

TP LA SYNTHÈSE D'UN SAVON

1. But

Réaliser la synthèse d'un savon à partir d'un corps gras, par exemple de l'huile d'olive, et d'une base forte : l'hydroxyde de sodium ou soude caustique. Etudier la réaction de saponification.

2. La réaction de saponification

2.1 Protocole expérimental

① Prélever à l'aide d'une éprouvette graduée 10 mL d'huile d'olive, 10 mL d'éthanol et 10 mL de soude à 10 mol/L et verser dans un ballon à fond rond. Ajouter quelques grains de pierre ponce.

② Placer le ballon dans le montage de chauffage à reflux.

③ Mettre la circulation d'eau en route et chauffer à ébullition douce pendant 20 à 30 min

③ Au bout de 20 à 30 min, arrêter le chauffage et laisser refroidir le ballon.

2.2 Questions

① Pourquoi faut-il chauffer le milieu réactionnel ?

② Comment s'appelle le montage réalisé ?

③ Légender le schéma de l'ensemble du chauffage à reflux représenté en annexe 1

④ Dans quel sens circule l'eau ?

⑤ A quoi sert le réfrigérant ?

⑥ Quel est le rôle de l'éthanol ?

⑦ Pourquoi ajoute-t-on des grains de pierre ponce ?

3. La séparation du savon formé

① Verser le contenu du ballon dans un bécher contenant 125 mL d'eau salée saturée. Agiter avec une tige en verre. Cette opération est le relargage.

② Dans la phase de relargage, pourquoi utilise-t-on de l'eau salée, et non de l'eau douce ?

③ Filtrer le mélange sur filtre büchner.

④ Légender le schéma de la filtration sous vide représenté en annexe 2

⑤ Laver à l'eau froide puis placer le savon sur du papier filtre et le sécher. Peser la masse de savon obtenu et noter sa valeur $m_{\text{savon exp}}$.

4. Etude de la réaction de saponification

① Quel nom particulier porte la réaction de préparation d'un savon ?

② A partir de l'équation-bilan de la réaction de saponification du document 1, donner les noms des réactifs utilisés pour fabriquer ce savon.

③ Donner les noms des produits de la réaction de fabrication du savon.

④ A partir du document 1, donner l'autre nom du savon.

⑤ Quelles sont les espèces chimiques présentes dans le ballon après le chauffage ?

⑥ Calculer la masse d'huile (oléine) $m_{\text{oléine}}$ utilisée pour cette réaction. (Masse volumique de l'huile $\rho = 890 \text{ g/L}$).

⑦ Calculer la quantité de matière $n_{\text{oléine}}$.

⑧ A partir de l'équation-bilan de la saponification, écrire une relation entre $n_{\text{oléine}}$ et n_{savon}

⑧ Calculer la quantité de matière maximale n_{savon} de savon que l'on peut espérer obtenir sachant que la soude est en excès.

⑨ Calculer la masse maximale m_{savon} de savon que l'on peut espérer obtenir sachant que la soude est en excès. Déduire de m_{savon} et $m_{\text{savon exp}}$ le rendement de la synthèse.

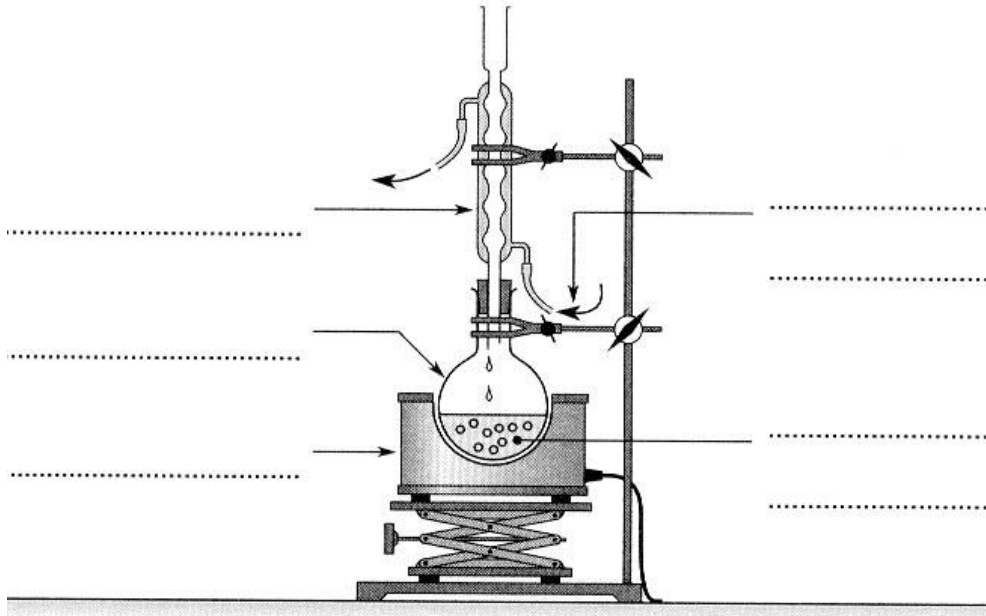
5. Caractérisation du produit obtenu

① Découper un petit morceau du savon obtenu, à l'aide de la spatule, et l'introduire dans un tube à essais. Ajouter 2 à 3 mL d'eau distillée, boucher et agiter. Noter les observations.

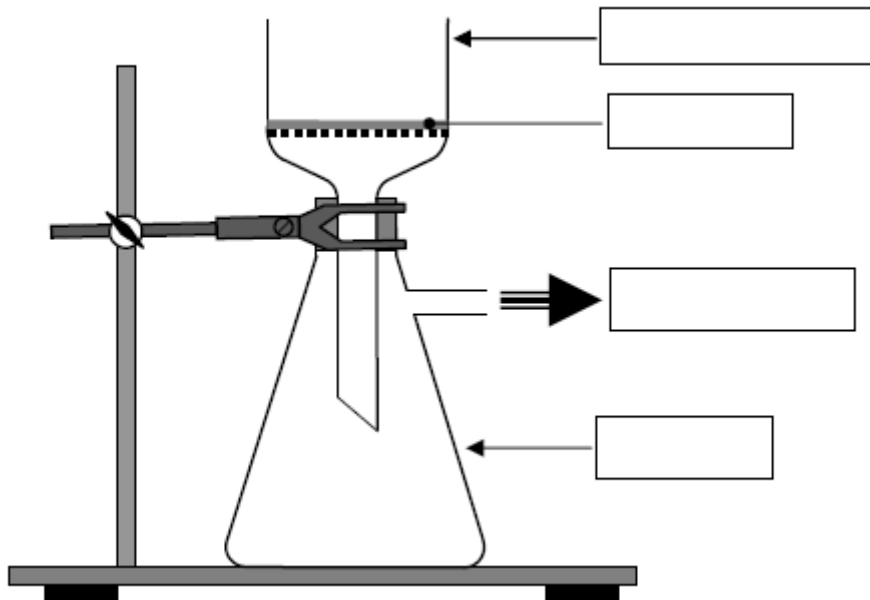
② Le produit synthétisé est-il bien du savon ? Pourquoi ?

③ Pourquoi ne peut-on pas utiliser le savon préparé pour se laver les mains ? Quel traitement faut-il lui faire ?

ANNEXE 1 : CHAUFFAGE A REFLUX



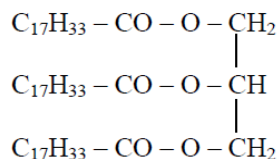
ANNEXE 2 : FILTRATION SOUS VIDE



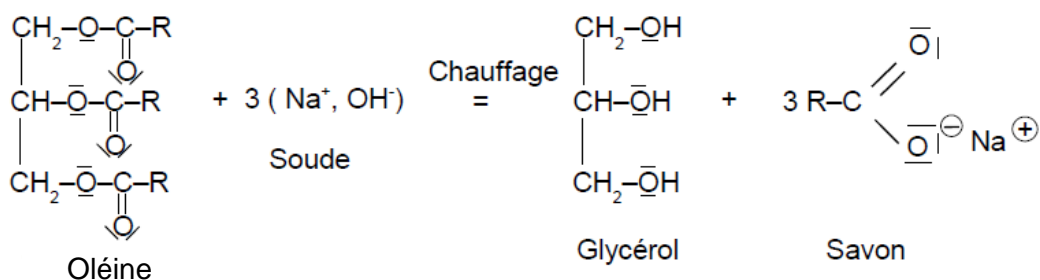
DOCUMENT 1 : La réaction de saponification

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. L'oléine est présente en grande quantité dans l'huile d'olive.

Exemple de l'oléine :



Equation-bilan de la réaction de saponification :



DOCUMENT 2 : Solubilité des réactifs et des produits de la réaction de saponification.

Réactif	oléine	Hydroxyde de sodium (soude)	Savon
Solubilité dans l'eau	insoluble	soluble	soluble
Solubilité dans l'éthanol	soluble	soluble	
Solubilité dans l'eau salée	insoluble	soluble	peu soluble
Masse molaire moléculaire (g.mol ⁻¹)	884	40	304

Le rendement chimique rend compte de l'efficacité de la réaction chimique réalisée.

Le rendement désigne le rapport entre la quantité de produit obtenue et la quantité maximale qui serait obtenue si la réaction était totale.

$$\eta = \frac{n_{\text{expérimentale}}}{n_{\text{théorique}}} \times 100 = \frac{m_{\text{expérimentale}}}{m_{\text{théorique}}} \times 100$$

Le calcul de la quantité maximale de produit obtenue se fait avec l'hypothèse qu'une seule réaction a lieu et que le réactif limitant réagit complètement.

Le rendement est forcément inférieur à 100 %.