

**SERIE C1 : ALCOOLS**

**Exercice n°1**

1) Déterminer les formules semi développées et les noms des alcools de formule brute C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>O et les alcènes de formule brute C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>.

2) Un composé organique A de formule brute C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>O donne par déshydratation un composé B de formule brute C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>.

L'hydratation du corps B donne de façon prépondérante le composé C qui par oxydation ménagée conduit à un composé D qui donne un précipité jaune avec la D.N.P.H et est sans action sur la liqueur de Fehling. D'autre part, l'oxydation ménagée du composé A conduit à un produit E qui réagit positivement avec la D.N.P.H et le réactif de Schiff.

a) Donner les formules semi développées et les noms des composés A, B, C, D et E.

b) Qu'obtient-on par oxydation ménagée des composés D et E ?

**Exercice n°2**

1) La combustion complète de 3,6 g d'un composé organique B de formule brute C<sub>x</sub>H<sub>y</sub>O donne de l'eau et un volume v = 4,48 L de dioxyde de carbone. La densité de vapeur de ce composé est 2,48.

a) Donner l'équation de cette combustion.

b) Déterminer la formule brute du composé.

2) Quelles expériences réalisées avec le composé B ont permis d'établir sa structure.

Si on verse quelques gouttes de la substance B dans un tube à essai contenant de la D.N.P.H, on obtient un précipité jaune. Quelles sont les formules semi développées que l'on peut envisager pour le liquide B ? Indiquer également les noms des produits correspondant à chaque formule.

3) Une solution de dichromate de potassium en milieu acide est réduite par le composé B ; à quelle famille de produit organique appartient-il ? Indiquer le ou les nom (s) que l'on peut retenir.

4) Le corps B est en fait l'isomère à chaîne linéaire. Indiquer la formule semi développée et le nom du corps organique C obtenu dans la réaction de B avec la solution de dichromate de potassium. Ecrire l'équation de la réaction permettant d'obtenir le composé C.

5) Le liquide B provient de l'oxydation ménagée d'un alcool A. Préciser son nom, sa classe et sa formule semi développée.

**Exercice n°3**

L'hydratation complète de 16,8 g de propène conduit à un mélange de deux alcools isomères A et B.

1) Donner le nom et la classe des alcools formés. On désignera par A l'alcool primaire.

2) A et B, mélangés, sont oxydés en milieu acide par le dichromate de potassium en excès. On obtient, par une réaction totale, un mélange de deux composés organiques C et D que l'on sépare par des méthodes chimiques et que l'on dissout dans de l'eau.

On constate que la solution contenant D donne un précipité jaune avec la D.N.P.H et ne conduit pas le courant électrique. La solution contenant C ne donne aucun précipité avec la D.N.P.H ; elle conduit le courant électrique et son pH inférieur à 7.

a) Identifier C et D en justifiant la réponse.

b) Quel est l'alcool qui conduit à C ?

3) On fait réagir la solution C avec de l'hydroxyde de sodium de concentration C<sub>b</sub> = 0,25 mol/L.

L'équivalence acido-basique est obtenue pour un volume V<sub>b</sub> = 200 mL de solution d'hydroxyde de sodium. Déduire de cette mesure la proposition de la quantité de  $\frac{n_A}{n_A+n_B}$  matière n<sub>A</sub> de l'alcool à la quantité de matière totale des alcools A et B produits par l'hydratation du propène.

**Exercice n°4**

On procède à l'oxydation ménagée d'une masse m = 2,15 g d'un alcool saturé A, à l'état d'acide carboxylique avec un rendement de 80%. Tout l'acide formé est dissout dans trois huitièmes de litre d'eau pure. On dose 10 mL de cette solution par une solution d'hydroxyde de sodium de concentration égale à 2,9.10<sup>-2</sup> mol/L, en présence d'un indicateur coloré convenable. Le virage de cet indicateur a lieu lorsque l'on a versé 18 mL de la solution de soude.

1) Donner la masse molaire moléculaire et la formule brute de l'alcool A.

2) Ecrire la formule semi-développée et donner le nom et la classe de tous les isomères alcools à chaînes ramifiées isomères de l'alcool A.

**3)** Sachant que tous les atomes d'hydrogène appartiennent à des groupes méthyles liés au carbone fonctionnel, écrire la formule semi-développée et le nom de l'alcool A.

**4)** Quels sont le nom et la formule semi-développée de l'acide formé ?

#### **Exercice n°5**

Deux des isomères d'un monoalcanool, notés B et C sont des alcools de classes différentes. Une solution de permanganate de potassium acidifiée n'a aucune action sur C.

**1)** On procède à l'oxydation ménagée d'une masse  $m = 0,500$  g de l'isomère B par un excès d'une solution acidifiée de dichromate de potassium. Le produit B' obtenu est alors dosé en présence d'un indicateur coloré approprié, par une solution d'hydroxyde de sodium de concentration  $C_b = 2 \cdot 10^{-1}$  mol/L. Le virage de l'indicateur a lieu lorsqu'on a versé un volume  $V_b = 28,4$  mL de la solution de soude.

**a)** Calculer la masse molaire du monoalcanool puis donner sa formule brute.

**b)** Quelles sont les classes des alcools C et B ? Ecrire leurs formules semi-développées puis donner leurs noms sachant qu'ils ont la même chaîne carbonée.

**c)** Ecrire l'équation bilan d'oxydation de B en B' par l'ion  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  en milieu acide.

Données : le couple  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}/\text{Cr}^{3+}$  ;  $M(\text{C}) = 12$  g/mol ;  $M(\text{O}) = 16$  g/mol ;  $M(\text{H}) = 1$  g/mol

**2)** En présence d'acide sulfurique et en chauffant à reflux on fait réagir 8 g d'acide éthanoïque et 4 g de l'isomère C. Le composé organique E formé a une masse  $m' = 0,53$  g

**a)** Préciser le nom et les caractéristiques de cette réaction.

**b)** Ecrire l'équation bilan, puis nommer le composé organique E obtenu.

**c)** Le mélange initial est-il dans les proportions stœchiométriques ? Justifier.

**d)** Déterminer le pourcentage d'alcool estérifié.

#### **Exercice n°6**

Un composé organique A à pour formule brute  $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}$ . La combustion complète de 3,5g de A donné 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 de  $25\text{Lmol}^{-1}$ .

**1) a)** Déterminer la formule brute du composé.

**b)** Sachant que la molécule de A est ramifiée et renferme un groupe hydroxyle, écrire toutes les formules semi-développées possibles de A et nommer les.

**2)** Afin de déterminer la formule semi développée exacte de A, on effectue son oxydation ménagée par une solution de dichromate de potassium en milieu acide. La solution oxydante étant utilisée en défaut, on obtient un composé B qui donne un précipité jaune avec la 2,4-D.N.P.H.

**a)** B est la molécule chirale qui peut réduire une solution de permanganate de potassium en milieu acide. Donner la formule semi-développée et le nom de B.

**b)** Préciser la formule semi-développée et le nom de C, obtenu lors de la réaction de B avec le permanganate. Quelle est la formule semi-développée exacte de A ?

**3)** 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  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}/\text{Cr}^{3+}$  et  $\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+}$ , en milieu acide. En déduire les équations bilan des réactions permettant de passer : de A à B et de B à C.

#### **Exercice n°7**

**1)** La combustion complète d'une masse  $m$  d'un composé organique oxygéné A de formule générale  $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}$  produit une masse  $m_1 = 17,6$  g de dioxyde de carbone et une masse  $m_2 = 9$  g d'eau.

**a)** Ecrire l'équation-bilan de la réaction de combustion complète du composé A.

**b)** Déterminer la masse molaire du composé A.

**c)** Montrer que la formule brute de A est  $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$  sachant que le pourcentage en masse d'oxygène est de 21,62%.

**2)** Sachant que A renferme un groupe hydroxyle, écrire tous ses isomères.

**3)** Afin d'identifier les différents isomères (a), (b), (c), et (d) de A, on réalise des expériences dont les résultats sont les suivants :

- La déshydratation intermoléculaire d'une solution de l'isomère (a) en présence d'alumine  $Al_2O_3$  conduit au 1-butoxybutane.
- Les isomères (a) et (b) dérivent d'un même alcène par hydratation.
- L'oxydation ménagée de l'isomère (d) par une solution acidifiée de dichromate de potassium ( $2K^+ ; Cr_2O_7^{2-}$ ) en excès conduit à la formation d'un composé D qui n'a aucune action sur la DNPH. Identifier chaque isomère par son nom.

- 4) Ecrire l'équation-bilan de la réaction permettant de passer, de l'isomère (d) au composé D en fonction des formules brutes.

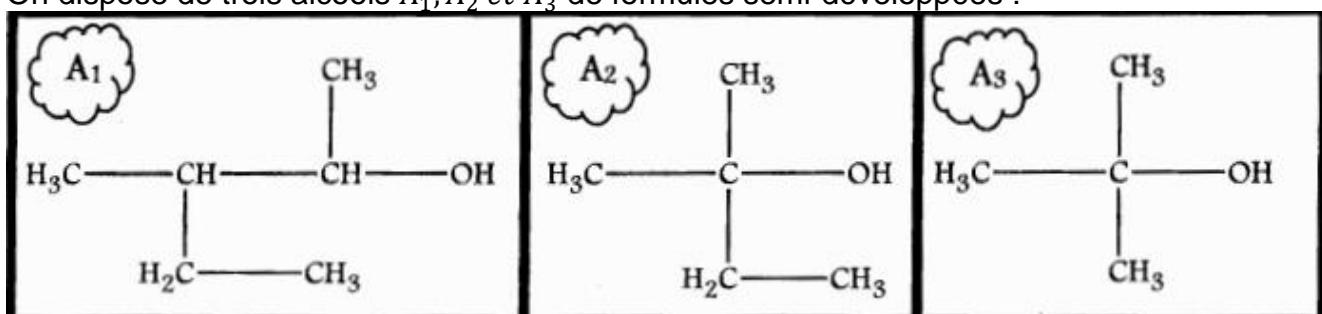
Déterminer la masse  $m'$  de l'isomère (d) qui a été oxydé, sachant qu'on a utilisé un volume  $V = 10 \text{ cm}^3$  de la solution de dichromate de potassium, de concentration molaire  $C = 0,05 \text{ mol/L}$ , en milieu acide, et qu'à la fin de la réaction il en reste  $3 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$ . En déduire la masse  $m''$  du composé D, sachant que le rendement de la réaction est de 70%.

- 5) On fait réagir le composé D avec l'isomère (c).

- Ecrire l'équation-bilan de la réaction, donner son nom et ses caractéristiques.
- Donner le nom du composé organique qui se forme.

#### Exercice 8:

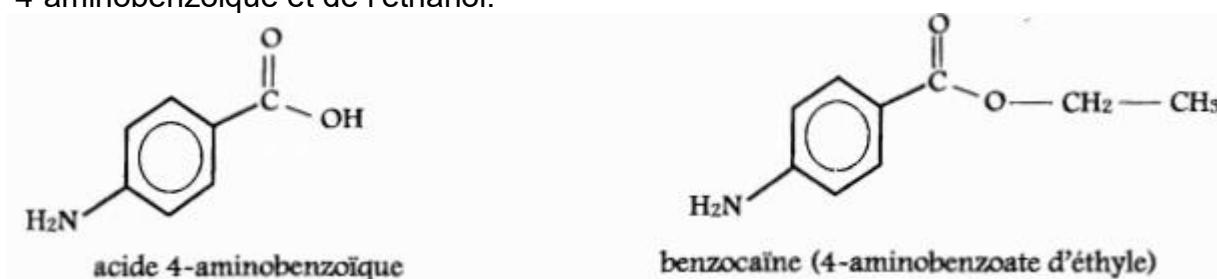
- 1) On dispose de trois alcools  $A_1, A_2$  et  $A_3$  de formules semi-développées :



Donner le nom de chaque alcool.

- On réalise l'oxydation ménagée de l'un de ces alcools par une solution acidifiée de dichromate de potassium ( $2K^+ ; Cr_2O_7^{2-}$ ). Le produit formé donne avec la DNPH un précipité jaune et est sans effet avec le réactif de Schiff.
- Préciser, en le justifiant, l'alcool utilisé parmi ces trois alcools.
- Ecrire l'équation-bilan de la réaction d'oxydoréduction à partir des formules brutes.
- La déshydratation intramoléculaire de l'un des alcools précédents donne un seul composé C.
- Préciser, en le justifiant, l'alcool utilisé.
- Donner la formule semi-développée, le nom et la famille du composé C.
- Le benzocaine (4-aminobenzoate d'éthyle) est utilisé en médecine comme anesthésique local d'usage interne. Elle est présente dans des crèmes pour le traitement des coups de soleil, on le trouve aussi dans de nombreuses autres préparations : pastilles contre les maux de gorge, produits contre les douleurs dentaires.....

La synthèse de la benzocaine (4-aminobenzoate d'éthyle) se fait à partir de l'acide 4-aminobenzoïque et de l'éthanol.



- Recopier la formule benzocaine (4-aminobenzoate d'éthyle) et encadrer le groupe fonctionnel caractéristiques des esters.
- Ecrire l'équation-bilan de la réaction de synthèse de la benzocaine.
- Dans un ballon 100 mL on introduit une masse  $m_1 = 1,37 \text{ g}$  l'acide 4-aminobenzoïque, solide constitué de cristaux blancs et un volume  $V_2 = 17,5 \text{ mL}$  d'éthanol de masse volumique  $\rho = 792 \text{ kg/m}^3$ . On ajoute ensuite peu à peu quelques gouttes d'une solution

concentrée d'acide sulfurique puis on chauffe à reflux ce mélange. Au bout d'une durée  $\Delta t$ , on récupère une masse  $m = 1,1 \text{ g}$  de benzocaine.

- i) Quel est le rôle de l'acide sulfurique dans cette réaction ? Pourquoi chauffe-t-on le mélange ?
- ii) Vérifier que le mélange n'est pas dans les proportions stœchiométriques. Déduire ensuite le pourcentage d'alcool estérifié.

**Donnée :** M(acide 4-aminobenzoïque) = 137 g/mol.