

TD 2 BIOPHYSIQUE

Exercice 1 : Un sujet a une défaillance rénale présente une urémie initiale $C_p^0 = 1.2g/l$ est soumis à une séance de dialyse péritonéale qui consiste à injecter dans la cavité péritonéale un volume $V_e = 3$ litres d'une solution dépourvue d'urée et isotonique au plasma.

1. Quelle serait l'urémie $C_{p(15)}^\infty$ après la quinzième dialyse, lorsqu'un équilibre s'établit entre le sang circulant dans les vaisseaux péritonéaux et le liquide injecté dans la cavité péritonéale, sachant que le volume aqueux de l'organisme du sujet $V_i = 42$ litres.
2. On fixe la durée de chaque cycle égale à 20min, et en admettant que l'équilibre de diffusion est atteint au bout de cette durée, calculer la clairance Q de l'urée en ml/min.

Exercice 2 : à une température T , en dissolvant 27g d'un soluté dans 145g d'eau de tension maximum de vapeur égale à 17.52mmHg, sachant que la solution obtenue présente une tension de vapeur saturante de 17.34mmHg. Quelle est la masse molaire du soluté ?

Exercice 3 : Soit deux compartiments liquidien A et B séparés par une membrane semi perméable, se trouvant à la température $T=25^\circ C$, dans chacun d'eux est plongé un capillaire.

Le compartiment A renferme une solution d'urée à 17,4 mg/l et l'autre une solution de glucose à 12mg/l.

1. Sur quel compartiment faut-il exercer une pression pour éviter tout transfert de solvant à travers la membrane ?
2. Quelle doit être la valeur de la pression osmotique résultante qu'exercerait ces deux solutions vis-à-vis de cette membrane ?
3. Quelle est la différence de niveau dans les deux capillaires ?

On donne: $R=8,31J/K.mol = 0,082 atm.l/K.mol$, $\rho_{H_2O} = 1g/cm^3$, $g=10m/s^2$

Exercice 4 : Un sérum sanguin a un taux d'urée de 3,6g/l, sa température de congélation est de $-0,63^\circ C$, il contient 9g/l de NaCl ($M=58g/mol$), 80g/l de protéines pour lesquelles on peut admettre $M=80.10^3 g/mol$ et d'autres molécules en proportions négligeables.

1. Calculer l'osmolarité efficace de ce sérum

2. On en remplit un osmomètre que l'on plonge dans un volume d'eau pure à la température $T=37^{\circ}\text{C}$. Calculer la pression osmotique susceptible d'être développée par ce sérum :
 - a. Dans le cas d'une paroi dialysante
 - b. Dans le cas d'une paroi semi-perméable

On donne : $R=8,31\text{J/K.mol}$, $K_c=-1.85$ litre. degré/mol

Exercice 5 : Dans un litre d'urine d'abaissement cryoscopique $-1,4^{\circ}\text{C}$ on a trouvé les concentrations de NaCl 11,7g/l ($M=58,5$ g/mol) et de 15g/l d'urée ($M=60\text{g/mol}$)

1. Quelle est l'osmolarité totale de cette urine ?
2. Combien contient-elle de mosmol/l de NaCl et d'urée ?

On donne : $K_c=-1.85$ litre. degré/mol

Exercice 6 : L'hémolyse totale des globules rouges dans une solution de NaCl correspond à 3g/l, sachant que l'isotonie de la même solution correspond à 9g/l de NaCl(58g/mol).

Calculer la force nécessaire à faire éclater un globule rouge à $T=37^{\circ}\text{C}$ et qui est assimilé à un disque de cylindre de diamètre $d=7\mu\text{m}$ et d'épaisseur $e=1\mu\text{m}$

Exercice 7 : Un sujet à l'état normal élimine 0,8l/j d'urine qui contient une osmole/l, cela après que ces reins concentrent ce volume d'osmolarité w_u à la température $T=37^{\circ}\text{C}$.

Déterminer la puissance fournie par chaque rein

En supposant être dans les mêmes conditions (même régime alimentaire at même température), et on fait boire 1,5l/j d'eau pure supplémentaire à ce sujet, déterminer la nouvelle puissance fournie par chaque rein

Exercice 8 : Un plasma contient 1,2g/l d'urée (60g/mole) et 0,9 g/l de glucose (180g/mole), ses molécules électrolytiques plasmatiques sont :

Protides.....15mEq/l
 Na^+115mEq/l
 K^+5mEq/l
 Ca^{++}XmEq/l
 CO_2H^-25mEq/l
 Cl^-70mEq/l
 Lactate.....15mEq/l

1. Calculer la concentration équivalente de Ca^{++} , En déduire l'osmolarité totale de ce plasma.
2. A quel type de solution a-t-on affaire ?
3. Quelle est la pression osmotique efficace de ce plasma à 37°C ?
4. En admettant que la concentration équivalente de plasma normal est de 314mEq/l, quel dérèglement osmotique présente-t-il ce sujet ? Mesurer alors les anomalies que présente ce sujet ?