

Série C₅ : LES COMPOSES OXYGENES

EXERCICE 1

1- Nommer les composés de formules semi-développées suivantes :

			$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ \parallel \quad \\ \text{O} \quad \text{C}_2\text{H}_5 \end{array}$
	$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH} \\ \\ \text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CO}_2\text{H} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ \\ \text{CHO} \end{array}$

(CH₃)₂CH-O-CH(CH₃)₂ ; j) (CH₃)₂CHCOOCH(C₂H₅)₂

2- Ecrire les formules semi-développées des composés oxygénés suivants: a) 2-éthyl-3-méthylbutanal ; b) Oxyde d'éthyle et de 2-méthylhexyle ; c) Benzoate de méthyléthyle ; d) 2-phénylpropan-2-ol ; e) 2,2-diméthylpentan-3-one ; f) Ethoxy-2-méthylhexane ; g) acide 2,2-diméthylpentanoïque ; h) menthol (5-méthyl-2-isopropylcyclohexan-1-ol) ; i) méthanoate de 2-méthylbutyle

EXERCICE 2

On dispose de quatre flacons contenant respectivement un alcool, un aldéhyde, une cétone, un acide carboxylique.

1°) Pour déterminer leur contenu, on réalise les tests suivants :

Corps réactif	A	B	C	D
Cr ₂ O ₇ ²⁻ en milieu acide	Solution orange	Solution verte	Solution verte	Solution orange
D.N.P.H	Solution jaune	Solution jaune	Précipité jaune	Précipité jaune
réaction de Schiff	Solution incolore	Solution incolore	Solution violette	Solution incolore

Donner les fonctions des corps A, B, C, D et justifier son choix.

2°) L'action du dichromate de potassium en milieu acide sur B conduit à la formation de C et de A. B est un corps saturé contenant trois atomes de carbone. Donner les formules développées et les noms des corps A, B et C.

EXERCICE 3

On hydrate l'éthyne en présence d'un catalyseur, obtient un corps A qui rosit le réactif de Schiff.

1°) Donner la formule semi-développée et le nom de A.

2°) On réalise l'oxydation ménagée du corps A par le dioxygène de l'air en présence de Cu. La réaction est totale et on obtient 500mL d'une solution acide B. Ecrire l'équation-bilan de l'oxydation ménagée de A et nommer le produit organique B.

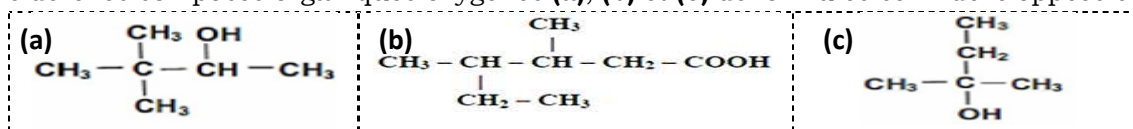
3°) On prélève 20mL de la solution B que l'on dose par 12mL de soude demi molaire.

a) Ecrire l'équation-bilan de dosage. Déterminer La concentration de la solution B.

b) Déterminer Le volume d'éthyne ayant réagi sachant que le rendement de la première réaction est de 80% et le volume molaire est 24 L / mol.

EXERCICE 4

1- On considère les composés organiques oxygénés (a), (b) et (c) de formules semi-développées suivantes :



1.a- Donner les noms systématique de ces trois composés.

1.b- Donner la formules semi-développée et le nom d'un isomère de fonction de (a).

1.c- Donner la formule semi-développée et le nom du produit organique obtenu par oxydation ménagée de (a) et celui obtenu par oxydation ménagée de (c).

2- Un acide carboxylique A, saturé à chaîne carbonée non cyclique, a pour masse molaire M = 88g.mol⁻¹.

2.a- Trouver la formule brute de cet acide.

2.b- Ecrire la formule semi-développée et le nom de l'acide A sachant que chaîne carbonée est ramifiée.

3- L'acide a été obtenu par l'oxydation ménagée d'un alcool B.

3.a- Donner la formule semi-développée, le nom et la classe de l'alcool B.

3.b- Au cours de l'oxydation de B, il se forme un autre produit oxygéné. Donner sa formule semi-développée et son nom. Comment l'identifier ?

4- On fait réagir l'alcool B avec l'acide méthanoïque en présence de l'acide sulfurique.

4.a- Donner le nom de cette réaction et ses principales caractéristiques.

4.b- Ecrire l'équation-bilan de cette réaction et nommer le produit organique obtenu.

EXERCICE 5

A- La combustion de 5,1g d'un monoester saturé fournit 11g de dioxyde de carbone.

1- Ecrire l'équation-bilan de la réaction de combustion de cet ester en fonction n nombre d'atome de carbone qu'il contient. Déterminer la formule brute de cet ester.

2- Donner les formules semi-développées possibles et noms de l'ester sachant qu'il est ramifié.

B - Un flacon contient une solution d'un composé carbonyle de formule brute $C_nH_{2n}O$ dont la densité de vapeur par rapport à l'air est $d = 2,96$.

1- Déterminer la formule brute précise de ce composé carbonyle.

2- Ecrire toutes les formules semi-développées des composés non cycliques correspondant à cette formule brute. Préciser les noms.

3- Afin d'identifier l'isomère contenu dans le flacon, on réalise des test qui donne les résultats suivant : En présence du 2,4-DNPH, on a un précipité jaune ; En présence du réactif de Tollons, il n'y a pas réaction ; La diffraction aux rayons X montre que le composé est symétrique. En déduire l'isomère qui se trouve dans le flacon.

EXERCICE 6

Un ester A a pour formule $R-COO-R'$ (R et R' étant des radicaux alkyles). La masse molaire de cet ester A est $M = 116 \text{ g/mol}$. Par hydrolyse de cet ester A, on obtient deux composés B et C.

1°) Ecrire l'équation chimique traduisant la réaction d'hydrolyse.

2°) Le composé B obtenu est un acide carboxylique. On en prélève une masse $m = 1,5\text{g}$ que l'on dilue dans de l'eau pur. La solution obtenue est dosée par une solution d'hydroxyde de sodium de concentration $c = 2\text{mol/L}$. L'équivalence a lieu lors qu'on a versé $V_b = 12,5\text{cm}^3$ de la solution d'hydroxyde de sodium.

Déterminer la masse molaire du corps B. En déduire sa formule semi-développée et son nom.

3°) Le composé C a pour formule brute $C_4H_{10}O$.

a) Donner ses différents isomères.

b) En déduire les différentes formules semi-développées possibles et les noms de l'ester A.

4°) L'oxydation de C conduit à un composé D qui donne avec la D.N.P.H un précipité jaune mais est sans action sur le réactif de schiff. Identifier les composés D, C et l'ester A.

EXERCICE 7

Les esters représentent une famille chimique jouant un rôle capital dans la constitution des parfums. Le salicylate de méthyle est utilisé en parfumerie et comme arôme alimentaire sous le nom d'essence de Wintergreen. Il se prépare à partir d'acide salicylique ($HO-C_6H_5-CO_2H$) et de méthanol.

1 Ecrire, avec les formules semi-développées, l'équation-bilan de la réaction d'estérification de l'acide salicylique par le méthanol.

2 On introduit dans un ballon 0,2mol d'acide salicylique, 60mL de méthanol et 7mL d'acide sulfurique concentré.

2-a Quelle masse d'acide salicylique doit-on peser ? Montrer que le méthanol est en large excès.

2.b Quel est l'intérêt de procéder ainsi ? Quel est le rôle de l'acide sulfurique ?

3 Après traitement du contenu du ballon, extraction et lavage de l'ester, on obtient une masse de 21,0g d'essence de Wintergreen.

3-a Quelle masse maximale d'ester pouvait-on espérer recueillir ?

3-b En déduire le rendement de cette préparation. *Masse volumique du méthanol : $\rho = 792\text{g/L}$.*

EXERCICE 8

Les lipides sont des esters d'acides gras ; ils forment la majeure partie des huiles et graisses animales et végétales. Ils peuvent être préparés par réaction d'estérification entre un alcool et un acide carboxylique à longue chaîne carbonée appelé acide gras.

1- L'acide oléique est l'acide Z-octadéc-9-énoïque, de formule : $C_{17}H_{33}-COOH$

1.a Ecrire l'équation-bilan de la réaction entre l'acide oléique et le propan-1-ol.

1.b Quels sont les caractéristiques de cette réaction ?

2- L'oléine est le triester de l'acide oléique et du propan-1,2,3-triol ; on la rencontre dans l'huile d'olive.

2.a Écrire la formule semi-développée du glycérol.

2.b Ecrire l'équation-bilan de la réaction de formation de l'oléine.

3- On fait agir sur le lipide (l'oléine), un excès d'une solution d'hydroxyde de sodium à chaud. Il se reforme du glycérol et un autre produit S.

3.a Écrire l'équation-bilan de cette réaction Quel est le nom général donné au produit S ?

3.b Comment nomme-t-on ce type de réaction ? Donner deux caractéristiques de cette réaction

3.c Sachant que la masse d'oléine utilisée est $m = 210^3\text{kg}$, calculer la masse du produit S obtenu.

AU TRAVAIL !