

# **CAPITULO V**

## **DISOLUCIONES**

- **Unidades de concentración:**
  - % m/m
  - ppm
  - ppb
  - fracción molar
  - mol/L
  - molalidad

**Dr.: JORGE VERGARA C.**

# DISOLUCIONES

## DISOLUCIONES

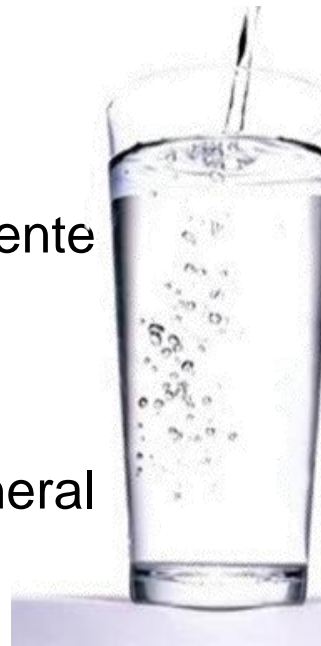


### CONCEPTO Y ELEMENTOS DE UNA DISOLUCIÓN:

Mezcla homogénea en la que se encuentran dos o más sustancias puras; su composición puede variar dentro de ciertos límites.

**Soluto:** Sustancia disuelta en una solución; por lo regular, presente en menor cantidad que el disolvente.

**Disolvente:** Sustancia disolvente en una solución ; por lo general presente en mayor cantidad que el soluto.



# DISOLUCIONES

## Tipos de soluciones

Existen soluciones gaseosas, líquidas y sólidas.

Estado de la disolución	Estado del disolvente	Estado del soluto	Ejemplo
Gas	Gas	Gas	Aire
Líquido	Líquido	Gas	Oxígeno en agua
Líquido	Líquido	Líquido	Alcohol en agua
Líquido	Líquido	Sólido	Sal en agua
Sólido	Sólido	Gas	Hidrógeno en platino
Sólido	Sólido	Líquido	Mercurio en plata
Sólido	Sólido	Sólido	Plata en oro

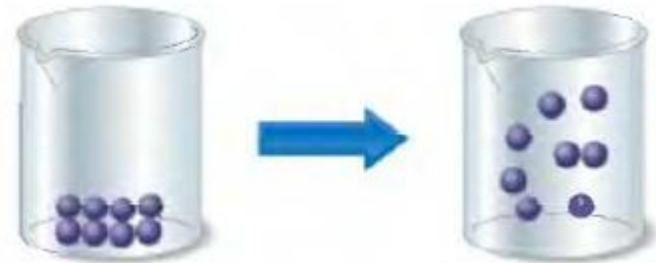
## Proceso de disolución

- ⊙ Los procesos proceden hacia una disminución de energía, e incrementando el desorden en el sistema.
- ⊙ La facilidad del proceso de disolución depende de dos factores:
  - Cambio de energía (entalpía) exotérmica o endotérmica.
  - Cambio de desorden (entropía) que acompaña al proceso.

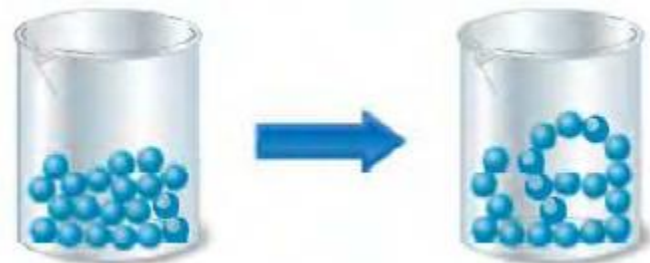
# DISOLUCIONES

## FUERZAS QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO DE DISOLUCIÓN

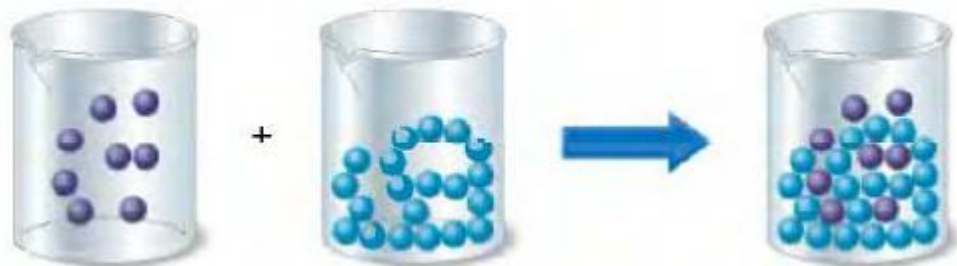
- Atracciones soluto-soluto



- Atracciones disolvente-disolvente.



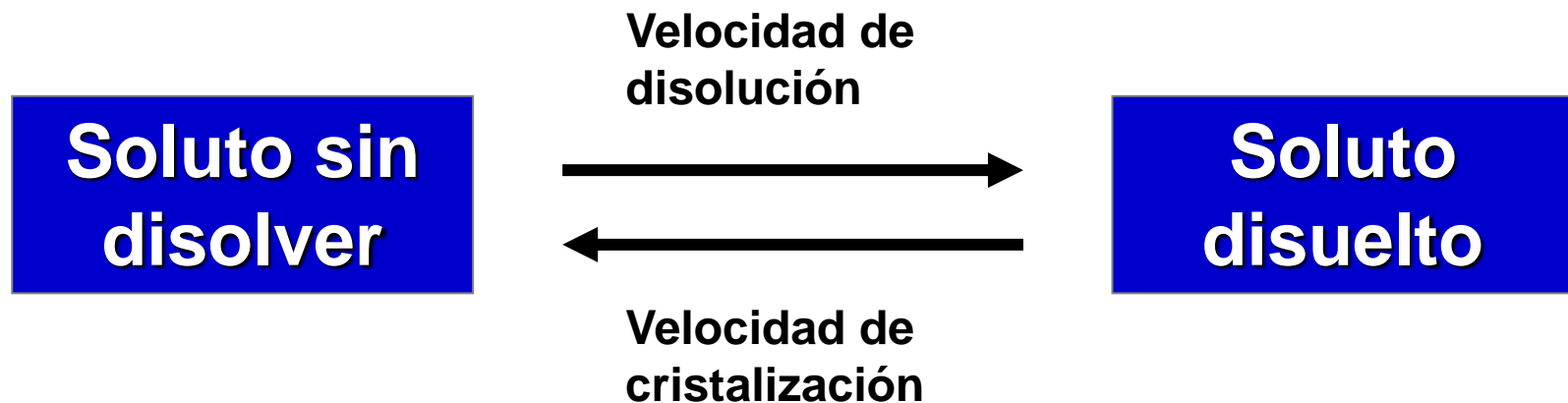
- Atracciones disolvente-soluto.



# DISOLUCIONES

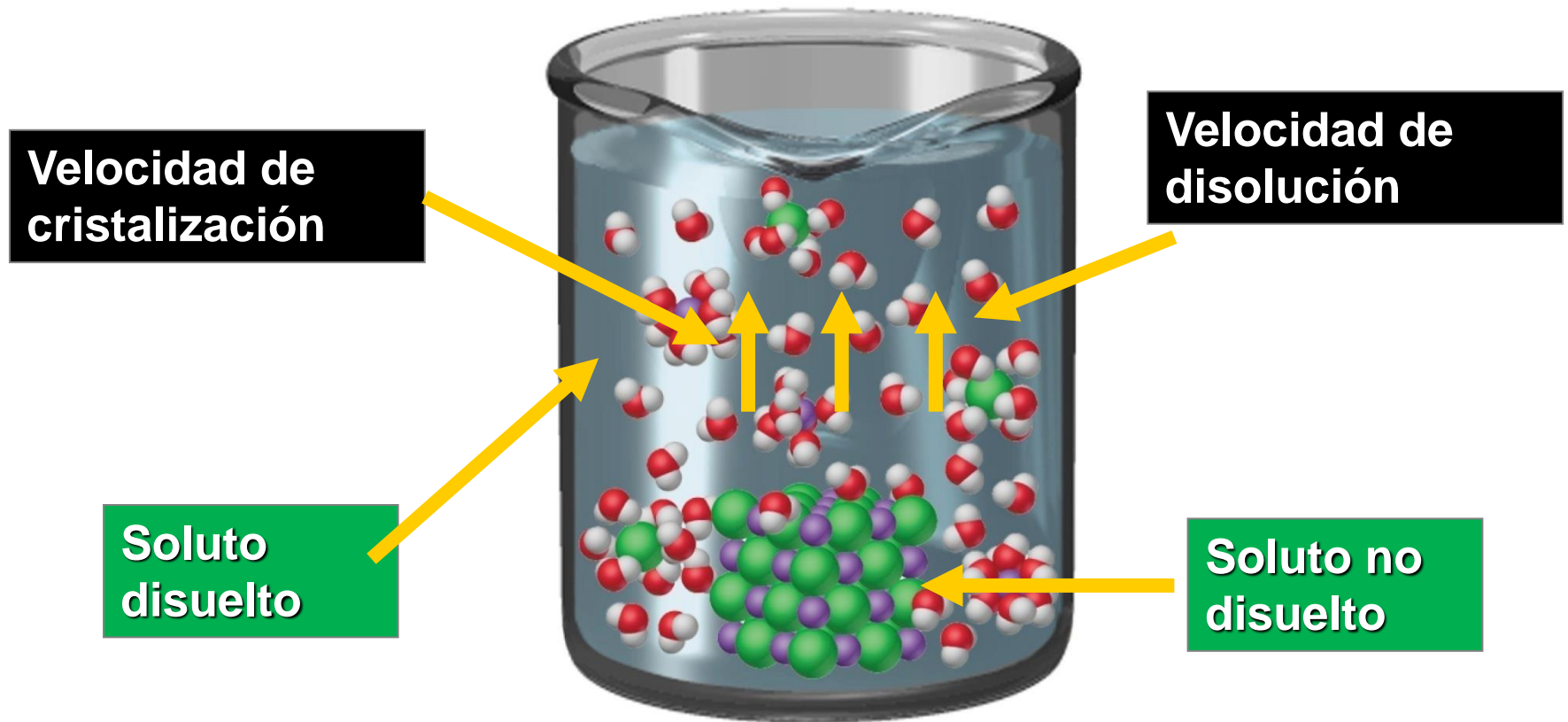
## SOLUCIONES SATURADAS

Es aquella que se encuentra en equilibrio dinámico con el soluto no disuelto, a una determinada temperatura.



# DISOLUCIONES

## SOLUCIONES SATURADAS



# DISOLUCIONES

## SOLUCIONES SOBRESATURADAS





# DISOLUCIONES

## SOLUCIONES INSATURADAS

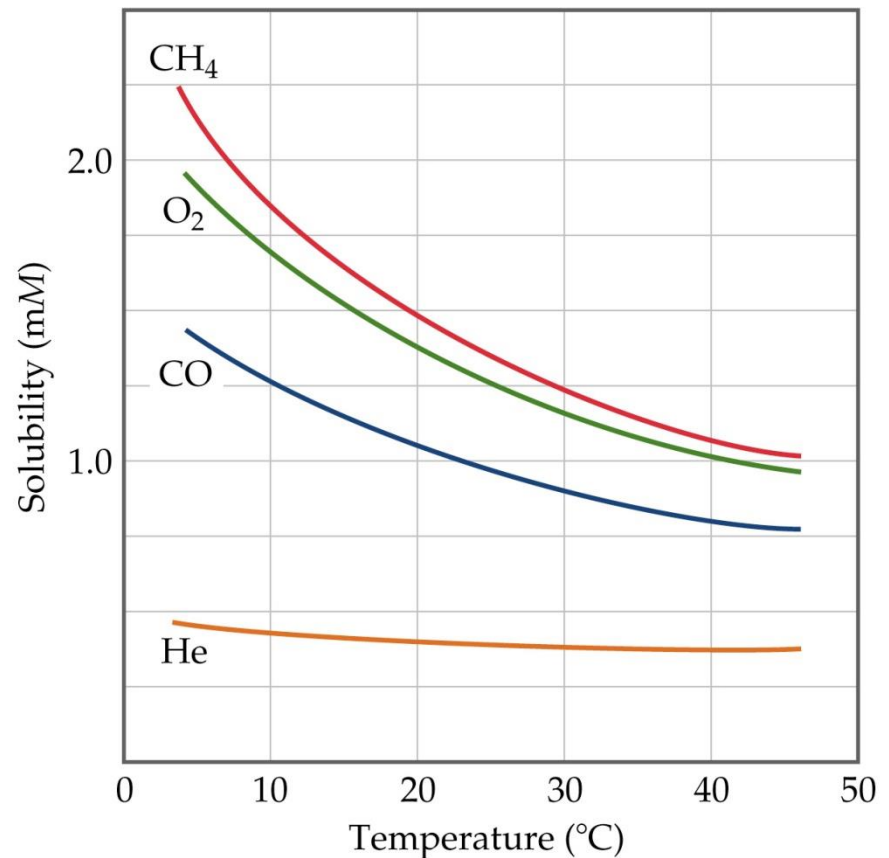
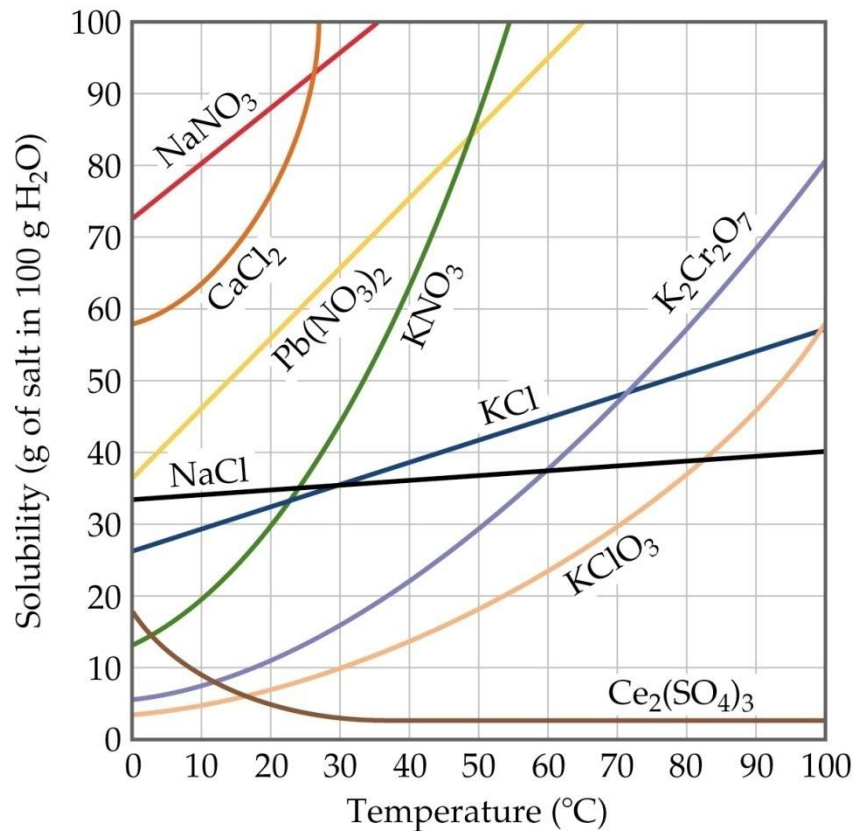
- ⊙ Aquella en la cual la concentración del soluto es menor que en una solución saturada, bajo las mismas condiciones.

## EFECTO DE LA TEMPERATURA EN LA SOLUBILIDAD

- ⊙ **Exotérmico:** reactivos  $\rightarrow$  productos + calor
- ⊙ **Endotérmico:** reactivos + calor  $\rightarrow$  productos

# DISOLUCIONES

## EFEECTO DE LA TEMPERATURA EN LA SOLUBILIDAD



## FORMAS DE EXPRESAR LA CONCENTRACIÓN

### Formas cuantitativas

La concentración de una solución indica la cantidad de soluto presente en una determinada cantidad de una disolución.

- % m/m; % m/v; % v/v
- Fracción molar
- Mol/L
- Molalidad
- Partes por millón (p.p.m.)

# DISOLUCIONES

**%m/m; %m/v; %v/v**

$$\%m/m = \frac{\text{masa de soluto}}{\text{masa disolución}} \times 100$$

$$\%m/v = \frac{\text{masa de soluto}}{\text{volumen disolución}} \times 100$$

$$\%v/v = \frac{\text{volumen de soluto}}{\text{volumen disolución}} \times 100$$

# DISOLUCIONES

## EJEMPLO

Una solución de azúcar en agua, contiene 20.0 g de azúcar en 70.0 g de disolvente. Expresar la solución en % m/m.

## FRACCIÓN MOLAR

$$X_i = \frac{\text{moles } i}{\text{moles totales}}$$

Una solución gaseosa contiene 2.00 g de helio y 4.00 g de oxígeno. ¿cuáles son las fracciones molares de helio y oxígeno en la solución? He=4.003 g/mol; O=16.00 g/mol

# DISOLUCIONES

**Mol/L**

$$\text{mol} / L = \frac{\text{moles soluto}}{\text{Litro de disolución}}$$

**MOLALIDAD (m)**

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

# DISOLUCIONES

## EJEMPLO

2.500 g de  $\text{NaNO}_3$  (84.99 g/mol) están disueltos en agua en un volumen total de 250.0 mL. ¿Cuál es la concentración de la sal en mol/L?



# DISOLUCIONES

## EJEMPLO

Una disolución de NaOH (40.00 g/mol) al 20.0 % en masa tiene una densidad de 0.900 g/mL. ¿Cuál es su concentración en mol/L?

# DISOLUCIONES

## ppm y ppb

**ppm:** cantidad de sustancia por cada millón de sustancias en total

**ppb:** cantidad de sustancia por billón de sustancia

**ppm<sub>m</sub>:**  $\mu\text{g/g}$  o **ppm<sub>v</sub>:**  $\mu\text{g/mL}$

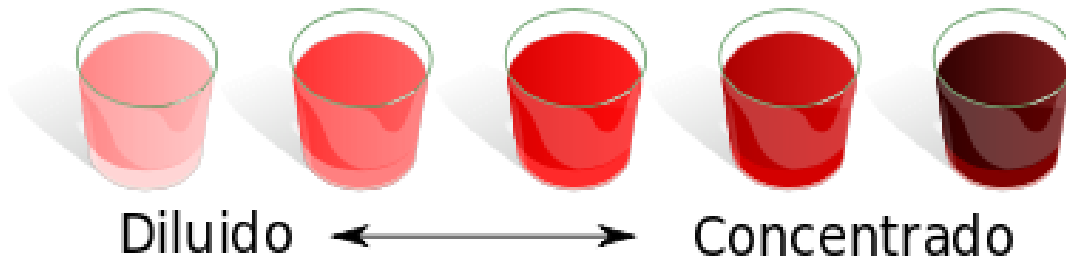
**ppb<sub>m</sub>:**  $\text{ng/g}$  o **ppb<sub>v</sub>:**  $\text{ng/mL}$

Se determino que en una muestra de 2.5 gramos de agua contenía  $5.4 \mu\text{g}$  de  $\text{Zn}^{+2}$ . Calcule la concentración de  $\text{Zn}^{+2}$  en partes por millon

# DISOLUCIONES

## DILUCIÓN

$$C_i \times V_i = C_f \times V_f$$



¿Qué volumen de HCl 2.50 mol/L se necesitan para preparar 300 mL de solución 0.500 mol/L?

# TITULACIONES

## VALORIZACIONES ÁCIDO – BASE

**Valorización ácido base:** El estudio cuantitativo de las neutralizaciones ácido – base.

**Valorización:** Una disolución de concentración exactamente conocida, denominada Disolución Patrón, se agrega en forma gradual a otra disolución de concentración desconocida hasta que la reacción química entre las dos disoluciones se complete.

Si conocemos el volumen de la disolución patrón y de la muestra desconocida además de conocer la concentración de la disolución patrón, podemos determinar la concentración de la disolución desconocida

## TITULACIONES

Calcule la concentración (en mol/litro) de una disolución de NaOH si se necesitan 25.0 mL de la disolución para neutralizar 17.4 mL de una disolución de  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0.312 mol/L.

# TITULACIONES

## VALORIZACIONES REDOX

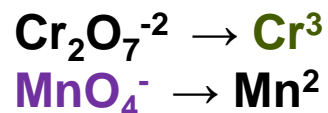
**Valorización ácido – base:** Hay una transferencia de protones.

**Valorización Redox:** Hay una transferencia de electrones.

Una agente oxidante se puede valorar con un agente reductor, utilizando un procedimiento semejante.

**Punto de equivalencia:** Es alcanzado cuando el agente reductor es completamente oxidado por el agente oxidante.

**Indicador:** Puede ser el agente oxidante o el agente reductor, estos cambian de color al cambiar su estado de oxidación.



Una mezcla de un mineral de  $\text{Fe}^{+2}$  con peso de 2.792 g se disolvió en un exceso de una solución ácida. Ésta se tituló con 23.3 mL de  $\text{KMnO}_4$  0.194 mol/L. Calcula el porcentaje de  $\text{Fe}^{+2}$  en la mezcla.

**X = 45.3 %**

