

2 Synthèse d'un liquide : l'acétate d'isoamyle (p. 490-491)

1 Cette réaction est une réaction de substitution, résultat d'une addition suivie d'une élimination.

2 Fonction présentes : acide acétique (fonction acide carboxylique), alcool isoamylique (fonction alcool primaire) et acétate d'isoamyle (fonction ester).

3 Noms des réactifs et des produits : acide éthanóique, 3-méthylbutan-1-ol et éthanoate de 3-méthylbutyle.

4 Pour l'APTS et l'acide acétique : manipuler avec des gants et des lunettes.

Pour l'alcool isoamylique : prélever sous hotte, manipuler avec des gants et des lunettes, tenir éloigné de toute flamme.

Pour l'acétate d'isoamyle : tenir éloigné de toute flamme.

5 L'APTS augmente la vitesse de la réaction.

6 La pierre ponce permet d'avoir une ébullition régulière.

7 Le milieu réactionnel est chauffé pour augmenter la vitesse de la réaction.

On chauffe à reflux pour travailler à volume constant.

8 Le milieu réactionnel est refroidi pour recondenser les vapeurs et pour pouvoir conduire la suite des opérations à froid.

9 La réaction est équilibrée ($\rightleftharpoons$), donc, même en augmentant la durée de la réaction, il resterait encore des réactifs.

10 L'ampoule à décanter permet de séparer les phases aqueuse et organique.

11 Phase aqueuse : APTS, acide acétique.

Phase organique : alcool isoamylique, acétate d'isoamyle.

12 La densité de l'ester (constituant majoritaire de la phase organique) est inférieure à 1, donc la phase organique est située au-dessus de la phase aqueuse. On peut verser une goutte d'eau dans l'ampoule à décanter et regarder si elle traverse la phase supérieure.

13 L'alcool et l'acide peuvent réaliser des liaisons hydrogène avec l'eau. L'alcool a une chaîne carbonée longue, donc sera peu soluble dans l'eau, alors que l'acide ayant une chaîne carbonée courte le sera.

L'ester effectue beaucoup moins de liaisons hydrogène que l'alcool et l'acide ; il sera donc très peu soluble dans l'eau.

14 a. Le chlorure de sodium permet de diminuer la solubilité des espèces chimiques organiques dans la phase aqueuse.

b. Cette technique s'appelle le relargage.

15 $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{HCO}_3^- \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$

16 En lavant la phase organique avec la solution saturée d'hydrogénocarbonate de sodium, l'acide acétique est transformé en ion carboxylate, beaucoup plus soluble dans la phase aqueuse que dans la phase organique. Cette étape permet donc de purifier la phase organique.

17 On agite l'ampoule à décanter pour augmenter la surface entre les deux phases et augmenter la vitesse de transfert des espèces chimiques d'une phase à l'autre.

18 Il manque l'allonge de distillation. Voir schéma complet dans la fiche n° 10B, p. 593 du manuel.

19 La distillation est une méthode de purification de liquides fondée sur les différences de température d'ébullition des constituants d'un mélange.

Les traces d'acide acétique seront les premières à passer, donc la température à partir de laquelle on recueille du distillat est 118 °C.

20 Calcul des quantités de matière des réactifs :

$$n(\text{alcool}) = \rho \cdot \frac{V}{M} = 0,368 \text{ mol},$$

$$n(\text{acide}) = \rho \cdot \frac{V}{M} = 0,874 \text{ mol},$$

donc l'alcool est le réactif limitant.

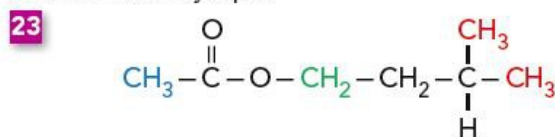
D'après la stœchiométrie de la réaction, la quantité théorique d'ester obtenue est $n_{\text{th}} = 0,368 \text{ mol}$.

$$\text{Donc : } \eta = \frac{n_{\text{exp}}}{n_{\text{th}}} = \frac{0,230}{0,368} = 62,5 \text{ \%}.$$

21 La bande intense vers 1740 cm^{-1} est caractéristique de la liaison C=O des esters.

22 Il n'y a pas de bande entre 3200 et 3600 cm^{-1} , ce qui implique l'absence de la liaison O-H. On peut

donc conclure qu'il n'y a plus de trace d'alcool et d'acide carboxylique.



Le signal correspondant à 6 H est un doublet, car ces 6 H sont couplés avec 1 H voisin.

Le signal correspondant à 3 H est un singulet, car ces 3 H ne sont couplés à aucun H.

Le signal correspondant à 2 H est un triplet, car ces 2 H sont couplés à 2 H voisins.

24 Le produit liquide est synthétisé à l'aide d'un montage à reflux ; on le sépare du reste du milieu réactionnel en réalisant une extraction liquide-liquide suivie du séchage à l'aide d'un desséchant chimique. On réalise une distillation pour purifier ce liquide et on le caractérise, par exemple, en réalisant une CCM.