

CLASSE : Terminale

EXERCICE A : au choix du candidat (5 points)

VOIE : Générale

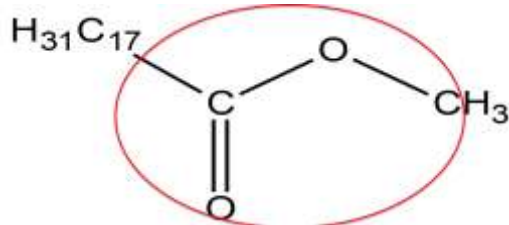
ENSEIGNEMENT : physique-chimie

DURÉE DE L'ÉPREUVE : 0h53

CALCULATRICE AUTORISÉE : Oui sans mémoire, « type collège »

EXERCICE B : SYNTHÈSE D'UN BIOCARBURANT (5 points) au choix du candidat

1.



2.

$$M_{C_{19}H_{34}O_2} = 19M_C + 34M_H + 2M_O$$

$$M_{C_{19}H_{34}O_2} = 19 \times 12,0 + 34 \times 1,0 + 2 \times 16,0$$

$$M_{C_{19}H_{34}O_2} = 294 \text{ g. mol}^{-1}$$

3.

Les conditions opératoires destinées à augmenter la vitesse de synthèse de l'ester méthylique de colza sont :

- Ajout d'un catalyseur
- Augmentation de la température

4.

Transformation des réactifs : étapes 1 et 2

Séparation du produit : étape 3

5.

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

$$\rho = \frac{72,9}{82,0}$$

$$\rho = 0,889 \text{ g. ml}^{-1}$$

6.

$$\left(\frac{u(\rho)}{\rho}\right)^2 = \left(\frac{u(m)}{m}\right)^2 + \left(\frac{u(V)}{V}\right)^2$$

$$u(\rho) = \rho \sqrt{\left(\frac{u(m)}{m}\right)^2 + \left(\frac{u(V)}{V}\right)^2}$$

$$u(\rho) = 0,889 \sqrt{\left(\frac{0,1}{72,9}\right)^2 + \left(\frac{0,1}{82,0}\right)^2}$$

$$u(\rho) = 0,002 \text{ g. ml}^{-1}$$

$$\rho = 0,889 \pm 0,002 \text{ g. ml}^{-1}$$

7.

$$\frac{|\rho - \rho_{\text{ref}}|}{u(\rho)} = \frac{|0,889 - 0,880|}{0,002} = 4,5$$

$$\frac{|\rho - \rho_{\text{ref}}|}{u(\rho)} > 2$$

La mesure n'est pas jugée convenable au regard de la référence.

8. Pas de question

9.

	$\text{C}_{57}\text{H}_{98}\text{O}_6$	$+3 \text{CH}_3\text{OH} \rightarrow$	$3 \text{C}_{19}\text{H}_{34}\text{O}_2$	$+ \text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$
Etat initial	$1,14 \times 10^{-1}$	$7,81 \times 10^{-1}$	0	0
Etat intermédiaire	$1,14 \times 10^{-1} - x$	$7,81 \times 10^{-1} - 3x$	3x	x
Etat final	$1,14 \times 10^{-1} - x_f$	$7,81 \times 10^{-1} - 3x_f$	$3x_f$	x_f

Quantités de matière des réactifs :

$$n_1 = \frac{m_1}{M_1}$$

$$n_1 = \frac{100}{878} = 1,14 \times 10^{-1} \text{ mol}$$

$$n_2 = \frac{m_2}{M_2}$$

$$n_2 = \frac{25,0}{32,0} = 7,81 \times 10^{-1} \text{ mol}$$

Calculons l'avancement maximal :

$$1,1 \times 10^{-1} - x_{\text{max}1} = 0$$

$$x_{\text{max}1} = 1,14 \times 10^{-1} \text{ mol}$$

$$7,81 \times 10^{-1} - 3x_{\text{max}2} = 0$$

$$x_{\text{max}2} = \frac{7,81 \times 10^{-1}}{3} = 2,60 \times 10^{-1} \text{ mol}$$

$$x_{\text{max}1} < x_{\text{max}2}$$

Donc $x_{\text{max}} = x_{\text{max}1}$, le méthanol est introduit en excès.

Calculons la masse maximale d'ester méthylique de colza pouvant être théoriquement obtenue si la transformation est totale et le produit entièrement récupéré :

$$m_{\text{max}} = n_{\text{max}} \times M_{\text{C}_{19}\text{H}_{34}\text{O}_2}$$

$$m_{\text{max}} = 3 \times x_{\text{max}1} \times M_{\text{C}_{19}\text{H}_{34}\text{O}_2}$$

$$m_{\text{max}} = 3 \times 1,14 \times 10^{-1} \times 294$$

$$m_{\text{max}} = 101 \text{ g}$$

10.

$$\eta = \frac{m_{\text{exp}}}{m_{\text{max}}}$$

$$\eta = \frac{72,9}{101}$$

$$\eta = 0,722 = 72,2\%$$