

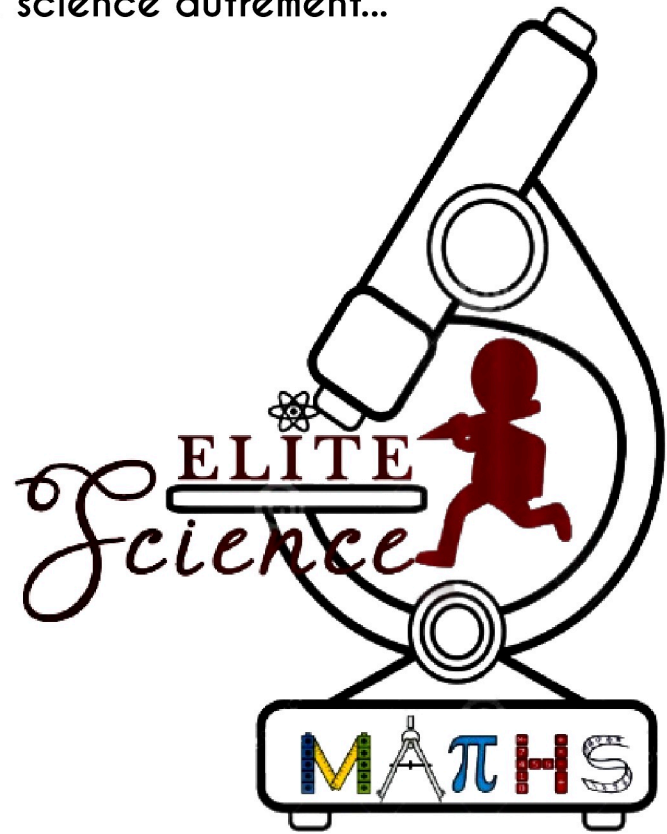
- Cours en ligne
- Cours presentiels

 **MATHS**

 **PC**

 **SVT**

La science autrement...



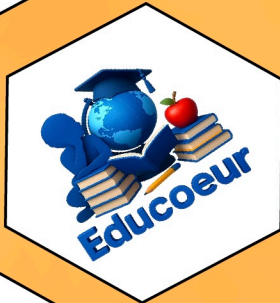
Nos programmes:

Niveaux : Moyen/Secondaire



Programme Wolof

Apprentissage avec des cours
exclusivement en Wolof



Programme Social

Prise en charge d'élèves avec
des problèmes de moyens



Tous les élèves

Renforcement de capacité
en ligne



Prépa Concours

Préparation des concours comme :
ESP - EMS - ENSA - IPSL
ISFAR ENSAE



77 106 98 79
77 575 04 18



TD : LES ALCOOLS

EXERCICE 1 :

1- Un composé organique A, a pour formule C_xH_yO . La combustion complète de 3,52 g de A donne 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 $V_m=25L.mol^{-1}$.

- Ecrire l'équation de la réaction de combustion complète de A.
- Déterminer la formule brute du composé.
- Sachant que la molécule de A est ramifiée et renferme un groupe hydroxyle, écrire toutes les formules semi-développées possibles de A et les nommer.

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

- Qu'appelle-t-on oxydation ménagée ?
- Quelles sont les fonctions chimiques possibles pour B ?
- B dont la molécule comporte un atome de carbone asymétrique, peut réduire une solution de permanganate de potassium en milieu acide. Donner la formule semi-développée exacte et le nom de B. Préciser la formule semi-développée et le nom du composé organique C obtenu lors de la réaction de B avec la solution de permanganate de potassium.
- Quelle est la formule semi-développée exacte de A ?

3- a) 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 $Cr_2O_7^{2-}/Cr^{3+}$ et MnO_4^-/Mn^{2+} , en milieu acide.

b) En déduire les équations-bilan des réactions permettant de passer :

- de A à B par action du dichromate de potassium ;
- de B à C par action du permanganate de potassium.

c) Quel volume minimal de solution de dichromate de potassium 0,2 M faut-il utiliser pour oxyder 3,52g de A en B ?

EXERCICE 2 :

On dispose de 2 alcools isomères de formule $C_4H_{10}O$. La chaîne carbonée de ces deux alcools est linéaire. On réalise l'oxydation ménagée de ces deux alcools par une solution de permanganate de potassium en milieu acide

1) Quel est le groupe fonctionnel alcool ?

2) Ecrire et nommer les deux alcools linéaires qui répondent à cette formule brute. Préciser la classe de chacun d'eux.

3) L'un des alcools A_1 conduit à un corps organique B_1 . L'autre alcool noté A_2 conduit à un corps organique B_2 . B_1 et B_2 réagissent positivement à la DNPH.

Quel est le groupe mis en évidence dans ce test ?

Cette expérience suffit-elle pour déterminer les formules de B_1 et B_2 ? Justifier.

4) Les composés B_1 et B_2 sont soumis au réactif de Fehling ; seul le composé B_2 donne un précipité

rouge brique avec ce test. En déduire la famille de B_1 et B_2 .

5) Quel est la classe des alcools A_1 et A_2 ?

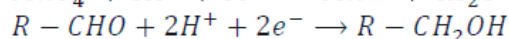
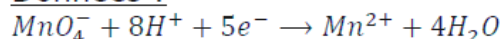
6) Donner le nom et la formule semi-développée de A_1 , A_2 , B_1 et B_2 .

7) Ecrire l'équation d'oxydoréduction de l'alcool A_1 par l'ion permanganate en milieu acide. On précisera où est l'oxydation et où est la réduction.

8) Même question pour l'alcool A_2 .

9) L'alcool primaire conduit aussi à la formation d'un autre corps noté C lors de l'oxydation ménagée. Donner le nom et la formule semi-développée de C.

Données :



EXERCICE 3 :

On désire réaliser la synthèse de la butanone par oxydation du butan-2-ol par de l'eau de javel en milieu acide ?

L'eau de javel est un mélange équimolaire d'hypochlorite de sodium ($Na_{aq}^+ + ClO_{aq}^-$) (l'ion hypochlorite ClO^- est la base conjuguée de l'acide hypochloreux $ClOH$) et de chlorure de sodium, $Na^+ + Cl^-$. La concentration molaire en ions hypochlorite ClO^- d'une eau de javel à 48°chl vaut $C = 2,14 \text{ mol.L}^{-1}$

En milieu acide, l'espèce qui oxyde le butan-2-ol est l'acide hypochloreux $ClOH$.

Les couples oxydoréducteurs intervenant au cours de cette transformation sont :

➤ $ClOH/Cl^-$

➤ butanone/butan-2-ol

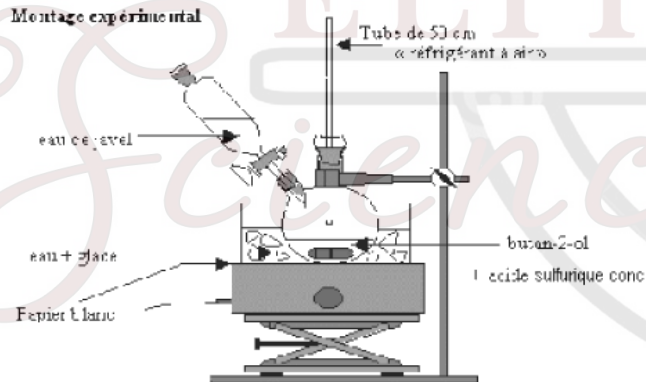
1) Ecrire les formules semi-développées du butan-2-ol et de la butanone. En déduire les formules brutes et les masses molaires de ces molécules.

2) Comment peut-on mettre en évidence la butanone ?

3) Ecrire l'équation de la réaction qui est associée à la transformation à réaliser.

4) On donne ci-dessous le schéma du montage expérimental.

Montage expérimental



Un tube droit servant de réfrigérant à air est fixé à l'un des cols du ballon et permet d'éviter la dispersion dans l'atmosphère des vapeurs nocives d'acide et de dichlore. Une ampoule de coulée est adaptée à l'autre col du ballon et permet de verser lentement l'eau de javel dans le mélange butan-2-ol et acide.

Expliquer pourquoi il faut ajouter tout doucement l'eau de javel dans le mélange butan-2-ol, acide et refroidir le mélange réactionnel ?

5) La synthèse d'une masse $m = 4,6 \text{ g}$ de butanone a nécessité :

- 7,4 g de butan-2-ol,
- quelques mL d'acide sulfurique concentré,
- 50 mL d'eau de javel à 48°chloré.

a) Montrer que le butan-2-ol est le réactif très légèrement limitant de cette synthèse.

b) En déduire la masse maximale m_{th} de butanone que l'on pourrait théoriquement obtenir.

c) Déterminer le rendement r de cette synthèse.

EXERCICE 4 :

L'hydratation d'une masse $m = 4\text{g}$ d'un alcène A a donné une masse $m' = 4,85\text{g}$ d'un alcool B.

1) Montrer que la formule brute de B est $\text{C}_6\text{H}_{14}\text{O}$.

2) Sachant que la chaîne principale de B comporte 4 atomes de carbone. Donner les FSD, noms et classes de ses isomères.

3) Pour déterminer la formule exacte de B on procède à son oxydation avec le dichromate de potassium en milieu acide. On obtient un composé B' qui réagit avec la DNPH et rosit avec le réactif de Schiff.

3.a) Quelle est la fonction chimique B'. En déduire la classe de B.

3.b) Quelles sont les formules de B qu'on peut retenir ?

3.c) Sachant que le carbone lié au carbone fonctionnel porte un seul atome d'hydrogène, déterminer la FSD de B. En déduire les FSD de B' et A.

3.d) Ecrire l'équation bilan de la réaction d'oxydoréduction de B par les ions dichromates.

4) On fait réagir une masse $m_B = 10,2\text{g}$ du corps B avec $0,1\text{ mol}$ d'acide méthanoïque. On obtient une masse $m_E = 8,576\text{g}$.

4.1) Ecrire l'équation bilan de la réaction. Quelles sont ses caractéristiques ? Nommer le produit organique obtenu.

4.2) Calculer le pourcentage d'alcool estérifié. Ce résultat est-il conforme à la déduction faite à la question 3.1 ?

4.3) Indiquer un moyen permettant d'atteindre rapidement cette valeur.

On rappelle que pour un mélange équimolaire d'alcool et d'acide carboxylique, le rendement dépend de la nature de l'alcool suivant le tableau ci-dessous :

Pour un alcool primaire $\text{R}'\text{-CH}_2\text{-OH}$	$\approx 67\%$
Pour un alcool secondaire $\text{R}'\text{-CH}_2\text{-O-R}''$	$\approx 60\%$
Pour un alcool tertiaire	$\approx 5\%$

EXERCICE 5 :

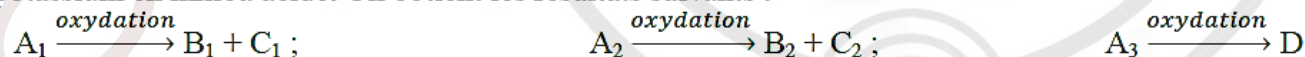
La combustion complète dans le dioxygène de $0,1\text{ mol}$ d'un alcool saturé (A) donne $8,96\text{ L}$ de dioxyde de carbone et de l'eau. Dans les conditions de l'expérience, le volume molaire d'un gaz est $V_m = 22,4\text{ L/mol}$.

1) Ecrire l'équation-bilan de la combustion d'un alcool saturé de formule générale $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}$.

2) Déterminer la formule brute de (A).

3) Donner la formule semi-développée, le nom et la classe de chacun des isomères possibles de (A).

4) On effectue l'oxydation ménagée de trois isomères de (A), par une solution aqueuse de dichromate de potassium en milieu acide. On obtient les résultats suivants :



L'analyse des produits formés, donne les résultats consignés dans le tableau ci-après.

Produit formé	B_1	C_1	B_2	C_2	D
Liquueur de Fehling	+		+		-
DNPH	+		+		+

Légende : (+) signifie qu'il y a réaction et (-) signifie qu'il n'y a pas de réaction

a) Interpréter les résultats de cette analyse.

b) Identifier les composés organiques A_1 , A_2 et A_3 . On notera A_1 , A_2 et A_3 les isomères de (A). A_1 , a une chaîne carbonée linéaire non ramifiée et de même classe que A_2

c) Donner la formule semi-développée et le nom de chacun des produits B_1 , B_2 et D.

d) A quelle fonction chimique appartiennent C_1 et C_2 . Donner leur formule semi-développée.

5) Ecrire l'équation-bilan qui permet le passage de A_3 au produit D.

EXERCICE 6 :

- 1) Le dichromate de potassium en solution sulfurique est oxydant par ses ions $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$.
 - a- Ecrire la demi-équation électronique correspondante.
 - b- Quelle est la concentration des ions dichromate dans une solution A contenant 44,13 g par litre de dichromate de potassium ? On donne : $M(\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7) = 294,2 \text{ g.mol}^{-1}$.
- 2) Les ions fer II se transforment en ions fer III par oxydation en milieu sulfurique.
 - a- Ecrire la demi-équation électronique correspondante.
 - b- Quelle est la concentration des ions fer II dans une solution B de sel de Mohr contenant 117,54 g de ce sel par litre. La formule du sel de Mohr est $\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 (\text{NH}_4)_2 6\text{H}_2\text{O}$ et sa masse molaire est $M = 391,8 \text{ g.mol}^{-1}$.
 - c- Ecrire l'équation-bilan de la réaction d'oxydoréduction entre les ions fer II et les ions dichromate en milieu sulfurique.
- 3) L'oxydation de l'éthanol par les ions dichromate en excès et en milieu sulfurique aboutit à sa transformation totale en acide éthanoïque.

On se propose de déterminer, par cette méthode, le titre alcoolique d'un vin (solution C). On effectue un dosage dit en retour : 10 cm^3 d'une solution C obtenue par dilution au 1/10 de la solution à titrer C sont traités par 20 cm^3 de solution A additionnée de 20 cm^3 d'acide sulfurique. On obtient 50 cm^3 d'une solution S. Le titrage des ions dichromate restant, après réaction, dans S nécessite 32,4 cm^3 de la solution B.

- a- Ecrire la demi-équation électronique correspondant à l'oxydation de l'éthanol en acide éthanoïque.
- b- En déduire l'équation d'oxydoréduction traduisant l'action des ions dichromate sur l'éthanol.
- c- Calculer la concentration de l'éthanol dans C.
- d- Le titre alcoolique exprimé en degré est égal au nombre de litre d'éthanol contenu dans 100 litres de mélange d'eau mesurés à 20°C. Calculer le titre alcoolique du vin dosé (solution C).

EXERCICE 7 :

Identification d'un composé organique oxygéné

A. Etude préliminaire

L'hydratation d'un alcène D conduit à un produit A, renfermant en masse 21,62 % d'oxygène.

- 1) Quelle est la fonction chimique du produit A ?
- 2) Calculer la masse molaire du composé A. Déterminer sa formule brute.
- 3) Indiquer les différentes formules semi-développées possibles de A. les nommer.

On se propose d'identifier le composé A par deux méthodes différentes.

B. Première méthode

Le produit A est oxydé, en milieu acide par du dichromate de potassium. Le composé B obtenu réagit avec la 2,4-dinitrophénylhydrazine mais sans action sur le réactif de Schiff.

- 1) En déduire, en le justifiant, la formule semi-développée de B et le nom du composé.
- 2) Donner les formules semi-développées et les noms des composés A et D.
- 3) Ecrire l'équation-bilan de la réaction d'oxydation de A par le dichromate de potassium.
- 4) Quelle est la masse de dichromate de potassium nécessaire pour oxyder complètement 2g du composé A ? On donne : $M(\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7) = 294 \text{ g/mol}$

C. Deuxième partie

On introduit dans un tube 14,8g du produit A et 0,2 mol d'acide éthanoïque. Le tube est scellé et chauffé.

- 1) Quelles sont les caractéristiques de la réaction qui se produit ?
- 2) Après plusieurs jours, l'acide restant est isolé puis dosé par une solution d'hydroxyde de sodium de concentration molaire $C = 2 \text{ mol.L}^{-1}$. Il faut utiliser un volume $V = 40 \text{ mL}$ de cette solution pour atteindre le point d'équivalence.
 - 2.1 Quel est le pourcentage du composé A estérifié ?
 - 2.2 Quel est le composé A sachant que la limite d'estérification, pour un mélange équimolaire acide éthanoïque-alcool, est environ 67% si l'alcool est primaire, 60% si l'alcool est secondaire, 2 à 5% si l'alcool est tertiaire ? Justifier la réponse.

EXERCICE 8 (EXTRAIT BAC 2023)

On veut identifier un corps A dont la molécule est à chaîne carbonée saturée et ne possède qu'une seule fonction organique.

- 1) Quand on fait réagir l'acide éthanóïque sur le corps A, il se forme un ester et de l'eau.
 - 1-1) Quel est le nom de cette réaction ? Donner la famille du corps A.
 - 1-2) Ecrire l'équation-bilan de la réaction (on utilisera pour A sa formule générale). Quelles sont les caractéristiques de cette réaction ?
 - 1-3) A l'état initial, on avait mélangé $V = 150 \text{ mL}$ d'une solution d'acide éthanóïque de concentration $C = 5.10^{-1} \text{ mol/L}$ avec $m_A = 3,7 \text{ g}$ du corps A.
- A l'équilibre, il reste $n'_1 = 5.10^{-2} \text{ mol}$ d'acide éthanóïque et $m'_A = 1,85 \text{ g}$ du corps A qui n'ont pas réagi.
- a) A partir de ces données, montrer que la masse molaire moléculaire du corps A est $M_A = 74 \text{ g/mol}$.
 - b) En déduire les formules semi-développées possibles pour le corps A.
 - c) Une autre étude a montré que la molécule de A est chirale. Quel est le nom du corps A ?
- 2) Le dichromate de potassium en milieu acide a été utilisé pour déterminer la quantité de matière du corps A qui n'avait pas réagi à l'équilibre (question 1.3)
Ecrire l'équation –bilan de la réaction entre le dichromate de potassium en milieu acide avec le corps A.
Les couples redox mis en jeu sont : $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}/\text{Cr}^{3+}$ et $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}/\text{C}_4\text{H}_8\text{O}$
 - 3) Ecrire l'équation –bilan d'une réaction plus avantageuse pour obtenir un ester et qui aurait pu être utilisée à la place de celle de la première question. En quoi est-elle plus avantageuse ? Donner le nom du réactif utilisé.

EXERCICE 9 :

Masses molaires en g/mol : $M(\text{C}) = 12$; $M(\text{O}) = 16$; $M(\text{H}) = 1$.

Un alcool saturé (A) a pour densité de vapeur par rapport à l'air $d = 2,07$.

1. On désire déterminer sa formule semi développée.
 - 1.1 Donner la formule générale d'un alcool saturé dont la molécule renferme n atomes de carbone.
 - 1.2 Déterminer la masse molaire moléculaire M de l'alcool (A).
 - 1.3 Vérifier que la formule brute de l'alcool (A) est $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$.
 - 1.4 Ecrire les formules semi développées possibles de l'alcool (A) et les nommer.
2. L'oxydation ménagée de (A) en milieu acide par les ions permanganates MnO_4^- en défaut donne un composé (B). Le composé (B) donne un précipité jaune avec la 2,4-D.N.P.H et possède des propriétés réductrices.
 - 2.1 Donner la fonction chimique du composé (B).
 - 2.2 En déduire les formules semi développées et les noms des composés (A) et (B).
 - 2.3 Ecrire l'équation bilan de l'oxydation de (A) par les ions permanganates MnO_4^- en milieu acide pour donner le composé (B). On donne le couple $\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+}$
3. L'oxydation ménagée du composé (B) donne un composé (C). Celui réagit avec l'éthanol pour un ester (E).
 - 3.1 Donner la formule semi développée et le nom du composé (C).
 - 3.2 Ecrire l'équation bilan de la réaction entre le composé (C) et l'éthanol.
 - 3.3 Nommer et donner les caractéristiques cette réaction.
 - 3.4 Donner le nom de l'ester E.