

TD N°2 CHIMIE

ALCOOLS T.S.E et T.S.Exp

Exercice 1 :

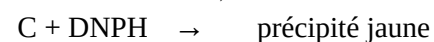
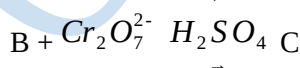
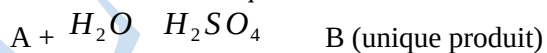
Détermine la formule brute puis toutes les formules semi-développées et noms des alcools suivants :

- alcool A sachant qu'une masse de 92 g de A est obtenue par l'hydratation de 56 g d'un alcène.
- alcool B obtenu par l'hydratation d'un alcène X sachant que 84 g de X contient une quantité de matière de 3 mol.
- monoalcool saturé C non cyclique de masse molaire 74 g.mol^{-1} .
- monoalcool saturé D non cyclique contenant 18,18 % en masse d'oxygène.
- monoalcool saturé E non cyclique contenant 70,58 % en masse de carbone.
- monoalcool saturé F non cyclique d'atonicité 12.
- 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.
- monoalcool saturé H non cyclique sachant que l'oxydation brutale de 9,25 g de H produit 12 L de dioxyde de carbone dans les conditions ordinaires de température et de pression ($V_m = 24 \text{ L.mol}^{-1}$).
- dialcool saturé non cyclique contenant en masse 51,61 % d'oxygène.

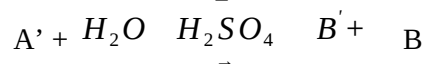
Exercice 2 :

On effectue les expériences suivantes. Analyse ces réactions et détermine les formules semi-développées possibles des corps A, B, C, E, A', B' et C'

A est un alcène de quatre atomes de carbone.

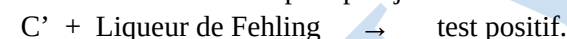
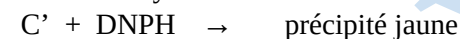


A' est un alcène isomère de A.



(majoritaire)

B' oxydant C' puis E. E jaunit le bleu de Bromothymol

**Exercice 3 :**

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

Écris 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	Dévient vert	Dévient vert
Bleu de bromothymol (couleur verte en milieu neutre)	Reste vert	Reste vert	Dévient jaune
Réactif de Schiff (incolore)	Reste incolore	Reste incolore	Dévient rose

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

Exercice 4 :

Donne la formule semi-développée des composés suivants :

- 3-méthylbutan-2-ol ;
- propane-1,2-diol ;
- 4,4-diméthylhexan-3-ol ;
- 2-éthylpentan-1-ol ;
- 2-méthylbutanal ;
- 2,3-diméthylbutan-2,3-diol ;

- g) 4-éthyl-3-méthylheptan-2-one ;
 h) 2,3-diméthylpentanal ; i) 2-phénylpropan-2-ol
 j) 4-éthyl-3-méthylhexan-3-ol ; k) 3-méthylbutan-2-one ; l) 2-méthylbutanal ; m) éthane-1,2-diol ;
 n) 2,4-diméthylpentan-1-ol ; o) propane-1,2,3-triol

Exercice 5 :

Un composé organique B, liquide, ne contient que du carbone, de l'hydrogène et de l'oxygène. L'analyse montre que cette substance contient en masse : 66,7 % de carbone, 11,1 % d'hydrogène et 22,2 % d'oxygène.

1) Détermine sa formule brute $C_x H_y O_z$, sachant que sa masse molaire vaut $M = 72 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$.

Quelques expériences réalisées avec la substance B ont permis d'établir sa structure.

2) Si on verse quelques gouttes de la substance B dans un tube à essai contenant de la 2,4-dinitrophénylhydrazine (DNPH), on obtient un précipité jaune. Quelles sont les formules semi-développées que l'on peut envisager pour le liquide B ? Indique 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 produits organiques B appartient-il ? Indique la (ou les) formule(s) semi-développée(s) que l'on peut retenir.

4) Le corps B est en fait l'isomère à chaîne ramifiée. Indique la formule semi-développée et le nom du corps organique C obtenu dans la réaction de B avec la solution de dichromate de potassium. Écris l'équation-bilan de la réaction d'oxydoréduction qui conduit de B à C.

5) Le liquide B provient de l'oxydation ménagée d'un alcool A.

Précise son nom, sa classe et sa formule semi-développée.

Peut-on obtenir A à partir de l'hydratation acide d'un alcène ? Justifie la réponse.

Exercice 6 :

Deux produits isomères A et B à chaîne linéaire ont pour formule brute $C_4 H_{10} O$. Pour les identifier, on réalise les expériences suivantes :
 - A et B réagissent avec le sodium en donnant un dégagement gazeux ;

- A par chauffage sur alumine donne un seul alcène C ;

- B par chauffage sur alumine donne un mélange de deux alcènes C et D ;

- l'oxydation de A par le dichromate de potassium en milieu acide donne, entre autre, un produit qui réagit avec le réactif de Tollens.

- l'oxydation de B dans les mêmes conditions conduit à un produit ne réagissant ni avec le réactif de Tollens, ni avec la liqueur de Fehling, mais seulement avec la DNPH.

1) Donner les formules semi-développées et les noms des composés A et B.

2) Écrire les équations-bilan correspondant aux différentes étapes.

3) Quels sont les produits obtenus par hydratation des alcènes C et D.

4) Quels autres isomères de A et B peut-on écrire ? Nomme-les.

Exercice 7 :

1) Indique les formules semi-développées possibles des alcools de formule $C_4 H_{10} O$.

2) On considère 3 alcools A, B, C de formule brute $C_4 H_{10} O$, dont on désire déterminer la formule semi-développée. Pour cela, on réalise des expériences complémentaires.

a) On ajoute à chacun de ces alcools une petite quantité d'une solution de dichromate de potassium acidifiée par l'acide sulfurique. On observe un changement de couleur uniquement pour les solutions B et C.

b) L'oxydation ménagée de B conduit à un composé D capable de réagir avec la liqueur de Fehling. L'oxydation ménagée de C conduit à un composé E donnant un précipité jaune avec la 2,4-dinitrophénylhydrazine (DNPH) et ne réagissant pas avec la liqueur de Fehling.

c) Chauffée en présence d'un catalyseur, une molécule de B donne une molécule d'eau et une molécule de but-1-ène.

Quel(s) renseignement(s) peut-on déduire de chacun des tests ? En déduis les formules semi-développées des alcools A, B, C.

Exercice 8 :

On dispose de deux composés organiques de même formule brute $C_5 H_{10} O$. 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.

Exercice 9 : (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 10 :

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

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.

Le composé B ne réagit pas avec le réactif de Schiff.

1) Donne la fonction chimique de B. Identifie B.

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.

2) Donne la classe, la formule semi-développée et le nom de l'alcool A.

3) Écris l'équation-bilan de la réaction

d'oxydation de l'alcool A.

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

Exercice 11 :

1) Un composé organique de formule C_xH_yO contient en masse 64,86 % de carbone et 21,6 % d'oxygène.

a) Détermine la masse molaire du composé.

b) Détermine les valeurs de x et y.

c) Détermine les noms et les formules semi-développées possibles de ce composé qui est un alcool.

2) On considère deux produits isomères A et B de cet alcool. Le composé A par chauffage sur alumine donne un seul alcène. le composé B par chauffage sur alumine donne un mélange de deux alcènes C et D. l'oxydation de A par le dichromate de potassium en milieu acide donne entre autre un produit qui réagit avec le réactif de Tollens.

L'oxydation de B dans les même conditions conduit à un produit ne réagissant ni avec le réactif de Tollens, ni avec la liqueur de Fehling mais seulement avec la DNPH

Donne les formules semi-développées et les noms de A, B, C, et D.

Exercice 12:

Un composé A de densité de vapeur $d=2,55$ contient dans sa formule du carbone d'hydrogène et de l'oxygène. Une analyse élémentaire qui renferme 64,8% de carbone et 13,8 d'hydrogène.

1) Détermine sa masse molaire moléculaire et en déduire sa formule moléculaire brute.

2) Le composé organique A, traité par une solution diluée de dichromate de potassium en milieu acide, prend une coloration verte. Que peut-on en déduire et quelle est la fonction organique de A ?

3) Le composé B extrait de la solution obtenue ne réagit pas avec la liqueur de Fehling, mais donne des cristaux jaunes avec la 2,4-dinitrophénylhydrazine (DNPH)

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

b) Écris la formule semi-développée de B et nomme-le.

4) Le composée A est obtenu par hydratation d'un alcène D en milieu acide. Déterminer les formules semi-développées possibles de D.

Exercice 13:

Un mélange de masse $m = 20 \text{ g}$ contient du propan-1-ol noté A, du propan-2-ol noté B et du 2-méthylpropan-2-ol noté C.

- 1) Donne les formule semi-développée et classes de A, B et C.
- 2) On réalise en milieu acide, une oxydation ménagée du mélange par une solution de KMnO_4 en excès. On admet que A donne A_1 , B donne B_1 , C ne donne rien.
- a) Précise pour A_1 , et B_1 ; la fonction, la formule semi-développée et le nom.
- b) Écrire les équations -bilan de l'oxydation de A et B.
- 3) On sépare A_1 , et B_1 . On détermine les masses suivantes $m_{A_1} = 7,4 \text{ g}$; $m_{B_1} = 5,8 \text{ g}$.

- a) Détermine la quantité de matière minimale de KMnO_4 utilisée pour l'oxydation du mélange.
- b) Donne la composition du mélange en déterminant les masses m_A , m_B et m_C .

Exercice 14:

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

Exercice 15 :

$5,4 \text{ g}$ 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 $1,013 \text{ bar}$, est $0,56 \text{ l}$.

COMITE PC L.I.LY

Page 4 sur 5

1) Écris 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 déduis sa formule semi-développée et son nom.

Exercice 16 :

Un mélange de propène et d'eau en excès est porté à température élevée, sous pression, en présence d'acide sulfurique qui joue le rôle de catalyseur.

- 1) Donne le nom et la formule semi-développée du composé organique A obtenu.
- 2) On utilise au départ $2,1 \text{ kg}$ de propène ; le rendement de la réaction est 90% . Quelle masse de ce corps A obtient-on ?

Exercice 17

- 1) L'alcène $R - CH = CH_2$ est hydraté en présence de l'acide sulfurique. Quels sont les deux composés susceptibles d'être obtenus ?
- 2) Pratiquement, on considère qu'un seul composé se forme. Soit A ce composé. On fait réagir 20 g de A dans une solution de dichromate de potassium et d'acide sulfurique. Le composé B obtenu de masse $M = 52 \text{ g/mol}$, donne un précipité avec la DNPH, mais ne réduit pas la liqueur de Fehling.
- En déduis la nature de B et de A. Écrire leur formule développée et leur nom.
- 3) Écris l'équation de la réaction entre A et l'ion dichromate.
- 4) Quel volume minimal de solution de dichromate de concentration $C = 1 \text{ mol/L}$ faut-il utiliser pour que la totalité du composé A soit oxydé ?

Exercice 18 :

On se propose d'identifier un hydrocarbure A de formule générale C_xH_y .

La combustion complète dans le dioxygène de $m_A = 4,2 \text{ g}$ de A produit $m_1 = 13,2 \text{ g}$ de dioxyde de carbone et $m_2 = 5,4 \text{ g}$ d'eau.

- 1) Écris l'équation-bilan de la combustion complète de A dans le dioxygène.
- 2) a) Détermine les pourcentages massiques de carbone $\%C$ et d'hydrogène $\%H$ dans le composé A.

b) Etablis l'expression du pourcentage massique $\%H$ de l'hydrogène en fonction de x et y dans le composé A.

c) Montre que le composé A est un alcène ($y = 2x$).

3) La molécule de A est non cyclique et contient deux ramifications. Sa masse molaire moléculaire vaut $M_A = 84 \text{ g/mol}$. a) Détermine x et y .

b) Ecris les formules semi-développées possibles de A et nomme-les.

4) L'hydratation de A donne deux produits B et C avec B majoritaire. Dans une solution acidifiée de dichromate de potassium, B ne s'oxyde pas mais C s'oxyde en un produit D lorsque l'oxydant est en défaut.

a) Donne la formule semi-développée de A.

b) Donne les formules semi-développées et les noms de B, C et D.

5) Le composé D réagit totalement en milieu basique dans une solution de liqueur de Fehling. a) Ecris l'équation-bilan d'oxydoréduction à partir des demi-équations électroniques.

b) La solution oxydante a été préparée à partir d'une monobase forte. La masse de D ayant réagi est $m_D = 5 \text{ g}$.

Détermine la quantité de matière n nécessaire de la base.

Données : $\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}_2\text{O}$; $\text{RCOO}^-/\text{RCHO}$