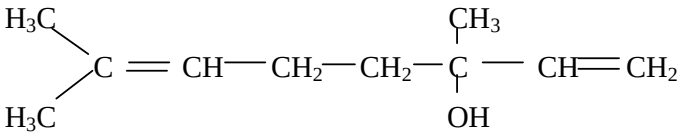
2004 Amérique du Sud III PRÉPARATION D'UN SAVON PARFUMÉ À LA LAVANDE (6 points)

Un professeur de chimie propose à ses élèves de terminale S de préparer un savon parfumé à la lavande sur deux séances de travaux pratiques.

1. Séance n° l : préparation du parfum à odeur de lavande.

Le parfum à odeur de lavande, ou acétate de linalyle, utilisé pour parfumer le savon est une espèce chimique présente dans l'essence naturelle de lavande. Mais il peut aussi être préparé au laboratoire, entre autres par action de l'acide acétique sur le linalol.
À température ordinaire, le linalol se présente sous la forme d'un liquide incolore et odorant, de formule semi-développée :



Données

Nom de l'espèce chimique	*Acétate de linalyle*	*Linalol*	*Acide acétique*	*Anhydride acétique*
Densité	*0,89*	*0,87*	*1,05*	*1,08*
Température d'ébullition (sous $P_{atm} = 10^5$ Pa)	*220 °C*	*199 °C*	*118 °C*	*139,5 °C*
Masse molaire ($g.mol^{-1}$)	*196*	*154*	*60*	*102*

1.1 Recopier la formule semi-développée du linalol et entourer le groupe caractéristique de la fonction alcool

1.2 À quelle famille chimique l'acétate de linalyle appartient-il ?

1.3 En utilisant les formules semi-développées, écrire l'équation de la réaction correspondant à la préparation de l'acétate de linalyle. Quelles sont les caractéristiques de cette réaction ?

1.4 *On utilise un mélange équimolaire de linalol et d'acide acétique en présence d'acide para-toluène sulfonique qui joue le rôle de catalyseur.*

1.4.1. Qu'est-ce qu'un catalyseur ?

1.4.2. *On donne la valeur de la constante d'équilibre de la réaction :*

$$K = 3.10^{-3}$$

Écrire l'expression du quotient de réaction à l'état initial $Q_{r,i}$ de la transformation. Justifier le sens d'évolution du système.

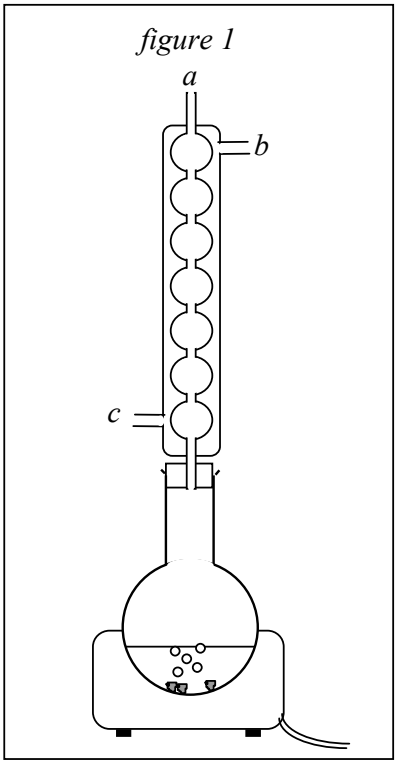
1,5. *On utilise le montage représenté à la figure l ci-contre.*

1.5.1. Comment s'appelle le montage de la figure 1 ?
Quel est son rôle ?

1.5.2. Indiquer le sens de circulation de l'eau en utilisant deux des lettres a, b et c.

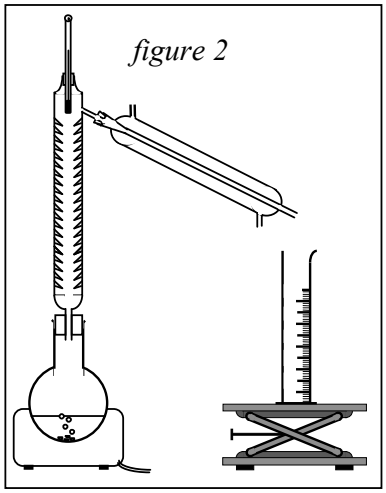
1.5.3. Quelles espèces sont présentes dans le ballon lorsque le système chimique n'évolue plus ?

figure 1



1.6 *Une fois la transformation terminée, après refroidissement, on garde le ballon et son contenu et on change la partie supérieure du montage qui devient alors celui de la figure 2 ci-après.*

1.6.1. Comment s'appelle le montage de la figure 2 ?
Quel est son rôle?


figure 2

1.6.2. *À partir de 40 mL de linalol. on récupère 2,5 mL d'acétate de linalyle*.
Calculer le rendement de la synthèse.
1.7. *Le rendement dans ces conditions expérimentales est mauvais. D'autre part. le linalol est un produit très coûteux.*
1.7.1. Que proposeriez-vous pour améliorer le rendement, sans changer la nature des réactifs ?
1.7.2 Que proposeriez-vous pour améliorer le rendement, en changeant l'un des réactifs?

2. Séance n°2 : preparation du savon.

Les savons durs sont des carboxylates de sodium que nous représenterons par la formule générale RCOONa où R est une chaîne carbonée linéaire comportant de 10 à 20 atomes de carbone. Ils sont préparés par action de la soude (solution aqueuse d'hydroxyde de sodium) sur les corps gras qui sont des triesters du glycérol.
Le glycérol a pour formule semi-développée CH_2OH-$CHOH$-CH_2OH.
2 l. Écrire la formule semi développée générale d'un corps gras.
2.2. En utilisant les formules semi-développées, écrire l'équation de la réaction entre un corps gras et la soude.
2.3. Quelles sont les caractéristiques de cette réaction ?

On prépare ce savon à partir d'huile d'olive, corps gras qui est principalement composé d'oléine.
Résumé du mode opératoire :
Après un chauffage à reflux des réactifs pendant 30 minutes, en présence d'éthanol qui permet d'homogénéiser le mélange, on refroidit le ballon puis on verse le mélange dans une solution saturée de chlorure de sodium. Après quelques instants, le savon précipite en surface. On le filtre sous vide, on le rince à l'eau froide et on le sèche.

Données :

Nom de l'espèce chimique	*Oléine*	*Oléate de sodium*
Solubilité dans l'eau	*très soluble*	*faible*
Solubilité dans l'eau salée saturée	*très faible*	*très faible*
solubilité dans l'éthanol	*très grande*	*très faible*

L'eau, l'éthanol et le glycérol sont miscibles en toutes proportions.

2.4. À l'aide du tableau, expliquer pourquoi on utilise de l'eau salée.

3. Phase finale.

Dans un becher, les élèves mélangent le savon fraîchement préparé avec l'acétate de linalyle puis ils ajoutent 3 gouttes de jaune d'alizarine "G" qui est un indicateur coloré acido-basique. On obtient une couleur mauve rappelant celle de la lavande. Les élèves déposent le mélange dans un petit moule en papier confectionné pour l'occasion et laissent sécher. Une semaine plus tard, le mini savon est démoulé et les élèves constatent le réalisme du savon obtenu: odeur, couleur, propriétés détergentes. Pourtant le professeur déconseille fortement aux élèves de se servir de ce savon pour se laver.

Pourquoi une telle réaction du professeur après une réalisation de longue haleine menée avec enthousiasme par les élèves ?

Donnée :
zone de virage et teintes du jaune d'alizarine G:

