

**Travaux dirigés N° 2**  
**Corrigé détaillé exercices 1 & 2**  
**Conductivité,, et résistance de la**  
**solution électrolytique.**

# Exercice 1

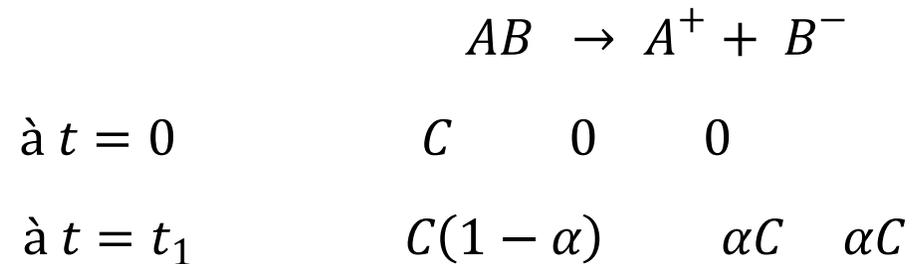
## Conductivité, Osmolarité, et Concentration de la solution électrolytique.

Une solution décimolaire d'un monoacide a un degré de dissociation égal à **0.1**.

- a) *Calculer l'osmolarité et la concentration équivalente de cette solution. En déduire la constante d'équilibre de ce monoacide.*
- b) *Que deviennent ces différentes grandeurs si l'on dilue 1ml de cette solution dans 100ml (on suppose que le sel est totalement dissocié).*

# Corrigé exercice 1

- Une solution déci molaire  $\Rightarrow C_M = 0.1 \text{ mol.L}^{-1}$ .
- *Monoacide*  $\Rightarrow AB$
- $\alpha = 0.1 \Rightarrow$  Dissociation partielle (faible),  
L'équation bilan (AB) s'écrit comme suit :



# Corrigé exercice 1

a. Calcul de l'osmolarité :

$$\begin{aligned}W_{AB} &= W_{A^+} + W_{A^+} + W_{B^-} + W_{AB_{reste}} \\ &= \alpha C + \alpha C + C(1 - \alpha) = C(1 + \alpha) \\ &= 0.01(1.1) = 0.111 \text{ Osmol. L}^{-1}.\end{aligned}$$

Et La concentration équivalente :

$$C'_{\text{éq}_{AB}} = 2\alpha C'_M = 2 \cdot 10^{-3} \text{ Eq. l}^{-1}$$

# Corrigé exercice 1

- Calcul de la concentration équivalente :

$$\begin{aligned}C_{\text{éq}_{AB}} &= C_{\text{éq}_{A^+}} + C_{\text{éq}_{B^-}} = \alpha C | +1 | + \alpha C | -1 | \\ &= 2\alpha C = 2 * 0.1 * 0.1 = 2.10^{-2} \text{ éq/l}\end{aligned}$$

- Déduction de la constante d'équilibre :

$$\begin{aligned}K &= \frac{[A^+][B^-]}{[AB]} = \frac{\alpha C * \alpha C}{C(1-\alpha)} = \frac{\alpha^2 C^2}{C(1-\alpha)} \\ &= \frac{\alpha^2 C}{(1-\alpha)} = \frac{10^{-2} * 10^{-1}}{1 - 0.1} = 1.111.10^{-3} \text{ mol.l}^{-1}.\end{aligned}$$

# Corrigé exercice 1

Si l'on dilue un volume ( $V = 1 \text{ ml}$ ) de cette solution ( $C_M = 0.1 \text{ mol.l}^{-1}$ ) dans  $V' = 100 \text{ ml}$  d'eau (avec dissociation totale, c'est-à-dire  $\alpha = 1$ ).

**La concentration molaire devient  $C'_M$  alors :**

$$C'_M * V' = C_M * V = C'_M = \frac{C_M * V}{V'} = \frac{0.1 * 10^{-3}}{0.1} = 10^{-3} \text{ mol.l}^{-1}$$

**Donc la nouvelle osmolarité devient :**  $W'_{AB} = C'_M (1 + \alpha(\beta - 1))$ ,

La dissociation totale (avec  $\alpha = 1$  et  $\beta = 2$ )

$$C'_M (1 + 1(2 - 1)) = 2 C'_M = 2 * 10^{-3} \text{ mol.l}^{-1}$$

**Et La concentration équivalente :**  $C'_{\text{éq}_{AB}} = 2\alpha C'_M = 2 * 10^{-3} \text{ Eq.l}^{-1}$

## Exercice 2

### Conductivité, Osmolarité, et Concentration de la solution électrolytique.

- i) écrire l'équation bilan de la dissolution du fluorure de Calcium  $\text{CaF}_2$  dans l'eau.
- ii) Calculer sa conductivité molaire à  $18^\circ$  Celsius
- iii) La conductivité à  $18^\circ$  d'une solution saturée de fluorure calcium est de  $3.71 \text{ m s/m}$ .

En déduire les concentrations molaires des ions de la solution à  $18^\circ$ .

$$\Lambda_{\text{Ca}^{++}} = 10,5 \text{ ms.m}^2/\text{mole}, \Lambda_{(\text{F}^-)} = 4,04 \text{ m s.m}^2/\text{mole}.$$

Le symbole  $\Lambda$  : désigne la conductivité molaire.

## Corrigé exercice 2

i) Equation bilan est :  $\text{CaF}_2 \rightarrow \text{Ca}^{++} + 2\text{F}^-$

ii) La conductivité molaire  $\Lambda$ , On a :

$$\sigma = \sigma^+ + \sigma^- = \Lambda C$$

$$= \Lambda_{\text{Ca}^{+2}*} C_{M_{\text{Ca}^{+2}}} + \Lambda_{\text{F}^-*} C_{M_{\text{F}^-}}$$

$$\sigma = \Lambda_{\text{Ca}^{+2}*} C_{M_{\text{CaCl}_2}} + \Lambda_{\text{F}^-*} 2C_{M_{\text{CaCl}_2}}$$

$$= (\Lambda_{\text{Ca}^{+2}} + 2 \Lambda_{\text{F}^-}) C_{M_{\text{CaCl}_2}}$$

## Corrigé exercice 2

$$\frac{\sigma}{C_{M_{CaCl_2}}} = \Lambda = (\Lambda_{Ca^{+2}} + 2 \Lambda_{F^-}) = 10.5 + 2 * 4.04$$
$$= 18.58 \text{ mSm}^2\text{mol}^{-1}$$

iii) Déduction des concentrations molaires de  $C_{M_{Ca^{+2}}}$  et  $C_{M_{F^-}}$  :

$$\text{On a : } \Lambda = \frac{\sigma}{C_{M_{CaCl_2}}} \Rightarrow C_{M_{CaCl_2}} = \frac{\sigma}{\Lambda} \Big|_{18^\circ\text{C}} = \frac{3.71}{18.58} = 0.2 \text{ mol/m}^3 = 2 \cdot 10^{-4} \text{ mol.l}^{-1}$$

$$\text{Donc : } C_{M_{Ca^{+2}}} = C_{M_{CaCl_2}} = 2 \cdot 10^{-4} \text{ mol/l} \text{ et } C_{M_{F^-}} = 2 * C_{M_{CaCl_2}} = 4 \cdot 10^{-4} \text{ mol.l}^{-1}$$