

**Problema 1.** La diferencia de presiones osmóticas entre dos soluciones que se hallan a  $20^{\circ}\text{C}$  es de  $1,5 \text{ atm}$ . Si la temperatura se lleva a  $40^{\circ}\text{C}$ , la diferencia de presiones osmóticas aproximadamente será:

- 0,09 atm
- 0,9 atm
- 1,6 atm
- 2,4 atm
- 4,2 atm
- 6,1 atm

**SOLUCION:**

La diferencia de presiones osmóticas a la  $T_1=20+273=293 \text{ K}$  es  $1,5 \text{ atm}$ :

$$\Delta\Pi_1 = \Delta O_{sm} \cdot R \cdot 293\text{K} = 1,5 \text{ atm} = i \cdot \Delta M \cdot R \cdot 293\text{K}$$

$\Delta O_{sm}$  = diferencia de osmolaridad de las 2 soluciones

$i$ : factor de disociación de las 2 soluciones ( A y B )

$\Delta M = M_A - M_B$  diferencia de **concentración** de las 2 soluciones

Como  $M = n_{\text{solute}} / V$

Al elevar la temperatura de la solución a  $T_2 = 40+273=313 \text{ K}$ , **sin cambiar la concentración**, la diferencia de presión osmótica cambiara a:

$$\Delta\Pi_2 = \Delta O_{sm} \cdot R \cdot 313\text{K} = \Delta O_{sm} \cdot R \cdot 313\text{K} \cdot \frac{293\text{K}}{293\text{K}} = [\Delta O_{sm} \cdot R \cdot 293\text{K}] \cdot \frac{313\text{K}}{293\text{K}} =$$

$$\Delta\Pi_2 = [1,5 \text{ atm}] \cdot \frac{313\text{K}}{293\text{K}} = 1,6 \text{ atm}$$


---

**Problema 2.** Una membrana semipermeable divide dos compartimientos que contienen soluciones de glucosa de distinta concentración ( $0,1 \text{ M}$  y  $0,05 \text{ M}$ ). Los compartimientos son iguales y cada uno contiene inicialmente  $10 \text{ lt}$  de solución a  $7^{\circ}\text{C}$ . Si la temperatura del conjunto se eleva a  $63^{\circ}\text{C}$ , **la cantidad de litros de agua que deberá agregarse a cada uno de los compartimientos** para mantener la diferencia de presión osmótica entre ambos igual a la inicial, será de:

- 2
- 20
- 7
- 10
- 5
- 1

**SOLUCION:**

Llamemos **1** a la situación que tenemos a 7°C;  $T_1 = 7+273= 280 \text{ K}$

Llamemos **A** a la solución de glucosa de  $M_{A,1}=0,1\text{M}$  y **B** a la solución de  $M_{B,1}=0,05\text{M}$  (el factor de disociación de ambas soluciones vale 1 pq es glucosa). En ambas soluciones el volumen es  $10\text{litros}=V_1$

**No necesitamos usar los datos numéricos de la concentración inicial de cada solución, vamos a escribir :  $M_{A,1} = n_A / 10 \text{ litros}$ ; y  $M_{B,1} = n_B / 10 \text{ litros}$**

La diferencia de presión osmótica en la situación **1** es:

$$\Delta\Pi_1 = \Delta M_1 \cdot R \cdot 280\text{K} = (M_{A,1} - M_{B,1}) \cdot R \cdot 280\text{K} = (n_A - n_B) / 10 \text{ litros} \cdot R \cdot 280\text{K} \quad (1)$$

Al elevar la temperatura a  $T_2 = 63+273= 336 \text{ K}$  ( **situación 2** ), quiero que la **diferencia de presiones osmóticas no cambie**.

$$\Delta\Pi_2 = \Delta M_2 \cdot R \cdot 336\text{K} = \Delta\Pi_1 = \Delta M_1 \cdot R \cdot 280\text{K} \quad (2)$$

Simplificando **R** en ambos miembros queda:

$$\Delta M_2 \cdot 336\text{K} = \Delta M_1 \cdot 280\text{K} \quad (3) \quad \text{entonces} \quad \Delta M_2 < \Delta M_1$$

Esta claro que **debe disminuir la concentración en cada solución** para **mantener la diferencia de presiones osmóticas**. Una forma de bajar la concentración de una solución es agregando solvente ( lo que pide el enunciado averiguar). De esta manera, estoy  **aumentando el volumen de cada solución, sin cambiar la cantidad de soluto**, es decir.

**$n_A$  y  $n_B$  no cambian:** Como agrego la misma cantidad de litros en las 2 soluciones, ambas van a tener el mismo volumen de solución  $V_2 > V_1$

Al tener mayor volumen de liquido, las concentraciones de ambas soluciones disminuyen, y la diferencia de concentración valdra:

$$\Delta M_2 = (n_A - n_B) / V_2 \quad \text{Reemplazando en la igualdad de (3) queda}$$

$$\cancel{(n_A - n_B)} / V_2 \cdot 336 \text{ K} = \cancel{(n_A - n_B)} / 10 \text{ litros} \cdot 280\text{K}$$

$$336\text{K} / V_2 = 280\text{K} / 10 \text{ litros}$$

$$V_2 = (336\text{K} / 280\text{K}) \cdot 10 \text{ litros}$$

$$V_2 = 12 \text{ litros}$$

Es decir, hubo que **agregar 2 litros en cada solución** para que no cambie la diferencia de presión osmótica.

