

question n° 1 : calcul d'osmolarité

Calculez l'osmolarité d'une solution contenant 10 mM de NaCl.

Calculez l'osmolarité d'une solution contenant 10 mM de MgCl_2 .

NB : le coefficient osmotique du NaCl est : 0,93; celui de MgCl_2 est: 0,89

réponse : L'osmolarité d'une solution de 10 mM de NaCl est de $18,6 \text{ mosm.L}^{-1}$ ($1,86 \cdot 10^{-2} \text{ osm.L}^{-1}$). L'osmolarité d'une solution de 10 mM de MgCl_2 est de $26,7 \text{ mosm.L}^{-1}$ ($2,67 \cdot 10^{-2} \text{ osm.L}^{-1}$).

explication : osmolarité = molarité $\times i \times \Phi$ (i = nombre de particules formées par dissociation d'une molécule en solution ; Φ = coefficient osmotique). NaCl se dissocie en 2 particules ($i = 2$) ; MgCl_2 se dissocie en 3 particules ($i = 3$).

D'où :

Osmolarité due à 10 mM NaCl = $10 \times 2 \times 0,93 \text{ mosm.L}^{-1}$

Osmolarité due à 10 mM MgCl_2 = $10 \times 3 \times 0,89 \text{ mosm.L}^{-1}$

question n° 2 : calcul d'osmolarité

Calculez l'osmolarité d'une solution contenant 15 mM de NaCl et 20 mM de glucose.

réponse : l'osmolarité de la solution est la somme de l'osmolarité du NaCl ($27,9 \text{ mosm.L}^{-1}$) et du glucose (20 mosm.L^{-1}), soit $47,9 \text{ mosm.L}^{-1}$.

explication : L'osmolarité d'une solution est la somme des osmolarités de chaque soluté. Le NaCl en solution se dissocie en 2 particules, avec un coefficient osmotique de 0,93. Le glucose se dissout sans se dissocier.

Osmolarité due au NaCl : $15 \times 2 \times 0,93 : 27,9 \text{ mosm.L}^{-1}$

Osmolarité due au glucose : $20 \times 1 \times 1 : 20 \text{ mosm.L}^{-1}$

Osmolarité totale : $27,9 + 20 = 47,9 \text{ mosm.L}^{-1}$

question n° 3 : mouvement l'osmose

On mesure la pression osmotique de deux solutions dans deux compartiments A et B séparés par une membrane semi-perméable (perméable à l'eau mais pas aux solutés). On obtient les valeurs suivantes : compartiment A : 100 hPa compartiment B: 120 hPa

Y aura-t-il un mouvement d'eau de A vers B ? de B vers A ? pas de mouvement d'eau ?

réponse : Il y aura un mouvement d'osmose de A vers B.

explication : Une différence de pression osmotique crée un mouvement d'eau par osmose du compartiment où la pression osmotique est la plus faible vers le compartiment où elle est la plus forte.

question n° 4 : mouvement l'osmose

Deux compartiments A et B sont séparés par une membrane semi-perméable (perméable à l'eau mais pas aux solutés). A contient une solution de NaCl à 100 mM, B une solution de glucose à 186 mM.

Y aura-t-il un mouvement d'eau de A vers B ? de B vers A ? pas de mouvement d'eau ?

réponse : il n'y aura pas de mouvement d'eau, car l'osmolarité est la même dans les deux compartiments.

explication : l'osmolarité de la solution A est : $100 \times 2 \times 0,93 = 186 \text{ mosm.L}^{-1}$, celle du compartiment B est de $186 \times 1 \times 1 = 186 \text{ mosm.L}^{-1}$. Le mouvement d'eau par osmose est créé par une différence de pression osmotique, et donc par une différence d'osmolarité. Les osmolarités étant égales dans dans chaque compartiment, les pressions osmotiques le sont aussi, et il n'y a pas d'osmose.

question n° 5 : osmolarité efficace

L'osmolarité intracellulaire des globules rouges est de 290 mosm.L^{-1} . On place des globules rouges dans une solution contenant 100 mM de NaCl et 100 mM d'urée. La membrane

plasmique est imperméable au NaCl et perméable à l'urée. À l'équilibre, le volume des globules rouges sera-t-il augmenté par influx d'eau, diminué par perte d'eau, ou inchangé ?

réponse : L'osmolarité efficace de la solution extracellulaire, de 186 mosm.L⁻¹, est inférieure à l'osmolarité intracellulaire. Il y aura donc un mouvement d'osmose vers le milieu intracellulaire, ce qui augmentera le volume des globules rouges.

explication : Un changement éventuel de volume du globule rouge dépend de l'existence ou non d'un flux osmotique d'eau entre l'intérieur et l'extérieur de la cellule. Il y aura un flux d'eau si l'osmolarité efficace de la solution est différente de l'osmolarité intracellulaire. L'urée étant perméante, l'osmolarité efficace est l'osmolarité due au seul NaCl, imperméant, soit 186 mosm.L⁻¹. L'osmolarité efficace est inférieure à l'osmolarité intracellulaire. Il y a donc un mouvement d'osmose du milieu dont l'osmolarité efficace est la plus faible (milieu extracellulaire) vers le milieu dont l'osmolarité efficace est la plus forte (milieu intracellulaire) : le globule rouge va gonfler.