

Synthèse d'un savon

I. Introduction

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 (à base de potasse, KOH). Des fabriques de savons existaient au XII^{ème} siècle en Espagne et en Italie. En France, les savonneries se sont implantées à partir du XV^{ème} 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 ».

Différentes étapes de la fabrication du savon dans une savonnerie artisanale

1. L'empâtage à chaud (saponification)



Les huiles utilisées sont:

- soit des huiles de coprah (noix de coco débarrassée de sa coque) et de palme,
- soit un mélange d'huile d'olive (40 à 50 %), de coprah et de palme

Les huiles et la soude sont mélangées dans un grand chaudron pouvant contenir 20 tonnes de matières premières. La réaction de saponification va s'opérer dans ce chaudron. La pâte de savon ainsi obtenue est cuite pendant 10 jours à une température de 110 °C.

2. Le relavage et lavage

La pâte est ensuite placée dans l'eau salée afin de précipiter le savon et d'enlever une grande partie de la soude.

3. La liquidation

La pâte de savon est prête. On laisse ensuite la pâte pendant deux jours. On la lave à l'eau pure. Ce dernier procédé confère au savon la dénomination d'« extra-pur ». La pâte est liquide, fluide et sans aucune trace de soude. Elle est ensuite versée, encore chaude, dans « les mises », bacs en ciment rectangulaires à même le sol. Le savon séchera pendant 48 heures à l'air libre.

En ce qui concerne les savonnettes (100 g, 150 g ou 250 g), les matières premières sont les mêmes, mais le procédé de fabrication est un peu différent. Elles sont fabriquées à partir de copeaux de savon de Marseille auxquels on ajoute un parfum et du beurre de karité.

Importance économique

La production française de savon dépasse 10000 t par an, et correspond à une consommation moyenne de 1,8 kg de savon utilisé par an et par habitant, dont le tiers pour la toilette. La commercialisation se fait sous différentes formes : cubes, savonnettes, copeaux, paillettes, pâtes ou savons liquides.

La production du savon a souffert de l'arrivée sur le marché des détergents de synthèse, obtenus à partir du pétrole. Le savon reste toutefois dominant dans le domaine de l'hygiène corporelle, car il est moins agressif pour la peau que les détergents. Il résiste également à la concurrence des détergents, grâce à des techniques nouvelles qui ont permis la mise au point de savons utilisables en machine à laver, et surtout parce que le savon possède une meilleure biodégradabilité que la plupart des détergents.

Questions :

1. Quelles sont les huiles utilisées dans la savonnerie ?
2. A quelle étape de la fabrication y a-t-il transformation chimique ?
3. Quel est l'avantage d'un savon sur un détergent de synthèse ?

II. La démarche

Le savon se fabrique à partir de corps gras qui sont des triesters du propan-1,2,3-triol et d'acides à longues chaînes carbonées non ramifiées comportant un nombre pair d'atomes de carbone, appelées "acides gras".

La saponification est l'action d'une solution concentrée de base (hydroxyde de sodium ou de potassium) sur un ester (huile de table). L'action de la soude sur le triester conduit à un carboxylate de sodium constituant le savon proprement dit et à du propan-1,2,3-triol ou glycérol.

Remarque : la soude (hydroxyde de sodium) et l'huile n'étant pas miscibles, elles sont mises en solution dans l'éthanol car elles sont solubles dans ce dernier.

III. Matériel

Verrerie :

Ballon de 250 mL
Eprouvette de 100 mL
Tube à essai
Cristalliseur
Bécher de 250 mL

Produits chimiques

Huile (propan-1,2,3-triol ou glycérine)
Ethanol
Soude concentrée
Solution de chlorure de sodium concentrée (saumure)

Autres

Pierre ponce
Entonnoir en plastique
Papier pH
Papier filtre

IV. Manipulation

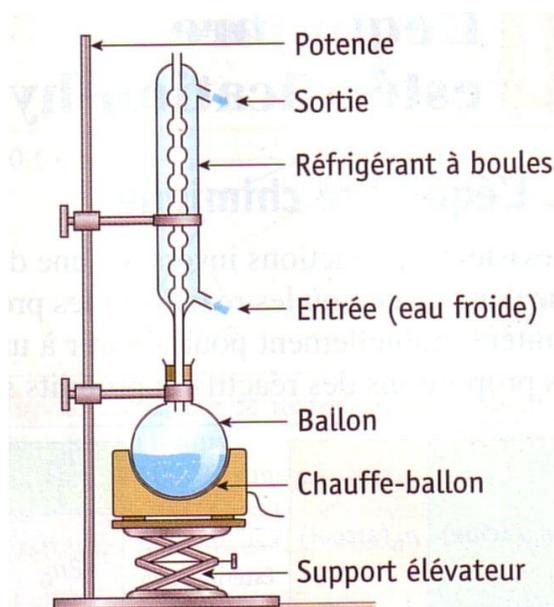
Prévention :

Mettre impérativement des lunettes de protection car nous allons utiliser de la poudre très concentrée. En cas de projection, rincer très abondamment sous l'eau froide.

Synthèse:

Dans un ballon de 250 mL, verser successivement à l'aide d'une éprouvette et dans l'ordre qui suit :

- 20 mL d'huile
- 20 mL d'éthanol
- 20 mL d'une solution de soude concentrée
- quelques grains de pierre ponce



Chauffer à reflux ce mélange en agitant pendant environ 30 minutes.

S'assurer que la circulation de l'eau est branchée. Le sens de circulation pour un montage à reflux est du bas vers le haut.

Une attention particulière est nécessaire lors du chauffage car il y a risque que le mélange monte dans le condenseur à eau. Ajuster le chauffage pour que l'ébullition soit modérée

Mettre les glaçons dans un cristalliseur.

Préparez un entonnoir avec un papier filtre.

Lorsque la réaction est terminée (disparition de l'huile soit environ 30 minutes), refroidir le ballon dans le bain de glace.

Ajouter, en mélangeant fortement, 100 mL environ d'une solution saturée de chlorure de sodium.

Filtration

Filtrer le contenu du bécher (laisser égoutter ou filtrer sur Büchner).

Le savon étant soluble dans l'eau mais peu soluble dans l'eau salée, on sépare ainsi le savon car le glycérol et l'éthanol restent en solution dans l'eau salée (cette technique s'appelle le relargage).

Neutralisation

Rincer avec un peu d'eau salée froide le savon pour éliminer le plus possible la soude.

Mesurer le pH du savon ainsi que celui du filtrat à l'aide du papier pH.

Recommencer l'opération de lavage jusqu'à obtenir un pH approchant les 7.