

TD 6 : Phénomène d'osmose (2 Séance de TD)

Exercice 1

Le plasma sanguin contient 9 g/l de NaCl (58,5 g/mole) et 80 g/l de protéines (90 000 g/mole). On en remplit un osmomètre que l'on plonge dans un grand volume d'eau pure à 37°C.

Quelle sera la pression osmotique observée à l'équilibre :

- a- Dans le cas d'une paroi dialysante.
- b- Dans le cas d'une paroi semi-perméable.

Exercice 2

Deux compartiments séparés par une membrane semi perméable parfaite contiennent :

- Compartiment 1 : une solution aqueuse contenant de l'urée et 5,58 g/l de NaCl
- Compartiment 2 : une solution aqueuse de glucose à 54 g/l

Après quelques instants on constate qu'une pression hydrostatique de 0,246 atm due à une dénivellation s'exerce sur le compartiment 2.

- Expliquer ce qui s'est passé pendant ces quelques instants et calculer la concentration pondérale initiale de l'urée.

On donne : $1 \text{ atm} = 10^5 \text{ Pa}$ $R = 8,32 \text{ J.osmol}^{-1}.\text{°K}^{-1}$ $T = 27\text{°C}$ $M_{\text{urée}} = 60 \text{ g/mol}$

Exercice 3

On mesure la pression osmotique d'une protéine en solution à la concentration de 70 g/L dans un osmomètre à membrane en collodion imperméable à la protéine. On trouve une pression osmotique égale à $2,5.10^3 \text{ Pa}$ à 27°C.

- Quelle est la masse molaire de la protéine ?

Exercice 4

Une solution aqueuse d'un acide faible monovalent 0,1 M présente un degré de dissociation $\alpha = 0,15$.

- Calculer l'abaissement cryoscopique $\Delta\theta$ sachant que $K_c = -1,86.10^{-3} \text{ m}^3.\text{°C.mol}^{-1}$.

Exercice 5

Quel est l'ordre de grandeur de la force nécessaire pour faire éclater un globule rouge baignant dans une solution de NaCl à 37°C sachant que l'isotonie correspond à 9g/l de NaCl et l'hémolyse totale à 3g/l de NaCl.

Le globule rouge est assimilé à un cylindre de diamètre $7\mu\text{m}$ et d'épaisseur $1\mu\text{m}$.

Exercices Facultatifs

Exercice 1

Des hématies normales plongées dans différentes solutions de NaCl, montrent que le phénomène d'hémolyse se termine à 5 g/l alors que le phénomène de plasmolyse commence à 9 g/l. Quel phénomène observe-t-on lorsqu'on introduit du sang dans des solutions aqueuses de NaCl dont :

- a- L'osmolarité est égale à 250 m osmole/l.
- b- L'abaissement cryoscopique est de $-0,26^{\circ}\text{C}$.
- c- La pression osmotique développée par rapport à de l'eau pure est de 6,7 atm à 0°C .
- d- La concentration est égale à 15 g/l.

On donne $K_c = 1,85 \text{ l}^{\circ}\text{C}/\text{osmole}$ $R = 8,31 \text{ joule}/\text{osmole}^{\circ}\text{K}$

Exercice 2

Soit une molécule organique ne se dissociant pas et dont la formule brute est $(\text{CH}_2\text{O})_n$. quelle est la formule de cette molécule si l'on dissout 2g de cette substance dans 50 ml de solution dont l'abaissement cryoscopique = $-0,4^{\circ}\text{C}$?

Exercice 3

L'abaissement cryoscopique du plasma d'un diabétique en coma est égal à $-0,74^{\circ}\text{C}$. son ionogramme est pratiquement normal, son urémie normale = 0,3 g/l. Déterminer la glycémie du malade en admettant que seul le glucose soit en cause.

On donne l'abaissement cryoscopique du sang normal = $-0,56^{\circ}\text{C}$.

Exercice 4

Soit un récipient partagé en deux compartiments par une membrane semi-perméable à 27°C . le premier compartiment contient une solution de NaCl à 11,7 g/l et le deuxième 0,1 mole/l de CaCl_2 ($\alpha = 0,75$).

- Dans quel sens s'exercera la pression osmotique sur la membrane et quelle sera sa valeur ?