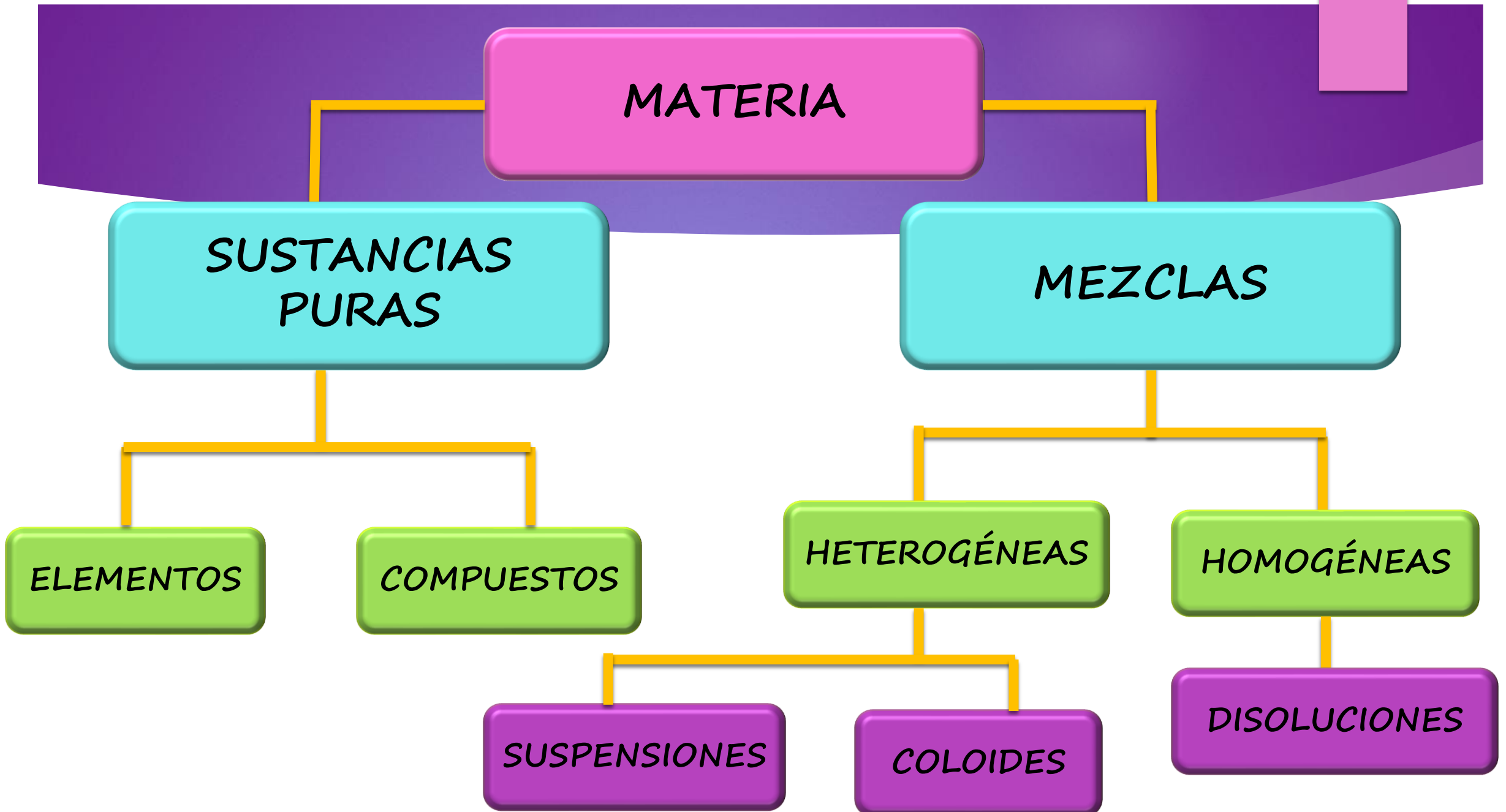


Profesor: Omar Hernández O.

# DISOLUCIONES





MATERIA

SUSTANCIAS  
PURAS

MEZCLAS

ELEMENTOS

COMPUESTOS

HETEROGÉNEAS

HOMOGÉNEAS

SUSPENSIONES

COLOIDES

DISOLUCIONES

# DISOLUCIONES

**SOLUTO**



**DISOLVENTE**

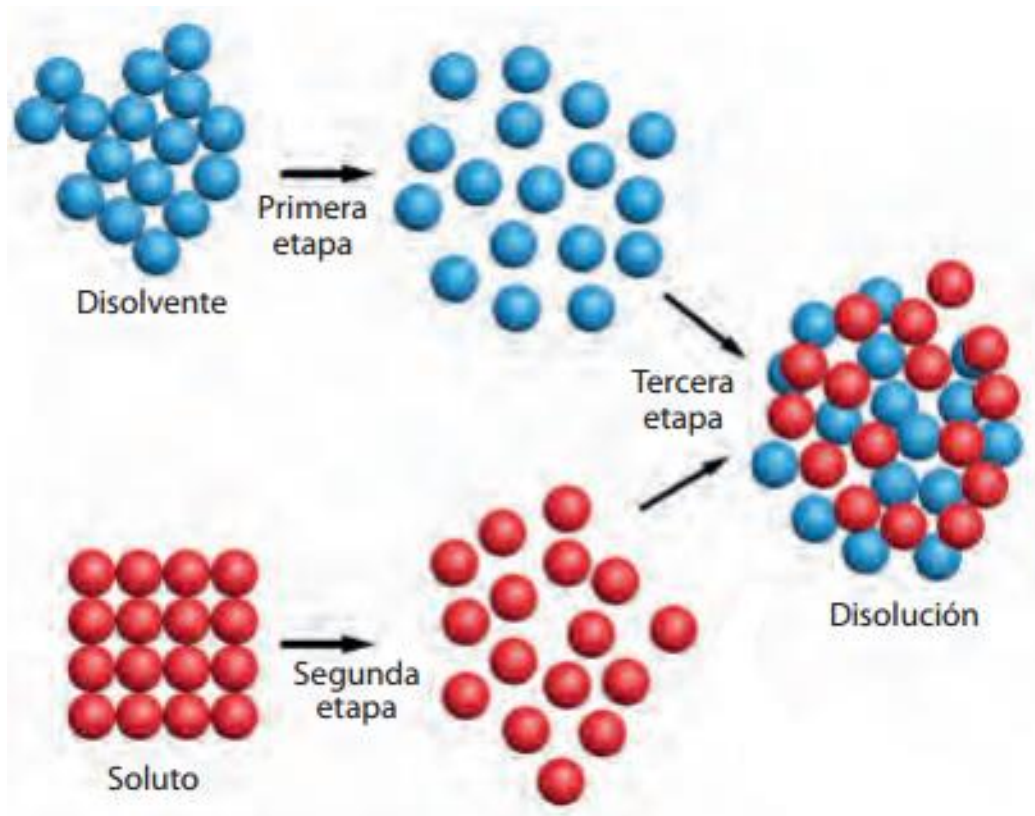


**DISOLUCIÓN**



**DISOLUCIÓN ACUOSA**

# ¿Cómo se forman las disoluciones?



**1** Se produce la separación de las partículas del disolvente

**2** Las partículas del soluto comienzan a disociarse dentro del disolvente

**3** Las moléculas del disolvente y el soluto se mezclan formando la disolución

# PROPIEDADES DE LAS DISOLUCIONES

- a** Estado físico de los componentes
- b** Solubilidad
- c** Concentración
- d** Conductividad eléctrica

a.

## Estado físico de los componentes

El estado de la disolución se establece considerando el estado del disolvente

Soluto



Sólido

+

Disolvente



Líquido

=

Disolución



Líquido

## Estado físico de los componentes

SOLUTO	DISOLVENTE	TIPO DE DISOLUCIÓN	EJEMPLOS
Líquido	Líquido		Acetona en agua
Sólido			Sal en agua
Gas			Bebida gaseosa
Sólido	Sólido		Bronce
Gas			Hidrógeno en platino
Líquido			Mercurio en plata
Gas	Gas		Aire
Sólido			Polvo en aire
Líquido			Aire húmedo



b.

## Solubilidad

Máxima cantidad de soluto que se puede disolver en una cantidad determinada de disolvente a temperatura específica



Disolución  
Insaturada



Disolución  
Saturada



Disolución  
Sobresaturada



# Tipos de disolución según su solubilidad

- ▶ **Disolución insaturada:** es aquella donde el soluto y el disolvente no se encuentran en una proporción ideal a una temperatura determinada.
- ▶ **Disolución saturada:** es aquella donde el soluto y el disolvente se encuentran en proporción ideal con respecto a la capacidad de disolver a una temperatura determinada.
- ▶ **Disolución sobresaturada:** es aquella donde existe una mayor cantidad de soluto del que es capaz de disolver el disolvente.

# Factores que afectan la solubilidad

1

Interacciones soluto-disolvente

2

Temperatura

3

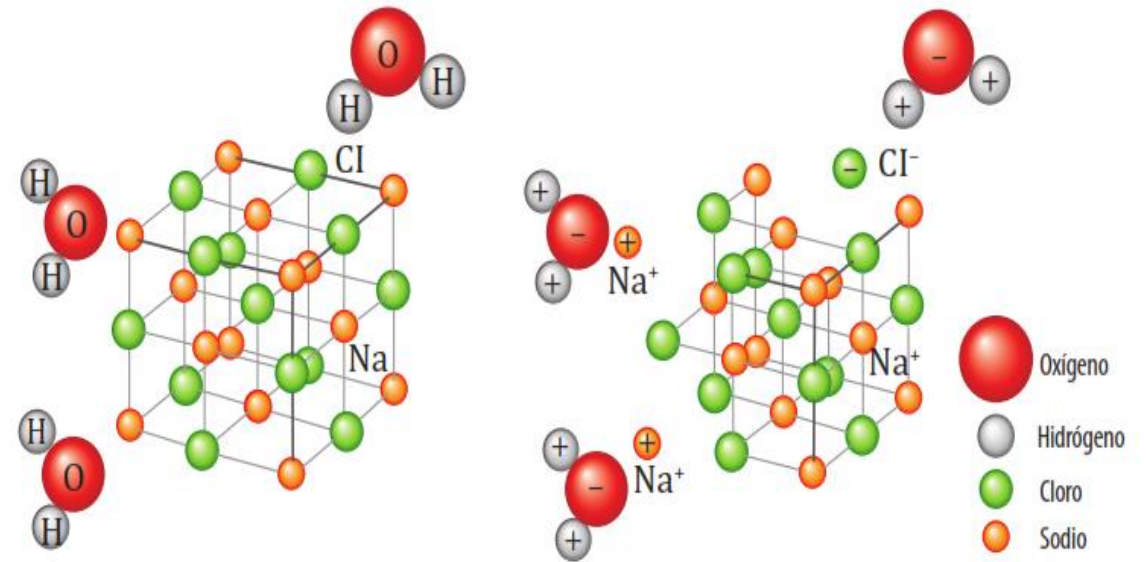
Presión

1

# Interacciones soluto - disolvente

Cuanto mayor sea la interacción entre el soluto y las moléculas del disolvente, mayor será la solubilidad.

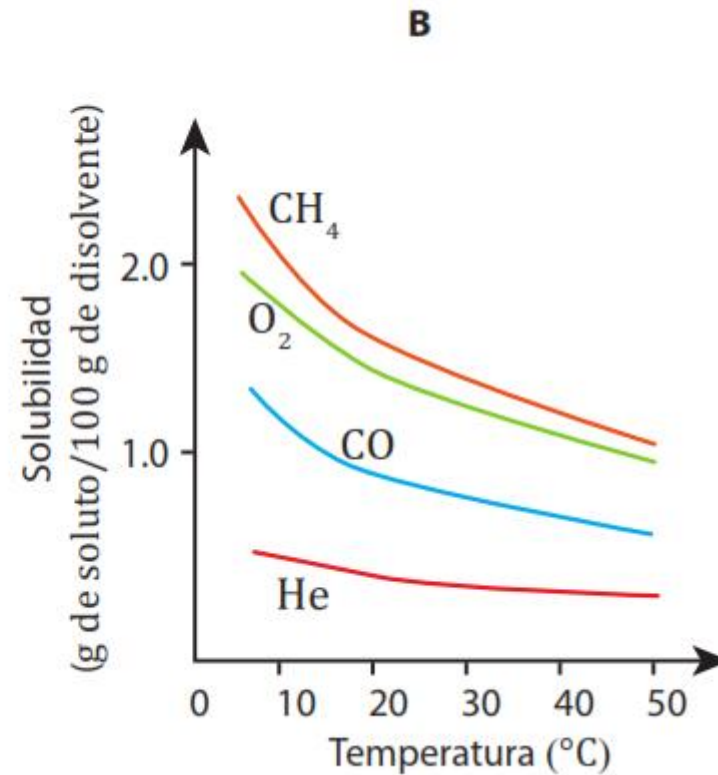
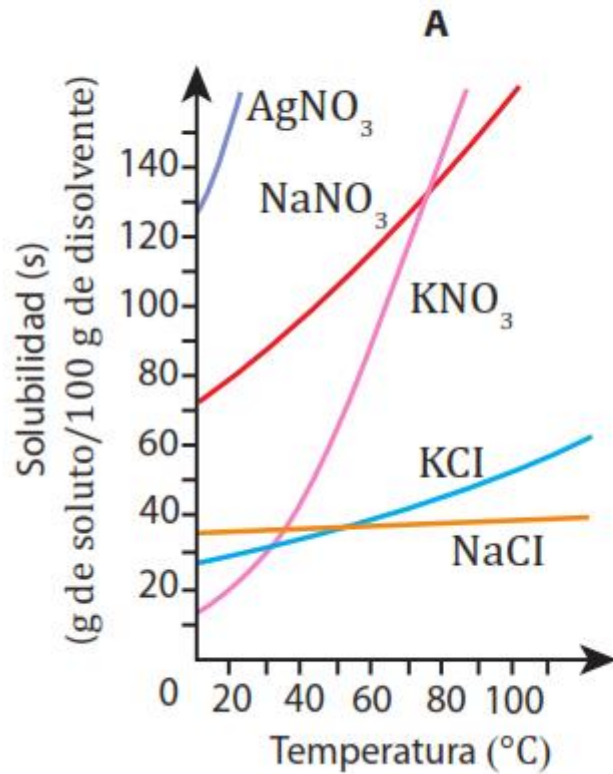
“Lo semejante disuelve lo semejante”



Interacción entre el cloruro de sodio (NaCl) y el agua (H<sub>2</sub>O).

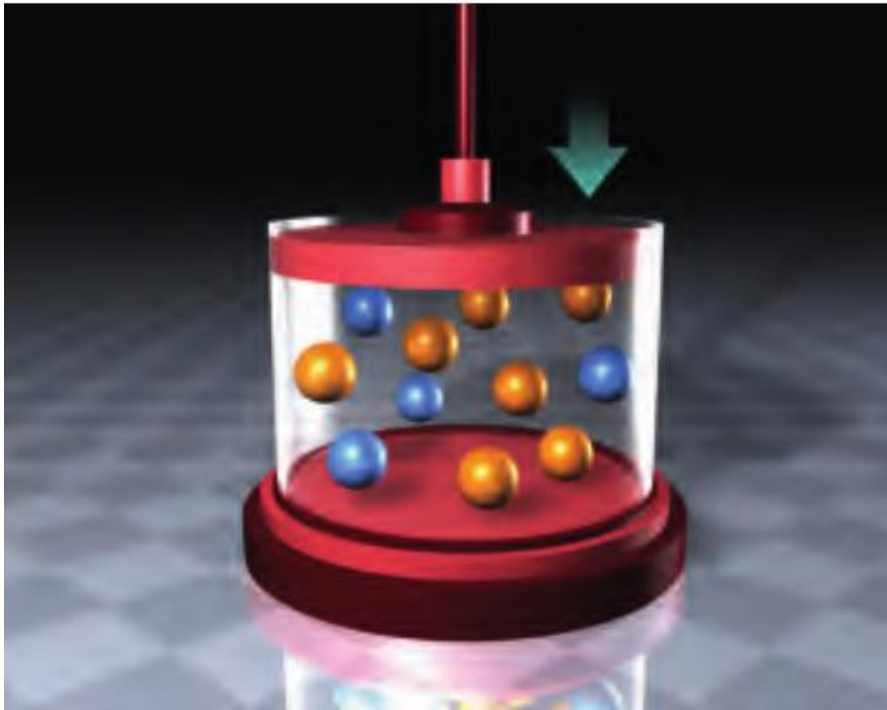
# Temperatura

Solubilidad vs. temperatura, para sustancias sólidas (A) y para sustancias gaseosas (B)

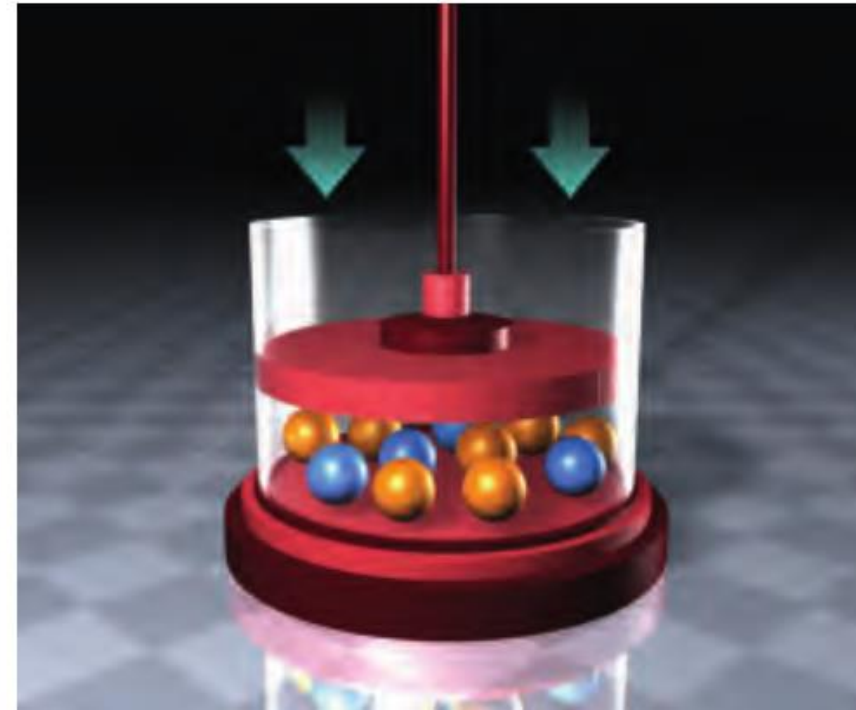


3

# Presión



Las partículas de soluto gaseoso se encuentran en movimiento y dispersas dentro del recipiente que las contiene.



Cuando la presión parcial de las partículas de soluto gaseoso aumenta, la solubilidad también aumenta.

# Ley de Henry



William Henry  
(1775-1836)

El químico inglés William Henry estableció una ley que relaciona la cantidad de gas que se puede disolver en un líquido con la presión que ejerce el gas que está en contacto con el líquido.

$$S_g = k \times P_g$$

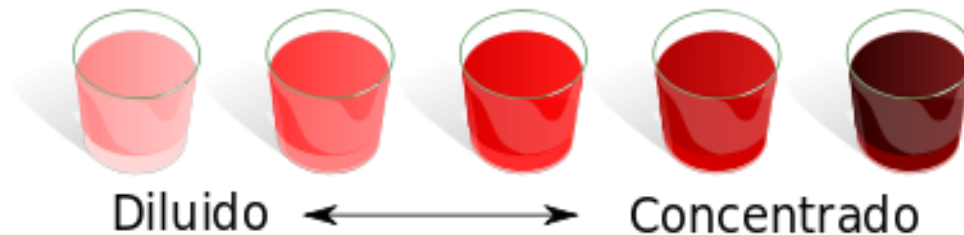
$S_g$  = solubilidad del gas en disoluciones. Se expresa en (mol/L).  
 $k$  = Constante de Henry, determinada para cada soluto-disolvente y que depende de la temperatura. Se expresa en (mol/L\* atm).  
 $P_g$  = Presión parcial del gas sobre a disolución expresada en atmósferas (atm).

C.

## Concentración

La concentración de una disolución corresponde a la cantidad de soluto disuelta en una cantidad determinada de disolvente o disolución

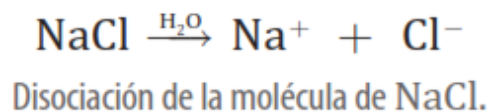
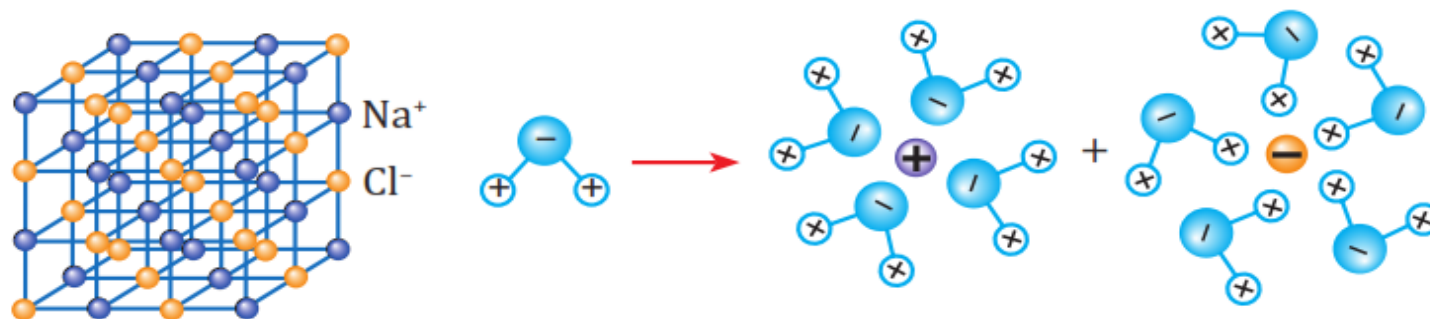
- ▶ *Disolución diluida:* es aquella donde el soluto se encuentra en una pequeña proporción con respecto al disolvente.
- ▶ *Disolución concentrada:* es aquella donde el soluto se encuentra en una gran proporción con respecto al disolvente.





d.

## Conductividad eléctrica

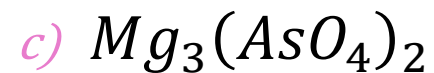
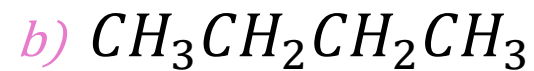
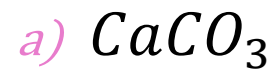


**Electrolitos:** sustancias que al disolverse en agua generan iones que permiten la conducción de la electricidad.

- **Electrolitos fuertes:** son aquellos que se disocian completamente en agua.
- **Electrolitos débiles:** son aquellos que se disocian parcialmente en agua.

# EJERCICIOS

1. Calcula la masa molar de los siguientes compuestos.



Datos

Masas atómicas:  $\text{Ca}=40$ ;  $\text{C}=12$ ;  $\text{O}=16$ ;  $\text{H}=1$ ;  $\text{Mg}=24$ ;  $\text{As}=75$

# EJERCICIOS

2. ¿Cuál es la masa expresada en gramos de un átomo de sodio?

Dato

Masa atómica:  $\text{Na}=23$

# EJERCICIOS

3. ¿Cuántos átomos de aluminio hay en 0,5 g de este elemento?

Dato

Masa atómica:  $Al=27$

# EJERCICIOS

4. ¿Cuántas moléculas hay en una muestra que contiene 0,5 g de tetracloruro de carbono?

Datos

Masas atómicas: C=12; Cl=35,5

# Concentraciones porcentuales

- ▶ **% m/m (Porcentaje masa-masa):** masa de soluto expresada en gramos presentes en 100 gramos de disolución.

$$\% m/m = \frac{\text{masa soluto (g)}}{\text{masa disolución (g)}} \times 100$$

- ▶ Ejemplo: ¿Cuál es la concentración en %m/m de hidróxido de sodio (NaOH) para una disolución que se preparó disolviendo 8 g de NaOH en 50 g de H<sub>2</sub>O?

# Concentraciones porcentuales

- ▶ **% m/V (Porcentaje masa-volumen):** masa de soluto expresada en gramos presentes en 100 mL de disolución.

$$\% m/V = \frac{\text{masa soluto (g)}}{\text{volumen disolución (mL)}} \times 100$$

- ▶ Ejemplo: Un jarabe antialérgico contiene como principio activo una sustancia llamada difenhidramina ( $C_{17}H_{21}NO$ ); ¿Cuál será la concentración %m/v en 1000 mL de este medicamento si contiene 2,5 g de  $C_{17}H_{21}NO$ ?



# Concentraciones porcentuales

- ▶ **% V/V (Porcentaje volumen-volumen):** volumen de soluto expresado en mL presentes en 100 mL de disolución.

$$\% V/V = \frac{\text{volumen soluto (mL)}}{\text{volumen disolución (mL)}} \times 100$$

- ▶ Ejemplo: ¿Cuál será la concentración %V/V de una disolución acuosa de metanol ( $\text{CH}_3\text{OH}$ ), si se disuelven 10 mL de  $\text{CH}_3\text{OH}$  en agua hasta completar un volumen de 50 mL?

# EJERCICIOS

1. El nitrato de amonio ( $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ) es un importante abono para los suelos ¿Cómo prepararías 1 L de disolución acuosa de  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  al 12% m/V?

# EJERCICIOS

2. ¿Qué cantidad de agua y sal de mesa (NaCl) se necesita para preparar una salmuera de concentración 5% m/m?

# EJERCICIOS

3. Si un estudiante necesita preparar 2 litros de una bebida azucarada al 7 % m/V, ¿qué masa de azúcar expresada en gramos (g) deberá disolver en agua para obtenerla?

# EJERCICIOS

4. ¿Cuál será la concentración en % m/m de una disolución acuosa que se encuentra contenida en un vaso de precipitado con 250 g de agua y 50 g de azúcar?

# EJERCICIOS

5. ¿Cuál será la concentración expresada en % V/V que se tiene al disolver 20 mL de líquido refrigerante en agua hasta alcanzar 500 mL de disolución que será utilizada por un mecánico para lavar el radiador de un automóvil?

# Molaridad

- ▶ **Molaridad (M):** se define como la cantidad de soluto en moles disuelta en 1 litro de disolución.

$$M = \frac{n \text{ (moles de soluto)}}{V \text{ (volumen de disolución)}}$$

$$n = \frac{\text{masa (g)}}{\text{masa molar (g/mol)}}$$

Donde:

M= Molaridad expresada en mol/L

n= Cantidad de soluto expresada en moles (mol)

V= Volumen de la disolución expresada en litros (L)



## Ejemplo

- ▶ Se disuelven 20 g de hidróxido de sodio (NaOH) en agua hasta completar 400 mL de disolución. Calcular la molaridad del NaOH. Masas atómicas: Na=23, O=16, H=1.

# Molalidad

- ▶ **Molalidad (m):** se define como la cantidad de soluto en moles disuelta en 1 kilogramo de disolvente.

$$m = \frac{n \text{ (moles de soluto)}}{m \text{ (masa de disolvente)}}$$

Donde:

m= Molalidad expresada en mol/kg

n= Cantidad de soluto expresada en moles (mol)

m= masa de disolvente expresada en kilogramos (kg)

## Ejemplo

- ▶ Se disuelven 20 g de cloruro de sodio (NaCl) en 200g de agua. Calcular su molalidad.  
Masas atómicas: Na=23, Cl=35,5

# Fracción molar

- ▶ **Fracción molar (X):** corresponde al cociente entre número de moles de uno de los componentes de la disolución y el número de moles totales de la disolución.

Si tenemos una disolución formada por un soluto A y un disolvente B.

$$X_A = \frac{n_A}{n_A + n_B}$$

$$X_B = \frac{n_B}{n_A + n_B}$$

La suma de las fracciones molares deben ser igual a 1.

$$X_A + X_B = 1$$

## Ejemplo

- ▶ Se disuelven 30 g de Nitrato de potasio ( $\text{KNO}_3$ ) en 500 g de agua. Calcular la fracción molar del soluto y del disolvente. Masas atómicas: K=39, N=14, O=16, H=1

# Partes por millón (ppm)

- ▶ Es la relación entre las partes de soluto en un millón de partes de disolución.

$$\text{ppm} = \frac{\text{masa de soluto}}{\text{masa de disolución}} \times 1\,000\,000$$

## Ejemplo

- ▶ Calcular la concentración, en ppm, de una disolución que contiene 0,85 g de  $(\text{KNO}_3)$  disueltos en 670 g de disolución.