

DIFFUSION

$$J_i = B_i C_i X_i$$

Energie et force internes au système (c'est l'agitation moléculaire)

FICK

1. Mobilité : $D_i = B_i R T$ ($m^2 \cdot s^{-1}$)

2. Force : $X_i = F_D$

Avec $D = \frac{kT}{f} = \frac{RT}{Nf}$
 ↑
 ($kg \cdot s^{-1}$)

Donc $B_i = \frac{1}{Nf}$ ($s \cdot kg^{-1}$)

$$F_D = - \frac{d\mu_i}{dx}$$

→ Sans membrane

$$J_D = - B_i R T \frac{dC_i}{dx} \quad (mol \cdot m^{-2} \cdot s^{-1})$$

FICK :

$$\frac{dn}{dt} = J_D S = - S D_i \frac{dC_i}{dx}$$

(Rq : $\frac{dm}{dt} = J_D S M$ avec M : masse molaire)

→ Avec membrane

$$J_D = \frac{D_i}{e} (C_1 - C_2)$$

FICK :

$$\frac{dn}{dt} = J_D S = P S (C_1 - C_2)$$

$P = \frac{D_i}{e}$ Coefficient de perméabilité diffusif membranaire du soluté ($m \cdot s^{-1}$)

Pas de mb ou mb perméable

Potentiel électrochimique : $\mu_{ec} = \mu_e + \mu_c = z F V + (\mu_i^0 + RT \ln C_i)$

→ Donnan :

$$[Na]_1 [Cl]_1 = [Na]_2 [Cl]_2$$

→ Nernst :

$$V_1 - V_2 = - \frac{RT}{zF} \ln \frac{C_1}{C_2}$$

Mb dialysante



MIGRATION

$$J_i = B_i C_i X_i$$

Energie interne et force externe au système (champs électrique)

1. Mobilité :

$$u = \frac{v}{E} = \frac{z e}{f}$$

$$B = \frac{u}{z F}$$

(relation mobilités électrique / mécanique)

2. Force : $X_i = E$

$$E = - \frac{dV}{dx} \quad (\text{V.m}^{-1})$$

→ Flux électrique

$$J_E = - D_i \frac{zF}{RT} C_i \frac{dV}{dx} \quad (\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1})$$

→ Flux électrodiffusif

$$J_{ED} = - D_i \left(\frac{dC_i}{dx} + \frac{zF}{RT} C_i \frac{dV}{dx} \right) \quad (\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1})$$

$$\text{A l'équilibre : } \sum_i J_{ED}^i = 0$$

Pour calculer la ddp transitoire de part et d'autre de la membrane : relation de GOLDMAN :

$$V_1 - V_2 = - \frac{RT}{zF} \ln \frac{u_{Na} [Na]_1 + u_K [K]_1}{u_{Na} [Na]_2 + u_K [K]_2} \quad (\text{volts})$$



CONVECTION

$$J_i = B_i C_i X_i$$

Energie et force externes au système

FILTRATION

1. **Mobilité mécanique de l'eau** : B_E (s.kg⁻¹)
2. **Concentration**
 V_E : Vol. occupé pour 1 mole d'H₂O (18,1.10⁻⁶ m³.mole⁻¹)
3. **Force** :

$$X_i = \frac{\Delta P}{e} \quad \text{Pa.m}^{-1}$$

Gradient de Pression

Pression hydrostatique

→ Flux de solvant

• Flux de liquide : $J_V = B_E V_E \frac{\Delta P}{e} = \frac{P_E V_E}{RT} \Delta P$

Avec $\frac{P_E V_E}{RT}$ Le coefficient de perméabilité hydraulique (m².s.Kg⁻¹)

• Débit : $Q = J_V S$ (m³.s⁻¹)

→ Flux de soluté

$$J_C = T C_i J_V \quad (\text{mole.m}^{-2}.\text{s}^{-1}) \quad \text{avec } T : \text{Transmittance } (0 \leq T \leq 1)$$

Pression Osmotique

$$\Delta \pi = \Delta P = \rho g \Delta h \quad (\text{Pa})$$

De plus : $\pi = RT \omega$ avec ω : osmolarité (mole.m⁻³)

Donc $\Delta \pi = RT \Delta \omega$ (Pa)

Loi de Van't Hoff

STARLING

$$J = \frac{P_E V_E}{RT} \Delta P = \frac{P_E V_E}{RT} (\Delta P_{\text{hydr}} - \Delta \pi)$$

P_{hydr} : Pression Orthostatique dans un capillaire sanguin