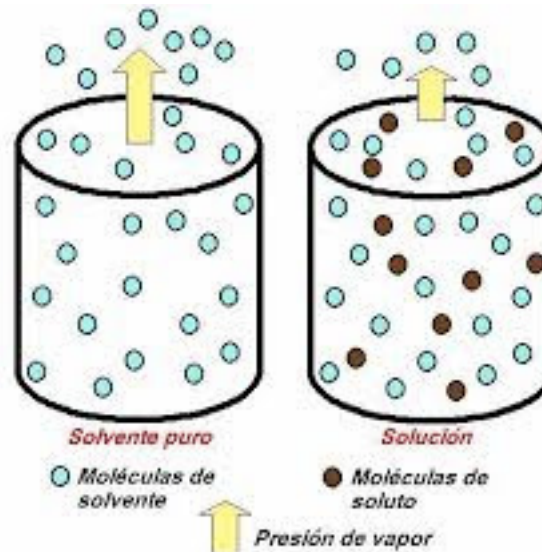


Agua en la Armada

Propiedades de las soluciones

Comunmente las soluciones presentan un comportamiento diferente de las sustancias aisladas, tanto solutos como solventes. Por este motivo es determinante conocer el comportamiento que puede presentar una determinada solución.

El **aumento o ascenso ebulloscópico** es el aumento del punto de ebullición que experimenta un disolvente puro, al formar una disolución con un soluto determinado en un solvente. El agua con sal, hierve a mayor temperatura que el agua sin sal, por ejemplo



Agua en la Armada

Propiedades de las soluciones: Ascenso Ebulloscópico

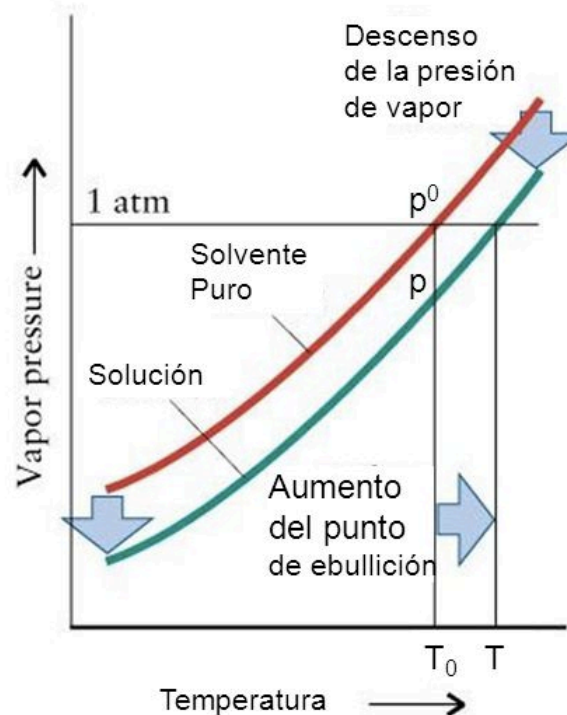
Ascenso ebulloscópico

$$\Delta T_e = T - T_0 = k_e m$$

$$\Delta T_e = k_e m$$

k_e = Constante molal de
ascenso ebulloscópico

Unidades = ° / molalidad
= kg ° / mol



El ascenso ebulloscópico o elevación del punto de ebullición se define como el punto de ebullición de la disolución menos el punto de ebullición del disolvente puro.

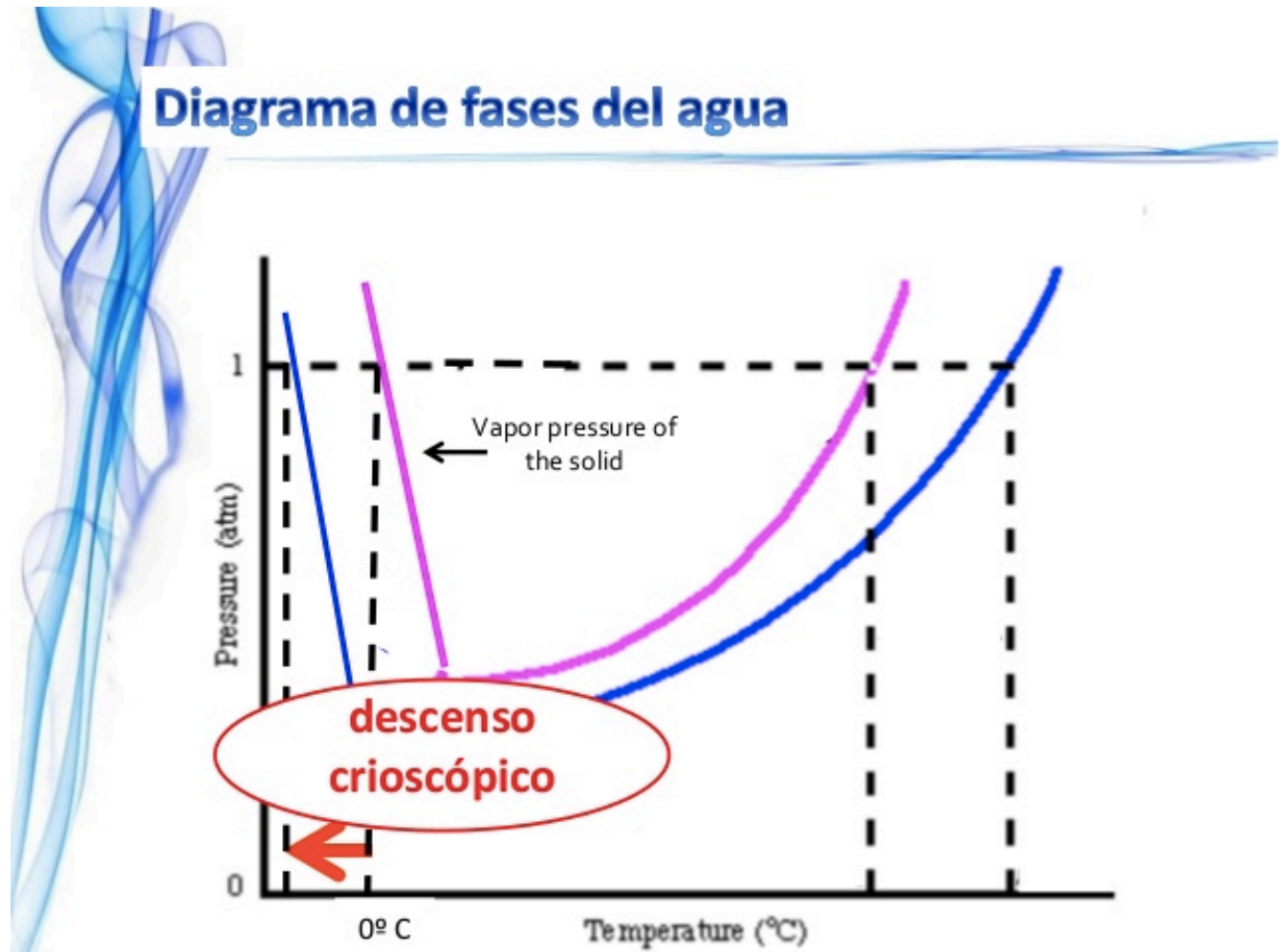
ΔT = elevación del punto de ebullición
 T = punto de ebullición de la solución
 T_0 = punto ebullición disolvente puro

Agua en la Armada

Propiedades de las soluciones: descenso crioscópico

Comunmente, las soluciones presentan un comportamiento diferente de las sustancias aisladas, tanto solutos como solventes. Por este motivo es determinante conocer el comportamiento que puede presentar una determinada solución.

Se conoce como **descenso crioscópico** o depresión del punto de fusión a la disminución de la temperatura del punto de congelación que experimenta una disolución respecto a la del disolvente puro.



Agua en la Armada

Propiedades de las soluciones

Descenso crioscópico

$$\Delta T = T_0 - T = k_f m$$



$$\Delta T = k_f m$$

k_f = *Constante* molal de descenso crioscópico

Unidades = ° / molalidad = kg ° / mol

El descenso crioscópico o variación del punto de congelación se define como el punto de congelación del disolvente puro menos el punto de congelación de la solución

ΔT = disminución del punto de congelación
 T = punto de congelación de la solución
 T_0 = punto congelación disolvente puro

Agua en la Armada

Propiedades de las soluciones: ejemplos

Determine el punto de congelación de una solución que contiene 10 g de naftaleno disueltos en 50 g de benceno. La masa molar de naftaleno es 128,2 g/mol y su $T_f^\circ = 5,5^\circ\text{C}$, K_f benceno = $5,12^\circ\text{C/molal}$.

Determine el punto de congelación de una solución que contiene 45 g de naftaleno disueltos en 65 g de benceno. La masa molar de naftaleno es 128,2 g/mol y su $T_f^\circ = 5,5^\circ\text{C}$, K_f benceno = $5,12^\circ\text{C/molal}$.

Agua en la Armada

Propiedades de las soluciones: ejemplos

Determine el punto de congelación de una solución que contiene 10 g de naftaleno disueltos en 50 g de benceno. La masa molar de naftaleno es 128,2 g/mol y su $T_f^\circ = 5,5\text{ }^\circ\text{C}$, K_f benceno = $5,12^\circ\text{C/molal}$.

1º Calcular moles de naftaleno..... $10\text{ g} / 128,2\text{ g/mol} = 0,0780$ moles de naftaleno

2º Calcular molalidad..... $0,0780\text{ moles} / 0,0500\text{ kg} = 1,56\text{ molal}$

3º Calcular la variación de temperatura..... $\Delta T_f = K_f \times m. = 5,12\text{ }^\circ\text{C/molal} \times 1,56\text{ molal} = 7,99\text{ }^\circ\text{C}$

4º Calcular la temperatura de congelación..... $T_{f\text{solución}} = T_{f\text{solvente}} - \Delta T_f = 5,5\text{ }^\circ\text{C} - 7,99\text{ }^\circ\text{C} = - 2,49^\circ\text{C}$

Agua en la Armada

Propiedades de las soluciones: ejemplos

Calcular el punto de ebullición y punto de congelación de una solución de 100 g de anticongelante etilenglicol ($\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$) en 900 g de agua. Constante ebulloscópica del agua = $0,52\text{ }^{\circ}\text{C/molal}$ y constante crioscópica del agua = $1,86\text{ }^{\circ}\text{C/molal}$.

MA (g/mol): C = 12, H = 1, O = 16.

Agua en la Armada

Propiedades de las soluciones: ejemplos

Calcular el punto de ebullición de una solución de 100 g de anticongelante etilenglicol ($\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$) en 900 g de agua.
Constante ebullioscópica del etilenglicol = $0,52\text{ }^\circ\text{C/molal}$

$$\Delta T_{\text{eb}} = T_{\text{eb}} \text{ solución} - T^\circ \text{ ebullición solvente puro}$$

1º Calcular masa molar y molalidad..... molalidad = $(100\text{ g} / 62\text{ g} / \text{mol}) / 0,9\text{ kg} = 1,792\text{ molal}$

2º Calcular la variación de temperatura..... $\Delta T_{\text{eb}} = 0,52\text{ }^\circ\text{C/molal} \times 1,792\text{ molal} = 0,932\text{ }^\circ\text{C}$

3º Calcular la temperatura de ebullición..... $T_{\text{eb.}} - 100\text{ }^\circ\text{C} = 0,932 = 100,932\text{ }^\circ\text{C}$

Agua en la Armada

Propiedades de las soluciones: ejemplos

Una muestra de 1.20 gramos de un compuesto covalente desconocido se disuelve en 50.0 gramos de benceno. La disolución se congela a 4.92°C. Calcule la masa molar del compuesto. $K_f = 5,12 \text{ }^{\circ}\text{C/m}$, $T_f^{\circ} = 5,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Agua en la Armada

Propiedades de las soluciones: ejemplos

Una muestra de 1.20 gramos de un compuesto covalente desconocido se disuelve en 50.0 gramos de benceno. La disolución se congela a 4.92°C. Calcule la masa molar del compuesto.

El punto de congelación del benceno puro es de 5.48 °C y Kf vale 5.12 °C/m.

$$\Delta T_f = 5.48\text{ °C} - 4.92\text{ °C} = 0.56\text{ °C}$$

m = molal M = masa molar

$$m = \Delta T_f / K_f$$

$$m = 0.56\text{ °C} / 5.12\text{ °C} / m$$

$$m = 0.11\text{ m}$$

Agua en la Armada

Propiedades de las soluciones: Presión osmótica

Muchos procesos químicos y biológicos dependen de la **osmosis**, que corresponde al paso selectivo de moléculas del disolvente a través de una membrana porosa desde una solución diluida hacia una de mayor concentración.



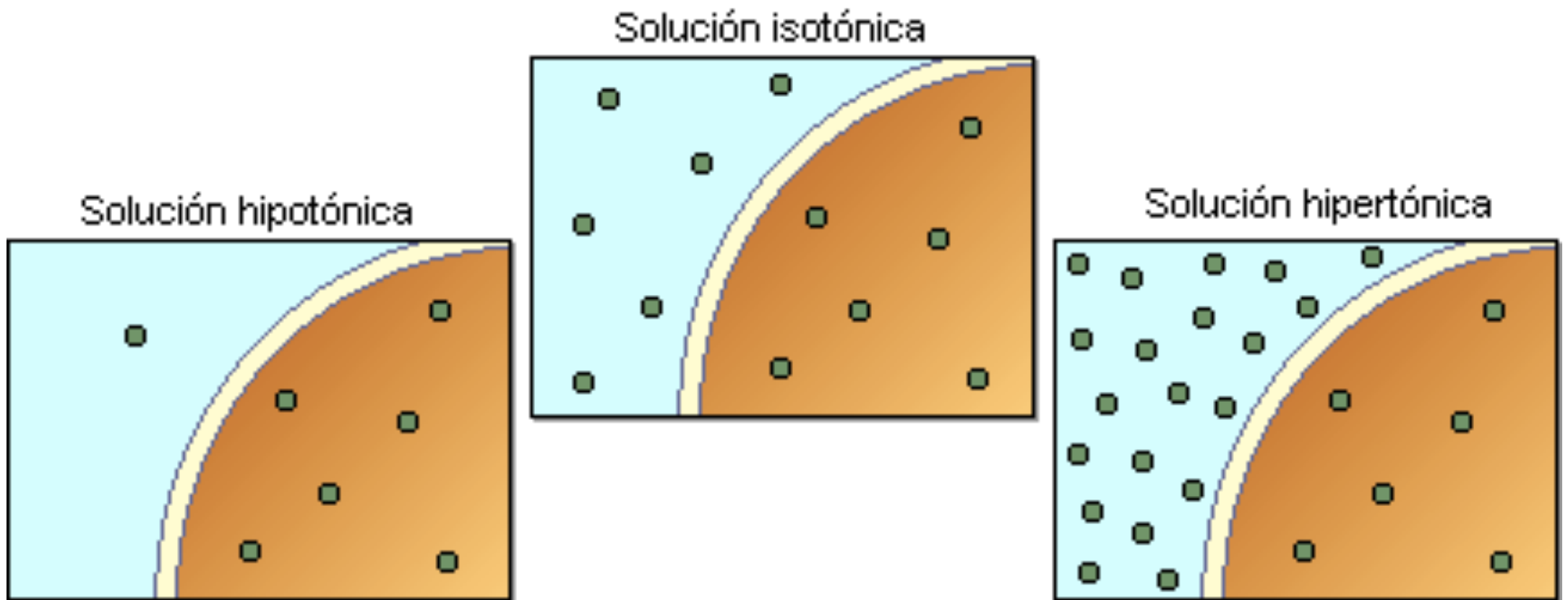
La **membrana semipermeable** permite el paso de moléculas del solvente pero impide el paso de moléculas de soluto.

El nivel de agua aumenta hasta que se logra un equilibrio entre ambas soluciones.

La **presión osmótica** de una disolución es la presión que se requiere para detener la osmosis

Agua en la Armada

Propiedades de las soluciones: Presión osmótica



Agua en la Armada

Propiedades de las soluciones: Presión osmótica

La presión osmótica de una disolución está dada por la siguiente expresión:

$$\pi = M R T$$

M = molaridad de la solución

R = Constante de los gases

T = Temperatura absoluta

¿En qué unidad se expresa la presión osmotica?

Agua en la Armada

Propiedades de las soluciones: Presión osmótica

La presión osmótica promedio del agua del mar, medida en un aparato es alrededor de 30 atm a 25°C. Calcule la concentración molar de una solución acuosa de urea que es isotónica con el agua de mar.

Agua en la Armada

Propiedades de las soluciones: Presión osmótica

Calcule la presión osmótica de una disolución acuosa de urea 1,36 M a 22°C