

Série d'exercices

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°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 σ en fonction de l'avancement $x_{éq}$ dans l'état d'équilibre.
En déduire la valeur de $x_{éq}$.
- ③ Déterminer, à l'état d'équilibre, les concentrations molaires effectives des espèces chimiques participant à la réaction.
- ④ Calculer la valeur du τ taux d'avancement final, conclure.

Données : Les conductivités molaires ioniques à 25°C :

$$\lambda(\text{CH}_3\text{COO}^-) = \lambda_1 = 4,09 \times 10^{-3} \text{ S.m}^2.\text{mol}^{-1}; \lambda(\text{HCOO}^-) = \lambda_2 = 5,46 \times 10^{-3} \text{ S.m}^2.\text{mol}^{-1}$$
$$; \quad \lambda(\text{Na}^+) = \lambda_3 = 5,01 \times 10^{-3} \text{ S.m}^2.\text{mol}^{-1}$$

Exercice 2

Dans une fiole jaugée de volume $V_0 = 100 \text{ mL}$, on introduit une masse m d'acide éthanoïque CH_3COOH , 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 , $x_{éq}$.
- ④ Exprimer le taux d'avancement final τ_0 en fonction de la concentration en ions oxonium à l'équilibre $[\text{H}_3\text{O}^+_{(aq)}]_{éq}$ 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°C .
a – Exprimer la conductivité σ_0 de la solution (S_0), à l'état d'équilibre en fonction des conductivités molaires ioniques des ions présents et de la concentration $[\text{H}_3\text{O}^+_{(aq)}]_{éq}$.
b – Calculer le pH de la solution et déduire la valeur du τ_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°C . Calculer τ_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°C :

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