

I) Pourquoi synthétisé des espèces chimiques ?

1) Définition de la synthèse

On appelle synthèse la préparation d'une espèce chimique à partir d'autres espèces chimiques.

2) les différents types d'industries chimiques

On distingue plusieurs types d'industries chimiques qui réalisent des synthèses de produits sont:

- la **chimie fine** ou chimie de spécialité, est une division de l'**industrie chimique** qui synthétise des produits répondant à des besoins très spécifiques et de faible volume de production (**pesticides, pigments, arômes** et **cosmétiques**)

- **la pharmacie**. Environ 30% des principes actifs des médicaments sont issus de la nature. Il est parfois coûteux de les extraire, on les synthétise en laboratoire. Il faudrait par exemple abattre 2000 saules par heure pour répondre au besoin d'aspirine dans le monde !!

- **la chimie lourde** qui fabrique des produits de base comme la soude (NaOH) le dichlore (Cl₂), l'acide chlorhydrique (H⁺, Cl⁻) et des **monomères**.

II) comment réaliser une synthèse ?

Les trois étapes de la synthèse sont :

- la transformation des réactifs en produits
- le traitement du milieu réactionnel
- l'identification des produits obtenus

1) étape 1 : la transformation des réactifs en produits

Dans cette étape on mélange les **réactifs** qui sont les espèces chimiques à faire réagir pour obtenir le produit désiré. Il faut choisir les quantités de matière de réactifs à introduire dans le **réacteur** ainsi que les **conditions expérimentales** (température, pression, catalyseur, solvant...).

le chauffage à reflux :

Rôle du chauffage à reflux :

Le chauffage : augmente la vitesse de la réaction et le montage à reflux : permet de condenser les vapeurs qui se forment durant le chauffage grâce au réfrigérant pour éviter la perte des réactifs et des produits.

Donc chauffage à reflux permet d'augmenter la vitesse de la réaction et d'éviter la perte des réactifs et des produits.

Exemple : Synthèse d'un savon : (saponification)

On verse le **mélange réactionnel** dans un ballon à fond rond, on porte le mélange à ébullition, les vapeurs montent dans réfrigérant (tube en verre dans lequel circule de l'eau froide). Les réactifs et produits qui se sont volatilisés repassent sous forme liquide et refluent dans le ballon (d'où le nom de montage à reflux).

Manipulation :

On introduit dans un ballon le mélange réactionnel suivant:

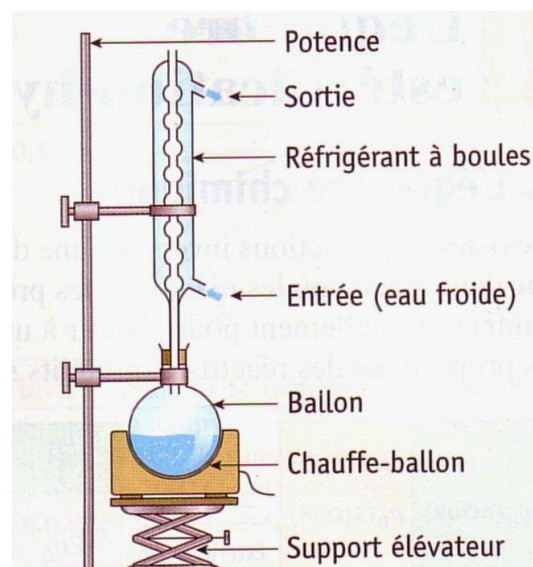
- 10 mL d'huile d'olive.
- 20 mL d'éthanol.
- 20 mL d'une solution d'hydroxyde de sodium.

Puis on ajoute quelques grains de pierre ponce (pour régulariser l'ébullition)

Ensuite on place le ballon dans un chauffe ballon en utilisant un montage à reflux.

On maintient ce reflux pendant 20 minutes puis on arrête le chauffage, on laisse refroidir le mélange réactionnel puis on y ajoute une solution concentrée de chlorure de sodium.

(car le savon est insoluble dans l'eau salée, ce qui permet la précipitation du savon: cette opération s'appelle le relargage). Ensuite par filtration on obtient le savon.



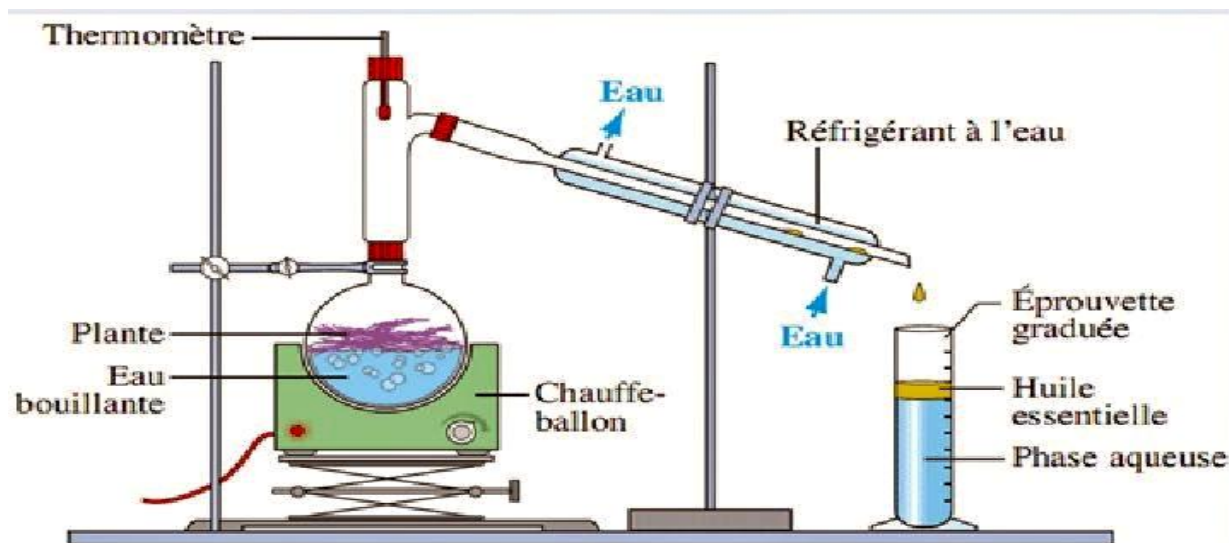
L'hydrodistillation :

Les réactifs se trouvent en solution aqueuse. Lors du chauffage les molécules d'eau se vaporisent entraînant le produit ou les produits de la réaction vers la tête de la colonne de distillation.

Les vapeurs se condensent dans le réfrigérant à eau. On récupère dans l'érlemeyer 2 phases:

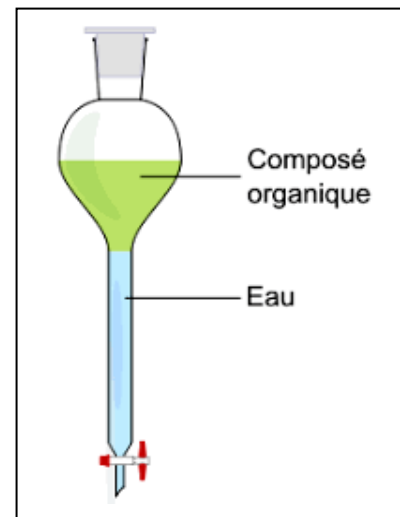
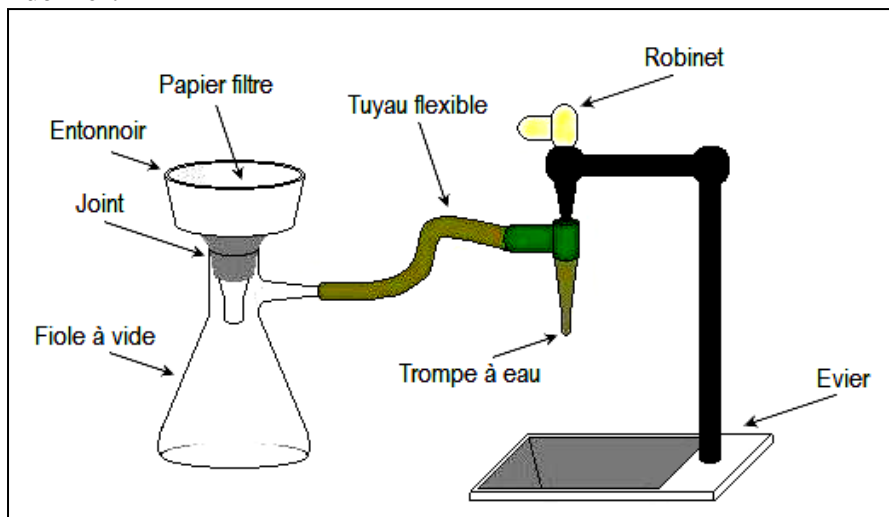
- une phase organique qui contient les produits à récupérer
- une phase aqueuse qu'on doit éliminer.

On utilise ce type de montage pour produire des huiles essentielles comme l'huile essentielle de rose ou de lavande.

**2) étape 2 : le traitement du mélange réactionnel**

Une fois la réaction terminée il faut séparer et purifier le produit qui nous intéresse du reste du mélange réactionnel.

-Lorsque l'espèce qui nous intéresse est **solide**, il faut filtrer le mélange obtenu avec un **filtre Büchner**.



Animation : extraction liquide-liquide, utiliser une ampoule à décanter

Lorsque le mélange est liquide on utilise un solvant particulier dans lequel se solubilise les espèces non désirées, la séparation du mélange s'effectue dans une ampoule à décanter.

3) étape 3 : étape d'identification

Une fois le produit réalisé, on déterminera par différentes techniques sa pureté. On pourra effectuer une chromatographie par exemple.

On pourra utiliser les propriétés physiques du produit (aspect , solubilité, températures d'ébullition et de fusion, densité etc..) pour déterminer sa pureté.

III) Rappel : masse volumique et densité

1. masse volumique

comment mesurer la masse volumique d'un solide ?

La masse volumique ρ d'une espèce chimique est égale au **rapport** de sa **masse m** par le **volume V** qu'elle occupe :

$$\rho = \frac{m}{V}$$

Unité légale : **m (kg) ; V (m³) ; Kg/m³**

Exemple : la masse volumique de l'eau est égale à $\rho(\text{eau}) = 1000 \text{ kg/m}^3$. Cela signifie qu'un volume d'un mètre cube d'eau correspond à une masse $m = 1000 \text{ kg}$.

2) densité

La densité d d'un corps solide ou liquide est égale au rapport de sa masse volumique ρ sur celle de l'eau $\rho(\text{eau})$:

$$d = \frac{\rho}{\rho(\text{eau})}$$

la densité d n'a pas d'unité car elle est égale à un rapport de même unité.

Exemple : la densité du plomb est $d = 11,3$.. Sa masse volumique $\rho(\text{plomb})$ est:

$$d = \frac{\rho(\text{plomb})}{\rho(\text{eau})}$$

$$\rho(\text{plomb}) = d \cdot \rho(\text{eau}) = 11,3 \times 1000 = 11300 \text{ kg m}^{-3}$$