            d) 18 ml

### Resolución:

Conociendo la masa y la densidad de la solución, calculamos el volumen:

$$V_{\text{SOL}} = \frac{m}{d} = \frac{648 \text{ g}}{1,08 \text{ g/ml}} = 600 \text{ ml}$$

$$\Rightarrow 600 \text{ ml} \frac{\quad}{x} \frac{100\%}{4\%}$$

$$\Rightarrow x = \frac{(600)(4)}{100} = 24 \text{ ml}$$

13. Se tiene una solución de vinagre cuya masa es de 360 gramos y densidad 0,9 g/ml. Si el porcentaje en volumen de soluto es 8%, ¿cuál es el volumen del soluto (ácido acético).
- a) 16 ml            c) 32 ml            e) 64 ml  
b) 24 ml            d) 40 ml
14. Una solución acuosa contiene 25% en volumen de etanol ( $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ). Si tenemos 400 ml de solución, calcula el porcentaje en masa de etanol si su densidad es de 0,8 g/ml
- a) 20%            c) 25%            e) 14%  
b) 18%            d) 21%
15. Si 0,5 litros de una disolución acuosa contiene 4,4 mg de ion cloruro ( $\text{Cl}^-$ ), ¿cuántos ppm de cloro contiene?
- a) 2,2 ppm            c) 8,8 ppm            e) 1,2 ppm  
b) 4,4 ppm            d) 1,1 ppm