



# Toupé Intellectual Groups

Académie Nationale d'orientation et de Référence à l'Excellence Scolaire  
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  
Téléphone : (+237) 672 004 246

Courriel : [toupeintellectual@gmail.com](mailto:toupeintellectual@gmail.com)  
WhatsApp : (+237) 696 382 854

## DIRECTION ACADEMIQUE

\*\*\*\*\*

SECRETARIAT DES EXAMENS

\*\*\*\*\*

## ACADEMIC DEPARTMENT

\*\*\*\*\*

EXAMINATIONS SECRETARIAT

\*\*\*\*\*

## EXAMEN DE FIN DE COURS DE VACANCES EDITION 2022

Classes : Terminales CD

Durée : 03H

Coef : 1.5

Session : Août 2022

## EPREUVE DE CHIMIE THEORIQUE

### PARTIE I

### EVALUATION DES RESSOURCES

24 POINTS

#### EXERCICE I

#### VERIFICATION DES SAVOIRS

08 POINTS

- Définir : Alcool, groupe fonctionnel **0.5pt**
- 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 **0.5pt**
- Répondre par Vrai ou faux **0.5pt**
  - 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 ;
- Décrire l'expérience de la lampe sans flamme, avec des vapeurs d'éthanol. Nommer les produits organiques formés **1pt**
- 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 **0.5pt**
  - 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 **0.5pt**
- La réaction entre un acide carboxylique et un alcool est lente. Nommer cette réaction et citer deux moyens pour l'accélérer **0.5pt**



**Toumpe**  
*Intellectual Groups*  
SINCE 2017

Contactez-nous ...  
☎ +237 672004246  
☎ +237 696382854

**DIRECTION ACADEMIQUE**  
*Academic Department*

1/4

8. Nommer les composés suivants : 0.5pt  
 (a)  $C(CH_3)_2=CH-CH(C_2H_5)-CH_2-OH$   
 (b)  $CH_3-C(CH_3)_2-CHCl-CH_2-CHOH-CHO$
9. On réalise la déshydratation du butan-2-ol en présence de l'alumine à une température de 350°C. Donner la formule semi-développée et le nom des 4 produits organiques formés 1pt
10. 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 1pt

| EXERCICE II | APPLICATION DES SAVOIRS | 08 POINTS |
|-------------|-------------------------|-----------|
|-------------|-------------------------|-----------|

1. Deux alcools isomères de position A et B comportent chacun quatre atomes de carbone. On se propose de les identifier en soumettant A à une réaction d'oxydation ménagée par le permanganate de potassium en milieu acide. Dans ces conditions, l'alcool A conduit à un mélange de deux dérivés C et D, tandis que l'alcool B par déshydrogénation catalytique en absence d'air conduit à un produit unique E. Le composé C rosit le réactif de Schiff alors que E réagit avec la 2,4-D.N.P.H. pour donner un précipité jaune et sans action sur le réactif de Schiff.
- 1.1. Donner la formule semi-développée, le nom et la classe de chacun des alcools A et B 1pt  
 1.2. Donner la formule semi-développée, le nom et la nature des composés C, D et E 1.5pt  
 1.3. Ecrire l'équation-bilan de la réaction d'oxydation de B en E 0.5pt
2. Un corps A de formule brute  $C_5H_{10}O$ , 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. Ecrire l'équation bilan de la réaction de A avec le réactif de Tollens 0.5pt
- On rappelle que l'un des couples oxydant-réducteur mis en jeu est  $(Ag(NH_3)_2)^+ / Ag$
- 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 0.5pt  
 2.4.3. Le rendement de cette hydrolyse étant de 40%, déterminer la composition molaire finale du mélange contenant initialement l'ester E 1pt
3. A 100 cm<sup>3</sup> d'une solution de propan-2-ol, on ajoute 400 cm<sup>3</sup> 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 ; grâce à une technique appropriée, on note que le virage a lieu après addition au milieu réactionnel de 40 cm<sup>3</sup> de la solution ferreuse. On rappelle que lors du dosage en milieu acide, les couples mis en jeu sont  $Cr_2O_7^{2-}/Cr^{3+}$  et  $Fe^{3+}/Fe^{2+}$
- 3.1. Ecrire l'équation bilan de la réaction relative à l'alcool, ainsi que celle du dosage 1pt  
 3.2. Déterminer le titre de la solution de propan-2-ol, exprimé en grammes par litre 1pt



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 éthanóïque. 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 **0.75pt**
- 1.2. Dire pourquoi cette fermentation est qualifiée de fermentation alcoolique **0.75pt**
- 1.3. Donner le rôle de la zymase dans la fermentation alcoolique **0.5pt**

### 2. Fermentation acétique

- 2.1. Écrire l'équation de la réaction de fermentation acétique due aux *Mycoderma acetii* **1pt**
- 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  $20^\circ\text{C}$  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 de concentration molaire  $C_B = (0,150 \pm 0,005)\text{mol/L}$ . 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 **0.5pt**
- 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 **3.5pts**

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

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

**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  $C_A = 0,114 \text{ mol/l}$  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  $C_I = 0,684 \text{ mol/l}$ . L'équivalence est atteinte pour un volume  $V_I = 2 \text{ ml}$  de la solution ferreuse.

**4. 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.

**5. Autres données utiles disponibles au laboratoire :**

Température d'ébullition de l'éthanol :  $78,37^\circ\text{C}$

Masse volumique de l'éthanol :  $0,79 \text{ Kg/dm}^3$  ;  $C = 12 \text{ g/mol}$  ;  $H = 1 \text{ g/mol}$  ;  $O = 16 \text{ g/mol}$

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  $S_0$

Examinatrice : **Mme KINKEU TRESOR**