

Séquence 6

CH10 Dosages directs par titrage

Fiche liée à cette séquence :

- ▶ Fiche de synthèse Séquence 6

ACTIVITÉ 1 : Titrage d'un vinaigre de cidre

Sur les bouteilles de vinaigre de cidre vendues au supermarché, les fabricants indiquent le degré d'acidité. Cette activité expérimentale a pour but de vérifier celui du vinaigre de cidre en réalisant le titrage de l'acide éthanoïque qu'il contient.

Document 1 : Etiquette du vinaigre de cidre

Le vinaigre de cidre est utilisé en cuisine. Il peut servir à préparer des assaisonnements pour salades.

Son degré d'acidité est donné à 5 %. Ceci signifie que 100 g de vinaigre contient 5 g d'acide éthanoïque.



Document 2 : Données

Solution titrante ($C = 0,105 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$) à disposition :

- Solution d'acide chlorhydrique
- Solution d'hydroxyde de sodium
- Solution d'acide éthanoïque

Masse molaire :

- Acide éthanoïque : $60 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$

Masse volumique du vinaigre :

- $\rho = 1,02 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$

Document 3 : Descriptif du dosage par titrage

On réalise un titrage conductimétrique d'un volume $V = 10,0 \text{ mL}$ d'une solution de vinaigre de cidre diluée 10 fois. Le volume de solution titrante versé à l'équivalence est $V_E = 8,10 \text{ mL}$.

1. Choisir la solution titrante utilisée lors du titrage conductimétrique du vinaigre.
2. Faire un schéma légendé du dispositif de dosage.
3. Ecrire l'équation de réaction support du titrage et expliquer comment l'équivalence est repérée.
4. Réaliser le titrage puis, expliquer qualitativement l'allure de la courbe de titrage obtenue. Un tableau de variations des quantités de matière de chaque ion pourra être utilisé pour répondre à la question.
5. Quelle est la relation entre la quantité de matière de l'espèce chimique titrée avec la quantité de matière de l'espèce chimique titrante à l'équivalence.
6. Déterminer la concentration molaire d'acide éthanóique présente dans le vinaigre dilué.
7. Compte tenu de la verrerie utilisée lors du titrage et des imprécisions de mesure, les valeurs d'incertitude sont les suivantes : $U(V) = 0,06 \text{ mL}$, $U(V_E) = 0,05 \text{ mL}$ et $\frac{U(C_{A'})}{C_{A'}} = 3\%$. Calculer l'incertitude relative $U(C_A)$ en utilisant la relation suivante :

$$U(C_{A'}) = C_{A'} \times \sqrt{\left(\frac{U(V)}{V}\right)^2 + \left(\frac{U(C_{A'})}{C_{A'}}\right)^2 + \left(\frac{U(V_E)}{V_E}\right)^2}$$

et exprimer le résultat sous la forme $C_{A'} = (C_{A'} \pm U(C_{A'}))$

8. En déduire la valeur de la concentration molaire d'acide éthanóique présente dans le vinaigre de cidre non dilué.
9. Déterminer la valeur du degré d'acidité du vinaigre titré.
10. Sachant que le vinaigre vendu doit avoir un degré d'acidité $d = 5,0^\circ$ et que l'écart relatif admis ne doit pas dépasser 2 % pour que le vinaigre soit vendu, en déduire si le vinaigre contrôlé peut être ou non vendu.

Ecart relatif

$$e = \frac{|\text{valeur de référence} - \text{valeur expérimentale}|}{\text{valeur de référence}}$$