

EXERCICES D'ENRICHISSEMENT SUR LES ALCOOLS / LMMS

Exercice 1 :

Précise les alcools parmi les composés suivants, puis nomme les en précisant leurs classes.

- a) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CHOH-CH}_3$
- b) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-O-CH}_3$
- c) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-COH}$
- d) $\text{CH}_3\text{-(CH}_2)_5\text{-COOH}$
- e) Na-OH
- f) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$

Exercice 2 :

Détermine la formule brute puis toutes les formules semi-développées et noms de chacun des alcools suivants :

- a) Alcool A sachant qu'une masse de 92 g de A est obtenue par l'hydratation de 56 g d'un alcène.
- b) Alcool B obtenu par l'hydratation d'un alcène X sachant que 84 g de X contient une quantité de matière de 3 mol.
- c) Monoalcool saturé C non cyclique de masse molaire 74 g.mol^{-1} .
- d) Monoalcool saturé D non cyclique contenant 18,18 % en masse d'oxygène.
- e) Monoalcool saturé E non cyclique contenant 70,58 % en masse de carbone.
- f) Monoalcool saturé F non cyclique d'atomicité 12.
- g) Monoalcool saturé G sachant que l'oxydation ménagée de G conduit à un composé Y de composition centésimale 66,7 % de carbone, 11,1 % d'hydrogène, 22,2 % d'oxygène et 2,48 de densité de vapeur dans les CNTP.
- h) Monoalcool saturé H non cyclique sachant que l'oxydation brutale de 9,25 g de H produit 12,00 L de dioxyde de carbone dans les conditions ordinaires de température et de pression ($V_m = 24 \text{ L.mol}^{-1}$).
- i) Dialcool saturé non cyclique contenant en masse 51,61 % d'oxygène.

Exercice 3 :

On dispose d'un composé oxygéné de formule brute $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}$.

On réalise la combustion complète de 10 g de ce corps dans le dioxygène de l'air.

- 1) Ecris l'équation chimique de la réaction.
- 2) Indique brièvement comment on peut mettre en évidence les produits de cette réaction.
- 3) Calcule le volume d'air nécessaire à cette combustion.

Volume molaire dans les conditions de l'expérience $V_M = 24 \text{ L.mol}^{-1}$.

L'air contient en volume $\frac{1}{5}$ de dioxygène.

Exercice 4 :

- 1) La combustion complète d'une mole d'éthanol libère 1360 KJ.

Calcule la quantité de chaleur libérée par la combustion d'un litre << d'alcool à 90 >>, c'est-à-dire contenant 90 % d'éthanol en volume.

- 2) Pour faire bouillir un litre d'eau pris à la température ambiante, il faut fournir 326 KJ dans les conditions de l'expérience. Calcule le volume d'alcool à faire brûler dans un réchaud si seulement $\frac{2}{3}$ de la chaleur produite par la combustion sont communiqués à l'eau pour la porter à ébullition.

On donne la masse volumique de l'éthanol $\rho = 790 \text{ kg.m}^{-3}$.

Exercice 5 :

- 1) Un alcène A subit une hydratation en milieu acide. On obtient deux alcools B et B' (B étant en quantité prépondérante). Ces deux alcools sont isolés et on cherche à les identifier.

B et B' sont mis en présence d'un oxydant : B n'est pas oxydé alors que B' s'oxyde en un composé D qui réagit avec le réactif de schiff.

a) Précise la classe des deux alcools B et B' ; en déduis la formule de l'alcène A sachant que celui-ci contient 5 atomes de carbone.

b) Le rendement des opérations permettant le passage de A à D est de 8%.

Calcule la masse d'alcène nécessaire à la préparation de 10 g de D.

2) A coté du composé D, on note la présence d'un composé organique à fonction acide E. Précise la formule et le nom de E.

3) 2,04 g de E et 0,80 g d'hydroxyde de sodium pur réagissent mole à mole. Cette expérience permet – elle de vérifier la formule brute de E ?

Exercice 6 :

On possède cinq flacons contenant les produits notés A, B, C, D et E, tous différents. On ne connaît pas le nom des cinq produits, mais on sait que :

-chaque produit est un corps pur et sa molécule ne contient que trois atomes de carbone, des atomes d'hydrogène et des atomes d'oxygène ;

-la chaîne carbonée ne comporte pas de liaison multiple ;

-parmi ces cinq produits, il ya deux alcools.

On réalise une oxydation ménagée des produits A et B par le dichromate de potassium en milieu acide et on obtient les résultats suivants : A conduit à C ou D, alors que B conduit uniquement à E.

1) Cette expérience est-elle suffisante pour reconnaître les cinq produits A, B, C, D et E ? Justifie la réponse.

2) Pour préciser les résultats précédents, on utilise le réactif de Tollens (nitrate d'argent ammoniacal). On constate que C est oxydé. Décris l'expérience.

3) a) Identifie les cinq produits, donne leur nom et leur formule semi-développée.

b) Ecris l'équation de la réaction par le dichromate de potassium en milieu acide qui fait passer du produit A au produit D.

4) On fait réagir ensuite le produit A avec le produit D.

Ecris l'équation de la réaction et donne le nom du produit organique obtenu. Donne les principales caractéristiques de cette réaction.

Exercice 7 :

On dispose de 3 flacons contenant dans le désordre les 3 alcools suivants : butan-1-ol ; butan-2-ol ; 2-méthylpropan-2-ol.

1) Ecris les formules semi-développées de ces 3 alcools et indique leurs classes respectives.

2) Dans le but d'identifier chaque alcool, on prélève dans 3 tubes à essais quelques mL de chacun d'entre eux. On ajoute dans les tubes quelques mL de dichromate de potassium et de l'acide sulfurique concentré. On chauffe modérément et on place, à la sortie de chaque tube, 2 papiers, l'un imbibé de B.B.T (bleu de bromothymol), l'autre de réactif de Schiff. Les résultats de ces expériences sont consignés dans le tableau ci-après.

Flacon	1	2	3
Dichromate de potassium (coloration orange)	Reste orange	Déviert vert	Déviert vert
Bleu de bromothymol (couleur verte en milieu neutre)	Reste vert	Reste vert	Déviert jaune
Réactif de Schiff (incolore)	Reste incolore	Reste incolore	Déviert rose

Interprète brièvement ces résultats et identifie l'alcool présent dans chaque flacon.

Exercice 8 :

Un alcène présente deux stéréoisomères A et A' conduit, par hydratation, à un seul composé oxygéné B renfermant en masse 21,6 % d'oxygène.

- 1) Détermine la formule brute de B puis écris toutes les formules semi-développées et noms correspondant à cette formule brute.
- 2) Deux formules seulement répondent aux diverses données de l'énoncé ; lesquelles ? Justifie. Quelle relation d'isomérisie existe-t-il entre les deux composés retenus ?
- 3) Nomme les stéréoisomères A et A'.
- 4) Quel autre alcène conduit, par hydratation, principalement au même composé B ?

Exercice 9 :

5,4 g d'un alcool primaire aromatique, en solution dans du toluène, réagissent avec un excès de sodium. Le volume de dihydrogène dégagé, mesuré à 0°C, sous 1,013 bar, est 0,56 L.

- 1) Ecris l'équation générale de la réaction d'un alcool sur le sodium.
- 2) Détermine la masse molaire puis la formule brute de l'alcool utilisé. En déduire sa formule semi-développée et son nom.

Exercice 10 :

La déshydratation, à 200°C, en présence d'acide sulfurique concentré, de 1 mol d'éthanol a produit 0,8 mol d'un mélange gazeux anhydre ne contenant plus d'alcool.

- 1) Détermine la nature des constituants du mélange et la composition molaire du mélange.
- 2) Calcule la quantité d'eau qui a été éliminée.

Exercice 11 :

La fermentation alcoolique d'un sirop de glucose, à 300 g.L⁻¹ de glucose C₆H₁₂O₆ s'arrête lorsque le degré alcoolique du mélange atteint 16°.

- 1) Ecris l'équation de la réaction de transformation du glucose en éthanol et en dioxyde de carbone.
- 2) Calcule, par litre de sirop, la quantité d'alcool formé et la quantité de glucose non transformé lorsque la fermentation cesse.

La variation de volume du mélange pendant la fermentation est négligeable.

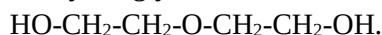
Donnée: masse volumique de l'éthanol : $\rho = 790 \text{ kg.m}^{-3}$.

N.B : le degré alcoolique d'une solution est le volume exprimé en cm³ d'éthanol pur présent dans 100 cm³ de la solution considérée.

Exercice 12 :

La synthèse industrielle du glycol à partir de l'éthylène s'effectue en deux étapes :

- passage de l'éthylène à l'oxyde d'éthylène, à 270 °C, sous 12 bars et en présence d'un catalyseur à base d'argent, avec un rendement de 65 % ;
- hydratation de l'oxyde d'éthylène, sous 15 bars et à des températures évoluant de 150 à 200 °C, avec un rendement molaire en glycol de 89 % ; le reste de l'oxyde d'éthylène est transformé en diéthylèneglycol, de formule :



- 1) Ecris les équations-bilans des trois réactions mises en jeu.
- 2) Calcule, par tonne d'éthylène consommé, les masses de glycol et de diéthylèneglycol produits.

Exercice 13 :

Un composé organique A ne contient que du carbone, de l'oxygène et de l'hydrogène ; sa masse molaire est 108 g.mol⁻¹. L'étude de ses propriétés indique la présence d'un noyau aromatique et d'une fonction alcool.

- 1) Détermine la formule brute de A. En déduis sa formule semi-développée, son nom et sa classe.
- 2) On fait réagir A sur du permanganate de potassium en milieu acide ; on obtient alors un produit B qui rosit le réactif de Schiff et qui présente des propriétés réductrices. Donne la formule semi-développée et nom de B.

3) Le produit B, laissé à l'air libre, s'oxyde en présence de lumière et donne lentement naissance à un produit blanc cristallisé C.

a) Donne la formule semi-développée et nom de C.

b) Comment appelle-t-on une réaction qui nécessite de la lumière pour s'effectuer ? Donne un exemple.

Exercice 14 :

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 l'oxydation ménagée du pentan-1-ol.

1)a) Qu'appelle-t-on oxydation ménagée ? Cite un oxydant couramment utilisé pour oxyder les alcools.

b) Donne les formule semi-développées de X et Y.

2) Indique ce que l'on observe lorsque X et Y sont soumis aux réactifs suivants :

a) 2,4-dinitrophénylhydrazine en solution ;

b) Liqueur de Fehling à chaud ;

c) Nitrate d'argent ammoniacal.

3) Donne la formule semi-développée et nom des produits dérivés de X et de Y éventuellement obtenus aux questions 2) b) et 2) c).

Exercice 15 :

Le dichromate de potassium en milieu acide oxyde le propan-2-ol en propanone.

1) Ecris l'équation-bilan de la réaction.

2) Calcule le volume d'une solution acidifiée de dichromate de potassium à $0,1 \text{ mol.L}^{-1}$ permettant d'oxyder complètement 1 g de propan-2-ol.

Exercice 16 : (Bac SB 2004)

Un corps A contenant du carbone, de l'hydrogène et de l'oxygène est oxydé totalement à l'air : 3,70 g de A produisent 8,80 g de dioxyde de carbone et 4,50 g d'eau.

1) Détermine les pourcentages de chacun des éléments de ce corps.

2) La densité de vapeur par rapport à l'air du corps A est 2,55.

a) Détermine la formule moléculaire de A.

b) Donne alors les différents isomères possibles de ce composé.

3) Ce corps réagissant avec un acide donne un ester et par oxydation ménagée un aldéhyde, puis un acide.

Quelle(s) formule(s) développée(s) peut-on attribuer à ce corps ?

Exercice 17 :

Un flacon contient un corps pur A, liquide, de nature inconnue. On se propose de déterminer la nature de A. Pour cela, on réalise quelques expériences dont on note les résultats :

-une solution aqueuse de A peut être considérée comme un isolant ;

-le sodium réagit sur A en produisant un dégagement de dihydrogène ;

-par oxydation ménagée de A, en présence de dichromate de potassium, on obtient un corps qui rosit le réactif de Schiff.

On admet que les molécules de A ne comportent ni liaison multiple, ni ramification de chaîne, ni cycle.

1) Donne la nature de A.

2) Pour identifier le corps A, il reste à connaître le nombre n d'atomes de carbone contenus dans une molécule de A. A cette fin, on oxyde une masse $m = 10 \text{ g}$ de A par un excès d'oxydant. On obtient alors un corps B qui réagit avec la soude.

On atteint l'équivalence acido-basique après avoir versé $0,135 \text{ L}$ de solution de soude à 1 mol.L^{-1} dans une solution aqueuse contenant la masse de B obtenue, par oxydation, à partir de 10 g de A.

En déduis la masse molaire de A, puis sa formule semi-développée et son nom.

Exercice 18 : L'analyse d'un composé S de masse 1,16 g constitué de carbone, d'hydrogène et d'oxygène a donné les résultats suivants :

- Augmentation de masse des tubes à potasse : 2,64 g,
- Augmentation de masse des tubes à ponce sulfurique : 1,08 g.

La densité de vapeur du composé S est $d = 2,00$.

1. Déterminer la composition centésimale massique du composé.
2. Trouver sa formule brute.
3. Trouver sa formule semi-développée sachant qu'il réagit avec le réactif de Schiff.

Exercice 19:

1. Un alcène a pour formule brute C_4H_8 . Ecrire les formules semi-développées des isomères possibles.
2. On dispose un de ces isomères afin de l'identifier, on réalise son hydratation. Donner la formule du (ou des) alcool(s) susceptible(s) d'être obtenu(s) à partir de chaque isomère. Préciser la classe de chacun de ces alcools.
3. L'expérience montre que l'on obtient deux alcools A et B de classes différentes; que peut-on déduire de ce renseignement?
4. Bien que A soit en quantité nettement inférieure à celle de B, une méthode physique appropriée permet de les séparer. On réalise l'oxydation ménagée de A et B avec une faible quantité d'un oxydant approprié; seul A s'oxyde et donne un nouveau composé A' qui donne un test positif à la DNPH et au réactif de schiff. A l'aide de ces renseignements, identifier l'isomère de l'alcène dont il est question. Donner la formule semi-développée et le nom de A'.

Exercice 20:

Afin d'identifier un alcool, on réalise une série de tests expérimentaux.

1. L'alcool est déshydraté, on obtient un alcène gazeux. La combustion complète de 10 mL de l'alcène, réalisée en présence de dioxygène dans un eudiomètre produit 30 mL de dioxyde de carbone, les volumes étant mesurés dans les mêmes conditions de température et de pression. Quelle est la formule brute de l'alcool? Son identification est-elle réalisée? Justifier la réponse.
2. L'alcool subit maintenant une oxydation ménagée par le dichromate de potassium en milieu acide. Le produit principal de l'oxydation réagit avec la DNPH d'une part, et avec la liqueur de Fehling d'autre part.
 - a) Quelle est celle des deux réactions qui permet de préciser la classe de l'alcool ?
 - b) Donner le nom de l'alcool.
 - c) Ecrire l'équation-bilan de la réaction d'oxydation de cet alcool par les ions dichromates.

Exercice 21:

Un alcool A, à chaîne saturée, a pour masse molaire $M = 74 \text{ g/mol}$.

1. Déterminer sa formule brute.
2. L'un de ces isomères (A_1) subissant une oxydation ménagée par une solution aqueuse de dichromate de potassium, en milieu acide, donne un corps B qui réagit avec la 2,4-DNPH mais sans action sur le réactif de Schiff.
 - a) Identifier l'alcool A_1 en précisant son nom et sa classe.
 - b) Quelles sont la fonction chimique et la formule semi-développée du corps B ?
 - c) Ecrire l'équation-bilan de la réaction d'oxydation ménagée de A_1 .
3. Dans un tube placé à une température constante, et en présence de traces d'acide sulfurique, on introduit 5 millimoles d'acide éthanóïque (acide acétique) et 5 millimoles de l'alcool A_1 .
 - a) Ecrire l'équation-bilan de la réaction qui se déroule dans le tube. Quelles sont ses caractéristiques ?
 - b) On attend suffisamment longtemps pour considérer que la réaction n'évolue plus et on dose l'acide restant par une solution d'hydroxyde de sodium de concentration massique 4 g/L. L'équivalence est atteinte après qu'on ait versé 20 mL de la solution basique. Calculer le pourcentage d'acide éthanóïque estérifié.

Exercice 22:

1. On dispose d'un mélange de propan-1-ol noté A et de propan-2-ol noté B dont la masse totale est de 18 g.

Ecrire les formules semi-développées de ces deux alcools. Préciser leur classe.

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.
 - a) Ecrire les formules semi-développées de C et D. Les nommer.
 - b) Quels tests permettent de caractériser la fonction chimique de D sans ambiguïté ?
 - c) Ecrire l'équation-bilan de la réaction d'oxydoréduction de A en C.
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 23:

Un composé organique liquide nommé B a pour formule brute C_4H_8O .

1. On introduit dans un tube à essai qui contient le composé B quelques gouttes de la 2,4-DNPH. On observe alors la formation d'un précipité jaune.

Déduire de ce test les formules semi-développées possibles pour B en indiquant les noms des composés correspondants.

2. Le composé B ne réagit pas avec le réactif de Schiff. Quelle est la fonction chimique de B? Identifier B.
3. Le composé B a été obtenu par oxydation ménagée d'un alcool A à l'aide d'une solution décimolaire de dichromate de potassium en milieu acide.
 - 3.1. Donner la classe, la formule semi-développée et le nom de l'alcool A.
 - 3.2. Ecrire l'équation-bilan de la réaction d'oxydation de l'alcool A.

Déterminer le volume de dichromate de potassium utilisé pour oxyder 7,4 g de A.

Exercice 24:

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 $m_1 = 3,7$ g et $m_2 = 7,4$ g et on réalise les expériences suivantes.

Expérience 1 : la combustion complète de l'échantillon de masse $m_1 = 3,7$ g fournit 8,8 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 $m_2 = 7,4$ 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 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 de 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 ?