

## Exercice 1

Un volume  $V = 50,0 \text{ mL}$  d'une solution aqueuse a été obtenu en apportant  $n_1 = 2,50 \text{ mmol}$  d'acide méthanoïque  $\text{HCOOH}_{(aq)}$  et  $n_2 = 5 \text{ mmol}$  d'éthanoate de sodium ( $\text{Na}^+_{(aq)} + \text{CH}_3\text{COO}^-_{(aq)}$ ). Dans l'état d'équilibre, à  $25^\circ\text{C}$ , sa conductivité vaut  $\sigma = 0,973 \text{ S.m}^{-1}$ .

- 1 Écrire l'équation de la réaction et établir son tableau d'avancement.
- 2 Exprimer la conductivité  $\sigma$  en fonction de l'avancement  $x_{\text{éq}}$  dans l'état d'équilibre.  
En déduire la valeur de  $x_{\text{éq}}$ .
- 3 Déterminer, à l'état d'équilibre, les concentrations molaires effectives des espèces chimiques participant à la réaction.
- 4 Calculer la valeur du  $\tau$  taux d'avancement final, conclure.

**Données :** Les conductivités molaires ioniques à  $25^\circ\text{C}$  :

$$\lambda(\text{CH}_3\text{COO}^-) = \lambda_1 = 4,09 \times 10^{-3} \text{ S.m}^2.\text{mol}^{-1}; \lambda(\text{HCOO}^-) = \lambda_2 = 5,46 \times 10^{-3} \text{ S.m}^2.\text{mol}^{-1}$$

$$; \lambda(\text{Na}^+) = \lambda_3 = 5,01 \times 10^{-3} \text{ S.m}^2.\text{mol}^{-1}$$

## Exercice 2

Dans une fiole jaugée de volume  $V_0 = 100 \text{ mL}$ , on introduit une masse  $m$  d'acide éthanoïque  $\text{CH}_3\text{COOH}$ , puis on complète cette fiole avec de l'eau distillée jusqu'au trait de jauge et on l'homogénéise; On obtient une solution ( $S_0$ ) d'acide éthanoïque de concentration molaire  $C_0 = 5 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ .  $M(\text{CH}_3\text{COOH}) = 60 \text{ g.mol}^{-1}$

- 1 Calculer la masse  $m$ .
- 2 Ecrire l'équation de la réaction acido-basique de l'acide éthanoïque avec d'eau.
- 3 Construire le tableau d'avancement, en fonction de  $C_0$ ,  $V_0$ ,  $x_{\text{éq}}$ .
- 4 Exprimer le taux d'avancement final  $\tau_0$  en fonction de la concentration en ions oxonium à l'équilibre  $[\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{éq}}$  et  $C_0$ .
- 5 La mesure de la conductivité de la solution ( $S_0$ ) donne  $\sigma_0 = 34,3 \text{ mS.m}^{-1}$  à  $25^\circ\text{C}$ .  
  - a – Exprimer la conductivité  $\sigma_0$  de la solution ( $S_0$ ), à l'état d'équilibre en fonction des conductivités molaires ioniques des ions présents et de la concentration  $[\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{éq}}$ .
  - b – Calculer le  $\text{pH}$  de la solution et déduire la valeur du  $\tau_0$  taux d'avancement final de la réaction.
- 6 On réalise la même étude, en utilisant une solution ( $S_1$ ) d'acide éthanoïque de concentration  $C_1 = 5 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$ . La mesure de la conductivité de cette solution est :  $\sigma_1 = 10,7 \text{ mS.m}^{-1}$  à  $25^\circ\text{C}$ . Calculer  $\tau_0$  le taux d'avancement de la réaction.
- 7 En déduire l'influence de la concentration de la solution sur le taux d'avancement.

**Données :** Les conductivités molaires ioniques à  $25^\circ\text{C}$  :

$$\lambda(\text{CH}_3\text{COO}^-) = \lambda_1 = 4,09 \times 10^{-3} \text{ S.m}^2.\text{mol}^{-1} \text{ et } \lambda(\text{H}_3\text{O}^+) = \lambda_2 = 35 \times 10^{-3} \text{ S.m}^2.\text{mol}^{-1}$$