

## Chapitre 7

### AE. 7B – Titrage du vinaigre (activité p. 211)

Le vinaigre est une solution aqueuse d'acide éthanoïque caractérisée par son degré d'acidité, qui est lié à sa concentration en acide éthanoïque (également appelé acide acétique).

**Objectif** Vérifier par des titrages pH-métrique et colorimétrique le degré d'acidité d'un vinaigre commercial.

#### Protocole Titrage pH-métrique

- Réaliser le titrage avec suivi pH-métrique d'un volume  $V_a = 10,0$  mL de solution  $S'$  de vinaigre dilué par une solution d'hydroxyde de sodium de concentration  $c_b = 1,00 \times 10^{-1} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ . Resserrer les mesures entre 12 et 17 mL.
- Le protocole détaillé d'un titrage avec suivi pH-métrique est présenté dans l'activité 2 du **chapitre 3 p. 89**.



#### Matériel et produits

- Bêchers de 150 mL
- Pipette jaugée de 10,0 mL
- Burette graduée
- Pipette simple
- Pissette d'eau distillée
- Agitateur magnétique et barreau aimanté
- pH-mètre étalonné
- Vinaigre commercial dilué 10 fois, noté  $S'$
- Solution d'hydroxyde de sodium ( $\text{Na}^+_{(\text{aq})}$ ,  $\text{HO}^-_{(\text{aq})}$ ) de concentration  $c_b = 1,00 \times 10^{-1} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$
- Plusieurs indicateurs colorés acido-basiques de zones de virages connues.
- Ordinateur et tableur-grapheur ou feuille de papier millimétré



[Rabat IV](#)

#### 1 Degré d'acidité d'un vinaigre

« La teneur acétique des vinaigres, exprimée en degrés acétimétriques, est égale à leur acidité totale exprimée en grammes d'acide acétique pour 100 millilitres de vinaigre mesurés à la température de + 20 °C. Une différence de 0,2°, soit 2 grammes d'acide acétique par litre de vinaigre, peut être admise en moins, dans la mesure de cette teneur. »

Extrait de l'article 3, Décret n° 88-1207 du 30 décembre 1988 relatif aux vinaigres

Comme la masse volumique du vinaigre est  $\rho = 1,00 \text{ g}\cdot\text{mL}^{-1}$ , la teneur acétique (ou degré d'acidité) représente également le pourcentage en masse d'acide éthanoïque dans le vinaigre.

#### Donnée

Masse molaire de l'acide éthanoïque :  $M = 60,0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$

#### Questions

- a.** Mettre en œuvre le **protocole** et tracer la courbe de titrage afin de déterminer les coordonnées du point équivalent ( $V_{E1}$  ;  $\text{pH}_E$ ). [Chapitre 3 p. 97](#)
- b.** La demi-équivalence du titrage est atteinte lorsque la moitié du volume équivalent de solution titrante a été versée. Le pH du mélange est alors égal au  $\text{p}K_A$  du couple de l'acide faible mis en jeu. Déterminer graphiquement le  $\text{p}K_A$  du couple de l'acide éthanoïque.
- 2 a.** Déterminer quel indicateur coloré peut être choisi pour repérer l'équivalence de ce titrage. Indiquer sur la courbe de titrage la zone de virage de cet indicateur. À quel intervalle de volumes de solution titrante cela correspond-il ?
- b.** Réaliser le titrage colorimétrique du vinaigre dilué avec l'indicateur coloré choisi à la question précédente. Noter le volume  $V_{E2}$  pour lequel on observe le virage de l'indicateur. Le résultat est-il cohérent avec le précédent ?
- 3 a.** Écrire l'équation de la réaction support du titrage.
- b.** Pour chaque volume équivalent relevé, calculer la concentration du vinaigre dilué, puis en déduire le degré d'acidité du vinaigre commercial (**doc. 1**).

#### Bilan

- Pour chaque méthode de titrage employée ici, calculer le quotient  $\frac{|d - d_{\text{réf}}|}{u(d)}$  où  $d_{\text{réf}}$  est le degré d'acidité indiqué par le fabricant, en estimant l'incertitude associée à ces mesures du degré d'acidité  $d$  à  $u(d) = 0,2$ . Conclure.
- **À l'oral** Faire la liste des avantages et des inconvénients de chaque méthode.

[Cours 1 p. 212 et 2 p. 213](#)