



Preu.JCT

Clase 11: Unidades de Concentración

Estequiometría y Reacciones Químicas

Hoy

Tema 1: Conceptos previos y U. de concentración

Tema 2: Concentraciones físicas

Tema 3: Concentraciones químicas

Tema 1: Conceptos previos y U. de concentración

Tema 2: Concentraciones físicas

Tema 3: Concentraciones químicas

Componentes de una Solución

Soluto

El soluto o fase dispersa es la sustancia que se disuelve en una solución. Está presente en una **pequeña cantidad** en comparación con el solvente.



Solvente

Corresponde a la sustancia la cual disuelve al soluto, es la fase dispersante. Está presente en una **mayor cantidad** en comparación con el soluto

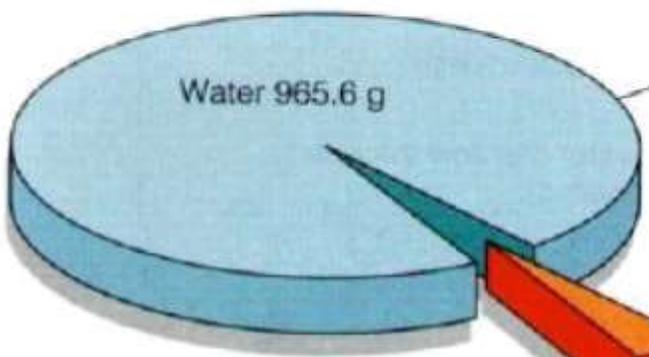


Solución



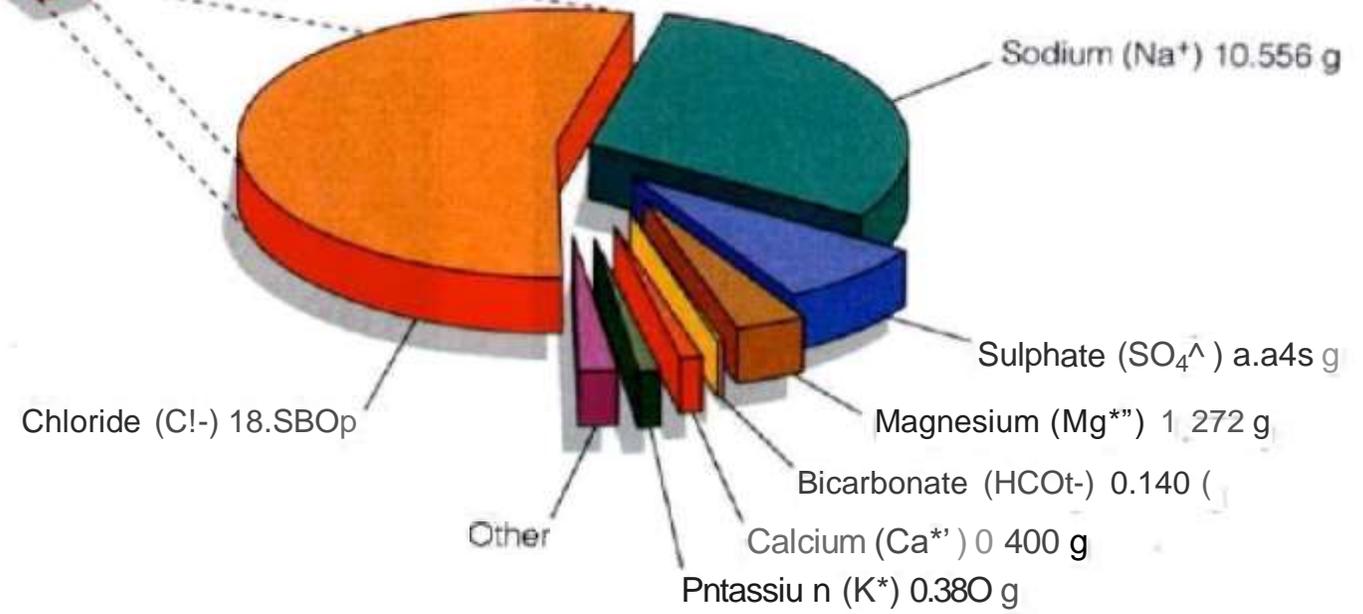
Ambas pueden ser tanto sólidas, líquidas como gaseosas...

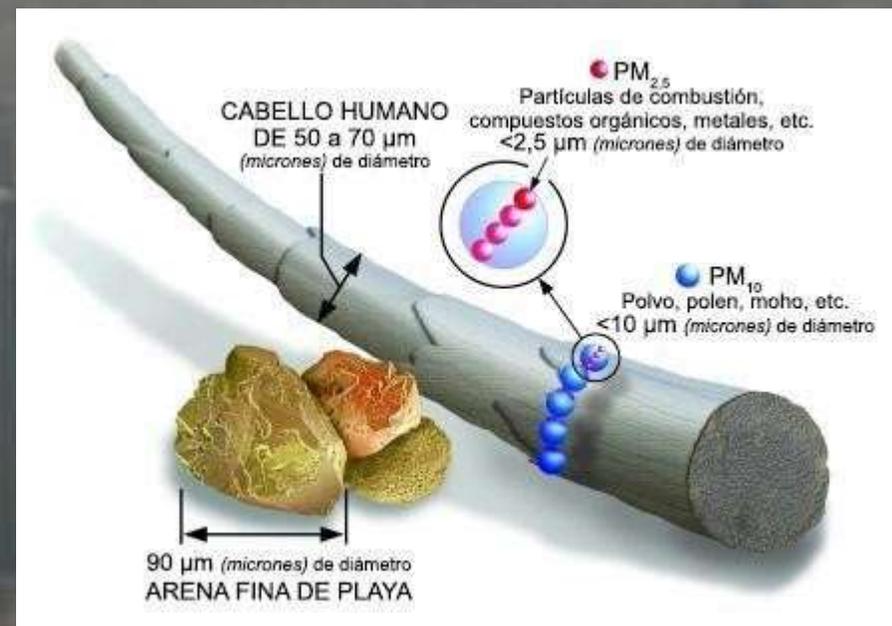
富嶽三十六景 神奈川沖 浪裏



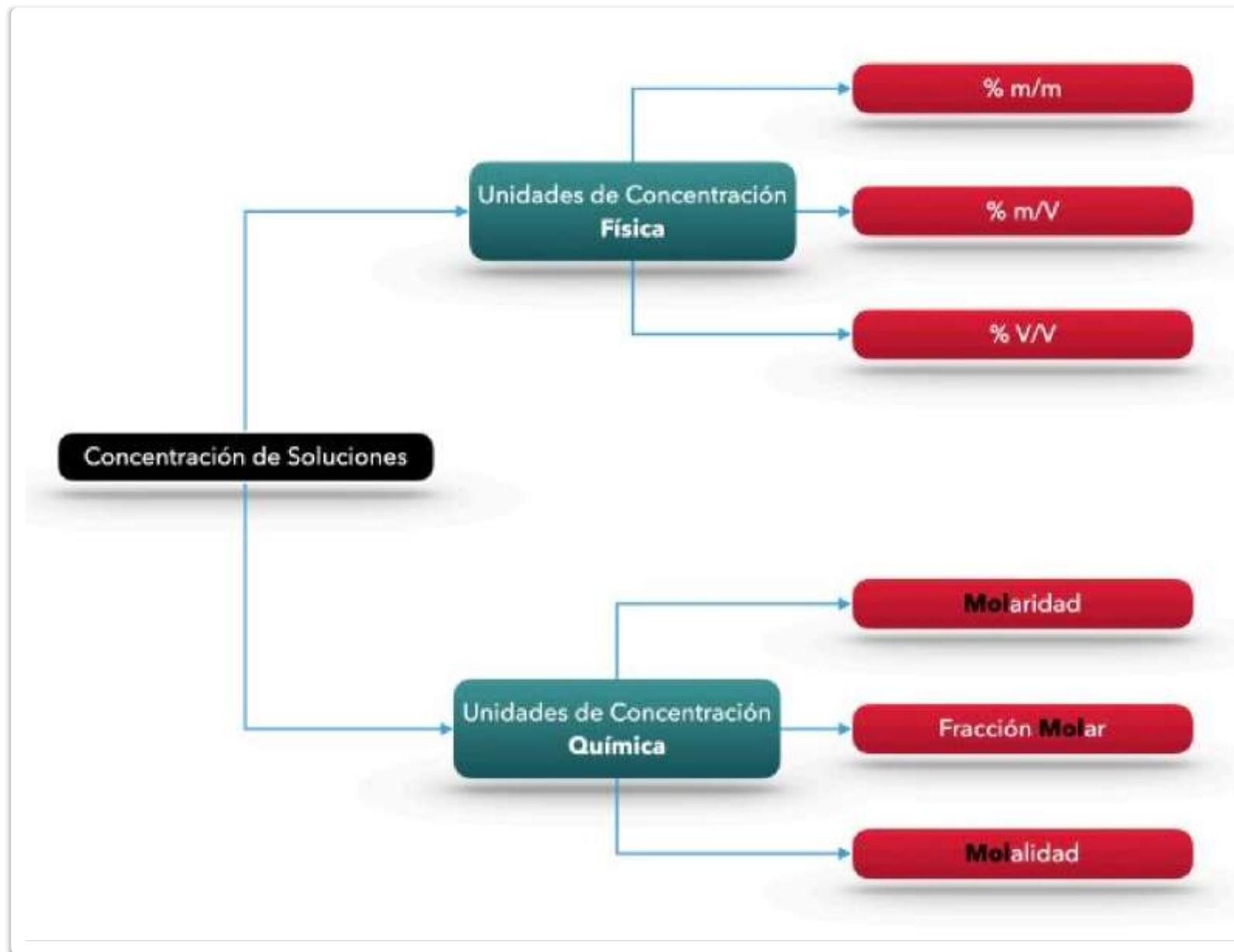
Other components (salinity) ≈ 4.4 g

The most abundant ions







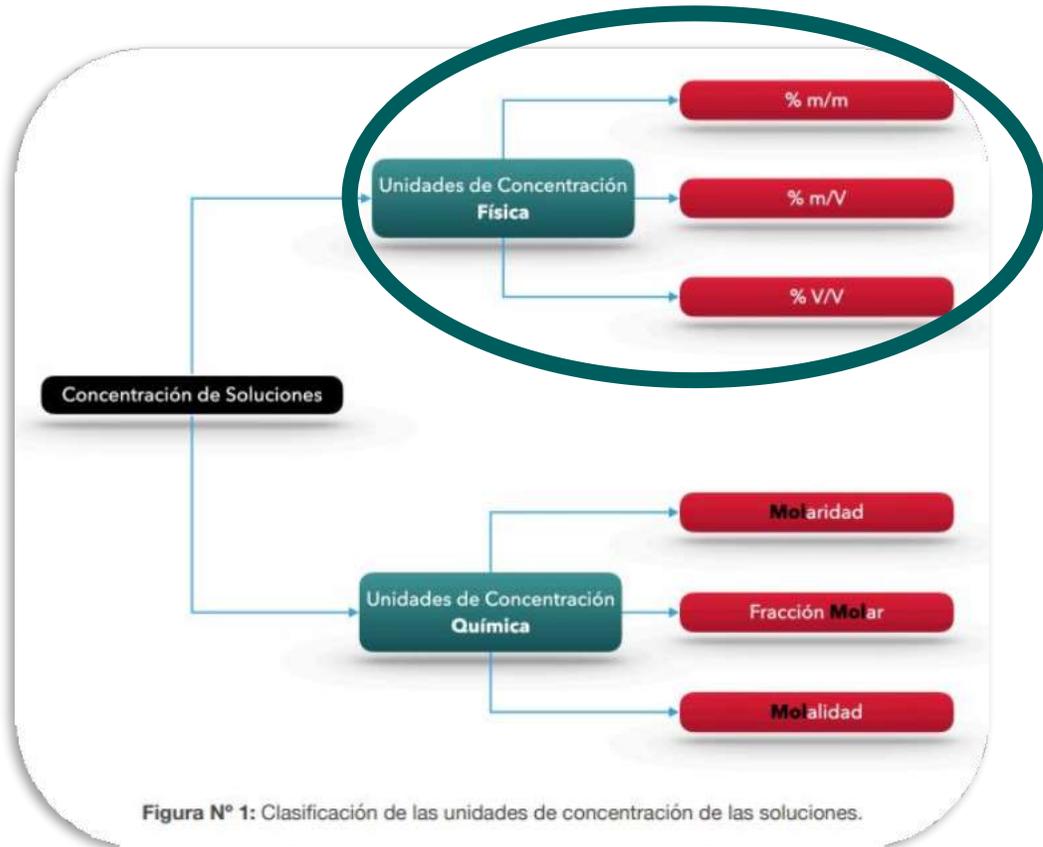


Tema 1: Conceptos previos y U. de concentración

Tema 2: Concentraciones físicas

Tema 3: Concentraciones químicas

Unidades de Concentración Física



Magnitudes físicas

En general, las unidades de concentración física:

$$\frac{SOLUTO}{SOLUCIÓN}$$

100 de algo (g o mL)

Porcentaje masa-masa ($\% m/m$)

Indica cuántos **gramos de soluto** están contenidos en **100 gramos de solución**

$$\% m/m = \frac{\text{masa de soluto [g]}}{\text{masa de solución [g]}} \times 100$$

- Ejercicio: Se disuelven 12 gramos de cloruro de sodio (NaCl) en 200 g de agua. Calcule el $\%m/m$ del NaCl.

1. Datos:

Soluto: 12 g de NaCl

Solvente: 200 g de H₂O

2. Regla de tres:

$12 \text{ g de NaCl} \rightarrow 212 \text{ g NaCl + H}_2\text{O}$
 $x \text{ g de NaCl} \rightarrow 100 \text{ g NaCl + H}_2\text{O}$

(Note: Red circles highlight '12 g de NaCl' and '212 g NaCl + H₂O'. Red arrows point from 'Soluto' to '12 g de NaCl' and from 'Solución ≠ Solvente' to '212 g NaCl + H₂O'.)

3. Resolvemos

$$\begin{aligned} & x \text{ g de NaCl} \\ &= \frac{(100 \text{ g NaCl} + \text{H}_2\text{O}) \times (12 \text{ g de NaCl})}{212 \text{ g NaCl} + \text{H}_2\text{O}} \\ &= \frac{1200}{212} \text{ g de NaCl} = 5.66 \text{ g de NaCl} \\ &= 5.66 \% m/m \end{aligned}$$

Porcentaje masa-volumen ($\% m/V$)

- **Ejercicio:** Se disuelven 13 g de cloruro de aluminio en 215 mL de disolución. Calcular el porcentaje peso volumen de la sal.

1. Datos:

Soluto: 13 g de $AlCl_3$

Solución: 215 mL

2. Regla de tres:

13 g de $AlCl_3 \rightarrow$ 215 mL Solución

x g de $AlCl_3 \rightarrow$ 100 mL Solución

3. Resolvemos

$$x \text{ g de } AlCl_3 = \frac{13 \times 100}{215}$$
$$= \frac{1300}{215} = 6.04 \%mV$$

Indica cuántos **gramos de soluto** están contenidos en **100 mililitros de solución**

$$\% m/V = \frac{\text{masa de soluto [g]}}{\text{volumen de solución [L]}} \times 100$$

Porcentaje volumen-volumen (% V/V)

Indica cuántos **miliLitros de soluto** están contenidos en **100 miliLitros de solución**

$$\% \text{ m/m} = \frac{\text{volumen de soluto [L]}}{\text{volumen de solución [L]}} \times 100$$

- **Ejercicio:** Se disuelven 40 mL de alcohol en agua, resultando 200 mL de disolución. Calcular el porcentaje volumen-volumen de la disolución hidroalcohólica.

1. Datos:

Soluto: 40 mL de alcohol

Solución: 200 mL de solución

2. Regla de tres:

40 mL de alcohol → 200 mL de solución

x mL de alcohol → 100 mL de solución

3. Resolvemos

$$\begin{aligned} x \text{ mL de alcohol} &= \frac{(100 \times 40)}{200} \\ &= \frac{4000}{200} = 20 \% \text{ V/V} \end{aligned}$$

Partes por millón (*ppm*)

- Ejercicio: Cuál es la concentración en ppm si tenemos $12 \times 10^{-5} \text{ g de } Cl^-$ en 550 g de solución acuosa?

1. Datos:

Soluto: $12 \times 10^{-5} \text{ g de } Cl^-$

Solución: 550 g

2. Proponemos concentración:

$$ppm = \frac{\text{gramos de soluto}}{\text{gramos de solución}} \times 10^6$$

$$ppm = \frac{12 \times 10^{-5} \text{ g (soluto)}}{550 \text{ g (solución)}} \times 10^6$$

3. Resolvemos

$$ppm = \frac{12 \times 10}{550}$$
$$ppm = 0.22$$

Indica cuántas unidades de sustancia (soluto) están contenidos por cada millón del conjunto (solución)

$$ppm = \frac{\text{masa de soluto [g]}}{\text{masa de solución [g]}} \times 10^6$$

$$ppm = \frac{\text{miligramos de soluto [mg]}}{\text{kilogramo de disolución [Kg]}}$$

Pregunta #1



Se prepara 100 g de una disolución mezclando 2 g de una sal XY , 8 g de otra sal XZ y 90 g de agua. Si la composición porcentual de X en los compuestos es de 20% en XY y 40% en XZ , ¿Cuál es la concentración total de X en la disolución?

- a) 3,2% m/m
- b) 3,6% m/m
- c) 40% m/m
- d) 10,0% m/m
- e) 11,1% m/m

Pregunta #1



Se prepara 100 g de una disolución mezclando 2 g de una sal XY, 8 g de otra sal XZ y 90 g de agua. Si la composición porcentual de X en los compuestos es de 20% en XY y 40% en XZ, ¿Cuál es la concentración total de X en la disolución?

- a) 3,2% m/m
- b) 3,6% m/m
- c) 40% m/m
- d) 10,0% m/m
- e) 11,1% m/m

Datos:
Disolución de 100 g
Soluto: en XY= 2 g
 en XZ= 8 g
Solvente: 90 g

¿Cuánto % de X hay en cada sal?

- X= 0,4 g
- X= 3,2 g

¿Cuánto de X hay en la disolución?

0,4g + 3,2g en 100g de la disolución.
Hay 3,6% m/m (3,6% de X en la disolución de agua + 2 sales)

B

Pregunta #2



¿Cuántos gramos de carbonato de calcio (CaCO_3), se necesitan para formar 200 mL de una disolución de concentración 10% m/v de dicha sal?

- a) 10 g
- b) 15 g
- c) 20 g
- d) 25 g
- e) 30 g

Pregunta #2



¿Cuántos gramos de carbonato de calcio (CaCO_3), se necesitan para formar 200 mL de una disolución de concentración 10% m/v de dicha sal?

C

- a) 10 g
- b) 15 g
- c) 20 g
- d) 25 g
- e) 30 g

Pregunta #3



Si la densidad de una disolución de ácido sulfúrico (H_2SO_4) es de 1,84 g/ml, entonces

- I) La masa de 1 cm³ de disolución es 1,84 gramos.
- II) 100 mL de disolución tienen una masa de 184 gramos
- III) 1 L de disolución tiene una masa de 1,84 gramos.

- a) Solo I
- b) Solo II
- c) Solo III
- d) Solo I y II
- e) I, II y III

Pregunta #3



Si la densidad de una disolución de ácido sulfúrico (H_2SO_4) es de 1,84 g/ml, entonces

- I) La masa de 1 cm³ de disolución es 1,84 gramos.
- II) 100 mL de disolución tienen una masa de 184 gramos
- III) 1 L de disolución tiene una masa de 1,84 gramos.

D

- a) Solo I
- b) Solo II
- c) Solo III
- d) Solo I y II
- e) I, II y III

Tema 1: Conceptos previos y U. de concentración

Tema 2: Concentraciones físicas

Tema 3: Concentraciones químicas

Unidades de Concentración Química

En general: Las unidades de concentración química:
$$\frac{\text{MOLES de SOLUTO}}{\text{solución o solvente}}$$

Masa, volumen o moles

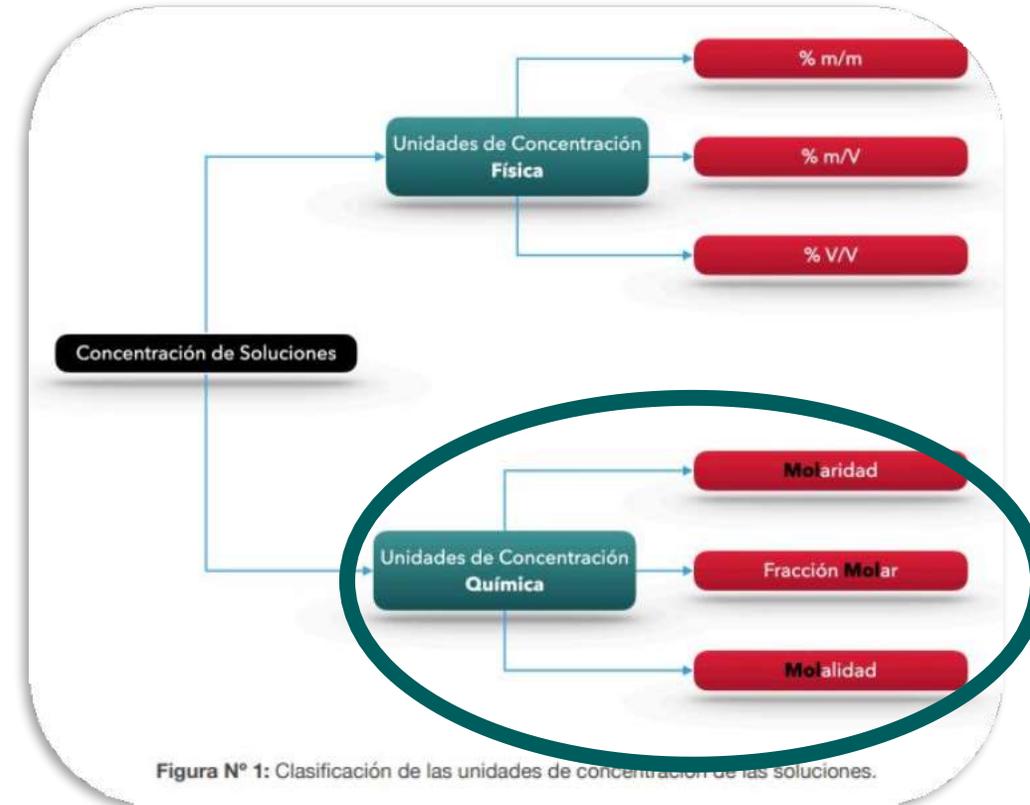


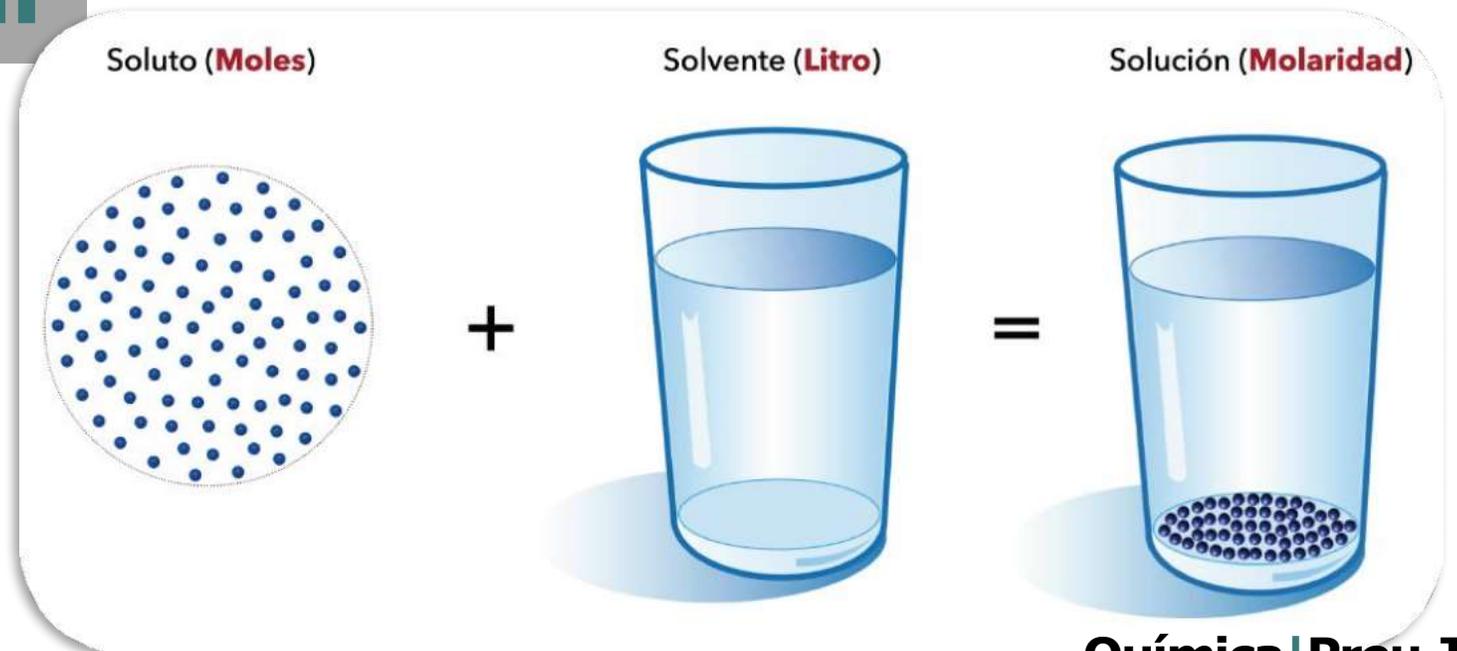
Figura N° 1: Clasificación de las unidades de concentración de las soluciones.

Concepto de Mol

Molaridad (M)

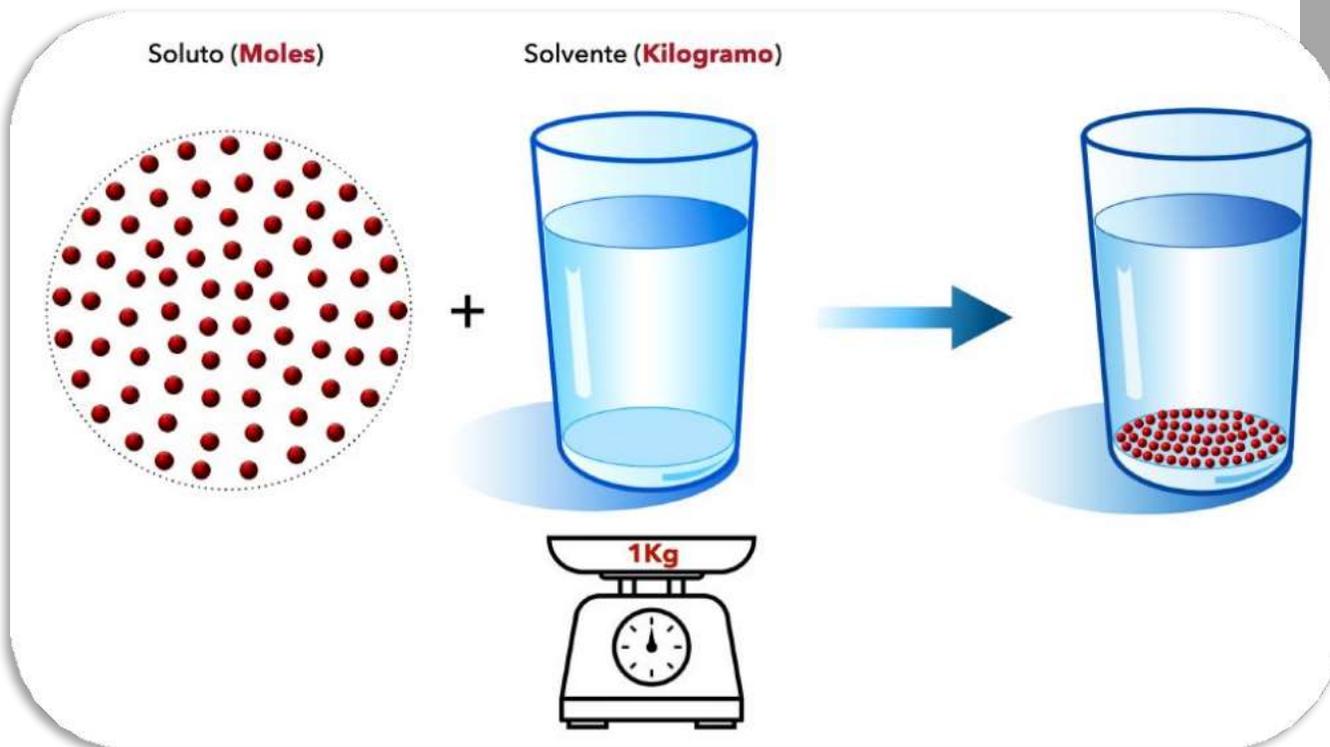
Unidad de concentración química que cuantifica la cantidad de **moles** que hay en 1L de **solución**

$$M = \frac{\text{moles de soluto}}{1 \text{ litro de solución}} \times 100$$



Molalidad (m)

$$m = \frac{\text{moles de soluto}}{1 \text{ kilogramo de solvente}}$$



Corresponde a la cantidad de soluto en moles que existe en un kilogramo de **solvente**.

Fracción molar (X)

- Corresponde a la cantidad de **moles** que se encuentran presente en la cantidad de **moles de la solución**.

$$X_{\text{solute}} = \frac{\text{moles de soluto}}{\text{moles de solución}}$$
$$X_{\text{solvente}} = \frac{\text{moles de solvente}}{\text{moles de solución}}$$

$$X_{\text{solute}} + X_{\text{solvente}} = 1$$

