

SERIE B

BIOPHYSIQUE DES SOLUTIONS

Exercice 1

que vaut la molarité d'une solution aqueuse de chlorure de sodium dont l'abaissement cryoscopique est de 3°C ? [données : K_c de l'eau = 1,86 °C.kg/osmol]

Exercice 2

soit une solution d'iodure de potassium qui se dissocie totalement ($C_p = 83\text{g/l}$). Que vaut la pression osmotique exercée par cette solution vis-à-vis de son solvant à 20°C ?

[données : $M_K = 39\text{ g/mol}$; $M_I = 127\text{ g/mol}$; $R = 0,082\text{ atm.l/mol.°K}$]

Exercice 3

que vaut la pression osmotique d'une solution à 27°C de 11,7 g d'urée dans 0,5 l d'eau pure lorsqu'elle est opposée à une masse d'eau à travers une membrane hémiperméable ?

[données : $M_{urée} = 60\text{ g/mol}$; $R = 0,082\text{ atm.l/mol.°K}$]

Exercice 4

un expérimentateur constate que 9,25 g d'alcool éthylique non ionisable dans 400 g d'eau pure donnent une solution qui commence à déposer de la glace à la température de - 0,93 °C. Cet expérimentateur prend alors 5,8 g d'un composé non ionisable dont il veut connaître la masse molaire. Il le dissout dans 100 g de ce même solvant. Il trouve alors que le dépôt de glace commence à - 0,59 °C. Que vaut la masse molaire de ce composé ?

[données : $M_{alcool} = 46\text{ g/mol}$; la température de congélation de l'eau pure est de 0°C]

Exercice 5

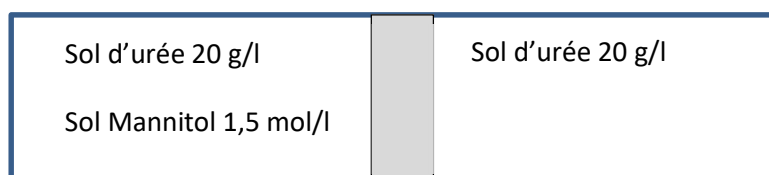
soit une solution d'hémoglobine de concentration $6,8 \cdot 10^{-3}\text{ kmol/l}$ qui diffuse à travers une membrane de surface diffusante de 20 cm^2 jusqu'à une concentration $6,8 \cdot 10^{-4}\text{ kmol/l}$.

Déterminer la masse m d'hémoglobine qui s'est déplacée de 5 cm pendant 1 mn

[données : $D = 6,9 \cdot 10^{-7}\text{ cm}^2/\text{s}$]

Exercice 6

soit un récipient divisé en 2 compartiments par une membrane diffusante de surface 10 cm^2 . Celle-ci laisse passer les molécules d'urée et de mannitol.



a- que vaut la valeur du gradient de concentration de l'urée, exprimée en fonction de l'épaisseur Δx de la membrane ? que pouvez-vous conclure ?

b- la masse du mannitol qui traverse la membrane par heure est $2 \cdot 10^{-2}$ g. qu'elle est l'épaisseur Δx de la paroi diffusante ?

[données : $D_{\text{mannitol}} = 1,67 \cdot 10^{-2} \text{ cm}^2/\text{h}$ et $M_{\text{mannitol}} = 182 \text{ g/mol}$]

Exercice 7

soit une molécule supposée sphérique en mouvement de diffusion dans un milieu de viscosité dynamique η ; son rayon R vaut $3,33 \text{ \AA}$. Que vaut le coefficient de diffusion D à une température de 41°C ?

[données : coefficient de viscosité $\eta = 10^{-3} \text{ J.s/m}^3$; constante de Boltzmann $k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ J/}^\circ\text{K}$]

exercice 8

soit une goutte d'eau sphérique de diamètre $d = 0,5 \text{ mm}$. La pression interne au sein de cette goutte est supérieure à la pression atmosphérique de $P_i = 600 \text{ Pa}$. Calculer la tension superficielle de cette goutte.

exercice 9

soit une bulle de savon de rayon $R = 5 \text{ cm}$. Sachant que la variation de pression entre l'intérieur et l'extérieur de la bulle est de 1 Pa . Déterminez la tension superficielle.

exercice 10

calculer la hauteur d'élévation de l'eau dans un tube capillaire vertical de diamètre 10^{-2} mm .

[données : angle de contact $\alpha = 30^\circ$; masse volumique $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$; tension superficielle $\sigma = 70 \cdot 10^{-3} \text{ N/m}$; $g = 9,81 \text{ m/s}^2$]