

## Préparation d'un savon – Étude de ses propriétés

### Objectifs

- Réaliser au laboratoire la synthèse d'un savon.
- Montrer que la solubilité du savon dépend des propriétés chimiques du mélange.

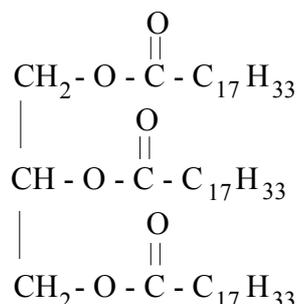
### Données

La réaction entre la soude concentrée et un ester s'appelle la saponification.

Les corps gras sont des tri esters du glycérol et des acides gras dont le nombre d'atomes de carbone est souvent supérieur à 12 :

Exemple de l'oléine :

- Tri ester du glycérol et de l'acide oléique.
- densité 0,9.
- L'oléine est présente en grande quantité dans l'huile d'olive (60 à 80%)



Lorsqu'on fait réagir de la soude concentrée avec l'oléine, on obtient du glycérol et de l'oléate de sodium, solide blanc très peu soluble dans l'eau salée.

## I. Préparation d'un savon

### 1. Réaliser la saponification

On souhaite atteindre la fin de la réaction le plus rapidement possible : il faut opérer à chaud, au bain marie sans dépasser 90 °C :

- Peser directement 10 g d'huile d'olive dans un bécher de 100 mL.
- Peser environ 2,5 g de soude en pastilles préalablement broyée dans un mortier.
- Ajouter cette soude à l'huile dans le bécher sans rincer la coupelle de pesée.
- Placer le bécher à chauffer dans un bain marie contenant de l'eau à 60 °C.
- Remuer le mélange avec un agitateur en verre pendant environ cinq à dix minutes.
- Retirer le bécher.

### 2. Séparer le savon

- Pendant le chauffage, préparer 2 béchers avec 50 mL de solution avec 5 g de chlorure de sodium.
- Après le chauffage, verser lentement une des solutions salées dans le bécher contenant le mélange.
- Agiter avec l'agitateur. Décrire l'expérience et préciser la composition probable des différentes phases observées après quelques minutes de repos.
- Filtrer puis mesurer le pH du filtrat.
- Verser le savon dans 50 mL d'eau salée froide (opération de lavage), en perdant un minimum de produit. Mesurer à nouveau le pH du filtrat.
- Laver à l'eau glacée le savon.
- Mesurer le pH. Il doit être compris entre 9 et 10.
- Laisser sécher le savon (lui donner forme éventuellement en le mettant dans un moule).

### 3. Questions

1. Écrire l'équation de la réaction de saponification en considérant que le tri glycéride est un tri ester de l'acide oléique de formule brute  $\text{C}_{18}\text{H}_{34}\text{O}_2$ .
2. A l'examen des produits formés, l'estérification de l'alcool issu de cette réaction peut-elle avoir lieu ? Quelles en sont les conséquences sur l'évolution de la transformation ?
3. Quelles sont les espèces chimiques présentes dans le filtrat ?

## II. Étude de quelques propriétés des solutions savonneuses

Le savon est soluble dans l'eau distillée :

Dissoudre environ 0,5 g de savon de Marseille râpé dans 100 mL d'eau distillée (agiter avec un agitateur en verre pour ne pas faire trop de mousse).

Mesurer le pH de la solution de savon à l'aide d'un papier pH.

Écrire l'équation de la réaction des ions oléate sur l'eau.

### 1. Solubilité d'un savon dans différents milieux

Le mode opératoire est le même pour les expériences décrites ci-dessous, concernant la solubilité. Dans un tube à essai, verser 3 mL de la solution de savon, puis ajouter goutte à goutte environ 1 mL d'une solution  $S_i$ . Agiter. Observer. Répondre aux questions et conclure.

#### a. En milieu acide

Solution  $S_1$  : acide chlorhydrique (environ  $1 \text{ mol.L}^{-1}$ )

Écrire l'équation de la réaction. Justifier les observations. Conclure.

#### b. En milieu salin

Solution  $S_2$  : solution salée (environ  $30 \text{ g.L}^{-1}$ )

Écrire l'équation de la réaction.

Justifier les observations en faisant appel au déplacement d'équilibre.

Cette opération a été utilisée dans la synthèse du savon : à quel moment ? Donner son nom et son rôle.

Peut-on utiliser un savon pour effectuer un lavage dans de l'eau de mer ?

#### c. En présence d'une eau dure

*La dureté totale d'une eau représente la teneur de cette eau (non traitée) en sels de calcium et de magnésium.*

Solution  $S_3$  : solution de chlorure de calcium saturée ( saturée )

Solution  $S_4$  : eau de Contrexéville®.

Solution  $S_5$  : eau de Volvic®.

Écrire l'équation de la réaction (avec la solution de chlorure de calcium).

Justifier les observations faites avec les eaux minérales en utilisant les informations données sur les étiquettes.

Peut-on utiliser un savon pour effectuer efficacement un lavage avec une eau dure ?

#### d. Action sur les corps gras

Dans deux tubes contenant l'un de l'eau distillée, l'autre de l'eau savonneuse (5 ml), ajouter deux gouttes d'huile, agiter vigoureusement, laisser reposer, observer et conclure.