



Synthèse d'un arôme de jasmin



L'éthanoate de benzyle est un ester à l'odeur de jasmin.

Quels sont les paramètres influençant le rendement de sa synthèse ?

PROTOCOLE DE SYNTHÈSE DE L'ETHANOATE DE BENZYLE :

- Dans un ballon posé sur un valet, introduire avec précaution à l'aide d'une burette graduée à disposition sous la hotte :
 - Le volume V_A d'acide éthanoïque indiqué ci-dessous (différent selon les groupes) :

Groupes	1/4/7	2/5/8	3/6/9
V_A (mL)	2,8	5,5	11,0

- 5,0 mL d'alcool benzylique
- 5 gouttes d'acide sulfurique concentré à l'aide d'une pipette en verre. **Les groupes 4 à 6 n'ajouteront pas l'acide sulfurique**
- 1 barreau aimanté
- Adapter le réfrigérant à eau vertical au ballon, et placer ce dernier dans le chauffe-ballon.
- Mettre en route la circulation d'eau dans le réfrigérant, puis chauffer le mélange réactionnel à ébullition douce tout en agitant pendant 25 min environ. L'état d'équilibre est considéré atteint au bout de 25 min.
- En maintenant la circulation d'eau, éteindre et enlever le chauffe-ballon, le remplacer par un valet posé sur le support élévateur.
- Laisser refroidir le ballon puis fermer la circulation d'eau et retirer le réfrigérant.
- Ajouter dans le ballon 100 mL d'eau glacée et agiter le mélange.

Le volume total du milieu réactionnel est alors $V_{\text{tot}} = V_A + 105$ mL.

Dans un bécher, récupérer la phase contenant l'espèce chimique synthétisée.

PROTOCOLE DE RECUPERATION DE L'ETHANOATE DE BENZYLE : RELARGAGE

- Introduire environ 100 mL d'une solution saturée de chlorure de sodium dans un bécher puis y verser le contenu du ballon (sans la pierre ponce). Mélanger à l'aide d'une baguette de verre.
- Transvaser ce mélange dans une ampoule à décanter à l'aide d'un entonnoir.
- Agiter (en n'oubliant pas de dégazer) et laisser décanter.
- Dans un bécher, récupérer la phase contenant l'espèce chimique synthétisée.

DONNEES :

Espèce chimique	Acide éthanoïque	Alcool benzylique	Éthanoate de benzyle	Acide sulfurique
Formule				H_2SO_4
Masse molaire ($g \cdot mol^{-1}$)	60,1	108,1	150,2	
Masse volumique ($g \cdot mL^{-1}$)	1,05	1,04	1,06	
Solubilité dans l'eau	Très soluble	Peu soluble	Très peu soluble	Très soluble
Pictogrammes de sécurité				

Masses volumiques : $\rho_{\text{eau pure}} = 1,00$ $g \cdot mL^{-1}$; $\rho_{\text{eau salée}} = 1,25$ $g \cdot mL^{-1}$

Rendement r d'une synthèse : Grandeur sans unité donnée par : $r = \frac{n_{\text{exp}}}{n_{\text{max}}}$

- n_{exp} est la quantité de produit obtenu lors de la synthèse.
- n_{max} est la quantité maximale de produit attendu (par calcul de l'avancement maximum).

**MANIPULATIONS :**

- Remplir un cristallisoir à moitié avec de l'eau. Ajouter des glaçons.
Remplir le bécher de 250 mL d'eau distillée et le placer dans le cristallisoir pour le refroidir.
- Procéder dans un premier temps **UNIQUEMENT** à l'étape de synthèse.
Pendant l'attente, répondre aux questions de la Partie I.
- A la fin de la synthèse, prélever un échantillon du milieu réactionnel (le volume V_{ech} à prélever est indiqué ci-dessous, différent selon les groupes) et le transférer dans un erlenmeyer.
Ajouter 25 mL d'eau froide supplémentaire.

Groupe	1/4/7	2/5/8	3/6/9
V_{ech} (mL)	20	10	2

- Procéder au titrage colorimétrique de l'acide éthanoïque présent dans l'échantillon :
Introduire quelques gouttes de bleu de bromothymol, indicateur coloré, dans l'erlenmeyer et titrer à l'aide d'une solution d'hydroxyde de sodium ($\text{Na}^+ + \text{HO}^-$) de concentration $C_B = 3,0 \cdot 10^{-1} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$.
- Une fois le titrage terminé, procéder à l'étape de relargage avec le produit synthétisé restant.

PARTIE I : ETUDE DU PROTOCOLE**A. Etapes de transformation**

1. Ecrire l'équation de la réaction totale en milieu aqueux, en utilisant les formules topologiques.
Entourer et nommer les groupes caractéristiques des réactifs modifiés par la réaction.
2. Calculer la quantité de matière initiale de chacun des réactifs introduits.
3. Déterminer la quantité maximale n_{max} d'ester qui peut être produite lors de la synthèse.
4. Quel est le rôle de l'acide sulfurique ?
5. Nommer le montage utilisé dans la synthèse et expliquer le choix de ce montage (2 arguments nécessaires).

B. Etapes de récupération

1. Quel est l'intérêt du relargage ?
2. Pourquoi utiliser une solution de chlorure de sodium saturée et non de l'eau pure ?
3. Schématiser l'ampoule à décanter en précisant la position et composition complète des phases.

C. Etapes d'identification

Proposer une technique qui pourrait permettre l'identification du produit d'intérêt.

PARTIE II : RENDEMENT

1. Ecrire l'équation de la réaction support du titrage.
2. Grâce au titrage, déterminer la quantité n_{ech} d'acide éthanoïque dans l'échantillon prélevé, puis la quantité n_A d'acide restant dans le mélange réactionnel à la fin de l'étape de synthèse.
3. En déduire la quantité n_{ester} d'ester formé à partir de la quantité d'acide restant dans le mélange réactionnel.
4. Calculer le rendement de la synthèse.
Inscrire au tableau la valeur du rendement de la synthèse pour votre groupe
5. Dans quelles conditions expérimentales le rendement de la synthèse est-il optimisé ? Justifier en s'appuyant sur l'équilibre chimique de réaction.