

LYCEE DE GUIDER			
EPREUVE DE : CHIMIE THEORIQUE	NIVEAU : T ^{le} D,C,Ti	COEF : 2	DUREE : 3H
Date : NOVEMBRE 2022	Examineur : ADAMA ANATOLE		

PARTIE A : ÉVALUATION DES RESSOURCES / 24 POINTS

Exercice 1 : Vérification des savoirs / 8pts

1. Définir : Saponification, réaction d'Hofmann 1pt
- 2-QCM : Choisir la bonne réponse parmi celles proposées : 2pts
 - 2.1-L'acide le plus fort est : a) $\text{CH}_3\text{-COOH}$ b) $\text{CHCl}_2\text{-COOH}$ c) $\text{CCl}_3\text{-COOH}$ d) $\text{CH}_2\text{Cl-COOH}$
 - 2.2-La réaction entre un anhydride d'acide et une amine conduit à : a)-Amide et acide carboxylique ; b)- Amide et ester ; c)- Amide et chlorure d'hydrogène.
 - 2.3-Le groupe amine a une structure géométrique : a) pyramidale b) tétraédrique c) plane
 - 2-4-La présence d'un doublet libre sur l'atome d'azote dans la structure des amines leur confère un caractère : a) basique b) nucléophile et basique c) nucléophile et électrophile d) nucléophile
- 3- Répondre par vrai ou faux 1pt
 - a) La saponification est une réaction rapide et totale
 - b) L'action d'une amine primaire sur un dérivé halogéné est non sélective ;
- 4- Classer les composés suivants par ordre de basicité décroissante : 1pt
 $(\text{CH}_3)_3\text{N}$, $\text{CH}_3\text{-NH}_2$, $\text{C}_6\text{H}_5\text{-NH}_2$, $(\text{CH}_3)_2\text{NH}$, NH_3
5. Donner l'équation de fabrication de tergal à partir du glycol (éthane-1,2-diol) et de l'acide paraphthalique (Acide benzène-1,4- dicarboxylique). 1,5pts
- 6) Comparer l'action d'un acide carboxylique sur un alcool à celle d'un chlorure d'acyle sur un alcool. 1,5pts

Exercice 2 : Applications des savoirs / 8pts

- 2.1. Ecrire la formule semi-développée des composés suivants : 1pt
 - a) N-éthyl-N-isopropyl-3-propylpent-3-énamide b) N- 4-Hydroxyphényléthanamide
- 2.2. Un composé organique A a pour formule à n atomes de carbone $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}$. La combustion complète de m_1 gramme de A a donné m_2 gramme de dioxyde de carbone (CO_2) tel que le rapport $\frac{m_1}{m_2}=0,41$. On donne en g/mol : H=1. C=12. O=16.
 - 2.2.1 Ecrire l'équation de la combustion complète de A. 1pt
 - 2.2.2. En utilisant de la relation mole à mole Déterminer la formule brute de A. 1pt
- 2.3. On fait réagir le chlorure de thionyle sur l'acide propanoïque (noté A) pour obtenir un corps organique B.
 - 2.3.1. Donner la formule semi-développée et le nom de B. 1pt
 - 2.3.2. 0,1 mol de B réagit entièrement avec un excès d'amine primaire saturée en donnant un dérivé de A qui précipite de façon totale. La masse du précipité obtenu est 8,7g. Déterminer la formule semi développée et le nom de l'amine utilisée. 2pts
- 2.4. On donne les composés suivants : a) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-NH}_2$ b) $\text{C}_2\text{H}_5\text{-I}$
 On mélange le composé a) avec le composé b) dans un solvant. Il se forme les cristaux d'un sel S de formule $[\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-N}^+(\text{C}_2\text{H}_5)_3 + \text{I}^-]$ Ecrire toutes les équations des réactions successives qui se produisent pour aboutir à S puis nommer S. quel nom donne-t-on à ces réactions successives produites ? **2pts (uniquement C,D)**
- 2-4- Indiquer pour chacune des réactions suivantes le nom et formule semi-développée des composés représentés par des lettres A,B et C. **2pts (Uniquement Ti)**
 - 2.4.1. Ethanoate de propyle + A $\rightarrow$ Ethanoate de sodium + propan-1-ol
 - 2.4.2. Anhydride éthanoïque + Aniline $\rightarrow$ B + C

Exercice 3 : Utilisation des savoirs / 8pts

On désire réaliser au laboratoire la synthèse d'un triglycéride T présent dans l'huile d'arachide et ensuite l'utiliser pour préparer un savon noir.

On dispose du glycérol (propane-1,2,3-triol), de l'acide icosanoïque ou acide arachidique de formule $\text{C}_{19}\text{H}_{39}\text{-COOH}$; de la potasse (hydroxyde de potassium) ; de l'éthanol pur ; du décaoxyde

de tétraphosphore(P_4O_{10}) ; et de toute le matériel nécessaire ;

1) Synthèse du triglycéride

Elle se fait en deux étapes :

a) L'action de P_4O_{10} sur l'acide icosanoïque conduit à un composé organique A.

b) La réaction de A avec le glycérol conduit au triglycéride T et à un produit secondaire.

1.1) Ecrire en utilisant les formules semi-développées les équations bilans des réactions a) b). **1,5pt**
1-2) Nommer le composé organique A. **0,5pt**

2) Synthèse du savon

Pour réaliser la synthèse d'un savon S, on mélange dans un ballon un volume $V_1 = 695$ mL de triglycéride T et une masse $m_2 = 126$ g d'hydroxyde de potassium en présence d'éthanol puis on chauffe à reflux. Le rendement de la synthèse est 90 % .

2-1) Ecrire l'équation-bilan de la réaction de synthèse de S.

2-2) Quel est le rôle de l'éthanol ?

2-3) Faire le schéma annoté du dispositif de chauffage à reflux puis préciser sa fonction.

2-4) Une fois la préparation terminée, citer deux opérations physiques à effectuer pour récupérer le savon sous forme solide.

2-5) Déterminer la masse de savon obtenu.

On donne : densité du triester présent dans l'huile d'arachide : $d_1 = 0,92$

1pt

0,5pt

2pts

0,5pt

2pts

PARTIE B : ÉVALUATION DES COMPETENCES / 16 POINTS

Le paracétamol ou N- 4-Hydroxyphényléthanamide (médicament le plus consommé au monde) est bien connue pour ses propriétés analgésiques (diminution de la douleur et de la fièvre) et anticoagulantes. Autrefois extrait de l'écorce ou des feuilles de saule blanc, il est aujourd'hui synthétisé au laboratoire pour satisfaire la forte demande mondiale. Un comprimé de paracétamol contient **500 mg** de paracétamol et chaque flacon contient **10**

comprimés. Un technicien de laboratoire décide de produire **150**

flacons de paracétamol en faisant réagir **400 g** de **Parahydroxyaniline**

avec **230 ml** d'acide éthanoïque. Il est alors surpris de la faible quantité

de paracétamol obtenu, soit **160 g** et s'interroge sur la possibilité d'améliorer la quantité du produit.

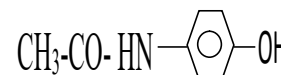
1. Expliquer brièvement au technicien du laboratoire l'origine du problème rencontré et proposez lui un nouveau protocole sur la base des produits disponibles au laboratoire pour améliorer sa production.

4pts

2. Le technicien du laboratoire pourrait-il atteindre son objectif de **150 flacons** en utilisant le nouveau protocole ?

12pts

Paracétamol



Document 1

Masse volumique d'anhydride éthanoïque : 1,08g/ml	Masse volumique d'acide éthanoïque : 1,05g/ml
---	---

Document 2 : produits disponibles au laboratoire

Produits	Formules	Quantité
Parahydroxyaniline	$H_2N - \text{C}_6\text{H}_4 - OH$	400g
Acide éthanoïque	CH_3-COOH	600ml
Acide butanoïque	$CH_3-CH_2-CH_2-COOH$	700ml
Propanal	CH_3-CH_2-CHO	350ml
Éthanol	CH_3-CH_2-OH	500 ml
Décaoxyde de tétra phosphore	P_{40}	100g
Butanone	$CH_3-CO-CH_2-CH_3$	200 ml