



### Détermination d'une constante d'équilibre par conductimétrie :

A- Une solution aqueuse d'acide éthanóique  $\text{CH}_3\text{COOH}$ , de volume  $V$  et de concentration molaire en soluté apporté  $C=5,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ , possède une conductivité  $\sigma=34,3 \cdot 10^{-3} \text{ S} \cdot \text{m}^{-1}$ .

On donne les valeurs des conductivités ioniques molaires à  $25^\circ\text{C}$  suivantes :

- Ion oxonium :  $3,59 \times 10^{-2} \text{ S} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$

- Ion éthanóate:  $4,09 \times 10^{-3} \text{ S} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$

1. Ecrire l'équation de la réaction se produisant entre l'acide éthanóique et l'eau.
2. Construire le tableau d'avancement de la réaction.
3. En déduire l'expression des concentrations molaires à l'état final en acide éthanóique  $[\text{CH}_3\text{COOH}]$  et en ions éthanóate  $[\text{CH}_3\text{COO}^-]$ , en fonction de la concentration molaire en ions oxonium  $[\text{H}_3\text{O}^+]$  et de la concentration molaire  $C$  en soluté apporté.
4. Donner l'expression du quotient de réaction à l'équilibre  $Q_{r,\text{éq}}$  en fonction de la concentration molaire en ions oxonium  $[\text{H}_3\text{O}^+]$  et de la concentration molaire  $C$  en soluté apporté.
5. A partir de l'expression de la conductivité de la solution, déterminer la concentration molaire en ions oxonium  $[\text{H}_3\text{O}^+]$  de la solution.
6. Calculer le quotient de réaction à l'équilibre  $Q_{r,\text{éq}}$ .

B- Un autre solution aqueuse d'acide éthanóique, de volume  $V$  et de concentration molaire en soluté apporté  $C=1,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ , possède une conductivité  $\sigma=1,6 \cdot 10^{-2} \text{ S} \cdot \text{m}^{-1}$

1. Calculer le quotient de réaction à l'équilibre.
2. Conclure ?

### Influence de l'état initial du système et la constante d'équilibre sur le taux d'avancement final

On dispose des solutions aqueuses de trois acides  $\text{AH}$ , de volume  $V$  et de concentration molaire en soluté apporté  $C$

On mesure la conductivité  $\sigma$  de chaque solution.

Nature du soluté	$C \text{ (mol} \cdot \text{L}^{-1}\text{)}$	$\sigma_{\text{AH}} \text{ (mS} \cdot \text{m}^{-1}\text{)}$
Ac. Méthanoïque $\text{HCOOH}$	$5,00 \times 10^{-3}$	35
	$10,0 \times 10^{-3}$	51
Ac. éthanóique $\text{CH}_3\text{COOH}$	$5,00 \times 10^{-3}$	10,7
	$10,0 \times 10^{-3}$	15,3

On donne les valeurs des conductivités ioniques molaires à  $25^\circ\text{C}$  suivantes :

-  $\lambda(\text{H}_3\text{O}^+) = 35,0 \times 10^{-3} \text{ S} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$  ;

-  $\lambda(\text{CH}_3\text{COO}^-) = 4,09 \times 10^{-3} \text{ S} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$  ;

-  $\lambda(\text{HCOO}^-) = 5,46 \times 10^{-3} \text{ S} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$  ;

1. Ecrire l'équation de la réaction se produisant entre l'acide  $\text{AH}$  et l'eau.
2. Construire le tableau d'avancement de la réaction.
3. Calculer  $Q_{r,\text{éq}}$  le quotient de réaction à l'équilibre.
4. Donner l'expression du taux d'avancement final en fonction de la concentration molaire en ions oxonium et de la concentration molaire en soluté apporté.
5. Calculer le taux d'avancement final  $\tau$  pour chaque solution.
6. En déduire l'influence de :
  - 6-1. L'état initial du système sur  $\tau$  le taux d'avancement final
  - 6-2. La constante d'équilibre  $K$  sur  $\tau$  le taux d'avancement final