http://sujetexa.com
Whatsapp : 677007035

LYCÉE BILINGUE DE BAHAM		
ÉVALUATION 2 – CHIMIE	Classes : Terminales C et D	Durée : 3 h – Coefficient : 2
Examinateur : Dr Kamga	Année scolaire 2026-2027	Épreuve notée sur 40 points

Données : masses molaires atomiques en $g \cdot mol^{-1}$: H = 1 ; C = 12 ; N = 14 ; O = 16 ; Na = 23 ; Cl = 35,5.

PARTIE A : ÉVALUATION DES RESSOURCES (24 points)

Exercice 1 : Vérification des savoirs (8 points)

1.1 Définir chacun des termes suivants et donner, lorsqu'elle existe, sa formule générale : a) chlorure d'acyle ; b) anhydride d'acide ; c) amide ; d) saponification. ***(4 × 0,5 pt)***

1.2 Répondre par vrai ou faux et corriger les affirmations fausses. ***(6 × 0,5 pt)***

a) L'oxydation ménagée d'un alcool tertiaire donne un cétone.

b) L'hydrolyse d'un ester est lente et limitée ; elle est l réaction inverse de l'estérification.

c) La saponification d'un ester est une réaction lente et totale.

d) En solution aqueuse, un amide est une base plus fort qu'une amine.

e) Un chlorure d'acyle réagit vivement avec l'eau pour donner un acide carboxylique et du chlorure d'hydrogène.

f) Une amine tertiaire réagit avec un halogénoalcane pour donner un sel d'ammonium quaternaire.

1.3 Nommer les composés a) à d) ; écrire la formule semi-développée des composés e) et f). ***(6 × 0,5 pt)***

a) $CH_3–CH_2–COCl$

b) $(CH_3–CO)_2O$

c) $CH_2=CH–CO–NH–CH_3$

d) $CH_3–CH_2–COO–CH(CH_3)_2$

e) N,N-diéthyléthanamide

f) acide 3-méthylbutanoïque

Exercice 2 : Application des savoirs (8 points)

Partie 1 : Propriétés chimiques des alcools (3 pts)

Un alcool primaire A, à chaîne carbonée ramifiée, a pour formule brute $C_4H_{10}O$.

1.1 Écrire la formule semi-développée de A et donner son nom. ***(0,5 pt)***

1.2 A est oxydé par une solution acidifiée de dichromate de potassium ($2K^+ + Cr_2O_7^{2-}$). En défaut d'oxydant, on obtient un composé B ; en excès d'oxydant, un composé C. Donner la formule semi-développée et le nom de B et de C. ***(1 pt)***

1.3 Écrire, à l'aide des demi-équations électroniques, l'équation-bilan de la transformation de A en B. Couples : $Cr_2O_7^{2-}/Cr^{3+}$ et B/A. ***(1 pt)***

1.4 Proposer un test simple permettant de distinguer B de C. ***(0,5 pt)***

Partie 2 : Acides carboxyliques et dérivés (3 pts)

2.1 Écrire les équations-bilans de la préparation, à partir de l'acide 2-méthylpropanoïque :

(a) du chlorure d'acyle D par action du chlorure de thionyle $SOCl_2$; ***(0,5 pt)***

(b) de l'anhydride d'acide E en présence de P_4O_{10}. Nommer D et E. ***(0,5 pt)***

2.2 D réagit avec l'éthanol pour donner F ; D réagit avec l'ammoniac en excès pour donner G. Écrire les équations-bilans et nommer F et G. ***(1,5 pt)***

2.3 Citer deux avantages de la synthèse de l'ester F à partir de D plutôt qu'à partir de l'acide 2-méthylpropanoïque et d'éthanol. ***(0,5 pt)***

Partie 3 : Amines et sels d'ammonium (2 pts)

3.1 Par action du dibrome en milieu basique sur G produit une amine H suivant l'équation.

$G + Br_2 + 4OH^- \longrightarrow H + 2Br^- + CO_3^{2-} + 2H_2O$ Donner la formule semi-développée de H et le nommer. ***(0,5 pt)***

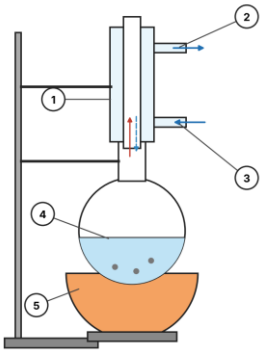
3.2 Montrer, par une équation, le caractère basique de H en solution aqueuse ; nommer l'ion formé. ***(0,5 pt)***

3.3 La triéthylamine $(C_2H_5)_3N$ réagit avec le bromoéthane. Écrire l'équation-bilan, nommer le produit et préciser la propriété de l'amine ainsi mise en évidence. ***(1 pt)***

sujetexa.com

Exercice 3 : Utilisation des savoirs – saponification de la tripalmitine **(8 points)**

La tripalmitine est le triester du glycérol (propane-1,2,3-triol, $C_3H_5(OH)_3$) et de l'acide palmitique $CH_3–(CH_2)_{14}–COOH$. Dans un ballon, on introduit une masse **m = 40,3 g** de tripalmitine, un volume **V = 100 mL** de solution d'hydroxyde de sodium de concentration **C = 2,0 mol·L^{-1}**, quelques mL d'éthanol (solvant) et des grains de pierre ponce. On chauffe à reflux pendant 45 min avec le montage schématisé ci-contre. Après refroidissement, on verse le contenu du ballon dans une solution saturée de chlorure de sodium. On filtre, on rince et on sèche le solide blanc obtenu (savon) : sa masse est **m′ = 33,4 g**.



Montage de chauffage à reflux

3.1-Légender le schéma (éléments 1 à 4). ***(1 pt)*** *exemple : 5= chauffe ballon*

3.2-Donner l'intérêt du chauffage à reflux et le rôle de la pierre ponce. ***(0,5 pt)***

3.3-Écrire l'équation-bilan de la saponification (formules semi-développées) et citer deux caractéristiques de cette réaction. ***(1,5 pt)***

3.4-Calculer les quantités initiales de tripalmitine et d'ions hydroxyde ; en déduire le réactif limitant. ***(1,5 pt)***

3.5-Déterminer la masse maximale de savon, puis le rendement de la synthèse. ***(1,25 pt)***

3.6-Déterminer la masse de glycérol obtenue si la transformation est totale. ***(0,5 pt)***

3.7-Pourquoi verse-t-on le mélange dans une solution saturée de chlorure de sodium ? nommer cette opération. ***(0,75 pt)***

3-8-Sur la formule de l'ion palmitate, repérer la partie hydrophile et la partie hydrophobe. ***(0,5 pt)***

3.8-Quel volume minimal de la solution d'hydroxyde de sodium suffirait pour saponifier toute la tripalmitine ? ***(0,5 pt)***

PARTIE B : ÉVALUATION DES COMPETENCES (16 points)

Situation-problème 1 : l'arôme de banane **(8 points)**

Dans une usine de boissons de Bafoussam, un technicien trouve un flacon sans étiquette contenant un liquide incolore à odeur de banane. La fiche de contrôle indique un ester E de formule brute $C_6H_{12}O_2$ (M = 116 g·mol^{-1}). Le technicien hydrolyse E : il obtient un acide carboxylique A et un alcool B à quatre atomes de carbone.

Document 1 – Dosage de A. Une masse de 0,60 g de A pur est dissoute dans l'eau et dosée par une solution d'hydroxyde de sodium de concentration 0,50 mol·L^{-1}. L'équivalence est atteinte pour un volume versé de 20,0 mL.

Document 2 – Oxydation de B. B, oxydé en défaut par une solution acidifiée de dichromate de potassium, donne un composé C. C donne un précipité jaune-orangé avec la 2,4-DNPH, mais ne réagit ni avec la liqueur de Fehling, ni avec le réactif de Tollens.

Document 3 – Rendements. Estérification directe d'un mélange équimolaire d'acide A et d'alcool B : rendement de 60 %. Action de l'anhydride de l'acide A sur l'alcool B : réaction totale.

Tâches :

1-Prononce toi sur la formule exacte de l'ester E indiqué sur la fiche de contrôle. ***(3 points)***

2-l'usine veut produire 58 g de l'ester E en consommant le moins possible d'alcool B. Détermine, en justifiant ta démarche, le procédé à retenir et la masse d'alcool B à acheter. ***(5 points)***

Situation-problème 2 : un sel d'ammonium à partir d'un acide **(8 points)**

Un laboratoire pharmaceutique doit livrer **6,0 g** de chlorure d'éthylammonium $C_2H_5NH_3Cl$ (M = 81,5 g·mol^{-1}), utilisé comme intermédiaire de synthèse. Le seul réactif de départ disponible est l'acide propanoïque (M = 74 g·mol^{-1}) : le laborantin n'en possède que **7,4 g**. Le chef de laboratoire propose la voie suivante :

Étape 1 : acide propanoïque + chlorure de thionyle ⟶ composé P (rendement 100 %).

Étape 2 : P + ammoniac en excès ⟶ composé $CH_3–CH_2–CO–NH_2$ (rendement 90 %).

Étape 3 : $CH_3–CH_2–CO–NH_2 + Br_2 + 4OH^- \longrightarrow R + 2Br^- + CO_3^{2-} + 2H_2O$ (rendement 80 %).

Étape 4 : R + acide chlorhydrique ⟶ chlorure d'éthylammonium (réaction totale).

Tâche : le laborantin peut-il honorer la commande avec les 7,4 g d'acide dont il dispose ? Justifie ta réponse par une démarche rigoureuse et, si nécessaire, détermine la masse d'acide à prévoir.

sujetexa.com