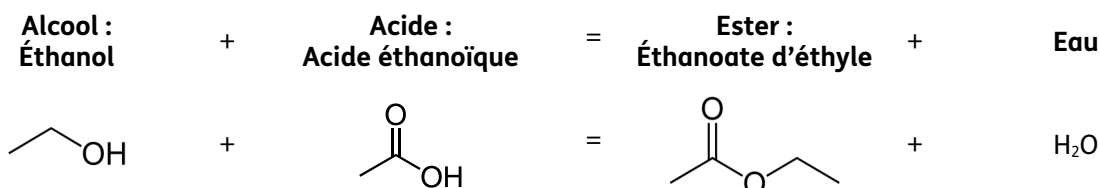


1. Équation de la réaction

• L'estérification est une synthèse chimique au cours de laquelle un alcool réagit avec un acide carboxylique pour former un ester et de l'eau. L'estérification est une transformation très lente en l'absence de catalyseur.

• Les esters ont souvent une odeur agréable, parfois à l'origine de l'arôme naturel des fruits, et sont beaucoup utilisés pour les arômes synthétiques.



2. Manipulation

2.1. Chauffage à Reflux

- Introduire dans un ballon sec 58 mL d'éthanol et 57 mL d'acide éthanoïque pur.
- Ajouter 0,5 g d'acide para-toluène-sulfonique (APTS)
- Ajouter quelques grains de pierre ponce pour réguler l'ébullition.
- Chauffer le mélange à reflux (Revoir la TE02 si nécessaire) pendant environ 45 min. puis laisser refroidir dans un bain d'eau froide, en maintenant la circulation d'eau.

2.2. Ajout d'hydrogénocarbonate de sodium

- Introduire dans le ballon 50 mL d'une solution saturée d'hydrogénocarbonate de sodium.



Il y a une forte effervescence, due à la formation de dioxyde de carbone.

- Agiter prudemment pour éliminer le dioxyde de carbone qui se forme.
- Lorsque le dégagement gazeux devient négligeable, transvaser le contenu du ballon dans une ampoule à décanter en retenant la pierre ponce. Agiter, décanter puis éliminer la phase aqueuse.
- Vérifier le caractère basique de la phase aqueuse à l'aide de papier pH. Sinon, recommencer.

2.3. Ajout d'eau salée saturée

- Ajouter environ 50 mL d'eau salée saturée dans l'ampoule, agiter modérément, décanter.
- Éliminer la phase aqueuse dans le verre à pied poubelle.
- Recueillir la phase organique dans un récipient propre et sec.

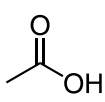
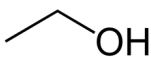
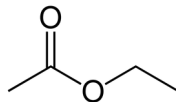
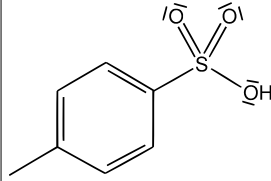




2.4. Sulfate de magnésium anhydre

- Ajouter une spatule de sulfate de magnésium anhydre, agiter à l'aide d'un mouvement tournant.
 - ↳ Si le temps le permet utiliser un agitateur magnétique.
- Recommencer tant que le liquide n'est pas trouble à l'agitation. (Le sulfate de magnésium anhydre s'agrège en présence d'eau.)
- Effectuer une filtration simple pour éliminer la phase solide.
- Recueillir enfin l'ester dans un erlenmeyer propre, sec et préalablement taré.
- Déterminer la masse d'ester recueilli.

3. Étude de la synthèse

- Schématiser et décrire les différentes étapes de la manipulation.
 - ↳ Attribuer à chacune l'un des rôles suivants : lavage ; neutralisation ; séparation ; transformation des réactifs ; séchage.
- Lors de la synthèse industrielle de l'éthanoate d'éthyle, celui-ci est mélangé à un solvant organique, souvent l'éther diéthylique, de température d'ébullition $T_{\text{éb.}} = 35 \text{ °C}$.
 - ↳ Schématiser le montage permettant l'élimination de ce solvant.
 - ↳ Expliquer le principe de cette opération.
- Proposer un protocole montrant la présence d'éthanoate d'éthyle dans le Rhum.

4. Données

	Acide éthanóique	Éthanol	Éthanoate d'éthyle	APTS
Formules	CH_3COOH	$\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$	$\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$	$\text{C}_7\text{H}_8\text{O}_3\text{S}$
				
Ébullition (°C)	117,9	79	77	185 à 187
M (g·mol⁻¹)	60,1	46,1	88,1	106
Densité	1,05	0,79	0,92	1,24
Solubilité (20 °C)	Miscible à l'eau, alcool, acétone, etc.	Miscible à l'eau	Très faible dans l'eau salée	750 g·L ⁻¹ dans l'eau.
Aspect	Liquide incolore	Liquide incolore	Liquide incolore	Paillettes blanches
Pictogrammes				
Avertissement	Danger	Danger	Danger	Attention
DANGER : phrases H	Liquide et vapeurs inflammables. Provoque des brûlures de la peau et de graves lésions des yeux.	Liquide et vapeurs très inflammables	Liquide et vapeurs très inflammables Provoque une sévère irritation des yeux Peut provoquer somnolence ou vertiges L'exposition répétée peut provoquer dessèchement ou gerçures de la peau	Provoque une irritation cutanée. Provoque une sévère irritation des yeux. Peut irriter les voies respiratoires.
PRUDENCE/ Prévention : phrases P200	Tenir à l'écart de la chaleur/des étincelles/des flammes nues/des surfaces chaudes. — Ne pas fumer. Maintenir le récipient fermé de manière étanche. Porter des gants de protection/des vêtements de protection/un équipement de protection des yeux/du visage.	Tenir à l'écart de la chaleur/des étincelles/des flammes nues/des surfaces chaudes. — Ne pas fumer. Maintenir le récipient fermé de manière étanche.	Tenir à l'écart de la chaleur/des étincelles/des flammes nues/des surfaces chaudes. — Ne pas fumer. Maintenir le récipient fermé de manière étanche.	Conserver uniquement dans le récipient d'origine. Ne pas respirer les poussières/fumées/gaz/brouillards/vapeurs/aérosols. Éviter le rejet dans l'environnement. Porter des gants de protection/des vêtements de protection/un équipement de protection des yeux/du visage.