



Tronc Commun. L2. S3. 2023-2024

## Matière de Biophysique

### TD 5 : 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  $50 \text{ cm}^2$  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  $25^\circ\text{C}$  égal à  $8,2.10^{-11} \text{ m}^2.\text{s}^{-1}$ .

- calculer le rayon de cette molécule supposé sphérique.
- déduire de ce résultat la masse molaire de l'insuline
- quel serait le coefficient de diffusion de l'insuline à  $0^\circ\text{C}$ .
- quel serait le coefficient de diffusion de l'urée en solution aqueuse à  $0^\circ\text{C}$ .

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

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

#### Exercice 4

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

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