Université Mohamed Premier
Faculté des Sciences - Oujda
Département de biologie
Responsable : Pr. A. Legssyer

Année universitaire : 2015- 2016
Filière : SVI – S3
Epreuve de Biophysique
Session de rattrapage – Durée : 1h30

Corrigé

Exercice 1

Définitions :

1. Potentiel d'équilibre d'un ion : c'est un gradient électrique qui s'oppose à un gradient chimique pour maintenir un état d'équilibre. Le potentiel d'équilibre d'un ion X est noté E_X. Il est calculé par l'équation de NERNST.
2. Potentiel électrotonique : c'est une variation faible du potentiel de membrane provoquée par la stimulation. Son rôle est de ramener le potentiel de membrane à la valeur du seuil de potentiel. C'est une réponse passive de la membrane.
3. Potentiel de plaque motrice (ppm) : il caractérise la synapse neuromusculaire. C'est une faible dépolarisation de la membrane post-synaptique provoquée par l'ouverture de canaux sodique de type ROC.après la fixation de l'ACh sur le récepteur. Son rôle est de ramener le potentiel de membrane postsynaptique à la va valeur du seuil de potentiel pour déclencher un PA au niveau musculaire.
4. Fluide newtonien : c'est un liquide dont la viscosité est constante à une température donnée. Exemple : l'eau.

Exercice 2

1) Calcul de l'osmolarité du liquide physiologique KHB :

   Osm = (118 x 2) + (3.2 x 2) + (2.5 x 3) + (1.2 x 2) + (25 x 2) + (1.2 x 3) + (7 x 1) + (2 x 1)

   = 314.9 mosmole / L
2) Concentration en Eq du Na+ : (118 x 1) + (25 x 1) = 143 mEq / L
   Concentration en Eq du K+ : (3.2 x 1) + (1.2 x 1) = 4.4 mEq / L
   Concentration en Eq du Cl^- : (118 x 1) + (3.2 x 1) + (2.5 x 2) = 126.2 mEq / L

3) L'osmolarité contrôle le phénomène d'osmose, càd le mouvement du solvant (qui est l'eau) entre le milieu intracellulaire et le milieu extracellulaire.

Exercice 3 :

1) Energie nécessaire pour le transport d'une mole de H^+.

L'énergie libre du transport est donnée par l'équation de Gibbs :

$$\Delta G_{H^+\ int\ \ ext} = RT \ln ([H^+]ext / [H^+]int) + z . F . \Delta\Psi$$

$$\Delta\Psi = 0 \text{ donc } \Delta G = RT \ln ([H^+]ext / [H^+]int)$$

L'exercice ne donne pas les concentrations de H^+ mais donne le pH.

$pH = - \log [H^+]$ et $\ln = 2.3 \log$

$$\Delta G_{H+\ int\ \ ext} = RT\ 2,3 \log ([H^+]ext / [H^+]int)$$
$$= RT\ 2,3\ (pHint - pHext)$$
$$= RT\ 2,3\ \Delta\ pH$$

$\Delta\ pH = 5$ (pHext étant acide)

AN : $\Delta\ G_{H\ int\ \ ext} = 8,32 \times (37 + 273) \times 2,3 \times 5 = + 29\ 630$ J/Mole

2) Nature du transport : Le G étant positif, cela signifie que ce transport est un **transport actif.**

3) Le transporteur des ions H^+ est **la pompe à protons**. Les cellules qui sécrètent les ions H^+ sont les **cellules pariétales**.

Exercice 4

Pour répondre à la question, on doit déterminer la montée de la sève provoquée par capillarité liée à la tension superficielle et la montée provoquée par la pression hydrostatique :

Capillarité :
On doit appliquer la loi de Jurin :

$$\mathbf{h = (2\sigma . \cos\theta) / (\rho . g . r)}$$

$\cos\theta = 0$ d'après la supposition de l'exercice

$\sigma = 72.10^{-3}$ N/m — $\rho = 10^3$ Kg/m^3.

$g = 10$ ms^{-2} — r = diameter/2 =10 µ = 0.01 mm = 10^{-5} m

d'où $\mathbf{h = 2 \times 72.10^{-3} / (10^3 . 10 . 10^{-5}) = 144\ 10^{-2}\ m = 1.44\ m}$

Pression hydrostatique :
On doit appliquer la loi de Pascal

$$\mathbf{\Delta P = \rho . g . h}$$

$$\mathbf{h = \Delta P / \rho . g}$$

$\mathbf{\Delta P = P_0 - 0 = P_0}$

$$\mathbf{h = 101\ 325 / (1000 \times 10) /= 10,1\ m}$$

4) La conclusion qu'on peut tirer c'est que la tension superficielle et la pression hydrostatique ne sont pas suffisantes pour faire monter de la sève jusqu'aux parties supérieures d'un arbre de 20 m de hauteur mais elles contribuent avec d'autres facteurs à cette montée.

Exercice 5

Dans cet exercice, on utilise la loi de Pascal : $\Delta P = \rho \cdot g \cdot h$
On cherche à déterminer la hauteur « h »

$$P_A - P_D = \rho_{eau} \cdot g \cdot h$$
$$h = (P_A - P_D) / \rho_{eau} \cdot g$$

Au niveau de l'huile on a :

$$P_A - P_B = \rho_{huile} \cdot g \cdot (Z_B - Z_A)$$
$$P_A = P_B + \rho_{huile} \cdot g \cdot (Z_B - Z_A)$$

On remplace P_A dans l'équation précédente ce qui nous donne :

$$h = (P_B + \rho_{huile} \cdot g \cdot (Z_B - Z_A) - P_D) / \rho_{eau} \cdot g$$

Au niveau de l'alcool on a :

$$P_B - P_C = \rho_{alcool} \cdot g \cdot (Z_C - Z_B)$$
$$P_B = P_C + \rho_{alcool} \cdot g \cdot (Z_C - Z_B)$$

On remplace P_B dans l'équation précédente ce qui nous donne :

$$h = (P_C + \rho_{alcool} \cdot g \cdot (Z_C - Z_B) + \rho_{huile} \cdot g \cdot (Z_B - Z_A) - P_D) / \rho_{eau} \cdot g$$

$P_C = P_D$ = P atmosphérique
On a alors

$$h = ((\rho_{alcool} \cdot (Z_C - Z_B) + \rho_{huile} \cdot (Z_B - Z_A)) / \rho_{eau}$$

AN : $h = ((800 \times 0.3) + (920 \times 0.2)) / 1000 = 0.424\ m = 42.4\ cm$