

INSTITUTION SAINTE FATIMA
C₁ : LES ALCOOLS
CLASSE : TS₂

Exercice 1 :

L'addition d'eau à un alcène A conduit à un ou plusieurs alcools noté B. Ce dernier contient en masse 21 % d'élément oxygène. $\text{C}_n\text{H}_{2n} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}$.

1. Quelle est la formule brute de B ?
2. L'alcool B contient un carbone asymétrique. Identifier B.
3. Quels alcènes conduisent à B par addition d'eau ?

Exercice 2 :

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 3 :

Un composé organique A de masse molaire 88 g/mol contient en masse environ : **68, 2%** de carbone ; **13, 6%** d'hydrogène et **18, 2%** d'oxygène.

1. Ecrire la formule brute du composé A.
2. Le composé A est un alcool à chaîne ramifiée. Montrer qu'il existe 5 formules semi-développées possibles pour A. on nommera les différents isomères trouvés.
3. On fait subir à A une oxydation ménagée qui conduit à un composé B. B réagit avec la DNPH pour donner un précipité jaune. Pourquoi cette réaction ne permet-elle pas de déterminer sans ambiguïté la formule semi-développée de A ?
4. Le composé B ne réagit pas sur la liqueur de Fehling. Montrer que cette donnée permet de lever l'ambiguïté précédente. Donner les formules semi-développées de A et B.

Exercice 4 :

Un alcool a pour formule $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}$. On réalise l'oxydation ménagée de **1,48 g** de l'un des isomères, de classe primaire, par une solution de dichromate de potassium en excès. Le produit de la réaction est intégralement recueilli dans une fiole jaugée de **100 mL** et on complète jusqu'au trait de jauge. On obtient ainsi une solution S. On prélève **10 mL** de S qu'on dose par une solution d'hydroxyde de sodium de concentration $\text{C}_b = 10^{-1}$ mol/L. L'équivalence acido-basique est atteinte lorsque le volume de soude versé est de 20ml.

- Montrer que la formule brute de l'alcool est **C₄H₁₀O**.
- Ecrire les formules semi-développées possibles de l'alcool.
- Ecrire les formules semi développées et les noms des autres alcools isomères de formules brutes C₄H₁₀O.
Préciser la classe de chaque alcool.
- La déshydratation des différents isomères notés A, B, C, D en présence d'alumine Al₂O₃ à 350 °C a donné les résultats suivants :

Alcool	A	B	C	D
Produit(s) obtenu(s) par déshydratation	E	F	F + G	E

De plus une solution acidifiée de dichromate de potassium est sans action sur A.

- Identifier les composés A, B, C, D, E, F et G en précisant leur formule semi-développée et leur nom. On rappelle que la déshydratation intramoléculaire conduit à un alcène.
- On réalise l'oxydation ménagée de D par un excès de dichromate de potassium. D s'oxyde pour donner le composé le composé K. Ecrire l'équation de la réaction d'oxydoréduction qui s'effectue entre D et le dichromate de potassium.
- Ecrire l'équation de la réaction de K avec A. Quelles sont ses caractéristiques ? Nommer le produit organique obtenu.

Exercice 5 :

- Un composé organique A a pour formule brute **C_xH_yO**. La combustion complète de 3,52 g de A donne de l'eau et **5 L** 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 **25 L.mol⁻¹**.
 - Ecrire la réaction de combustion complète de A dans le dioxygène.
 - Déterminer la formule brute du composé A.
 - 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.
- Afin de déterminer la formule semi-développée exacte de A, on effectue son oxydation ménagée par une solution de dichromate de potassium. La solution oxydante étant utilisée en défaut, on obtient un composé B qui donne un précipité jaune avec la 2,4-D.N.P.H.
 - Qu'appelle-t-on oxydation ménagée ?
 - Quelles sont les fonctions chimiques possibles pour B ?
 - B dont la molécule est chirale, peut réduire le permanganate de potassium en milieu acide. Donner la formule semi développée 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.

3. Quelle est la formule semi développée exacte de A ?
4. En utilisant les formules brutes de A, B et C, écrire les demi équations électroniques des couples oxydant/réducteur B/A, C/B, $\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+}$ et $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}/\text{Cr}^{3+}$.
5. En déduire les équations bilan des réactions permettant de passer : de A à B et B à C.
6. Quel volume de dichromate de potassium 0,2 mol/L faut-il pour oxyder **3,52 g** de A ?

Exercice 6 :

1. **Synthèse de l'alcool** : On considère un hydrocarbure A qui contient en masse 85,7 % de carbone et de masse molaire moléculaire **M = 70 g/mol**.
 - 1.1. Trouver la formule brute du composé A.
 - 1.2. En déduire toutes les formules semi-développées possibles de A.
 - 1.3. On réalise l'hydratation de A en présence de H_2SO_4 , ce qui entraîne la formation d'un composé B. Sachant que la molécule de B est ramifiée et renferme un groupe hydroxyle, écrire toutes les formules semi-développées de B et les nommer.
 - 1.4. Afin de déterminer la formule semi-développée exacte de B, 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 C qui donne un précipité jaune avec la D.N.P.H et un précipité rouge avec la liqueur de Fehling.
 - 1.4.1. Qu'appelle-t-on oxydation ménagée ?
 - 1.4.2. Quelle est la classe de B et la fonction chimique de C ?
 - 1.4.3. Quelles sont les formules semi-développées possibles pour B et C ?
 - 1.4.4. En utilisant les formules brutes de B et C, écrire les équations-bilan permettant de passer de B à C par action du dichromate de potassium.
2. **Synthèse de l'ester** : L'ester à odeur de banane se nomme éthanoate d'isoamyle ou éthanoate de 3-méthylbutyle, en nomenclature officielle.
 - 2.1. Donner sa formule semi-développée.
 - 2.2. Donner les formules semi-développées exactes de B, C, A et de l'acide carboxylique D.
 - 2.3. Avant de se lancer dans une production à grande échelle, le parfumeur décide de réaliser l'expérience. Pour cela, il introduit dans un erlenmeyer 1 mol de l'acide D et 1 mol d'alcool isoamlylique B. Le mélange est maintenu à température constante.
 - 2.3.1. Ecrire l'équation-bilan de la réaction et donner ses caractéristiques.
 - 2.3.2. Quelle serait la quantité de matière d'ester formée si la réaction était totale ?
 - 2.3.3. L'expérience donne 84,5 g d'ester à l'équilibre. Calculer le rendement de cette réaction. Conclure.

Exercice 7 :

1. On considère un corps pur A, liquide, à chaîne carbonée saturée et non cyclique :

- ❖ Ce corps pur à l'état liquide ne conduit pas le courant électrique.
- ❖ Il peut réagir avec le sodium en produisant un dégagement de dihydrogène.
- ❖ Il peut aussi subir une déshydratation intramoléculaire conduisant à la formation d'un alcène.
- ❖ Son pourcentage massique en hydrogène est de 13,5 % et qu'il est monofonctionnel.

- 1.1. Quelle est la fonction chimique de A ? Justifier.
- 1.2. Montrer que la formule brute de A peut s'écrire sous la forme $C_4H_{10}O$. Donner toutes les formules semi-développées possibles pour ce corps et les nommer.
2. Afin d'identifier les différents isomères de A on réalise des expériences dont les résultats sont les suivants :
 - ❖ L'isomère noté (a) ne peut pas subir une oxydation ménagée.
 - ❖ Les isomères notés (a) et (b) dérivent d'un même alcène A_1 par hydratation.
 - ❖ L'oxydation ménagée de l'isomère noté (d) par une solution de permanganate de potassium, en excès, conduit à la formation d'un composé organique A_2 qui n'a aucune action sur la D.N.P.H.
- 2.1. Identifier chaque isomère (a), (b), (c) et (d) par sa formule semi-développée.
- 2.2. Déterminer les formules semi-développées des composés A_1 et A_2 et les nommer.
- 2.3. Ecrire l'équation-bilan de la réaction d'oxydoréduction entre (d) et la solution de permanganate de potassium.
3. On introduit dans un tube **3,7 g** de l'isomère (a) et **4,4 g** du composé organique A_2 . Le tube est scellé et chauffé.
 - 3.1. Ecrire l'équation-bilan de la réaction du composé A_2 avec l'isomère (a).
 - 3.2. Comment appelle-t-on cette réaction ? Préciser ses caractéristiques.
 - 3.3. Quel est le nom systématique du produit organique A_3 obtenu ?
 - 3.4. Après plusieurs jours, la quantité de A_2 restant est isolé puis dosé par une solution de soude de concentration molaire $C_b = 2 \text{ mol/L}$. il faut verser un volume $V_b = 23,8 \text{ cm}^3$ de cette solution pour atteindre l'équivalence.

N.B : la soude et A_2 réagissent mole à mole de façon totale.

Exercice 8 :

L'acétone $CH_3-CO-CH_3$ est un solvant très utilisé dans l'industrie et au laboratoire. C'est également un composé à la base de fabrication de plastiques, de médicaments, et d'autres produits chimiques.

1. Quel est le nom de l'acétone dans la nomenclature officielle ?
2. Donner la formule semi-développée et le nom d'un isomère de l'acétone possédant le même groupe fonctionnel.
3. On obtient un mélange de deux alcools, le propan-1-ol et le propan-2-ol.
 - 3.1. Ecrire l'équation d'hydratation du propène donnant le propan-2-ol.

- 3.2. Quelle règle permet de dire que le propan-2-ol est obtenu majoritairement ?
- 3.3. Ecrire les demi-équations électroniques puis l'équation de la réaction d'oxydoréduction correspondant à l'oxydation du propan-2-ol.
- 3.4. Quel volume d'une solution de dichromate de potassium acidifié de concentration $C = 1,0 \cdot 10^{-1}$ mol/L doit-on utiliser pour oxyder complètement 1 g de propan-2-ol ?

Exercice 9 : (BAC S₂ 2011)

La formule brute de l'alcool amylique est de la forme $C_nH_{2n+2}O$. Deux des isomères de l'alcool amylique, notés A et B, ont la même chaîne carbonée et sont des alcools primaires. L'isomère A est optiquement actif ; l'isomère B peut réagir avec l'acide éthanoïque pour donner un ester ayant une odeur de banane. On procède à l'oxydation ménagée d'une masse $m = 1,72$ g de l'isomère B par un excès d'une solution acidifiée de permanganate de potassium. Le produit obtenu est dissous dans de l'eau distillée. On obtient alors une solution S de volume $V = 375$ mL. En présence d'un indicateur coloré approprié, on dose un volume $V_a = 10$ mL de la solution S par une solution d'hydroxyde de sodium de concentration $C_b = 2,9 \cdot 10^{-2}$ mol.L⁻¹. Le virage de l'indicateur a lieu lorsqu'on a versé un volume $V_b = 18$ mL de la solution d'hydroxyde de sodium.

1. Déterminer la concentration C_a de la solution S.
2. En déduire la masse molaire et la formule brute de l'alcool amylique.
3. La molécule de A contient un atome de carbone asymétrique.
 - 3.1. Qu'appelle-t-on atome de carbone asymétrique ?
 - 3.2. Ecrire la formule semi développée de A ; donner le nom de ce composé.
 - 3.3. Ecrire la formule semi développée de B ; donner son nom.
4. En présence d'acide sulfurique et en chauffant à reflux, on fait réagir 16 g d'acide éthanoïque avec 8 g de B. Le composé organique formé a une masse $m' = 7$ g.
 - 4.1. Préciser le rôle de l'acide sulfurique dans cette réaction.
 - 4.2. Ecrire l'équation-bilan de la réaction, nommer le composé organique obtenu.
 - 4.3. Le mélange initial est-il dans les proportions stœchiométriques ? Si non préciser le réactif limitant, justifier. En déduire calculer le rendement de la réaction.

Exercice 10 :

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 11 :

Un composé organique liquide nommé B a pour formule brute C₄H₈O.

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

Exercice 12 :

Soit un alcène symétrique A, par hydratation, il donne B. L'oxydation de B par les ions permanganate en excès en milieu acide donne D qui réagit avec la DNPH mais ne réagit pas avec le réactif de Schiff ni avec la liqueur de Fehling.

1. Donner la fonction chimique des corps B et D en indiquant leur classe si nécessaire.
2. En désignant par n le nombre d'atomes de carbone présents dans la molécule de B, donner une formule brute pour les molécules A, B, D.
3. On fait réagir B avec l'acide éthanoïque, il se forme les corps F et G. F est un composé organique, sa densité de vapeur est d = 4.
 - 3.1. Quelle est la fonction chimique de F ?
 - 3.2. Donner la formule semi-développée et le nom de B. En déduire la formule semi-développée de F.
 - 3.3. Ecrire l'équation-bilan de la réaction entre B et l'acide éthanoïque. Donner ses caractéristiques.
 - 3.4. En déduire les formules semi-développées et les noms des corps A et D.
 - 3.5. Une des molécules A, B ou D précédents est chirale. Laquelle ? Pourquoi ?
 - 3.6. Ecrire l'équation d'oxydation de B en D par les ions permanganate.

Exercice 13 :

1. **Étude préliminaire :** L'hydratation d'un alcène D conduit à un produit oxygéné A, renfermant en masse 21,62 % d'oxygène.
 - 1.1. Quelle est la fonction chimique du produit A ?
 - 1.2. Déterminer sa formule brute.

1.3. Indiquer les différentes formules semi-développées possibles de A. Les nommer.

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

2. **Première méthode** : Le produit A est oxydé, en milieu acide par du dichromate de potassium. Les composé B obtenu réagit avec la D.N.P.H mais est sans action sur le réactif de Schiff.

2.1. En déduire, en la justifiant, la formule semi-développée de B et le nom de ce composé.

2.2. Donner les formules semi-développées et les noms des composés A et D.

2.3. Ecrire l'équation de la réaction d'oxydation de A par le dichromate de potassium.

2.4. Quelle est la masse de dichromate de potassium nécessaire pour oxyder complètement 2 g du composé A ?

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

3.1. Quelles sont les caractéristiques de la réaction qui se produit ?

3.2. Après plusieurs jours, l'acide restant est isolé puis doser par une solution d'hydroxyde de sodium de concentration molaire $C_b = 2 \text{ mol/L}$. Il faut utiliser un volume $V_b = 40 \text{ mL}$ de cette solution pour atteindre le point équivalent.

3.2.1. Quel est le pourcentage du composé A estérifié ?

3.2.2. 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 14 :

1. Un volume $V = 5 \text{ L}$ de vapeur d'un composé organique (A) à chaîne carbonée ramifiée de formule C_xH_yO a une masse de 17,6 g. Le volume molaire dans les conditions de l'expérience est $V_m = 25 \text{ L.mol}^{-1}$.

1.1. Déterminer la masse molaire du composé.

1.2. En déduire une première relation entre x et y.

2. La combustion complète de ce volume a nécessité 37,5 L de dioxygène.

2.1. Démontrer que : $4x - y = 32$.

2.2. Montrer que la formule brute du composé (A) est $C_5H_{12}O$.

2.3. Donner les cinq (5) formules semi-développées probables pour le composé sachant que sa molécule présente un groupe hydroxyle. Les nommer.

3. L'oxydation ménagée d'un échantillon de (A) par une solution acidifiée de permanganate de potassium fournit un composé (B) qui réagit avec la 2,4-D.N.P.H. mais ne rosit pas le réactif de Schiff.

3.1. Identifier (A). On précisera sa classe et son nom.

3.2. Préciser alors la formule semi développée et le nom du composé (B).

3.3. Ecrire en formules brutes l'équation-bilan de la réaction redox qui a lieu.

Exercice 15 :

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

1. **Expérience 1** : La combustion complète de l'échantillon de masse $m_1 = 3,7 g$ fournit 8,8 g de dioxyde de carbone.

1.1. Ecrire l'équation générale de la réaction de combustion.

1.2. Montrer que la masse molaire de l'alcool A est de la forme $M(A) = 18,5n$.

1.3. En déduire alors la formule brute de A.

1.4. Donner la formule semi-développée, le nom et la classe de tous les alcools isomères de A.

2. **Expérience 2** : L'oxydation ménagée de l'échantillon de masse $m_2 = 7,4 g$ par une solution acidifiée 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.

2.1. Identifier A (On précisera sa formule semi développée, sa classe et son nom).

2.2. Préciser alors la formule semi développée et le nom du composé B.

2.3. Ecrire en formules brutes l'équation bilan de la réaction redox qui a lieu.

2.4. 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 16 :

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 et qui forme un précipité jaune avec la 2,4 D.N.P.H, puis un composé (A_1) qui fait rougir le papier pH.
- ❖ L'oxydation ménagée de (B) donne un produit (B_1) 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 (D_1).

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

- 3.2. Donner les formules semi développées et les noms des composés (A_1), (B_1) et (D_1), et préciser leurs fonctions chimiques.
- 3.3. Ecrire la formule semi-développée du A'_1 obtenu par oxydation ménagée de A .
4. L'oxydation ménagée d'une masse $m_2 = 7,4$ g de B par une solution de permanganate de potassium $KMnO_4$ de concentration $C = 0,8$ mol/L fournit un composé B_1 .
- 4.1. Ecrire l'équation-bilan de la réaction des ions permanganate avec B .
- 4.2. Quel volume de $KMnO_4$ a-t-on utilisé pour oxyder toute la masse m_2 de l'alcool B ?
5. On fait réagir le composé A_1 avec l'alcool C .
- 5.1. Ecrire l'équation-bilan de la réaction, donner son nom et ses caractéristiques.
- 5.2. Quels sont le nom et la formule semi-développée du compose organique formé.

Exercice 17 :

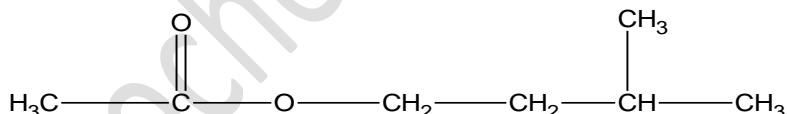
L'alcool amylique a pour formule chimique $C_nH_{2n+2}O$. Deux des isomères de l'alcool amylique notés B et C ont la même chaîne carbonée et sont des alcools de classe différente. L'isomère B est optiquement actif (présence d'un carbone asymétrique). L'action d'une solution de permanganate de potassium acidifiée sur C donne une coloration violette persistante.

1. On procède à l'oxydation ménagée d'une masse $m = 0,500$ g de l'isomère B par un excès d'une solution acidifiée de dichromate de potassium. Le produit B' obtenu est alors dosé en présence d'un indicateur coloré approprié, par une solution d'hydroxyde de sodium de concentration $C_b = 2 \cdot 10^{-1}$ mol/L. Le virage de l'indicateur a lieu lorsqu'on a versé un volume $V_b = 28,4$ mL de la solution de soude.
- 1.1. Ecrire l'équation bilan du dosage de B' par la soude, déduire alors la masse molaire puis la formule chimique de B et C . (utiliser la formule générale de B')
- 1.2. A quoi peut-on imputer l'activité optique de B ? Comment qualifier alors sa molécule ?
- 1.3. Donner les classes de B et C , écrire leurs formules semi développées. Les nommer.
- 1.4. Ecrire les demi équations redox, puis l'équation bilan d'oxydation de B en B' par $Cr_2O_7^{2-}$ en milieu acide.
2. Les alcools B et C peuvent être obtenus par hydratation d'un alcène A .
- 2.1. Identifier A par sa formule semi développée. Le nommer.
- 2.2. Ecrire l'équation bilan de cette réaction. Quel est le produit majoritaire ?
- 2.3. En présence d'acide sulfurique et en chauffant à reflux on fait réagir $m_1 = 8$ g d'acide éthanoïque et $m_2 = 4$ g de C . Le composé organique E formé a une masse $m' = 0,53$ g.
- 2.3.1. Préciser la nature et les caractéristiques de cette réaction.
- 2.3.2. Ecrire son équation bilan, puis nommer le composé organique obtenu.
- 2.3.3. Le mélange initial est-il dans les proportions stœchiométriques ? Sinon préciser le réactif limitant.
- 2.3.4. Déterminer le pourcentage d'alcool estérifié. Conclure.

Exercice 18 :

1. **Synthèse de l'alcool :** On considère un hydrocarbure A à chaîne linéaire qui contient en masse 85,7% de carbone et de masse molaire moléculaire $M = 70 \text{ g/mol}$.
- 1.1. Trouver la formule brute du composé A.
 - 1.2. En déduire toutes les formules semi-développées possibles du composé A.
 - 1.3. On réalise l'hydratation de A en présence d'acide sulfurique, ce qui entraîne la formation d'un composé B. Sachant que la molécule de B est ramifiée et renferme un groupe hydroxyle, écrire toutes les formules semi-développées de B et les nommer.
 - 1.4. Afin de déterminer la formule semi-développée exacte de B, 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 C qui donne un précipité jaune avec la 2,4-dinitrophénylhydrazine et un précipité rouge avec la liqueur de Fehling.
 - 1.4.1. Qu'appelle-t-on oxydation ménagée ?
 - 1.4.2. Quelle est la classe de B et la fonction chimique de C ?
 - 1.4.3. Quelles sont les formules semi-développées possibles pour B et C ?
 - 1.4.4. En utilisant les formules brutes de B et C, écrire les équations-bilan des réactions permettant de passer de B à C par action du dichromate de potassium.

2. **Synthèse de l'Ester :** L'ester à odeur de banane est l'éthanoate d'isoamyle ou éthanoate de 3-méthylbutyle, en nomenclature officielle. Sa formule semi-développée est :



- 2.1. Quelles sont les formules semi-développées exactes de B, C, A et de l'acide carboxylique D.
- 2.2. Avant de se lancer dans une production à grande échelle, le parfumeur décide de réaliser l'expérience. Pour cela, il introduit dans un erlenmeyer 1 mol de l'acide D et 1 mol d'alcool isoamlylique B. Le mélange est maintenu à température constante.
 - 2.2.1. Ecrire l'équation bilan de la réaction et donner ses caractéristiques.
 - 2.2.2. Quelle serait la quantité de matière d'ester formé si la réaction était totale ?
 - 2.2.3. L'expérience donne 84,5 g d'ester à l'équilibre. Calculer le rendement de cette réaction. Conclure.
 - 2.2.4. Déterminer la nature et la formule semi développée des différents composés A, B, C, A', B', C' et E. Nommer les produits chimiques correspondants.

Exercice 19 :

1. La combustion complète par le dioxygène de 0,1 mole d'un alcool saturé A a donné 8,96 L de dioxyde de carbone et de l'eau. Dans les conditions de l'expérience, le volume molaire d'un gaz est $V_0 = 22,4 \text{ L/mol}$.

- 1.1. Écrire l'équation-bilan de la combustion complète d'un alcool saturé et en déduire que la formule brute de l'alcool A est $C_4H_{10}O$.
- 1.2. Donner la formule semi-développée, le nom et la classe de chacun des isomères de A.
2. On effectue l'oxydation de trois isomères, notés A₁, A₂ et A₃ par une solution aqueuse de dichromate de potassium en milieu acide.
- ❖ L'oxydation ménagée de A₁ à chaîne non ramifiée donne un mélange de deux produits organiques B₁ et C₁ ; celle de A₂ donne un mélange de deux produits organiques B₂ et C₂. B₁ et B₂ donnent un test positif avec la liqueur de Fehling. C₁ et C₂ font virer au jaune le bleu de bromothymol.
 - ❖ L'oxydation mélangée de A₃ donne un produit organique D qui réagit positivement avec la DNPH, mais négativement avec la liqueur de Fehling.

2.1. Identifier sans ambiguïté les réactifs A₁, A₂ et A₃. Donner la formule semi-développée et le nom de chacun des produits B₁, B₂, C₁, C₂ et D.

2.2. Écrire l'équation-bilan d'oxydoréduction qui permet le passage de A₃ au produit D.

Exercice 20 :

1. L'analyse massique d'un ester E de formule $C_xH_yO_2$ indique qu'il contient 64,6% de carbone et 24,6 % d'oxygène. Calculer la masse molaire moléculaire de E et en déduire sa formule brute.
2. L'action de l'eau sur E conduit à deux composés organiques A et B.
 - 2.1. De quel type de réaction s'agit-il ?
 - 2.2. Quelles sont ses caractéristiques ?
 - 2.3. Quels sont les groupes fonctionnels des corps A et B ?
3. Le composé A est un acide carboxylique de formule CH_3CH_2COOH . Afin de préciser le corps B, on le soumet à une oxydation ménagée. Celle-ci conduit à la formation d'un composé C qui réagit avec la D.N.P.H mais qui est sans action sur le réactif de Tollens.
 - 3.1. Déterminer les formules semi-développées et les noms de B et C en justifiant les réponses.
 - 3.2. En déduire la formule semi-développée et le nom de E.
 - 3.3. Écrire l'équation-bilan de la réaction entre E et l'eau.

Données en g.mol⁻¹ : M(C) = 12 ; M(H) = 1 ; M(O) = 16

Exercice 21 :

L'objectif de cet exercice est de vérifier la règle de MATKOVNIKOV appliquée à l'hydratation d'un alcène. Cette règle stipule que lors de l'hydratation d'un alcène disymétrique, l'alcool prépondérant est obtenu lorsque l'hydrogène de l'eau si fixe sur le carbone le plus hydrogéné de la double liaison.

1. La combustion complète d'un volume $V = 0,24 \text{ L}$ d'un hydrocarbure gazeux (A) de formule générale C_xH_y a nécessité un volume $V_1 = 1,44 \text{ L}$ de dioxygène. La masse molaire moléculaire de cet hydrocarbure est $M = 56 \text{ g/mol}$. Les volumes des gaz sont mesurés dans les mêmes conditions de température et de pression.
- 1.1. Ecrire l'équation-bilan de la réaction de combustion complète de l'hydrocarbure.
- 1.2. Montrer que sa formule brute s'écrit C_4H_8 .
- 1.3. Sachant que l'hydrocarbure étudié (A) est un alcène ramifié, donner sa formule semi-développée et son nom.
2. L'hydratation d'une masse $m = 5,6 \text{ g}$ de l'alcène A conduit à la formation de deux alcools isomères A_1 et A_2 . Ecrire les formules semi-développées de A_1 et A_2 puis donner leurs noms, sachant que l'isomère A_1 est le produit majoritaire.
3. On réalise l'oxydation ménagée du mélange contenant toutes les quantités de A_1 et A_2 dans un excès d'ions dichromates. On obtient un seul produit B.
- 3.1. Dire pourquoi on obtient un seul produit B.
- 3.2. Ecrire en fonction des formules brutes l'équation-bilan de la réaction redox qui a eu lieu.
4. Par un procédé approprié, on isole B puis on le pèse et on constate que sa masse est $m_B = 0,44 \text{ g}$.
- 4.1. Calculer le nombre de mole n_B du produit B formé.
- 4.2. En tenant compte de la quantité initiale d'alcène hydraté, calculer les pourcentages molaires de A_1 et A_2 . Ces pourcentages sont-ils en accord avec la règle de MARKOVNIKOV ?

Données : en g/mol : $M(C) = 12$; $M(O) = 16$; $M(H) = 1$. Couple redox : $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}/\text{Cr}^{3+}$