

CLASSE : Terminale

EXERCICE C : au choix du candidat (5 points)

VOIE : Générale

ENSEIGNEMENT : physique-chimie

DURÉE DE L'ÉPREUVE : 0h53

CALCULATRICE AUTORISÉE : Oui sans mémoire, « type collège »

EXERCICE C - FOUR À MICRO-ONDES POUR SYNTHÈSE ORGANIQUE (5 points)

1.

1.1.



1.2.

$$m_{\text{KOH}} = n_{\text{KOH}} \times M_{\text{KOH}}$$

Or

$$n_{\text{KOH}} = C \times V$$

D'où

$$m_{\text{KOH}} = C \times V \times M_{\text{KOH}}$$

$$m_{\text{KOH}} = 1,1 \times 7,0 \times 10^{-3} \times 56,1$$

$$m_{\text{KOH}} = 0,43 \text{ g}$$

1.3.

Produit obtenu à la fin de l'étape c :

« Recouvrir d'un entonnoir et chauffer à l'aide d'un four à micro-ondes pendant 1 min à la puissance de 600 W, sortir du four et **laisser cristalliser** à température ambiante puis refroidir dans un bain eau-glace »

Le produit cristallise : c'est un solide.

1.4.

Sur la plaque 1, le produit obtenu ne présente qu'une tache : c'est une espèce pure. Cette tache est au même niveau que la benzoïne.

Sur la plaque 2, le produit obtenu présente deux taches : une au même niveau que la benzoïne, et une deuxième au même niveau que le benzaldéhyde.

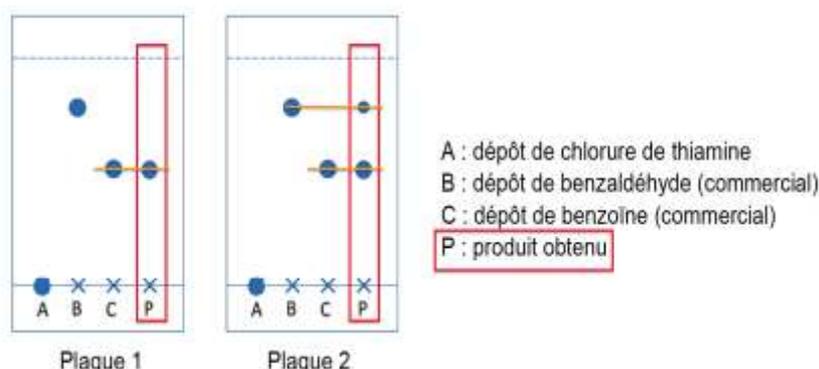


Figure 2. Reproduction des plaques de chromatographie sur couche mince (CCM) avant et après purification

La plaque qui correspond à la CCM effectuée avant la purification est celle qui contient encore du réactif : la plaque 2.

1.5.

Autre méthode d'identification du produit obtenu en fin de synthèse : le spectre IR car la benzoïne possède un groupe hydroxyle contrairement au benzaldéhyde.

2.

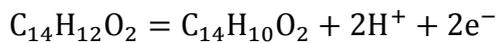
2.1.

Formule brute de la benzoïne : $C_{14}H_{12}O_2$

2.2.

Données :

Espèce chimique	Hydroxyde de potassium	Urée	Benzile	Phénytoïne
Formule brute	KOH	CH_4N_2O	$C_{14}H_{10}O_2$	$C_{15}H_{12}N_2O_2$
Masse molaire en $g \cdot mol^{-1}$	56,1	60,1	210,2	252,3



La benzoïne s'oxyde car elle perd des électrons

3.

Calculons les quantités de matière des réactifs :

$$n_{\text{benzile}} = \frac{m_{\text{benzile}}}{M_{\text{benzile}}}$$

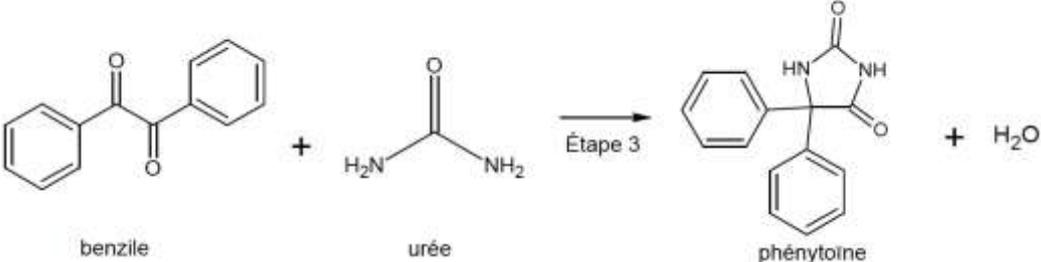
$$n_{\text{benzile}} = \frac{1,00}{210,2}$$

$$n_{\text{benzile}} = 4,76 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

$$n_{\text{urée}} = \frac{m_{\text{urée}}}{M_{\text{urée}}}$$

$$n_{\text{urée}} = \frac{0,450}{60,1}$$

$$n_{\text{urée}} = 7,49 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

				
Etat initial	$4,76 \times 10^{-3}$	$7,49 \times 10^{-3}$	0	0
Etat intermédiaire	$4,76 \times 10^{-3} - x$	$7,49 \times 10^{-3} - x$	x	x
Etat final	$4,76 \times 10^{-3} - x$	$7,49 \times 10^{-3} - x$	x_f	x_f

Trouvons x_{max} :

$$4,76 \times 10^{-3} - x_{\text{max}1} = 0$$

$$x_{\text{max}1} = 4,76 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

$$7,49 \times 10^{-3} - x_{\text{max}2} = 0$$

$$x_{\text{max}2} = 7,49 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

$$x_{\text{max}} = 4,76 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

Le rendement est défini par :

$$\eta = \frac{m_{\text{phénythoïne}}^{\text{experimental}}}{m_{\text{phénythoïne}}^{\text{Théorique}}}$$

$$m_{\text{phénythoïne}}^{\text{experimental}} = 1,11 \text{ g}$$

$$m_{\text{phénythoïne}}^{\text{Théorique}} = n_{\text{phénythoïne}}^{\text{Théorique}} \times M_{\text{phénythoïne}}$$

$$m_{\text{phénythoïne}}^{\text{Théorique}} = x_{\text{max}} \times M_{\text{phénythoïne}}$$

$$m_{\text{phénythoïne}}^{\text{Théorique}} = x_{\text{max}} \times M_{\text{phénythoïne}}$$

$$m_{\text{phénythoïne}}^{\text{Théorique}} = 4,76 \times 10^{-3} \times 252,3$$

$$m_{\text{phénythoïne}}^{\text{Théorique}} = 1,20 \text{ g}$$

$$\eta = \frac{m_{\text{phénythoïne}}^{\text{experimental}}}{m_{\text{phénythoïne}}^{\text{Théorique}}} = \frac{1,11}{1,20} = 0,925 = 92,5\%$$