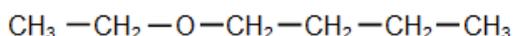
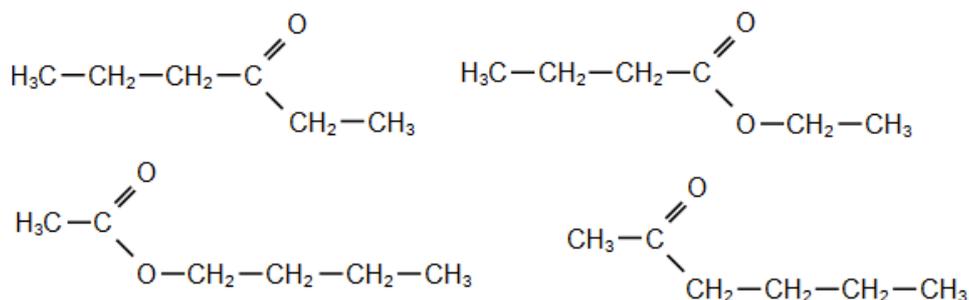


De plus en plus souvent des arômes naturels ou de synthèse sont utilisés en cuisine ou dans l'industrie alimentaire. Les arômes de fruits peuvent être obtenus à partir de mélanges d'esters.

D'après l'ouvrage « La chimie des couleurs et des odeurs » de Capron, le parfum artificiel d'ananas est constitué d'un mélange d'esters et d'acides carboxyliques ; l'ester prépondérant est le butanoate d'éthyle.

1) L'arôme ananas du commerce.

1.1. Après avoir identifié le butanoate d'éthyle dans les formules suivantes, recopier sa formule et entourer le groupe caractéristique ester.



1.2. Pour vérifier la présence de butanoate d'éthyle dans un flacon d'arôme ananas du commerce (en phase aqueuse), on souhaite réaliser une extraction liquide-liquide à l'aide d'une ampoule à décanter. On dispose de trois solvants : dichlorométhane, éthanol et cyclohexane.

solvant	eau	éthanol	cyclohexane	dichlorométhane
solubilité du butanoate d'éthyle	faible	bonne	moyenne	bonne
densité	1	0,8	0,6	1,3
miscibilité avec l'eau	/	miscible	non miscible	non miscible

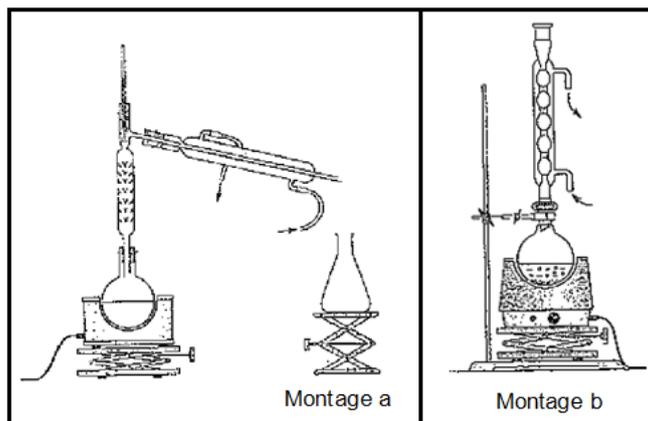
a) Quel solvant faut-il choisir parmi ceux du tableau pour extraire le maximum de butanoate d'éthyle ? Justifier.

b) Dessiner l'ampoule à décanter après agitation en précisant le contenu.

2) Synthèse du butanoate d'éthyle au laboratoire.

On chauffe à reflux un mélange de 0,20 mol d'acide et de 0,20 mol d'alcool afin d'obtenir l'ester à odeur d'ananas, le butanoate d'éthyle.

2.1. Identifier le montage de chauffage à reflux. Quel est l'intérêt de ce montage ?



2.2. Écrire à l'aide des formules semi-développées l'équation de la réaction d'estérification envisagée (réaction 2) et préciser le nom des espèces chimiques.

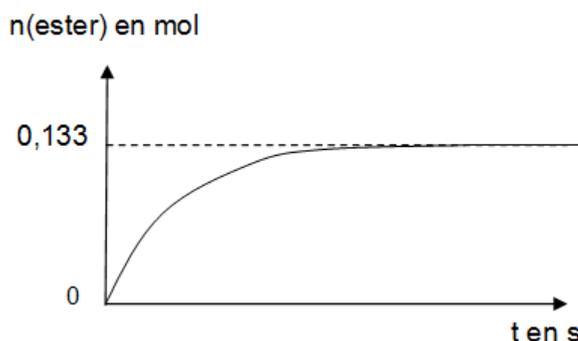
2.3. Donner les caractéristiques de cette réaction.

2.4. Un suivi cinétique de la réaction permet de tracer le graphe de la quantité d'ester formée en fonction du temps:

- Définir le rendement de cette réaction et le calculer.

2.5. On utilise maintenant pour cette synthèse 0,50 mol d'acide et 0,20 mol d'alcool.

Le rendement va-t-il évoluer ? Expliquer.



Lors de cette synthèse, après refroidissement, on récupère la phase organique ; elle est nommée solution S₂.

3) Chromatographie sur couche mince

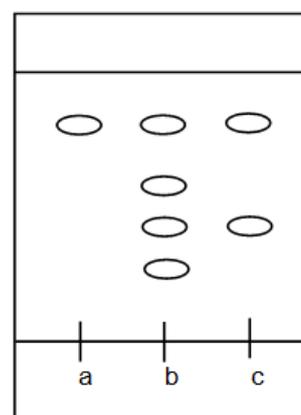
Sur une plaque de silice sensible au rayonnement UV, on effectue trois dépôts :

(a) - solution contenant du butanoate d'éthyle pur

(b) - solution S₁

(c) - solution S₂ diluée

La plaque est révélée avec une lampe émettant des radiations ultraviolettes, on obtient le chromatogramme suivant :



3.1. Quel est le rôle d'une chromatographie sur couche mince ?

3.2. Comment appelle-t-on le solvant ou mélange de solvants utilisé dans la cuve à chromatographie ?

3.3. Interpréter le chromatogramme pour les solutions S₁ et S₂.

3.4. Le rapport frontal R_f d'une espèce chimique, dans un solvant ou mélange de solvants donné, est défini par : $R_f = \frac{x}{h}$ où h est la distance parcourue par le solvant ou mélange de solvants et x la distance parcourue par l'espèce chimique.

Déterminer la valeur du rapport frontal du butanoate d'éthyle dans les conditions de cette chromatographie.