

Exercice 1

1.

Molarité (concentration molaire) :

$$C_m = \frac{n_{\text{soluté}}}{V_{\text{solvant}}} = \frac{m_{\text{soluté}}}{M_{\text{soluté}} \times V_{\text{solvant}}}$$

Osmolarité :

$$\omega = \beta \times C$$

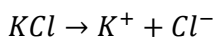
 β : nombre des entités formées par dissociation du soluté.

$$\beta = 1 + \alpha(\gamma - 1)$$

	C (mole/l)	α	γ	β	ω (osmole/l)
<i>NaCl</i>	0.1	1	2	2	0.2
<i>Na₂SO₄</i>	0.05	1	3	3	0.15
<i>Glucose</i>	0.05	1	1	1	0.05
<i>Protéine</i>	0.1	1	1	1	0.1
<i>Solution</i>	0.21				0.5

2.

Le KCl se dissocie entièrement :

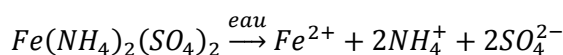


$$C = \frac{25}{74.5 \times 1} = 0.335 \text{ mole/l}$$

$$\omega = \beta \times C = 2 \times 0.335 = 0.67 \text{ osmole/l}$$

Exercice 2

1.

Le solide ionique $Fe(NH_4)_2(SO_4)_2$ se dissocie dans l'eau en donnant 5 entités (ions) :

$$\pi = \beta \times C \times RT$$

$$\pi = 5 \times 0.1 \times 10^3 \times 8.31 \times 298$$

$$\pi = 1238 \text{ kPa}$$

ملاحظة تم تحويل التركيز من المول/لتر الى المول/متر مكعب و هذا حتى تكون الوحدات متجانسة تبعا لنظام الوحدات العالمي

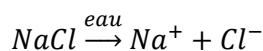
$$0.1 \frac{\text{mol}}{\text{l}} = 0.1 \frac{\text{mol}}{10^{-3} \text{m}^3} = 0.1 \times 10^3 \frac{\text{mol}}{\text{m}^3}$$

2.

$$\pi = \omega \times RT$$

$$\Rightarrow \omega = \frac{\pi}{RT} = \frac{780}{8.31 \times 298} = 0.315 \text{ osmol/l}$$

Le NaCl donne naissance à deux ions :



$$\Rightarrow \beta = 2$$

$$c = \frac{\omega}{\beta} = \frac{0.315}{2} = 0.158 \text{ mol/l}$$

Exercice 3

1. Pression osmotique :

$$\pi = \omega \times RT$$

ω : Concentration osmolaire de la solution

$$\omega = \omega_{NaCl} + \omega_{Na_2SO_4} + \omega_{glucose} + \omega_{protéine} + \omega_{urée}$$

	$C_{massique}$ (g/l)	$C_{molaire}$ (mole/l)	β	ω (osmole/l)
<i>NaCl</i>	5.8	0.1	2	0.2
<i>Na₂SO₄</i>	0.71	0.005	3	0.015
<i>Glucose</i>	1.8	0.01	1	0.01
<i>Protéine</i>	17	0.00025	1	0.00025
<i>Urée</i>	1.5	0.025	1	0.025
Solution				0.25025

$$\omega = 250 \text{ mosmole/l}$$

Donc la pression osmotique est :

$$\pi = 250 \times 10^{-3} \times 8.31 \times 10^3 \times 300 = 623 \text{ kPa}$$

Exercice 4

1. La pression osmotique résultante :

(On suppose que le solvant se déplace du compartiment 2 vers le compartiment 1)

$$\Delta\pi = \pi_1 - \pi_2$$

π_1 : La pression osmotique exercée par le contenu du compartiment 1 (MgCl₂) sur ma membrane.

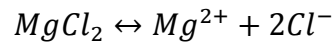
π_2 : La pression osmotique exercée par le contenu du compartiment 2 (glucose) sur ma membrane.

Par définition : $\pi = \beta \times C \times RT$ et $\beta = 1 + \alpha(\gamma - 1)$

Tel que : α est le taux de dissociation et γ est le nombre d'ions libérés par une molécule totalement dissociée.

Le glucose est complètement dissocié : $\beta = 1$

50% des molécules de $MgCl_2$ sont dissociées :



$$\beta = 1 + \frac{1}{2}(3 - 1) = 2$$

Donc :

$$\Delta\pi = RT(\beta_{MgCl_2} \times C_{MgCl_2} - \beta_{glucose} \times C_{glucose})$$

$$C = \frac{m}{M \cdot V}$$

$$R = 8.31 \text{ J/K.mol} \quad \text{et } T = 20^\circ\text{C} = 293 \text{ K}$$

$$\beta_{glucose} = 1 \quad \text{et} \quad \beta_{MgCl_2} = 2$$

A.N

$$\Delta\pi = 8.31 \times 293 \left(2 \times \frac{9.5 \cdot 10^{-3}}{95 \cdot 10^{-3} \times 10^{-2}} - 1 \times \frac{4 \cdot 10^{-3}}{180 \cdot 10^{-3} \times 10^{-2}} \right)$$

$$\Delta\pi \approx 43 \text{ kPa} \approx 0.43 \times 10^5 \text{ Pa}$$