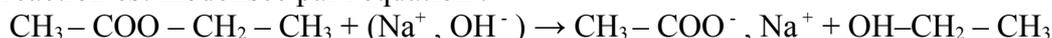


Suivre l'évolution d'un système chimique par mesure physique

Exercice 1 : Hydrolyse d'un ester

On étudie la cinétique de l'hydrolyse basique de l'éthanoate d'éthyle par suivi conductimétrique. On mélange rapidement dans un bécher $V_1 = 40,0$ mL de solution de soude de concentration $C_1 = 0,250$ mol.L⁻¹ et une masse $m_2 = 17,6$ g d'éthanoate d'éthyle pur. Le volume de la solution reste constant pendant la transformation et égale à 40,0 mL. À 25°C on mesure la conductance du mélange à la date $t_0 = 0$: $G_0 = 41,7$ mS et à la date $t' = 40$ min : $G' = 19,2$ mS.

La réaction est modélisée par l'équation :



Données :

- masse molaire moléculaire de l'éthanoate d'éthyle $M = 88,0$ g.mol⁻¹.
- Constante de la cellule $k = 150$ m⁻¹ ($\sigma = k.G$).
- Conductivité molaire ionique en mS.m².mol⁻¹

Na ⁺	OH ⁻	CH ₃ -COO ⁻
5,00	20,0	4,00

1. Justifier l'évolution de la conductance G de la solution.
2. Déterminer la composition du mélange dans l'état final maximale.
3. En déduire si la réaction est terminée à la date $t' = 40$ min.

Exercice 2 : du dioxyde de carbone dans les grottes

Dans certaines grottes, il se forme des nappes de dioxyde de carbone CO₂. À teneur élevée, ce gaz peut entraîner des évanouissements et même la mort. Le dioxyde de carbone est formé par action des eaux de ruissellement acides sur le carbonate de calcium CaCO₃ présent dans les roches calcaires.

Au laboratoire, on suit l'évolution de la réaction entre le carbonate de calcium CaCO₃ et un volume de 100 mL d'une solution d'acide chlorhydrique de concentration molaire $C = 0,10$ mol.L⁻¹. L'équation de la réaction s'écrit :



Dans cette expérience, on mesure la pression du dioxyde de carbone apparu en utilisant un capteur de pression. Le gaz occupe un volume $V = 1$ L à la température de 25°C soit 298 K. Les résultats sont regroupés dans le tableau ci-dessous.

t(s)	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
P _{CO2} (hPa)	0	30,5	53,6	72,3	88,4	99,2	105	108	110	112	113

1. En appliquant la relation des gaz parfaits, calculer la quantité de matière de dioxyde de carbone $n_{\text{CO}_2}(\text{g})$ à chaque date t . Données : $R = 8,31$ S.I
2. Dresser le tableau d'avancement de la réaction. En déduire une relation entre l'avancement x et $n_{\text{CO}_2}(\text{g})$.
3. Tracer la représentation graphique $x=f(t)$.