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 2024 Jour 2 Spécialité physique-chimie Correction © https://labolycee.org
EXERCICE 2– UN CHAMPIGNON PARFUMÉ (4 points)

1. Étude des réactifs de la synthèse du cinnamate de méthyle

Q1. L'acide cinnamique appartient à la famille des **acides carboxyliques** car son nom dans la nomenclature systématique comprend « acide … oïque ».

Q2. L'acide cinnamique ne peut correspondre qu'à la formule A qui est un acide carboxylique avec le groupe carboxyle COOH (B est une cétone et C un ester).

2. Synthèse du cinnamate de méthyle à partir du chlorure de cinnamoyle

Q3. Il s'agit d'une réaction de **substitution** car -Cℓ est remplacé (substitué) par -O-CH_3.

Q4. En Chimie, le port de la blouse et de lunettes de protection est obligatoire.
Le dichlorométhane est nocif ou irritant et dangereux pour la santé, on portera également des gants de protection et on manipulera sous hotte pour se protéger des vapeurs (remarque : ce n'est pas indiqué mais le méthanol est lui aussi dangereux).

Q5. On utilise le dichlorométhane comme solvant car c'est le seul solvant dans lequel les deux réactifs (chlorure de cinnamoyle et méthanol) sont solubles. Or la réaction ne peut se faire efficacement que si les réactifs sont dans la même phase.

Q6. L'équation de la réaction entre les ions H_3O^+ (acide) et HCO_3^- (base) est :

$$H_3O^+(aq) = H_2O(\ell) + H^+$$
$$HCO_3^-(aq) + H^+ = CO_2(aq) + H_2O(\ell)$$
$$H_3O^+(aq) + HCO_3^-(aq) \rightarrow 2H_2O(\ell) + CO_2(aq)$$

L'effervescence observée provient du CO_2 formé qui est peu soluble dans l'eau et passe à l'état gazeux (comme dans les boissons pétillantes).

Q7. Étudions d'abord la réaction de synthèse dont les réactifs sont le chlorure de cinnamoyle (qu'on abrègera en CdC) et le méthanol (qu'on abrègera en ol).
Déterminons le réactif limitant :

- $n(\text{CdC})_i = \dfrac{m(\text{CdC})_i}{M(\text{CdC})}$ donc $n(\text{CdC})_i = \dfrac{8,3}{166,6} = 5,0\times10^{-2}\text{mol}$
- $n(\text{ol})_i = \dfrac{m(\text{ol})_i}{M(\text{ol})} = \dfrac{\rho(\text{ol})\times V(\text{ol})_i}{M(\text{ol})}$ donc $n(\text{ol})_i = \dfrac{0,792\times4,0}{32,0} = 9,9\times10^{-2}\text{mol}$

On constate que $\dfrac{n(\text{CdC})_i}{1} < \dfrac{n(\text{ol})_i}{1}$ donc le CdC est le réactif limitant.

Rq : ce n'est pas surprenant car c'est le précurseur du cinnamate de méthyle que l'on veut synthétiser.

D'après l'équation de la réaction de synthèse : $\dfrac{n(\text{CdC})_i}{1} = \dfrac{n(\text{HCl})_{MAX}}{1}$

D'après l'énoncé (réaction totale entre HCℓ et l'eau) : $\dfrac{n(\text{HCl})_{MAX}}{1} = \dfrac{n(H_3O^+)_{formé}}{1}$

D'après l'équation de réaction de Q6 : $\dfrac{n(HCO_3^-)_{min}}{1} = \dfrac{n(H_3O^+)_{formé}}{1}$

Finalement, $n(HCO_3^-)_{min} = n(H_3O^+)_{formé} = n(\text{HCl})_{MAX} = n(\text{CdC})_i$

En conclusion $n(HCO_3^-)_{min} = n(\text{CdC})_i$ soit $C\times V_{min} = n(\text{CdC})_i$

D'où $V_{min} = \dfrac{n(\text{CdC})_i}{C}$

soit $V_{min} = \dfrac{5,0\times10^{-2}\text{mol}}{0,50\ \text{mol.L}^{-1}} = 0,10\ \text{L}$.

Q8. Par définition du rendement : $\eta = \frac{n(\text{pro})_{\text{exp}}}{n(\text{pro})_{\text{MAX}}} = \frac{n(\text{CdM})_{\text{exp}}}{n(\text{CdM})_{\text{MAX}}}$ ici (en notant CdM le cinnamate de méthyle).

On a démontré en Q7. que le CdC est le réactif limitant donc $\frac{n(\text{CdM})_{\text{MAX}}}{1} = \frac{n(\text{CdC})_{\text{i}}}{1}$

Ainsi, $\eta = \frac{\left(\frac{\text{m(CdM)}_{\text{exp}}}{M(\text{CdM})}\right)}{n(\text{CdC})_{\text{i}}}$

$\eta = \frac{\left(\frac{6,2}{162,2}\right)}{5,0\times10^{-2}} = 0,76$, soit 76 %.

Ce rendement est bien meilleur que les 40 % de l'autre procédé de synthèse.

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.