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 2025 Métropole (Jour 2) **Correction © http://www.labolycee.org**
Spécialité physique chimie

Exercice 3 – Un parfum de rose (5 points)

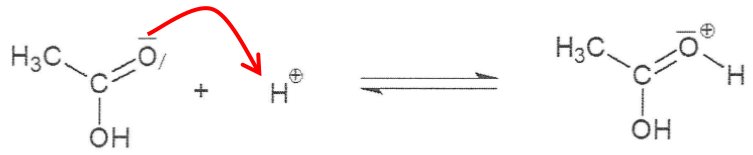
Q.1. Il s'agit du groupe **hydroxyle.**
Le géraniol appartient à la famille des **alcools**.
L'éthanoate de géranyle appartient à la famille des **esters**.

Q.2. Le spectre IR de la figure 1 comporte une bande forte et fine (comme la bonne moutarde) vers 1740 cm^{-1}, caractéristique de la liaison C=O présente dans les esters. De plus il n'y a pas de bande forte entre 3200 et 3700 cm^{-1} (caractéristique de la liaison O-H des alcools).
On en déduit que le spectre IR de la figure1 est celui de l'éthanoate de géranyle.

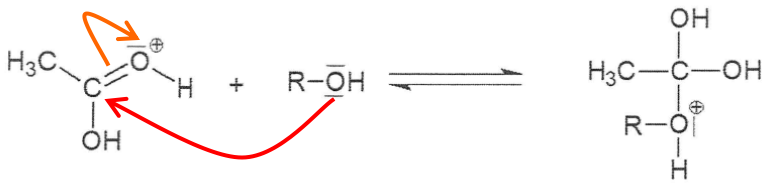
Q.3. Un catalyseur est une substance dont la présence diminue la durée d'une réaction. Elle est consommée lors d'une étape du mécanisme réactionnel puis est reformée lors d'une étape ultérieure (le catalyseur n'apparait donc pas dans l'équation de réaction).
Ici, le catalyseur est l'ion hydrogène H^+, consommé à l'étape 1 puis régénéré à l'étape 5.

Q.4.

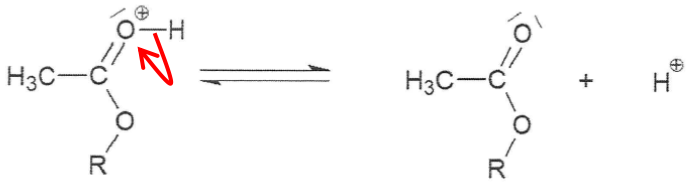
Étape 1 :



Étape 2 :



Étape 5 :



Q.5. La conservation de la matière implique que A soit H_2O (eau).

L'équation de la réaction d'estérification étudiée est donc :

$$CH_3CO_2H(\ell) + R\text{-}OH(\ell) \rightleftharpoons H_2O(\ell) + CH_3COO\text{-}R(\ell)$$

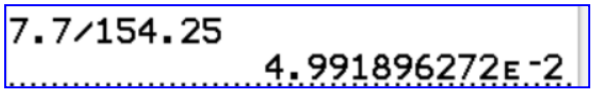
Q.6. On chauffe le mélange car la **température** est un **facteur cinétique** : plus elle est élevée et plus la durée d'évolution du système est réduite.

Q.7. La phase organique contenant l'ester et l'alcool restant a une densité comprise entre 0,89 (alcool) et 0,92 (ester) : elle est donc située au-dessus de la phase aqueuse de densité supérieure (d ≈ 1).

Q.8. Déterminons les quantités de matière initiales d'acide éthanoïque (A) et de géraniol (G):

$n(\text{A})_i = C_A \times V_A$ soit $n(\text{A})_i = 1{,}0 \times 50 \times 10^{-3} = 5{,}0 \times 10^{-2}\text{mol}$;

$n(\text{G})_i = \dfrac{m(\text{G})_i}{M(\text{G})}$ soit $n(\text{G})_i = \dfrac{7{,}7}{154{,}25} = 5{,}0 \times 10^{-2}\text{mol}$



En tenant compte de la stœchiométrie, on a bien $\dfrac{n(\text{A})_i}{1} = \dfrac{n(\text{G})_i}{1}$ donc les réactifs ont bien été introduits dans les proportions stœchiométriques.

Q.9. L'espèce titrée est l'acide éthanoïque CH_3CO_2H, l'espèce titrante est l'ion hydroxyde HO^- (qui est une base).

L'équation support du titrage est donc : $CH_3CO_2H(aq) + HO^-(aq) \rightarrow CH_3CO_2^-(aq) + H_2O(\ell)$

En utilisant la méthode des tangentes parallèles, on trouve $V_E = 32{,}8$ mL.

$\dfrac{n(CH_3CO_2H)_{\text{titré}}}{1} = \dfrac{n(HO^-)_{\text{versé}}}{1}$ soit $n(CH_3CO_2H)_{\text{titré}} = C_B \times V_E$

Donc $n(CH_3CO_2H)_{\text{titré}} = 1{,}0 \times 32{,}8 \times 10^{-3} = 3{,}3 \times 10^{-2}\text{mol}$.

Q.10. Il reste donc $3{,}3 \times 10^{-2}\text{mol}$ sur les $5{,}0 \times 10^{-2}\text{mol}$ introduites initialement : on peut donc considérer que $1{,}7 \times 10^{-2}\text{mol}$ d'acide éthanoïque ont réagi et donc que $1{,}7 \times 10^{-2}\text{mol}$ d'ester s'est formé (la stœchiométrie est de 1 pour 1).

Par définition du rendement (ici) : $\eta = \dfrac{n(\text{ester})_{\text{exp}}}{n(\text{ester})_{\text{MAX}}}$

Or, ici $\dfrac{n(\text{ester})_{\text{MAX}}}{1} = \dfrac{n(CH_3CO_2H)_i}{1}$ donc $n(\text{ester})_{\text{MAX}} = 5{,}0 \times 10^{-2}\text{mol}$

Finalement, $\eta = \dfrac{1{,}7 \times 10^{-2}}{5{,}0 \times 10^{-2}} = 0{,}34$ soit 34 %

Rq : on retrouve la confusion classique dans les sujets de BAC récents entre rendement et taux d'avancement final. En fait, il s'est globalement formé 34 % d'ester mais le rendement sera au mieux de 34 % à cause des pertes lors des opérations d'isolement et de purification (et des compétences du chimiste).

Pour calculer un rendement, il faut connaitre la quantité de matière de produit voulu après isolement et purification.

Q.11. Déterminons d'abord la masse de géraniol G à laquelle peut être exposée une personne de 65 kg : $65 \times 17{,}75 = 1153{,}75$ mg $= 1{,}15375$ g (résultat intermédiaire non arrondi).

Déterminons ensuite la masse de géraniol G dans une pulvérisation :

Une pulvérisation contient 0,15 mL de parfum de densité 0,84, $d = \frac{\rho_{parfum}}{\rho_{eau}}$ donc $\rho_{parfum} = d \cdot \rho_{eau}$.

De plus $\rho_{parfum} = \frac{m_{parfum}}{V_{parfum}}$, ainsi $m_{parfum} = \rho_{parfum} \cdot V_{parfum} = d \cdot \rho_{eau} \cdot V_{parfum}$

soit une masse $m_{parfum} = 0{,}84 \times 1{,}00 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1} \times 0{,}15 \text{ mL} = 0{,}126$ g (résultat intermédiaire non arrondi).

Le parfum contient 0,001 % en masse de géraniol donc la masse de géraniol dans une pulvérisation est : $m_{géraniol} = 0{,}126 \times \frac{0{,}001}{100} = 1{,}26 \times 10^{-6}$ g.

Par proportionnalité, 1 pulvérisation $\Leftrightarrow 1{,}26 \times 10^{-6}$ g

X pulvérisations $\Leftrightarrow 1{,}15375$ g

Donc $X = \frac{1 \times 1{,}15375}{1{,}26 \times 10^{-6}} = 9{,}2 \times 10^{5}$ pulvérisations ce qui extrêmement élevé et parait non atteignable.

Merci de nous signaler la présence d'éventuelles erreurs à labolycee@labolycee.org

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.