

Nom	Prénom	groupe
-----	--------	--------

Exercice : Un récipient est séparé en deux compartiments 1 et 2 par une membrane dialysante. On verse dans chacun d'eux une solution de NaCl différente, et dans l'un d'eux une solution d'une macromolécule non-diffusible électrolytique. A l'équilibre on a:

$[Na^+]_1[Cl^-]_1 = 0,16 \text{ (mol/l)}^2$; $[Cl^-]_2 = 0,457 \text{ (mol/l)}$

- Calculer $[Na^+]_1$ et $[Na^+]_2$

A l'équilibre $[Na^+]_1[Cl^-]_1 = [Na^+]_2[Cl^-]_2$ (0,16)

donc $[Na^+]_2 = \frac{[Na^+]_1[Cl^-]_1}{[Cl^-]_2} = \frac{0,16}{0,457} = 0,35 \text{ mol/l}$ (0,1)

$[Na^+]_1[Cl^-]_1 = 0,16$

On a à l'équilibre, $[Na^+] = [Cl^-]$ (0,16)

donc $[Na^+] = \sqrt{0,16} = 0,4 \text{ mol/l}$ (0,1)

Nom	Prénom	groupe
-----	--------	--------

Exercice : Un récipient est séparé en deux compartiments 1 et 2 par une membrane dialysante. On verse dans 1 une solution de NaCl et dans 2 MgCl différente, et dans l'un d'eux une solution d'une macromolécule $P=5$ électrolytique de 100 mmol/l. A l'équilibre on a:

$[Na^+]_1[Cl^-]_1 = 0,16 \text{ (mol/l)}^2$; $[Na^+]_2[Cl^-]_2 = 0,357 \text{ (mol/l)}^2$

Calculer $[Mg^{2+}]_1$ et $[Mg^{2+}]_2$

l'état d'équilibre

$[Na^+]_1[Cl^-]_1 = 0,16 \Rightarrow [Na^+]_1 = \sqrt{0,16} = 0,4 \text{ mol/l}$ (0,16)

$[Na^+]_2[Cl^-]_2 = 0,357 \Rightarrow [Na^+]_2 = \sqrt{0,357} = 0,597 \text{ mol/l}$ (0,15)

Dans le C^o 01
 $2[Na^+]_1 + 2[Cl^-]_1 + 2[Mg^{2+}]_1 + 2[P] = 0$ (0,15)



$[Mg^{2+}]_1 = \frac{2[Na^+]_1 + 2[Cl^-]_1 + 2[P]}{2Mg}$

$= - \frac{1 \times 0,4 - 1 \times 0,4 - 5 \times 0,1}{2}$

$= 0,25 \text{ mol/l}$ (0,15)

Dans le C^o 02

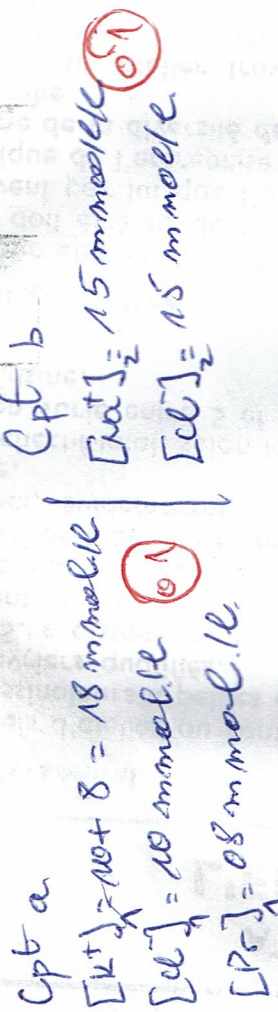
$2[Na^+]_2 + 2[Cl^-]_2 + 2[Mg^{2+}]_2 = 0$ (0,15)

$[Mg^{2+}]_2 = - \frac{2[Na^+]_2 + 2[Cl^-]_2}{2Mg} = - \frac{1 \times 0,597 - 1 \times 0,597}{2}$
 $= 0 \text{ mol/l}$ (0,15)

Nom	Prénom	groupe
-----	--------	--------

Exercice : Les deux compartiments sont à l'équilibre. Dans le compartiment a on a : 10 KCl + 8 KPr Dans le compartiment b on a : 15 NaCl La membrane étant imperméable aux protéines et perméable aux Na⁺ et Cl⁻.

- Vérifier la neutralité dans le compartiment b



Condition d'électro neutralité dans le Cpt b

$$Z_{Na}[Na^+]_b + Z_{Cl^-}[Cl^-]_b = 0$$

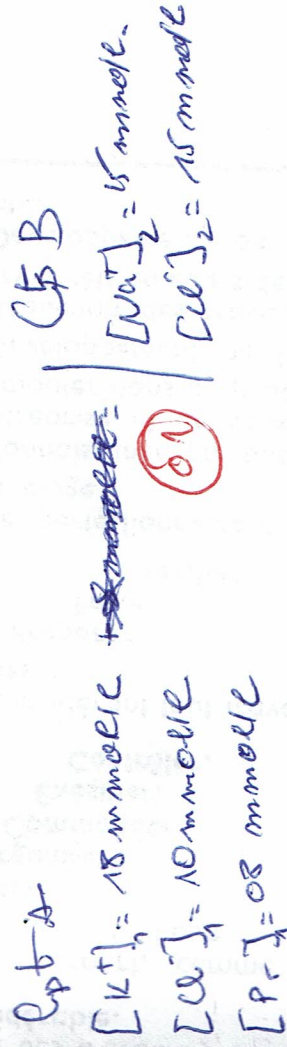
$$1 \times 15 - 1 \times 15 = 0$$

Condition vérifiée

Nom	Prénom	groupe
-----	--------	--------

Exercice : Les deux compartiments sont à l'équilibre. Dans le compartiment A on a : 10 KCl + 8 KPr Dans le compartiment B on a : 15 NaCl La membrane étant imperméable aux protéines et perméable aux Na⁺ et Cl⁻.

- Vérifier la neutralité dans le compartiment A



Condition d'électro neutralité dans le Cpt A

$$Z[K^+] + Z[Cl^-] + Z[Pr^-] = 0$$

$$1 \times 18 - 1 \times 10 - 1 \times 8 = 0$$

$$18 - 18 = 0$$

Condition vérifiée

Nom	Prénom	groupe
-----	--------	--------

Exercice : Les deux compartiments sont à l'équilibre. Dans le compartiment a on a : 10 NaCl + 2 NaPr Dans le compartiment b on a : 5 NaCl La membrane étant imperméable aux protéines et perméable aux Na⁺ et Cl⁻.

• Calculer la pression osmotique π

$$\pi = R \cdot T \cdot \Delta C \quad (0.1)$$

$$[Na^+]_1 = 10 + 2 = 12 \text{ M} \quad (0.1) \quad [Na^+]_2 = 5 \text{ M}$$

$$[Pr^-]_1 = 2 \text{ M} \quad (0.1) \quad [Cl^-]_2 = 5 \text{ M}$$

$$[Cl^-]_1 = 10 \text{ M}$$

$$\pi = \frac{RT}{V} \times (27 \times 8.314) \times (12 + 2 + 10) - (5) \quad (0.1)$$

$$= 324 \text{ atm} \quad (0.2)$$

Nom	Prénom	groupe
-----	--------	--------

Exercice : Les deux compartiments sont à l'équilibre. Dans le compartiment a on a : 10 KCl + 8 KPr Dans le compartiment b on a : 15 NaCl La membrane étant imperméable aux protéines et perméable aux Na⁺ et Cl⁻.

• Calculer le potentiel $\Delta V = V_2 - V_1$

dans le compartiment b

$$z [Na^+] + z [Cl^-] + z [K^+] = 0 \quad (0.1)$$

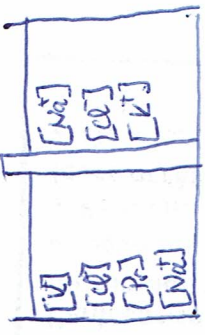
$$[K^+] = \frac{z [Na^+] + z [Cl^-]}{z} \quad (0.1)$$

$$= \frac{1 \times 15 - 1 \times 15}{1} = 0 \text{ melle.}$$

$$\Delta V = \frac{-RT}{z_e \cdot F} \cdot \ln \frac{[Cl^-]_2}{[Cl^-]_1} = \frac{-8.32 \times (27 + 273)}{-1 \times 96500} \cdot \ln \frac{15}{10} \quad (0.1)$$

$$= 0.0105 \text{ V} \quad (0.2)$$

$$= 10.5 \text{ mV}$$



Nom	Prénom	groupe
-----	--------	--------

Exercice : Soient 2 solutions a et b, placées dans des compartiments à paroi rigide et à volume constant et séparés par une membrane partiellement perméable. Dans le compartiment a on a : 20 NaCl + 16 NaPr Dans le compartiment b on a : 12 NaCl La membrane étant imperméable aux protéines et perméable aux Na⁺ et Cl⁻.

- Calculer les concentrations finales à l'équilibre dans les deux compartiments.

Dans le compartiment a | Dans le compartiment b

$$\begin{array}{l}
 [\text{Na}^+]_a = 20 + 16 = 36 \text{ mM} \\
 [\text{Cl}^-]_a = 20 \text{ mM} \\
 [\text{Pr}^-]_a = 16 \text{ mM}
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{l}
 [\text{Na}^+]_b = 12 \text{ mM} \\
 [\text{Cl}^-]_b = 12 \text{ mM}
 \end{array}$$

Sens de diffusion
 $[\text{Na}^+]_a [\text{Cl}^-]_a = [\text{Na}^+]_b [\text{Cl}^-]_b$
 $36 \times 20 > 12 \times 12$ Diffusion de a vers b

a l'équilibre

$$\begin{array}{l}
 [\text{Na}^+]_a = 36 - x \\
 [\text{Cl}^-]_a = 20 - x \\
 (36 - x)(20 - x) = (12 + x)^2 \\
 720 - 56x + 20x^2 = 144 + 24x + x^2 \\
 576 - 76x = 144 \\
 576 - 144 = 76x \\
 432 = 76x \\
 x = \frac{432}{76} \approx 5,68
 \end{array}$$

$[\text{Na}^+]_a = 30,32$
 $[\text{Cl}^-]_a = 14,32$
 $[\text{Pr}^-]_a = 16$
 $[\text{Na}^+]_b = 17,68$
 $[\text{Cl}^-]_b = 17,68$

Nom	Prénom	groupe
-----	--------	--------

Exercice : Soient 2 solutions a et b, placées dans des compartiments à paroi rigide et à volume constant et séparés par une membrane partiellement perméable. Dans le compartiment a on a : 15 KCl + 6 KPr Dans le compartiment b on a : 10 NaCl La membrane étant imperméable aux protéines et perméable aux K⁺, Na⁺ et Cl⁻.

- Calculer les concentrations finales à l'équilibre dans les deux compartiments.

Dans le cpt a | Dans le cpt b

$$\begin{array}{l}
 [\text{K}^+]_a = 15 + 6 = 21 \text{ mM} \\
 [\text{Cl}^-]_a = 15 \text{ mM} \\
 [\text{Pr}^-]_a = 6 \text{ mM}
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{l}
 [\text{Na}^+]_b = 10 \text{ mM} \\
 [\text{Cl}^-]_b = 10 \text{ mM}
 \end{array}$$

à l'équilibre. Les charges doivent être équilibrées
 $[\text{Na}^+]_a [\text{Cl}^-]_a = [\text{Na}^+]_b [\text{Cl}^-]_b$
 donc soit la quantité de Cl⁻ qui passe
 ' y ' de Na⁺ ' '

Alors $21 - x + 10 + y = x + y \Rightarrow 31 = 2x$
 $\Rightarrow x = 15,5 \text{ mM}$

$[\text{K}^+]_a = 21 - 15,5 = 5,5 \text{ mM}$
 $[\text{Cl}^-]_a = 15 - 15,5 = -0,5 \text{ mM}$
 $[\text{Pr}^-]_a = 6 \text{ mM}$

$[\text{Na}^+]_b = 10 \text{ mM}$
 $[\text{Cl}^-]_b = 10 + 15,5 = 25,5 \text{ mM}$

Donc d'après les calculs cela ne correspond pas à l'état d'équilibre