

Série C1 : LES ALCOOLS

EXERCICE 1

Un alcool saturé A, à chaîne carboné linéaire a pour formule brute $C_5H_{12}O$.

1- Donner les formules semi développées et noms des isomères possibles de A.

2- On oxyde de façon ménagée une masse m de A par une solution acidifiée de permanganate de potassium de concentration molaire 0,50mol/L. On obtient un composé B qui donne une coloration rose avec le réactif de Schiff.

a- Préciser la fonction chimique e B, les formules semi développée et les noms de A et B.

b -Ecrire l'équation bilan de l'oxydation ménagée de A en B par la solution de permanganate de potassium.

c- Quel volume de solution oxydante de concentration molaire 0,5mol/L a-t-on utilisé pour oxyder une masse $m = 0,88g$ de A ?

3- On introduit $2,0 \cdot 10^{-2}$ mol de A ainsi que 0,92g d'acide méthanoïque dans un tube scellé qui est placé dans une étuve. Après 20min, on dose l'acide méthanoïque restant à l'aide d'une solution d'hydroxyde de sodium de concentration molaire 1,0mol/L. L'équivalence est obtenue après addition de 12mL de solution d'hydroxyde de sodium.

a- Ecrire l'équation bilan de la réaction entre l'acide méthanoïque et l'alcool A. Nommer le corps organique formé.

b- Déterminer le pourcentage d'alcool A qui a réagi avec l'acide méthanoïque au bout de 20min.

EXERCICE 2

L'analyse élémentaire d'un hydrocarbure non cyclique insaturé A montre que 6,41g de A contient 5,49gde carbone.

1- Déterminer sa formule brute sachant que sa densité de vapeur est $d = 1,45$.

2- L'hydratation de A en milieu acide donne deux isomères B et C. L'oxydation ménagée de B et C donne respectivement D et E. D rosit le réactif de Schiff ; E donne un test positif avec la 2,4-DNPH mais est sans action sur la liqueur de Fehling.

Déduire les fonctions chimiques et les formules semi-développées des composés A, B, C, D et E

3- Dans les conditions appropriées on mélange 0,5 mol de B et 0,5mol d'acide éthanoïque

a) Donner le nom et les caractéristiques de la réaction observée.

b) Ecrire l'équation bilan de la réaction et nommer le produit organique formé.

c) Après plusieurs jours on dose l'acide restant dans le milieu avec une solution d'hydroxyde de sodium de concentration C_b . L'équivalence est atteinte lorsqu'on a versée $v_b = 83,33mL$ de la solution de soude. Déterminer le rendement de la réaction.

d) Citer deux méthode permettant d'améliorer ce rendement.

$M_c = 12g \cdot mol^{-1}$, $M_o = 16g \cdot mol^{-1}$; $M_H = 1g \cdot mol^{-1}$; $C_b = 2mol \cdot L^{-1}$

EXERCICE 3

La combustion d'un échantillon de 7.4 g d'un alcool aliphatique saturé A donne 17.6 g de dioxyde de carbone.

1°/Donner la formule semi-développée générale d'un alcool aliphatique saturé.

2°/Ecrire l'équation de la combustion totale d'un alcool aliphatique saturé.

3°/Montrer que la masse molaire de l'alcool utilisé est égale à $18,5n g \cdot mol^{-1}$ où n est le nombre de carbone dans A. En déduire sa formule brute.

4°/Donner la formule semi-développée ; le nom et la classe de tous les alcools isomères correspondant à cette formule brute.

5°/L'oxydation ménagée par le dichromate de potassium en milieu acide de l'alcool A donne un composé B qui donne un précipité jaune avec la D.N.P.H et ne réagit pas avec le réactif de Schiff.

a-Quel groupement fonctionnel présente le composé B ?

b-Identifier l'alcool A

6°/a-Peut-on réaliser la déshydratation intermoléculaire de A facilement ? Expliquer la réponse.

b-Etudier le changement de structure au cours de la déshydratation intramoléculaire de A.

EXERCICE 4

1. Etude préliminaire

L'hydratation d'un alcène D conduit à un produit oxygéné A, renfermant en masse 21,62 % d'oxygène.

a/ Quelle est la fonction chimique du produit A ?

b/ Déterminer sa formule brute.

c/ Indiquer les différentes formules semi-développées possibles de A ; les nommer.

On se propose d'identifier le composé A par deux méthodes différentes.

2. Première méthode

Le produit A est oxydé, en milieu acide par le dichromate de potassium. Le composé B obtenu réagit avec la 2,4-dinitrophénylhydrazine mais est sans action sur le réactif de Schiff.

a/ En déduire, en la justifiant la formule semi-développé de B et le nom de ce composé.

b/ Donner les formules semi-développées et les nom des composés A et D.

c/ Ecrire l'équation-bilan de la réaction d'oxydation de A par le dichromate de potassium.

3. Deuxième méthode

On introduit dans un tube 14,8 g du produit A et 0,2 mol d'acide éthanoïque. Le tube est scellé et chauffé.

a/ Quelles sont les caractéristiques de la réaction qui se produit ?

b/ Après plusieurs jours, l'acide restant est isolé puis dosé par une solution d'hydroxyde de sodium de concentration molaire $C = 2 \text{ mol.L}^{-1}$. Il faut utiliser un volume $V = 40 \text{ mL}$ de cette solution pour atteindre l'équivalence.

b1-Quelle est le pourcentage du composé A estérifié ?

b2-Quelle est le composé A sachant que la limite d'estérification pour un mélange équimolaire acide éthanoïque-alcool, est environ 67 % si l'alcool est primaire ; 60 % si l'alcool est secondaire ; et de 2 à 5 % si l'alcool est tertiaire. Justifier la réponse

EXERCICE 5

Un alcool a pour formule brute générale $C_nH_{2n+2}O$. On réalise l'oxydation ménagée de 1,48g de l'un des isomères, de classe primaire, par une solution acidifiée de dichromate de potassium en excès. Le produit X de la réaction est intégralement recueilli dans une fiole jaugée. On obtient ainsi une quantité de matière $n_X = 0,02 \text{ mol}$ du produit X.

1-a) Donner la fonction chimique du composé X .

b) Montrer que l'alcool étudié contient 4 atomes de carbone.

c) Écrire les formules semi développées possibles de l'alcool traité par la solution de dichromate de potassium.

d) Écrire les formules semi développées possibles et les noms des autres isomères de l'alcool.

Préciser leur classe.

2. La déshydratation intramoléculaire des différents isomères notés A, B, C et D en présence d'alumine (Al_2O_3) à $350^\circ C$ a donné les résultats suivants :

Alcool	A	B	C	D
Produit(s) obtenu(s) par déshydratation	E	F	F+G	E

De plus une solution acidifiée de dichromate de potassium est sans action sur A.

a) Quelle est la fonction chimique d'un produit obtenu à la suite d'une déshydratation intramoléculaire d'un alcool en présence de l'alumine à $350^\circ C$?

b) Identifier les composés A, B, C, D, E, F et G en précisant leur formule semi développée et leur nom.

c) On réalise l'oxydation ménagée de D par un excès de dichromate de potassium en milieu acide. D s'oxyde pour donner le composé K.

Écrire l'équation de la réaction d'oxydoréduction qui s'effectue entre D et le dichromate de potassium

EXERCICE 6

1) Quelles sont les formules semi-développées et les noms des alcools de formule brute $C_4H_{10}O$? Préciser la classe de chaque alcool.

2) On désire identifier trois de ces isomères désignés respectivement par A, B, C. Pour cela, on les soumet à une oxydation ménagée par une solution acidifiée de permanganate de potassium en défaut.

Les résultats observés sont reportés dans le tableau ci-dessous :

Isomère	A	B	C
Couleur de la solution	violette	incolor	incolor
Produits obtenus	-	B_1	$C_1 + C_2$

Peut-on déjà identifier un isomère ? Si oui, lequel ? Justifier.

3) On réalise sur les produits B_1 , C_1 , C_2 les tests dont les résultats sont consignés dans le tableau suivant :

Réactif	Test à la 2,4 - D.N.P.H	Test au nitrate d'argent ammoniacal
B_1	Positif	Négatif
C_1	Négatif	Négatif
C_2	Positif	Positif

a. Que met en évidence un test positif à la 2,4-D.N.P.H ? est-ce suffisant pour identifier B_1 et C_2 ?

b. Que met en évidence un test positif au nitrate d'argent ammoniacal ?

En déduire le nom et la formule semi-développée de C_2 sachant que sa chaîne carbonée présente une ramification

c. En déduire la nature du composé B_1 . Donner son nom et sa formule semi-développée. de même pour C_1 .

d. En déduire, en justifiant, les formules semi-développées des alcools isomères B et C.

EXERCICE 7

On distille 50 mL de vin en présence de soude et d'eau. Les 50 premiers mL de distillat contiennent tout l'éthanol issu du vin.

Ce distillat est dilué 10 fois (solution notée S). A 20 mL de S on ajoute 50 mL de solution de permanganate de potassium $0,1 \text{ mol.L}^{-1}$. L'oxydation de l'éthanol est totale.

On ajoute alors en excès une solution d'iode de potassium. Pour décolorer le diiode libéré, il faut ajouter 12 mL de thiosulfate de potassium à $0,5 \text{ mol.L}^{-1}$.

1. Écrire les équations bilan : Couples OX/RED : $C_2H_4O_2/C_2H_6O$; MnO_4^-/Mn^{2+} ; I_2/I^- ; $S_4O_6^{2-}/S_2O_3^{2-}$

2. déterminer le degré alcoométrique du vin sachant que ce degré est égal au nombre de litres d'éthanol pur contenus dans 100 L de vin (alcool: 790 kgm^{-3})