

Q-C-M

CORRIGES

DE

BIOPHYSIQUE

LA DIFFUSION

1- ENONCES DES Q-C-M

1. Les macromolécules sont des particules :
a. Capable de traverser les membranes dialysantes.
b. Caractérisées par des masses molaires supérieures ou égales à 5 (Kg). c. T.R.F.
-
2. Le coefficient de friction (f) dépend uniquement :
a. De la viscosité du milieu dans lequel se déplace cette particule.
b. De la forme de la particule présente dans la solution. c. T.R.F.
-
3. Si la température du fluide dans lequel se déplacent les molécules augmente, le transfert diffusif des molécules :
a. Augmente. b. diminue. c. T.R.F.
-
4. Le coefficient de diffusion (D) s'exprime comme :
a. $D = \frac{k \times T}{f}$ b. $D = \frac{k}{f \times M}$ c. T.R.F.
-
5. La première loi de Fick :
a. Exprime la loi de la pression osmotique pour une solution très diluée.
b. Traduit les phénomènes de diffusion en phase liquide. c. T.R.F.
-
6. Une membrane non sélective de surface ($S = 5 \text{ cm}^2$) et d'épaisseur ($e = 3 \text{ cm}$) sépare deux milieux contenant des solutions d'hémoglobine de masse molaire $\{M_{\text{hémoglobine}} = 68000 \left(\frac{\text{gr}}{\text{mole}} \right)\}$ et aux concentrations respectives $\{M_1 = 2 \cdot 10^{-2} \left(\frac{\text{mole}}{\text{l}} \right)\}$ du coté (1) et $\{M_2 = 5,44 \left(\frac{\text{mole}}{\text{l}} \right)\}$ du coté (2). Le débit initiale d'hémoglobine est de $(\Phi = 9,4 \cdot 10^{-9} \left(\frac{\text{gr}}{\text{s}} \right))$. Le coefficient de diffusion (D) vaut :
a. $D = 4,7 \cdot 10^{-7} \left(\frac{\text{cm}^2}{\text{s}} \right)$. b. $D = 6,9 \cdot 10^{-7} \left(\frac{\text{cm}^2}{\text{s}} \right)$. c. T.R.F.
-
7. Soit un récipient divisé en deux compartiments par une membrane diffusante de surface ($S = 10 \text{ cm}^2$). Elle est perméable aux molécules d'urée et de mannitol. Le compartiment (A) contient de l'urée avec une concentration $(C_p = 24 \frac{\text{gr}}{\text{l}})$ et du mannitol de concentration $(C_M = 0,5 \frac{\text{mole}}{\text{l}})$. Le compartiment (B) contient uniquement de l'urée de concentration $(C_p = 24 \frac{\text{gr}}{\text{l}})$. [données : coefficient de diffusion du mannitol $(D_{\text{mannitol}} = 0,40 \frac{\text{cm}^2}{\text{jours}})$ ($M_{\text{mannitol}} = 152 \frac{\text{gr}}{\text{mole}}$), coefficient de viscosité $(\eta = 6 \cdot 10^{-7} \frac{\text{Pa}}{\text{s}})$, constante de Boltzmann $(k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ J.K}^{-1})$]. Sachant que la masse de mannitol qui traverse la membrane par heure est $(m = 1,5 \cdot 10^{-2} \text{ gr})$ l'épaisseur de la membrane vaut :
a. $e = 2 \text{ (cm)}$ b. $e = 1 \text{ (cm)}$ c. T.R.F.
-
8. Soit une solution d'hémoglobine de concentration molaire $(C_M = 10^{-4} \frac{\text{mole}}{\text{l}})$ qui diffuse à travers une membrane de surface diffusante ($S = 20 \text{ cm}^2$) jusqu'à une concentration $(C'_M = 1,4 \cdot 10^{-5} \frac{\text{mole}}{\text{l}})$. la masse d'hémoglobine qui se déplace d'une distance de (5 cm) pendant un temps d'une minute vaut :
a. $\Delta m = 9,69 \cdot 10^{-7} \text{ (gr)}$ b. $\Delta m = 2,1 \cdot 10^7 \text{ (gr)}$ c. T.R.F.
-
9. Soit un récipient divisé en deux compartiments par une membrane diffusante de surface ($S = 10 \text{ cm}^2$). Le compartiment (A) Contient de l'urée avec une concentration pondérale $(C_{\text{urée}} = 24 \frac{\text{gr}}{\text{l}})$, et du mannitol avec une molarité $(C_{\text{mannitol}} = 0,5 \frac{\text{mole}}{\text{l}})$. Le compartiment (B) Contient uniquement de l'urée de concentration $(C'_{\text{urée}} = 24 \frac{\text{gr}}{\text{l}})$, il sera supposé que cette membrane est perméable aux molécules d'urée et de mannitol. Sachant que le coefficient de diffusion (D) du mannitol est $(D = 0,4 \frac{\text{cm}^2}{\text{jour}})$, et que la masse par heure de mannitol qui traverse la membrane $(m_h = 5 \cdot 10^{-2} \frac{\text{gr}}{\text{heure}})$, l'épaisseur (E) de cette membrane est :
a. $e = 1 \text{ cm}$ b. $e = 0,3 \text{ cm}$ c. T.R.F.
-
10. Soit une molécule supposée sphérique, son rayon R à une température de 41°C . [On donne : $(\eta = 10^{-5} \frac{\text{J.s}}{\text{m}^3})$; coefficient de diffusion $(D = 0,0691 \cdot 10^{-6} \frac{\text{m}^2}{\text{s}})$ constante de Boltzmann $k = 1,38 \cdot 10^{-23} \frac{\text{J}}{\text{K}}$], le rayon R vaut $R :$

a. $R = 4,7 \cdot 10^{-7} \text{ cm}$.

b. $R = 3,3 \cdot 10^{-10} \text{ m}$.

c. T.R.F.

11. -----

11 Le coefficient de diffusion(D)est uniquement :

a. Fonction de la température (T)en kelvin,et du coefficient de friction.

b. fonction de la température (T) En kelvin, du coefficient ce friction, et de la constante de Boltzmann.

c.T.R.F.

12 Soit une solution d'hémoglobine de molarité $(M = 10^{-2} \frac{\text{mole}}{\text{l}})$. Le coefficient de diffusion de l'hémoglobine $(D_H = 6,9 \cdot 10^{-7} \frac{\text{cm}^2}{\text{s}})$. Celle-ci diffuse à travers une membrane de surface $(S = 10 \text{ cm}^2)$ Diffusante jusqu'à une concentration $(M' = 0,5 \cdot 10^{-6} \frac{\text{mole}}{\text{l}})$. La masse d'hémoglobine (M_H) Qui s'est déplacée de (1 cm) en une minute est :

b. $M_H = 0,15 \text{ (gr)}$.

b. $M_H = 0,28 \text{ (gr)}$.

c. T.R.F.

13 Soit la situation suivante ou le coefficient de diffusion $(D = 0,08 \cdot 10^{-6} \frac{\text{m}^2}{\text{s}})$. Si la température est égale à $(T = 39^\circ\text{C})$, le coefficient de friction (f)Vaut :

c. $f = 5,38 \cdot 10^{-14} \text{ (S.I)}$

b. $f = 6,73 \cdot 10^{-15} \text{ (S.I)}$

c. T.R.F.

14 La loi der Fick exprime que la masse déplacée du soluté, sous l'effet des forces de diffusion, est :

a- Inversementproportionnel au gradient de concentration.

b- Est proportionnelle à la surface de diffusion.

b. T.R.F.

15La loi de Fick exprime le fait que la masse (du soluté) déplacée sous l'effet des forces de diffusion est proportionnelle au :

c. Coefficient de viscosité du milieu

b. Gradient de concentration

c- T.R.F.

16 Soit un récipient divisé en deux compartiments par une membrane diffusante de surface $S = 10 \text{ cm}^2$. Elle est perméable aux molécules d'urée et de mannitol. Le compartiment A contient de l'urée avec une concentration $C_{pA} = 12 \frac{\text{g}}{\text{l}}$ et du mannitol de concentration $C_{mA} = 1 \frac{\text{mole}}{\text{l}}$; le compartiment B contient uniquement de l'urée de concentration $C_{pB} = 12 \frac{\text{g}}{\text{l}}$. Sachant que la masse de mannitol qui traverse la membrane par heure est $m = 1,5 \cdot 10^{-2} \text{ g}$, l'épaisseur e de la membrane vaut :

d. $e = 2 \text{ cm}$

b- $e = 1 \text{ cm}$

c- T.R.F.

[Données : coefficient de Diffusion $D_{\text{Mannitol}} = 0,40 \text{ cm}^2/\text{jour}$; coefficient de viscosité $\eta = 6 \cdot 10^{-3} \text{ Pa.s}$]

17 Sachant que(C_p), est la concentration pondérale, (M)la masse molaire, et (T)la température, le coefficient de diffusion (D) s'exprime en fonction du coefficient de friction (f), et (D) s'écrit :

a. $D = \frac{k \cdot R \cdot T}{f \cdot M}$ b. $D = \frac{k \cdot T}{(f)}$ c. $D = \frac{K \cdot R}{f \cdot T}$ d. $D = \frac{C_p \cdot k \cdot T}{f}$ e. T.R.F.

18 Le coefficient de friction (f) dépend uniquement de la :

a. Forme de la particule présente dans la solution. c. Viscosité du milieu dans lequel se déplace cette particule.

b- Nature du milieu dans lequel se déplace cette particule. d. la masse volumique de la particule. e. T.R.F.

19 La première loi de Fick traduit les :

a -Les effets de la pression osmotique pour une solution diluée. c. les phénomènes de cryoscopie en phase solide.

b. Les phénomènes de diffusion en phase liquide. d. les effets de tension superficielle en phase liquide. e. T.R.F.

20Le rayon d'une molécule supposée sphérique, à une température de ($T = 41^\circ\text{C}$) (qui répond à la loi de Stokes) vaut : on donne le coefficient de viscosité $(\eta = 10^{-5} \text{ J} \cdot \frac{\text{s}}{\text{m}^3})$; $(k = 1,38 \cdot 10^{-23} \frac{\text{J}}{\text{K}})$ le coefficient de diffusion $(D = 0,069 \cdot 10^{-6} \frac{\text{m}^2}{\text{s}})$]

a. $R = 1,34 \text{ cm}$.

b. $R = 25 \text{ m}$.

c. T.R.F.

21 On suppose que l'urée diffuse à travers la membrane dialysante de surface 10 cm^2 . Le coefficient de diffusion

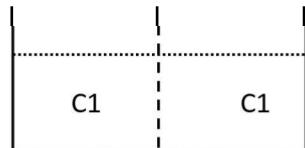
$D = 6 \cdot 10^{-8} \text{ m}^2/\text{heure}$, l'épaisseur de membrane est de 2 mm . Le débit initial de diffusion vaut :

$\Phi = 2,5 \cdot 10^{-8} \text{ gr/s}$.

b. $\Phi = 9 \cdot 10^{-7} \text{ gr/s}$.

c. $\Phi = 1,5 \cdot 10^{-8} \text{ gr/s}$.

d. T.R.F.



2 -REPONSES

1. Les macromolécules sont des particules :
- Capable de traverser les membranes dialysantes.
 - Caractérisées par des masses molaires supérieures ou égales à 5 (Kg)**
 - c. T.R.F.
-

- 2- Le coefficient de friction (f) dépend uniquement :
- De la viscosité du milieu dans lequel se déplace cette particule.
 - De la forme de la particule présente dans la solution.

$$f = 6 \cdot \Pi \cdot \eta \cdot R \quad f \text{ dépend de la viscosité } (\eta) \text{ et } (R) \text{ donc de la forme}$$

T.R.F.

- 3- Si la température du fluide dans lequel se déplacent les molécules augmente, le transfert diffusif des molécules :
- Augmente.
 - diminue.
 - c. T.R.F.

$$D = k T / f \quad \text{si } T \text{ augmente } D \text{ augmente on a}$$

$$\frac{dm}{dt} = - D \cdot S \cdot \frac{dC_p}{dx}$$

Si D augmente dm/dt augmente.

- 4- Le coefficient de diffusion (D) s'exprime comme :

$$d. \boxed{D = \frac{k \times T}{f}} \quad b. D = \frac{k}{f \times M} \quad c. T.R.F.$$

5-La première loi de Fick :

- 2- Exprime la loi de la pression osmotique pour une solution très diluée.
- Traduit les phénomènes de diffusion en phase liquide.**
 - c. T.R.F.
-

- 6- Une membrane non sélective de surface ($S = 5 \text{ cm}^2$) et d'épaisseur ($e = 3 \text{ cm}$) sépare deux milieux contenant des solutions d'hémoglobine de masse molaire $\{M_{\text{hémoglobine}} = 68000 \left(\frac{\text{gr}}{\text{mole}} \right)\}$ et aux concentrations respectives $\{M_1 = 2 \cdot 10^{-2} \left(\frac{\text{mole}}{\text{l}} \right)\}$ du coté (1) et $\{M_2 = 5,44 \left(\frac{\text{mole}}{\text{l}} \right)\}$ du coté (2). Le débit initiale d'hémoglobine est de $(\Phi = 9,4 \cdot 10^{-9} \left(\frac{\text{gr}}{\text{s}} \right))$. Le coefficient de diffusion (D) vaut :

$$a. D = 4,7 \cdot 10^{-7} \left(\frac{\text{cm}^2}{\text{s}} \right). \quad b. D = 6,9 \cdot 10^{-7} \left(\frac{\text{cm}^2}{\text{s}} \right). \quad \boxed{c. T.R.F.}$$

$$\Phi = \frac{\Delta m}{\Delta t}$$

$$\frac{\Delta m}{\Delta t} = - D \cdot S \cdot \frac{\Delta C_p}{\Delta x} \quad \Phi = - D \cdot S \cdot \frac{\Delta C_p}{\Delta x} \quad D = - \frac{\Phi}{S} * \frac{\Delta x}{\Delta C_p} \quad \Delta C_p = M * (\Delta C_M) \quad \Delta C_p = M((C_M)_2 - (C_M)_1)$$

$$\Delta C_p = 68000((2 \cdot 10^{-2}) - (5,44)) \quad \Delta C_p = -368.58 \cdot 10^3 \frac{\text{g}}{\text{l}} \quad \Delta C_p = -368.58 \cdot \frac{10^3 \text{g}}{1000 \text{ cm}^3}$$

$$\Delta C_p = 368.58 \text{ g/cm}^3 \quad D = \frac{9,4 \cdot 10^{-9}}{5} \cdot \frac{3}{(-368.58)} \quad D = 15.3 \cdot 10^{-12} \text{ cm}^2/\text{s}$$

7- Soit un récipient divisé en deux compartiments par une membrane diffusante de surface ($S = 10 \text{ cm}^2$). Elle est perméable aux molécules d'urée et de mannitol. Le compartiment (A) contient de l'urée avec une concentration ($C_p = 24 \frac{\text{gr}}{\text{l}}$) et du mannitol de concentration ($C_M = 0,5 \frac{\text{mole}}{\text{l}}$). Le compartiment (B) contient uniquement de l'urée de concentration ($C_p = 24 \frac{\text{gr}}{\text{l}}$). [données : coefficient de diffusion du mannitol ($D_{mannitol} = 0,40 \frac{\text{cm}^2}{\text{jours}}$) ($M_{mannitol} = 182 \frac{\text{gr}}{\text{mole}}$), coefficient de viscosité ($\eta = 6 \cdot 10^{-7} \frac{\text{Pa}}{\text{s}}$), constante de Boltzmann ($k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ J.K}^{-1}$)]. Sachant que la masse de mannitol qui traverse la membrane par heure est ($m = 1,5 \cdot 10^{-2} \text{ gr}$) l'épaisseur de la membrane vaut :

a. $e = 2 \text{ (cm)}$

b. $e = 1 \text{ (cm)}$

c. T.R.F.

$$\frac{\Delta m}{\Delta t} = -D \cdot S \cdot \frac{\Delta C_p}{\Delta x} \quad \Delta x = -D \cdot S \cdot \frac{\Delta C_p}{\Delta m} \Delta t \quad C_p = M * C_M$$

$$\Delta C_p = M((C_M)_2 - (C_M)_1) \quad \Delta C_p = 182 \cdot ((0) - (0.5)) \quad \Delta C_p = -91 \frac{\text{g}}{\text{l}} \quad \Delta C_p = -91 * \frac{\text{g}}{1000 \text{ cm}^3}$$

$$\Delta C_p = -91 * 10^{-3} \text{ g/cm}^3$$

$$\Delta x = -D \cdot S \cdot \frac{\Delta C_p}{\Delta m} \Delta t \quad \Delta x = -\frac{0.4}{24} \cdot 10 \cdot \frac{(-91 \cdot 10^{-3})}{1.5 \cdot 10^{-2}} \cdot 1 \quad \Delta x = 1 \text{ cm}$$

8- Soit une solution d'hémoglobine de concentration molaire ($C_M = 10^{-4} \frac{\text{mole}}{\text{l}}$; $D = 6,9 \cdot 10^{-7} \left(\frac{\text{cm}^2}{\text{s}} \right)$) qui diffuse à travers une membrane de surface diffusante ($S = 20 \text{ cm}^2$) jusqu'à une concentration ($C'_M = 1,4 \cdot 10^{-5} \frac{\text{mole}}{\text{l}}$). la masse d'hémoglobine qui se déplace d'une distance de (5 cm) pendant un temps d'une minute vaut :

a. $\Delta m = 9,69 \cdot 10^{-7} \text{ (gr)}$

b. $\Delta m = 2,1 \cdot 10^7 \text{ (gr)}$

c. T.R.F.

$$\frac{\Delta m}{\Delta t} = -D \cdot S \cdot \frac{\Delta C_p}{\Delta x} \quad \Delta m = -D \cdot S \cdot \frac{\Delta C_p}{\Delta x} \Delta t \quad \Delta C_p = M((C_M)_2 - (C_M)_1)$$

$$\Delta C_p = 68000((1,4 \cdot 10^{-5}) - (10^{-4})) \quad \Delta C_p = -5,85 \frac{\text{g}}{\text{l}} \quad \Delta C_p = -5,85 * \frac{\text{g}}{1000 \text{ cm}^3} \quad \Delta C_p = -5,85 \cdot 10^{-3} \text{ g/cm}^3$$

$$\Delta m = -6,9 \cdot 10^{-7} \cdot 20 \cdot \frac{(-5,85 \cdot 10^{-3})}{5} \cdot 60 \quad \Delta m = 9,69 \cdot 10^{-7} \text{ g}$$

9- Soit un récipient divisé en deux compartiments par une membrane diffusante de surface ($S = 10 \text{ cm}^2$). Le compartiment (A) Contient de l'urée avec une concentration pondérale ($C_{urée} = 24 \frac{\text{gr}}{\text{l}}$), et du mannitol avec une molarité ($C_{mannitol} = 0,5 \frac{\text{mole}}{\text{l}}$). Le compartiment (B) Contient uniquement de l'urée de concentration ($C'_{urée} = 24 \frac{\text{gr}}{\text{l}}$), il sera supposé que cette membrane est perméable aux molécules d'urée et de mannitol. Sachant que le coefficient de diffusion (D) Du mannitol est ($D = 0,4 \frac{\text{cm}^2}{\text{jour}}$), et que la masse par heure de mannitol qui traverse la membrane ($m_h = 5 \cdot 10^{-2} \frac{\text{gr}}{\text{heure}}$), l'épaisseur (E) De cette membrane est :

a. $e = 1 \text{ cm}$

b. $e = 0,3 \text{ cm}$

c. T.R.F.

$$\frac{\Delta m}{\Delta t} = -D \cdot S \cdot \frac{\Delta C_p}{\Delta x} \quad \Delta x = -D \cdot S \cdot \frac{\Delta C_p}{\Delta m} \Delta t$$

$$\Delta C_p = M((C_M)_2 - (C_M)_1) \quad \Delta C_p = 182 \cdot ((0) - (0.5)) \quad \Delta C_p = -91 \frac{\text{g}}{\text{l}} \quad \Delta C_p = -91 * \frac{\text{g}}{1000 \text{ cm}^3}$$

$$\Delta C_p = -91 \cdot 10^{-3} \text{ g/cm}^3$$

$$\Delta x = -D \cdot S \cdot \frac{\Delta C_p}{\Delta m} \Delta t \quad \Delta x = -\frac{0.4}{24} \cdot 10 \cdot \frac{(-91 \cdot 10^{-3})}{5 \cdot 10^{-2}} \cdot 1 \quad \Delta x = 0.3 \text{ cm}$$

- 10- Soit une molécule supposée sphérique, son rayon R à une température de 41°C. [On donne: ($\eta = 10^{-5} \frac{\text{J.s}}{\text{m}^3}$); coefficient de diffusion ($D = 0,06910^{-6} \frac{\text{m}^2}{\text{s}}$) constante de Boltzmann $k = 1,38 10^{-23} \frac{\text{J}}{\text{K}}$], le rayon R vaut R :
 a. $R = 4,7 10^{-7} (\text{cm})$. **b. $R = 3,3 10^{-10} (\text{m})$** c. T.R.F.

$$D = \frac{k*T}{f} \quad f = 6*\pi * \eta * R \quad D = \frac{k*T}{6*\pi*\eta*R} \quad R = \frac{k*T}{6*\pi*\eta*D} \quad R = \frac{1,38 \cdot 10^{-23} \cdot (41+273)}{6 \cdot 3,14 \cdot 10^{-5} \cdot 0,069 \cdot 10^{-6}} \quad R = 3,3 \cdot 10^{-10} \text{ m}$$

- 11- Le coefficient de diffusion(D)est uniquement :

a. Fonction de la température (T)en kelvin,et du coefficient de friction.

b. **fonction de la température (T) En kelvin, du coefficient ce friction, et de la constante de Boltzmann.**

c. c.T.R.F. **$D = \frac{k*T}{f}$**

- 12- Soit une solution d'hémoglobine de molarité ($M = 10^{-2} \frac{\text{mole}}{\text{l}}$). Le coefficient de diffusion de l'hémoglobine ($D_H = 6,9 10^{-7} \frac{\text{cm}^2}{\text{s}}$). Celle-ci diffuse à travers une membrane de surface ($S = 10 \text{ cm}^2$)Diffusante jusqu'à une concentration ($M' = 0,5 10^{-6} \frac{\text{mole}}{\text{l}}$). La masse d'hémoglobine (M_H)Qui s'est déplacée de (1 cm) en une minute est :

- a. $M_H = 0,15 \text{ (gr)}$. b. $M_H = 0,28 \text{ (gr)}$. **c. T.R.F.**

$$\frac{\Delta m}{\Delta t} = - D \cdot S \cdot \frac{\Delta C_p}{\Delta x} \quad \Delta m = - D \cdot S \cdot \frac{\Delta C_p}{\Delta x} \Delta t \quad C_p = M * C_M$$

$$\Delta C_p = M((C_M)_2 - (C_M)_1) \quad \Delta C_p = 68000.((0,5 \cdot 10^{-6}) - (10^{-2})) \quad \Delta C_p = -680 \frac{\text{g}}{\text{l}} \quad \Delta C_p = -680 * \frac{\text{g}}{1000 \text{ cm}^3}$$

$$\Delta C_p = -680 * 10^{-3} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \quad \Delta m = - D \cdot S \cdot \frac{\Delta C_p}{\Delta x} \Delta t \quad \Delta m = - 6,9 \cdot 10^{-7} \cdot 10 \cdot \frac{(-680 \cdot 10^{-3})}{1} \cdot 60 \quad \Delta m = 28 * 10^{-5} \text{ g}$$

- 13- Soit la situation suivante ou le coefficient de diffusion ($D = 0,08 10^{-6} \frac{\text{m}^2}{\text{s}}$). Si la température est égale à($T = 39^\circ\text{C}$), le coefficient de friction (f)Vaut :

- a. **$f = 5,38 10^{-14} (\text{S.I})$** b. $f = 6,73 10^{-15} (\text{S.I})$ c. T.R.F.

$$D = \frac{k*T}{f} \quad f = \frac{k*T}{D} \quad f = \frac{1,38 \cdot 10^{-23} \cdot 312}{0,08 \cdot 10^{-6}} \quad f = 5,38 \cdot 10^{-14} (\text{S.I})$$

- 14- La loi der Fick exprime que la masse déplacée du soluté, sous l'effet des forces de diffusion, est :

a-Inversement proportionnel au gradient de concentration. B-**Est proportionnelle à la surface de diffusion.** c-T.R.F.

$$\frac{\Delta m}{\Delta t} = - D \cdot S \cdot \frac{\Delta C_p}{\Delta x} \quad \frac{\Delta m}{\Delta t} \text{ proportionnelle à } S$$

- 15- La loi de Fick exprime le fait que la masse (du soluté) déplacée sous l'effet des forces de diffusion est proportionnelle au :

- a. Coefficient de viscosité du milieu **b. Gradient de concentration** c- T.R.F.

- 16- Soit un récipient divisé en deux compartiments par une membrane diffusante de surface $S = 10 \text{ cm}^2$. Elle est perméable aux molécules d'urée et de mannitol. Le compartiment A contient de l'urée avec une concentration $C_{pA} = 12 \frac{\text{g}}{\text{l}}$ et du mannitol de concentration $C_{MA} = 1 \frac{\text{mole}}{\text{l}}$; le compartiment B contient uniquement de l'urée de concentration $C_{pB} = 12 \frac{\text{g}}{\text{l}}$. Sachant que la masse de mannitol qui traverse la membrane par heure est $m = 1,5 \cdot 10^{-2} \text{ g}$, l'épaisseur e de la membrane vaut :

- a. **e= 2 cm** b- $e = 1 \text{ cm}$ c- T.R.F.

[Données : coefficient de Diffusion $D_{\text{Mannitol}} = 0,40 \text{ cm}^2/\text{jour}$; coefficient de viscosité $\eta = 6.10^{-3} \text{ Pa.s}$]

$$\frac{\Delta m}{\Delta t} = - D \cdot S \cdot \frac{\Delta C_p}{\Delta x} \quad \Delta x = - D \cdot S \cdot \frac{\Delta C_p}{\Delta m} \Delta t$$

$$\Delta C_p = M((C_M)_2 - (C_M)_1) \quad \Delta C_p = 182.((0) - (1)) \quad \Delta C_p = -182 \frac{g}{l} \quad \Delta C_p = -182 * \frac{g}{1000 \text{ cm}^3}$$

$$\Delta C_p = -182 * 10^{-3} \text{ g/cm}^3$$

$$\Delta x = - D \cdot S \cdot \frac{\Delta C_p}{\Delta m} \Delta t \quad \Delta x = - \frac{0.4}{24} \cdot 10 \cdot \frac{(-182 * 10^{-3})}{1.5 \cdot 10^{-2}} \cdot 1 \quad \Delta x = 2 \text{ cm}$$

17- Sachant que (C_p) est la concentration pondérale, (M) la masse molaire, et (T) la température, le coefficient de diffusion (D) s'exprime en fonction du coefficient de friction (f), et (D) s'écrit :

a. $D = \frac{k \cdot R \cdot T}{f \cdot M}$

b. $D = \frac{k \cdot T}{f \cdot f}$

c. $D = \frac{K \cdot R}{f \cdot T}$

d. $D = \frac{C_p \cdot k \cdot T}{f}$

e. T.R.F.

18- Le coefficient de friction (f) dépend uniquement de la :

a. Forme de la particule présente dans la solution.

c. Viscosité du milieu dans lequel se déplace cette particule.

b. Nature du milieu dans lequel se déplace cette particule.

d. la masse volumique de la particule.

e. T.R.F.

$$f = 6\pi \cdot \eta \cdot R \quad f \text{ dépend de forme de la particule (R) et de la viscosité (\eta).}$$

19- La première loi de Fick traduit les :

a. Les effets de la pression osmotique pour une solution diluée. c. les phénomènes de cryoscopie en phase solide.

b. **Les phénomènes de diffusion en phase liquide.** d. les effets de tension superficielle en phase liquide. e. T.R.F.

20- Le rayon d'une molécule supposée sphérique, à une température de ($T = 41^\circ\text{C}$) (qui répond à la loi de Stokes) vaut : on donne le coefficient de viscosité ($\eta = 10^{-5} \text{ J} \cdot \frac{s}{\text{m}^3}$); ($k = 1,38 \cdot 10^{-23} \frac{\text{J}}{\text{K}}$) le coefficient de diffusion ($D = 0,069 \cdot 10^{-6} \frac{\text{m}^2}{\text{s}}$)

a. $R = 1,34 \text{ cm.}$

b. $R = 25 \text{ m.}$

c. T.R.F.

$$D = \frac{k \cdot T}{f} \quad f = 6\pi \cdot \eta \cdot R \quad D = \frac{k \cdot T}{6\pi \cdot \eta \cdot R} \quad R = \frac{k \cdot T}{6\pi \cdot \eta \cdot D} \quad R = \frac{1,38 \cdot 10^{-23} \cdot (41+273)}{6 \cdot 3,14 \cdot 10^{-5} \cdot 0,069 \cdot 10^{-6}} \quad R = 3,3 \cdot 10^{-10} \text{ m}$$

21- On suppose que l'urée diffuse à travers la membrane dialysante de surface 10 cm^2 . Le coefficient de diffusion $D = 6 \cdot 10^{-8} \text{ m}^2/\text{heure}$, l'épaisseur de membrane est de 2 mm. Le débit initial de diffusion vaut on donne $CP_1 = 3 \text{ g/l}$ et $CP_2 = 0$:

Φ = 2,5 10^{-8} gr/s b. $Φ = 9 \cdot 10^{-7} \text{ gr/s.}$ c. $Φ = 1,5 \cdot 10^{-8} \text{ gr/s.}$ d. T.R.F

c1	c2

$$\Phi = \frac{\Delta m}{\Delta t} = - D \cdot S \cdot \frac{\Delta C_p}{\Delta x} \quad \Delta C_p = M((C_p)_2 - (C_p)_1)$$

$$\Delta C_p = ((0) - (3)) \quad \Delta C_p = -3 \text{ g/l} \quad \Delta C_p = -3 * \frac{g}{1000 \text{ cm}^3} \quad \Delta C_p = -3 * 10^{-3} \frac{g}{\text{cm}^3}$$

$$\Phi = \frac{\Delta m}{\Delta t} = - \frac{6 \cdot 10^{-8} \cdot (10^{+2})^2}{3600} * .10 * \frac{(-3 * 10^{-3})}{0.2} \quad \Phi = 0.25 * \frac{10^{-7} \text{ g}}{\text{s}} \quad \Phi = 2.5 * 10^{-8} \text{ g/s}$$