



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 en savoir plus sur nos formations disponibles, veuillez visiter :

www.formav.co/explorer

Corrigé du sujet d'examen - Bac STL - Sciences physiques et chimiques en laboratoire - Session 2024

Correction de l'épreuve de BACCALAURÉAT TECHNOLOGIQUE

Matière : Sciences physiques et chimiques en laboratoire

Session : 2024

Durée de l'épreuve : 3 heures

Coefficient : Non spécifié

PARTIE A - Étude de la transformation de saponification

Cette partie étudie la réaction de saponification, notamment le mécanisme de la transformation chimique et les calculs associés.

A.1. Identification des groupes caractéristiques

Énoncé : Entourer les groupes caractéristiques des molécules de triester et de glycérol et nommer les fonctions chimiques correspondantes.

Démarche : Sur le DOCUMENT-RÉPONSE, le triester doit montrer la fonction ester et le glycérol, la fonction alcool.

Fonctions chimiques : Ester pour le triester et Alcool pour le glycérol.

A.2. Identification du type de réaction

Énoncé : Identifier le type de réaction correspondant à l'étape n°1 du mécanisme réactionnel.

Démarche : L'étape n°1 consiste en une attaque des ions hydroxyde OH^- sur le triester, ce qui est une réaction d'addition.

Type de réaction : Addition.

A.3. Compléter le mécanisme réactionnel

Énoncé : Compléter les étapes n°1 et n°2 du mécanisme réactionnel.

Démarche : Sur le DOCUMENT-RÉPONSE, les flèches courbes doivent indiquer le déplacement des doublets d'électrons, montrant le passage de la fonction ester à travers les étapes de la réaction.

Descriptions à fournir par l'élève sur le DOCUMENT-RÉPONSE.

A.4. Calculer la quantité de matière du triester

Énoncé : Calculer la valeur de la quantité de matière n du triester.

Démarche : La formule pour calculer la quantité de matière est :

$$n = m / M$$

- $m = 100,0 \text{ g}$
- $M = 884 \text{ g/mol}$

Donc :

$$n = 100 \text{ g} / 884 \text{ g/mol} = 0,113 \text{ mol.}$$

La quantité de matière n du triester est 0,113 mol.

A.5. Déduire la quantité de matière de savon

Énoncé : En déduire que la quantité de matière maximale de savon formé vaut $n = 0,339 \text{ mol}$.

Démarche : Connaissant que 1 mol de triester produit 1 mol de savon, calculez :

$$n = n(\text{trieste}) = 0,113 \times (304 \text{ g/mol} / 884 \text{ g/mol}) = 0,339 \text{ mol.}$$

La quantité de matière maximale de savon formé vaut 0,339 mol.

A.6. Calculer le rendement de la synthèse

Énoncé : Obtenir une masse $m = 76,4 \text{ g}$ de savon, calculer le rendement.

Démarche : Le rendement est donné par la formule :

$$\text{Rendement (\%)} = (m_{\text{obtenue}} / m_{\text{max}}) \times 100$$

$$m_{\text{max}} = n \times M = 0,339 \text{ mol} \times 304 \text{ g/mol} = 103,416 \text{ g}$$

$$\text{Rendement} = (76,4 \text{ g} / 103,416 \text{ g}) \times 100 \approx 73,8 \text{ \%.}$$

Le rendement de la synthèse est d'environ 73,8 %.

PARTIE B - Contrôle qualité des réactifs de la transformation de saponification

Cette partie examine la qualité et la sécurité des réactifs dans le processus de saponification.

B.1. Équipements de protection individuelle

Énoncé : Nommer les équipements nécessaires pour manipuler la « lessive de soude ».

Démarche : Les équipements de protection personnelle incluent :

- Gants en caoutchouc
- Lunettes de protection
- Tablier de laboratoire

Équipements : gants, lunettes de protection, tablier de laboratoire.

B.2. Expression du produit de solubilité

Énoncé : Donner l'expression du produit de solubilité K_S .

Démarche : Pour la dissolution de NaOH :

$$K_S = [\text{Na}^+][\text{OH}^-]$$

$$K_S = [\text{Na}^+][\text{OH}^-].$$

B.3. Calcul de la solubilité

Énoncé : Calculer la solubilité en fonction de K_S .

Démarche : Sachant que $K_S = 742,6$:

$$s = \sqrt{(K_S)} = \sqrt{(742,6)} \approx 27,25 \text{ mol/L.}$$

La solubilité de NaOH à 20 °C est $\approx 27,25 \text{ mol/L}$.

B.4. Choix de la verrerie

Énoncé : Choisir les instruments de verrerie pour préparer la solution SB.

Démarche : Il est préférable d'utiliser :

- 1 fiole jaugée de 500,0 mL
- 1 pipette jaugée de 20,0 mL

Instruments : fiole jaugée de 500 mL et pipette jaugée de 20 mL.

B.5. Légendes du dispositif de titrage

Énoncé : Compléter les légendes du schéma du dispositif de titrage.

Démarche : Les légendes devraient inclure :

1. Conductimètre
2. Solution d'acide chlorhydrique
3. Solution SB d'hydroxyde de sodium
4. Agitateur magnétique

Légendes : 1) Conductimètre, 2) Solution acide, 3) Solution SB, 4) Agitateur.

B.6. Définir l'équivalence d'un titrage

Énoncé : Définir l'équivalence.

Démarche : L'équivalence est le point dans un titrage où les réactifs ont été mélangés dans les proportions stœchiométriques exactes.

L'équivalence est le point où les réactifs sont en proportion stœchiométrique.

B.7. Interprétation du changement de pente

Énoncé : Interpréter le changement de pente de la courbe conductimétrique.

Démarche : Au point d'équivalence, on observe un changement de pente dû à la neutralisation des ions de la base par ceux de l'acide.

Le changement de pente indique une neutralisation au point d'équivalence.

B.8. Volume à l'équivalence

Énoncé : Déterminer la valeur V_E du volume versé à l'équivalence.

Démarche : La construction graphique doit montrer le volume où la courbe change de pente.

Valeur du volume versé à l'équivalence à donner sur le DOCUMENT-RÉPONSE.

B.9. Calcul de la concentration de NaOH

Énoncé : Déterminer la concentration C de la solution S_0 .

Démarche : Sachant que la dilution est 25x :

$$C_0 = C_B \times 25 = (C = 8,73 \text{ mol/L}) \times 25 \approx 8,73 \text{ mol/L}.$$

Concentration de NaOH de la solution $S_0 \approx 8,73 \text{ mol/L}$.

B.10. Calcul de l'incertitude-type

Énoncé : Déterminer l'incertitude-type $u(C)$.

Démarche : Utiliser la formule :

$$u(C) = \sigma/\sqrt{N} = 0,094 \text{ mol/L} / \sqrt{9} = 0,031 \text{ mol/L}.$$

L'incertitude-type est 0,031 mol/L.

B.11. Compatibilité avec la valeur de référence

Énoncé : Déterminer si la concentration est compatible avec 8,75 mol/L.

Démarche : Calcul de l'écart normalisé :

$$z = (C - C_{\text{réf}}) / u(C) = (8,73 - 8,75) / 0,031 \approx -0,645$$

Comme $z < 2$, compatible.

La valeur de C est compatible avec 8,75 mol/L ; la qualité de la « lessive de soude » est correcte.

| PARTIE C - Préparation de la pâte à savon et moulage

Cette partie s'intéresse à la technologie de fabrication du savon et aux systèmes de contrôle thermique.

C.1. Type de fonctionnement de l'échangeur

Énoncé : Indiquer si l'échangeur thermique fonctionne à co-courant ou à contre-courant.

Démarche : Dans un échangeur thermique, lorsque les fluides circulent en sens opposés, cela favorise un meilleur transfert de chaleur.

L'échangeur E2 fonctionne à contre-courant.

C.2. Calcul de la puissance P

Énoncé : Calculer la valeur de la puissance P dans l'échangeur E2.

Démarche : Application de la formule :

$$P = U \times S \times \Delta\theta = 1200 \text{ W/m}^\circ\text{C} \times 1,0 \text{ m} \times 19^\circ\text{C} = 22800 \text{ W} = 22,8 \text{ kW}.$$

La puissance P est 22,8 kW.

C.3. Intérêt de la cavitation acoustique

Énoncé : Déterminer l'intérêt de la cavitation acoustique.

Démarche : La cavitation acoustique augmente l'agitation moléculaire, favorisant la vitesse de réaction pendant la saponification.

La cavitation acoustique augmente la cinétique de la réaction par agitation.

C.4. Justification de l'émission des ultrasons

Énoncé : Justifier que la sonotrode émet des ultrasons.

Démarche : Vérification que la fréquence est au-dessus de 20 kHz.

La sonotrode émet des ultrasons à fréquence > 20 kHz.

C.5. Débit volumique nécessaire

Énoncé : Montrer qu'un débit volumique $Q = 1,3 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$ est nécessaire pour remplir le moule en 5 minutes.

Démarche : Conversion du temps en secondes :

5 minutes = 300 s.

Formule :

$Q = V / t = 0,040 \text{ m}^3 / 300 \text{ s} = 1,33 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$.

Débit volumique nécessaire est $1,33 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$.

C.6. Calcul du diamètre D de la canalisation

Énoncé : Déterminer le diamètre D pour une vitesse $v = 0,20 \text{ m/s}$.

Démarche : On utilise la formule :

$Q = S \times v$, et

$S = \pi D^2 / 4$.

Donc : $Q = (\pi/4) D^2 v$.

Résoudre pour D :

$D = \sqrt{(4Q)/(\pi v)} = \sqrt{(4 \times 1,33 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s})/(\pi \times 0,20 \text{ m/s})}$.

$D \approx 0,52 \text{ m}$.

Le diamètre D de la section circulaire doit être $\approx 0,52 \text{ m}$.

| PARTIE D - Contrôle du remplissage du moule

La dernière partie explore les méthodes de contrôle et de détection de niveau dans le processus de moulage.

D.1. Fréquence de résonance de la lame

Énoncé : Déterminer la fréquence de résonance f de la lame.

Démarche : D'après le document 10, on repère le pic sur le graphique, correspondant à la fréquence de résonance.

Fréquence de résonance f à extraire du document 10.

D.2. Calcul du facteur de qualité

Énoncé : Déterminer la valeur de Q .

Démarche : Mesure de l'amplitude et écart de fréquence Δf . Formule :
 $Q = f / \Delta f$. La valeur de Δf est à évaluer sur le document.

Valeur de Q sera calculée selon l'amplitude mesurée.

D.3. Observation de l'amortissement

Énoncé : Indiquer comment s'observe l'amortissement sur l'enregistrement.

Démarche : Comparaison des amplitudes dans les enregistrements n°1 et n°2.

L'amortissement apparaît comme une diminution de l'amplitude dans l'enregistrement n°2.

D.4. Évolution du facteur de qualité

Énoncé : Préciser l'évolution du facteur Q lors du contact avec le fluide.

Démarche : Le facteur Q diminue avec l'amortissement.

La valeur de Q diminue lors du contact avec le fluide.

D.5. Calcul du quantum du CAN

Énoncé : Calculer le quantum du CAN du module HX711.

Démarche : Utiliser la formule : $q = \Delta U / N = (40 \text{ mV} - (-40 \text{ mV})) / 2^{24}$.

Delta U = 40 mV - (-40 mV) = 80 mV, soit 0,080 V.

Donc, $q = 0,080 \text{ V} / 2^{24} \approx 4,77 \text{ } \mu\text{V}$.

Le quantum du CAN utilisé est $\approx 4,77 \text{ } \mu\text{V}$.

D.6. Ligne pour allumer la DEL

Énoncé : Indiquer la

© FormaV EI. Tous droits réservés.

Propriété exclusive de FormaV. Toute reproduction ou diffusion interdite sans autorisation.

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

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.