

Les techniques d'extraction d'espèces chimiques

Objectifs :

- ✓ Interpréter les informations provenant d'étiquettes et de divers documents,
- ✓ Elaborer et mettre en œuvre un protocole d'extraction à partir d'informations sur les propriétés physiques des espèces chimiques recherchées,
- ✓ Utiliser une ampoule à décanter, un dispositif de filtration, un appareil de chauffage.

1- Extraction par solvant des arômes de zestes d'orange ou de citron

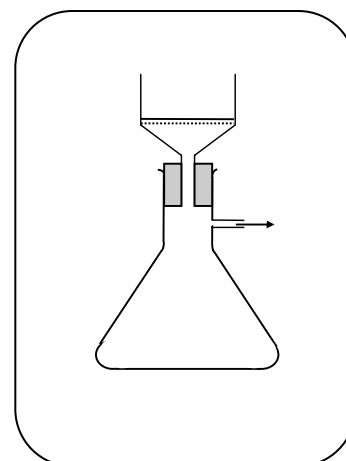
1- Introduction :

Les propriétés aromatiques du zeste d'agrumes sont dues à deux substances : le limonène et le citral. Ces espèces sont insolubles dans l'eau et très solubles dans le cyclohexane.



2- Mode opératoire :

- Laver deux oranges, ou deux citrons, afin d'éliminer les conservateurs.
- Prélever les zestes sans prendre la peau blanche.
- Les découper en petits morceaux avec une paire de ciseaux.
- Les écraser énergiquement dans un mortier avec un pilon.
- Placer le tout dans un bécher, et recouvrir de cyclohexane (environ 15 mL).
- Laisser macérer environ 20 minutes, en agitant de temps en temps avec un agitateur en verre.





Répondre aux questions a et b, puis reprendre les manipulations.

- Procéder à la filtration du mélange (à l'aide d'un filtre Büchner, schéma ci-contre) tout en pressant le solide avec une spatule.
- Transvaser le filtrat, ainsi séparé du solide, dans un tube bien bouché pour une analyse ultérieure.

3- Observations et analyse :

a- A partir des informations ci-dessous, justifier l'utilisation du cyclohexane comme solvant extracteur.

Substance	Limonène	Citral	Cyclohexane 	Dichlorométhane 	Eau	Eau salée
Densité	0,84	0,88	0,78	1,34	1	1,1
Solubilité du limonène			Très soluble	Très soluble	Peu soluble	Très peu soluble
Solubilité du citral			Très soluble	Très soluble	Peu soluble	Très peu soluble

- b- Compléter le schéma de la filtration sur Büchner, ci-dessus.
c- Conclure sur l'extraction ainsi réalisée.

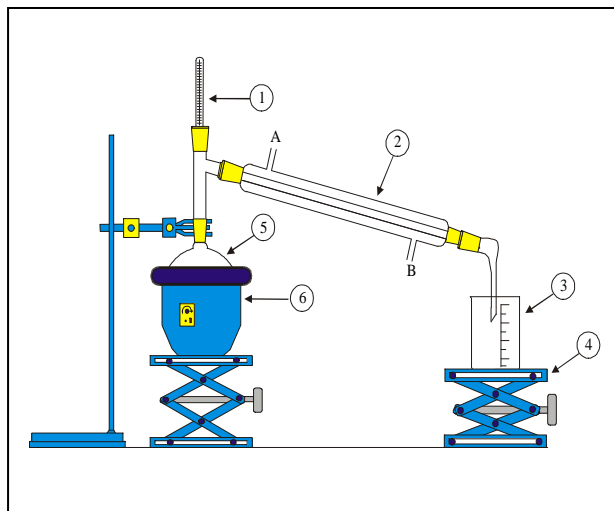
2- Extraction par hydrodistillation des huiles essentielles d'orange ou de citron

1- Introduction :

Les huiles essentielles sont des mélanges de **composés organiques** odorants utilisés en **cosmétique** ou dans l'**alimentation**. Les composés organiques dans les agrumes sont **peu solubles dans l'eau**, comme nous l'avons vu précédemment. On cherche donc à l'extraire en faisant une **hydrodistillation** suivie d'une **extraction par solvant**.

2- Entraînement à la vapeur ou hydrodistillation :

Le montage présenté ci-contre consiste à porter à ébullition un mélange de zestes d'agrumes et d'eau. Sous l'action de la chaleur, les cellules des agrumes éclatent et libèrent des composés organiques odorants et volatils. Ce dispositif permet de canaliser les vapeurs puis de les condenser grâce au réfrigérant ou condenseur, afin de récupérer l'huile essentielle. Le **distillat** est recueilli dans une éprouvette graduée ou un erlenmeyer.

a- Mode opératoire :

- Laver les zestes d'agrumes, les couper sans la peau blanche
- Introduire les morceaux dans le ballon, ajouter des grains de pierre ponce et 100 mL d'eau distillée environ.
- Réaliser le montage de distillation et mettre en route la circulation d'eau dans le réfrigérant.
- Porter le mélange à ébullition.
- Arrêter le chauffage après l'obtention d'environ 40 mL de distillat.

b- Observations – analyse :

1. Qu'introduit-on dans le ballon ? Comment qualifie-t-on ce mélange (homogène, hétérogène) ?
2. Que se passe-t-il quand on chauffe ?
3. Quel est le rôle du réfrigérant ?
4. Quelles espèces chimiques sont récupérées dans le distillat ?
5. Ces espèces sont-elles miscibles entre elles ?
6. Observez le distillat : Quel est son aspect ? est-il odorant ? limpide ? comment se présente-t-il ?
7. Compléter la légende du schéma ci-dessus.
8. Associer chaque étiquette ci-dessous à une étape du montage d'hydrodistillation, afin de retracer le cheminement jusqu'à l'obtention de l'huile essentielle.

A - La phase vapeur est constituée d'un mélange homogène d'eau et de l'espèce chimique odorante.

B - Dans le réfrigérant, la température diminue ; l'eau et l'espèce chimique se condensent ; elles se retrouvent à l'état liquide

E - L'eau et l'espèce chimique sont récupérées dans l'erlenmeyer ou elles forment un mélange hétérogène car l'espèce chimique est très peu soluble dans l'eau

D - Sous l'action de la chaleur l'espèce chimique est entraînée avec la vapeur d'eau.

C - L'espèce chimique est dans la cellule végétale.

3- Extraction supplémentaire :

→ Sachant que le citral et le limonène sont très solubles dans le cyclohexane, proposez un protocole pour extraire l'huile essentielle du distillat.