

Titrages acido-basiques

1. Titrage d'un acide contenu dans le vinaigre

1.1. Principe :

Le vinaigre d'alcool (6°, 8° ou 10°) peut se modéliser par une solution d'acide éthanoïque. Le but de ce TP est de déterminer la concentration exacte en acide éthanoïque d'un tel vinaigre.

1.2. Protocole expérimental

- On dispose d'une solution (S_1) obtenue en diluant 10 fois du vinaigre commercial. En introduire exactement 10,0 mL dans un bécher. Ajouter environ 20 mL d'eau distillée.
- Rincer la burette avec quelques millilitres de soude ($C_B = 0,100 \text{ mol.L}^{-1}$), puis la remplir en vérifiant qu'il n'y a pas de bulle d'air coincée au niveau du robinet, ajuster le niveau "0".
- Étalonner le pH-mètre puis rincer et sécher l'électrode.
- Mesurer le pH de la solution.
- Ajouter un des indicateurs colorés mentionnés dans le tableau ci-dessous. Chaque binôme choisira un indicateur différent.
- Ajouter, à la burette, 2 mL la solution titrante ; mesurer le pH et noter sa valeur.
- Ajouter, mL par mL, 20 mL de solution titrante en relevant les valeurs du pH, le volume V_B de soude ajoutée et la couleur de la solution. Reporter les données expérimentales dans un tableau à trois colonnes : V_B , pH, couleur de la solution.

ATTENTION ! Si le pH augmente trop vite, ajouter de petits volumes de soude (0,2 mL).

1.3. Exploitation

Tracer la courbe représentant l'évolution du pH en fonction du volume de soude versée : $\text{pH} = f(V_B)$

a. Détermination du point d'équivalence par la méthode des tangentes

- Choisir de part et d'autre du point d'inflexion deux points de la courbe dans les domaines de forte concavité tels que les tangentes à la courbe en ces points soient parallèles
- Une troisième parallèle équidistante aux deux tangentes coupe la courbe au point d'équivalence E.
- Donner les coordonnées du point d'équivalence (V_{Beq} , pH_{eq}).

b. La réaction de titrage

- Écrire la demi-équation de chacun des couples acide/bases impliqués et l'équation de la réaction du titrage.
- A l'aide d'un tableau d'avancement, établir la relation entre la quantité de matière d'acide éthanoïque initialement présente et celle de soude versée à l'équivalence.
- En déduire la concentration précise en acide éthanoïque dans le vinaigre dilué (S_1) puis dans le vinaigre commercial.
- **Rappel:** le degré d'acidité d'un vinaigre est la masse en grammes d'acide acétique pur contenu dans 100 g de ce vinaigre.
- Vérifier le degré d'acidité du vinaigre sachant que sa masse volumique est $\rho = 1,02 \text{ g.cm}^{-3}$.
- Calculer, pour $V_B = 6,0 \text{ mL}$, le taux d'avancement final de la réaction de dosage. (pour cela, on déterminera (à $V_B = 6 \text{ mL}$) $[\text{OH}^-]$ à partir du pH puis x_{final} et x_{max} à partir du tableau d'avancement à $V_B = 6 \text{ mL}$). Que peut-on en déduire ?

c. Choix d'un indicateur coloré pour réaliser ce dosage

- Choisir parmi les indicateurs colorés figurant dans le tableau ci-dessous lequel est le mieux adapté pour repérer l'équivalence. Justifiez votre réponse en utilisant la courbe de titrage. Vérifier cette réponse en utilisant les couleurs relevées par les différents binômes lors des titrages.

Indicateur	Teinte acide	Zone de virage	Teinte basique
Hélianthine	rouge	3,1 - 4,4	jaune
Rouge de méthyle	rouge	4,2 - 6,2	jaune
Bleu de bromothymol	jaune	6,0 - 7,6	bleu
Phénolphthaléine	incolore	8,2 - 10,0	Rose-violet