

TP 4 - SYNTHÈSE D'UN SAVON



Historique et fabrication artisanale :

Les origines du savon remontent à l'Antiquité. Les Celtes utilisaient déjà une préparation moussante à base de graisses de chèvre et de cendres de bouleau (on a découvert depuis que les cendres contiennent de la potasse, KOH, espèce chimique analogue à la soude).

Des fabriques de savons existaient au XII^e siècle en Espagne et en Italie. En France, les savonneries se sont implantées à partir du XV^e siècle, surtout dans la région marseillaise, où l'approvisionnement en huiles était facile en raison de la production locale d'huile d'olive et des importations maritimes d'huiles en provenance d'Afrique. Le savon ordinaire est d'ailleurs appelé "savon de Marseille".



Chaudron : 5 m de haut x 3,5 m de

Le savon de Marseille :

C'est un produit 100% naturel fabriqué exclusivement à partir d'huiles végétales de coprah, de palme et d'olives, sans aucun colorant ni adjuvant de synthèse. C'est cette exceptionnelle pureté qui lui confère ses vertus pour la peau et en fait l'un des meilleurs amis de l'environnement, car totalement biodégradable.

S'il existe un produit naturel, c'est bien le Vrai Savon de Marseille.

Totalement biodégradable, les copeaux de savon blanc sont depuis fort longtemps recommandés pour laver en toute sécurité le linge fragile tel que la soie, les lainages et les vêtements du nourrisson.

Extraits du site : <http://www.marius-fabre.fr/site/index.htm> (savonnerie artisanale en Provence : les étapes de la fabrication)

La synthèse du savon porte le nom de saponification. Jusqu'aux environs des années 1945, elle s'effectuait en plusieurs étapes dans de grands récipients appelés "chaudrons". Dans ces chaudrons, **on portait à ébullition un mélange de corps gras et de lessive de soude** pendant un temps relativement long : c'est la **saponification**.

Lorsque la saponification était terminée, on devait **extraire le savon du mélange**. Pour cela, on **ajoutait de l'eau très salée**, afin d'effectuer un "**relargage**". On allait même jusqu'à effectuer un certain nombre de redissolutions et de relargages dans le but de purification. Enfin, on mettait le savon à refroidir dans des moules pour le conditionner sous forme de petits pains ou de savonnettes.

Activité : En vous aidant du texte , répondre aux questions suivantes :

- 1) Quel est le nom donné à la synthèse décrite ?
- 2) Quels sont les réactifs mis en jeu ?
- 3) Quel est le produit fabriqué ?
- 4) A quel étape de la fabrication y-a-t-il transformation chimique ? Indiquer les conditions expérimentales de la synthèse.
- 5) Après avoir réaliser la synthèse, quelles sont les opérations mises en jeu pour obtenir le savon ?
- 6) En quoi consiste l'opération de relargage ? Peut-on dire qu'il s'agit de l'inverse d'une dissolution ? Pourquoi ?
- 7) Que laisse supposer la phrase : " On allait même jusqu'à effectuer un certain nombre de redissolutions et de relargages dans le but de purification. " ?

SYNTHÈSE D'UN SAVON AU LABORATOIRE :

Objectifs : Réaliser une expérience de synthèse d'un savon en faisant réagir de l'huile alimentaire avec une solution d'hydroxyde de sodium.

I. La transformation :

➤ **Consignes de sécurité :** **Question 1 :** Quelles précautions faut-il dans la manipulation de soude ? Observer les pictogrammes.



l'éthanol? de



Dans un ballon, verser **mélange réactionnel** qui se compose de :

- 20 mL d'huile alimentaire (huile d'olive)
- 20 mL de solution d'hydroxyde de sodium concentrée ($c = 10 \text{ mol.L}^{-1}$)
- 20 mL d'éthanol
- Introduire quelques grains de pierre ponce.

- Adapter un **réfrigérant** à eau

- Placer le ballon dans un chauffe-ballon posé sur un support élévateur

- Porter le contenu du ballon à **ébullition douce pendant 15 minutes**.

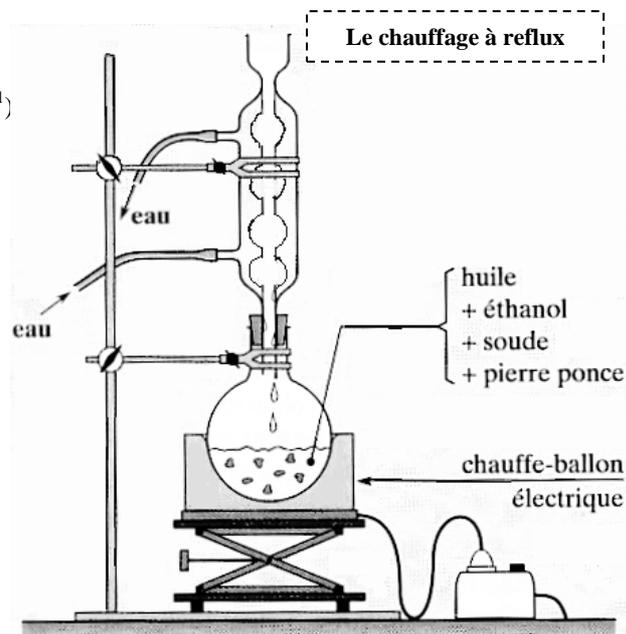
Question 2 : Légendez le schéma du dispositif de chauffage à reflux.

Questions 3 :

- Quel est le rôle du réfrigérant ?
- De quoi sont constituées les gouttes issues de la condensation des vapeurs dans le réfrigérant.
- Quel est le rôle de l'éthanol ?
- Pourquoi ajoute-t-on des pierres ponces ?
- Expliquer pourquoi il a fallu mettre des gants lors de l'ajout de la solution d'hydroxyde de sodium ?

Questions 4 :

- Donner la définition du mot « synthèse » en utilisant les mots : réactifs, produits, transformation chimique.
- Pourquoi la méthode utilisée est-elle appelée : "chauffage à reflux" ?





II. Le traitement :

- Enlever le chauffe-ballon et laisse refroidir le contenu du ballon à température ambiante pendant quelques minutes.
- Verser, avec précaution, en agitant, le contenu du ballon dans environ 50 mL d'une solution de chlorure de sodium saturée.
- Laisser reposer.

Questions 5 :

- Pourquoi utilise-t-on de l'eau salée ?
- Comment s'appelle cette opération ?
- Schématiser l'opération de relargage.
- Quelles sont alors les espèces chimiques présentes dans le bécher

- Filtrer le solide sur büchner. Le rincer à l'eau.

Question 6 : A quoi sert la filtration ?

III. Identification :

On dispose de 2 erlenmeyers contenant environ 20 mL d'eau.

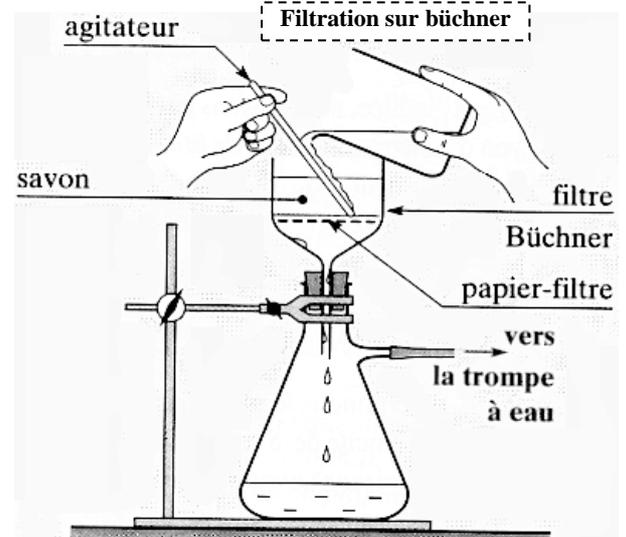
Dans l'un, ajouter environ 10 mL d'huile. Agiter.

Dans l'autre, dans l'autre, ajouter une spatule de solide obtenu. Agiter.

Questions 7 :

- Comparer le contenu des 2 erlenmeyers. Pourquoi cette dernière étape permet-elle d'identifier l'espèce chimique obtenue ?
- L'espèce obtenue pourrait-elle être utilisée comme savon sans traitement préalable ?

• Verser ensuite le reste du savon synthétisé dans les petits moules en plastique et laisser sécher pendant une quinzaine de jours



Réponses partielles :

I. La transformation :

Les gouttes issues de la condensation des vapeurs dans le réfrigérant sont constituées d'éthanol.

La solution d'hydroxyde de sodium est très concentrée et corrosive ; c'est pourquoi il est indispensable de porter des gants lors de son ajout dans le ballon. Il faut ensuite enlever les gants lorsque le chauffe-ballon est allumé.

II. Le traitement :

Le savon précipite dans l'eau salée car il n'est pas soluble dans l'eau salée : opération de relargage.

Le produit obtenu est solide. On effectue une filtration pour isoler le savon.

- Filtrer sur büchner.
- Rincer le solide sur le filtre büchner avec environ 20 mL d'eau salée.

Il est déconseillé d'utiliser le savon ainsi obtenu pour se laver les mains car il contient encore beaucoup trop de soude et est donc caustique.

Le produit obtenu est solide. On effectue une filtration pour isoler le savon.

- *Quelles sont alors les espèces chimiques présentes dans le bécher : eau – éthanol – soude en excès.*

III. Identification :

L'huile et l'eau ne sont pas miscibles ; on observe une émulsion puis deux phases bien distinctes lorsque la décantation est terminée. Dans l'autre erlenmeyer, une mousse abondante est formée lorsque le mélange (eau + espèce synthétisée) est agité. L'espèce formée n'est donc pas contenue dans l'huile ; ce pouvoir moussant est caractéristique des savons.

b. Non, car le lavage de l'espèce obtenue n'est pas suffisant.

Synthèse d'un savon : matériel

1) Pour chaque groupe :

100 mL de solution saturée de chlorure de sodium
15 mL d'eau salée
15 mL d'huile d'olive
20 mL d'éthanol

Un montage de chauffage à reflux avec :

Un élévateur

Un chauffe-ballon

Un ballon

Une colonne réfrigérante

Pierres ponce (ou billes de verre)

Un montage pour filtration sur büchner :

Une fiole à vide

Un papier filtre

2) Pour l'ensemble :

Une balance

3) Les solutions : pour 2 x 8 groupes

2 L de solution saturée de chlorure de sodium

0,5 L de solution de soude ($c = 10 \text{ mol.L}^{-1}$) au moins 20 x 16 mL.

0,3 L d'huile d'olive (au moins 15 x 16 mL)

0,5 L d'éthanol

La solution de soude : solution commercial à 30 %