

Exercice 1

La concentration sanguine moyenne en calcium : 8,8 à 10,4 mg/100 ml. Avec Ca^{2+} PM = 40 dont : calcium liée aux protéines sanguines : 40 %, calcium sous forme de complexes ultra-filtrables : 10 %, calcium ionisé : 50 %

- 1- Calculer la concentration molaire en calcium du sang.
- 2- En prenant comme valeur moyenne de la calcémie 10 mg/100 ml, calculer les concentrations molaires des différentes formes de calcium.

La concentration en Ca^{2+} ionisé ([Ca]), en sites de fixation du Ca^{2+} sur les protéines plasmatiques liés ([Ca – prot]) et non liés ([prot]) au calcium est donné par la formule suivante :

$$\frac{[\text{Ca}][\text{prot}]}{[\text{Ca} - \text{prot}]} = K$$

à 25°C et à pH 7,35, $K = 6,3 \cdot 10^{-3}$

- 3- Que peut-on dire de l'affinité du Ca^{2+} pour les protéines plasmatiques ?
- 4- Pour une concentration en Ca^{2+} ionisé constante, quel va être la conséquence sur la calcémie d'une diminution de l'albuminémie ?

La valeur de K dépend du pH. K augmente lorsque le pH augmente.

- 5- Une hyperventilation se traduit par une alcalose sanguine. Quelle va être sa conséquence sur la concentration en calcium ionisé ?

Exercice 2

- 1- Donner la définition de la molarité d'une solution.
- 2- Calculer la molarité d'une solution aqueuse contenant 585 mg de NaCl par litre d'eau. (Na : PM = 23 ; Cl : PM = 35,45).
- 3- Quelle est la différence entre molarité et molalité ?
- 4- Qu'est-ce l'osmolarité d'une solution ?
- 5- Calculer l'osmolarité de la solution précédente, en admettant que la totalité du NaCl est sous forme ionisée.
- 6- En réalité, le coefficient osmotique (Φ) du NaCl est de 0,93. Quelle est la valeur réelle de l'osmolarité de la solution précédente ?
- 7- Qu'est-ce que la concentration ionique d'une solution ? En quelle unité s'exprime-t-elle ?
- 8- Calculer la concentration ionique de la solution précédente.
- 9- On dispose maintenant d'une solution contenant 952 mg de MgCl_2 par litre ; Calculer l'osmolarité de la solution, sachant que le coefficient osmotique (Φ) du MgCl_2 est de 0,89. (Mg : PM = 24,32)
- 10- On rajoute à la solution de MgCl_2 600 mg d'urée (PM = 60). La concentration ionique est-elle modifiée? L'osmolarité est-elle modifiée ? Si les valeurs sont modifiées, calculer les nouvelles.

Exercice 3

Dans la figure, le compartiment B contient uniquement de l'eau tiède (37°C).

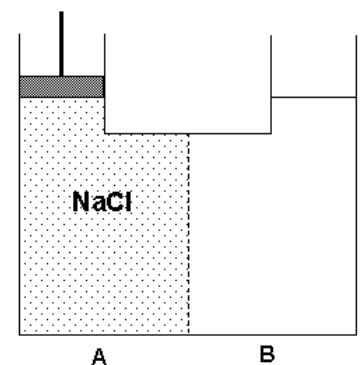
1 – Le compartiment A contient une solution de NaCl à 290 mosm.l⁻¹, ce qui correspond à l'osmolarité du plasma. La membrane séparant A et B est perméable à l'eau mais pas aux ions (membrane semi-perméable). Calculer la pression osmotique de cette solution, en kPa et en atm.

2 – On rajoute à cette solution du dextran, une substance électriquement neutre, à la concentration de 0,65 mM. Quelle est alors la pression osmotique totale de la solution A ?

3 – Si la membrane est perméable aux ions mais pas au dextran, que devient la valeur de la pression osmotique ? À quoi est-elle due ? Dans quel sens va se faire le flux d'eau, s'il a lieu, entre A et B ?

4 – On remplace le dextran par une solution de même molarité (0,65 mM) d'albumine, protéine chargée négativement. La pression osmotique du compartiment A est-elle modifiée, et si oui, dans quel sens ? Pourquoi ? Que représente la pression oncotique ?

5 – Pour obtenir avec du dextran une pression osmotique équivalente à celle obtenue avec l'albumine, faudrait-il utiliser une concentration de dextran supérieure ou inférieure à celle d'albumine ?



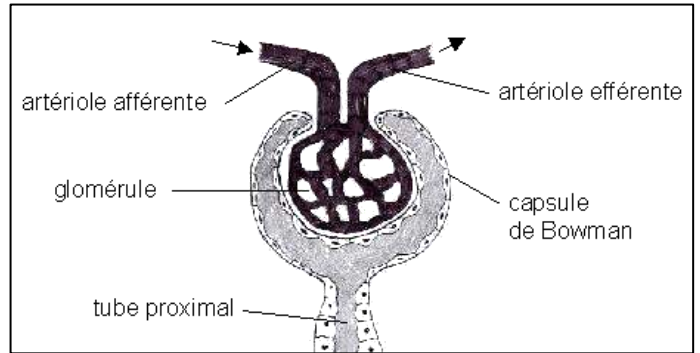
Exercice 4

Pression oncotique plasmatique :

- 1- La concentration sanguine moyenne en albumine (PM = 69 000) est de 45 g/l. Calculer la pression oncotique " vraie " à partir de l'équation de van't Hoff.
 - 2- En réalité, la pression oncotique mesurée est de 25 à 30 mmHg. Comment peut-on expliquer cette différence ?
 - 3- Comparer cette valeur à la pression osmotique totale du plasma (290 mosm/l).
- Le liquide interstitiel contient très peu de protéine.
- 4- Dans quel sens va s'effectuer le flux d'eau dû à la pression oncotique entre le secteur sanguin et le secteur interstitiel ?

Filtration glomérulaire :

La filtration glomérulaire s'effectue au niveau de l'extrémité proximale du néphron ; le glomérule et le néphron sont séparés par une membrane perméable à l'eau et aux substances de faible diamètre (les substances de PM supérieur à 70 000 ne traversent pas cette barrière).



- 5- L'osmolarité due aux ions en solution dans le plasma est-elle une osmolarité efficace en ce qui concerne le flux d'eau glomérulaire ?
 - 6- Dans quel sens s'effectue le flux d'eau dû à la pression oncotique plasmatique ? Pourquoi le débit de filtration glomérulaire n'est-il pas nul ?
 - 7- Une diminution de l'albuminémie va-t-elle augmenter ou diminuer le débit de filtration glomérulaire ?
 - 8- Quelle est l'osmolarité de l'urine primitive ? Pour quelle(s) raison(s) une réabsorption est-elle nécessaire ?
 - 9- NB : tous les reins ne fonctionnent pas par filtration / réabsorption. Celui des Insectes et de certains Téléostéens fonctionne par sécrétion.
- Quels sont les avantages et les inconvénients d'un système fonctionnant par filtration ?*

Exercice 5

- a/ Calculer la molarité ou concentration molaire d'une solution aqueuse contenant 585mg de NaCl par litre d'eau. On donne Na : PM= 23g/mol ; Cl : PM=35,45g/mol
- b/ Calculer l'osmolarité de la solution précédente, considérant que la totalité du NaCl soit ionisé.
- c/ Calculer la concentration ionique de la solution précédente.
- d/ On rajoute à la solution de NaCl, 600mg d'urée (PM=60g/mol). La concentration ionique est-elle modifiée ? L'osmolarité est-elle modifiée ? Si oui, calculer les nouvelles valeurs.

Exercice 6

Quelle quantité de NaCl en g/l faut-il rajouter à une solution glucosée de 10g/l pour obtenir une solution iso osmotique au plasma. On précise que le plasma a une osmolarité identique à celle d'une solution de NaCl à 9g/l. De plus, PM Na = 23g/mol, PM Cl = 35.5g/mol, PM glucose = 180g/mol

Exercice 7

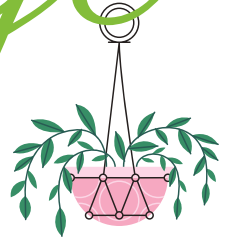
Parmi les solutions suivantes, quelles sont celles qui ont la même osmolarité ? Les valeurs données sont en mM.

Solution	Glucose	Urée	NaCl	CaCl ₂
A	20	30	150	10
B	10	100	20	50
C	100	200	10	20
D	30	10	60	100

Exercice 8

Supposons qu'une membrane séparant 2 compartiments est perméable à l'urée mais imperméable au NaCl. Le compartiment 1 (C1) est constitué de 200mmol/L de NaCl et de 100mmol/L d'urée. Le compartiment 2 (C2) est lui formé de 100mmol/L de NaCl et de 300mmol/L d'urée. Quel compartiment verra son volume augmenter à l'équilibre osmotique ?

Bon courage



LIENS UTILES 🙌

Visiter :

1. <https://biologie-maroc.com>

- Télécharger des cours, TD, TP et examens résolus (PDF Gratuit)

2. <https://biologie-maroc.com/shop/>

- Acheter des cahiers personnalisés + Lexiques et notions.
- Trouver des cadeaux et accessoires pour biologistes et géologues.
- Trouver des bourses et des écoles privées

3. <https://biologie-maroc.com/emploi/>

- Télécharger des exemples des CV, lettres de motivation, demandes de ...
- Trouver des offres d'emploi et de stage

