

exercice 1 : molarité, molalité

- a) Donner la définition de la molarité d'une solution.
- b) Calculer la molarité d'une solution aqueuse contenant 585 mg de NaCl par litre d'eau.
(Na : PM = 23 ; Cl : PM = 35,45).
- c) Quelle est la différence entre molarité et molalité ?

exercice 2 : osmolarité, coefficient osmotique

- a) Qu'est-ce l'osmolarité d'une solution ?
- b) Calculer l'osmolarité de la solution précédente, en admettant que la totalité du NaCl est sous forme ionisée.
- c) En réalité, le coefficient osmotique (Φ) du NaCl est de 0,93. Quelle la valeur réelle de l'osmolarité de la solution précédente ?
- d) 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)

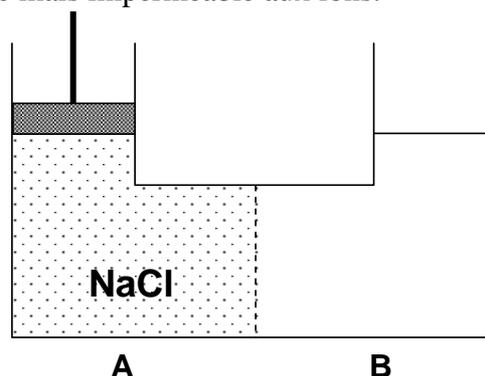
exercice 3 : osmolarité d'une solution contenant plusieurs solutés

- b) On rajoute à la solution de NaCl précédente (exercice 2 c) (600 mg d'urée (PM = 60)).

L'osmolarité est-elle modifiée ? Si la valeur est modifiée, calculer la nouvelle.

exercice 4 : osmose, pression osmotique

On place la solution précédente de NaCl (exercice 2 c) 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 et à l'urée mais imperméable aux ions.



- a) Dans quel sens le flux d'eau va-t-il se faire ? Pourquoi ? Comment appelle-t-on ce mouvement d'eau ?
- b) Qu'est ce que la pression osmotique ?
- c) 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, pour exprimer la pression osmotique dans

l'unité internationale de pression, le Pascal (Pa). NB : l'unité internationale de volume est le m^3 , et non le litre).

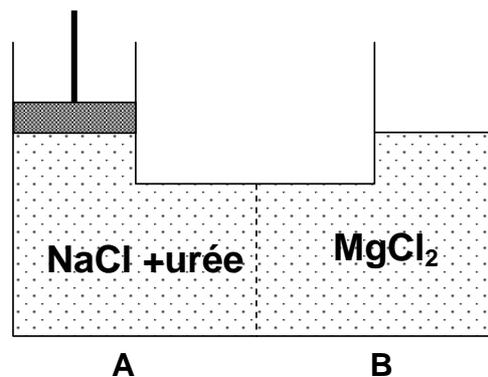
Calculer la valeur de la pression osmotique en Pa et en atmosphères, sachant qu'une atm = 101,3 kPa.

d) 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 ?

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

exercice 5 : osmolarité efficace

On place maintenant dans le compartiment A la solution précédente NaCl + urée (exercice 3) et dans le compartiment B celle de $MgCl_2$ (exercice 2 d).



a) Quelle est l'osmolarité de la solution du compartiment A ? Du compartiment B ?

a) Quelle est l'osmolarité efficace de la solution du compartiment A ? Du compartiment B ?

b) Dans quel sens va se faire le mouvement d'eau ?

exercice 7 : osmolarité et volume cellulaire

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

a) On dispose d'une solution de NaCl à 156 mM. Cette solution est-elle isosmotique ?

b) 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 ?

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

exercice 8 : estimation de l'osmolarité d'une solution physiologique

On veut effectuer des expériences in vitro avec des bronches isolées de rat. On veut utiliser la solution physiologique suivante :

TD osmolarité

Produit	Concentration
Na Cl	118,4 mM
KCl	4,7 mM
CaCl ₂ . 2H ₂ O*	2,5 mM
MgSO ₄ . 7H ₂ O	1,2 mM
KH ₂ PO ₄	1,2 mM
NaHCO ₃	25,0 mM
D-glucose	11,1 mM

a) Quel est le cation principal de cette solution ? En première approximation, quelle est l'osmolarité de la solution, estimée à partir de la concentration de ce cation ?

b) Selon cette approximation, cette solution est-elle isotonique ?

exercice 9 : pression oncotique

a) 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.

b) En réalité, la pression oncotique mesurée est d'environ 30 mmHg, soit 4 kPa. Comment peut-on expliquer cette différence ?

c) Le liquide interstitiel contient peu de protéine, et sa pression oncotique est de 12 mmHg, soit 1,6 kPa. Dans quel sens va s'effectuer le flux d'eau dû à la pression oncotique entre le secteur sanguin et le secteur interstitiel ?

d) On prépare une solution de perfusion contenant 156 mM de NaCl et 0.65 mM de Dextran, colloïde neutre. D'un point de vue osmotique (y compris oncotique), cette solution de perfusion est-elle analogue au plasma sanguin ?

exercice 10 : osmorégulation, osmoconformité

concentration ionique en (mM) de l'eau de mer et du milieu intérieur des 3 animaux marins.

	Na ⁺	Cl ⁻	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	SO ₄ ²⁻
<i>eau de mer</i>	478	558	10	10	54	28
<i>Aphrodite</i> (annélides)	476	557	10,5	10,5	54,6	26,5
moule (Mollusque)	474	553	12	11,9	52,6	14,5
flet	180	160	4	3	1	0,2

a) Faire une estimation de l'osmolarité de l'eau de mer.

b) En comparant la composition en ions des différents animaux à celle de l'eau de mer, déterminer les animaux osmoconformes et osmorégulateurs.