

TD eau et régulation osmotique

Molarité, molalité, concentration osmotique, concentration ionique

A - Donner la définition de la molarité d'une solution.

Calculer la molarité d'une solution aqueuse contenant 585 mg de NaCl par litre d'eau. Na: PM = 23; Cl: PM = 35,45).

Quelle est la différence entre molarité et molalité ?

Qu'est-ce l'osmolarité d'une solution? Calculer l'osmolarité de la solution précédente, en admettant que la totalité du NaCl est sous forme ionisée.

En réalité, le coefficient osmotique (σ) du NaCl est de 0,93. Quelle la valeur réelle de l'osmolarité de la solution précédente?

Qu'est que la concentration ionique d'une solution ? En quelle unité s'exprime-t-elle?

Calculer la concentration ionique de la solution précédente.

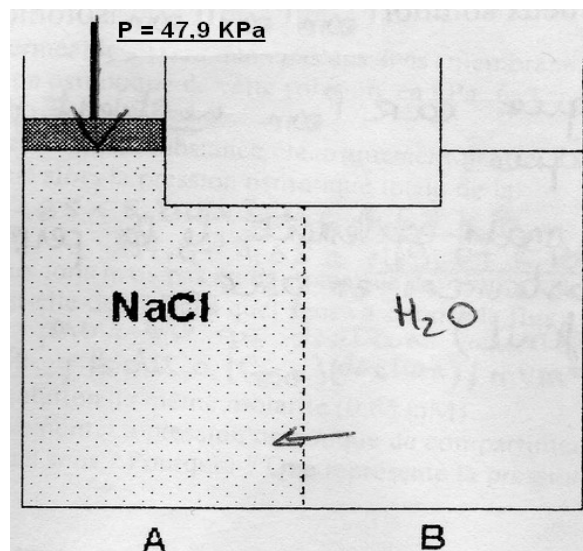
On dispose maintenant d'une solution contenant 952 mg de $MgCl_2$ par litre.

Calculer l'osmolarité de la solution, sachant que le coefficient osmotique (σ) du $MgCl_2$, est de 0,89. (Mg : PM = 24,32)

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.

B - On place la solution précédente de NaCl dans le compartiment de gauche (compartiment A) du récipient représenté ci-dessous. Le compartiment de droite (compartiment B), qui contient uniquement de l'eau, est séparé de l'autre par une membrane perméable à l'eau mais imperméable aux ions.



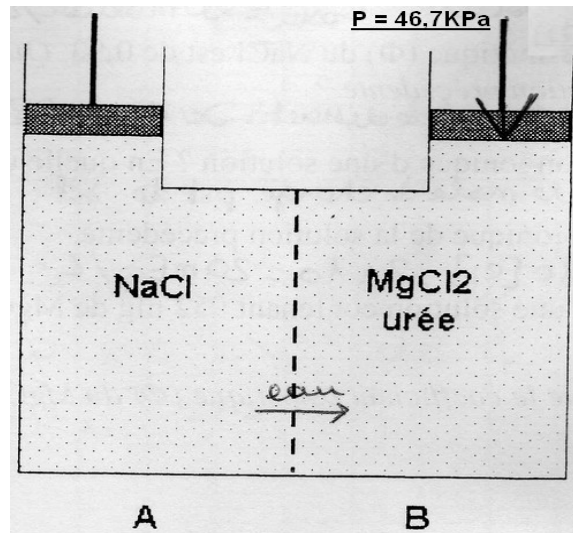
Dans quel sens le flux d'eau va-t-il se faire? Pourquoi? Comment appelle-t-on ce mouvement d'eau ?

Qu'est ce que la pression osmotique?

En appliquant la loi de van't Hoff, déterminer la valeur de la pression osmotique de la solution (on prendra $R = 8,314$ et $T = 310$ K).

Si on exerce sur le piston du compartiment A une pression P égale à la pression osmotique, dans quel sens se fera le mouvement d'eau?

Si la pression P exercée sur le piston est supérieure à la pression osmotique, dans quel sens se fera le mouvement d'eau ?



Compte tenu de l'osmolarité de chaque solution calculée précédemment, calculer la différence de pression osmotique entre les deux compartiments.

Qu'en peut-on déduire sur le mouvement d'eau?

Sur lequel des deux pistons devra-t-on exercer une pression pour que le flux net d'eau soit nul ? Quelle sera la valeur de cette pression ?

On remplace la solution A par une solution de NaCl dont l'osmolarité est égale à celle de la solution B. Ces deux solutions sont-elles dites isotoniques, isosmotiques, ou les deux?

osmolarité - osmolarité efficace

La valeur moyenne de l'osmolarité du plasma et du LIC est de 290 mosm/L.

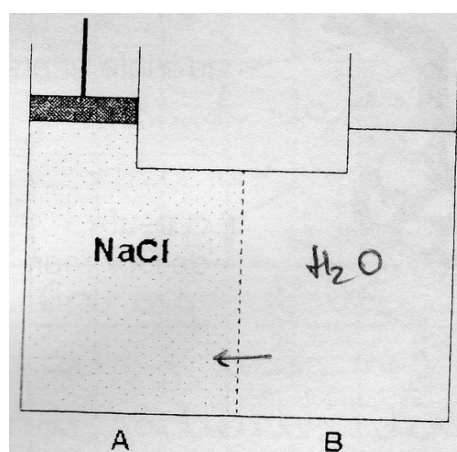
On dispose d'une solution de NaCl à 156 mM. Cette solution est-elle isosmotique (par rapport au LIC)?

On place des hématies dans cette solution. La membrane plasmique des globules rouges est perméable à l'eau et à l'urée mais imperméable aux ions. Comment va varier le volume cellulaire ? La solution est-elle isotonique?

On rajoute à la solution initiale de l'urée à la concentration de 50 mM. Calculez l'osmolarité de cette solution, et comparez-la à l'osmolarité de la solution précédente. Comment va varier le volume des hématies dans cette solution ? Quelle est son osmolarité efficace ? La solution est-elle isotonique ?

On place les hématies dans une nouvelle solution contenant 290 mM d'urée. Calculez son osmolarité et son osmolarité efficace. Comment va varier le volume cellulaire ? La solution est-elle isotonique ?

pression osmotique - pression oncotique



Le compartiment B contient uniquement de l'eau

1 - Le compartiment A contient une solution de NaCl à 290 mosm/L, 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 ($T^{\circ} = 310\text{K}$).

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? A 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, faudra-t-il utiliser une concentration de dextran supérieure ou inférieure à celle d'albumine?

pression oncotique et filtration glomérulaire

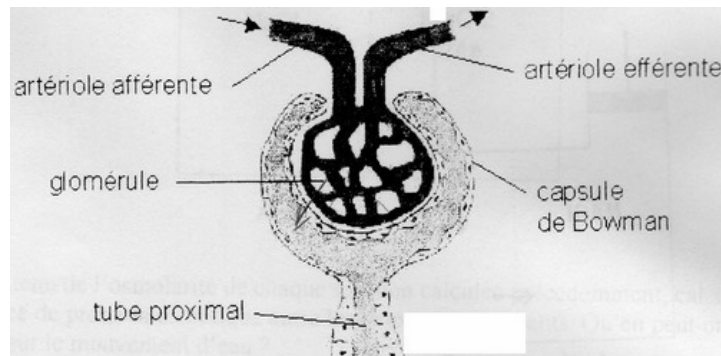
pression oncotique plasmatique

La concentration sanguine moyenne en albumine ($PM = 69\ 000$) est de 45g/L. Calculer la pression oncotique "vraie" à partir de l'équation de van't Hoff.

En réalité, la pression oncotique mesurée est de 3,33 à 4 kPa. Comment peut-on expliquer cette différence? Comparer cette valeur à la pression osmotique totale du plasma (290 mosm/L).

Le liquide interstitiel contient très peu de protéine. 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).

L'osmolarité due aux ions en solution dans le plasma est-elle une osmolarité efficace en ce qui concerne le flux d'eau glomérulaire?

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?

Une diminution de l'albuminémie va-t-elle augmenter ou diminuer le débit de filtration glomérulaire?

Quelle est l'osmolarité de l'urine primitive? Pour quelle(s) raison(s) une réabsorption est-elle nécessaire?