



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

FICHE DE TRAVAUX DIRIGES DE CHIMIE N°2

Classes : Terminales S

Chimie Organique : Les Alcools (2)

Année Scolaire : 2021/2022

Exercice 1 :

On possède 5 flacons contenant les produits notés A, B, C, D et E, tous différents. On ne connaît pas le nom des cinq produits mais on sait que : Chaque produit est un corps pur et que sa molécule ne contient que 3 atomes de carbone, des atomes d'hydrogène, un ou deux atomes d'oxygène. La chaîne carbonée ne contient pas de liaisons multiples. Parmi ces 5 produits, il y a deux alcools.

1. On réalise une oxydation ménagée de A et B par le dichromate de potassium en milieu acide. On obtient les résultats suivants : • A conduit à C ou D • B conduit uniquement à E

Cette expérience est-elle suffisante pour reconnaître les 5 produits A, B, C, D et E ?

2. Pour préciser les résultats précédents, on utilise le réactif de Tollens. On constate que C est oxydé. Donner le nom et la formule semi-développée des cinq produits.

3. Écrire l'équation-bilan de la réaction avec le dichromate de potassium qui fait passer du produit B au produit E. Quel est le volume minimal de solution de dichromate de potassium à 0,04 mol/l nécessaire pour oxyder totalement 10 mol de B ?

Données : Masse volumique de B = 785 kg/m³

Masses molaires : C = 12 ; H = 1 ; O = 16 g/mol

Exercice 2 :

1. Par oxydation ménagée d'un composé A, on obtient un composé B qui donne un précipité jaune avec la 2,4-D.N.P.H, et fait rosir le réactif de SCHIFF.

1.1 En déduire la nature de chacun des corps B et A.

1.2 Donner les formules générales de ces corps.

2. On ajoute à B une solution de dichromate de potassium en milieu acide ; La solution devient verte et on obtient un composé organique C.

2.1. Donner, en justifiant votre réponse, la formule générale de C.

2.2. Ecrire l'équation bilan de la réaction qui a permis d'obtenir C à partir de B.

3. C peut réagir sur A ; On obtient alors du **2-méthylpropanoate de 2-méthylpropyle**.

3.1. En déduire les formules semi-développées de A, B et C. (On justifiera les réponses données)

3.2. Indiquer les noms de ces trois composés.

Exercice 3 :

Les questions 1 et 2 sont indépendantes

1. L'acide palmitique de formule $C_{15}H_{31}COOH$ est estérifié par le propan-1,2,3-triol (glycérol)

1.1. Ecrire l'équation bilan de la réaction.

1.2. On saponifie une tonne de triester obtenu par la soude. Écrire l'équation bilan de la réaction et donner la formule du savon obtenu.

1.3. Calculer la masse m_1 de soude nécessaire pour saponifier tout l'ester.

1.4. Calculer la masse m_2 du savon obtenu si les pertes sont de 20%.

2. La fermentation alcoolique d'un sirop de glucose à 300g/l de glucose $C_6H_{12}O_6$ s'arrête lorsque le degré alcoolique du mélange atteint 16° .

2.1. Écrire l'équation bilan de la réaction de transformation du glucose en éthanol.

2.2. Calculer par litre de sirop la quantité de glucose non transformée lorsque la fermentation cesse.

On appelle degré alcoolique d'une solution le volume (exprimé en cm^3) d'éthanol pur présent dans $100cm^3$ de la solution.

On donne masse volumique de l'éthanol $790kg/m^3$

On donne en g/mol : $M(H) = 1$; $M(O) = 16$; $M(C) = 12$; $M(Na) = 23$

Exercice 4 :

Deux alcools isomères A et B comportent chacun quatre atomes de carbone. On se propose de les identifier en les soumettant 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 conduit au produit unique E.

1. Le composé C réagit avec la liqueur de Fehling à chaud pour donner un précipité rouge brique. Donner la formule semi-développée de C, sachant que sa chaîne carbonée est ramifiée. Préciser son nom.

En déduire la formule semi-développée de A ainsi que celle de D. Donner les noms de ces composés.

2. Le composé E réagit avec la 2,4-D.N.P.H. pour engendrer un précipité jaune, mais ne réagit pas avec la liqueur de Fehling. Déterminer les formules semi-développées de E et de B ainsi que leur nom.

3. Écrire les demi-équations redox. En déduire l'équation-bilan de la réaction d'oxydation de B par l'ion permanganate en milieu acide.

Situation problème 1 :

Au cours d'une séance de travaux pratiques, l'élève Yann de la classe de Terminale D, dispose de quatre flacons contenant chacun un des quatre composés dont les formules sont données ci-après :

- Flacon A : $CH_3-CH_2-CO-CH_3$
- Flacon B : CH_3-CH_2-CHO
- Flacon C : $CH_3-CHOH-C_2H_5$
- Flacon D : $CH_3-C(CH_3)OH-CH_3$
-

Il effectue sur les quatre flacons des tests en utilisant différents réactifs (**dichromate de potassium, 2,4-DNPH et la liqueur de Fehling**). Quand le flacon réagit au test il marque le signe (+), dans le cas contraire le signe (-) et il ne sait pas comment faire pour identifier le contenu de chaque flacon. Les flacons sont numérotés de **1 à 4** et à la fin ils les regroupent dans le tableau suivant :

	1	2	3	4
Dichromate de potassium	+	-	+	-
2,4-DNPH	+	+	-	-
Liquueur de Fehling	+	-	-	-

Tache : Aider l'élève **Yann** a identifié le contenu de chaque flacon.

Consigne :

- Vous justifierez vos choix à l'aide des équations chimiques si possible
- Le contenu de chaque flacon doit être dénommé.
- Donnée : Ion dichromate ($\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$)

Situation problème 2 :

ERIC élève en classe de terminale scientifique voudrait déterminer le degré alcoolique du vin pour cela, par distillation de 10 ml de solution de vin et 200ml de solution aqueuse diluée de soude, il a recueilli 100cm³ d'un distillat qui contient tout l'éthanol de l'échantillon de vin étudié.

Dans un erlenmeyer, il mélange 20 cm³ d'une solution à 0,2 mol/l de dichromate de potassium, 10cm³ d'acide sulfurique concentré et 10 cm³ du distillat précédent. Après une demi-heure, la réaction d'oxydation totale de l'éthanol en acide éthanóique par les ions dichromate, qui sont ici en excès, est terminée. Son mélange est alors dilué dans 100 cm³ d'eau distillée et il dose les ions dichromate restant, à l'aide d'une solution à 1 mol/l de sulfate de fer (II), en présence d'un indicateur coloré de fin de réaction. Son virage est observé pour 15,8 cm³ de solution de fer (II). Sachant que les deux réactions mettent en jeu les couples $\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$, $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}/\text{Cr}^{3+}$ et $\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$. Après avoir manipulé ne savant quoi faire, son camarade de classe lui fait savoir que le degré alcoolique de son vin devrait être égale à 12°.

Tache : Aider ERIC a déterminé le degré alcoolique de son vin.

N.B. Le degré alcoolique d'une boisson alcoolisée est le volume d'éthanol pur présent dans 100 cm³ de la boisson considérée.

Masse volumique de l'éthanol : 790 Kg/m³

Masse molaire éthanol : 46g/mol

Situation problème 3 : Détermination de la classe d'un alcool

Un élève du Centre National **TOumpé Intellectual Groups** dispose de 3 flacons contenant chacun une solution aqueuse d'alcool. On sait que ces alcools ont la même formule brute, une seule fonction alcool, et qu'ils appartiennent à des classes différentes.

Dans une première étape, on cherche à déterminer la classe de ces alcools. Pour cela, on dispose d'une solution de dichromate de potassium acidifiée, de BBT, de D.N.P.H., de liqueur de Fehling et de nitrate d'argent ammoniacal.

Après avoir identifié le flacon contenant l'alcool primaire, on réalise l'expérience suivante : On oxyde 2,2 g d'alcool primaire avec un excès d'oxydant. L'acide obtenu est dosé : A l'équivalence, on a versé 25 cm³ d'une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium, de concentration molaire volumique $C = 1 \text{ mol. L}^{-1}$.

Tâche 1 : Quels tests proposez – vous de faire pour déterminer la classe de ces 3 alcools ?

Tâche 2 : En déduire la masse molaire moléculaire de l'alcool et sa formule brute.

Tâche 3 : Donner une formule développée possible pour chacun des trois alcools et préciser leur nom et leur classe.

Situation problème 4 : Réalisation de l'alcootest

Pour limiter les accidents routiers liés à l'excès de vitesse et le mauvais comportement des conducteurs en état d'ivresse, les élèves de terminale du Lycée ont réalisé un dispositif comportant la laine de verre imbibée d'une solution de dichromate de potassium acidifiée. Ce dispositif est basé sur le changement de couleur de cette solution dans la laine de verre lors de l'oxydation de l'éthanol en acide acétique.

Tâche 1 : Donner la verrerie utilisée pour préparer et pour prélever la solution de dichromate de potassium

Tâche 2 : En déduire l'équation bilan de la réaction intervenant dans l'alcootest.

Tâche 3 : Sur un individu en état d'ivresse, on fait un prélèvement de 10 mL de son sang auquel on ajoute 20mL d'une solution de dichromate de potassium acidifiée contenant 14,7g de dichromate de potassium par litre. Après un temps suffisamment long, on dose la solution obtenue et on trouve que la concentration molaire du dichromate de potassium est de 0,024 mol/L. Calculer la concentration en grammes par litre de l'éthanol au moment du prélèvement.

Situation problème 5 : Réalisation d'une réaction de saponification

Un groupe d'élèves à **TOumpé Intellectual Groups** décident pendant la journée scientifique de réaliser la préparation du savon à partir de l'acide myristique de formule $C_{13}H_{27}COOH$ et du glycérol.

•**1**° Dans la première étape, ils introduisent 10g de myristine qui est un triester de l'acide myristique, 100 mL d'éthanol, 10mL d'une solution de soude de concentration 10mol/L dans un ballon équipé d'un agitateur magnétique et d'un réfrigérant ascendant.

•**2**° Dans la deuxième étape, ils laissent refroidir, puis ils ajoutent le contenu du ballon dans 250mL d'une solution saturée en NaCl.

•**3**° Dans la troisième étape, ils filtrent la solution sur un filtre Buchner relié à une trompe à vide puis rincent le solide avec un minimum d'eau froide.

Le compte-rendu de cette manipulation comporte une partie théorique où il faut modéliser le dispositif expérimental de la filtration sur Buchner ; expliquer pourquoi le savon ne doit pas être préparé dans une marmite en aluminium ; nommer la réaction qui a lieu dans le ballon à l'étape 1 et donner ses caractéristiques ; écrire l'équation-bilan de cette réaction et nommer le savon obtenu ; donner le nom de l'étape 2 et son rôle ainsi que le rôle de l'éthanol dans cette expérience et deux précaution à prendre. À la fin de la réaction l'encadreur de Chimie déclare que l'indice de saponification de ce corps gras est 233,1.

Tâche 1 : Aide ce groupe d'élève à renseigner la partie théorique du compte rendu de leur manipulation.

Tâche 2 : Justifie l'affirmation de votre encadreur de Chimie

Note : L'indice de saponification est la masse d'hydroxyde de potassium en milligrammes, nécessaire pour saponifier 1g de corps gras. **Données en g/mol : C=12 ; H=1 ; O=16 ; K=39,1**