

CLASSE : Terminale

VOIE :  Générale

DURÉE DE L'ÉPREUVE : 0h53

EXERCICE B : au choix du candidat (5 points)

ENSEIGNEMENT : physique-chimie

CALCULATRICE AUTORISÉE :  Oui sans mémoire, « type collègue »

EXERCICE B au choix du candidat  
Synthèse d'un arôme d'orange

1.

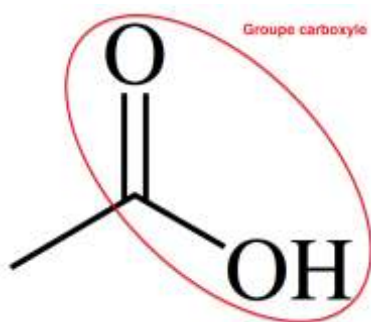
Dans l'étape de séparation nous voulons récupérer le produit ethanoate d'octyle. L'ethanoate d'octyle est très faiblement soluble dans une solution aqueuse. Ainsi l'ajout de la solution aqueuse permet d'extraire l'ethanoate d'octyle.

2.

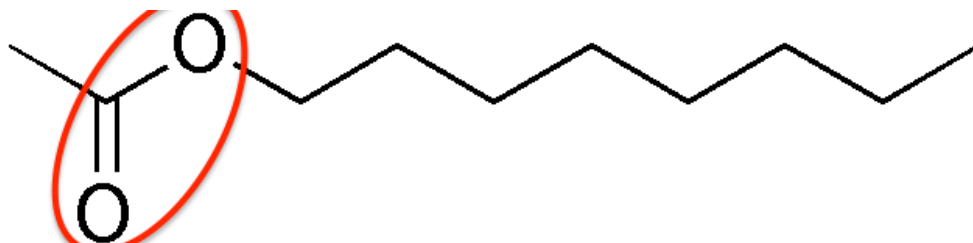
Les espèces pouvant être présente dans la phase organiques sont celle qui sont faiblement solubles dans la solution aqueuse :

- Octan-1-ol (réactif restant si la réaction n'est pas totale)
- Ethanoate d'octyle

3.



Groupe carboxyle



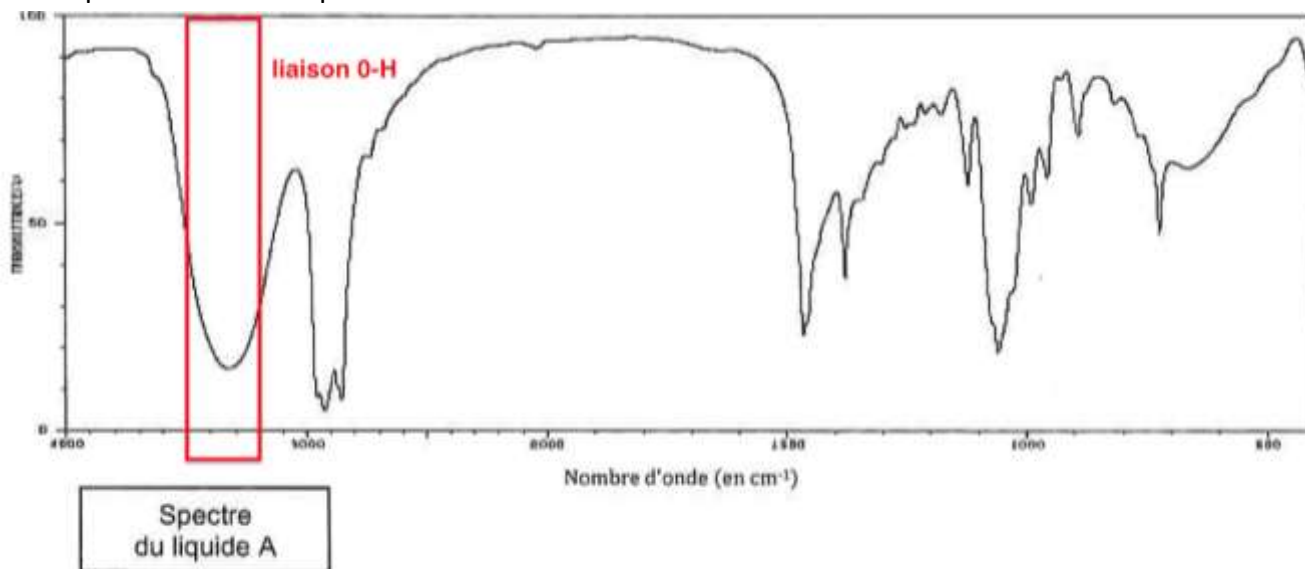
Groupe ester

4.

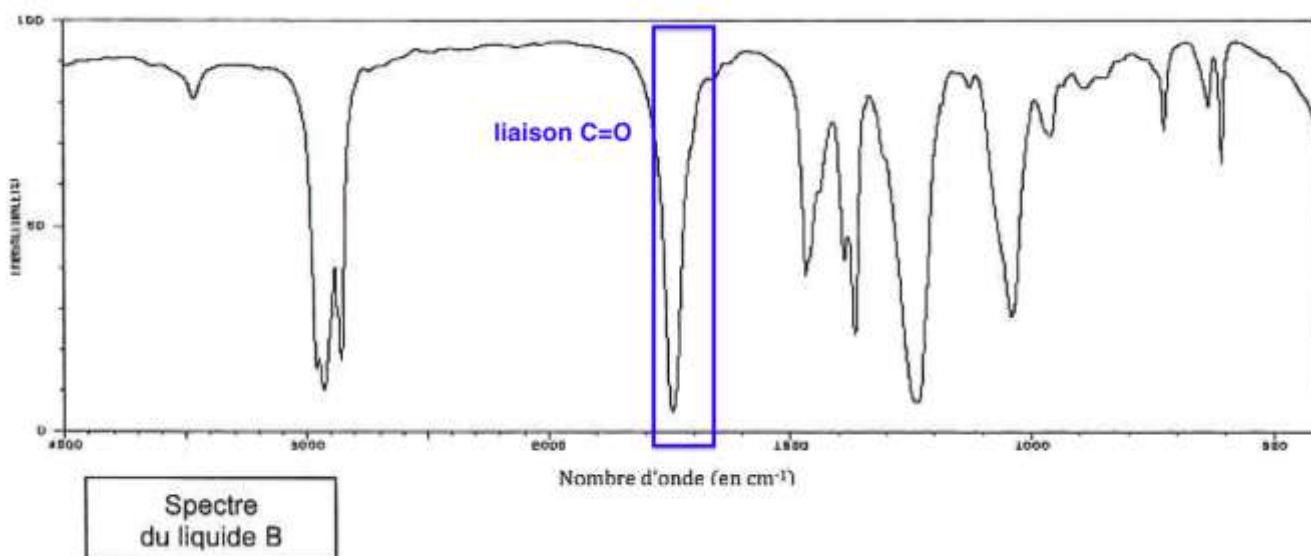
Liaison	O – H	C = O
Nombres d'onde (en $\text{cm}^{-1}$ )	3 200 à 3 500	1 650 à 1 740
Intensité du pic	Forte	Forte
Largeur du pic	Large	Fine

L'alcool (liaison O-H) présente une bande entre 3200 et 3500  $\text{cm}^{-1}$ .

Elle est présente dans le spectre A :



Liaison	O – H	C = O
Nombres d'onde (en $\text{cm}^{-1}$ )	3 200 à 3 500	1 650 à 1 740
Intensité du pic	Forte	Forte
Largeur du pic	Large	Fine



L'ester (liaison C=O) présente une bande entre 1650 et 1740  $\text{cm}^{-1}$ .

Elle est présente dans le spectre B :

5.

$$n_{\text{Octan-1-ol}} = n_A$$

$$n_{\text{Octan-1-ol}} = \frac{m_A}{M_A}$$

$$n_{\text{Octan-1-ol}} = \frac{4,30}{130}$$

$$n_{\text{Octan-1-ol}} = 3,3 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$$

$$n_{\text{Ethanoate d'octyle}} = n_B$$

$$n_{\text{Ethanoate d'octyle}} = \frac{m_B}{M_B}$$

$$n_{\text{Ethanoate d'octyle}} = \frac{11,34}{172}$$

$$n_{\text{Ethanoate d'octyle}} = 6,59 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$$

6.

$$\eta = \frac{n_{(\text{C}_{10}\text{H}_{20}\text{O}_2)_f}}{n_{(\text{C}_{10}\text{H}_{20}\text{O}_2)_{\text{max}}}}$$

$$n_{(\text{C}_{10}\text{H}_{20}\text{O}_2)_f} = n_{\text{Ethanoate d'octyle}} = 6,59 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$$

$$n_{(\text{C}_{10}\text{H}_{20}\text{O}_2)_{\text{max}}} = x_{\text{max}} = 0,100 \text{ mol}$$

$$\eta = \frac{n_{(\text{C}_{10}\text{H}_{20}\text{O}_2)_f}}{n_{(\text{C}_{10}\text{H}_{20}\text{O}_2)_{\text{max}}}}$$

$$\eta = \frac{6,59 \cdot 10^{-2}}{0,100}$$

$$\eta = 0,659$$

$$\eta = 65,9\%$$

7.

$$Q_r = \frac{n_{(\text{C}_{10}\text{H}_{20}\text{O}_2)} \times n_{(\text{H}_2\text{O})}}{n_{(\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2)} \times n_{(\text{C}_8\text{H}_{18}\text{O})}}$$

En ajoutant un réactif,  $n_{(\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2)}$  ou  $n_{(\text{C}_8\text{H}_{18}\text{O})}$  augmente.

Ainsi  $Q_r$  diminue car il est inversement proportionnel aux quantités de matières des réactifs.

$Q_r$  devient inférieur à  $K$  : la réaction a lieu dans le sens direct.

8.

$$x_{\text{max}} = n_{\text{réactif limitant}} = n_2 = 0,100 \text{ mol}$$

Le rendement :

$$\eta = \frac{x_{\text{eq}}}{x_{\text{max}}}$$

On souhaite un rendement de 0,95. Ainsi :

$$x_{\text{eq}} = \eta \times x_{\text{max}}$$

$$x_{\text{eq}} = 0,95 \times 0,100$$

$$x_{\text{eq}} = 9,5 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$$

$$Q_{r,eq} = \frac{x_{eq}^2}{(n'_1 - x_{eq}) \times (n_2 - x_{eq})}$$

$$Q_{r,eq} = \frac{(9,5 \cdot 10^{-2})^2}{(n'_1 - 9,5 \cdot 10^{-2}) \times (0,100 - 9,5 \cdot 10^{-2})}$$

$$4,0 = \frac{9,0 \cdot 10^{-3}}{(n'_1 - 9,5 \cdot 10^{-2}) \times 5,0 \cdot 10^{-3}}$$

$$4,0 \times (n'_1 - 9,5 \cdot 10^{-2}) \times 5,0 \cdot 10^{-3} = 9,0 \cdot 10^{-3}$$

$$2,0 \cdot 10^{-2} \times (n'_1 - 9,5 \cdot 10^{-2}) = 9,0 \cdot 10^{-3}$$

$$(n'_1 - 9,5 \cdot 10^{-2}) = \frac{9,0 \cdot 10^{-3}}{2,0 \cdot 10^{-2}}$$

$$(n'_1 - 9,5 \cdot 10^{-2}) = 0,45$$

$$n'_1 = 0,45 + 9,5 \cdot 10^{-2}$$

$$n'_1 = 0,545 \text{ mol}$$

Pour obtenir un rendement au moins égal à 0,95 il faut introduire  $n'_1 \geq 0,545 \text{ mol}$