

TP N°13-PROF : FABRICATION ET PROPRIETES DES SAVONS

I Fabrication d'un savon :



Chauffage à reflux



Résultat du chauffage



Précipitation dans la solution saturée d'eau salée



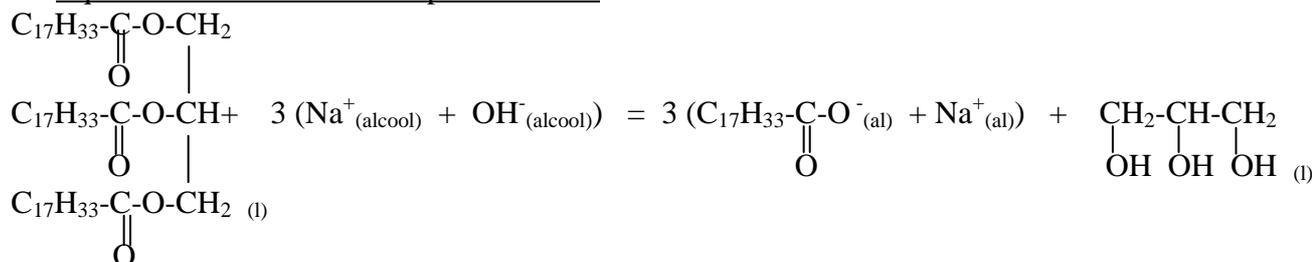
Filtration du savon



Propriétés moussantes de la solution de savon

4) Questions :

a. Equation de la réaction de saponification :



Rq : l'indice qui est rajouté aux ions signifie qu'ils sont solvatés par l'alcool éthanol.

b. La réaction inverse (celle mettant en jeu l'alcool) est-elle possible ?

Il n'y a pas de réaction inverse possible puisque l'alcool est en présence d'un carboxylate et qu'il n'y a pas estérification entre ces deux réactifs. **La réaction de saponification est donc totale.**

c. Intérêt d'une solution alcoolique de soude :

La solubilité de l'huile étant plus importante dans l'éthanol que dans l'eau, le **contact entre les réactifs est favorisé** et la transformation s'effectue plus rapidement.

d. Nom et la formule du savon préparé :

➤ Le savon est de l'oléate de sodium ($\text{C}_{17}\text{H}_{33}-\text{COO}^-_{(\text{al})} + \text{Na}^+_{(\text{al})}$ (avant relargage) ou $\text{NaC}_{17}\text{H}_{33}-\text{COO}_{(\text{s})}$ (après relargage)).

➤ Pour savoir quel est le réactif limitant nous devons calculer les quantités de matière des réactifs :



Quantité de matière d'hydroxyde de sodium : $n_{NaOH} = \frac{C_m \times V_{NaOH}}{M_{NaOH}}$ soit $n_{NaOH} = \frac{300 \times 30 \times 10^{-3}}{40} = 0,225 mol.$

Quantité de matière de triester (d = 0,8) : $n_{triester} = \frac{\rho_{eau} \times d \times V_{huile}}{M_{triester}}$
soit $n_{triester} = \frac{1 \times 0,8 \times 15}{57 \times 12 + 104 + 6 \times 16} = 1,36 \times 10^{-2} mol.$

➤ Puis établir le tableau d'évolution du système puisque **3 moles de soude alcoolique réagissent avec une mole d'huile** :

	$C_{57}H_{104}O_6$	$+ 3 (Na^+ + OH^-) = 3 (NaC_{17}H_{33}COO) + C_3H_8O_3$		
Etat initial	0,0136	0,225	0	0
En cours	$0,0136 - x$	$0,225 - 3x$	$3x$	x
Etat final	$0,0136 - x_{max}$	$0,225 - 3x_{max}$	$3x_{max}$	x_{max}

Donc on a : soit $0,136 - x_{max} = 0$ d'où $x_{max} = 0,0136$
soit $0,225 - 3x_{max} = 0$ d'où $x_{max} = 0,075$

L'huile est donc bien le réactif limitant.

L'intérêt de ces proportions est que la soude sera facilement éliminée lors du rinçage du savon. De plus, la soude est moins chère que l'huile.

e. Nous avons dans le filtrat : éthanol, glycérol, soude et huile (si on n'a pas atteint l'avancement maximal) : En effet le **pH est supérieur à 7, preuve de la présence de soude.**

f. $n_{savonth} = 3x_{max}$ et $m_{savonth} = 3x_{max} \times M_{savon}$

soit $m_{savonth} = 3 \times 1,36 \times 10^{-2} \times (23 + 18 \times 12 + 33 + 2 \times 16) = 12,4 g$

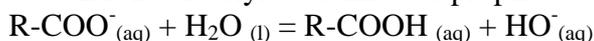
Pour le calcul du rendement : $r = \frac{m_{savon\ obtenue}}{m_{savonth}} =$

g. **Les ions hydroxyde permettent d'obtenir un savon avec un rendement plus important** qu'avec la réaction d'hydrolyse d'un ester, celle-ci n'étant pas totale.

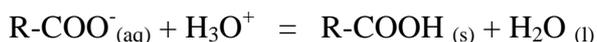
II Propriétés des savons :

2) Caractères basiques des solutions - Conséquences

a. b. On obtient un **pH de 9**. L'ion carboxylate donne des propriétés basiques à la solution :



c. Si on ajoute de l'acide chlorhydrique à une solution aqueuse de savon, il se **forme un précipité blanc** :



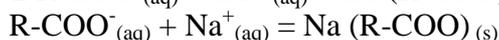
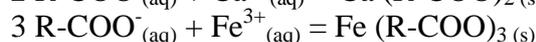
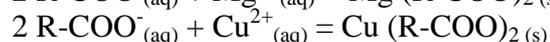
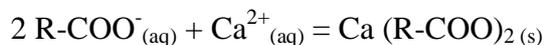
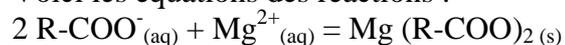
Donc un milieu acide n'est pas favorable à l'action d'un savon.

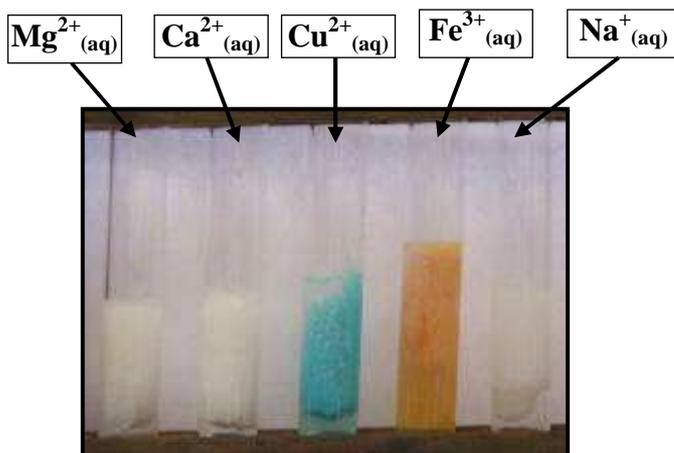


3) Action des ions métalliques

Lorsqu'on ajoute un cation métallique à la solution savonneuse, on **observe la formation de précipité** en présence des différents cations : **les ions métalliques ne sont pas favorables** à l'action d'un savon.

Voici les équations des réactions :





Ajout d'ions métalliques à la solution aqueuse de savon

4) Action moussante

des savons

➤ On observe la **formation d'un précipité** avec les eaux de Contrex et de Vittel.



- Le savon mousse beaucoup avec l'eau déminéralisée, un peu moins avec l'eau de Volvic, très peu avec la Vittel et pas du tout avec la Contrex.
- **Lorsque l'eau est trop dure**, c'est à dire qu'elle contient en grande quantité des ions magnésium et calcium, comme la Contrex et la Vittel, le **pouvoir moussant du savon est très diminué** et donc l'action nettoyante du savon est diminuée.
- Dans une eau très douce le **savon mousse beaucoup** et il est **plus difficile de l'éliminer lors du rinçage**.
- **En présence E.D.T.A. le savon mousse davantage. Il empêche le savon de précipiter avec les ions calcium et magnésium** car il forme des ions complexes dissous dans l'eau avec ces ions.

