

PROPIEDADES COLIGATIVAS

UADE- Química General
2024

Propiedades de las Soluciones

dependen de la naturaleza del soluto:
color, sabor, densidad, conductividad eléctrica,
viscosidad, etc.

dependen del disolvente, aunque pueden ser
modificadas por el soluto: tensión superficial,
índice de refracción, viscosidad, etc.

Propiedades Coligativas

Son propiedades de las soluciones que dependen principalmente **de la concentración de partículas disueltas y no de su naturaleza.**

¿En qué soluciones se cumple?

En soluciones diluidas $< 0,02 \text{ M}$

Propiedades Coligativas

Las propiedades coligativas son:

- Descenso de la presión de vapor
- Ascenso ebulloscópico
- Descenso crioscópico
- Presión osmótica

Propiedades Coligativas

Las propiedades coligativas se verifican para

- **Soluciones diluídas** ($\leq 0,02 \text{ M}$)
- **Solutos no volátiles**, que pueden presentarse como **electrolitos** ó **no electrolitos**

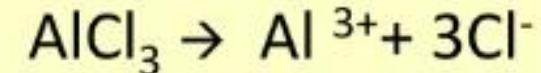
Conceptos: Electrolito

Electrolito es toda sustancia que fundida o disuelta conduce la corriente eléctrica.

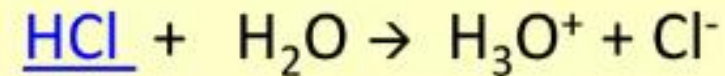
- Azúcares, glicerina

NO son conductores → son NO electrolitos

- Compuestos iónicos $\text{NaCl} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{Cl}^-$



- Compuestos covalentes polares



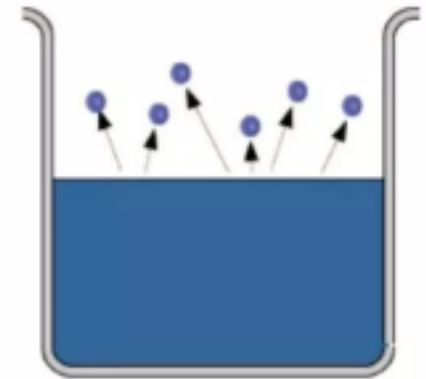
son conductores → son Electrolitos

Conceptos:
Presión de
Vapor (líquido
en equilibrio)

Evaporación

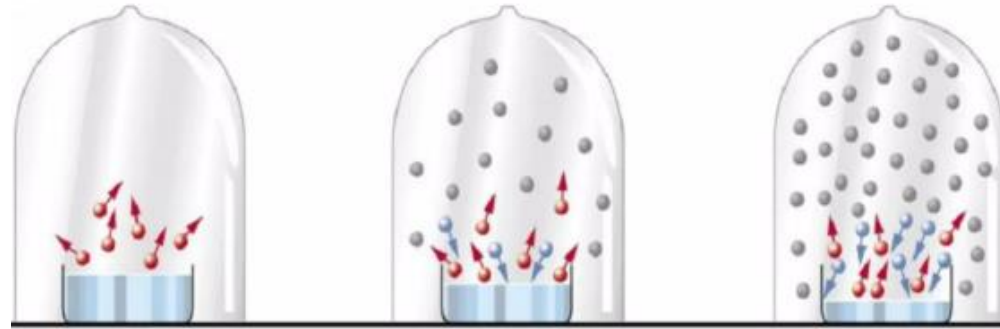
Pasaje de moléculas del estado líquido a vapor en forma espontánea.

Es un fenómeno superficial que se puede producir a cualquier temperatura



Conceptos: Presión de Vapor (líquido en equilibrio)

¿Qué ocurre si se coloca un líquido volátil en un recipiente cerrado?

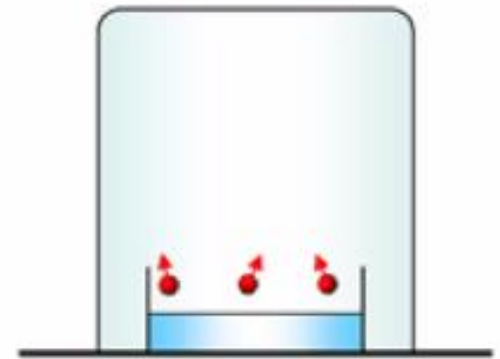


Cuando la velocidad de las moléculas que abandonan la superficie del líquido (evaporación) es igual a la velocidad de las moléculas que regresan al líquido (condensación), se establece un **equilibrio dinámico**.

Conceptos: Presión de Vapor (líquido en equilibrio)

El vapor ejerce entonces una presión constante sobre la superficie del líquido, denominada **presión de vapor**.

Se llama **Presión de vapor de un líquido en equilibrio** a la presión que ejerce el vapor en equilibrio con dicho líquido, para una temperatura determinada.



Conceptos: Presión de Vapor (líquido en equilibrio)

¿De qué factores depende la presión de vapor de un líquido en el equilibrio?

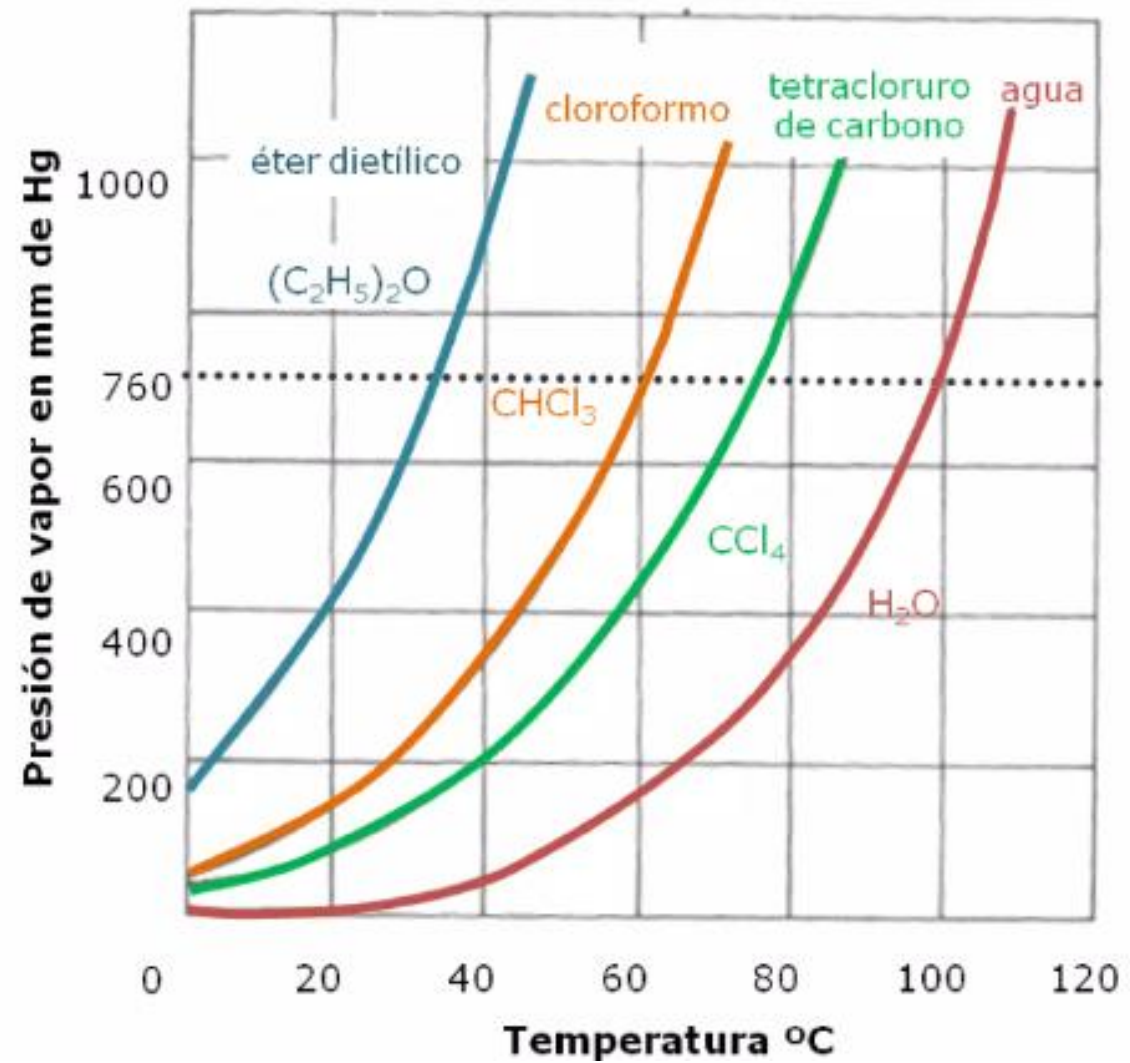
de la naturaleza del líquido.

por la presencia de las fuerzas intermoleculares.

de la temperatura.

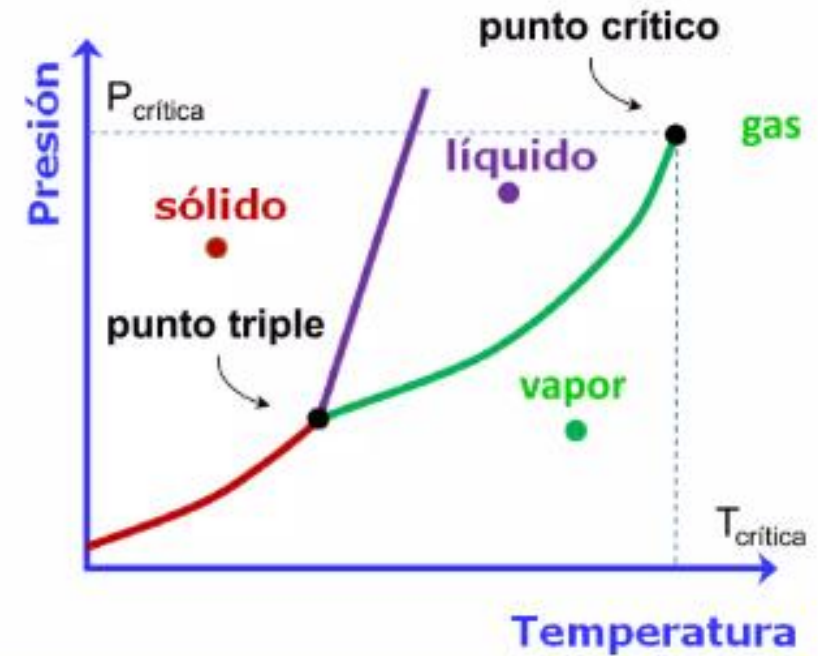
Porque un aumento de temperatura aumenta la energía cinética de las moléculas

Conceptos: Presión de Vapor (líquido en equilibrio)



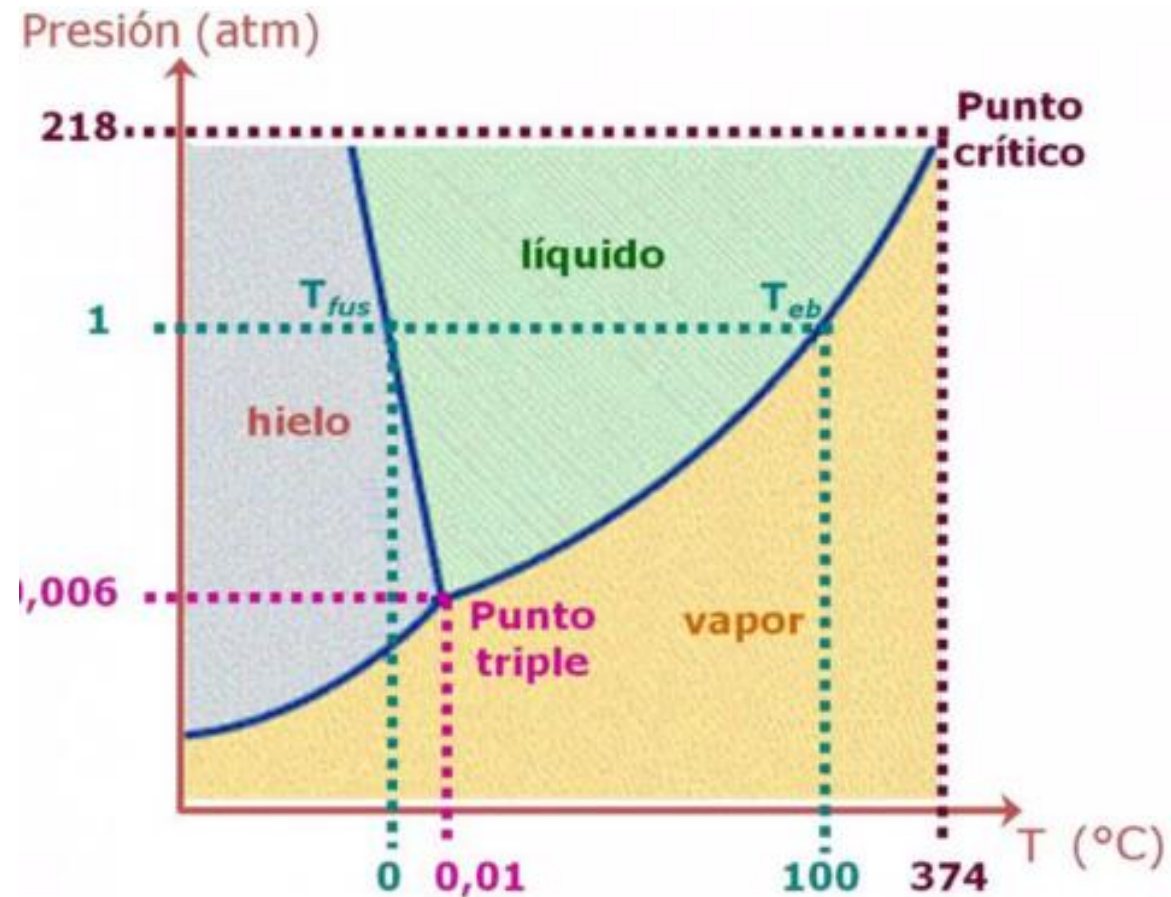
Conceptos: diagrama de fases.

Se denomina diagrama de fase a la representación de las fronteras entre diferentes estados de la materia, en función de ciertas variables.



Conceptos: diagrama de fases.

Los diagramas de fase permiten predecir los cambios de punto de fusión, punto de ebullición y punto de sublimación de una sustancia, debido a la variación de la temperatura y presión externa.



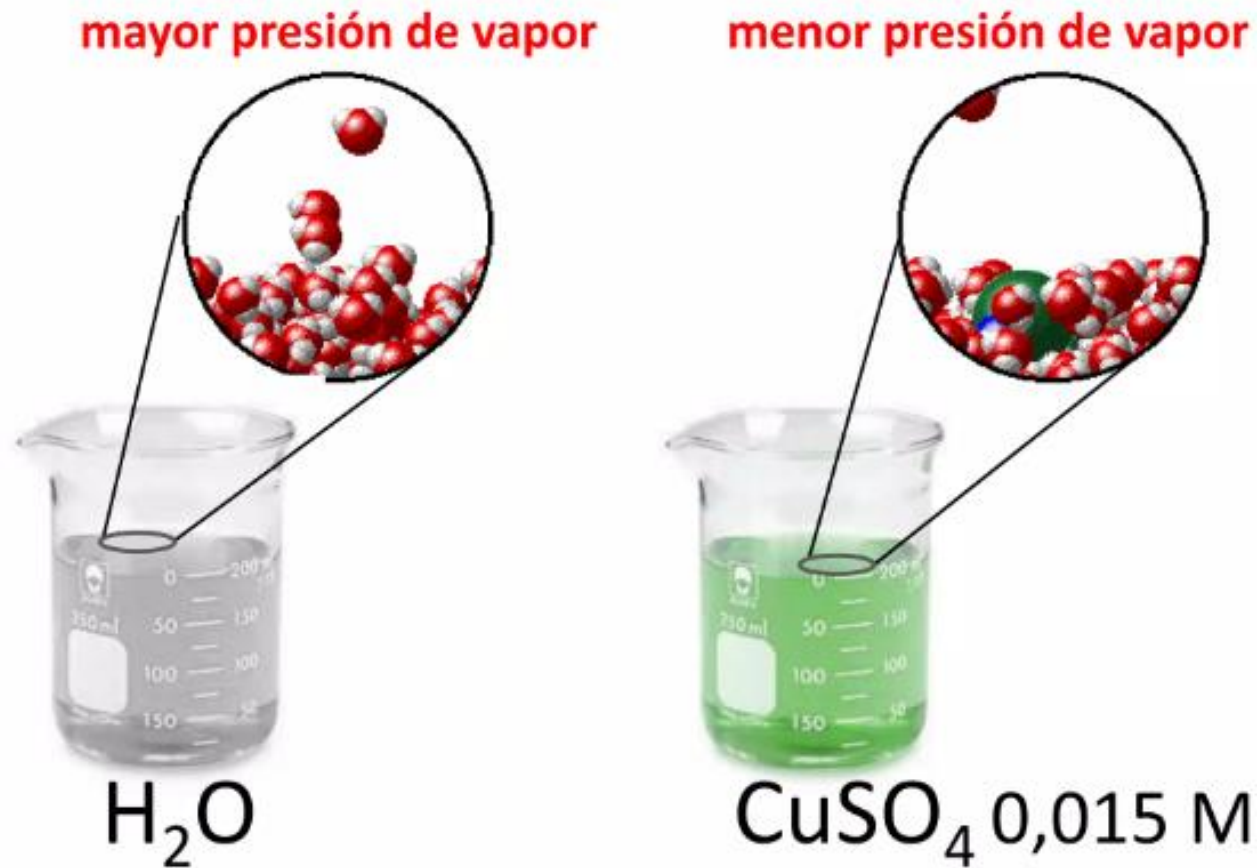
Propiedades Coligativas: 1. Descenso de la presión de vapor.

La presión de vapor de un solvente desciende cuando se le añade un soluto no volátil.

Este efecto es el resultado de dos factores:

- la disminución del número de moléculas del disolvente en la superficie libre
- la aparición de fuerzas atractivas entre las moléculas del soluto y las moléculas del disolvente, dificultando su paso a la fase vapor

Propiedades Coligativas: 1. Descenso de la presión de vapor.



Propiedades Coligativas: 1. Descenso de la presión de vapor.

Ley de Raoult

La presión de vapor del solvente en equilibrio con la solución es directamente proporcional a la fracción molar del solvente.

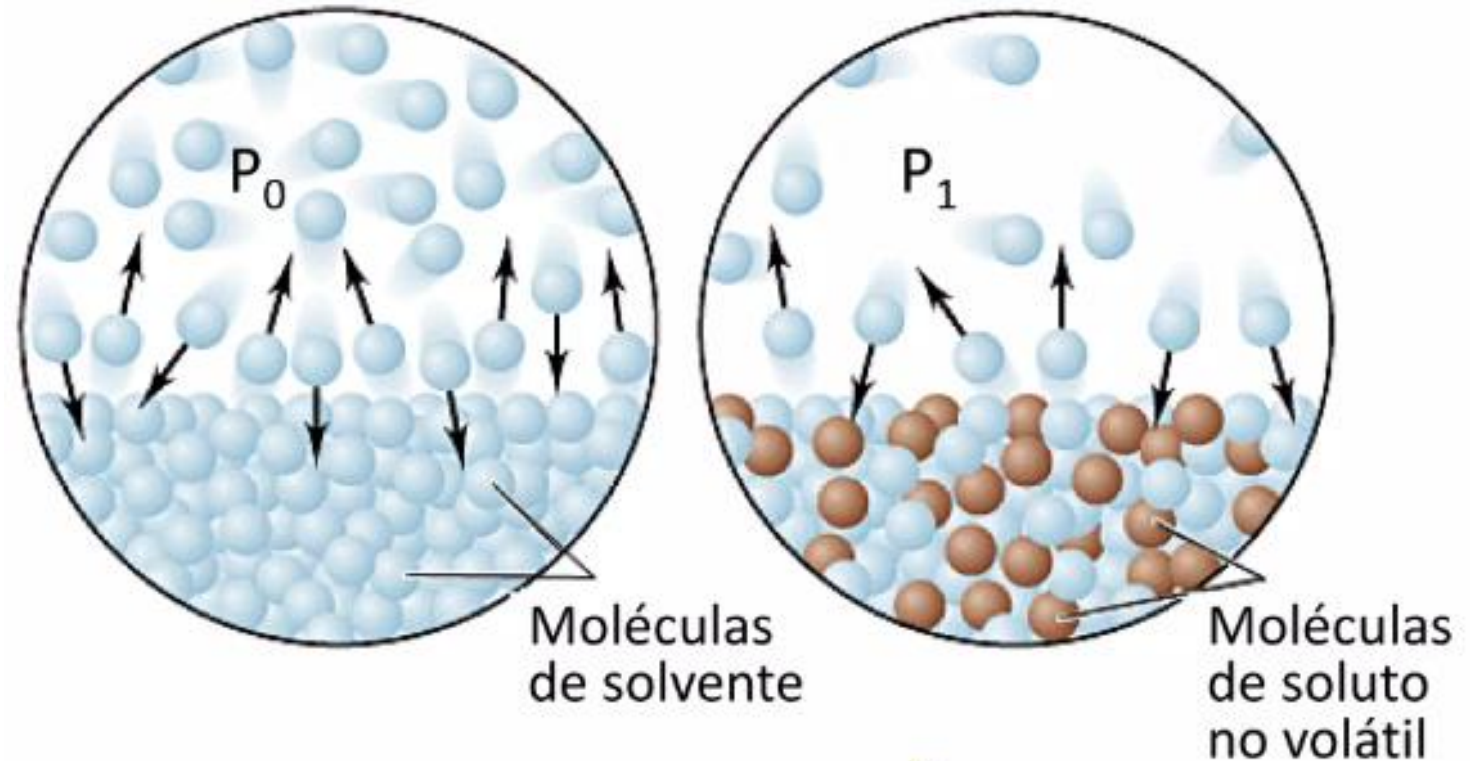
$$P_1 = X_1 \cdot P_0$$

X_1 = fracción molar del solvente

P_0 = presión de vapor del solvente puro

P_1 = presión de vapor del solvente en la solución

Propiedades Coligativas: 1. Descenso de la presión de vapor.



$$P_1 = X_1 \cdot P_0$$

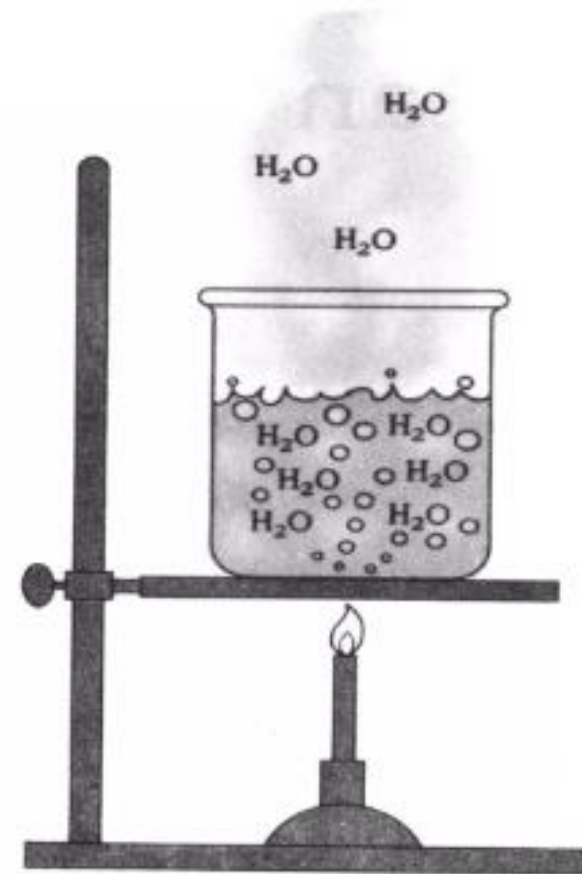
$$X_1 = \frac{n_{sv}}{n_{st} + n_{sv}}$$

Propiedades Coligativas: 2. Ascenso ebulloscópico.

Punto de ebullición

El punto de ebullición es la temperatura a la cual la presión de vapor de un líquido iguala la presión atmosférica

El pasaje de líquido a vapor deja de ser un fenómeno superficial.



Propiedades Coligativas: 2. Ascenso ebulloscópico.

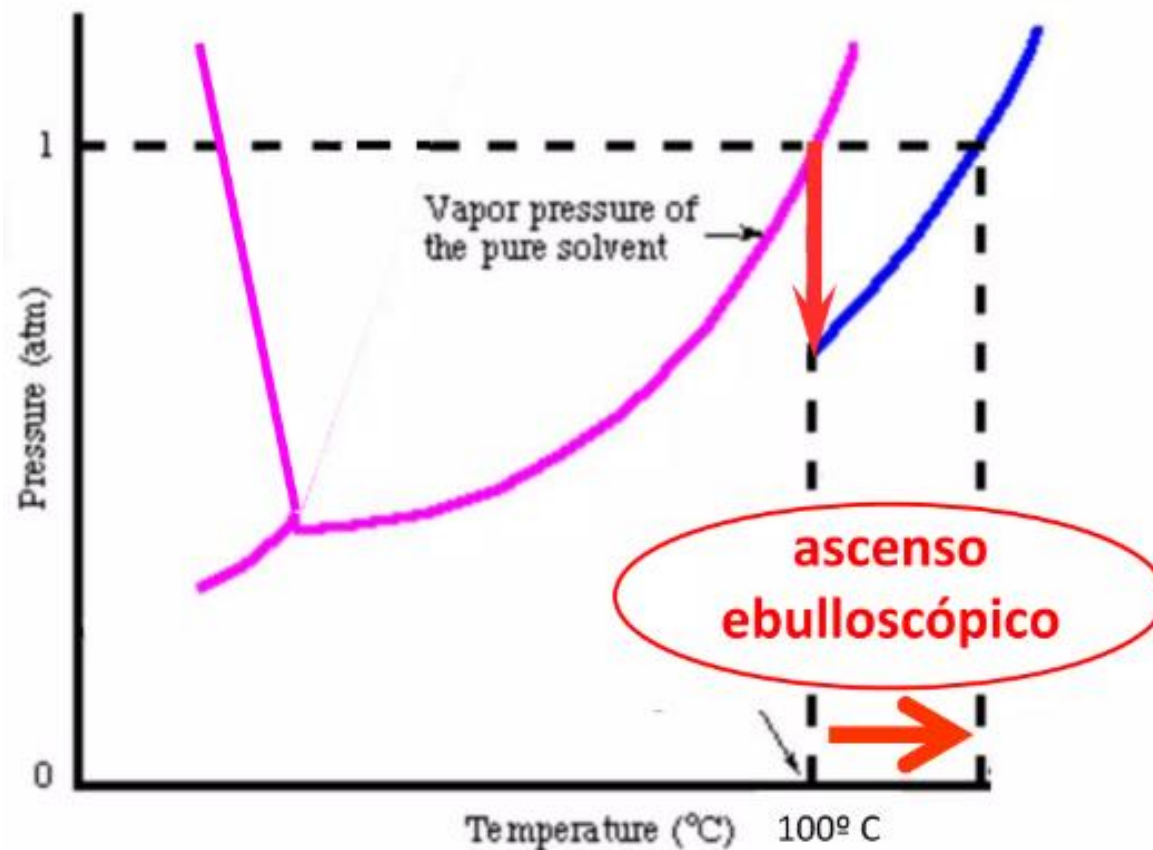
ya vimos que la presión de vapor de un solvente desciende cuando se le añade un soluto no volátil.

y que un líquido entra en ebullición cuando su presión de vapor se iguala a la presión atmosférica.

El **ascenso ebulloscópico** es el aumento del punto de ebullición de un solvente ocasionado por la disolución de un soluto no volátil.

Esta propiedad depende de la cantidad y no del tipo de soluto.

Propiedades Coligativas: 2. Ascenso ebulloscópico.



Propiedades
Coligativas: 3.
Descenso
crioscópico.

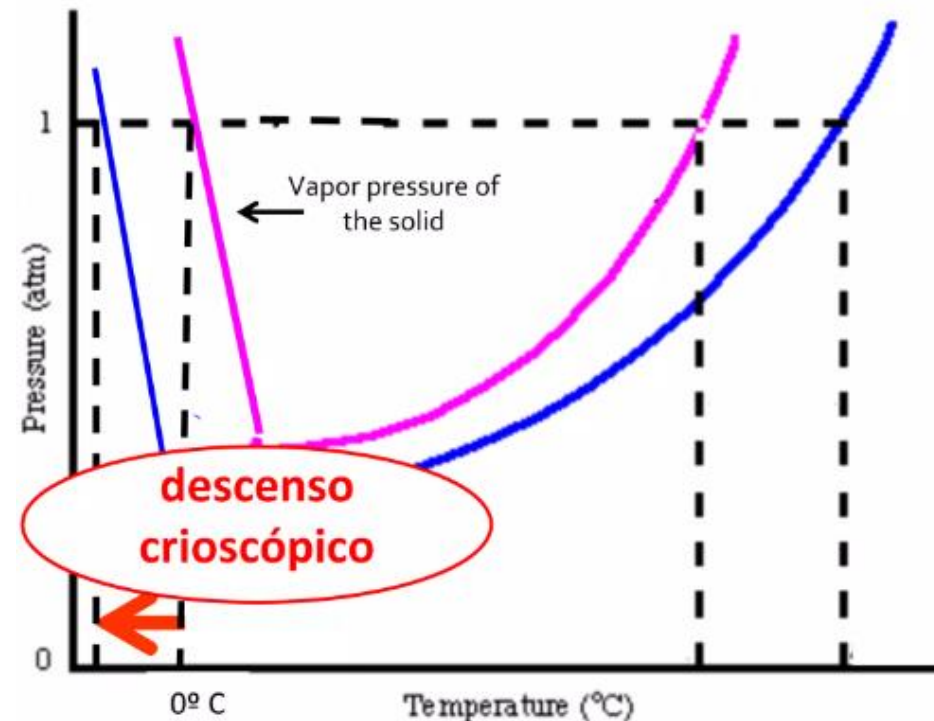
Punto de solidificación

El punto de solidificación es la temperatura en la cual las moléculas de un compuesto pasan del estado líquido al estado sólido.



Propiedades Coligativas: 3. Descenso crioscópico.

Se denomina descenso crioscópico a la disminución de la temperatura de congelación que experimenta una solución respecto al solvente puro.



Propiedades Coligativas: 3. Descenso crioscópico.

$$\Delta T_c = i \cdot \Delta k_c \cdot m$$

ΔT_c : descenso crioscópico

i : factor de Van't Hoff

Δk_c : constante crioscópica molal del solvente

m : molalidad de la solución

molalidad: moles de soluto por kilogramo de solvente



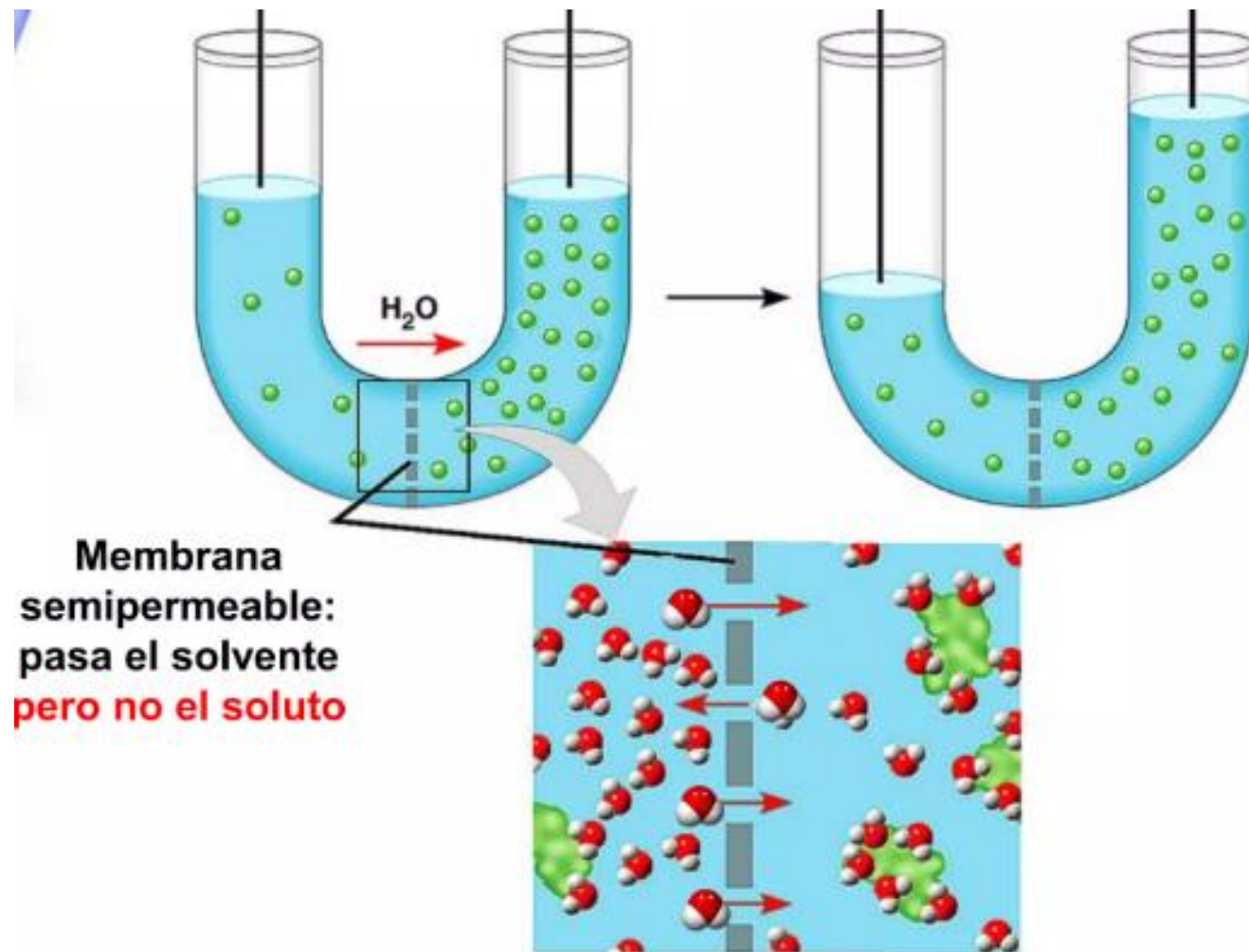
Propiedades Coligativas: 4. Presión osmótica.

La ósmosis es el proceso espontáneo por el cual moléculas de **solvente** atraviesan una membrana semipermeable desde una solución de **mayor presión de vapor** hacia una de **menor presión de vapor**.

Membranas Semipermeables

Permiten el paso preferencial de ciertas sustancias a través de sus poros pero impide el paso de otras.

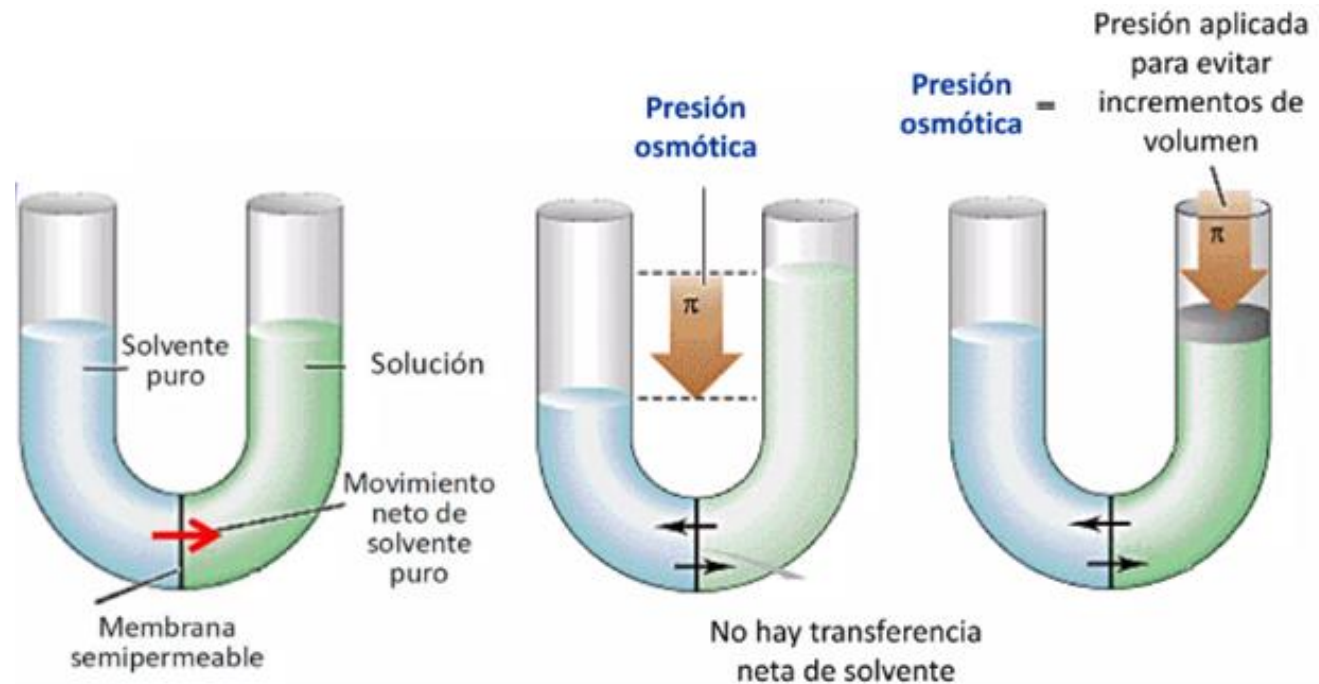
Propiedades Coligativas: 4. Presión osmótica.



Propiedades Coligativas: 4. Presión osmótica.

Presión Osmótica

Presión que se debe aplicar a una solución para evitar la transferencia de solvente puro a través de una membrana semipermeable hacia dicha solución



Propiedades Coligativas: 4. Presión osmótica.

Cálculo de la Presión Osmótica (π)

$$\pi.V = i.n.R.T$$

$$\pi = i.M.R.T$$

π = atmosferas

V= litros

n: número de moles

R: 0.082 L. atm/K. mol

T: temperatura (K)

i: factor de Van't Hoff

M= molaridad

Propiedades Coligativas: 4. Presión osmótica.

Factor i de Van't Hoff

indica la cantidad de especies que provienen de un soluto luego de su disolución en un solvente

$$i = 1 + \alpha (n_t - 1)$$

n_t = nº total de especies o partículas

α = grado de disociación electrolítica (0-1)

$i > 1$ electrolito

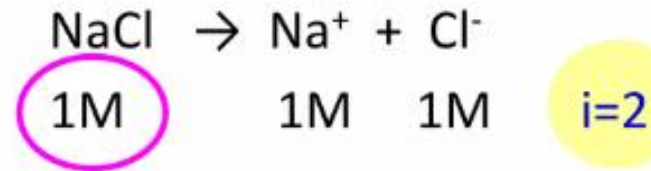
$i = 1$ soluto normal

$i < 1$ soluto con asociación molecular

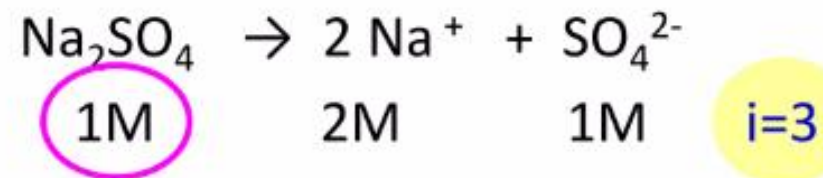
Propiedades Coligativas: 4. Presión osmótica.

Factor i de Van't Hoff

Se disuelve 1 mol de NaCl en 1 litro de agua:



Se disuelve 1 mol de Na_2SO_4 en 1 litro de agua:



Igual concentración (NaCl 1M y Na_2SO_4 1M) pero
diferente i : distinta π