

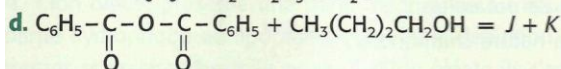
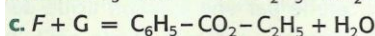
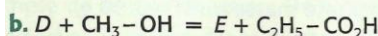
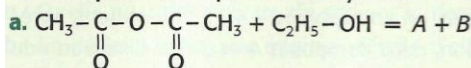
Applications directes

Réaliser la synthèse totale et rapide d'un ester

(§ 1 du cours)

1. Compléter des équations d'estérification

1. Compléter les équations de synthèses d'esters ci-après :



2. Préciser ce qui distingue les réactions a. et c.

2. Chercher les réactifs

On souhaite synthétiser, avec un bon rendement et le plus rapidement possible, les esters suivants ;

a. éthanoate de méthyle ;

b. butanoate d'éthyle ;

c. éthanoate de 1-méthyléthyle.

1. Écrire leurs formules semi-développées et topologiques.

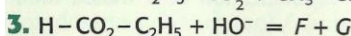
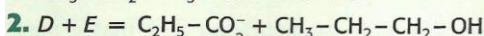
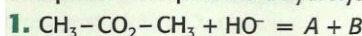
2. Donner le nom et la formule semi-développée des réactifs que l'on peut utiliser pour les synthétiser.

Réaliser l'hydrolyse totale et rapide d'un ester

(§ 2 du cours)

3. Écrire les équations d'hydrolyses basiques

Compléter les équations d'hydrolyse basique d'esters ci-après :



4. Comparer des hydrolyses d'ester

On souhaite réaliser l'hydrolyse du méthanoate de propyle noté E.

1. Écrire la formule semi-développée de E.

2. Proposer deux réactifs permettant d'hydrolyser E, indiquer dans chaque cas les produits formés, puis écrire les équations des réactions correspondantes.

3. Rappeler les caractéristiques de ces deux hydrolyses.

Préparer et utiliser un savon

(§ 3 du cours)

5. Exploiter un protocole opératoire

L'acide butyrique, ou acide butanoïque, est un acide gras de formule $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_2-\text{CO}_2\text{H}$.

Le glycérol est un alcool de formule $\text{HOCH}_2-\text{CHOH}-\text{CH}_2\text{OH}$.

1. La butyrine, ou tributyrat de glycérile, est un corps gras présent dans le beurre. Écrire sa formule semi-développée.

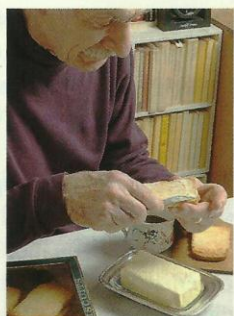
2. On fait réagir une masse $m = 30,0$ g de butyrine avec de la soude en excès ; après un chauffage à reflux de 30 min, le mélange obtenu est versé dans une solution saturée de chlorure de sodium. Un solide précipite.

a. Écrire l'équation de la réaction ; nommer les produits obtenus.

b. Pourquoi chauffe-t-on à reflux le mélange réactionnel ?

c. Dans quel but verse-t-on le mélange final dans de l'eau salée ? Comment s'appelle cette opération ?

d. Quelle masse maximale de solide peut-on obtenir ?



6. Interpréter l'action des savons

1. Définir les mots suivants : *hydrophile*, *lipophile*, *hydrophobe*, *lipophobe*, *amphiphile*.

2. Indiquer les caractéristiques structurales de l'ion carboxylate qui confèrent au savon des propriétés détergentes.

3. Expliquer, en s'aidant de schémas, le mode d'action d'un savon.

4. Expliquer pourquoi les savons sont peu efficaces :

a. en milieu acide ; b. avec de l'eau de mer ; c. avec des eaux dures.

5. Parmi les espèces suivantes, indiquer en justifiant la réponse, celles qui ne peuvent être utilisées pour enlever des taches d'huile et des taches de terre sur un tissu :

a. ion méthanoate : $\text{H}-\text{COO}^-$

b. ion palmitate : $\text{C}_{15}\text{H}_{31}-\text{COO}^-$

c. heptane : $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_5-\text{CH}_3$

Connaître les caractéristiques des catalyseurs

(§ 4 du cours)

7. Connaître les définitions de la catalyse

Identifier les propositions exactes ; rectifier celles qui ne le sont pas :

1. Un catalyseur ne figure pas dans l'équation de la réaction.

2. Un catalyseur peut être solide.

3. Un catalyseur doit être employé en faibles concentrations en catalyse homogène.

4. Un catalyseur ne modifie pas le chemin réactionnel de la réaction considérée.

5. Un catalyseur permet d'améliorer le rendement d'une réaction.

6. La catalyse de la synthèse de l'ammoniac NH_3 en phase gazeuse par du fer solide est un exemple de catalyse homogène.

8. Analyser les caractéristiques d'un catalyseur

On réalise les quatre expériences suivantes :

Expérience 1 : chauffage de l'éthanol à 160°C en présence d'acide sulfurique concentré (source d'ion H^+) ; il se forme de l'éthylène (ou éthène) et de l'eau.

Expérience 2 : chauffage en présence d'un catalyseur Y, d'un mélange d'éthylène et d'eau ; il apparaît de l'éthanol.

Expérience 3 : chauffage de l'éthanol à 140°C en présence d'acide sulfurique concentré ; il se forme de l'éthoxyéthane $(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{O}$ et de l'eau.

Expérience 4 : chauffage de l'éthanol à 250°C en présence de métal cuivre ; il se forme de l'éthanal CH_3CHO et du dihydrogène.

1. Écrire les équations des réactions correspondant à ces quatre expériences. Que peut-on dire des réactions faites dans les expériences 1 et 2 ? Quel est le rôle des ions H^+ dans l'expérience 1 ?

2. En justifiant la réponse, indiquer un catalyseur Y pouvant être utilisé pour la seconde expérience.

3. Quelles caractéristiques d'un catalyseur mettent en évidence les expériences 1 et 4 ?

4. Indiquer ce qui distingue la catalyse des expériences 3 et 4.

5. Sur quelles caractéristiques du catalyseur utilisé peut-on jouer pour obtenir le plus rapidement l'état d'équilibre :

a. dans l'expérience 3 ? b. dans l'expérience 4 ?

6. Que peut-on dire des réactions des expériences 1 et 3 ? Mettent-elles en évidence le rôle sélectif du catalyseur ?

Utilisation des acquis

9. Calculer et interpréter un rendement d'estérification

On fait réagir une masse $m_1 = 20,4$ g d'anhydride éthanoïque avec une masse $m_2 = 6,40$ g de méthanol. Après chauffage à reflux, séparation, lavage, séchage et distillation de la phase organique, on isole une masse $m_3 = 12,6$ g d'ester.

1. Écrire l'équation de la réaction effectuée.

2. Déterminer le rendement de cette synthèse.

3. Pourquoi n'est-il pas de 100 % ?

