

Première Spécialité Physique-Chimie	Thème : Constitution et transformations de la matière	M.KUNST-MEDICA	 Frères des Écoles Chrétiennes
<u>Chapitre 16 : Synthèse</u>			
Feuille d'évaluation à rendre obligatoirement avec la copie			
<u>Activité documentaire n°18.1 : Synthèse « verte » du camphre (Nathan- 2019)</u>			
Questions	Compétence visée		Points attribués
1	<u>S'approprier (extraire et exploiter des informations)</u>		/1
2	<u>S'approprier (extraire et exploiter des informations)</u>		/1
3	<u>Analyser - Raisonner</u>		/1
4	<u>Analyser - Raisonner</u>		/1
5	<u>Analyser - Raisonner</u>		/1
6	<u>Analyser - Raisonner</u>		/1,5
7	<u>Réaliser (schématiser)</u>		/1,5
8	<u>Valider</u>		/1
Devoir global	Rendre compte à l'écrit en utilisant un vocabulaire scientifique adapté et présenter son travail sous une forme appropriée et être vigilant vis-à-vis de l'orthographe	<u>Communiquer</u>	/0,5
Total 1 :	Remarques :		/9,5

Notation individuelle :

CLASSE :		NOMS – PRENOMS des élèves du groupe		Élève n° 1 :		Élève n° 2 :		Élève n° 3 :	
				
				
Activité	Capacités attendues	Compétence visée	Points attribués	Signatures	Points attribués	Signatures	Points attribués	Signatures	
Séance en groupe	Travailler en équipe, partager des tâches, s'engager dans un dialogue constructif, respecter ses camarades, son professeur et les lieux de travail ...	<u>Être autonome et faire preuve d'initiative</u>	/0,5		/0,5		/0,5		
TOTAL 2			/0,5		/0,5		/0,5		
Total 1 + 2			/10		/10		/10		

Le camphre est une espèce chimique organique odorante. Utilisé comme antiseptique et anesthésique naturel, il est habituellement extrait de l'écorce ou des racines d'un arbre, le camphrier. Il est également possible d'obtenir du camphre par synthèse en laboratoire.

Objectif principal de l'activité :

Quelles sont les différentes étapes de cette synthèse et quel est le rôle de chacune ?

DOC. 1 Protocole simplifié de synthèse du camphre

1. Dans un ballon monocol de 50 mL, dissoudre 1,00 g de bornéol dans 5 mL d'éthanoate d'éthyle. Ajouter 2,40 g d'oxone et 1,5 mL d'eau distillée.
2. Agiter le mélange réactionnel pendant 50 min.
3. Ajouter 15 mL d'eau distillée et transvaser le mélange dans une ampoule à décanter. Séparer les phases aqueuse et organique.
4. Extraire le camphre de la phase aqueuse avec 10 mL d'éthanoate d'éthyle et rassembler les phases organiques.
5. Laver la phase organique afin de la débarrasser des espèces ioniques avec 20 mL d'eau distillée.
6. Évaporer le solvant.
7. Analyser le produit obtenu par chromatographie sur couche mince en révélant les espèces avec du diode (doc. 2).

DOC. 2 Chromatogramme obtenu en fin de synthèse

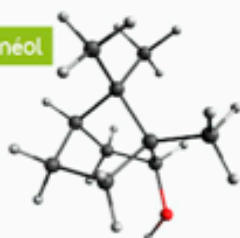


- 1 : bornéol de référence
2 : produits isolés en fin de synthèse
3 : camphre de référence

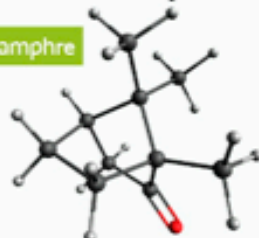
DONNÉES

■ Modèles moléculaires du bornéol et du camphre

Bornéol



Camphre



■ L'oxone est un solide ionique transformé au cours de la synthèse en espèces ioniques qui seront notées I.

■ Caractéristiques des espèces mises en jeu lors de la synthèse étudiée

	Formule brute	Solubilité dans l'eau	Solubilité dans l'éthanoate d'éthyle	Température de changement d'état (en °C)		Pictogrammes de sécurité
				θ_{fusion}	$\theta_{\text{vaporisation}}$	
Éthanoate d'éthyle	$C_4H_8O_2$	Faible	—	—	77,1	
Bornéol	$C_{10}H_{18}O$	Faible	Élevée	208	—	
Camphre	$C_{10}H_{16}O$	Faible	Élevée	175	—	

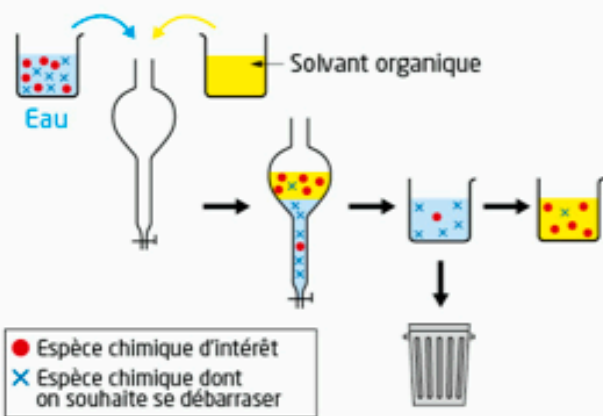
DOC. 3 Témoignage d'une chimiste

Mélanger les réactifs et attendre ne suffit pas à préparer une espèce chimique ! Lorsque l'on écrit par exemple l'équation de réaction suivante : $A + B \rightarrow C + D$, Il ne faut pas croire qu'il suffit de mélanger les réactifs *A* et *B* dans un ballon pour obtenir le produit d'intérêt *C*. Il faut déjà choisir le solvant le plus adapté, parfois ajouter un catalyseur (une espèce chimique qui diminue la durée d'une transformation) et souvent chauffer longtemps. Ensuite, même si l'espèce *C* est bien présente dans le ballon, elle est dissoute dans le solvant et elle n'est pas toute seule ! Il peut rester des traces de *A* et *B*. De plus, le produit *D* est également formé, mais il n'est pas intéressant ! Il faut alors engager un processus qui peut être long pour isoler le produit *C*. Il existe plusieurs techniques et leur choix dépend des propriétés de *C*. La plupart du temps, cet isolement nécessite de solubiliser *C* dans un solvant organique plutôt que dans l'eau. Il faut accepter d'essayer, de se tromper et parfois de tout recommencer.

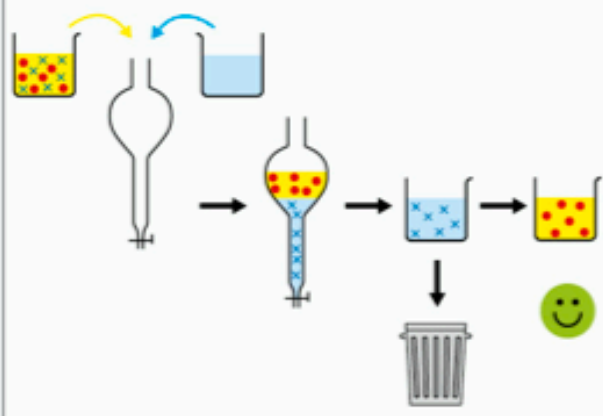
Quand le produit *C* a été isolé, on constate, en réalisant par exemple une CCM, qu'il n'est malheureusement pas pur ; il reste des traces de *A*, de *B*, de *D*, voire d'autres produits formés auxquels on n'avait même pas pensé. Il faut alors trouver une technique pour purifier *C*. À nouveau, il en existe plusieurs : chromatographie sur colonne, distillation, recristallisation, et il faut souvent, à nouveau, essayer et recommencer. Quand on a enfin réussi à obtenir *C* pur, ce qui peut être vérifié en mesurant ses caractéristiques (température de changement d'état, indice optique, etc.) et en les comparant quand cela est possible à des valeurs de références ou en faisant un spectre IR, on est tellement content ! On s'empresse alors de rassembler tous les résultats d'expériences consignés dans notre « cahier de manips » pour rédiger « LE » protocole de synthèse, d'extraction et de purification de *C*. On pourra alors le remettre en œuvre si nécessaire.

DOC. 4 Extraction et lavage

■ Extraction d'une phase aqueuse avec un solvant organique



■ Lavage d'une phase organique avec de l'eau distillée



S'approprier (extraire et exploiter des informations)

1) **Comparer** les modèles moléculaires des données pour identifier le groupe caractéristique qui est transformé. (voir sujet en couleur)

.....

.....

.....

.....

2) **Identifier** les deux solvants utilisés lors de la synthèse.

.....

.....

.....

Analyser - Raisonner

- 3) A l'aide du doc.3, **montrer** que les étapes de synthèse d'une espèce organique sont de quatre types qui peuvent être appelés « transformation des réactifs », « isolement », « purification » et « analyse ».

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- 4) **Relever** les techniques évoquées dans le doc.3 pour réaliser les étapes de purification et d'analyse.

.....

.....

.....

.....

- 5) **Décomposer** le protocole expérimental décrit dans le doc.1 en faisant apparaître ces quatre étapes.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- 6) **Dénombrer** les phases en présence dans l'ampoule à décanter (étape 3 du protocole) et faire la liste des espèces chimiques qui sont susceptibles d'y être dissoutes.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

