

# SOLUCIONES



Química 2ºBD  
Profa. Valentina Morando

# ¿Qué tienen en común los siguientes sistemas?



**Agua mineral**



**Vino**



**Supergas**



**Agua "Jane"**



**Bronce**

- Son sistemas homogéneos, es decir, presentan una sola fase.
- Están formados por más de una sustancia.
- Estos sistemas se denominan **soluciones**.

# ¿Qué es una solución?

- ❑ Una **solución** es un sistema homogéneo formado por dos o más sustancias, llamadas soluto y solvente.
- ❑ El **soluto** es aquella sustancia que se encuentra en menor proporción.
- ❑ El **solvente** es aquella sustancia que se encuentra en mayor proporción.
- ❑ En general cuando el agua es uno de los componentes de la solución (soluciones acuosas) se le considera el solvente.

**Veamos un ejemplo:** el vinagre es una solución que contiene de un 3% a 5% de ácido etanoico (acético) en agua.

El soluto es el ácido etanoico y el solvente es el agua.

Las soluciones que contienen agua como solvente se denominan soluciones acuosas.

El vinagre es un ejemplo de solución acuosa.



# Concentración de una solución

Cuando se emplean soluciones, ya sea en la vida cotidiana como en el laboratorio, es fundamental conocer cuáles son sus componentes y en qué proporción se encuentran.

Por ejemplo:

Las soluciones acuosas de hipoclorito de sodio se venden en diferentes concentraciones según el uso que van a tener.

Las aleaciones de anillos que contienen oro y otros componentes tienen variaciones según la cantidad de oro.

Las soluciones de agua oxigenada se venden en la farmacia en diferentes concentraciones según el uso.





## AGUA MINERAL:

El hombre siempre ha intentado vivir cerca del agua. Un adulto necesita entre 2,5 y 3L de agua por día para cubrir sus necesidades fisiológicas, una parte la obtiene mediante los alimentos y otra debe beberla.

El agua que ingerimos contiene diferentes solutos como se muestran en la etiqueta y como su concentración es baja, se expresan en miligramos (mg).

Agusto con la v.

Análisis/Análise Químico (mg/l):	
Bicarbonato	13,2
Calcio/Cálcio	2,2
Sodio/Sódio	4,7
Magnesio/Magnésio	2,3
Fluoruro	<0,2
Sulfato	3,7
Cloruro	6,8
Residuo/Resíduo seco (a 180°C)	40

Agua Mineral Natural de mineralización muy débil.  
Agua Mineral Natural muito pouco mineralizada.

**Nestlé**

☎ Hablemos  
902 112 113

Aquarel Ibérica S.  
08011 Barcelona, E.  
nestlé.

NUTRITIONAL COMPASS © Reg. Trademark of Société

# Formas de expresar la concentración

La **CONCENTRACIÓN** es la relación cuantitativa el soluto y la solución.

Permite expresar la cantidad de soluto disuelta en una cantidad dada de solvente o de solución.

Existen diferentes formas y unidades para expresar la concentración de una solución.

En este curso estudiaremos algunas de ellas: concentración en g/L, molaridad, %volumen/volumen, %masa/masa

Nombre	Símbolo	Definición	Fórmula	Unidad
Gramos por litro	C	Masa (g) de soluto disuelto en 1L de solución.	$C = \frac{m \text{ (g) soluto}}{V \text{ (L) solución}}$	g/L
Molaridad	M	Cantidad química (mol) de soluto disuelto en 1L de solución.	$M = \frac{n \text{ (mol) soluto}}{V \text{ (L) solución}}$	mol/L
Porcentaje en volumen	% V/V	Volumen (mL) de soluto disuelto en 100mL de solución.	$\%V/V = \frac{V \text{ (mL) soluto}}{V \text{ (mL) solución}} \cdot 100$	—
Porcentaje en masa	% m/m	Masa (g) de soluto disuelto en 100g de solución.	$\%m/m = \frac{m \text{ (g) soluto}}{m \text{ (g) solución}} \cdot 100$	—

# Concentración en gramos por litro

## Suero fisiológico

El suero fisiológico presenta muchos usos tales como: higiene de ojos, limpieza de heridas, lavado nasal, entre otros.

Se lo conoce como solución salina normal y es una solución estéril de cloruro de sodio en agua.

Como lo indica la etiqueta contiene 0,9g de cloruro de Sodio en 100mL de solución.



# ¿Cómo calcular la concentración en una solución?

Concentración en gramos por litro:

$$C = \frac{m \text{ (g) soluto}}{V \text{ (L) solución}}$$

## Analicemos el ejemplo del suero fisiológico

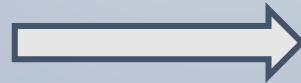
- ¿Cómo expresar la concentración de dicha solución en g/L?

### DATOS:

Masa de soluto=0,9g (cloruro de sodio)

Volumen de la solución=100mL=0,100L

$$C = \frac{0,9\text{g}}{0,100\text{L}} = 9,0\text{g/L}$$



Significa que hay **9,0g** de cloruro de sodio en **1L** de solución.





- Si a un paciente se le inyecta 12mL de suero: ¿qué masa de cloruro de sodio se le habrá inyectado?

**DATOS:**

$$C=9,0\text{g/L}$$

$$V=12\text{mL}=0,012\text{L}$$

$$m=?$$

Utilizando la ecuación:



$$C = \frac{m \text{ (g) soluto}}{V \text{ (L) solución}}$$

$$9,0\text{g/L} = \frac{m}{0,012\text{L}}$$

$$m = 9,0\text{g/L} \cdot 0,012\text{L} = 0,108\text{g} \text{ de cloruro de sodio}$$

# ¿Cómo calcular la concentración en una solución?

Concentración en mol por litro (MOLARIDAD):

$$M = \frac{n \text{ (mol) soluto}}{V \text{ (L) solución}}$$

Sigamos con el ejemplo del suero fisiológico

- ¿Cómo expresar la concentración de dicha solución en mol/L?

**DATOS:**

Masa de soluto=0,9g (cloruro de sodio)

Volumen de la solución=100mL=0,100L

Averiguamos n del soluto a partir de la masa molar:

$$\bar{M}_{\text{NaCl}} = 58,5\text{g/mol} \Rightarrow n = m/\bar{M} \Rightarrow 0,9\text{g}/58,5\text{g/mol}$$

$n_{\text{soluto}} = 0,015\text{mol}$

$$M = \frac{0,015\text{mol}}{0,100\text{L}} = 0,15\text{mol/L} \Rightarrow$$

Significa que hay **0,15mol** de cloruro de sodio en **1L** de solución.



- Si a un paciente se le inyecta 10mL de suero: ¿qué cantidad química de a de cloruro de sodio se le habrá inyectado?

**DATOS:**

$$M=0,15\text{mol/L}$$

$$V=10\text{mL}=0,010\text{L}$$

$$n=?$$

$$M = \frac{n \text{ (mol) soluto}}{V \text{ (L) solución}}$$

$$0,15\text{mol/L} = \frac{n}{0,010\text{L}} \Rightarrow n = 0,15\text{mol/L} \cdot 0,010\text{L} = 0,0015\text{mol de cloruro de sodio}$$

- ¿A qué masa de NaCl corresponde?

$$\bar{M}_{\text{NaCl}} = 58,5\text{g/mol}$$

$$m = n \cdot \bar{M}$$

$$m = 0,0015\text{mol} \cdot 58,5\text{g/mol}$$

$$m = 0,088\text{g de cloruro de sodio}$$

# Porcentaje en volumen

Soluciones de etanol (alcohol etílico) en diferente concentración



**Solución de Etanol 70%: significa que contiene 70% de etanol y 30% de agua.**



**Solución de Etanol 96%: significa que contiene 96% de etanol y 4% de agua.**

## Soluciones de etanol en diferente concentración:

- El etanol es la sustancia que suele componer el alcohol de botiquín que tenemos en casa, si nos fijamos en el etiquetado de la botellita podemos ver que hay alcoholes de 70% y de 96%, la única diferencia entre ambos es la cantidad de alcohol que contienen.
- El etanol diluido (por ejemplo al 70%) está indicado para la desinfección de determinados materiales médicos contaminados.
- El etanol, en presencia de agua, desnaturaliza las proteínas de los microorganismos. Es bactericida frente a las formas vegetativas de las bacterias (incluidas micobacterias), hongos y virus.



# Bebidas alcohólicas

Las bebidas alcohólicas están constituidas por agua en mayor proporción y contienen en menor proporción etanol y otros componentes. En la etiqueta se indica el porcentaje de etanol que contiene:

BEBIDA	% DE ALCOHOL
Cerveza	2.5-11.5
Pulque	8
Vino	5.5-19
Jerez	15-20
Aguardiente	28-60
Brandy	36-40
Ron	37-43
Tequila	37-45
Bourbon	37-45
Vodka	37.5-42
Coñac	40
Whisky	40-62
Ginebra	45-60
Mezcal	55



# Porcentaje en volumen

Un limpiador de lentes casero se prepara mezclando 29,0mL de alcohol con agua suficiente para obtener 230,0mL de solución.

- Calcula el %volumen-volumen de la solución.

**Datos:** 
$$\%V/V = \frac{V \text{ (mL) soluto}}{V \text{ (mL) solución}} \cdot 100$$

Volumen de soluto= 29,0mL

Volumen de solución= 230,0mL

$$\%V/V = \frac{29,0\text{mL}}{230,0\text{mL}} \cdot 100 = 12,6\%V/V$$



Significa que hay **12,6mL** de alcohol en **100mL** de solución.





**Observa los videos en los enlaces que aparecen a continuación, para entender cómo resolver otro tipo de ejercicios con %V/V:**

<https://youtu.be/hfJCyf0XHbk>

<https://youtu.be/6--fTTAuoO4>

# Porcentaje en masa

## Solución acuosa de ácido sulfúrico



Una solución acuosa de ácido sulfúrico ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) contiene 39g de ácido y 91g de agua.  
¿cuál será su concentración expresada en porcentaje en masa?

$$\%m/m = \frac{m(\text{g}) \text{ soluto}}{m(\text{g}) \text{ solución}} \cdot 100$$

### DATOS:

Masa de soluto=39g

Masa de la solución=130g

$$\%m/m = \frac{39\text{g}}{130\text{g}} \cdot 100 = 30\%m/m$$



Significa que hay 30g de ácido en 100g de solución.

# Porcentaje en masa

## Solución acuosa de ácido sulfúrico

Sabiendo el % en masa de esta solución de ácido sulfúrico ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ), podemos averiguar la concentración en g/L y la molaridad, si tenemos el dato de la densidad de la solución.

**La densidad permite averiguar el volumen de la solución donde está disuelta esa masa de soluto.** La densidad de esta solución es 1,26g/mL.

$$C = \frac{m \text{ (g) soluto}}{V \text{ (L) solución}}$$

$$C = \frac{30\text{g}}{0,0794\text{L}} = 377,8\text{g/L}$$

$$M = \frac{n \text{ (mol) soluto}}{V \text{ (L) solución}}$$

$$\text{MH}_2\text{SO}_4 = 98\text{g/mol} \quad n = \frac{m}{M} \quad 30\text{g}/98\text{g/mol} \quad n_{\text{soluto}} = 0,39\text{mol}$$
$$M = \frac{0,39\text{mol}}{0,0794\text{L}} = 4,9\text{mol/L}$$

30% m/m

30g de soluto

100g de solución



¿qué volumen de solución es?  
 $d = m/V \rightarrow V = m/d$

$$V = m/d$$
$$V = 100\text{g}/1,26\text{g/mL}$$
$$V_{\text{solución}} = 79,4\text{mL}$$





**Observa el video en el enlace que aparece a continuación, para entender cómo resolver otro tipo de ejercicios con %m/m y dilución:**

**<https://youtu.be/cxji7pkZRil>**