

AE « Extraire une espèce chimique par hydrodistillation »

L'extraction par entraînement à la vapeur (« hydrodistillation ») est historiquement une des premières méthodes utilisées pour séparer une espèce chimique organique de son milieu naturel. Cette méthode s'utilise surtout pour les huiles essentielles. L'huile essentielle d'un végétal est l'ensemble des espèces chimiques odorantes volatiles qu'il contient.

De nos jours, ces huiles sont amplement utilisées en pharmacologie pour leurs propriétés curatives ainsi qu'en cosmétique, en parfumerie et dans l'alimentaire pour leurs propriétés odorantes. La quantité d'huile essentielle contenue dans les plantes est toujours faible et il faut parfois plusieurs tonnes de plantes pour obtenir un litre d'huile essentielle, ce qui explique leur coût élevé.

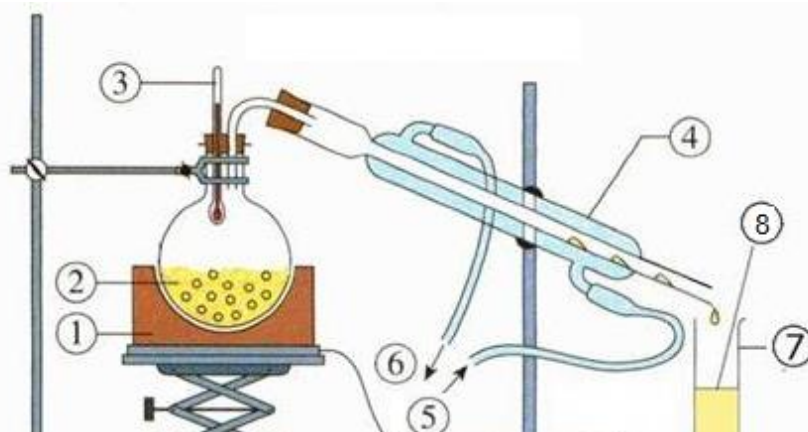


On se propose ici d'**extraire l'huile essentielle de l'écorce d'orange**, qui contient essentiellement une espèce chimique : le limonène.

Doc.1 Le thym, du champ à l'huile essentielle

Vidéo à l'adresse internet suivante :
+ questionnaire associé

Doc.2 Le montage d'hydrodistillation au laboratoire de chimie



Doc.3 Quelques caractéristiques physiques d'espèces chimiques

Espèce chimique	eau	eau salée	cyclohexane	limonène
densité	1,0	1,1	0,78	0,84
Solubilité dans l'eau (à 25°C)			nulle	faible
Solubilité dans l'eau salée (à 25°C)			nulle	Très faible
Solubilité dans le cyclohexane (à 25°C)	nulle	nulle		élevée

1. Extraction par hydrodistillation

Protocole expérimental :

- ❶ Laver une orange et l'éplucher en évitant de prendre la partie interne blanche de la peau, puis couper l'écorce en très petits morceaux.
- ❷ Laisser macérer l'écorce quelques minutes dans environ 100 mL d'eau tiède.
Broyer le mélange avec le mixeur et le verser dans le ballon rond.
Introduire une pierre ponce dans le mélange (elle permet de réguler l'ébullition pendant le chauffage).
- ❸ Réaliser le montage d'hydrodistillation (**doc.2**) et le faire vérifier ;
Faire circuler l'eau froide dans le réfrigérant à eau, puis, à l'aide du chauffe-ballon, porter le mélange à ébullition (thermostat maximum) ;
- ❹ Recueillir environ 30 mL de distillat puis stopper le chauffage.

Questions :

Pendant le chauffage, répondre aux questions suivantes :

- a. Quels éléments du montage du **doc.2** correspondent au vase et au condenseur utilisés dans la distillerie pour le thym (**doc.1**) ?
- b. Légender le schéma du **doc.2** à l'aide des termes suivants : *distillat, chauffe-ballon, réfrigérant à eau, sortie d'eau, arrivée d'eau, éprouvette graduée, thermomètre, mélange d'eau et de plante.*
- c. Quel est le rôle de l'eau dans le ballon lorsqu'on chauffe le mélange écorces d'orange-eau ?
- d. Qu'observe-t-on dans le réfrigérant à eau au cours de la distillation ? Quel est son rôle ?
- e. En fin d'hydrodistillation, on observe un distillat d'aspect blanchâtre et non deux phases, l'une organique contenant le limonène et l'autre aqueuse. Expliquer pourquoi.

2. Extraction liquide-liquide

- a. A l'aide du matériel disponible et du **doc.3**, proposer un protocole pour extraire le limonène encore dissout dans l'eau.

Matériel et produits : tige en verre pour agiter, ampoule à décanner, coupelle, spatule, sel (chlorure de sodium), cyclohexane, bécher.

→ Après vérification du protocole par le professeur, mettre en œuvre le protocole.

- b. Dessiner l'ampoule à décanner et légender le schéma en précisant la position et le contenu de chaque phase.