

## Préparation d'un ester et déplacement d'équilibre.

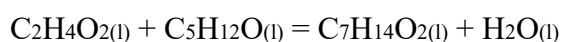
### Objectifs :

- Préparation d'un ester.
- Détermination d'un rendement et augmentation de celui-ci.

Le but de cette séance est de préparer l'ester éthanoate de 3-méthylbutyle utilisé comme arôme alimentaire ou en parfumerie.

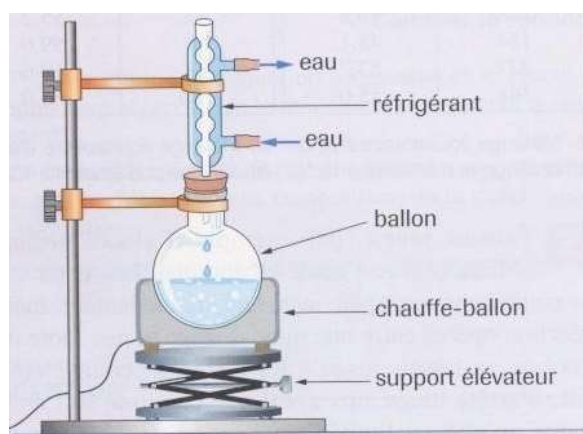
### I- Equation de la réaction

L'éthanoate de 3-méthylbutyle est un ester à l'odeur de banane, synthétisé par une réaction d'estérification entre l'acide éthanoïque et le 3-méthylbutan-1-ol, d'équation :



### II- Synthèse de l'ester.

► On souhaite réaliser le montage suivant.



► Dans le ballon, introduire 10 mL de 3-méthylbutan-1-ol et 30 mL d'acide éthanoïque ainsi que quelques grains de pierre ponce.

► Ajouter avec les précautions d'usage 1mL d'acide sulfurique concentré.

► Adapter le réfrigérant à eau, mettre en route la circulation d'eau (on notera le sens de circulation d'eau). Chauffer à reflux pendant environ 20 minutes à partir du début de l'ébullition

Pendant ces 20 minutes passer à l'interprétation et reprendre ensuite le protocole ci-dessous

► Arrêter le chauffage et refroidir le ballon sous un jet d'eau froide.

► Verser son contenu dans un bécher de 250mL contenant environ 80mL d'eau glacée.

► Rincer le ballon avec un peu d'eau et verser le contenu dans le bécher. Agiter un instant.

► Transvaser dans une ampoule à décanter à l'aide d'un entonnoir. Ecarter la phase aqueuse après décantation.

► Recueillir la phase organique dans un bécher de 250mL, et, tout en agitant vivement, y ajouter par petites portions du carbonate de sodium à 20% jusqu'à cessation du dégagement gazeux (attention aux mousses) afin d'éliminer les traces restantes d'acide éthanoïque.

► Décanté à nouveau dans l'ampoule. Ecarter la phase aqueuse.

► Laver la phase organique restante avec une solution saturée de chlorure de sodium (environ 25mL). Décanté et écarter la phase aqueuse.

► Recueillir la phase organique dans un erlenmeyer. Y ajouter une pointe de spatule de sulfate de magnésium anhydre et agiter un peu.

► Recueillir le liquide surnageant dans un erlenmeyer ou un bécher préalablement taré.

► Peser l'ester recueilli.

### III- Interprétation.

► Vous disposez des données suivantes :

Nom	Masse molaire M en $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$	Masse volumique $\mu$ en $\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$	$T_{\text{ébullition}}(^{\circ}\text{C})$	Solubilité dans l'eau
Acide éthanoïque	60,0	1,05	118	Grande
3-méthylbutan-1-ol	88,0	0,81	128,5	Faible
Ethanoate de 3-méthylbutyle	130,0	0,87	142	Faible
Ion $\text{CH}_3\text{COO}^-$				Très Grande

L'ester est faiblement soluble dans l'eau et très faiblement soluble dans l'eau salée

- 1) Donner les formules topologiques de l'éthanoate de 3-méthylbutyle, de l'acide éthanoïque et du 3-méthylbutan-1-ol.
- 2) Pourquoi chauffe-t-on ?
- 3) Quel est le rôle du réfrigérant ?
- 4) Pourquoi le chlorure de sodium « lave » la solution ? Quel est son intérêt ?
- 5) Que signifie anhydre ? Quel est le rôle du sulfate de magnésium anhydre lors de l'extraction ?
- 6) La réaction a été effectuée avec un des deux réactifs (alcool ou acide) en excès, déterminer lequel.
- 7) Ecrire la constante d'équilibre K associée à la réaction de synthèse. Attention, la réaction n'est pas effectuée en solution aqueuse, l'eau n'est donc pas le solvant mais est un produit comme un autre, elle doit donc être prise en compte dans la constante d'équilibre. On donne  $K = 4$   
Justifier que le fait de mettre un réactif en excès permet de déplacer l'équilibre dans le sens de formation de l'ester et donc d'améliorer le rendement.
- 8) Calculer le rendement de la préparation de l'ester. Celui-ci est égal à la masse d'ester obtenue divisée par la masse théorique maximale que l'on pourrait obtenir si la réaction était totale.
- 9) Si on avait le matériel décrit dans votre livre page 261, on aurait pu faire la même réaction mis en enlevant l'eau formée au fur et à mesure de sa formation.  
Justifier que cette technique permet aussi d'améliorer le rendement par déplacement de l'équilibre.

Livre Hachette page 261

