

Objectif

Comment exploiter un titrage suivi par conductimétrie pour déterminer une masse.

Principe d'une chaufferette

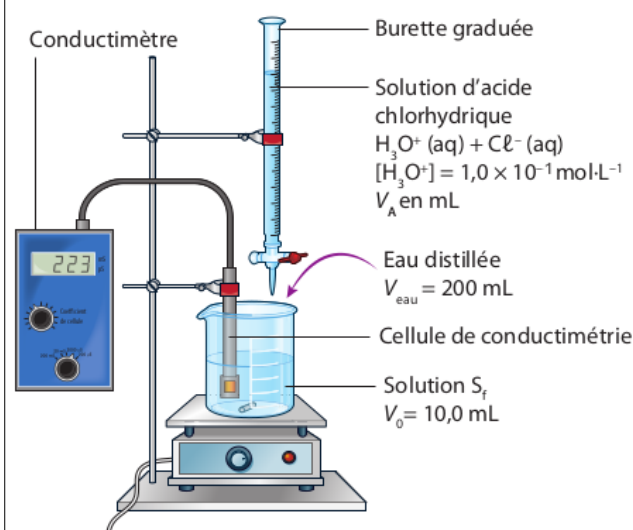
Une chaufferette chimique contient une solution d'éthanoate de sodium $\text{CH}_3\text{CO}_2^-(\text{aq}) + \text{Na}^+(\text{aq})$ de pourcentage massique minimal en éthanoate de sodium égal à 20 %. La solution reste liquide à une température inférieure à sa température de fusion. La solidification s'amorce grâce à la déformation d'un disque craquelé contenu dans la chaufferette. Les craquelures microscopiques renferment des grains d'éthanoate de sodium qui sont éjectés lors d'une déformation du disque. Ces grains induisent une solidification rapide de la solution et un transfert d'énergie thermique.



D'après *La physique buissonnière*, J.-M. COURTY, E. KIERLIK, éditeur Belin/Pour la science.

Dispositif de titrage

La solution contenue dans une chaufferette défectueuse a été diluée 25 fois afin d'obtenir 250 mL de solution diluée, notée S_f .

**Données**

- Masse molaire $M(\text{CH}_3\text{COONa}) = 82,0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$.
- Masse volumique de la solution contenue dans la chaufferette : $\rho = (1,15 \pm 0,03) \text{ g}\cdot\text{mL}^{-1}$.
- Incertitudes-types :
↳ $u(V_{AE}) = 0,03 \times V_{AE}$.
↳ $u([\text{H}_3\text{O}^+_{(\text{aq})}]) = 4 \times 10^{-4} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$.
↳ $u(V_0) = 0,05 \text{ mL}$.

L'incertitude sur $w(\text{A}^-)$ s'exprime par : $u(w(\text{A}^-)) = w(\text{A}^-) \times \sqrt{\left(\frac{u([\text{H}_3\text{O}^+_{(\text{aq})}])}{[\text{H}_3\text{O}^+_{(\text{aq})}]}\right)^2 + \left(\frac{u(V_{AE})}{V_{AE}}\right)^2 + \left(\frac{u(\rho)}{\rho}\right)^2 + \left(\frac{u(V_0)}{V_0}\right)^2}$

Travail à effectuer

1. Réaliser le montage du schéma. Relever la conductivité σ de la solution, après chaque ajout mL par mL, de la solution titrante d'acide chlorhydrique.

1.5. Pourquoi ajouter 200 mL d'eau distillée ? Cela change-t-il les résultats du titrage ? Pourquoi ?

2. Utiliser LoggerPro pour tracer le graphe $\sigma = f(V_A)$. Modéliser les deux portions du graphe par deux segments de droite (Utiliser « Régression linéaire ») pour déterminer le volume V_{AE} versé à l'équivalence.

3. Écrire l'équation de la réaction support du titrage. Effectuer complètement l'exploitation du titrage pour déterminer la concentration en ions éthanoate dans la solution S_f .

4. Déterminer le pourcentage massique d'éthanoate de sodium de la chaufferette, ainsi que son incertitude-type.

5. Formuler une hypothèse pour expliquer la défaillance de la chaufferette.