

TPC n°14 : Synthèse de l'acétate d'isoamyle

« Comment améliorer le rendement d'une synthèse quand la transformation est limitée ? »

III. Travail à effectuer.

S'APPROPRIER

1°- Pour manipuler l'acide acétique et l'acide sulfurique, il faut utiliser des gants et des lunettes car ils sont corrosifs.

L'alcool est nocif par inhalation, il faut donc le manipuler sous la hotte.

2°- Un montage à reflux permet de chauffer pour accélérer la réaction sans perdre de matière.

3°- La pierre-ponce permet de favoriser le mélange et de réguler l'ébullition.

4°- L'acide sulfurique sert de catalyseur car il est introduit en faible quantité et n'apparaît pas dans l'équation.

5°- $n_{al}^i = \frac{m_{al}}{M_{al}} = \frac{\rho_{al} \times V_{al}}{M_{al}}$ or $d = \rho$ exprimé en g.cm^{-3}

donc
$$n_{al}^i = \frac{1,04 \times 11}{108} = 1,1 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$$

de même, $n_{ac}^i = \frac{\rho_{ac} \times V_{ac}}{M_{ac}}$ donc **Protocole 1** : $n_{ac}^i = \frac{1,05 \times 6}{60} = 0,11 \text{ mol}$

Protocole 2 : $n_{ac}^i = \frac{1,05 \times 20}{60} = 0,35 \text{ mol}$

6°- Si la réaction était totale, d'après l'équation de la réaction $n_{ester}^f = x_{max}$ or $\frac{n_{al}^i}{1} < \frac{n_{ac}^i}{1}$ quel que soit le protocole, donc $x_{max} = n_{al}^i = 1,1 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$ et $n_{ester}^f = 1,1 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$ donc $m_{ester}^f = n_{ester}^f \times M_{ester} = 16 \text{ g}$ (15,8 g)

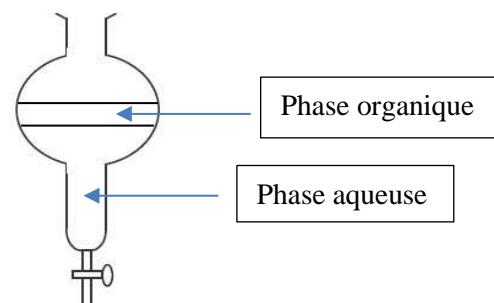
ANALYSER

7°- D'après le doc n°5, la solubilité de l'éthanoate de benzyle est plus faible dans l'eau salée que dans l'eau, le relargage permet donc de diminuer la quantité d'ester dissoute dans la phase aqueuse afin d'obtenir davantage dans la phase organique.

8°-

La phase organique est constituée de l'ester et de traces d'alcool car ils sont peu solubles dans l'eau salée. Sa densité est celle de l'ester soit 1,06. La phase aqueuse est majoritairement constituée d'eau salée saturée dont la densité est de 1,25. Elle constitue donc la phase inférieure et contient l'acide acétique qui y est très soluble et l'acide sulfurique (et des traces d'ester).

La phase organique est donc la phase supérieure dans l'ampoule à décanter.



9°- Après ajout de la solution d'hydrogénocarbonate de sodium, la phase aqueuse n'est plus salée, sa densité est donc de 1,00 et elle constitue alors la phase supérieure. **La phase organique est donc cette fois la phase inférieure** dans l'ampoule à décanter.

10°- L'ion hydrogénocarbonate étant une base, il va réagir avec l'acide éthanoïque. Il permet de neutraliser les restes d'acide éthanoïque présents. Il se forme alors du dioxyde de carbone, ce qui explique le dégagement gazeux.

VALIDER

11°- Protocole 1 : $m_{erlen,1} = 54,23 \text{ g}$ et $m_{total} = 60,83 \text{ g}$ soit $m_{orga,1} = 6,60 \text{ g}$

Protocole 2 : $m_{erlen,2} = 61,32 \text{ g}$ et $m_{total} = 69,57 \text{ g}$ soit $m_{orga,2} = 8,25 \text{ g}$

En faisant l'approximation que la phase organique ne contient que de l'ester, on peut calculer le rendement :

$$r = \frac{m_{ester \text{ obtenu}}}{m_{ester \text{ si réaction totale}}} \quad \text{donc} \quad r_1 = \frac{6,60}{15,8} = 42 \% \quad \text{et} \quad r_2 = \frac{8,25}{15,8} = 52 \%$$

12°- Le rendement du protocole 2 est supérieur à celui du protocole 1. Or dans le protocole 2, la quantité d'alcool initial est la même dans les 2 protocoles, mais la quantité initiale d'acide acétique était supérieure dans le protocole 2. On peut donc en déduire que **l'ajout d'un réactif en excès permet d'augmenter le rendement de la synthèse.**