

TOumpé Intellectual Groups

Centre National d'accompagnement à l'Excellence Scolaire au Secondaire

Enseignement Général Francophone et Anglophone – Enseignement Technique

Cours en ligne – Cours de répétitions – Cours à domicile – Cours du soir

Orientation – Formation – Documentation

Direction Générale : Yaoundé, Cameroun Courriel : toumpeolivier2017@gmail.com

Téléphone : (+237) 672 004 246

WhatsApp : (+237) 696 382 854

DIRECTION DES AFFAIRES ACADEMIQUES

OFFICE DES EXAMENS

ACADEMICS AFFAIRS DEPARTMENT

EXAMS OFFICE

EVALUATION SOMMATIVE DE FIN DU PREMIER TRIMESTRE

Classes : Terminales CDE79 | Durée : 3 heures | Coefficient : 02 | Année Scolaire : 2021/2022

EPREUVE THEORIQUE DE CHIMIE

PARTIE A : EVALUATION DES RESSOURCES

24 POINTS

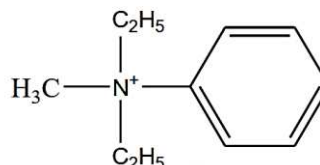
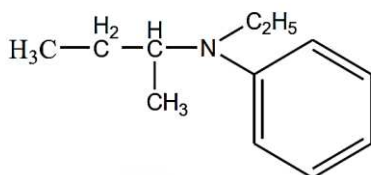
EXERCICE 1

VERIFICATION DES SAVOIRS

08 POINTS

- Définir : réaction de saponification, réactif nucléophile, mélange racémique, liaison peptidique **1pt**
- Nommer quatre fonctions dérivées des acides carboxyliques en précisant leurs groupes fonctionnels **1pt**
- Qu'est-ce qu'un zwitterion ? En donner un exemple et montrer à partir de cet exemple qu'un zwitterion est un ampholyte **0.5pt**
- Quel est le caractère des amines mis en évidence lors de leurs réactions avec les dérivés halogénés ? Comment appelle-t-on ce type de réaction ? **0.5pt**
- Répondre par vrai ou faux et justifier si possible **1pt**
 - Les énantiomères sont optiquement actifs
 - Un acide α -aminé de configuration D est dextrogyre
 - Les réactions d'Hoffmann permettent de passer d'une amine à une autre amine de classe supérieure
 - La présence d'un carbone asymétrique dans une molécule est la cause de sa chiralité
- Choisir la bonne réponse **0.25pt**

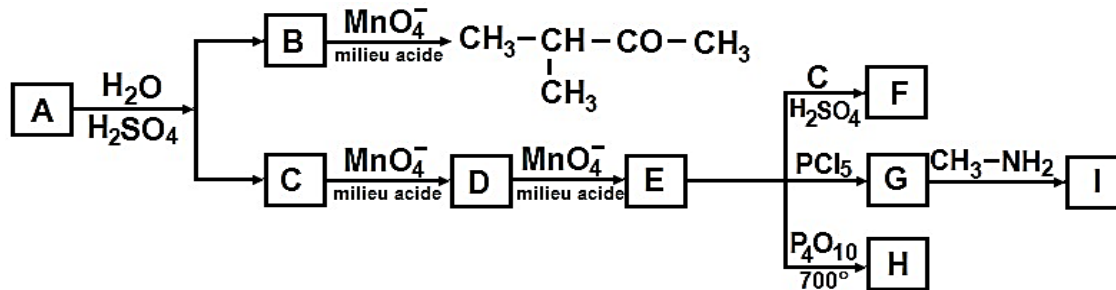
Deux énantiomères sont des isomères : (a) de constitution ; (b) de conformation ; (c) de configuration
- Citer quatre fonctions dérivées des acides carboxyliques et préciser dans chaque cas leurs formules générales **1pt**
- Nommer les composés suivants : **0.5pt**



- On considère le composé de formule semi-développée $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-CH}(\text{NH}_2)\text{-COOH}$. Donner la représentation de Fisher de ses deux énantiomères et préciser leurs noms **1pt**
- Décrire l'expérience de la lampe sans flamme avec des vapeurs d'éthanol. Nommer les produits organiques formés **1.25pt**

1. Identification des composés chimiques /02.25 points

On considère le schéma ci-dessus où A, B, C, D, E, F, G, H et I sont des composés. Les réactions chimiques sont représentées par des flèches. Les réactifs et catalyseurs sont indiqués sur les flèches. Identifier les composés organiques de A à I, en précisant leurs formules semi-développées **2.25pts**

**2. Les alcools /03.5 points**

Un corps A de formule brute $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}$ réagit avec la 2,4-DNPH et le réactif de Tollens. La molécule de A est chirale : Elle renferme un atome de carbone lié à quatre groupes différents

- 2.1. Identifier le composé A par sa formule semi-développée et son nom **0.5pt**
- 2.2. On rappelle que l'un des couples oxydant-réducteur mis en jeu est $(\text{Ag}(\text{NH}_3)_2)^+/\text{Ag}$. Ecrire l'équation bilan de la réaction de A avec le réactif de Tollens **0.5pt**
- 2.3. Calculer la masse maximale d'argent obtenu à partir de 1,0 g de A **0.5pt**
- 2.4. D'une part, l'oxydation ménagée de A avec une solution acidifiée de permanganate de potassium donne un composé organique B. D'autre part, l'action de 4,5 g d'eau sur 39,5 g d'un ester E donne aussi B et le butan-2-ol
- 2.4.1. Donner les formules semi-développées et les noms de B et de E **1pt**
- 2.4.2. Ecrire l'équation chimique traduisant l'hydrolyse de E **0.25pt**
- 2.4.3. Le rendement de cette hydrolyse étant de 40%, déterminer la composition molaire finale du mélange contenant initialement l'ester E **0.75pt**

3. Les amines /02.25 points

Une amine saturée contient en masse 23,73% d'azote

- 3.1. Déterminer la formule brute de cette amine **0.75pt**
- 3.2. A et B sont deux isomères de cet amine qui réagissent en excès, en au plus trois étapes avec un dérivé halogéné. Une mole de A fixe exactement une mole du dérivé halogéné. Identifier A et B (noms) **0.5pt**
- 3.3. On fait réagir B avec l'acide éthanoïque et on obtient un composé C. Ecrire l'équation bilan de la réaction et nommer C. **0.25pt**
- 3.4. On mélange A avec le bromure d'éthyle. Ecrire l'équation bilan en précisant le mécanisme réactionnel et le nom du produit obtenu. **0.75pt**

On donne : $M(\text{C})=12\text{g/mol}$; $M(\text{H})=1\text{g/mol}$; $M(\text{O})=16\text{g/mol}$; $M(\text{N})=14\text{g/mol}$

1. Synthèse d'un savon /03.5 points

L'huile de lin est constituée en majeure partie de triglycérides issus l'acide α -linoléique, un acide gras de formule brute $\text{C}_{17}\text{H}_{31}-\text{COOH}$

- 1.1. Ces triglycérides peuvent être synthétisés par réaction entre le glycérol et l'acide α -linoléique
- 1.1.1. À quelle famille de composés organiques appartient un triglycéride ? **0.25pt**

1.1.2. Ecrire l'équation bilan de la réaction entre le glycérol et l'acide α -linoléique et préciser la formule semi-développée du triglycéride obtenu **0.75pt**

1.2. Le savon noir est un savon qui résulte de la saponification de l'huile de lin par la potasse (solution d'hydroxyde de potassium). Ecrire l'équation de la réaction saponification de l'huile de lin. Encadrer le produit de la réaction correspondant au savon **0.5pt**

1.3. Au laboratoire, on synthétise ce savon à partir de 20 g d'huile de lin et 20 mL de solution de potasse à $5,0\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$. On porte ce mélange à ébullition, additionné de 20 mL d'éthanol et de quelques grains de pierre ponce

1.3.1. Quel dispositif expérimental utilisera-t-on pour réaliser cette synthèse ? Expliquer l'intérêt de ce dispositif **0.5pt**

1.3.2. Donner le rôle de la pierre ponce et le rôle de l'éthanol ? **0.5pt**

1.3.3. Identifier le réactif limitant **0.5pt**

1.3.4. Déterminer la masse de savon synthétisé sachant que le rendement de la réaction est de 85% **0.5pt**

On donne : Masse molaire du triglycéride : $M_T = 872\text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$; Masse molaire du savon : $M_S = 316\text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$

2. Synthèse d'un dipeptide /03 points

Soient les deux acides α -aminés : $\text{NH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH}$ (Glycine) et $\text{NH}_2\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-COOH}$ (Alanine).

2.1. Justifier les termes : « acide », « α », « aminé ». **0.75pt**

2.2. On veut faire la synthèse du dipeptide noté Gly-Ala

2.2.1. Ecrire l'équation bilan correspondante. Indiquer la liaison peptidique **0.75pt**

2.2.2. Quelles sont les fonctions que l'on doit bloquer et activer pour y parvenir ? Citer un moyen de blocage et un moyen d'activation de la fonction acide carboxylique **1pt**

2.2.3. Quelles sont les formules semi-développées de l'alanine en milieu acide et en milieu basique ? **0.5pt**

3. Titration d'une solution /01.5 point

A 100 cm^3 d'une solution de propan-2-ol, on ajoute 400 cm^3 d'une solution de dichromate de potassium contenant 29,4 g de ce sel par litre. Après réaction, on dose l'excès de dichromate de potassium au moyen d'une solution molaire de sulfate de fer II ($\text{Fe}^{2+} + \text{SO}_4^{2-}$) ; grâce à une technique appropriée, on note que le virage a lieu après addition au milieu réactionnel de 40 cm^3 de la solution ferreuse. On rappelle que lors du dosage en milieu acide, les couples mis en jeu sont $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}/\text{Cr}^{3+}$ et $\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$

3.1. Ecrire l'équation bilan de la réaction relative à l'alcool, ainsi que celle du dosage **0.5pt**

3.2. Déterminer le titre de la solution de propan-2-ol, exprimé en grammes par litre **1pt**

PARTIE B : EVALUATION DES COMPETENCES

16 POINTS

EXERCICE 4

SITUATION PROBLEME N°1

08 POINTS

Compétence visée : Repérer des fraudeurs sur la base d'analyses chimiques des produits

Situation problème :

Le ministère du commerce organise régulièrement des contrôles inopinés dont l'objectif est de repérer les fraudeurs qui vendent des produits contrefaits « le faux ». Lors d'une sortie, un important stock de bouteilles d'huiles d'olive ainsi que des bouteilles de vin suspect ont été saisies dans la boutique de monsieur FOTSO.

1. Contrôle de la qualité du vin suspect

Le degré alcoolique d'une boisson est le pourcentage volumique d'alcool mesuré à une température de 20°C (volume en ml d'alcool dans 100 ml de boisson). Afin de vérifier la qualité du vin sur les bouteilles duquel est marqué « **degré alcoolique 12** », le laborantin chargé d'effectuer des tests, prélève **90 ml** de vin qu'il distille afin de séparer l'éthanol des autres composants pouvant produire des réactions parasites. Il obtient

alors un distillat de **50 ml** constitué d'alcool et d'eau avec lequel il effectue un dosage en retour en deux étapes.

1^{ère} étape : Le distillat obtenu qui contient donc tout l'alcool qui se trouvait dans 90 ml de vin est introduit dans un bécher. Il ajoute alors dans le bécher quelques gouttes d'acide sulfurique concentré et un volume $V_0 = 400 \text{ ml}$ de solution de dichromate de potassium de concentration $C_0 = 0,5 \text{ mol.L}^{-1}$. Le dichromate de potassium en excès, oxyde complètement l'alcool.

2^{ème} étape : le dichromate de potassium restant dans le milieu réactionnel est alors dosé par une solution de sulfate de fer II. Ce dosage montre qu'il restait dans le bécher $n_1 = 0,078 \text{ mol}$ de dichromate de potassium à la fin de la première réaction.

Tache : Sur la base des informations disponibles, ce vin est-il frauduleux ?

4pts

Consigne : On supposera une incertitude maximale de $\pm 0,2^\circ$ sur le résultat due aux erreurs éventuelles de mesure lors du dosage sur les couples $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}/\text{Cr}^{3+}$ et $\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{CH}_2\text{-OH}$

Données : $M(\text{éthanol}) = 46 \text{ g/mol}$; **Masse volumique (éthanol) $\mu = 0,79 \text{ g/ml}$**

2. Contrôle de la qualité d'une huile suspecte

L'indice de saponification d'une huile est la masse (en mg) d'hydroxyde de potassium (KOH), nécessaire pour saponifier les triesters contenus dans un gramme d'huile. L'huile d'olive plus coûteuse est souvent remplacée par l'huile de palmiste raffinée ou par l'huile d'arachide par les fraudeurs. L'huile d'olive est constituée d'oléine (triester de l'**acide oléique** et du glycérol). L'huile de palmiste est constituée de la palmitine (triester de l'**acide palmitique** et du glycérol) et l'huile d'arachide constituée d'arachideine (triester de l'**acide arachidique** et du glycérol). Le laborantin constate qu'il faut **86 g** de potasse pour saponifier **500 g** de l'huile saisie.

Données : $M(\text{H}) = 1 \text{ g/mol}$; $M(\text{C}) = 12 \text{ g/mol}$; $M(\text{O}) = 16 \text{ g/mol}$; $M(\text{K}) = 39 \text{ g/mol}$

Tache : Sur la base des informations disponibles, cette huile est-elle frauduleuse ? Si oui identifier l'huile contenue dans les bouteilles

4pts

| NOMS | FORMULES |
|-------------------|---|
| Acide oléique | $\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COOH}$ |
| Acide palmitique | $\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOH}$ |
| Acide arachidique | $\text{C}_{19}\text{H}_{39}\text{COOH}$ |

EXERCICE 5

SITUATION PROBLEME N°2

08 POINTS

Compétence visée : Synthétiser un médicament

Situation problème :

L'aspirine ou acide acétylsalicylique (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.

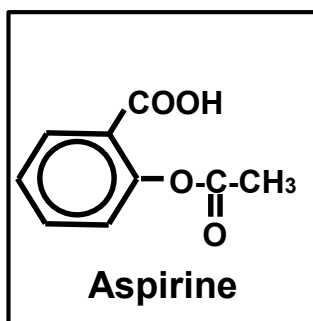
L'acide salicylique portant un groupe hydroxyle peut comme un alcool, subir une estérification. Un comprimé d'aspirine contient **250 mg** d'aspirine et chaque flacon contient **10 comprimés**. Un technicien de laboratoire décide de produire **100 flacons** d'aspirine en faisant réagir **200 g** d'acide salicylique avec **230 ml** d'acide

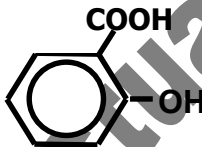
éthanoïque. Il est alors surpris de la faible quantité d'aspirine obtenu, soit **110 g** et s'interroge sur la possibilité d'améliorer la quantité du produit.

Tache 1 : Expliquer brièvement au laborantin l'origine du problème rencontré et proposez-lui un nouveau protocole sur la base des produits disponibles au laboratoire pour améliorer sa production **4pts**

Consigne : On indiquera pour l'(les) étape(s) du protocole, l'(les) équation(s) bilan(s) des réactions.

Tache 2 : D'après tes analyses, le laborantin pourra-t-il atteindre son objectif de 100 flacons en utilisant le nouveau protocole ? **4pts**



| PRODUITS DISPONIBLES AU LABORATOIRE | | | |
|-------------------------------------|---|-----------------|-----------|
| Produits | Formules | Masses molaires | Quantités |
| Acide salicylique |  | 138 g/mol | 200 g |
| Acide éthanoïque (acide acétique) | CH₃COOH | 60 g/mol | 190 ml |
| Acide méthanoïque | HCOOH | 46 g/mol | 300 ml |
| Butanal | CH₃CH₂-CH₂-CHO | 72 g/mol | 150 ml |
| Ethanol | CH₃CH₂-OH | 46 g/mol | 500 ml |
| Déca oxyde de phosphore | P₄O₁₀ | 284 g/mol | 50 g |
| Propanone | CH₃-CO-CH₃ | 58 g/mol | 90 ml |

Données :

Masses molaires : **Aspirine 180g/mol**

Masses volumiques : **Anhydride éthanoïque 1,08g/ml**

Masses volumiques : **Acide éthanoïque 1,05g/ml**