Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV®.

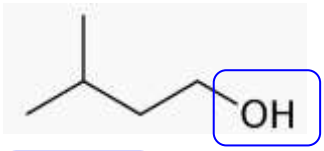
Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour consulter tous nos sujets d'annales et corrigés du Bac Général Maths + Physique, veuillez visiter :
bac-maths-physique.fr/annales-sujets-et-corriges

Bac Métropole 2023 Jour 1 Spécialité physique-chimie Correction © https://labolycee.org
EXERCICE 2 – SYNTHÈSE DE L'ARÔME DE BANANE (5 points)

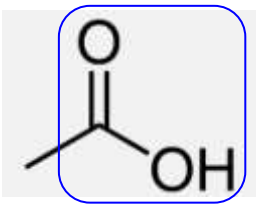
1. Identification des espèces mises en jeu dans la réaction

Q1. 3-méthylbutan-1ol



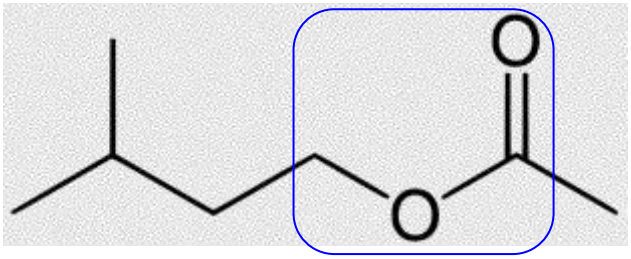
Famille : alcool

Acide éthanoïque



Famille : acide carboxylique

Éthanoate de 3-méthylbutyle



Famille : ester

Q2. On détermine les formules brutes
3-méthylbutan-1-ol : $C_5H_{12}O$
acide éthanoïque : $C_2H_4O_2$
éthanoate de méthylbutyle : $C_7H_{14}O_2$

$C_5H_{12}O + C_2H_4O_2 \rightarrow C_7H_{14}O_2 + X$
La conservation des éléments : montre que X contient 1 atome d'oxygène et deux atomes d'hydrogène, c'est bien de l'eau H_2O.

Q3. L'acide éthanoïque contient une liaison C=O qui donne une bande forte et fine autour de 1650-1750 cm^{-1} et une liaison O–H qui donne une bande forte et large. Cela correspond au spectre A.

L'éthanoate de méthylbutyle contient une liaison C=O qui donne une bande forte et large autour de 1650-1750 cm^{-1}. C'est le spectre B. Il ne montre pas la bande de la liaison O-H.

2. Comparaison de protocoles de synthèse

Q4. Étape 2 : transformation chimique
Étape 3 : extraction et purification du produit
Justification non demandée pour l'étape 3 : extraction car l'éthanoate de 3-méthylbutyle est très peu soluble dans l'eau salée donc il est extrait de cette phase aqueuse.
Purification car le sulfate de magnésium permet de se débarrasser d'éventuelles traces d'eau dans la phase organique contenant l'ester.
Q5. Un catalyseur est une espèce chimique qui permet de réduire la durée de la transformation.

Q6. Le montage à reflux permet de chauffer le mélange, or la température est un facteur cinétique qui permet de diminuer la durée de la transformation. Par ailleurs, les vapeurs étant liquéfiées par le réfrigérant, on évite les pertes de matière.

Q7. La formation d'un gaz est liée au couple acide-base $CO_2(g),H_2O(l)$ / HCO_3^-.
La base HCO_3^- réagit avec soit l'acide éthanoïque (si celui-ci était introduit en excès), soit avec l'acide sulfurique (catalyseur non consommé). Il se forme alors l'acide conjugué $CO_2(g),H_2O(l)$ qui provoque le dégagement gazeux.
Cette étape permet d'éliminer le catalyseur et/ou l'acide éthanoïque en excès.

Q8. Calculons les quantités de matière des réactifs.
Acide éthanoïque : V_1 = 15 mL

$n_1 = \frac{m_1}{M_1} = \frac{\rho.V_1}{M_1} = \frac{\rho_{eau}.d_1.V_1}{M_1}$

La masse volumique de l'eau est supposée connue du candidat ?

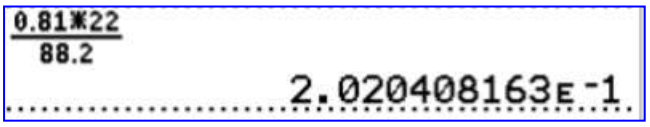
$n_1 = \frac{1{,}0\ \text{g.mL}^{-1} \times 1{,}05 \times 15\ \text{mL}}{60{,}0\ \text{g.mol}^{-1}}$ = 0,26 mol



3-méthylbutan-1-ol :

$n_2 = \frac{\rho_{eau}.d_2.V_2}{M_2}$

$n_2 = \frac{1{,}0\ \text{g.mL}^{-1} \times 0{,}81 \times 22\ \text{mL}}{88{,}2\ \text{g.mol}^{-1}}$ = 0,20 mol



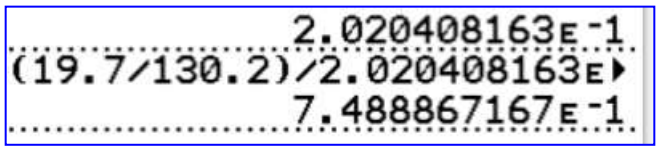
$\frac{n_2}{1} < \frac{n_1}{1}$ donc le 3-méthylbutan-1-ol est le réactif limitant.

Rendement :

Par définition, le rendement d'une synthèse est : $r = \frac{n(\text{produit})_{\text{récupérée expérimentalement}}}{n(\text{produit})_{\text{formée si transformation totale}}}$

Ici : $r = \frac{n_B}{n_2} = \frac{\frac{m_B}{M_B}}{n_2}$

$r = \frac{\frac{19{,}7}{130{,}2}}{0{,}20}$ = 0,75 = 75%



Q9. $E = P.\Delta t$
$E = 800 \times 30 = 2{,}4 \times 10^4$ J
Cette valeur est beaucoup plus faible que celle obtenue avec un chauffe-ballon ($4{,}1 \times 10^5$ J). Le protocole B permet de faire d'importantes économies d'énergie.

Q10. Le protocole B permet de limiter les dépenses énergétiques et il n'utilise pas le solvant cyclohexane du protocole C. Or les pictogrammes de sécurité du cyclohexane montrent que celui-ci est inflammable, nocif et dangereux pour l'environnement et pour la santé.
Enfin le protocole B possède un meilleur rendement.

Copyright © 2027 FormaV®. Tous droits réservés.

FormaV® est une marque déposée auprès de l'INPI sous le numéro 5227897.

Ce document a été élaboré par FormaV® avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV®, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV® se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.