

TUTORAT UE 3b 2012-2013

Séance n° 4 – Semaine du 25/02/2013

Equilibres Membranaires et Transports Membranaires (1) Wisniewski – Kotzki

Séance préparée par les tuteurs stagiaires du TSN.

$R = 8,31 \text{ J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$
1 Faraday = 96 500 C
Nombre d'Avogadro : $6,023.10^{23}$
1 mm Hg = 133,4 Pa

QCM n°1 : L'agitation moléculaire...

- A. ... est assimilée à un travail mécanique.
- B. ... ne concerne que les gaz.
- C. ... est appelée agitation thermique et la température est une mesure de cette agitation.
- D. ... est associée à une énergie qui s'exprime en Joule (J).
- E. ... est associée à une énergie qui s'exprime en Watt (W).
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°2 : On considère un réfrigérateur en fonctionnement.

- A. Il s'agit d'un système ouvert car il y a des échanges de matière et d'énergie entre le réfrigérateur et le milieu extérieur.
- B. Il s'agit d'un système fermé car il y a des échanges de matière et d'énergie entre le réfrigérateur et le milieu extérieur.
- C. Il s'agit d'un système ouvert car il y a des échanges d'énergie mais pas de matière entre le réfrigérateur et le milieu extérieur.
- D. Il s'agit d'un système isolé car il n'y a aucun échange de matière ni d'énergie entre le réfrigérateur et le milieu extérieur.
- E. Il s'agit d'un système adiabatique car il y a des échanges de travail, mais pas de matière ni de chaleur entre le réfrigérateur et le milieu extérieur.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°3 : Choisir la ou les propositions exactes.

- A. Dans un système fermé, la variance du système est le nombre de variables extensives indépendantes.
- B. Si le mélange est homogène, une solution très diluée peut être assimilée à un système simple, même si ce n'est pas un corps pur.
- C. Un système simple ne peut échanger de l'énergie avec l'extérieur que sous deux formes : travail mécanique et chaleur.
- D. Dans le cas d'un système simple, le nombre de variables intensives indépendantes est égal à 2.
- E. Dans le cas d'un système simple, le nombre de variables intensives indépendantes est égal à 1.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°4 : Choisir la ou les propositions exactes.

- A. Pour un gaz quelconque, la moyenne des énergies cinétiques des particules est proportionnelle à la température absolue.
- B. Pour un gaz parfait on peut écrire l'équation suivante : $\overline{E_c} = \frac{1}{2}mv^2 \simeq \frac{3}{2}.Kb.T$ avec Kb la constante de Boltzmann avec $\overline{E_c}$: moyenne des énergies cinétiques des particules.
- C. Lorsque de la chaleur est apportée à un gaz, l'agitation moléculaire diminue.
- D. L'entropie d'un système augmente en même temps que le désordre moléculaire.
- E. Un système isolé ne permet aucun échange.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°5 :

- A. Lorsqu'un système reçoit de l'énergie, celle-ci est considérée comme négative.
- B. Lors de la pression d'un piston sur un gaz, le transfert d'énergie s'arrête dès l'arrêt du mouvement du piston.
- C. Lors de la pression d'un piston sur un gaz, le transfert d'énergie continue même après l'arrêt du mouvement du piston.
- D. Le travail et l'énergie sont exprimés en joule.
- E. Après avoir été sollicité, le gaz cède un travail à l'environnement pour occuper tout l'espace disponible.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°6 :

- A. Lors d'une réaction spontanée, l'enthalpie diminue et l'entropie augmente.
- B. Sur la membrane plasmique (bicouche lipidique), on trouve des protéines intrinsèques permettant plusieurs types de transports.
- C. Pour un transport passif, il y a une relation linéaire entre la quantité de substance transportée (flux) et l'intensité de la force qui agit sur la substance.
- D. Le flux de substance transportée est en $\text{mol.m}^{-1}.\text{s}^{-1}$.
- E. Les transports passifs utilisent une source d'énergie fournie par la membrane à l'inverse des transports actifs qui utilisent une force externe à la membrane.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°7 : Soient deux compartiments de même volume séparés par une membrane dialysante, à une température de 25°C. Dans le compartiment 1, on place des ions en solution aqueuse et une macromolécule qui porte une charge de 10 en valeur absolue. Dans le compartiment 2, on place des ions en solution aqueuse sans macromolécule. A l'équilibre on a :

En mmol/L	macromolécule	Na ⁺	Cl ⁻	K ⁺	NO ₃ ⁻
Compartiment 1	-	61,25	120	40	60
Compartiment 2		-	90	-	-

- A. Dans le compartiment 2, la concentration en Na⁺ est de 53 mmol/L.
- B. Dans le compartiment 2, la concentration en K⁺ est de 53 mmol/L.
- C. Dans le compartiment 2, la concentration en K⁺ est de 200 mmol/L.
- D. Dans le compartiment 2, la concentration en NO₃⁻ représente la moitié de la concentration en Cl⁻.
- E. Les concentrations des petits ions dans les deux compartiments respectent l'équilibre de Donnan.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°8 : Suite du QCM 7 :

- A. On peut vérifier les concentrations des différents ions du compartiment 2 en utilisant le principe de l'électroneutralité.
- B. La macromolécule est chargée négativement.
- C. La macromolécule est chargée positivement.
- D. La concentration en macromolécule dans le compartiment 1 est de 8 mmol/L.
- E. La concentration en macromolécule dans le compartiment 1 est de 16 mmol/L.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°9 : Suite' du QCM 7 : A l'équilibre,

- A. La loi de Nernst relie le gradient de potentiel aux concentrations de chacun des ions dans les deux compartiments.
- B. La différence de potentiel ($V_1 - V_2$) de part et d'autre de la membrane est égale à - 7,4 mV.
- C. La différence de potentiel ($V_1 - V_2$) de part et d'autre de la membrane est égale à 0,62 mV.
- D. La différence de potentiel ($V_1 - V_2$) de part et d'autre de la membrane est égale à - 0,62 mV.
- E. La différence de potentiel ($V_1 - V_2$) de part et d'autre de la membrane est égale à 7,4 mV.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°10 : Concernant la diffusion de molécules chargées à travers une membrane.

- A. On parle d'équilibre lorsqu'il y a un équilibre des potentiels électrochimiques des ions.
- B. La diffusion de petits ions à travers une membrane peut être assimilée à la diffusion de molécules neutres à travers une membrane similaire.
- C. Des mécanismes à la fois diffusifs et migratoires peuvent être observés dans le cas des membranes non sélectives.
- D. On observe uniquement des mécanismes diffusifs dans le cas des membranes non sélectives.
- E. Une membrane dialysante est forcément sélective.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°11 : On réalise une expérience avec 2 compartiments de 1L séparés par une membrane perméable au soluté (glucose) et au solvant (eau). Dans le compartiment 1 on trouve 0,4mol de glucose et 0,15mol dans le compartiment 2. La membrane fait 10nm d'épaisseur et la surface des pores est de 600cm². Le coefficient de perméabilité diffusif membranaire pour le glucose est de 30.10⁻⁸ cm.s⁻¹ L'expérience se déroule à 25°C.

- A. Si la membrane était perméable au solvant uniquement, le flux diffusif irait du compartiment 2 à 1.
- B. La constante de diffusion du glucose pour cette membrane vaut $3 \cdot 10^{-17} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$.
- C. La constante de diffusion du glucose pour cette membrane vaut $6 \cdot 10^{-17} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$.
- D. Le flux diffusif du glucose est de $7,5 \cdot 10^{-10} \text{ mol} \cdot \text{cm}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$.
- E. Le flux diffusif du glucose est de $7,5 \cdot 10^{-11} \text{ mol} \cdot \text{cm}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°12 : Suite du QCM 11 :

- A. Le coefficient de mobilité mécanique du glucose est alors de $1,21 \cdot 10^{-20} \text{ s} \cdot \text{Kg}^{-1}$.
- B. Tout comme la constante de diffusion, le coefficient de mobilité mécanique diminue avec la température et augmentent avec la taille et la masse des molécules de solutés.
- C. Le coefficient de frottement ne dépend que de la taille et la masse du soluté.
- D. Le coefficient de frottement du glucose vaut $1,37 \cdot 10^{-4} \text{ Kg} \cdot \text{s}^{-1}$.
- E. Le débit de matière est proportionnel au coefficient de frottement.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°13 : Choisir la ou les propositions exactes.

- A. La migration électrique se caractérise par l'action d'une force interne au système et d'une énergie potentielle interne.
- B. L'agitation thermique est une convection ou méthode forte.
- C. Les trois types de transport membranaire sont : actif, passif et facilité.
- D. La loi de Fick s'écrit $\frac{dn}{dt} = J_d S = -SD \frac{dC}{dx}$.
- E. Un système évolue dans un sens qui tend à minimiser son enthalpie et son désordre.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°14 : Une membrane d'épaisseur 20 μm percée de pores qui constituent 25% de la surface membranaire totale sépare deux solutions de même volume. La surface membranaire totale est de 400cm^2 . Les deux solutions contiennent le même soluté neutre (diffusible) et la différence de concentration de ce soluté de part et d'autre de la membrane est initialement de 1,8 mol/L. Le coefficient de diffusion et la masse molaire de ce soluté sont respectivement de $2,8 \cdot 10^{-8} \text{ m}^2/\text{s}$ et 100g/mol :

- A. Le coefficient de perméabilité diffusif est 1,4 mm/s.
- B. Le coefficient de perméabilité diffusif est 7,14 mm/s.
- C. Le débit initial du soluté est de 25.2 mmol/s.
- D. Le débit initial du soluté est de 25.2 $\mu\text{mol/s}$.
- E. Le rôle de sélection d'une membrane sélective dépend de la taille des ses pores et de la masse molaire du soluté.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°15 : (Suite du QCM 14). Le point de coupure de la membrane est de à 250g/mol. A l'équilibre et à 27°C, si on rajoute de l'albumine à 3mmol/L (à 72 000g/mol) dans le compartiment 2.

- A. L'albumine provoque une différence de pression entre les deux solutions de 53 mmHg.
- B. L'albumine provoque une différence de pression entre les deux solutions de 56 mmHg.
- C. L'albumine provoque une différence de pression entre les deux solutions de 7479 Pa.
- D. La différence de concentration initiale (de part et d'autre de la membrane) du soluté neutre diffusible joue un rôle important dans la différence de pression à l'équilibre.
- E. Il est possible pour une membrane sélective de laisser diffuser toutes les molécules, quelle que soit leur taille.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.