



Chapitre 13 : La synthèse

I- Quelles sont les différentes étapes de la synthèse chimique ?

La **synthèse** est la **fabrication d'une espèce chimique en laboratoire**.

La chimie de synthèse **permet de reproduire des espèces chimiques naturelles** ou d'en **créer de nouvelles**.

Ces espèces sont souvent mieux adaptées, **plus performante et moins chère** que celle **extraites de la nature**.

La synthèse s'effectue en générale en 4 étapes :

1- Prélèvement des réactifs

Avant de commencer, prendre connaissance des **pictogrammes** de danger et mettre en œuvre les **consignes de sécurité adéquates**.

En fonction des réactifs à **prélever**, mesurer la **masse m** à prélever ou le **volume V**.

2- Transformation chimique

Le **produit est formé** au cours de la transformation chimique.

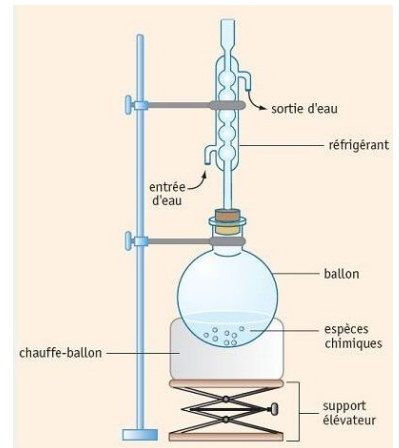
En général, **on chauffe** le mélange réactionnel **pour accélérer la réaction et favoriser la dissolution des réactifs solides**.

A la fin, **il faudra refroidir** le milieu réactionnel.

On utilise un **montage à reflux** qui **permet de chauffer tout en évitant les pertes de matière par vaporisation grâce à un réfrigérant qui liquéfie les vapeurs formées**.

Le **support élévateur en position haute permet** en le baissant de **diminuer rapidement la température en cas de besoin**.

On ajoute de la **ierre ponce** dans le mélange réactionnel **pour homogénéiser** le milieu.

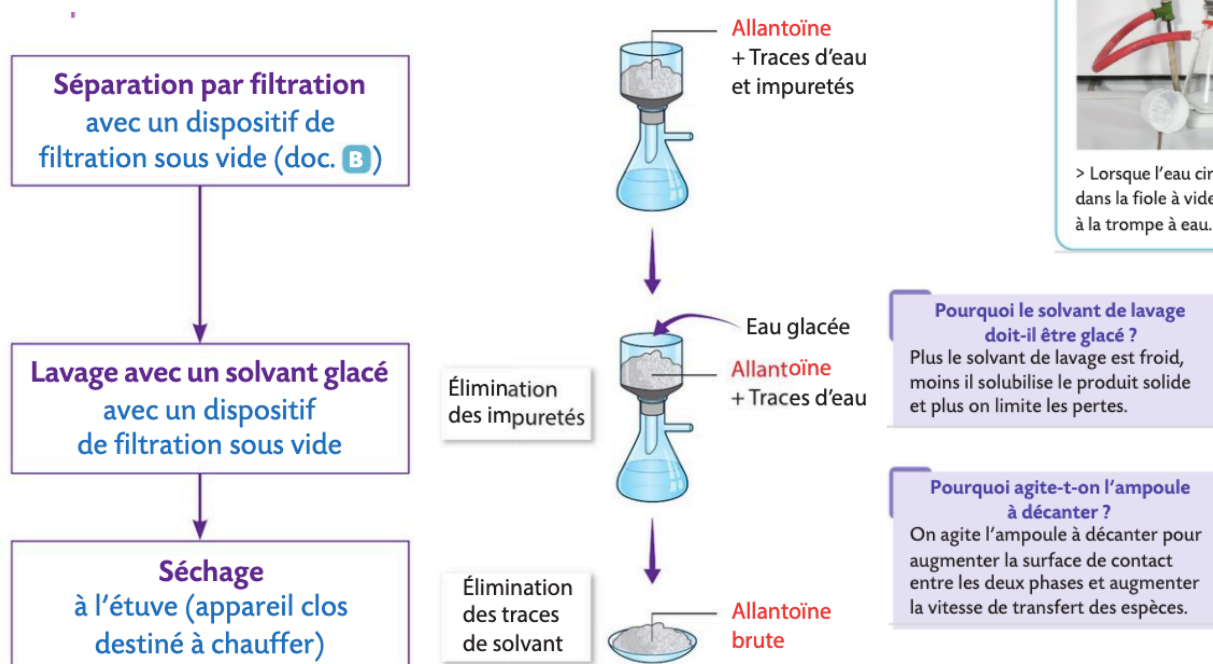


3- Isolement

L'isolement consiste à **séparer le produit du milieu réactionnel** (réactifs n'ayant pas réagi, autres produits de la réaction, solvant, ...). L'isolement conduit à un **produit brut**.

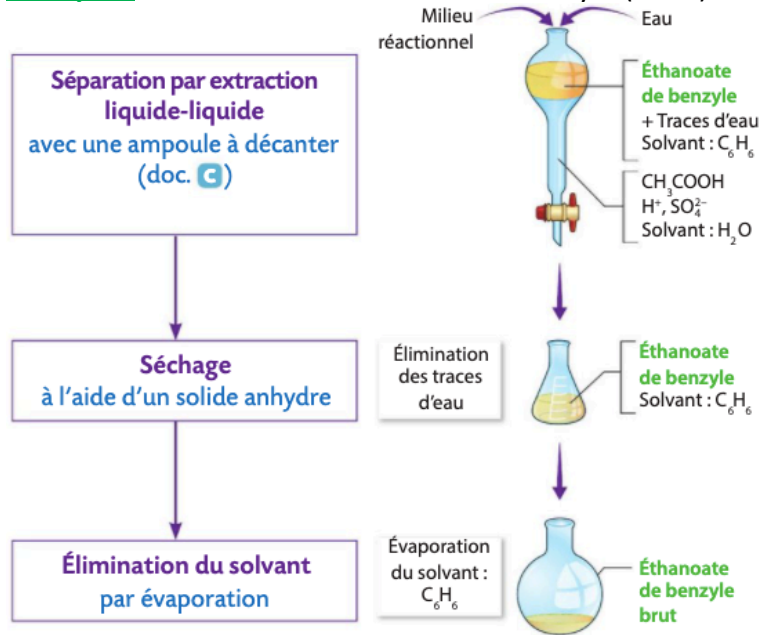
Dans le cas de l'isolement d'un produit solide :

Exemple : Isolement de l'allantoïne (molécule ayant des propriétés cicatrisante)



Dans le cas de l'isolement d'un produit liquide :

Exemple : Isolement de l'éthanoate de benzyle (ester)



4- Analyse

L'étape **d'analyse** permet **d'identification de l'espèce chimique obtenue** et le contrôle de sa **pureté**.

- **Mesure d'une caractéristique physique** et comparaison avec une table de données :

Pour un **solide**, on peut mesurer sa **température de fusion** en utilisant un **banc Köfler**.



> Le banc Köfler permet de mesurer la température de fusion d'un solide.

Pour un **liquide**, on peut mesurer sa **masse volumique**, sa **température d'ébullition** ou son **indice de réfraction**.

- Méthodes **chromatographique** ou **spectroscopiques** :

Ces méthodes peuvent s'appliquer aussi bien dans le cas d'une espèce chimique liquide ou solide.

5- La purification

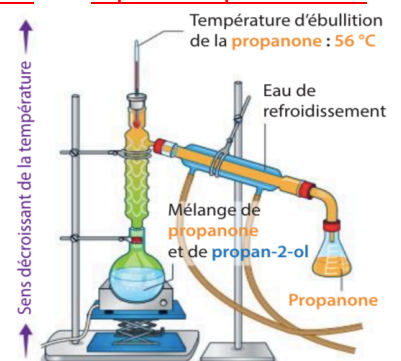


Il est parfois nécessaire de **purifier** le produit obtenu. Dans le cas, d'un **liquide**, on peut utiliser un **montage de distillation fractionnée**.

Cette technique permet de **séparer les constituants d'un mélange de liquides miscibles** ayant des **températures d'ébullition nettement différentes**. Le **liquide le plus volatil est le distillat**.

Exemple : Le propan-2-ol peut être obtenu à partir de la propanone. Si à la fin de la synthèse, il reste encore des traces de propanone, on peut les éliminer par distillation.

En s'élevant dans la colonne à distiller, le mélange s'enrichit en constituant le plus volatil : la propanone ($T_{éb} = 56\text{ °C}$). Le liquide dans le ballon s'enrichit en constituant le moins volatil : le propan-2-ol ($T_{éb} = 82\text{ °C}$).



II- Le rendement

Le rendement η d'une synthèse est le quotient de la quantité de matière n_p de produit effectivement obtenue par la quantité de matière maximale n_{max} attendue.

Elle peut s'exprimer en pourcent :

$$\eta = \frac{n_p}{n_{max}} \times 100$$

η n'a pas d'unité

n_p et n_{max} sont exprimés dans la même unité

Plusieurs raisons peuvent expliquer un rendement faible :

- La totalité des réactifs n'a pas été consommée ;
- Le refroidissement n'a pas permis à tout le solide de précipiter ;
- Des pertes de produit ont eu lieu lors des manipulations ;
- La réaction n'est pas totale.