

Toupé 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

Direction : Yaoundé | (+237) 696382854 / 672004246 | E-mail : toumpeolivier2017@gmail.com

DIRECTION DES AFFAIRES ACADEMIQUES

INSPECTION GENERALE DES ENSEIGNEMENTS

ACADEMICS AFFAIRS DEPARTMENT

GENERAL INSPECTION OF TEACHING

CONTROLE CONTINU N° 1 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

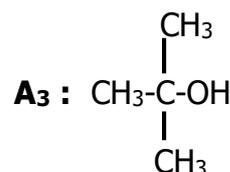
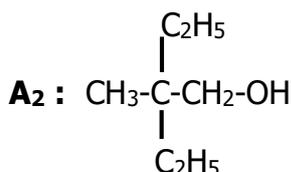
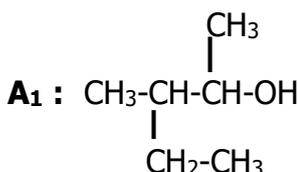
VERIFICATION DES SAVOIRS

08 POINTS

- Définir les mots ou expressions suivants : Groupe fonctionnel, alcoolémie, degré de saponification, liaison d'hydrogène **2pts**
- Dire ce que met en évidence l'action du sodium sur les alcools **0.5pt**
- Quelle est l'origine de l'oxydation ménagée au niveau des différentes classes d'alcools ? **0.5pt**
- Dire pourquoi l'oxydation ménagée des alcools tertiaires est impossible **0.25pt**
- Citer en précisant leurs formules chimiques, deux oxydants permettant de réaliser l'oxydation ménagée des alcools en milieu aqueux **0.5pt**
- Définir réaction d'estérification puis donner les caractéristiques de cette réaction **0.75pt**
- Répondre par Vrai ou Faux **1pt**
 - L'éthanol est très utilisé dans la fabrication des parfums parce qu'il est volatil et a une odeur agréable ;
 - Les éthers-oxydes sont les produits de la déshydratation intramoléculaire tandis que les alcènes sont les produits de la déshydratation intermoléculaire ;
 - La déshydrogénation catalytique en absence d'air est une réaction endothermique ;
 - L'oxydation ménagée d'un alcool secondaire conduit à l'aldéhyde si l'oxydant est en défaut et en acide carboxylique si l'oxydant est en excès.
- Le fructose et le glucose sont des sucres isomères, de formule brute $C_6H_{12}O_6$. Leurs formules semi-développées sont :
 - Glucose : $HOCH_2-CHOH-CHOH-CHOH-CHOH-CHO$
 - Fructose : $HOCH_2-CHOH-CHOH-CHOH-CO-CH_2OH$
- Identifier les différentes fonctions de ces deux composés **1pt**
- L'un des deux sucres est qualifié de réducteur : Lequel et pourquoi ? **0.5pt**
- Comment identifier le glucose ? On proposera un test d'identification et on écrira l'équation-bilan de la réaction correspondante **1pt**

EXERCICE 2**APPLICATION DES SAVOIRS****08 POINTS**

1. On dispose de trois alcools A₁, A₂ et A₃ de formules semi-développées respectives :



- 1.1. Donne le nom et la classe de chaque alcool **1pt**
- 1.2. On a réalisé l'oxydation ménagée de l'un des alcools précédents par une solution acidulée de permanganate de potassium (K⁺ + MnO₄⁻) et le produit formé a donné un précipité jaune avec la 2,4-D.N.P.H et n'a pas réagi avec le réactif de Schiff. Préciser, en justifiant, l'alcool utilisé **0.5pt**
- 1.3. La déshydratation intramoléculaire de l'alcool A₁ a donné deux composés C₁ et C₂.
- 1.3.1. Ecrire l'équation de cette réaction en précisant ses conditions expérimentales **0.75pt**
- 1.3.2. Donner les noms et la famille des composés C₁ et C₂ **1pt**
- 1.4. On hydrate en présence d'acide sulfurique le méthylpropène
- 1.4.1. Justifier que l'on peut prévoir théoriquement la formation de deux alcools **0.5pt**
- 1.4.2. On s'intéresse à l'alcool qui ne subit l'oxydation ménagée, de quel alcool s'agit-il ? Préciser sa classe **0.5pt**
- 1.5. On veut vérifier le résultat ci-dessus. Pour cela, on fait réagir 3,7g de cet alcool avec l'acide propanoïque en présence de l'acide sulfurique. Le mélange est équimolaire.
- 1.5.1. Ecrire l'équation-bilan de la réaction et nommer le produit organique obtenu **1pt**
- 1.5.2. Sachant que l'on a obtenu 4,3g d'ester, calculer le pourcentage d'alcool estérifié **1.25pt**
- Données en g/mol : M(O)=16 ; M(C)=12 ; M(H)=1**

2. Une bouteille de whisky nommée « AFTER DARK » porte les indications suivantes : 750mL et 42,8%. Calculer le volume d'éthanol pur contenu dans cette bouteille de boisson **1.5pt**

EXERCICE 3**UTILISATION DES SAVOIRS****08 POINTS**

Le vinaigre de cidre est obtenu par double fermentation du jus de pomme : la fermentation alcoolique et la fermentation acétique. La fermentation alcoolique est due à l'oxydation du glucose contenu dans le jus de pomme en présence de levures. Il se forme de l'éthanol et du dioxyde de carbone. On obtient du cidre.



La principale transformation du cidre en vinaigre est due à des micro-organismes, *Mycoderma acetii*, qui fixent les molécules de dioxygène sur l'éthanol, ce qui conduit à la formation d'acide acétique ou acide éthanoïque. Cette transformation est appelée fermentation acétique.

1. Fermentation alcoolique

Lors de la fermentation alcoolique, le glucose $\text{CH}_2\text{OH} - (\text{CHOH})_4 - \text{CHO}$ se transforme sous l'effet de la zymase, une enzyme produite par des levures.

- 1.1. Établir l'équation bilan de la réaction de fermentation alcoolique du glucose **0.5pt**
- 1.2. Dire pourquoi cette fermentation est qualifiée de fermentation alcoolique **0.5pt**
- 1.3. Donner le rôle de la zymase dans la fermentation alcoolique **0.5pt**

2. Fermentation acétique

- 2.1. Écrire l'équation bilan de la réaction de fermentation acétique due aux *Mycoderma acetii* **0.5pt**
- 2.2. Montrer que l'éthanol subit une oxydation lors de la fermentation acétique et donne les couples oxydant/réducteur mis en jeu dans cette réaction **1pt**

3. Analyse d'un cidre en cours de fermentation

La teneur acétique d'un vinaigre, exprimée en degré acétimétrique, est égale à son acidité totale mesurée à 20°C et exprimée en grammes d'acide acétique pour 100mL de vinaigre. La teneur acétique minimale des vinaigres est de 5,0 g d'acide acétique pour 100mL de vinaigre. Néanmoins une différence de 0,2 degré, soit deux grammes d'acide acétique par litre de vinaigre, peuvent être admise en moins dans la mesure de cette teneur. Un échantillon de cidre mis à fermenter est prélevé pour vérifier sa teneur acétique. Un volume prélevé $V = (25,0 \pm 0,1) \text{ mL}$ de l'échantillon de cidre dilué dix fois est titré par une solution d'hydroxyde de sodium ($\text{Na}^+ + \text{OH}^-$) de concentration molaire $C_B = (0,150 \pm 0,005) \text{ mol.L}^{-1}$. À l'équivalence, le volume de base versé est $V_E = (12,5 \pm 0,2) \text{ mL}$.

- 3.1. Citer deux précautions à prendre lors des manipulations de solutions basiques **1pt**
- 3.2. En exploitant les informations ci-dessus et en lien avec vos connaissances, déterminer si le cidre mis en fermentation depuis plusieurs semaines et analysé ci-dessus peut être commercialisé sous l'appellation vinaigre **4pts**

Donnée : L'incertitude relative $\frac{U(d)}{d}$ du degré d'acidité d est donnée par la relation :

$$\frac{U(d)}{d} = \sqrt{\left(\frac{U(V)}{V}\right)^2 + \left(\frac{U(V_E)}{V_E}\right)^2 + \left(\frac{U(C_B)}{C_B}\right)^2}$$

PARTIE B : EVALUATION DES COMPETENCES

16 POINTS

EXERCICE 4

SITUATION PROBLEME N°1

08 POINTS

Compétence visée : Détermination du type de biocarburant alcoolique préparé

Situation problème :

Un groupe d'élèves de Terminale D pour le compte de l'année scolaire 2021/2022, a un projet de production des biocarburants de type alcoolique à partir des biomasses qui existent dans la ville de Douala. Après obtention de ce biocarburant, ils décident de l'identifier au laboratoire d'analyse le plus proche, en effectuant une analyse eudiométrique. Ils procèdent en prenant $7,5 \text{ cm}^3$ du biocarburant et d'un volume d'air de 150 cm^3 . Après la combustion, on retrouve que le volume d'air est consommé de sa moitié, accompagné d'un mélange de gaz d'un volume total de 30 cm^3 . Ce gaz de volume inconnue comporte un composé qui augmente l'effet de serre. Ils se demandent s'il serait suffisant d'identifier ce biocarburant alcoolique préparé car l'exploitation de données obtenues leur semble difficile. Lors de cette résolution proposez vous-même les matériels et réactifs nécessaires et utiles, ainsi que la biomasse.

Tâche : Propose un protocole de préparation de biocarburant alcoolique et identifie le type de biocarburant alcoolique dont il s'agit afin de les aider **8pts**

Compétence visée : Détermination du degré alcoolique d'un vin

Situation problème : Le degré alcoolique d'un vin est le volume (en ml) d'éthanol pur présent dans 100ml de vin à 20°C. Afin de déterminer le degré alcoolique d'un vin de palme produit dans la localité de Santchou, un élève de la classe de Terminale C effectue les trois opérations suivantes :

1. Distillation du vin de palme pour extraire l'éthanol :

Il introduit 10ml de vin de palme dans un ballon, puis il ajoute environs 60ml d'eau et quelques graines de pierre ponce. Il adapte au ballon un thermomètre et une colonne à distiller munie d'un réfrigérant à l'extrémité duquel est installée une fiole jaugée placée dans un cristalliseur plein d'eau glacée comme le montre le schéma ci-contre. A l'aide d'un chauffe-ballon, il chauffe le vin de palme de manière à obtenir 10ml de distillat dans la fiole qui est ensuite complétée avec de l'eau distillée à 100ml, puis homogénéisée et bouchée. La solution S_0 ainsi préparée contient tout l'éthanol pur présent dans 10ml de vin de palme.

2. Oxydation ménagée de l'éthanol par une solution aqueuse de dichromate de potassium en excès et en milieu acide : 10ml de la solution S_0 sont introduits dans un erlenmeyer, suivis de 20ml de la solution de dichromate de potassium de concentration $C_A = 0,114$ mol/l avec précaution et tout en agitant, l'élève ajoute aussi quelques gouttes d'acides sulfuriques concentré.

3. Dosage du dichromate en excès : Ce dosage est effectué à l'aide d'une solution aqueuse d'ions fer II de concentration $C_1 = 0,684$ mol/l. L'équivalence est atteinte pour un volume $V_1 = 2$ ml de la solution ferreuse.

Données et informations relatives à la distillation :

- Rôle de la pierre ponce : régulation de la distillation ;
- Rôle de l'eau glacée : condensation des vapeurs d'alcools et maintient le distillat à l'état liquide ;
- La distillation d'un faible volume de vin permet une extraction plus efficace de la totalité de l'éthanol et l'élimination en même temps de tous les corps dissous dans l'eau du vin ;
- Dans la méthode artisanale, l'absence d'une maîtrise rigoureuse des températures de distillation de vins fermentés conduit à un alcool constitué d'éthanol et de substance très toxique comme le méthanol qui est dangereux pour la santé ;
- Avec un défaut de dichromate l'oxydation conduirait plutôt à un aldéhyde et non à un acide carboxylique comme l'indique l'énoncé.

Autres données utiles disponible au laboratoire :

Température d'ébullition de l'éthanol : 78,37°C

Masse volumique de l'éthanol : 0,79Kg/dm³ ; C = 12g/mol ; H = 1g/mol ; O = 16g/mol

Tâche : Détermine le degré alcoolique de ce vin de palme

8pts

Consigne : Après avoir déterminé la quantité (en mol) d'ions dichromate en excès dans l'erlenmeyer, calcule la quantité (en mol) d'éthanol contenu dans 10ml de la solution S_0

Schéma du montage de la distillation fractionnée (du vin par exemple) :

