EXERCICE 1 : SYNTHESE DU SALICYLATE DE METHYLE (6,5 points)

Le Securidaca Longepedunculata *est un arbre de 7 à 10 mètres de haut avec une cime claire. Son écorce est épaisse, jaune clair, lisse avec des petites écailles foncées. Ses racines sont très épaisses et odorantes. Ses feuilles sont vert foncé. Ses fleurs sont papilionacées, également très odorantes, de couleur rose à pourpre.*
La plante est répandue en Afrique, dans les savanes et les galeries forestières. Elle est constituée, à plus de 90 %, de salicylate de méthyle.
L'huile essentielle extraite de ses racines fraîches et séchées à l'ombre pendant 5 jours contient un seul constituant, le salicylate de méthyle. Les propriétés médicinales de cet arbre sont bien connues, surtout contre les morsures de serpent : au Mali, les préparations en sont nombreuses pour divers remèdes.

Ne disposant pas d'écorce de cet arbre, on se propose de réaliser la synthèse du salicylate de méthyle à partir de l'acide salicylique présent naturellement dans l'écorce du saule : c'est un ester dont la synthèse a été réalisée pour la première fois en 1886.





Données :

	Acide salicylique	Méthanol	Salicylate de méthyle	Cyclohexane	Glucose
Formule brute	$C_7H_6O_3$	X	X	C_6H_{12}	$C_6H_{12}O_6$
μ ($g.mL^{-1}$)	1,44	0,80	1,17	0,79	X
T_{fus} (°C)	159	-98	-8,6	6,5	146
T_{eb} (°C)	211	65	223	81	X
Solubilité dans l'eau	Faible	Très bonne	Très faible	Nulle	Excellente
Solubilité dans le cyclohexane	Très bonne	Bonne	Bonne		Très faible
M ($g.mol^{-1}$)	$M_1 = 138$	$M_2 = 32$	$M_3 = 152$		

Le corrigé détaillé est sur galilee.ac

Sujet officiel du baccalauréat · Ministère de l'Éducation nationale
Voir le corrigé scanner ou cliquer

Partie 1 : Extraction de l'acide salicylique

Cette extraction se fait par hydrodistillation. On réduit en poudre 435 g d'écorce de saule que l'on place dans un ballon. On ajoute 1 L d'eau distillée et on introduit le ballon dans un montage d'hydrodistillation.
Après 30 minutes, on recueille le distillat dans lequel l'espèce chimique présente est la salicine.

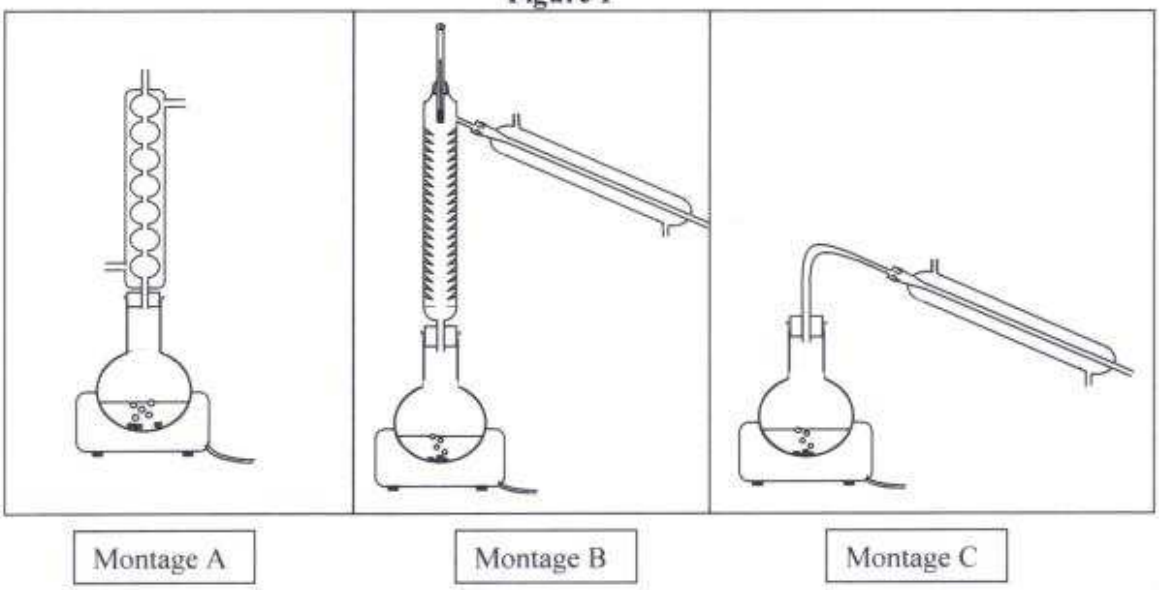
En faisant bouillir le distillat faiblement acidifié, on provoque son hydrolyse ; la salicine se décompose en glucose et en acide salicylique.

A l'issue de cette opération, on réalise l'extraction de l'acide salicylique par le cyclohexane.

Après isolement de la phase organique de l'ampoule à décanter et évaporation du cyclohexane dans un dispositif adapté, on recueille une masse m_1 = 8,7 g d'acide salicylique.

1.1 Identifier, sur la **figure 1** ci-dessous le montage d'hydrodistillation. Justifier.

Figure 1

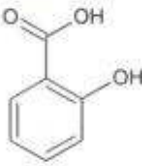


1.2 Compléter le schéma de l'ampoule à décanter, **figure 2 en Annexe page 10, à rendre avec la copie** en y distinguant les phases aqueuse et organique. Justifier la composition de chaque phase à l'aide des données physicochimiques.

Partie 2 : Etude de la synthèse du salicylate de méthyle

2.1 Donner la formule semi-développée du méthanol. Nommer le groupe caractéristique qu'il contient ainsi que la famille à laquelle il appartient.

2.2 Recopier sur la copie la formule de l'acide salicylique donnée ci-contre ; identifier puis nommer les groupes caractéristiques présents dans cette molécule.



2.3 Ecrire l'équation de la réaction de synthèse du salicylate de méthyle. Justifier l'état physique des réactifs et des produits.

2.4 Donner deux propriétés des transformations associées à ce type de réaction chimique.

On introduit m_1 = 8,7 g d'acide salicylique dans un ballon, dans lequel on verse un volume V = 10,0 mL de méthanol, quelques gouttes d'acide sulfurique et quelques grains de pierre ponce. Après plusieurs heures de chauffage à reflux, on refroidit le mélange réactionnel à température ambiante.
On ajoute environ 100 mL d'eau dans le mélange et on verse dans une ampoule à décanter. On extrait la phase organique avec du cyclohexane : cette phase a une masse volumique proche de celle du cyclohexane et contient l'ester et des traces d'acide.

On lave ensuite plusieurs fois cette phase avec une solution aqueuse d'hydrogénocarbonate de sodium afin d'éliminer les acides restant dans la solution. Il se produit un dégagement gazeux.

On effectue à nouveau un lavage à l'eau. On sépare les constituants de la phase organique par distillation.

Après purification, on récupère une masse $m_3 = 6{,}1$ g de salicylate de méthyle.

2.5 Expliquer le principe et les avantages du chauffage à reflux.

2.6 Expliquer le rôle de l'acide sulfurique et de la pierre ponce.

2.7 Ecrire l'équation de la réaction entre les ions hydrogénocarbonate $HCO_{3\,(aq)}^-$ et les acides restants que l'on notera simplement AH. Expliquer alors le rôle des ions hydrogénocarbonate $HCO_{3\,(aq)}^-$ et le dégagement gazeux observé.

Couples mis en jeu : $(H_2O,\ CO_{2(aq)}/\ HCO_{3\,(aq)}^-)$, $(AH_{(aq)}/\ A_{(aq)}^-)$.

Partie 3 : Rendement de la synthèse du salicylate de méthyle

3.1 Déterminer la quantité de matière n_1 d'acide salicylique introduite dans le ballon.

3.2 Déterminer la quantité de matière n_2 de méthanol introduite dans le milieu réactionnel.

3.3 En s'aidant éventuellement d'un tableau d'avancement, déterminer les quantités de matière des réactifs et des produits à l'issue de la synthèse si l'on considère que la transformation est totale.

3.4 Déterminer la quantité de matière n_3 d'ester formée expérimentalement, puis le rendement expérimental de la réaction dans ces conditions.

Le corrigé détaillé est sur galilee.ac

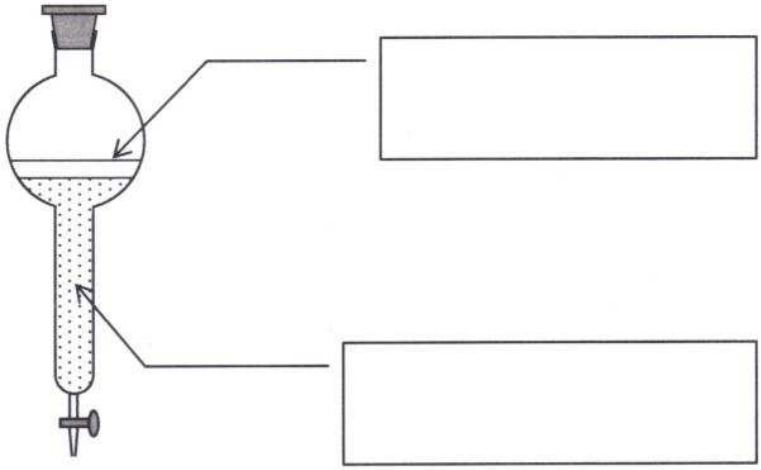
Sujet officiel du baccalauréat · Ministère de l'Éducation nationale

Voir le corrigé
scanner ou cliquer

ANNEXE A RENDRE AVEC LA COPIE

EXERCICE 1 : SYNTHESE DU SALICYLATE DE METHYLE

Figure 2



Le corrigé détaillé est sur galilee.ac

Voir le corrigé
scanner ou cliquer