

TD SUR LES ALCOOLS:

Exercice 1: La fermentation du glucose $C_6H_{12}O_6$ sous l'action d'enzymes est une réaction qui fournit de l'éthanol et du dioxyde de carbone.

- 1) Ecrire l'équation bilan de cette réaction.
- 2) Calculer la masse et le volume d'éthanol que l'on peut obtenir par fermentation de 100Kg de glucose, en admettant que le rendement de la fermentation est de 80%.
- 3) Calculer le volume de dioxyde de carbone (25° , 1 atm) dégagé au cours de cette fermentation (densité de l'éthanol = 0,8).

Exercice 2 : Un hydrocarbure possède une composition en masse de 85,7% de carbone et 14,3% d'hydrogène. Sa densité de vapeur est de 2,41.

- 1) Déterminer sa formule brute. Déterminer ensuite les formules développées possibles sachant que cet hydrocarbure est un alcène.
- 2) Cet alcène ne possède pas de chaîne alkyle ramifiée et son hydratation conduit à un alcool de formule brute $C_5H_{12}O$ possédant un carbone asymétrique (lié à 4 groupes d'atomes différents).
 - Etablir la formule semi-développée de cet alcool.
 - Donner son nom et sa classe.
- 3) Au cours de l'hydratation de l'alcène, il peut se former également un autre alcool n'ayant pas de carbone asymétrique et appartenant à la classe des alcools secondaires. Montrer que cette remarque permet de déterminer la formule de l'alcène dont on donnera le nom.

Exercice 3 : On dispose de deux composés organiques de même formule brute $C_5H_{10}O$. L'un, noté X, est obtenu par oxydation du pentan-3-ol, l'autre, noté Y, par oxydation du pentan-1-ol.

- 1) Qu'appelle-t-on oxydation ménagée ? citer un oxydant couramment utilisé pour oxyder les alcools. Donner les formules de X et Y.
- 2) Indiquer ce que l'on observe lorsque X et Y sont soumis aux réactifs suivants :
 - a) DNPH
 - b) Liqueur de Fehling à chaud.
 - c) Nitrate d'argent ammoniacal. Justifier brièvement.
- 3) Donner la formule développée des produits dérivés de X et Y éventuellement obtenus aux questions 2°b et 2°c.

Exercice 4: 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 $M(A) = 18,5.n$
- 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 acidulée 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 5 :

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 qui forme un précipité jaune avec la 2,4 D.N.P.H, puis un composé (A1) qui fait rougir le papier pH.

➤ L'oxydation ménagée de (B) donne un produit (B1) 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 (D1).

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

b) Donner les formules semi développées et les noms des composés (A1), (B1) et (D1), 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 $m_2 = 7,4 \text{ g}$ 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 B1.

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 A1 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 : $M(\text{C}) = 12 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(\text{H}) = 1 \text{ g.mol}^{-1}$ et $M(\text{O}) = 16$

g.mol⁻¹. Exercice :

1.1. On dispose d'un mélange de propan-1-ol noté A et de propan-2-ol noté B dont la masse totale est 18 g. Ecrire les formules semi-développées de ces deux alcools. Préciser leur classe.

1.2. On procède à l'oxydation ménagée de ce mélange en milieu acide par une solution de dichromate de potassium en excès. On admet que A ne donne que l'acide C, B donne D.

1.2.1. Ecrire les formules semi-développées de C et D. Les nommer.

1.2.2. Quels tests permettent de caractériser la fonction chimique de D sans ambiguïté ?

1.2.3. Ecrire l'équation bilan de la réaction d'oxydoréduction A en C.

1.3. On sépare C et D par un procédé convenable. On dissout C dans de l'eau et on complète à 100 mL. On prélève 10 mL de la solution obtenue que l'on dose par une solution de soude à $1,00 \text{ mol.L}^{-1}$. L'équivalence acido-basique est atteinte quand on a versé 11,3 mL de soude. Déterminer la composition du mélange initial. On admettra que les réactions d'oxydation de A et B sont totales.

Exercice 6 : L'hydrolyse de A ($\text{C}_9\text{H}_{10}\text{O}_2$) conduit à un acide carboxylique C et à un alcool D.

1) Quelle fonction chimique possède A ?

2) La formule de C est $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$. Donner son nom et écrire sa formule semi-développée.

3) Quelles sont les caractéristiques de la réaction ci-dessus ?

4) Quelle est la formule brute de D, Il s'agit d'alcool benzylique, écrire sa formule semi-développée.

5) Ecrire la formule semi-développée de A.

Exercice 7 :

1. Montrer que l'hydratation du 2-méthylbut-1-ène en présence d'acide sulfurique conduit à priori à la formation de deux alcools.

2. Comparer l'action du dichromate de potassium en milieu acide sur chacun de ces alcools.

Ecrire les équations des réactions possibles.

3. Pour préciser lequel de ces alcools est essentiellement obtenu, on procède aux expériences suivantes :
- a) Dans un tube scellé et chauffé, on mélange 0,05 mol de cet alcool avec 50 mL d'une solution d'acide éthanoïque de concentration molaire $C = 1 \text{ mol.L}^{-1}$. Que peut-on dire de la réaction qui se produit ?

Au bout de quelques jours on dose le contenu du tube à l'aide d'une solution de soude

- b) de concentration molaire $c' = 5 \text{ mol.L}^{-1}$ en présence de phénolphtaléine. Le virage se produit par un volume de soude de 9,52 mL. Comparer le nombre de moles d'alcool ayant réagi avec le nombre de moles d'alcools introduit au départ. Préciser le nom et la classe de l'alcool.

SCIENCE-EN-HERBE

SCIENCE-EN-HERBE