

## ©©© LES ALCOOLES ©©©

## EXERCICE N°1

Deux alcools aliphatiques saturés isomères ( $A_1$ ) et ( $A_2$ ) ont une même masse molaire  $M = 74 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ .

1°) Montrer que leur formule brute est  $C_4H_{10}O$ .

2°) On réalise leur oxydation ménagée par une solution de permanganate de potassium ( $KMnO_4$ ) acidifiée :

( $A_1$ ) ne donne rien

( $A_2$ ) donne un composé ( $B_2$ )

( $B_2$ ) donne un test positif avec la D.N. P. H et un test négatif avec le réactif de Schiff.

a - Préciser en le justifiant la classe de chacun des alcools ( $A_1$ ) et ( $A_2$ ).

b - Donner la formule semi développée et le nom de ( $B_2$ ).

c - Donner la formule semi développée et le nom de ( $A_1$ ) et ( $A_2$ )

3°) On réalise la déshydratation intramoléculaire de ( $A_1$ ) en présence de l'acide sulfurique. On obtient un composé organique  $C_4$ .

Ecrire l'équation de la réaction en utilisant les formules semi développées et préciser le nom de  $C_4$ .

## EXERCICE N°2

Un alcool contient 68,18% en masse de carbone.

1. Définir un alcool.

2. Vérifier que la formule brute de cet alcool est  $C_5H_{12}O$ .

3. Donner les formules semi-développées et les noms des alcools correspondants à cette formule brute.

4. Préciser les isomères de chaîne et les isomères de positions s'il existe, justifier la réponse.

## EXERCICE N°3

Trois flacons comportant les numéros 1, 2 et 3 contenant chacun une solution de l'un des alcools suivants : Le méthanol ; Le butan-2-ol ; Le 2-méthylbutan-2-ol.

On veut identifier l'alcool de chaque flacon.

1) Déterminer la formule semi-développée de chacun des alcools.

2) On prélève environ  $1\text{cm}^3$  de chacun des flacons 1, 2, 3 et on l'introduire dans 3 tubes à essais. Dans chacun d'eux on ajoute  $3\text{cm}^3$  d'une solution aqueuse de permanganate de potassium  $\text{KMnO}_4$  additionnée de quelques gouttes d'acide sulfurique concentré ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ), on place à la sortie de chaque tube un papier filtre imbibé de réactif de Schiff et un papier pH. On observe alors les résultats suivants : (voir tableau).

Flacon	1	2	3
Solution de $\text{KMnO}_4$	Devient incolore	Reste violette	Devient incolore
Réactif de Schiff	Sans action	Sans action	Rosité
Papier pH	Sans action	Sans action	Vire en rouge

a) Préciser la fonction des corps identifiés par le réactif de Schiff et le papier pH.

b) Déduire, en expliquant, de ce tableau le nom et la classe de l'alcool contenu dans chaque flacon.

3) La solution alcool contenue dans le flacon numéro 1 à une concentration molaire

$C = 0,06\text{mol.L}^{-1}$ . On prélève un volume  $V = 10\text{cm}^3$  de cette solution auquel on ajoute un volume  $V'$  d'une solution de permanganate de potassium ( $\text{K}^+$ ,  $\text{MnO}_4^-$ ) en milieu acide de molarité  $C' = 0,05\text{mol.L}^{-1}$ .

a) Ecrire l'équation de la réaction.

b) Déterminer le volume  $V'$  nécessaire à cette réaction.

#### EXERCICEN°4

On fait agir  $0,02\text{ mol}$  d'un monoalcool aliphatique saturé (A) de formule générale  $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}$  sur l'acide chlorhydrique  $\text{HCl}$ . L'halogénure d'alkyle obtenu a pour masse  $m = 2,13\text{g}$ . On donne :  $M(\text{C}) = 12\text{g.mol}^{-1}$ ;  $M(\text{Cl}) = 35,5\text{g.mol}^{-1}$ ;  $M(\text{H}) = 1\text{g.mol}^{-1}$

1) Ecrire l'équation de la réaction entre un alcool et le chlorure d'hydrogène en fonction de  $n$  2) Montrer que la formule brute de l'halogénure d'alkyle est  $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{Cl}$ , en déduire que la formule brute de (A) est  $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{OH}$ .

3) Sachant que l'alcool (A) ne peut pas subir une oxydation ménagée, identifier (A) et écrire l'équation de sa déshydratation intramoléculaire.

4) L'oxydation ménagée d'un alcool ( $\text{A}_1$ ) isomère de (A) se déroule en une seule étape pour donner un composé ( $\text{B}_1$ ).

a) Quelle est la fonction de ( $\text{B}_1$ ) ? Comment peut-on l'identifier ?

b) En déduire la classe de ( $\text{A}_1$ ).

c) Ecrire la formule semi-développée et le nom de chacun des isomères de (A) de même

Classe que (A<sub>1</sub>).

5) L'oxydation ménagée d'un autre isomère (A<sub>2</sub>) de (A) se fait en deux étapes pour donner

L'acide 2,2-diméthyl propanoïque.

a) Préciser la formule semi-développée de (A<sub>2</sub>).

b) En déduire les formules semi-développées des produits obtenus.

#### EXERCICEN°5

On réalise la combustion complète d'une masse  $m$  d'alcool A, il se forme une masse  $m_1=17.6g$  de dioxyde de carbone et une masse  $m_2=9g$  d'eau

1- Ecrire en générale l'équation de la réaction de combustion.

2- Déterminer la formule brute de cet alcool.

3- Donner les formules semi développées de quatre isomères de cet alcool (A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>, A<sub>3</sub>, A<sub>4</sub>).

4- Préciser la classe et le nom de chaque isomère.

5- L'oxydation ménagée, de l'un de ces isomères à chaîne ramifiée, se fait en deux étapes pour donner un corps B puis un autre C.

a- Préciser la classe et le nom de cet alcool.

b- Donner les familles des corps B et C.

c- En utilisant les formules semi développées, écrire les équations de réactions d'oxydation.

6- Comment peut-on identifier expérimentalement les corps B et C.

7- L'un de quatre isomères s'oxyde pour donner un composé D qui ne réagit pas avec les réactifs de shiff.

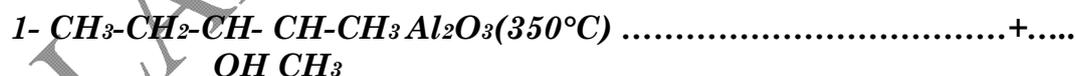
a- Préciser la classe et le nom de cet alcool.

b- Donner la famille de corps D.

c- En utilisant les formules semi développées, écrire l'équation de la réaction d'oxydation.

#### EXERCICEN°6

Compéter les équations des réactions suivantes :



## EXERCICEN°7

*On considère un composé organique (A) dont la formule est inconnue. La formule brute est déterminée à partir des résultats des analyses qualitative et quantitative. I- Analyse qualitative :*

*On enflamme la substance (A) imbibant un tampon de laine de verre ; on l'introduit dans une éprouvette sèche. Sur les parois on observe de la buée (gouttelettes d'eau), alors que l'eau de chaux, versée dans l'éprouvette, se trouble.*

*1°) Qu'appelle-t-on cette transformation ? Quels sont les produits formés ?*

*2°) Quelles informations qualitatives peut-on déduire quant à la composition de ce composé ?*

*II- Analyse quantitative :*

*Un dispositif convenable permet de mesurer les quantités des deux gaz dégagés lors de la combustion de 1,48 g d'un échantillon de (A), on trouve 3,52 g du gaz qui trouble l'eau de chaux et 1,8 g d'eau.*

*1°) Déterminer la masse de carbone et celle d'hydrogène. En déduire le pourcentage de chaque élément.*

*2°) a- Comment expliquer le fait que la somme des pourcentages n'est pas égale à 100% ?*

*b- Le troisième élément présent dans le composé est l'oxygène. Déterminer son pourcentage massique.*

*On donne :  $M_H = 1 \text{ g.mol}^{-1}$ ,  $M_C = 12 \text{ g.mol}^{-1}$ ,  $M_O = 16 \text{ g.mol}^{-1}$*

*III- Détermination de la formule brute*

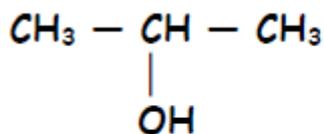
*La détermination expérimentale de la masse molaire de (A) conduit à la valeur approchée  $M = 74 \text{ g.mol}^{-1}$*

*1) Déterminer la formule brute de (A).*

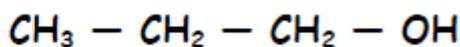
*2) Donner la (ou les) formule (s) semi développée (s) du composé (A).*

## EXERCICEN°8

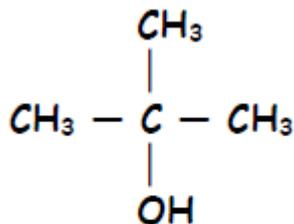
*On donne les trois alcools  $A_1$ ,  $A_2$  et  $A_3$  suivants :*



(A<sub>1</sub>)



(A<sub>2</sub>)



(A<sub>3</sub>)

1°) a- Donner le nom et la classe de chaque alcool : b- Les alcools (A<sub>1</sub>) et (A<sub>2</sub>) sont des isomères. Justifier

Sont-ils des isomères de chaîne, de fonction ou de position.

2°) L'un de ces trois alcools conduit par oxydation ménagée à un composé (B) qui donne un précipité jaune avec la D.N.P.H mais qui est sans action sur le réactif de schiff.

a- Donner la fonction chimique du composé (B).

b- Quel est l'alcool utilisé ? c- En utilisant les formules semi-développées, écrire l'équation de la réaction d'oxydation de l'alcool choisi. Donner le nom de (B).

3°) On réalise l'oxydation ménagée des deux autres alcools avec  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  en milieu acide.

Ecrire les équations chimiques de la réaction.

Préciser le nom et la famille des composés formés.

Comment les identifier.

4°) On désire préparer le 2-méthylprop-1ène à partir de l'un des trois alcools précédents.

a- Qu'appelle-t-on la réaction de préparation de cet alcène ?

b- Quel alcool doit-on utiliser ? Ecrire l'équation de la réaction.

### EXERCICEN°9

L'analyse élémentaire d'un composé organique (A) :  $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$  montre qu'il renferme 52,17 % en masse de carbone et 34,78 % en masse d'oxygène.

On réalise la combustion complète d'une quantité de (A) de masse  $m$  ; on obtient 1,92 L de d'oxyde de carbone.

1°) Ecrire l'équation de la réaction en fonction de  $x$ ,  $y$  et  $z$ .

2°) a – Sachant que la masse molaire de A est  $M = 46 \text{ g mol}^{-1}$

Déterminer sa formule brute.

b – Déterminer la masse m.

c – Calculer le volume de dioxygène nécessaire pour la réaction de combustion.

3°) a – Donner les formules semi développés possible de (A).

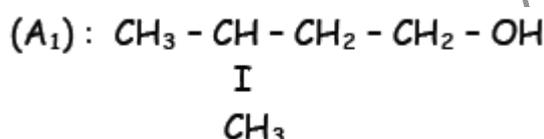
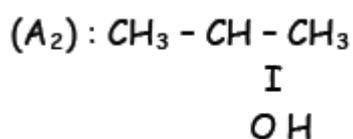
b – Préciser le nom et la classe de l'isomère alcool.

c – Ecrire l'équation de la réaction de déshydratation intramoléculaire de l'isomère alcool.

Donner le nom du produit obtenu et préciser les conditions expérimentales.

#### EXERCICEN°10

1°) Donner le nom et la classe des deux mono alcools suivant :



2°) L'oxydation ménagée de (A<sub>1</sub>) donne en première étape un composé (B<sub>1</sub>).

L'oxydation ménagée de (A<sub>2</sub>) donne un composé (B<sub>2</sub>).

a – Compléter le tableau suivant :

Composé	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>
Test avec le 2,4 DNPH		
Test avec le réactif de shift		

b – Donner la formule semi développée et le nom de (B<sub>1</sub>) et (B<sub>2</sub>).

c – Ecrire en formules brutes l'équation d'oxydation ménagée de (A<sub>1</sub>) en présence des ions bichromates en milieu acide. Préciser les couples redox mis à jeu.

#### EXERCICEN°11

On considère un alcool aliphatique saturé (A) de masse molaire  $M = 88 \text{ g.mol}^{-1}$ .

1) Donner la formule brute de (A).

2) Ecrire les formules semi-développées et donner les noms des isomères de cet alcool dont les chaînes carbonées possèdent chacune une ramification.

Préciser la classe de chacun.

3) On réalise la déshydratation de l'un des isomères (A<sub>1</sub>) de (A). On obtient un composé (B) appelé 2-méthylbut-2-ène.

- a) De quel type de déshydratation s'agit-il ?
- b) Ecrire la formule semi-développée de (B). A quelle famille appartient-il ?
- c) En déduire les deux formules semi-développées possibles de l'alcool (A<sub>1</sub>).
- d) Ecrire l'équation de la réaction de déshydratation de (A<sub>1</sub>) en utilisant l'une des deux formules semi-développées possibles.
- 4) L'oxydation ménagée de l'alcool (A<sub>1</sub>), de molarité 0,02 M, par un excès de bichromate de potassium (K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>) en milieu acide, donne un produit qui réagit avec la 2,4 D.N.P.H. et ne rosit pas le réactif de Schiff.
- a) Quelle est la classe de l'alcool (A<sub>1</sub>) ? Identifier le.
- b) Ecrire l'équation de la réaction d'oxydation ménagée de (A<sub>1</sub>) en précisant le nom du produit obtenu et sa fonction chimique.
- c) Sachant qu'on a utilisé 10 cm<sup>3</sup> de la solution de bichromate de potassium, de molarité 0,05 M, en milieu acide, et qu'à la fin de la réaction il reste 3.10<sup>-4</sup> mol de bichromate de potassium.

Calculer le volume de la solution d'alcool (A<sub>1</sub>) utilisée pour réaliser cette expérience.

On donne : M(C) = 12 g.mol<sup>-1</sup>; M(H) = 1 g.mol<sup>-1</sup> et M(O) = 16 g.mol<sup>-1</sup>.

**EXERCICEN°12**

Un flacon porte l'indication << Alcool C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>O >>

1°) Dire pourquoi cette indication est insuffisante pour savoir quel est l'alcool contenu dans ce flacon.

2°) Le tableau suivant regroupe les alcools isomères de formule brute C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>O

Alcool	(A)	(B)	(C)	(D)
Formule semi-développée	CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -OH		CH <sub>3</sub> -CH-CH <sub>2</sub> -OH CH <sub>3</sub>	
Noms		Butan-2-Ol		2-méthylpropan-2-Ol
Classe de l'alcool	Primaire			

*Reproduire et compléter ce tableau .*

*3°) Pour déterminer la classe de l'alcool contenu dans le flacon, on réalise son oxydation ménagée par une solution de bichromate potassium  $K_2Cr_2O_7$  en milieu acide .*

*On obtient un produit (E) qui donne :*

*\* un précipité jaune avec la 2,4 -dinitrophénylhydrazine ( 2,4-DNPH ) ;*

*\* une coloration rose avec le réactif de Schiff .*

*a - Préciser en le justifiant :*

*\* le groupe fonctionnel et la famille du produit (E) ;*

*\* la classe de l'alcool contenu dans le flacon .*

*b - Parmi les alcools ( A ) , ( B ) , ( C ) et ( D ) , préciser ceux dont le produit de l'oxydation ménagée donne les résultats précédents avec la 2,4-DNPH et le réactif de schiff .*

*4°) Sachant que l'alcool contenu dans le flacon est à chaîne carbonée ramifiée :*

*a - Identifier cet alcool ;*

*b - Ecrire l'équation de la réaction permettant d'obtenir (E) en formule brute.*

*c - Donner la formule semi développée de (E)*