

EXERCICE II. L'ÉTHANOATE DE LINALYLE ET LE LINALOL (9 points)

1. Les molécules d'éthanoate de linalyle et de linalol

1.1. (0,5)



Groupe caractéristique : Ester

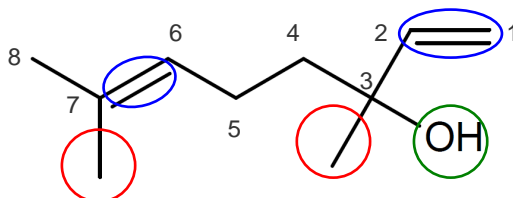
Famille chimique : Ester

1.2.1. (0,25) Un atome de carbone est asymétrique s'il est lié à 4 atomes ou groupes d'atomes différents ; la molécule d'éthanoate de linalyle en possède un seul marqué ci-dessus par *.

1.2.2. (0,25) Cette molécule ne présente pas de diastéréoisomérisation de type Z/E car pour les 2 doubles liaisons C=C présentes, un atome de carbone possède les mêmes substituants.

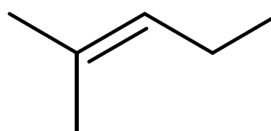
1.2.3. (0,25) Vu qu'elle possède un seul atome de carbone asymétrique, la molécule d'éthanoate de linalyle est **chirale** et lors de sa synthèse, il peut se former un couple d'**énantiomères**.

1.3.1. Justifions le nom systématique du linalol (3,7-diméthyl-octa-1,6-diène-3-ol) : (0,5)



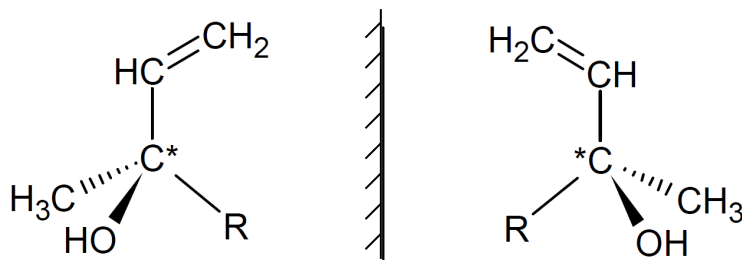
3,7-diméthyl : 2 groupes méthyle en positions 3 et 7 de la chaîne carbonée principale,
octa : la chaîne carbonée principale est longue de 8 atomes,
1,6-diène : présence de doubles liaisons C=C en position 1 et 6,
3-ol : fonction alcool OH en position 3.

1.3.2. Par identification, R est : (0,25)



1.3.3.

(0,5)



2. Synthèse du linalol.

2.1. (0,5) L'étape 3 est une réaction d'**élimination** car une molécule d'eau H₂O a été éliminée du composé C et il y a formation d'une double liaison C=C.

L'étape 5 est une réaction de **substitution** car le groupe OH a été remplacé par un atome Cl.

Rq : on ne peut pas raisonner ici en comparant le nombre de réactifs et de produits car les équations données ne traduisent que la modification subie par le composé considéré.

3.2.1. (0,5) Le port des lunettes de protection et de la blouse est obligatoire en chimie et d'autant plus ici (H314 et H319).

On portera des gants car l'acide sulfurique et l'anhydride éthanóique sont corrosifs (H314).

On travaillera sous hotte aspirante (H332 pour l'anhydride éthanóique et H335 pour le linalol).

On évitera toute flamme (H226 pour l'anhydride éthanóique).

3.2.2. (1) Notons EL l'éthanoate d'éthyle.

Par définition du rendement : $\eta = \frac{n(\text{produit})_{\text{exp}}}{n(\text{produit})_{\text{max}}}$ ici $\eta = \frac{n(\text{EL})_{\text{exp}}}{n(\text{EL})_{\text{max}}}$

Détermination de $n(\text{EL})_{\text{exp}}$:

Expérimentalement, on a récupéré une masse d'EL $m(\text{EL})_{\text{exp}} = 8,4 \text{ g}$

$$\text{Donc } n(\text{EL})_{\text{exp}} = \frac{m(\text{EL})_{\text{exp}}}{M(\text{EL})}$$

$$n(\text{EL})_{\text{exp}} = \frac{8,4}{196} = 4,3 \times 10^{-2} \text{ mol (valeur non arrondie stockée)}$$

Détermination de $n(\text{EL})_{\text{max}}$:

D'après l'énoncé, l'anhydride éthanóique est en excès donc le linalol est le réactif limitant.

En tenant compte des nombres stoechiométriques de l'équation de la réaction :

$$\frac{n(\text{EL})_{\text{max}}}{1} = \frac{n(\text{linalol})_i}{1}$$

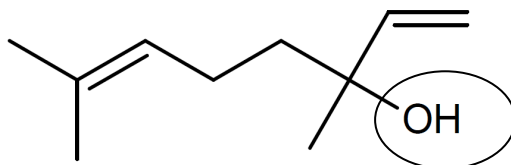
$$\text{Donc } n(\text{EL})_{\text{max}} = \frac{m(\text{linalol})_i}{M(\text{linalol})} = \frac{\rho(\text{linalol}) \cdot V(\text{linalol})_i}{M(\text{linalol})} = \frac{d(\text{linalol}) \cdot \rho(\text{eau}) \cdot V(\text{linalol})_i}{M(\text{linalol})}$$

$$n(\text{EL})_{\text{max}} = \frac{0,87 \times 1,0 \times 10,0}{154} = 5,6 \times 10^{-2} \text{ mol (valeur non arrondie stockée)}$$

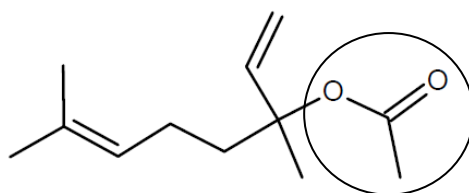
Calcul du rendement : $\eta = \frac{4,3 \times 10^{-2}}{5,6 \times 10^{-2}} = 0,76 = 76 \%$

3.3. En passant du linalol

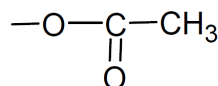
(1)



à l'éthanoate d'éthyle



on remarque que le groupe -OH est remplacé par



Le nombre de signaux ne change pas.

Ainsi, le singulet de hauteur relative à 1H dû au proton du -OH du linalol va être remplacé par un singulet de hauteur relative à 3H (pas de protons voisins) dû au groupe méthyle CH₃.

Rq : ce nouveau singulet n'apparaîtra pas pour la même valeur de déplacement chimique.

3.4. (0,5) La 1ère méthode est moins dangereuse mais donne un rendement très faible (5 %) tandis que la 2ème, bien que plus dangereuse donne un rendement satisfaisant (76 %) et est rapide.