



Correction des exercices du chapitre 13

Exercice n°8 p 298 :

1. Premier procédé :

a. L'équation de la réaction s'écrit :



Cette réaction est lente et limitée.

b. Masse de propanoate d'éthyle formé :

➤ On calcul tout d'abord les quantités de matières des réactifs mis en présence :

$$n_{ac} = \frac{m_{ac}}{M_{ac}} = \frac{14.8}{3 \cdot 12 + 2 \cdot 16 + 6 \cdot 1} = 0.20 \text{ mol}$$

$$n_{al} = \frac{m_{al}}{M_{al}} = \frac{9.2}{2 \cdot 12 + 16 + 6} = 0.20 \text{ mol}$$

Les deux réactifs ont été introduit en **proportions stoechiométriques**.

➤ Vu l'équation de la réaction, **le nombre de mole d'ester formé correspond au nombre de moles d'acides ou d'alcool ayant réagit :**

On peut évaluer le nombre de mole d'acide ayant réagit :

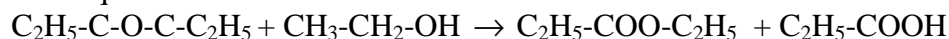
$$n_{\text{ester formé}} = n_{ac \text{ réagit}} = n_{ac} - n_{ac \text{ restant}} = 0.20 - \frac{5.2}{3 \cdot 12 + 2 \cdot 16 + 6} = 0.20 - 0.07 = 0.13 \text{ mol}$$

Pour calculer la masse d'ester formée :

$$m_{\text{ester}} = n_{\text{ester formé}} \times M_{\text{ester}} = 0.13 \times (5 \cdot 12 + 2 \cdot 16 + 10 \cdot 1) = \mathbf{13.3 \text{ g}}$$

2. Premier procédé :

a. L'équation de la réaction s'écrit alors :



Cette réaction est rapide et totale : en effet, la réaction ne produisant pas d'eau mais un acide carboxylique, l'hydrolyse de l'ester formé n'est pas possible, **on évite la réaction inverse.**

b. Nous devons calculer la quantité de matière d'anhydride introduite :

$$n_{anh} = \frac{m_{anh}}{M_{anh}} = \frac{25}{6 \cdot 12 + 3 \cdot 16 + 10 \cdot 1} = 0.19 \text{ mol}$$

La réaction étant totale, il se forme 0.19 mole d'ester. Ce qui donne :

$$m_{\text{ester}} = n_{\text{ester formé}} \times M_{\text{ester}} = 0.19 \times (5 \cdot 12 + 2 \cdot 16 + 10 \cdot 1) = \mathbf{19.4 \text{ g}}$$

Exercice n°18 p 300/301 :

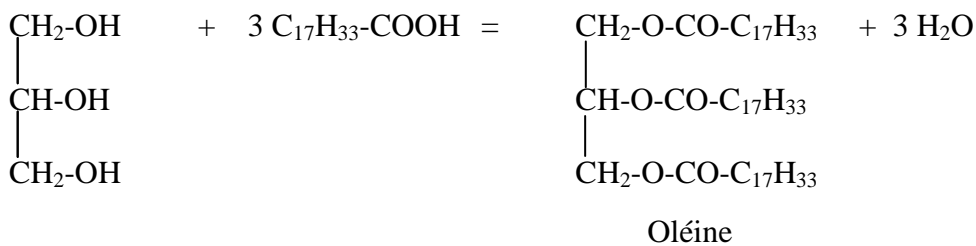
a. Généralement lorsque l'on chauffe les réactifs d'une réaction chimique, c'est pour **augmenter la vitesse** de la réaction dans laquelle ils interviennent.

Le chauffage à reflux permet de **ne pas perdre de matière** lors du chauffage.

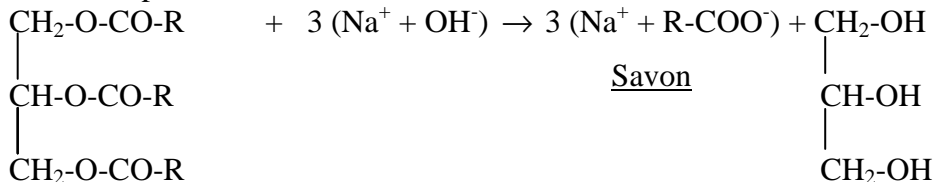
b. Le relargage est l'étape qui **permet de faire précipiter le savon**, en effet, celui-ci est très peu soluble dans de l'eau salée saturée en chlorure de sodium.

c. Dans les données, on nous indique que l'oléine est un triester du propan-1,2,3-triol (glycérol) et de l'acide oléique :

Donc on forme l'oléine par la réaction :



d. Réaction de saponification de l'oléine :



e. Masse maximal de savon que l'on peut obtenir :

➤ Quantité de matière d'ions hydroxyde introduite :

$$n_1 = c \times V = 8.0 \times 20 \times 10^{-3} = 0.16 \text{ mol}$$

➤ Quantité de matière d'oléine introduite :

$$n_2 = \frac{\rho_{\text{oléine}} \times V_{\text{oléine}}}{M_{\text{oléine}}} = \frac{0.90 \times 11}{884} = 0.011 \text{ mol}$$

➤ On sait qu'une mole d'oléine réagit avec trois moles de soude :

$$\frac{n_1}{3} = 0.053 \text{ alors que } \frac{n_2}{1} = 0.011 \text{ donc l'oléine est le réactif limitant.}$$

Ainsi, quand une mole d'oléine réagit, elle donne naissance à trois moles de savons :

$$m_{\text{savon}} = 3 \times n_{\text{oléine}} \times M_{\text{savon}} = 3 \times 0.011 \times (23 + 17 \times 12 + 33 \times 1 + 1 \times 12 + 2 \times 16) = 10 \text{ g}$$

Exercice n°21 p 302 :

1. Etude du protocole :

a. Montage expérimental utilisé pour la fabrication de l'aspirine :

b. Mesure d'un volume précis d'un réactif dangereux :

On peut mesurer précisément le volume d'anhydride :

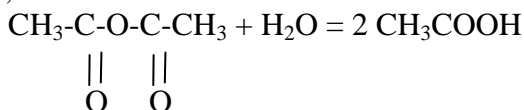
✓ Soit avec **deux pipettes jaugées** de 10mL puis 2mL en S'aidant de la propipette.

✓ Soit on utilise **l'éprouvette graduée** de 25 mL.

✓ Au cours de la manipulation, l'expérimentateur veillera

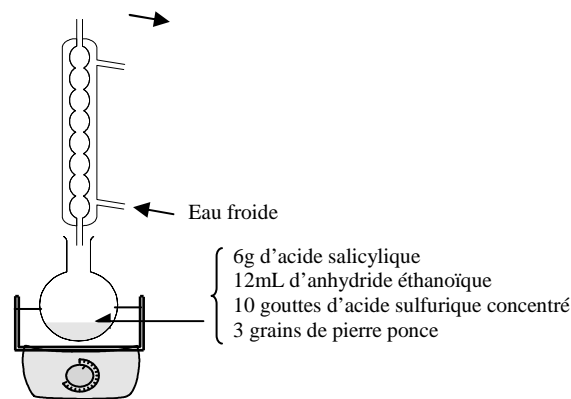
A porter des **gants** en latex et des **lunettes** de protection en plus de la blouse indispensable pour toute manipulation de chimie.

c. Lorsque l'on ajoute de l'eau en fin de réaction, on effectue l'hydrolyse de l'excès d'anhydride éthanoïque, selon la réaction :



Les vapeurs acides sont des vapeurs d'acide éthanoïque.

d. En recristallisant plusieurs fois un produit, on le purifie.





2. Identification du produit fabriqué :

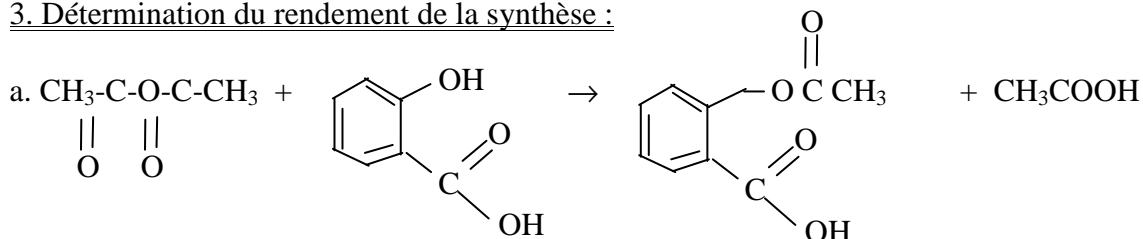
a. Calculs de rapports frontaux :

$$Rf_1 = \frac{1.1}{2.65} = 0.42 \quad Rf_2 = \frac{1.1}{2.65} = 0.42 \quad Rf_3 = \frac{1.5}{2.65} = 0.57$$

b. On peut en déduire :

De la comparaison de S_1 et S_2 que le produit que 'on a synthétisé est bien de l'aspirine et de la comparaison de S_1 et S_3 que notre produit synthétisé ne contient plus d'acide salicylique.

3. Détermination du rendement de la synthèse :



b. Quantité de matière des réactifs utilisées :

$$\text{Pour l'anhydride : } n_{anh} = \frac{\rho \times V}{M} = \frac{1.08 \times 12}{102} = 0.13 \text{ mol}$$

$$\text{Pour l'acide salicylique : } n_{ac} = \frac{m}{M} = \frac{6.0}{138} = 0.043 \text{ mol}$$

c. **Comme ces réactifs réagissent mole à mole, le réactif limitant est l'acide salicylique**, l'anhydride est en excès. On peut donc fabriquer théoriquement 0.043 mol d'aspirine avec ces quantités de départ.

d. Rendement de la synthèse :

La quantité en masse d'aspirine obtenue correspond à une quantité de matière de :

$$n_{obtenue} = \frac{5.2}{180} = 0.029 \text{ mol}$$

$$\text{Le rendement est donc : } \eta = \frac{n_{obtenue}}{n_{théorique}} = \frac{0.029}{0.043} = 67\%$$