

Matière de Biophysique

TD 1 : Phénomène de Diffusion

Exercice 1

Une membrane poreuse de surface totale des pores $S = 0,05 \text{ m}^2$ sépare deux compartiments contenant du saccharose aux concentrations 0,5 et 0,2 mol/l respectivement. Ces concentrations sont maintenues constantes aux cours de la diffusion des molécules de saccharose à travers la membrane. On suppose le régime stationnaire établi.

1. Quelle est la valeur du débit ?

On donne : D du saccharose = $8.10^{-10} \text{ m}^2/\text{s}$, épaisseur de la membrane $e = 10 \text{ }\mu\text{m}$.

Exercice 2

Soit une membrane poreuse d'épaisseur e et de surface 50 cm^2 séparant deux compartiments.

A l'instant $t=0\text{s}$ on introduit dans le premier compartiment 2 litres d'eau pure et dans le deuxième compartiment 2 litres d'une solution aqueuse de concentration en soluté 1 mole/l. si après 30 secondes la concentration dans le premier compartiment est $10^{-6} \text{ mole/cm}^3$,

1. Déterminer l'épaisseur e de la membrane en supposant que le gradient de concentration reste linéaire dans l'épaisseur e . on donne $D = 5,344.10^{-5} \text{ cm}^2/\text{s}$.

Exercice 3

Le coefficient de diffusion de l'insuline en solution aqueuse est à 25°C égal à $8,2.10^{-11} \text{ m}^2.\text{s}^{-1}$.

1. calculer le rayon de cette molécule supposé sphérique.
2. déduire de ce résultat la masse molaire de l'insuline
3. quel serait le coefficient de diffusion de l'insuline à 0°C .
4. quel serait le coefficient de diffusion de l'urée en solution aqueuse à 0°C .

On donne la masse volumique de l'insuline 1300 kg/m^3 ; $\eta_{\text{H}_2\text{O}} = 1 \text{ mPa.s}$;

$K = 1,38.10^{-23} \text{ J.K}^{-1}$; $M_{\text{urée}} = 60 \text{ g/mole}$

Exercice 4

Un réservoir est séparé en deux compartiments par une membrane poreuse de 3 cm^2 de surface et de $0,1 \text{ mm}$ d'épaisseur. Dans l'un des compartiments, on place une solution aqueuse de 2 mmole/l et dans l'autre de l'eau pure. Le débit initial de diffusion moléculaire du soluté est de $4,2.10^{-12} \text{ mole/s}$.

1. Calculer le coefficient de perméabilité P de la membrane vis-à-vis de la molécule.
2. En déduire le coefficient de diffusion moléculaire.