Déplacements moléculaires – Exercices – Devoirs

Exercice 1 corrigé disponible

Une cuve fermée est séparée en 2 compartiments par une membrane dialysante. Chaque compartiment contient 1 L d'eau. Dans le compartiment 1, on dissout 1 mole de K_2SO_4 , et 1 mole de KCl. Les deux solutés sont totalement dissociés et la température est de $27^\circ C$. On précise que les ions SO_4^{2-} ne traversent pas la membrane.

1. Déterminer les concentrations en Cl^- et K^+ dans les compartiments 1 et 2 à l'équilibre
2. Calculer ΔV et $\Delta \pi$

QCM 2 corrigé disponible

Soit 2 solutions de NaCl de mêmes concentrations. Elles sont placées dans deux compartiments droit (D) et gauche (G) de mêmes volumes séparés par une membrane sélectivement imperméable à un polyanion P^{6-} issu de la dissociation complète de Na_6P placé dans le compartiment gauche (G) du montage. A l'équilibre,

- A. La relation de Donnan est $[Na^+]_G \cdot [Cl^-]_D = [Na^+]_D \cdot [Cl^-]_G$
- B. La relation de Donnan est $[Na^+]_G \cdot [Cl^-]_G = [Na^+]_D \cdot [Cl^-]_D$
- C. La condition d'électroneutralité est $[Na^+]_G = [Cl^-]_G + 6[P^{6-}]$ et $[Na^+]_D = [Cl^-]_D$
- D. $[Na^+]_D > [Na^+]_G$
- E. $[Cl^-]_D > [Cl^-]_G$

QCM 3 corrigé disponible

Un récipient est séparé en 2 compartiments de volumes inégaux par une cloison amovible.
Compartiment 1 : 1,2 L d'une solution de chlorure de sodium de concentration $C_1 = 5 \cdot 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$
Compartiment 2 : 300 mL d'une solution de chlorure de sodium de concentration $C_2 = 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$
Quand on retire la cloison, les solutions 1 et 2 sont en contact (même hauteur de liquide). Coefficient de diffusion de NaCl dans l'eau : $0,4 \cdot 10^{-9} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$

- A. avant diffusion, le compartiment 1 contient 2 fois plus de soluté que le compartiment 2
- B. le solvant diffuse de 2 vers 1
- D. lorsque l'équilibre est atteint, $[Na^+] = 4,5 \cdot 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$
- E. lorsque l'équilibre est atteint, $[Cl^-] = 6 \cdot 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$

Enoncé commun aux QCM 4 et 5

Soit une membrane cellulaire semi-perméable laissant passer l'eau. Seuls Na^+ et K^+ vont nous intéresser. Il n'y a pas de différence de pression entre les deux côtés de la membrane, mais les volumes des deux compartiments peuvent varier. On suppose que l'on est à l'équilibre osmotique (c'est à dire que les espèces perméantes sont à l'équilibre).

Ion	Intracellulaire	Extracellulaire
Na^+	$14,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$	$145 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$
K^+	$155 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$	$4,9 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$

QCM 4 corrigé disponible

On envisage maintenant une membrane perméable à l'eau et aux K^+ , pour des concentrations identiques.

- A. le potentiel de membrane est de -90 mV
- B. si l'on augmente la température, la valeur absolue du potentiel de membrane augmente
- C. si l'on diminue la température, la valeur absolue du potentiel de membrane augmente
- D. si l'on augmente la température, il y aura migration de K^+ vers le compartiment intracellulaire
- E. si l'on augmente la température, il y aura migration de K^+ vers le compartiment extracellulaire

QCM 5 corrigé disponible

On envisage maintenant une membrane perméable à l'eau et aux Na^+ , pour des concentrations identiques.

- A. le potentiel de membrane est de +60 mV
- B. si l'on ajoute du NaCl en extracellulaire, il y aura migration de Na^+ vers le compartiment intracellulaire
- C. si l'on augmente la température, il y aura migration de Na^+ vers le compartiment extracellulaire
- D. si l'on augmente la température, il y aura migration de Na^+ vers le compartiment intracellulaire
- E. si l'on augmente la température, il y aura augmentation de la valeur absolue du potentiel de membrane

QCM 6 corrigé disponible

Les échanges de solvants et de solutés entre les différents compartiments de l'organisme sont nombreux.

- A- Tous ces échanges répondent à la loi de la diffusion passive dite loi de Fick.
- B- Une membrane dialysante est une membrane, séparant deux solutions, qui laissera passer des molécules de solvant et des solutés micromoléculaires.
- C- Une membrane dialysante ne laissera pas passer de macromolécules.
- D- Toutes les molécules et les particules d'une solution sont osmotiquement actives.
- E- Les phénomènes de plasmolyse ou de turgescence des globules rouges sont dus au passage d'eau et de NaCl au travers de la membrane érythrocytaire.

QCM 7 corrigé disponible

Les phénomènes osmotiques sont à la base des échanges au travers des membranes biologiques de l'organisme :

- A- La loi de Fick s'applique à tous les échanges observés.
- B- Au travers d'une membrane semi-perméable, toute molécule de soluté ou de solvant peut circuler.
- C- En général, les macro-molécules ne traversent pas une membrane dialysante.
- D- L'équilibre de Donnan permet d'expliquer le fait que la concentration en ions diffusibles du plasma est plus importante que celle du liquide interstitiel.
- E- L'osmolalité totale du plasma (mesurée) est de l'ordre de 300 mOsm/Kg.

QCM 8 corrigé disponible

Le coefficient de diffusion du saccharose dans l'eau est $5,22 \cdot 10^{-10} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$

- A. pour un gradient de concentration de $-0,1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{m}^{-1}$ son flux est de $5,22 \cdot 10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$
- B. la quantité de molécules passant à travers une surface de 1 cm^2 en 10 minutes est de $18,8 \cdot 10^{14}$ ($N_A = 6 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$)
- C. la diffusion est un phénomène irréversible car liée à la diminution d'entropie par suppression spontanée des inhomogénéités locales de potentiel chimique
- D. la diffusion conduit à l'homogénéisation d'une solution par la création d'un courant de convection moléculaire

QCM 9 corrigé disponible

Un récipient est séparé en deux compartiments 1 et 2 par une membrane dialysante. A l'état initial, chaque compartiment contient une solution de NaCl à la même concentration et, dans l'un des compartiments, se trouve également une macromolécule ionisée non diffusible. On précise que la valence de la macromolécule est de 7 et que l'électrolyte associé à la macromolécule est un des ions déjà présents dans la solution.

A l'équilibre, on a : $[\text{Na}^+]_1 \times [\text{Cl}^-]_1 = 9 \text{ (mmol} \cdot \text{L}^{-1})^2$ $[\text{Cl}^-]_2 = 4 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$

- A. La concentration en Na^+ dans le compartiment 1 est de $3 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$
- B. La concentration en Na^+ dans le compartiment 2 est de $3 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$
- C. La macromolécule se trouve dans le compartiment 2
- D. La macromolécule est négative
- E. La concentration de la macromolécule, dans le compartiment dans le lequel elle se trouve, est de $0,25 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$

QCM 10 corrigé disponible

Soit un modèle à deux compartiments intra et extra-cellulaires séparés par une membrane contenant une Na^+/K^+ ATPase, des canaux de fuite K^+ et des canaux de fuite Na^+ . La concentration de Na^+ est de 150mM en extracellulaire et de 15mM en intracellulaire, tandis que la concentration de K^+ est de 5mM en extracellulaire et de 150mM en intracellulaire (les anions ne sont pas pris en compte). Dans ces conditions, le potentiel de membrane est stable à -70mV. Toutes choses étant égales par ailleurs, il est exact que la valeur absolue de la différence de potentiel transmembranaire diminue si :

- A - Le nombre de canaux K^+ ouverts diminue.
- B - Le nombre de canaux Na^+ ouverts diminue.
- C - Le gradient de concentration du K^+ augmente.
- D - La concentration intracellulaire du K^+ augmente.
- E - La concentration extracellulaire du K^+ augmente.

QCM 11 corrigé disponible

Un récipient est séparé en deux compartiments 1 et 2 par une membrane dialysante. Chaque compartiment contient une solution de NaCl à la même concentration. Dans l'un des 2 compartiments, on introduit une macromolécule ionisable (MCl_x), non diffusible, à la concentration de $1 \text{ mmol}\cdot\text{L}^{-1}$.

A l'équilibre, on a : $[\text{Na}^+]_1 \times [\text{Cl}^-]_1 = 36 (\text{mmol}\cdot\text{L}^{-1})^2$ et $[\text{Cl}^-]_2 = 12 \text{ mmol}\cdot\text{L}^{-1}$

Donnée : Constante cryoscopique de l'eau : $K_c \approx 2 \text{ }^\circ\text{C}/(\text{Osm}\cdot\text{kg}^{-1})$

A l'équilibre :

- A. La concentration en Na^+ dans le compartiment (2) est de $3 \text{ mmol}\cdot\text{L}^{-1}$.
- B. La concentration en Na^+ dans le compartiment (1) est de $6 \text{ mmol}\cdot\text{L}^{-1}$.
- C. La macromolécule se trouve dans le compartiment (2).
- D. La valeur de x (valence de la protéine) est 15.
- E. Le point de congélation de la solution contenue dans le compartiment (2) est de $-0,32^\circ\text{C}$.