

ÉVALUATION COMMUNE 2020 www.vecteurbac.fr

CLASSE : Première

E3C : E3C1 E3C2 E3C3

VOIE : Générale

ENSEIGNEMENT : physique-chimie

DURÉE DE L'ÉPREUVE : 1 h

CALCULATRICE AUTORISÉE : Oui Non

Des esters qui flattent nos cellules olfactives (10 points)

1

1.1

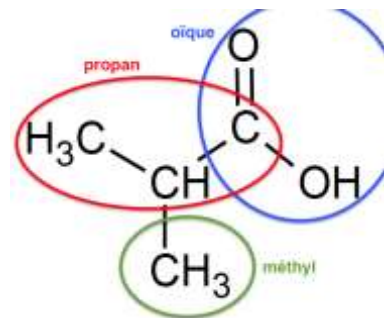
molécule	<p align="center">E</p>	<p align="center">F</p>	<p align="center">G</p>
Famille	Acides carboxyliques	Aldéhydes	Cétone Alcools

1.2

méthylpropanoïque : molécule E

méthylpropanoïque :

- méthyl : ramification -CH₃
- propan : chaîne carbonée composée de 3 atomes de carbone
- oïque : Famille des acides carboxyliques -COOH



2.

2.1

Formule brute de H : C₁₀H₂₂O

Formule brute de I : C₁₀H₂₂O

Formule brute de J : C₁₀H₂₂O

Les composés H, I et J ont la même formule brute et des formules développées différentes : ils sont isomères.

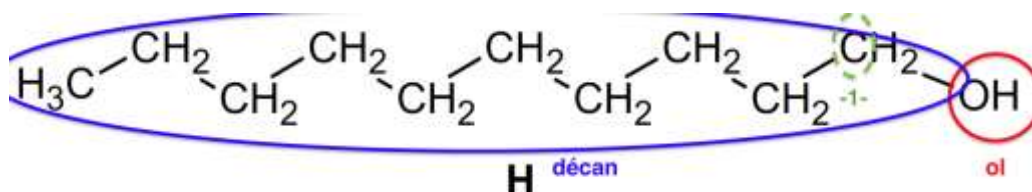
2.2

décan-1-ol :

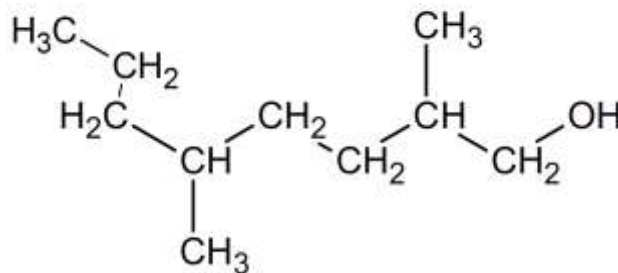
décan : chaîne carbonée composée de 10 atomes de carbone

ol : Famille des alcools -OH

-1- : le groupe hydroxyle (-OH) est positionné sur le 1^{er} atome de carbone



2.3

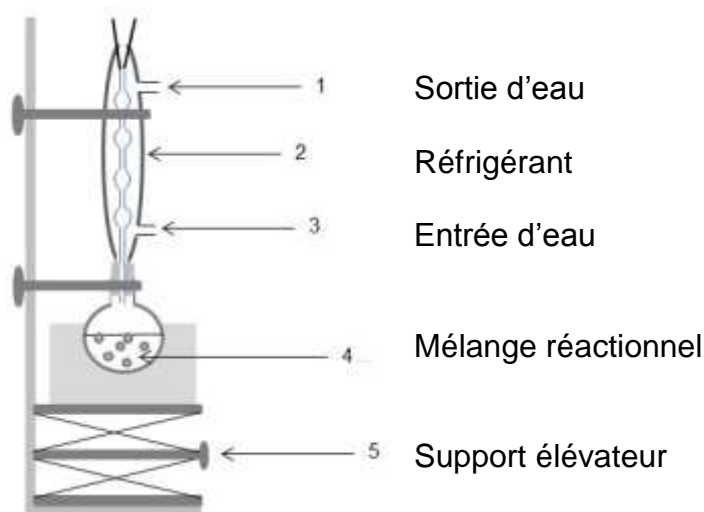


Les groupes substitués sur cette chaîne : deux groupes méthyles CH_3 .
Le groupe caractéristique : un groupe caractéristique hydroxyle OH .

3.

3.1

3.1.1



Le mélange réactionnel (4) est introduit dans un chauffe ballon pour accélérer la réaction. En cas de problème de chauffe avec le ballon, le support élévateur (5) permet de descendre le chauffe ballon et donc de le séparer du ballon afin de l'éloigner de la source de chaleur.

Lorsque le mélange réactionnel chauffe, des vapeurs se forment et s'échappent du ballon. Afin de ne pas perdre de la matière, un réfrigérant (2) est monté sur le ballon. Les vapeurs arrivant dans le réfrigérant se condensent et retombent dans le ballon.

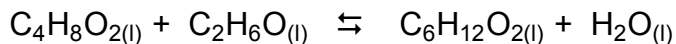
Pour que le refroidissement soit le plus efficace possible, il faut que l'entrée d'eau froide se fasse par le bas (3) et que la sortie se fasse par le haut (1).

3.1.2

Une fois la réaction terminée, il faut séparer l'ester du mélange. L'ester est faiblement soluble dans l'eau. En mettant de l'eau salée, la solubilité de l'ester diminue. Ainsi l'opération de séparation est facilitée.

3.2

3.2.1



$$n = \frac{m}{M}$$

Or

$$\rho = \frac{m}{V}$$

$$m = \rho \times V$$

d'où

$$n = \frac{\rho \times V}{M}$$

$$n_{\text{éthanol}} = \frac{\rho_{\text{éthanol}} \times V_{\text{éthanol}}}{M_{\text{éthanol}}} = \frac{0,79 \times 40,0}{46} = 0,69 \text{ mol}$$

$$n_{\text{acide butanoïque}} = \frac{\rho_{\text{acide butanoïque}} \times V_{\text{acide butanoïque}}}{M_{\text{acide butanoïque}}} = \frac{0,96 \times 40,0}{88} = 0,44 \text{ mol}$$

Les coefficients stœchiométriques sont égaux à 1, $n_{\text{acide butanoïque}} < n_{\text{éthanol}}$, l'acide butanoïque est le réactif limitant.

3.2.2

$$\eta = \frac{n_{\text{ester}}^{\text{Experimental}}}{n_{\text{ester}}^{\text{Théorique}}}$$

Avec :

$$n_{\text{ester}}^{\text{Experimental}} = \frac{m_{\text{ester}}}{M_{\text{ester}}}$$

$$n_{\text{ester}}^{\text{Théorique}} = X_{\text{max}} = n_{\text{acide butanoïque}}$$

D'où

$$\eta = \frac{m_{\text{ester}}}{M_{\text{ester}} \times n_{\text{acide butanoïque}}}$$

$$\eta = \frac{35,7}{116 \times 0,44} = 0,70 = 70\%$$

Commenter : d'après le texte « Ce protocole permet d'obtenir un rendement maximal de 67% si les deux réactifs sont introduits en quantités de matière égales ». Ici le rendement est supérieur. Cette différence peut s'expliquer par le fait que les deux réactifs ne sont pas introduits en quantités de matière égales.

3.3

Les deux réactifs en quantités de matière égales : $4,36 \times 10^{-1}$ mol

Calculons le rendement :

$$\eta = \frac{n_{\text{ester}}^{\text{Experimental}}}{n_{\text{ester}}^{\text{Théorique}}}$$

Avec :

$$n_{\text{ester}}^{\text{Experimental}} = \frac{m_{\text{ester}}}{M_{\text{ester}}}$$

$$n_{\text{ester}}^{\text{Théorique}} = x_{\text{max}} = 4,36 \cdot 10^{-1} \text{ mol}$$

D'où

$$\eta = \frac{m_{\text{ester}}}{M_{\text{ester}} \times x_{\text{max}}}$$

$$\eta = \frac{47,5}{116 \times 4,36 \cdot 10^{-1}} = 0,939 = 93,9\%$$

Le rendement est supérieur au protocole 1. Les quantités de réactifs utilisées sont plus faibles et la quantité de matière d'ester produite est plus grande.

Dans le protocole 1 il faut chauffer à reflux pendant 30 min alors que dans le protocole 2 on utilise un four à micro-ondes pendant de courtes périodes. Le protocole 2 consomme moins d'énergie.

En conclusion, le protocole 2 est préférable car le rendement est plus important et il est plus respectueux de la nature que le protocole 1.