Université Mohamed Khider-Biskra **Matière: Biophysique**
Faculté des SE et SNV
2ème Année LMD **2020-2021**
Département (SNV)

Solutionnaire de la série 3

Exercice 1:

a- Calcul de flux molaire initial J_{gI}:

On a : $J_{gI} = -D_g \frac{dC}{dx} \Longrightarrow \int_0^h J_{gI}\, dx = -\int_{C_A}^{C_B} D_g\, dC \Longrightarrow J_{gI} = \frac{D_g(C_A - C_B)}{h}$

Calcul de $D_{g25°}$ à 25°C. On a: $D_{g25°} = \frac{K_B T_{25°}}{6\pi\, \eta_g r_g} = \frac{1{,}38\ 10^{-23}.298}{6\pi.10^{-3}.3.10^{-10}} = 7{,}28.10^{-10}\ m^2.s^{-1}$

Alors $J_{gI} = \frac{7{,}28.10^{-10}\ m^2.s^{-1}.0{,}1.10^{+3}\ mol.m^{-3}}{0{,}1.10^{-3} m} = 7{,}28.10^{-4}\ mol.m^{-2}.s^{-1}$

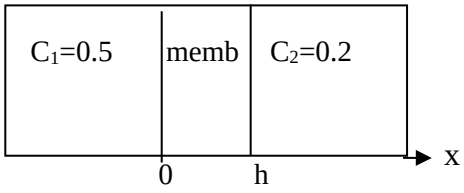
b- Le flux molaire J'_{gI} à 0°C

Calcul de $D_{g0°}$ à 0°C. On a $\frac{D_{g0°}}{D_{g25°}} = \frac{T_{0°}}{T_{25°}} \Longrightarrow D_{g0°} = D_{g25°}\ \frac{T_{0°}}{T_{25°}} = 6{,}67.10^{-10}\ m^2.s^{-1}$

Alors : $J'_{gI} = 6{,}67.10^{-10}\ mol.m^{-2}.s^{-1}$

Exercice 2:

a- Calcul de coefficient de diffusion du saccharose D_S



On a : $J_D = -S_p\ D_S \frac{\partial C}{\partial x} \Longrightarrow \int_0^h J_D\, dx = -S_p\, D_S \int_{C_1}^{C_2} dC$

$D_S = \frac{J_D.h}{(C_1 - C_2).S_p} = \frac{1{,}2\ .10^{-2}.10.10^{-6}}{0{,}3.10^3.0{,}05} = 8.10^{-9}\ m^2.s^{-1}$

Le régime permanent $\Longrightarrow \frac{\partial C}{\partial t} = 0$. D'après la 2ème loi deFick $\Longrightarrow \frac{\partial C}{\partial t} = D\frac{\partial^2 C}{\partial x^2} = 0$

$\Longrightarrow \frac{\partial^2 C}{\partial x^2} = 0 \Longrightarrow C = ax + b$

à $x = 0 \Longrightarrow b = C_1 = 0{,}5\ mol/l.$ et à $x = h \Longrightarrow ah + b = 0{,}2 \Longrightarrow a = \frac{0{,}2 - b}{h} = -3.10^4.\frac{mol}{m.l}$

$C = -3.10^4 x + 0{,}5$, c'est la loi de variation de la concentration à l'intérieur de la membrane (*x en m*)

b- la valeur du flux de saccharose. On:

$J_s = -D_s \frac{dC}{dx} = -D_s(-3.10^4) = 8.10^{-9}\ m^2.s^{-1} * 3.10^4.\frac{mol}{m.m^3} * 10^3 = 24.10^{-2} mol.m^{-2}.s^{-1}$

Exercice 3:

a- Pression osmotique de plusieurs solutés : $\pi = \sum_{i=1}^{n} W_i R.T$

Paroi semi-perméable $\Longrightarrow$ effet d'osmose $\Longrightarrow$ Pression osmotique de (Prot + $Na_3PO_4 + glu$)

$$\pi = (W_p + W_{Na_3PO_4} + W_g).R.T$$

Protéine $\longrightarrow$ Protéine $\Longrightarrow$ $W_p = C_{Mp} = \frac{C_p}{M} = 10^{-3}\ osmol/l$

$Na_3PO_4 \longrightarrow 3Na^+ + PO_4{}^{-3} \Longrightarrow W_{Na_3PO_4} = 4C_{M\ Na_3PO_4}\ et\ C_{éq_{Na_3PO_4}} = 6C_{M\ Na_3PO_4}$

Alors: $W_{Na_3PO_4} = \frac{4}{6} C_{éq\ Na_3PO_4} = \frac{2}{3} C_{éq_{Na_3PO_4}} = 20.10^{-3} Osmol/l$

Glucose $\longrightarrow$ Glucose $\Longrightarrow$ $W_g = C_{Mg} = \frac{C_p}{M} = 50.10^{-3}\ osmol/l$

$$\pi = (10^{-3} + 20.10^{-3} + 50.10^{-3}).10^3.8{,}31.300 = 177003\ Pa$$

b- Le volume ayant diminué de 25%, l'osmolarité finale $W_f\ est$: $W_f = \frac{n_f}{V_f}$

Où $\begin{cases} n_f = n_i = W_i V_i \\ V_f = V_i - 25\% V_i = V_i(1 - 0{,}25) = 0{,}75 V_i \end{cases}$

$\Longrightarrow$ $W_f = \frac{W_i V_i}{0{,}75.V_i} = \frac{0{,}2}{0{,}75} = 0{,}27\ Osmol/l$

Exercice 4:

a- $\pi = W_p\ .R.T$; π: $Pression\ osmotique.\ (Dialysante\ sélictive)$

$$\pi = \frac{80}{80000} 10^3 * 8{,}31 * 310 = 2576{,}1\ Pa$$

b- $\pi = (W_p + W_{Nacl}).R.T = (1 + 2.\frac{9}{58{,}5}).10^3.8{,}31 * 310 = 795222.25 Pa$