

C1 : ALCOOLS (TS2)

EXERCICE : 1

Afin d'identifier un alcool A de formule brute $C_nH_{2n+1}OH$, on prélève deux échantillons de ce même alcool de masses respectives $m_1 = 3,7\text{g}$ et $m_2 = 7,4\text{g}$ et on réalise les expériences suivantes.

Expérience 1: La combustion complète de l'échantillon de masse $m_1 = 3,7\text{g}$ fournit $8,8\text{g}$ de dioxyde de carbone.

1/ Ecrire l'équation générale de la réaction de combustion.

2/ Montrer que la masse molaire de l'alcool A est de la forme $M(A) = 18,5n$

3/ En déduire alors la formule brute de A.

4/ Donner la formule semi développée, le nom et la classe de tous les alcools isomères de A.

Expérience 2: L'oxydation ménagée de l'échantillon de masse $m_2 = 7,4\text{g}$ par une solution acidifiée de permanganate de potassium (KMnO_4) de concentration $C = 0,8\text{ mol.L}^{-1}$ fournit un composé B qui réagit avec la 2,4 D.N.P.H. Mais qui ne rosit pas le réactif de Schiff.

1/ Identifier A (On précisera sa formule semi développée, sa classe et son nom).

2/ Préciser alors la formule semi développée et le nom du composé B.

3/ Ecrire en formules brutes l'équation bilan de la réaction redox qui a lieu.

4/ Quel volume de la solution de KMnO_4 a-t-on utilisé pour oxyder tout l'échantillon de masse m_2 de l'alcool A ?

EXERCICE : 2

1/ Chercher la formule brute d'un alcool aliphatique saturé dont la composition en masse en carbone est égale à 4,8 fois celle de l'hydrogène.

2/ Chercher les isomères possibles de cet alcool en précisant pour chacun le nom et la classe.

3/ Les isomères nommés A, B, C et D sont mis en présence d'une solution de dichromate de potassium acidifiée. On constate que:

► L'oxydation ménagée de (A), par la solution oxydante fournit un composé (A_1) qui fait rosir le réactif de Schiff et qui forme un précipité jaune avec la 2,4 D.N.P.H, puis un composé (A_1) qui fait rougir le papier pH.

► L'oxydation ménagée de (B) donne un produit (B_1) qui est sans action sur le réactif de Schiff et il donne un précipité jaune avec la 2,4 D.N.P.H.

► L'oxydation ménagée de (C) ne donne rien.

► L'oxydation ménagée de (D) en présence d'un oxydant donne en deux étapes un acide carboxylique à chaîne linéaire (D_1).

a/ Identifier A, B, C et D en justifiant la réponse.

b/ Donner les formules semi développées et les noms des composés (A_1), (B_1) et (D_1), et préciser leurs fonctions chimiques.

c/ Ecrire la formule semi développée du produit (A_1) obtenu par oxydation ménagée de (A).

4/ L'oxydation ménagée d'une masse $m_2 = 7,4\text{g}$ de l'alcool B par une solution acidifiée de permanganate de potassium (KMnO_4) de concentration $C = 0,8\text{ mol.L}^{-1}$ fournit un composé B_1 .

a/ Ecrire l'équation-bilan de la réaction des ions permanganate avec B.

b/ Quel volume de la solution de KMnO_4 a-t-on utilisé pour oxyder toute la masse m_2 de l'alcool B ?

5/ On fait réagir le composé A_1 avec l'alcool C.

a/ Ecrire l'équation-bilan de la réaction, donner son nom et ses caractéristiques.

b/ Quels sont le nom et la formule semi-développée du composé organique qui se forme.

On donne : $M(C) = 12\text{ g.mol}^{-1}$; $M(H) = 1\text{ g.mol}^{-1}$ et $M(O) = 16\text{ g.mol}^{-1}$.

EXERCICE : 3

1/Un alcool a pour formule $C_nH_{2n+2}O$. 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 de la réaction est intégralement recueilli dans une fiole jaugée de 100ml et on complète jusqu'au trait de jauge. On obtient ainsi une solution (S). On prélève 10ml de (S) qu'on dose par une solution d'hydroxyde de sodium de concentration $C_b=10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$. L'équivalence acido-basique est atteinte lorsque le volume d'hydroxyde sodium versé est de 20ml.

a/ Montrer que la formule brute de l'alcool est $C_4H_{10}O$.

b/ Ecrire les formules semi développées possibles de l'alcool traité par la solution de dichromate de potassium.

c/ Ecrire les formules semi développées et les noms des autres alcools isomères de formules brutes $C_4H_{10}O$. Préciser la classe de chaque alcool.

2/ La déshydratation des différents isomères notés A, B, C, 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/ Identifier les composés A, B, C, D, E, F et G en précisant leur formule semi développée et leur nom. On rappelle que la déshydratation intramoléculaire conduit à un alcène.

b/ On réalise l'oxydation ménagée de D par un excès de dichromate de potassium en milieu acide. D s'oxyde pour donner le composé le composé K. Ecrire l'équation de la réaction d'oxydoréduction qui s'effectue entre D et le dichromate de potassium.

c/ Ecrire l'équation de la réaction de K avec A. Quelles sont ses caractéristiques? Nommer le produit organique obtenu.

EXERCICE : 4

1. Un composé organique A, a pour formule C_xH_yO . La combustion complète de 3,52 g de A donne de l'eau et 5L de dioxyde de carbone. La densité de vapeur de A est $d=3,04$. Dans les conditions de l'expérience le volume molaire gazeux est $V_m=25L.mol^{-1}$.
 - a) Ecrire l'équation de la réaction de combustion complète de A.
 - b) Déterminer la formule brute du composé.
 - c) Sachant que la molécule de A est ramifiée et renferme un groupe hydroxyle, écrire toutes les formules semi-développées possibles de A et les nommer.
2. Afin de déterminer la formule développée exacte de A, on effectue son oxydation ménagée par une solution de dichromate de potassium, en milieu acide. La solution oxydante étant en défaut, on obtient un composé B qui donne un précipité jaune avec la 2,4-dinitrophénylhydrazine (2,4-D.N.P.H)
 - a) Qu'appelle-t-on oxydation ménagée ?
 - b) Quelles sont les fonctions chimiques possibles pour B ?
 - c) B dont la molécule comporte un atome de carbone asymétrique, peut réduire une solution de permanganate de potassium en milieu acide. Donner la formule semi-développée exacte et le nom de B. Préciser la formule semi-développée et le nom du composé organique C obtenu lors de la réaction de B avec la solution de permanganate de potassium.
 - d) Quelle est la formule semi-développée exacte de A ?
3.
 - a) En utilisant les formules brutes de A, B et C, écrire les demi-équations électroniques des couples oxydant-réducteur B/A et C/B, puis celles des couples $Cr_2O_7^{2-}/Cr^{3+}$ et MnO_4^-/Mn^{2+} , en milieu acide.
 - b) En déduire les équations-bilan des réactions permettant de passer :
 - de A à B par action du dichromate de potassium ;
 - de B à C par action du permanganate de potassium.
 - c) Quel volume minimal de solution de dichromate de potassium 0,2 M faut-il utiliser pour oxyder 3,52g de A en B ?

EXERCICE : 5

1. On considère deux isomères A et B de formule générale $C_xH_yO_z$ ayant la composition suivante :
 $\%C = 66,67$; $\%H = 11,11$.
 - a. Exprimer x et y en fonction de z.
 - b. Trouver leur formule brute sachant que leur densité de vapeur est inférieure à 2.759
2. Pour établir la fonction chimique de A et B, on réalise les tests suivants :
 - ❖ A ne réagit pas avec la DNPH, tandis que B donne avec elle un précipité jaune.
 - ❖ Lorsqu'on verse une solution acide de dichromate de potassium, en défaut sur A ou B, le mélange réactionnel passe de la couleur orange à la couleur verte.
 - ❖ Après extraction des corps organiques A' et B' obtenus, on réalise à nouveau le test à la DNPH : A' donne un précipité jaune tandis que B' ne donne aucun précipité.
 - ❖ Si on utilise un excès de la solution acide de dichromate de potassium, les observations sont les mêmes. Etablir la fonction chimique de A et de B.
3.
 - A peut être obtenu par hydratation du cyclobutène.
 - B peut être obtenu en trois étapes :
 - ✓ 1ère étape: en présence de lumière, le 2-méthylpropane réagit sur le dichlore pour donner un composé X et du HCL
 - ✓ 2ème étape : X réagit sur l'eau pour donner Y et du HCL.
 - ✓ 3ème étape: Après une oxydation douce Y donne le produit B.

Identifier X, Y, A, B, A' et B' : donner leur nom et établir leur formule semi développée.

- 4- On dispose d'un mélange de A et Y. On procède à son oxydation ménagée en milieu acide par la solution dichromate de potassium dont la concentration molaire $C_o = 0,5 \text{ mol/L}$. Pour oxyder totalement le mélange, il faut un volume $V_o = 400 \text{ mL}$ de la solution de dichromate de potassium. On sépare les produits A' et B' obtenus et on dissout B' dans l'eau pour avoir un volume $V = 100 \text{ cm}^3$. On prélève $V_a = 10 \text{ cm}^3$ que l'on dose par une solution de soude de concentration $C_b = 0,5 \text{ mol/L}$. L'équivalence acido-basique est obtenue quand on a versé $V_b = 30 \text{ cm}^3$ de base. Calculer les masses de A et Y.