

La réaction d'estérification

Objectifs

Vérifier que l'on peut accélérer la réaction d'estérification.

Principe

Deux mélanges initiaux sont réalisés (chaque groupe réalise un mélange et les résultats sont ensuite mutualisés). On laisse la réaction évoluer pendant environ 45 min puis on réalise un dosage colorimétrique de l'acide restant pour déterminer la composition du mélange final.

Données

Composition initiale des mélanges : voir feuille annexe

Données physico-chimiques

Espèce chimique	Masse molaire (g.mol ⁻¹)	Densité par rapport à l'eau	θ_{eb} (°C)
acide éthanóique	60,0	1,05	118
éthanol	46,0	0,79	78,0
eau	18,0	1,00	100

pK_A du couple $CH_3COOH(aq)/CH_3COO^-(aq)$: $pK_A = 4,70$

Protocole

- Chaque groupe réalise l'un des 2 mélanges (A ou B) proposés sur la feuille annexe en respectant les conditions expérimentales.
- Chaque groupe réalise le mélange C d'acide sulfurique et d'eau.
- Réaliser le dosage d'un volume de 2 mL de la solution C à l'aide d'une solution d'hydroxyde de sodium de concentration $c = 1,00 \text{ mol.L}^{-1}$ en présence de phénol phtaléine comme indicateur coloré. Noter le volume équivalent V_{CE} .
- Commencer à répondre aux questions ...
- Aux termes des 45 min., réaliser le dosage d'un volume de 2 mL de la solution A (ou B) à l'aide de la même solution d'hydroxyde de sodium en présence du même indicateur coloré. Noter le volume équivalent V_{AE} (ou V_{BE}). Le mélange B sera refroidi (n'ajouter ni eau ni glace dans le prélèvement à doser !).
- Ranger votre paillasse avant de terminer l'exploitation.

Questions portant sur le protocole

1. Déterminer la composition initiale des mélanges A et B. Compléter les tableaux d'avancement (les 3 première lignes).
2. La réaction d'estérification est une réaction lente. Que veut-on mettre en évidence en réalisant les expériences A et B ?
3. Pourquoi utilise-t-on un capillaire en verre dans le montage du mélange B ?
4. A quoi sert de réaliser le mélange C ? Comment doit-on utiliser par la suite le volume V_{CE} ?
5. Pourquoi faut-il refroidir le mélange B avant de le doser ? Pourquoi ne faut-il pas verser d'eau ou de la glace dans le prélèvement à doser ?

Exploitation des résultats

6. Écrire l'équation de la réaction mises en jeu dans les mélanges A et B sachant que l'acide sulfurique n'est jamais consommé.
7. Écrire l'équation de la réaction de dosage de l'acide éthanóique par la solution de soude.
8. Exploiter les mesures pour déterminer la quantité de matière d'acide éthanóique restant dans le mélange A (ou B) aux termes des 45 min.
9. Compléter la dernière ligne du tableau d'avancement. Calculer le taux d'avancement des deux mélanges A et B.
10. Dans les conditions de l'expérience, le taux d'avancement maximale est de 66 %. Conclure.

T.P D1

Mélange A

Dans un tube à essais, verser 5,8 mL d'acide éthanoïque glacial, 5,9 mL d'éthanol pur et 0,5 mL d'acide sulfurique concentré (96 %).

Homogénéiser en agitant pendant 30 s et laisser reposer pendant environ 45 min.

Faire un schéma légènder du montage

Volume de soude versé à l'équivalence du dosage $V_{AE} = \dots\dots\dots$

Tableau d'avancement à compléter :

(mol)	avancement	Acide carboxylique	alcool	eau	ester
État.Ini	0				
État.inter	x				
État.final max	x_{max}				
État.final équi	x_f				

Mélange B

Dans un tube à essais, verser 5,8 mL d'acide éthanoïque glacial, 5,9 mL d'éthanol pur et 0,5 mL d'acide sulfurique concentré (96 %).

Homogénéiser en agitant pendant 30 s. Fermer le tube avec un bouchon percé d'un capillaire et placer au bain Marie à 60°C pendant environ 45 min.

Faire un schéma légènder du montage.

Volume de soude versé à l'équivalence du dosage $V_{BE} = \dots\dots\dots$

Tableau d'avancement à compléter :

(mol)	avancement	Acide carboxylique	alcool	Eau	Ester
État.Ini	0				
État.inter	x				
État.final max	x_{max}				
État.final équi	x_f				

Mélange C

Dans un tube à essais, verser 11,7 mL d'eau distillée et 0,5 mL d'acide sulfurique concentré (96 %).

Homogénéiser.

Volume de soude versé à l'équivalence du dosage $V_{CE} = \dots\dots\dots$