

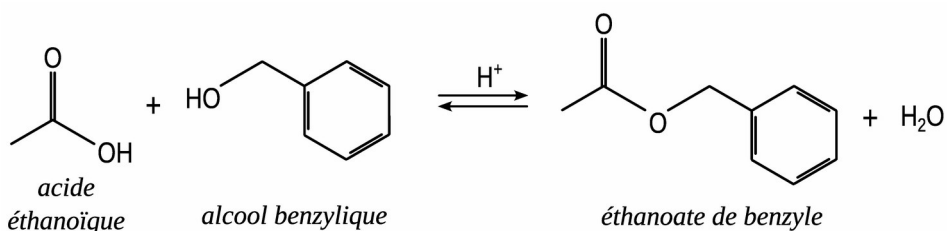
Comment augmenter le rendement de la synthèse d'un ester ?

1 Objectif

Les esters sont des espèces chimiques odorantes : l'éthanoate de benzyle a l'odeur du jasmin. Les synthèses des esters se caractérisent par des transformations lentes et limitées. On souhaite déterminer les facteurs permettant d'augmenter le rendement de la synthèse de l'éthanoate de benzyle.

2 Réaction d'estérification

Les réactifs sont l'acide éthanoïque et l'alcool benzylique, en milieu acide. Les produits sont l'eau et l'éthanoate de benzyle.



Espèce	Alcool benzylique	Acide éthanoïque	Éthanoate de benzyle
Sécurité			
Masse molaire (g.mol ⁻¹)	108,1	60,1	150,2
Densité	1,04	1,05	1,05

3 Protocole de la synthèse de l'ester

La classe est répartie en 8 groupes, chacun ayant des proportions différentes de réactifs

1. Dans un ballon contenant quelques grains de pierre ponce, **5,0mL d'alcool benzylique** et **0,25 mL d'acide sulfurique H₂SO₄ à 5,0 mol.L⁻¹**, introduire le volume d'**acide éthanoïque** qui vous a été attribué.

groupe	1	2	3	4	5	6	7	8
V/mL	2,8	4,2	5,5	7,0	11,0	16,5	22,0	27,5

2. Adapter le réfrigérant à eau au ballon, puis chauffer le mélange à ébullition douce pendant 25 minutes.

3. Arrêter le chauffage, l'état d'équilibre étant supposé atteint à cet instant.

4. Quand le reflux a cessé, ajouter dans le ballon 100 mL d'eau glacée.

5. Boucher le ballon et agiter le mélange.

6. Prélèver le volume d'échantillon du milieu réactionnel correspondant à votre groupe.

groupe	1	2	3	4	5	6	7	8
V/mL	20,0	10,0	10,0	5,0	2,0	2,0	2,0	1,0

7. Procéder au titrage de l'acide présent dans ce prélèvement.

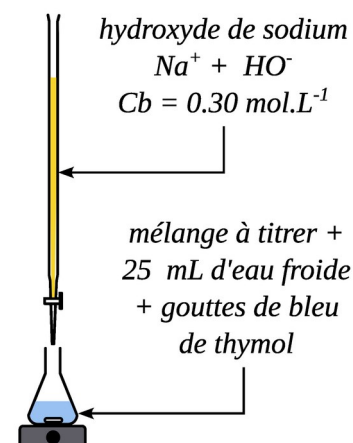
8. Noter le volume à l'équivalence $V_{eq} = \dots$ mL.

4 Analyse de la réaction de synthèse

Q1 Recopier l'équation de la réaction d'estérification en utilisant les formules semi-développées, entourer les groupes caractéristique et les nommer.

Q2 Calculer les quantités de matière des espèces chimiques initialement introduites dans le ballon en utilisant des formules.

Q3 Mettre à jour le tableau de mesure collectif.



TABLEAU

5 Le titrage

Q4 Quelles sont les deux espèces chimiques contenues dans l'erenmeyer qui vont réagir avec les ions hydroxydes ?

Q5 En notant HA ces espèces, écrire l'équation de la réaction support du titrage.

6 Exploitation des mesures

Q6 Déterminer la quantité d'acide titré.

Q7 Déterminer la quantité d'acide restant dans le mélange réactionnel.

Q8 Déterminer la quantité d'ester formé.

Q9 Déterminer le rendement de la synthèse

7 Analyse du protocole

Q10 Déterminer dans quelles conditions expérimentales le rendement de la synthèse est optimisé.

Q11 Identifier les opérations réalisées dans le protocole de synthèse pour augmenter la vitesse de formation de l'éthanoate de benzyle.