

CORRIGES DES ACTIVITES : Les grandes catégories de réaction en chimie organique

ACTIVITE N°1 : Quelle voie de synthèse ?

1) Pour chacune des synthèses :

a. Quels sont les réactifs mis en jeu ?

Réponse : Les réactifs mis en jeu :

- Pour la voie de synthèse n°1 : le butan-1-ol et l'acide éthanoïque.
- Pour la voie de synthèse n°2 : le butan-1-ol et l'anhydride éthanoïque.

b. Déterminer la quantité de matière de chacun d'eux.

Réponse :

On a la relation $densité = \frac{\rho}{\rho_{eau}} \Rightarrow densité = \rho$ avec ρ la masse volumique

D'où on a $n = \frac{m}{M} = \frac{\rho.V}{M}$

- Pour la voie de synthèse n°1 :

$$\text{le butan-1-ol : } n_1 = \frac{\rho.V}{M} = \frac{0,81 \times 15}{74} \Rightarrow n_1 = 0,1641 \text{ mol}$$

$$\text{L'acide éthanoïque : } n_2 = \frac{\rho.V}{M} = \frac{1,05 \times 9}{60} \Rightarrow n_2 = 0,1575 \text{ mol}$$

- Pour la voie de synthèse n°2 :

$$\text{le butan-1-ol : } n_3 = \frac{\rho.V}{M} = \frac{0,81 \times 15}{74} \Rightarrow n_3 = 0,1641 \text{ mol}$$

$$\text{L'anhydride éthanoïque : } n_4 = \frac{\rho.V}{M} = \frac{1,08 \times 15,5}{102} \Rightarrow n_4 = 0,1641 \text{ mol}$$

2) Qu'est-ce qu'un catalyseur ? Quel est son rôle ?

Réponse : Un catalyseur est un agent de la catalyse, élément favorisant, voire indispensable, à une réaction chimique. Il sert à accélérer la réaction chimique.

3) Dans la voie 2, pourquoi l'erenmeyer utilisé doit-il être bien sec ?

Réponse : Dans la voie 2, l'erenmeyer utilisé doit-il être bien sec car l'anhydride éthanoïque se décompose dans l'eau.

4) a- Que signifient les termes « athermique » et « exothermique » ?

Réponse : Le terme « athermique » signifie une transformation de la matière sans production ni consommation de chaleur. Le terme « exothermique » signifie « qui dégage de la chaleur ».

b- Justifier alors pour chaque montage le choix des valeurs des températures de chauffage et le type de réfrigérant utilisé.

Réponse :

Voie de synthèse 1 : Comme la réaction est lente et athermique, donc pour accélérer la réaction, on peut augmenter la température d'où la présence du chauffe ballon. Or augmenter la température entraîne la vaporisation des réactifs, c'est pourquoi, le choix du réfrigérant à boule du chauffage à reflux.

Voie de synthèse 2 : La réaction est effectuée à 60°C, pour maintenir cette température, il faut chauffer et en même temps utiliser le bain-marie et le réfrigérant à air pour garder la température.

5) Déterminer la quantité de matière, puis la masse théorique d'éthanoate de butyle que l'on peut fabriquer.

Réponse :

La quantité de matière, puis la masse théorique d'éthanoate de butyle que l'on peut fabriquer.

• **Pour la voie de synthèse n°1 :**

•	Avancement (mol)	$C_4H_{10}O + C_2H_4O_2 \rightleftharpoons C_6H_{12}O_2 + H_2O$			
Etat initial	0	n_1	n_2	0	0
Etat final	x_{\max}	$n_1 - x_{\max}$	$n_2 - x_{\max}$	x_{\max}	x_{\max}

On a $n_1 - x_{\max} = 0 \Rightarrow n_1 = x_{\max} = 0,1641 \text{ mol}$

$n_2 - x_{\max} = 0 \Rightarrow n_2 = x_{\max} = 0,1575 \text{ mol}$ D'où le réactif limitant est l'acide éthanoïque.

Alors $x_{\max} = 0,1575 \text{ mol}$

Or $x_{\max} = n(C_6H_{12}O_2) = \frac{m_{\text{théorique}}}{M_{(C_6H_{12}O_2)}} \Rightarrow m_{\text{théorique}} = x_{\max} \times M_{(C_6H_{12}O_2)}$

Ainsi $m_{\text{théorique}} = 0,1575 \times 116$

$$m_{\text{théorique}} = 18,27 \text{ g}$$

D'où on a

• **Pour la voie de synthèse n°2 :**

•	Avancement (mol)	$C_4H_{10}O + C_4H_6O_3 \longrightarrow C_6H_{12}O_2 + C_2H_4O_2$			
Etat initial	0	n_3	n_4	0	0
Etat final	x_{\max}	$n_3 - x_{\max}$	$n_4 - x_{\max}$	x_{\max}	x_{\max}

On a $n_3 - x_{\max} = 0 \Rightarrow n_3 = x_{\max} = 0,1641 \text{ mol}$

$$n_4 - x_{\max} = 0 \Rightarrow n_4 = x_{\max} = 0,1641 \text{ mol}$$

Alors $x_{\max} = 0,1641 \text{ mol}$

$$\text{Or } x_{\max} = n(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_2) = \frac{m_{\text{théorique}}}{M_{(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_2)}} \Rightarrow m_{\text{théorique}} = x_{\max} \times M_{(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_2)}$$

$$\text{Ainsi } m_{\text{théorique}} = 0,1641 \times 116$$

$$m_{\text{théorique}} = 19,03 \text{ g}$$

D'où on a

6) a. Calculer le rendement de chaque synthèse.

Réponse :

$$\text{On a } R = \frac{m_{\text{expérimental}}}{m_{\text{théorique}}} \times 100$$

• **Pour la voie de synthèse n°1 :**

$$R = \frac{9,0}{18,27} \times 100 \Rightarrow R = 49,26\%$$

• **Pour la voie de synthèse n°2 :**

$$R = \frac{16,5}{19,03} \times 100 \Rightarrow R = 86,70\%$$

b. Comment peut-on expliquer leur différence ?

Réponse : Cette différence est due aux conditions expérimentales différentes et les techniques utilisées.

7) Laquelle des deux synthèses est la plus efficace ?

Réponse : La voie de synthèse n°2 est la plus efficace car elle a un rendement de 86,70%.

ACTIVITE N°2 : Fabrication de colorant alimentaire.

- 1. Quelle est la molécule responsable de la coloration verte des feuilles d'une plante ?**

Réponse : La chlorophylle c'est le responsable de la coloration verte de la plante mais les plantes vertes contiennent également d'autres pigments comme les xanthophylles et le carotène.

- 2. Quel est le rôle de broyage dans cette technique d'extraction ?**

Réponse : Le broyage favorise l'extraction et facilite la pénétration de solvant d'extraction dans la paroi de la cellule de matières végétales.

- 3. Expliquer brièvement le principe d'extraction de cette expérience.**

Réponse :

Le principe de fabrication consiste à extraire ou séparer les pigments de la plante pour avoir un colorant. La méthode est de solubiliser les pigments de la plante dans l'eau pour obtenir de l'eau colorée.

Les éléments extraits sont les chlorophylles, les xanthophylles ou/et le carotène.

ACTIVITE N°3 : Chromatographie sur couche mince

- 1. Expliquer le principe d'une chromatographie sur couche mince ?**

Réponse : L'éluant va entraîner les espèces chimiques le long de la plaque. Le nombre de taches sur le vertical indique si le composé est formé par une seule ou plusieurs espèces chimiques. Deux taches se trouvant à la même hauteur correspondent à une seule et même espèce chimique.

- 2. Rédiger une synthèse sur la manipulation effectuée.**

Réponse : une note de synthèse de l'apprenant.