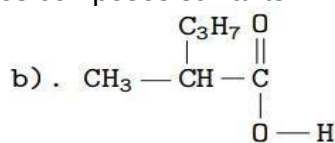
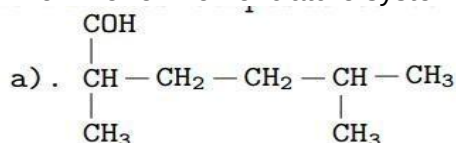


FICHE D'ACTIVITE CHIMIE TERMINALE C & D
MODULE 1 : CHIMIE ORGANIQUE
Leçon 1 : Propriétés chimiques des alcools

Partie A : Evaluation des ressources

Exercice 1 : Vérification des savoirs

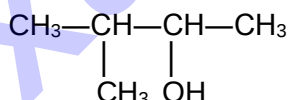
- 1-Définir : composé carbonyle, composés oxygénés, alcool, oxydation ménagée, estérification.
- 2-Ecrire la formule générale ainsi que la formule brute en fonction du nombre n d'atomes de carbone des composés oxygénés suivants : aldéhyde, éther-oxyde, ester, alcool, cétone, acide carboxylique.
- 3-Enoncer la règle de Markovnikov.
- 4-Compléter les phrases suivantes :
 - a)-Un alcool est composé organique oxygéné possédant le groupe.....noté.....lié à un atome de carbone.....
 - b)-D'une manière générale, les alcools sont regroupés en classes. La classe des alcools.....de formule générale....., celle des alcools..... de formule générale..... et celle des alcools..... de formule générale.....
 - c)-La réaction entre un acide carboxylique avec un alcool est une.....c'est une réaction.....et.....par la réaction inverse appelée.....
 - d)-L'oxydation ménagée en milieu acide d'un alcool.....conduit à un.....lorsque l'oxydant est introduit en défaut et à un.....lorsque l'oxydant est introduit en excès.
- 5-Répondre par Vrai ou Faux :
 - a)-Dans une molécule d'alcool, le carbone fonctionnel est trigonal.
 - b)-Un alcool est secondaire si le carbone fonctionnel est lié à un atome d'hydrogène.
 - c)-Dans l'expérience de la lampe sans flamme, l'alcool est oxydé par le dioxygène de l'air.
 - d)-L'oxydation ménagée du propan-2-ol conduit au propanal lorsque l'oxydant est introduit en défaut.
- 6-QCM :
 - 6.1) La réaction d'estérification est une réaction :
 - a) lente b) totale c) limitée d) rapide
 - 6.2) Le méthylpropan-2-ol est un alcool
 - a) primaire b) secondaire c) tertiaire d) non oxydable
 - 6.3) La déshydrogénation catalytique d'un alcool secondaire conduit à :
 - a) un aldéhyde b) une cétone c) un acide carboxylique
 - 6.4) La formule $C_6H_{14}O$ peut représenter le :
 - a) 2,2-diméthylbutan-3-ol b) 2,2-diméthylbutanal c) 3,3-diméthylbutan-2-ol
- 7-Comparer une oxydation ménagée et une oxydation totale ou vive.
- 8-Citer deux importance industrielles des alcools
- 9-Indiquer deux méthodes de préparation de l'alcool.
- 10-Ecrire la formule semi-développée de chacun des alcools suivants :
 - a) méthylpropan-2-ol ; b) 5-éthyl-5,6-diméthylheptan-4-ol ; c) 2,4-diméthylcyclobutanol
 - d) 2-phenyléthanol ; e) 3,4-diméthyl-2-isopropylhexan-1-ol ; f) prop-2-yn-1-ol
 - g) pent-3-ène-1,2-diol ; h) 5-méthyl-2-isopropylcyclohexanol ; i) cycloprop-2-énol ;
 - j) 1-phenylpropan-2-ol ; k) 3-éthyl-3,6,6-triméthyl-4-néopentylheptan-4-ol ; l) 3-méthylpent-2-én-1-ol
- 11-Nommer les alcools suivants :
 - a) $CH_3-CH(OH)-CH_2-CH_3$; b) $CH_3-CH_2-CH(CH_2OH)-CH_2-CH_3$ c) $C_3H_7-CH(OH)-C_2H_5$
 - d) $CH_3-CH(OH)-CH_2-CH(OH)-CH_3$ e) $CH_3(C_2H_5)CH-CH(OH)-CH_3$
- 12-Le méthanol est l'alcool le plus simple. Donner sa formule semi-développée et sa structure géométrique en précisant la mesure des angles de valence ainsi que les longueurs des liaisons.
- 13-Donner les formules semi-développées des composés suivants :
 - a). 2,3,3-triméthylpentan-1-ol b). 2,2-diéthylpentan-3-one c). 2,4-diéthylpentanal
- 14-Nommer en nomenclature systématique les composés suivants :



Exercice 2 : Application des savoirs

- 1-On introduit un petit morceau de sodium dans l'éthanol pur en excès.
- 1.1-Décrire le phénomène observé et écrire l'équation-bilan de la réaction. Nommer les corps formés.

- 1.2- A la fin de l'expérience, le volume de gaz recueilli est de 80 cm³ dans les conditions où le volume molaire est de 24 L/mol. En déduire la masse de sodium utilisé.
- 2-Un alcène A a pour formule brute C_nH_{2n}. Son hydratation en présence de l'acide sulfurique conduit à un composé B.
- 2.1-Ecrire l'équation-bilan de la réaction et préciser la fonction de B.
- 2.2-Sachant que B renferme en masse 21,6% d'oxygène, déterminer sa formule brute.
- 2.3-Ecrire les différentes formules semi-développées possibles de B.
- 2.4-L'oxydation ménagée de B étant impossible, déduire les formules semi-développées de A et B.
- 2.5-L'isomère B₁ de cet alcool est unique produit d'hydratation de l'alcène A₁. Sa déshydrogénation catalytique conduit à un composé C₁ qui donne un précipité jaune avec la 2,4-D.N.P.H. et qui ne rosit pas le réactif de Schiff.
- 2.5.1-Identifier l'alcool B₁, puis écrire la formule semi-développée et le nom de l'alcène A₁.
- 2.5.2-Donner la formule semi-développée et le nom du composé C₁.
- 2.5.3-Ecrire l'équation-bilan de la réaction de formation du composé C₁.
- 2.6-L'isomère B₃ de cet alcool conduit par oxydation ménagée en présence d'air et du cuivre incandescent à un composé C₂ qui rougit le papier p^H humide
- 2.6.1-Identifier l'alcool B₃ à chaîne carbonée ramifiée.
- 2.6.2-Donner la formule semi-développée, le nom et la nature du composé C₂.
- 2.6.3-Ecrire l'équation-bilan de la réaction d'oxydation de l'alcool B₃ en C₂.
- 3-Au cours de la combustion complète de 7,4g d'un alcool saturé de formule brute générale C_nH_{2n+1}OH, il s'est formé 8,96L de dioxyde de carbone, volume mesuré dans les conditions normales de température et de pression..
- 3.1-Ecrire l'équation bilan de la réaction. En déduire la formule brute de cet alcool
- 3.2-Ecrire les formules semi-développées de tous les isomères alcools de cette molécule et préciser la classe de chacun.
- 4-On considère un composé C de formule semi-développée :



- Le composé organique C est obtenu par hydratation d'un alcène E .
- 4.1-Donner les formules semi-développées possibles de E.
- 4.2-Quelle est, parmi ces formules, celle du composé E qui permet d'obtenir C comme produit minoritaire de la réaction? La nommer.
- 4.3-Ecrire l'équation-bilan de la réaction d'oxydation du composé C par une solution aqueuse acidifiée de dichromate de potassium, puis donner le nom et la nature du produit de la réaction.
- Donner le test permettant d'identifier le produit de cette réaction.
- 4.4-On estérifie le composé C avec l'acide éthanóique.
- 4.4.1-Ecrire l'équation-bilan de la réaction.
- 4.4.2-Donner deux caractéristiques de ce type de réaction.
- 5-Un composé organique oxygéné A de formule brute C_xH_yO_z contient en masse 14% d'atome d'oxygène. La combustion complète d'une mole de ce composé nécessite 10 moles de dioxygène et produit du dioxyde de carbone et de l'eau en quantités égales.
- 5.1-Ecrire l'équation-bilan de la réaction de combustion du composé A.
- 5.2-En déduire la formule brute de A ainsi que sa nature.
- 5.3-Le composé A est une cétone à chaîne linéaire. Montrer qu'il existe trois formules semi-développées pour A.

Données : Masses molaires atomiques (en g.mol⁻¹) : C : 12 H : 1 O : 16

Exercice 3 ; Utilisation des savoirs

- 1-On désire préparer un alcène D par déshydratation intramoléculaire de l'un des isomères de l'alcool A de classe la plus élevée. Le rendement de la réaction est de 85%.
- 1.1-Ecrire les équations-bilans de la réaction en utilisant les formules semi-développées d'une part et les formules brutes d'autre part.
- 1.2-Quelle masse du composé D pourra-t-on obtenir, sachant qu'on a utilisé 10 cm³ de l'alcool A.
- On donne : Masse volumique de l'alcool A ρ = 800Kg.m⁻³.**
- 2-La vapeur d'un composé E a pour densité par rapport à l'air d=2,07. Ce composé est constitué de 60% de carbone, 13,3% d'hydrogène et 26,7% d'oxygène.
- 2.1-Trouver la formule brute de E.
- 2.2-Quels sont les isomères de E ? Nommer chacun d'eux.
- 2.3-L'oxydation ménagée de E donne un composé F n'ayant pas de propriétés réductrices.
- Déterminer E et F puis nommer F.

3-La combustion complète de 0,77g d'un composé organique formée de carbone, d'hydrogène et d'oxygène, donne 0,63g d'eau et 1,54g de dioxyde de carbone.

1-Quelle est la composition centésimale de ce composé ?

2- Quelle est sa formule brute, sachant que sa densité de vapeur par rapport à l'air est voisine de 1,5 ?

3-Déterminer la formule semi-développée de ce composé sachant qu'il donne un précipité jaune avec la 2,4-D.N.P.H et qu'il réduit la liqueur de Fehling.

4-La combustion complète d'un hydrocarbure gazeux de densité par rapport à l'air **1,93** consomme **120 ml** de dioxygène et produit **80ml** de dioxyde de carbone.

4-1-Ecrire l'équation-bilan de la réaction de combustion de cet hydrocarbure.

4-2-Déterminer la formule brute de cet hydrocarbure et en déduire sa nature ainsi que les formules semi-développées de ses différents isomères.

4.3-L'hydratation de l'isomère **A₁** de cet hydrocarbure conduit à deux composés **B₁** et **B₂**, dont **B₂** est nettement prépondérant. **B₁** en présence du cuivre incandescent et de l'air est oxydé en un composé **D** qui rougit le papier pH humide alors que **B₂** ne subit pas d'oxydation ménagée.

4.3-1-Donner la formule semi développée et le nom de l'alcène **A₁**.

4.3-2-Justifier pourquoi le composé **B₂** est nettement prépondérant.

4.3-3-Déterminer le nom, la formule semi développée et la nature de chacun des composés suivants : **B₁**, **B₂** et **D**.

4.3-4-Ecrire l'équation-bilan de la réaction d'oxydation du composé **B₁** en composé **D**.

Partie B : Evaluation des compétences

Exercice 1 : Utilisation des acquis

Compétence visée : Identification de certains composés oxygénés

Dans un laboratoire de Chimie, on dispose de trois flacons numérotés 1, 2 et 3 qui ont perdu leur étiquette et contiennent l'un une solution aqueuse de propan-2-ol, l'autre une solution aqueuse de 2-méthylbutan-1-ol et le troisième une solution aqueuse d'acide éthanoïque.

Pour identifier ces solutions, on procède à une série de tests d'identification qui donnent les résultats suivants :

-dans le flacon 1 : le papier pH humide rougit ;

-dans le flacon 2 : il y a décoloration d'une solution acidifiée de permanganate de potassium et production d'un composé A qui réagit avec le réactif de Tollens.

-dans le flacon 3 : il y a décoloration d'une solution acidifiée de permanganate de potassium et production d'un composé B avec la 2,4-D.N.P.H. et non avec le réactif de Tollens.

Consigne 1 : Identifier, en le justifiant, la solution contenue dans chaque flacon.

Consigne 2 : Exploiter les données et les informations relatives au contenu de chaque flacon pendant l'identification afin d'écrire les équations-bilans des réactions de formation des composés A et B ainsi que leurs formules semi-développées.

Exercice 2 : Utilisation des acquis lors d'une expérience

Compétence visée : Détermination du degré alcoolique

Le vin est une boisson alcoolisée. L'alcool qu'il contient est l'éthanol. On souhaite déterminer le degré alcoolique d'une bouteille de vin à l'aide d'une réaction de dosage de type oxydoréduction.

On prélève 10 mL de vin blanc que l'on dose avec une solution de dichromate de potassium acidifiée de concentration $C_O = 2,00 \text{ mol.L}^{-1}$. Le volume équivalent est $V_{eq} = 11,0 \text{ mL}$.

Données et informations utiles :

-L'éthanol est un réducteur dont l'oxydant conjugué a pour formule $C_2H_4O_2$.

-L'ion dichromate $Cr_2O_7^{2-}$ a pour réducteur l'ion chrome III Cr^{3+} .

-Le degré alcoolique d'une boisson alcoolisée est donné par le volume, exprimé en mL, d'éthanol contenu dans 100 mL, de cette boisson

Déterminer, la relation entre la quantité de matière n_r d'éthanol présente dans le prélèvement et la quantité de matière n_O d'ion dichromate nécessaire à obtenir l'équivalence. Calculer n_r .

Tache 1 : Propose un protocole pour déterminer la concentration molaire C_r de l'éthanol dans le vin blanc.

Tache 2 : Exploite les données pour en déduire le degré alcoolique du vin étudié.

Données : Masse volumique de l'éthanol $\rho = 0,790 \text{ g.mL}^{-1}$

Masses molaires atomiques (en g.mol^{-1}) : C : 12 H : 1 O : 16