



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.

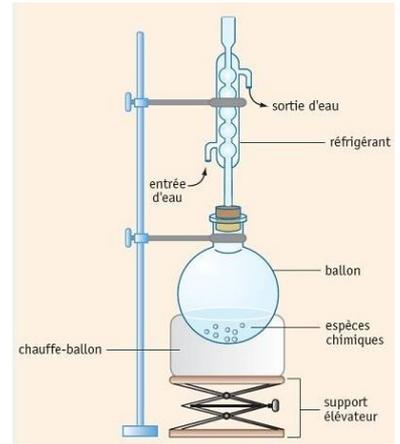
En général, **on chauffe** le mélange réactionnel **pour accélérer la réaction et favoriser la dissolution des réactifs solides**.

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.

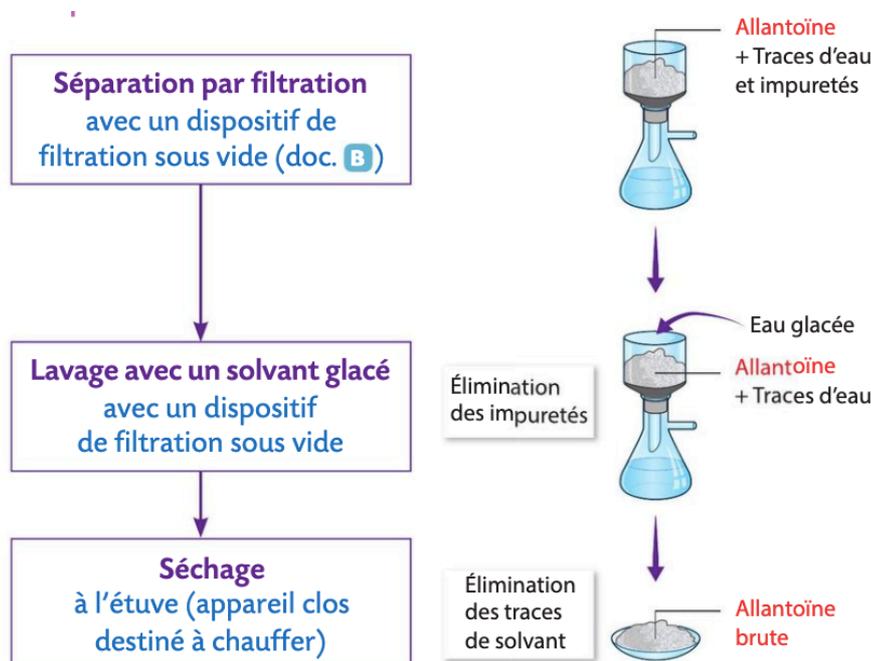


3- Isolement

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)

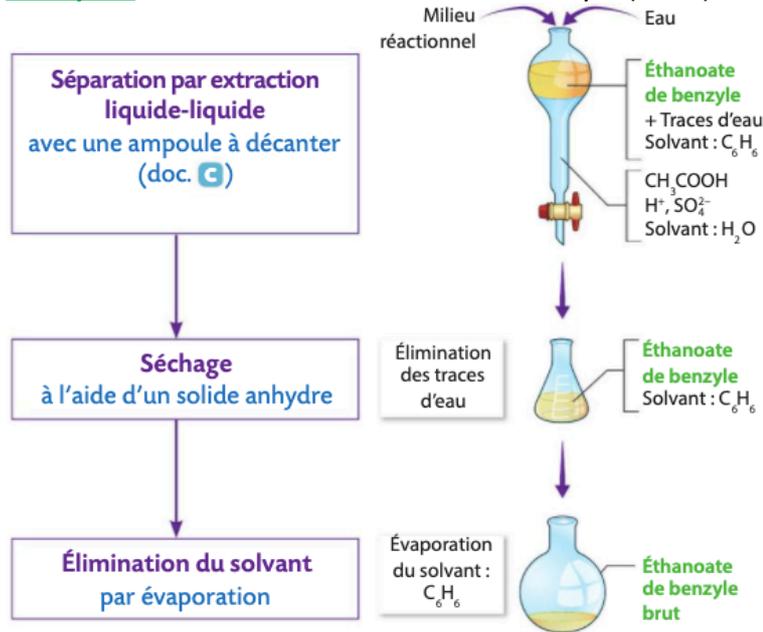


Pourquoi le solvant de lavage doit-il être glacé ?
Plus le solvant de lavage est froid, moins il solubilise le produit solide et plus on limite les pertes.

Pourquoi agite-t-on l'ampoule à décanter ?
On agite l'ampoule à décanter pour augmenter la surface de contact entre les deux phases et augmenter la vitesse de transfert des espèces.

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.

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.



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

5- La purification

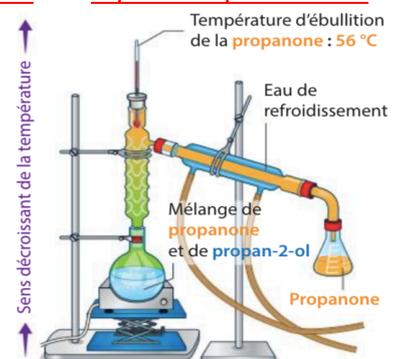
Il est parfois nécessaire de purifier le produit obtenu. Dans le cas, d'un liquide, on peut utiliser un montage de distillation fractionnée.

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.