

# Propiedades coligativas

## **Propiedades coligativas**

Las propiedades coligativas son aquellas propiedades de una solución que dependen solamente del soluto y no de la mezcla de moléculas de soluto y solvente.

- ✓ Descenso de la presión de vapor del disolvente
- ✓ Aumento del punto de ebullición
- ✓ Disminución del punto de congelación
- ✓ Presión Osmótica.

# Disminución de la presión de vapor

- La presión de vapor de una sustancia se define como la presión que ejerce el número de moléculas que salen de la superficie del líquido

- Los líquidos con alta presión de vapor son conocidos como volátiles y los bajos como no volatiles

Descenso en la presión de Vapor

$$P = P^\circ X$$

Presión de vapor de la solución

Moles soluto/moles totales

Presión de vapor de la sustancia pura

# Ley de Raoult

Menciona que la presión de vapor de la solución depende de la concentración del sóluto en la disolución. La cual la presión de vapor es inversamente proporcional a la concentración del sóluto. **Es decir, a mayor concentración del sóluto menor la presión de vapor**

Calcular la presión de vapor del soluto en una solución de 3 mol de benceno y 5 mol de etanol

Presión vapor soluto: 17 atm

# Aumento del punto de ebullición

- El **punto de ebullición** es aquella temperatura en la cual la presión de vapor del líquido iguala a la presión de vapor del medio en el que se encuentra

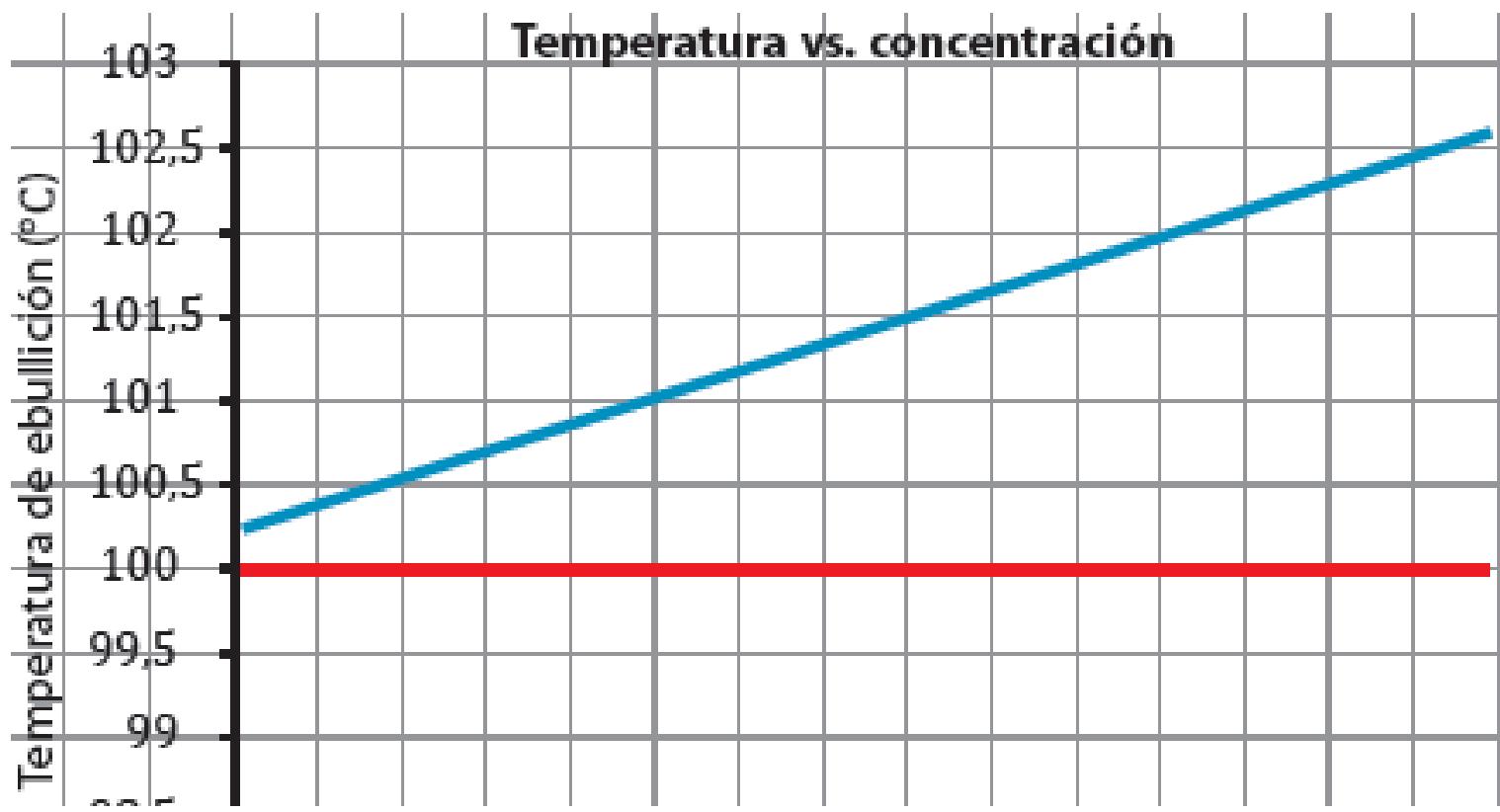
# Aumento del punto de ebullición

- Un aumento del punto de ebullición esta dado por la agregación de un **sólido no volátil**
- **¿Lo anterior, provocaría una disminución de la presión de vapor?**
  - El disolvente pasa a gas con menor fuerza por la acción del sólido.
  - El ascenso es proporcional a la [sólido]

**Variación del punto de ebullición en función del aumento de la concentración de la disolución**

Número de moles de soluto disueltos en 100 g de agua	Punto de ebullición de la disolución (°C)	Punto de ebullición agua pura (°C)	Aumento del punto de ebullición (°C)
0,5	100,26	100	0,26
1	100,52	100	0,52
1,5	100,78	100	0,78
2	101,04	100	1,04
2,5	101,30	100	1,30
3	101,56	100	1,56
3,5	101,82	100	1,82
4	102,08	100	2,08
4,5	102,34	100	2,34
5	102,60	100	2,60

### Temperatura vs. concentración



**La elevación del punto de ebullición ( $\Delta T_b$ )** se obtiene por la diferencia entre el punto de ebullición de la disolución y el punto de ebullición del disolvente puro, lo que se expresa por:

$$\Delta T_b = T_b^* - T_b$$

# Aumento del punto de ebullición

Aumento de punto de ebullición



$$\Delta T_e = K_e m$$

Variación de la Temperatura  
de ebullición

Molalidad

Constante ebulloscópica  
del solvente

$K_e$  agua:  $0,52^\circ\text{C Kg/mol}$

$$\Delta T_e = T_{\text{solución}} - T^\circ$$

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

La elevación del punto de ebullición ( $\Delta T_b$ ) se obtiene por la diferencia entre el punto de ebullición de la disolución y el punto de ebullición del disolvente puro, lo que se expresa por:

$$\Delta T_b = T_b - T_b^\circ$$

- Una solución tiene 0,3 mol NaCl en 400 g de agua (cte ebulloscópica: 0,52C/mol/kg ¿Cuál es el aumento de la temperatura de ebullición?

# Disminución de la temperatura de Fusión o congelación

- La temperatura de fusión es aquella en donde la fase sólida de una sustancia se transforma en fase líquida.
- Por ejemplo, el agua pura congela a  $0^{\circ}\text{C}$  a presión normal, **una solución de sacarosa en agua congelará bajo  $0^{\circ}\text{C}$ , en las mismas condiciones. Análogamente la temperatura de fusión disminuye, dado que para pasar de un estado sólido a líquido tendrá que ser a una menor temperatura**

# Descenso del punto de congelación

Descenso de punto de congelación



$$\Delta T_c = K_c m$$

Variación de temperatura  
de congelación

Constante crioscópica

Molalidad

$K_c$  agua:  $1,86^{\circ}\text{C Kg/mol}$

$$\Delta T_c = T^{\circ} - T \text{ solucion}$$

$m = \underline{\text{moles de soluto}}$

1 Kg de solvente

El descenso de la temperatura de fusión ( $\Delta T_c$ ) es la diferencia entre la temperatura de congelación del solvente puro ( $T_o$ ) y la temperatura de inicio de congelación de la solución ( $T$ ).

$$\Delta T_c = T_o - T$$

Se tiene una solución de urea al 20% m/m a 20°C (Presión de vapor agua: 17,5 mmHg; MM urea:60 gr/mol). Con esos datos calcular los cambio de presión del vapor, punto de ebullición y congelación

Datos:

- Solución de urea al 20% m/m
- Presión de vapor agua: 17,5 mmHg
- PM Urea: 60 g/mol

# Osmosis

- Paso selectivo de moléculas de disolvente a través de una membrana porosa desde una solución diluida hacia una de mayor concentración