

## Synthèse d'un savon - Réaction de saponification

Les objectifs de ce TP sont de :

- ☞ suivre un protocole de synthèse en respectant les consignes de sécurité.
- ☞ réaliser un montage de chauffage à reflux, réaliser un montage de filtration sous vide.
- ☞ comprendre ce qu'est une transformation chimique.

### A ) Introduction

Pendant la guerre de 1939-1945, le savon était une denrée rare et les particuliers en fabriquaient alors souvent eux-mêmes. Comment procède-t-on pour fabriquer un savon ?

- La fabrication des savons peut se faire à partir d'huile d'olive (huile d'origine végétale). L'huile d'olive contient des triesters (l'oléine).
- Sous l'action de la soude concentrée, à chaud, les molécules d'oléine se fragmentent : il se forme du glycérol et de l'oléate de sodium (savon).
- La réaction de fabrication d'un savon s'appelle « la saponification ».

### B ) Synthèse d'un savon.

#### 1. Précautions

**Les phrases de risques et consignes de sécurité sont :**

- ☞ pour l'éthanol : inflammable R : 11 S : 7 - 16
- ☞ pour l'hydroxyde de sodium (soude) : corrosif R : 35 S : 26 - 37/39 - 45

#### ① **Quelles sont les précautions à prendre pour effectuer les prélèvements des matières premières ?**

Travailler sous la hotte en l'absence de sources de chaleur et d'étincelles ; reboucher les flacons et le ballon avant le chauffage ; porter des lunettes de sécurité et des gants.

#### 2. Réaction de synthèse - montage à reflux

- ☞ Fixer le ballon de 250 cm<sup>3</sup> avec une pince.
- ☞ Vérifier que l'on peut mettre et enlever facilement la plaque chauffante et son support élévateur sous le ballon.
- ☞ Ecarter la plaque chauffante.
- ☞ Introduire :
  - 10 cm<sup>3</sup> d'huile d'olive prélevés avec l'éprouvette graduée,
  - 10 cm<sup>3</sup> d'éthanol prélevés avec l'éprouvette graduée,
  - 20 cm<sup>3</sup> de solution d'hydroxyde de sodium prélevés avec l'éprouvette graduée.

**Remarque** : la solution de soude et l'huile d'olive ne sont pas miscibles. Afin de favoriser le contact entre ces réactifs, ils sont mis en solution dans l'éthanol : l'huile et la soude sont solubles dans l'éthanol.

- ☞ Introduire quelques grains de pierre ponce.
- ☞ Préparer le réfrigérant : fixer les tuyaux et mettre doucement la circulation d'eau : entrée d'eau en bas et sortie d'eau en haut.
- ☞ Placer le réfrigérant sur le ballon.

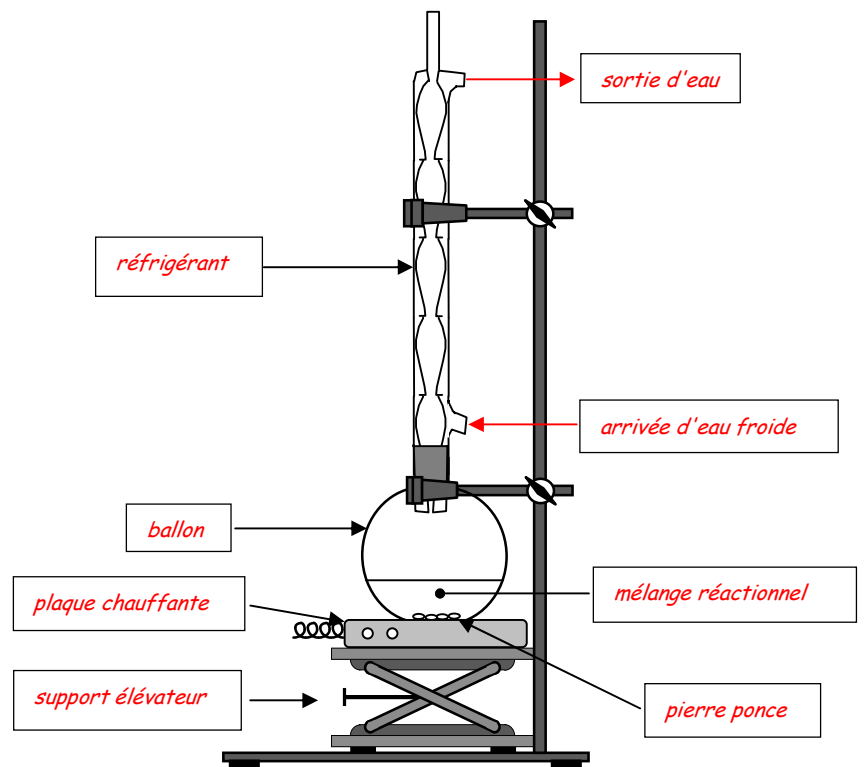
② : Mettre la légende sur le schéma du montage à reflux ci-dessous en faisant apparaître les mots suivants :  
ballon, plaque chauffante, mélange réactionnel, support élévateur, sortie d'eau, arrivée d'eau froide, pierre ponce, réfrigérant.

③ : Quel est l'intérêt du chauffage à reflux ?

Chauffer à température d'ébullition du mélange afin d'augmenter la cinétique (vitesse) de la réaction tout en évitant de perdre les espèces chimiques présentes dans le ballon : les vapeurs produites sont condensées et retournent dans le ballon.

④ : Quel est le rôle de la pierre ponce ?

La pierre ponce permet de réguler l'ébullition en évitant la formation aléatoire et incontrôlée de grosses bulles de vapeur.



### 3. Réaction de saponification

- ☞ Remettre la plaque chauffante sous le montage, puis chauffer.
- ☞ Attendre que le reflux s'établisse (ajuster le chauffage pour que l'ébullition soit modérée) puis maintenir ce reflux pendant 20 minutes.
- ☞ Arrêter le chauffage. Refroidir progressivement le montage à l'air puis sous l'eau froide.

⑤ : Quel nom particulier porte la réaction de préparation d'un savon ? Saponification.

⑥ : Quels sont les réactifs utilisés pour fabriquer ce savon ? Huile (ou triesters ou oléine) et soude (ou hydroxyde de sodium).

⑦ : Définir le terme « réactif » : Espèce chimique présente à l'état initial est nécessaire à la synthèse.

⑧ : Comment nomme-t-on les substances telles que le glycérol et le savon obtenus en fin de synthèse ? Ce sont les produits de la réaction.

⑨ : Quelles sont les conditions expérimentales de cette réaction ? Expérience réalisée à pression atmosphérique, à température d'ébullition et en présence d'éthanol.

⑩ : Quelles sont les espèces chimiques présentes dans le ballon après le chauffage ? Oléate de sodium (savon), glycérol, soude (en excès au départ), eau, éthanol.

⑪ : Pourquoi parle-t-on de transformation chimique ? Les réactifs (oléine et soude) se sont transformés en produits (oléate et glycérol) : les espèces chimiques finales sont différentes des espèces chimiques initiales.

#### 4. Extraction du savon brut - Relargage

**Remarque** : le savon est soluble dans l'eau et peu soluble dans l'eau salée.

☞ Verser lentement le contenu du ballon dans un verre à pied contenant 50 cm<sup>3</sup> d'eau froide salée à saturation.

- ⑫ : *Qu'observe-t-on lors de cette opération de relargage ?* Le savon dissout dans le mélange réactionnel précipite au contact de l'eau salée et apparaît sous forme solide.
- ⑬ : *Quel est le rôle de l'eau salée ?* Le savon est pratiquement insoluble dans l'eau salée, elle permet une plus grande précipitation du savon. Les ions constituant le sel attirent les molécules d'eau qui « libèrent » ainsi un plus grand nombre de molécules organiques, c'est le principe du relargage.

#### 5. Filtration sous vide

- ☞ Fixer la fiole à vide avec une pince 3 doigts près de l'évier. Adapter le tuyau pour réaliser le vide.
- ☞ Installer le Büchner, mettre un papier filtre et l'humidifier avec l'eau du robinet.
- ☞ Ouvrir le robinet d'aspiration au vide puis verser doucement le contenu du verre à pied.
- ☞ **Arrêter l'aspiration**, rincer le savon avec un peu d'eau froide salée et remettre l'aspiration sous vide.
- ☞ Recueillir le savon dans une coupelle.

- ⑭ : *Pourquoi filtrer sous vide ?* Le mélange est assez difficile à filtrer simplement, la filtration sous vide permet une meilleure efficacité de l'opération de séparation.
- ⑮ : *Quel est l'aspect du savon obtenu ?* Solide visqueux.
- ⑯ : *Pourquoi ne peut-on pas utiliser le savon préparé pour se laver les mains ? Quel traitement faut-il lui faire ?* Le savon contient encore de la soude versée en excès au départ, il faut « laver » le savon à l'eau salée pour diluer au maximum la soude sans dissoudre le savon.
- ⑰ : *Mettre la légende du montage sur le schéma de filtration sous vide ci-dessous* en utilisant les mots : support de filtration, papier filtre, fiole à vide, aspiration au vide.

