

Groupe Excellence

Excellez avec les meilleurs professeurs !



Matière : Science Physique	Série 1 : Cinématique du Point matériel	Professeur : M. DIALLO
Ecole : Lycée Darou Moukhty (Kébémér)		Téléphone : 78.117.74.33

Exercice 1 :

A est un alcène comportant 4 atomes de carbone. On effectue les réactions suivantes de A.

- $A + H_2O \rightarrow B$, unique produit de la réaction.
- $B +$ solution de dichromate de potassium en présence d'acide sulfurique $\rightarrow C$
- $C + DNPH \rightarrow D$, C ne réagit pas sur la liqueur de Fehling.

A' est un alcène linéaire, isomère de A.

- $A' + H_2O \rightarrow B + B'$; B et B' sont isomères l'un de l'autre, B est nettement prépondérant.
- $B' \rightarrow C'$ puis E par oxydation ménagée.
- $C' + DNPH \rightarrow D'$; C' réagit sur la liqueur de Fehling et E jaunit le BBT en solution aqueuse.

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 2 :

1. L'alcène $R - CH = CH_2$ (avec R un groupe alkyle) est hydraté en présence d'acide sulfurique. Quelles sont les deux composées 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 avec une solution de dichromate de potassium et d'acide sulfurique. Le composé B obtenu, de masse molaire $M = 58 \text{ g.mol}^{-1}$ donne un précipité avec la D.N.P.H mais ne réduit pas la liqueur de Fehling.
 - a. En déduire la nature de A et de B.
 - b. Ecrire leur formule semi développée et donner leur nom.
3. Ecrire l'équation bilan de la réaction entre le composé A et l'ion dichromate.
4. Quel volume minimal de la solution de dichromate de potassium de concentration $C = 1 \text{ mol.L}^{-1}$ faut-il utiliser pour que la totalité du composé A soit oxydé ?

Exercice 3 :

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

1. On considère un mono alcool saturé A.
 - a. La microanalyse d'un tel alcool fournit, pour l'oxygène un pourcentage en masse de 26,6 %. Déterminer la masse molaire de A. En déduire sa formule brute.
 - b. Ecrire les formules semi-développées des différents isomères de A et les nommer

Groupe Excellence

Excellez avec les meilleurs professeurs !



- L'oxydation ménagée de l'alcool A par une solution acidifiée de permanganate de potassium donne un produit organique B qui réagit avec la 2,4- D. N. P. H. et avec la liqueur de Fehling.
 - A partir des tests effectués sur B, identifier (formule semi-développée et nom) l'alcool A. Quelle est sa classe ?
 - Identifier le composé B.
- L'oxydation ménagée de B par la solution de permanganate de potassium conduit au produit organique C.
 - Donner la formule semi-développée et le nom du composé C.
 - Ecrire l'équation-bilan de la réaction d'oxydation. Couples Ox/Red : $\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+}$; C/B
- On fait réagir A sur C.
 - Ecrire l'équation de la réaction.
 - Quelles sont les caractéristiques de la réaction ?

Exercice 4 :

- La combustion complète de 3,6 g d'un composé organique gazeux B de formule brute $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}$ donne de l'eau et un volume $V = 4,48$ L de dioxyde de carbone. La densité de vapeur de ce composé est 2,48 dans les conditions où le volume molaire est $V_m = 22,4$ L.mol⁻¹.
 - Ecrire l'équation bilan de cette combustion.
 - Quels sont les valeurs de x et de y ?
 - Quelle est la formule brute du composé ?
- Quelques expériences réalisées avec le composé B ont permis d'établir sa structure. Si on verse quelques mL de la substance B dans un tube à essai contenant de la 2,4-dinitrophénylhydrazine (D.N.P.H.), on obtient un précipité jaune. Quelles sont les formules semi-développées que l'on peut envisager pour le liquide B ? Indiquer également les noms des produits correspondant à chaque formule.
- Une solution de dichromate de potassium en milieu acide est réduite par le composé B ; à quelle famille de produits organiques B appartient-il ? Indiquer le (ou les) nom(s) que l'on peut retenir.
- Le corps B est en fait l'isomère à chaîne linéaire.
 - Indiquer la formule semi-développée et le nom du corps organique C obtenu dans la réaction de B, avec la solution de dichromate de potassium.
 - Ecrire l'équation de la réaction permettant d'obtenir le composé C.
- Le liquide B provient de l'oxydation ménagée d'un alcool A. Préciser son nom, sa classe et sa formule semi-développée.

Exercice 5 :

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

Groupe Excellence

Excellez avec les meilleurs professeurs !



- b. En déduire une première relation entre x et y .
2. La combustion complète de ce volume a nécessité 37,5 L de dioxygène.
 - a. Ecrire l'équation bilan de cette combustion complète.
 - b. Démontrer qu'une deuxième relation entre x et y peut se mettre sous la forme : $4x + y = 32$.
 - c. Montrer que la formule brute du composé (A) est $C_5H_{12}O$.
3. Donner les cinq (5) formules semi développées probables pour le composé sachant que sa molécule présente un groupe hydroxyle. Les nommer.
4.
 - ✓ L'oxydation ménagée d'un échantillon de (A) par une solution acidifiée de permanganate de potassium en excès fournit un composé (B) qui n'a aucune action sur la 2,4- D.N.P.H. et sur le réactif de Schiff.
 - ✓ Le composé A renferme un carbone asymétrique (**on appelle carbone asymétrique un atome de carbone lié à 4 atomes ou groupes d'atomes différents**)
 - a. Identifier (A) par sa formule semi développée et sa classe.
 - b. Préciser alors la formule semi développée et le nom du composé (B).
 - c. Ecrire en formules brutes l'équation-bilan de la réaction redox qui a lieu.

Exercice 6 :

1. Un composé organique de formule C_xH_yO contient en masse 64,86% de carbone et 21,6 % d'oxygène.
 - a. Quelle est la masse molaire de ce composé ?
 - b. Quelles sont les valeurs de x et de y ?
 - c. Déterminer les noms et les formule 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 en présence d'acide sulfurique comme catalyseur donne un seul alcène C.
 - ✓ Le composé B par chauffage en présence d'acide sulfurique comme catalyseur 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 D.N.P.H.Donner les formules semi-développées et les noms des composés A, B, C et D.

Exercice 7 :

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

Groupe Excellence

Excellez avec les meilleurs professeurs !



1. Ecrire l'équation-bilan de la combustion d'un alcool saturé de formule $C_nH_{2n+2}O$.
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 :
 - ✓ Oxydation ménagée de A_1 donne B_1 et C_1
 - ✓ Oxydation ménagée de A_2 donne B_2 et C_2
 - ✓ Oxydation ménagée de A_3 donne DL'analyse des produits formés, donne les résultats consignés dans le tableau ci-après :

Produits formés	B_1	C_1	B_2	C_2	D
Liquueur de Fehling	+		+		-
2,4-D.N.P.H	+		+		+

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 de par leurs noms. 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 de 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 et leur nom.
5. Ecrire l'équation-bilan qui permet le passage de A_3 au produit D.
Donnée: $M(C) = 12g.mol^{-1}$; $M(O) = 16g.mol^{-1}$; $M(H) = 1g.mol^{-1}$; Couple redox: $Cr_2O_7^{2-}/Cr^{3+}$

Exercice 8 :

1. La combustion complète dans le dioxygène de l'air d'un échantillon d'un alcool saturé (A), donne du dioxyde de carbone de volume V_1 et de la vapeur d'eau de volume V_2 telle que $\frac{V_1}{V_2} = \frac{3}{4}$.
 - a. Ecrire l'équation-bilan de cette combustion en utilisant la formule générale de l'alcool à n atomes de carbone.
 - b. Montrer que la formule brute de l'alcool (A) peut s'écrire sous la forme C_3H_8O , sachant que tous les volumes sont mesurés dans les mêmes conditions de température et de pression.
 - c. Ecrire les formules semi développées des isomères de l'alcool A.
2. On réalise l'oxydation ménagée d'un échantillon de l'alcool primaire (A_1) répondant à la formule brute trouvée, par le dioxygène de l'air.
 - a. Ecrire l'équation-bilan de la réaction qui se produit lorsque le dioxygène est en défaut.
 - b. Ecrire l'équation-bilan de la réaction qui se produit lorsque le dioxygène est en excès.
3. On réalise l'oxydation ménagée d'un échantillon de l'alcool (A_1) avec un excès de solution acidifiée de bichromate de potassium ($2K^+ ; Cr_2O_7^{2-}$).
 - a. Quelle est la fonction chimique du produit organique obtenu ?
 - b. Ecrire l'équation de la réaction qui se produit.

Groupe Excellence

Excellez avec les meilleurs professeurs !



4. On réalise l'oxydation ménagée d'un échantillon de l'alcool secondaire (A_2) isomère de l'alcool (A_1) avec une solution acidifiée de permanganate de potassium (K^+ ; MnO_4^-).
- Ecrire l'équation de la réaction qui se produit.
 - Donner le nom du produit organique obtenu au cours de cette réaction et indiquer ses effets sur 2,4 dinitrophénylhydrazine et le réactif de Schiff.

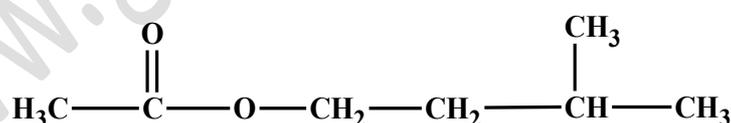
Exercice 9 :

I. Synthèse de l'alcool :

- On considère un hydrocarbure A de formule C_xH_y à chaîne carbonée ouverte qui contient en masse 85,7% de carbone et de masse molaire moléculaire $M = 70 \text{ g.mol}^{-1}$.
 - Trouver la formule brute du composé A.
 - En déduire toutes les formules semi-développées possibles du composé A.
- 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 possibles de B et les nommer.
 - 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.
 - Qu'appelle-t-on oxydation ménagée?
 - Quelle est la classe de B et la fonction chimique de C ?
 - Quelles sont les formules semi-développées possibles pour B et C?
 - En utilisant les formules brutes de B et C, écrire l'équation-bilan de la réaction permettant de passer de B à C par action du dichromate de potassium.

II. Synthèse de l'Ester :

L'ester à odeur de banane se nomme éthanoate d'isoamyle ou éthanoate de 3-méthylbutyle, en nomenclature officielle. Sa formule semi-développée est:



- Quelles sont les formules semi-développées exactes de B, C, A et de l'acide carboxylique D.
- Avant de se lancer dans une production à grande échelle, le parfumeur décide de réaliser l'expérience. Pour cela, il introduit dans un erlenmeyer 1,00 mol de l'acide D et 1,00 mol d'alcool isoamylique B. Le mélange est maintenu à température constante.
 - Ecrire l'équation bilan de la réaction et donner ses caractéristiques.
 - Quelle serait la quantité de matière d'ester formé si la réaction était totale?
 - L'expérience donne 84,5g d'ester à l'équilibre. Calculer le rendement de cette réaction. Conclure.

Groupe Excellence

Excellez avec les meilleurs professeurs !



Exercice I0 :

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 (A₁) qui fait rosir le réactif de Schiff et qui forme un précipité jaune avec la 2,4 D.N.P.H, puis un composé (A₁) qui fait rougir le papier pH.
 - ✓ L'oxydation ménagée de (B) donne un produit (B₁) 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 (D₁).
 - a. Identifier A, B, C et D en justifiant la réponse.
 - b. Donner les formules semi développées et les noms des composés (A₁), (B₁) et (D₁), et préciser leurs fonctions chimiques.
 - c. Ecrire la formule semi développée du produit (A₁) obtenu par oxydation ménagée de (A).
4. L'oxydation ménagée d'une masse $m_2 = 7,4$ g de l'alcool B par une solution acidifiée de permanganate de potassium (KMnO₄) de concentration $C = 0,8$ mol.L⁻¹ fournit un composé B₁.
 - a. Ecrire l'équation-bilan de la réaction des ions permanganate avec B.
 - b. Quel volume de la solution de KMnO₄ a-t-on utilisé pour oxyder toute la masse m_2 de l'alcool B ?
5. On fait réagir le composé A₁ avec l'alcool C.
 - a. Ecrire l'équation-bilan de la réaction, donner son nom et ses caractéristiques.
 - b. Quels sont le nom et la formule semi-développée du composé organique qui se forme.
On donne : M(C) = 12 g.mol⁻¹ ; M(H) = 1 g.mol⁻¹ et M(O) = 16 g.mol⁻¹.

Exercice II :

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

1. Ecrire l'équation bilan de la réaction d'hydratation d'un alcène à n atomes de carbone.
2. Montrer que la formule brute de l'alcool B est C₆H₁₄O.
3. Sachant que la chaîne principale de B comporte 4 atomes de carbone donner les formules semi développées, noms et classes de ses isomères.
4. Pour déterminer la formule exacte de B, on procède à son oxydation ménagée par le dichromate de potassium en milieu acide. On obtient un composé B' qui réagit avec la D.N.P.H et rosit le réactif de Schiff.

Groupe Excellence

Excellez avec les meilleurs professeurs !



- a. Quelle est la fonction chimique B', en déduire la classe de B.
 - b. Quelles sont les formules semi développées de B qu'on peut retenir.
 - c. Sachant que le carbone relié au carbone fonctionnel porte un seul atome d'hydrogène, déterminer la formule semi développée exacte de B. En déduire les formules semi développées et noms B' et A.
 - d. Ecrire l'équation-bilan de la réaction d'oxydoréduction de B par les ions dichromates en fonction des formules brutes.
5. On fait réagir une masse $m_B = 10,2$ g du corps B avec 0,1 mol d'acide méthanoïque. On obtient une masse $m_E = 8,576$ g.
- a. Ecrire l'équation-bilan de la réaction. Quelles sont ses caractéristiques. Nommer le produit organique obtenu.
 - b. Calculer le pourcentage d'alcool estérifié. Ce résultat est-il conforme à la déduction faite à la question 4.a.
 - c. 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 suivant.

Pour un alcool primaire	67%
Pour un alcool secondaire	60%
Pour un alcool tertiaire	5%

Exercice 12 :

L'objectif de cet exercice est de vérifier la règle de MARKOVNIKOV 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 se fixe sur le carbone le plus hydrogéné de la double liaison.

1. La combustion complète d'un volume $V = 0,24$ L d'un hydrocarbure gazeux (A) de formule générale C_xH_y a nécessité un volume $V_1 = 1,44$ L de dioxygène. La masse molaire moléculaire de cet hydrocarbure est $M = 56$ g.mol⁻¹.
Les volumes des gaz sont mesurés dans les mêmes conditions de température et de pression.
 - a. Ecrire l'équation bilan de la réaction de combustion complète de cet hydrocarbure.
 - b. Montrer que sa formule brute s'écrit C_4H_8 .
 - c. Sachant que l'hydrocarbure étudié (A) est un alcène ramifié, donner sa formule semi développée et son nom.
2. L'hydratation d'une masse $m = 5,6$ 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.

Groupe Excellence

Excellez avec les meilleurs professeurs !

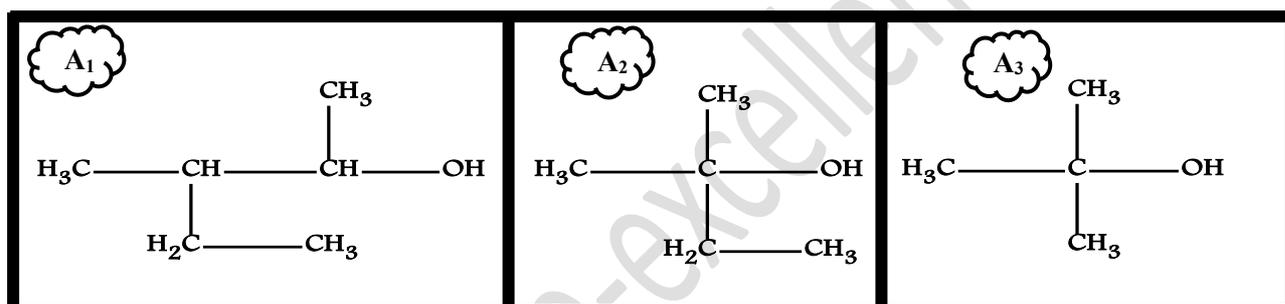


- a. Dire pourquoi on obtient un seul produit B. Donner sa formule semi-développée et son nom.
 - b. Ecrire en fonction des formules brutes l'équation bilan de la réaction redox qui a eu lieu.
4. Par un procédé approprié, on isole B puis on le pèse et on constate que sa masse est $m_B = 0,44$ g.
- a. Calculer le nombre de mole n_B du produit B formé.
 - b. En tenant compte de la quantité initiale d'alcène hydraté, calculer les pourcentages molaires de A_1 et A_2 .
 - c. Ces pourcentages sont-ils en accord avec la règle de MARKOVNIKOV ? Justifier votre réponse.

Donnée: $M(C) = 12g.mol^{-1}$; $M(O) = 16g.mol^{-1}$; $M(H) = 1g.mol^{-1}$; Couple redox: $Cr_2O_7^{2-}/Cr^{3+}$

Exercice 13 :

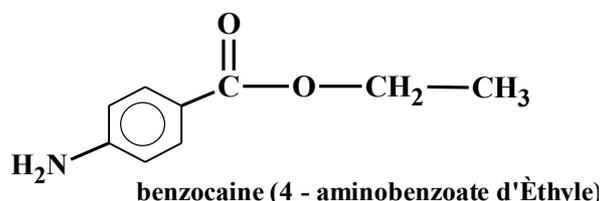
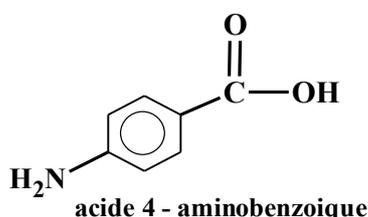
1. On dispose de trois alcools A_1 ; A_2 et A_3 de formules semi développées respectives :



- Donner le nom de chaque alcool.
2. On réalise l'oxydation ménagée de l'un des alcools précédents par une solution acidifiée de dichromate de potassium ($2K^+$; $Cr_2O_7^{2-}$). Le produit formé donne avec la D.N.P.H un précipité jaune et est sans effet avec le réactif de Schiff.
 - a. Préciser, en le justifiant, l'alcool utilisé parmi ces trois alcools.
 - b. Ecrire l'équation bilan de la réaction d'oxydoréduction à partir des formules brutes.
 3. La déshydratation intramoléculaire de l'un des alcools précédents donne un seul composé C.
 - a. Préciser, en le justifiant, l'alcool utilisé.
 - b. Donner la formule semi développée, le nom et la famille du composé C.
 4. La benzocaïne (4-aminobenzoate d'éthyle) est utilisée en médecine comme anesthésique local d'usage externe. Elle est présente dans des crèmes pour le traitement des coups de soleil, mais on la trouve aussi dans de nombreuses autres préparations: pastilles contre les maux de gorge, produits contre les douleurs dentaires...
La synthèse de la benzocaïne (4-aminobenzoate d'éthyle) se fait à partir de l'acide 4-aminobenzoïque et de l'éthanol.

Groupe Excellence

Excellez avec les meilleurs professeurs !



- Recopier la formule de la benzocaïne (4-aminobenzoate d'éthyle) et encadrer le groupe fonctionnel caractéristique des esters.
- Ecrire l'équation bilan de la réaction de synthèse de la benzocaïne (4-aminobenzoate d'éthyle).
- Dans un ballon de 100 mL, on introduit une masse $m_1 = 1,37$ g d'acide 4-aminobenzoïque, solide constitué de cristaux blancs et un volume $V_2 = 17,5$ mL d'éthanol de masse volumique $\rho_2 = 792$ kg.m⁻³.
On ajoute ensuite peu à peu quelques gouttes d'une solution concentrée d'acide sulfurique puis on chauffe à reflux le mélange.
Au bout d'une durée t , on récupère une masse $m_E = 1,1$ g de la benzocaïne (4-aminobenzoate d'éthyle).
 - Quel est le rôle de l'acide sulfurique dans cette réaction ? Pourquoi chauffe-t-on le mélange ?
 - Vérifier que le mélange n'est pas dans les proportions stœchiométriques. Déduire ensuite le pourcentage d'alcool estérifié ?

On donne : $M(H) = 1$ g.mol⁻¹ ; $M(C) = 12$ g.mol⁻¹ ; $M(N) = 14$ g.mol⁻¹ ; $M(O) = 16$ g.mol⁻¹
 $M(\text{Acide 4-aminobenzoïque}) = 137$ g.mol⁻¹

Exercice 14 :

- Un composé bi fonctionnel A contenant du carbone, de l'hydrogène et de l'oxygène à la composition centésimale en masse suivante : %C = 32,43 ; %O = 64,86.
Sa densité à l'état gazeux par rapport à l'air est $d = 2,55$.
Déterminer sa masse molaire moléculaire et en déduire sa formule brute.
- La solution aqueuse du composé A fait virer le papier pH au rouge. Par ailleurs, on fait réagir le composé A avec de la liqueur de Fehling ; on observe après chauffage, la formation d'un précipité rouge brique.
 - Quelles informations peut-on déduire des tests précédents ?
 - Ecrire la formule semi développée du composé A.
- Le composé A, traité par une solution diluée de dichromate de potassium en milieu acide, prend une coloration verte.
 - Que peut-on en déduire ?
 - Ecrire les deux demi-équations électroniques d'oxydation et de réduction. En déduire l'équation bilan d'oxydo-réduction traduisant l'action des ions dichromate sur le composé A.

Groupe Excellence

Excellez avec les meilleurs professeurs !



4. On fait réagir une masse $m_A = 7,4$ g du corps A avec 0,1 mol d'éthanol. On obtient une masse d'ester E $m_E = 6,63$ g.
 - a. Equation-bilan de la réaction. Quelles sont ses caractéristiques.
 - b. Calculer le pourcentage d'alcool estérifié.
 - c. Indiquer un moyen permettant d'atteindre rapidement cette valeur.

Exercice 15 :

1. 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 8,8 g de dioxyde de carbone. Par ailleurs, les masses volumiques de ce composé et du dioxygène, prises dans les mêmes conditions de pression et de température sont respectivement $3,52 \text{ kg.m}^{-3}$ et $1,28 \text{ kg.m}^{-3}$
 - a. Ecrire l'équation la réaction de combustion complète de A dans le dioxygène.
 - b. Déterminer la formule brute du composé A.
 - c. 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 utilisée en défaut, on obtient un composé B qui donne un précipité jaune avec la 2,4 D.N.P.H.
 - a. Qu'appelle-t-on oxydation ménagée?
 - b. Quelles sont les fonctions chimiques possibles pour B ?
 - c. B dont la molécule est chirale (molécule renfermant un atome de carbone lié à quatre groupes d'atomes différents), peut réduire une solution de permanganate de potassium en milieu acide.
 - i. Donner la formule semi développée et le nom de B.
 - ii. Préciser la formule semi développée et le nom du composé organique C, obtenu lors de la réaction de B avec la solution de permanganate.
 - iii. 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 $\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+}$ et $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}/\text{Cr}^{3+}$.
 - b. En déduire les équations bilan des réactions permettant de passer : de A à B et de B à C.
 - c. Quel volume minimal de solution de dichromate de potassium de concentration $0,2 \text{ mol.L}^{-1}$ faut-il utiliser pour oxyder 3,52 g de A ?

Exercice 16 :

1. La combustion complète d'une masse m d'un composé organique oxygéné (A) de formule générale C_xH_yO produit une masse $m_1 = 17,6$ g de dioxyde de carbone et une masse $m_2 = 9$ g d'eau.
 - a. Ecrire l'équation-bilan de la réaction de combustion complète du composé (A).

Groupe Excellence

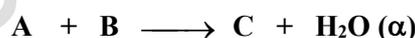


Excellez avec les meilleurs professeurs !

- b. Déterminer la masse molaire du composé (A), sachant que le pourcentage centésimal en masse de l'oxygène est égal à 21,62%.
- c. Déduire ensuite que la formule brute de (A) s'écrit $C_4H_{10}O$.
2. Sachant que la molécule de (A) renferme un groupe hydroxyle, écrire toutes les formules semi-développées possibles de A.
3. Afin d'identifier les différents isomères de (A), on réalise des expériences dont les résultats sont les suivants:
- ✓ La déshydratation intermoléculaire d'une solution de l'isomère (a) en présence d'alumine (Al_2O_3) conduit au 1-butoxybutane.
 - ✓ Les isomères (a) et (b) dérivent d'un même alcène par hydratation.
 - ✓ L'oxydation ménagée de l'isomère (d) par une solution de dichromate de potassium ($2K^+ ; Cr_2O_7^{2-}$) en excès, en milieu acide, conduit à la formation d'un composé D qui n'a aucune action sur la DNPH et sur le réactif de Tollens.
- Identifier chaque isomère (a), (b), (c) et (d) par son nom.
- 4.
- a. Ecrire l'équation-bilan de la réaction permettant de passer, de l'isomère (d) au composé D en fonction des formules brutes.
- b. Déterminer la masse m' de l'isomère (d) qui a été oxydé, sachant qu'on a utilisé un volume $V = 10 \text{ cm}^3$ de la solution de dichromate de potassium, de concentration molaire $C = 0,05 \text{ mol.L}^{-1}$, en milieu acide, et qu'à la fin de la réaction il en reste 3.10^{-4} mol .
- c. En déduire la masse m'' du composé D, sachant que le rendement de la réaction est de 70%.
5. On fait réagir le composé D avec l'isomère (c).
- a. Ecrire l'équation-bilan de la réaction, donner son nom et ses caractéristiques.
- b. Donner le nom et la formule semi-développée du composé organique qui se forme.
- On donne : $M(H) = 1 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(C) = 12 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(O) = 16 \text{ g.mol}^{-1}$; $Cr_2O_7^{2-}/Cr^{3+}$

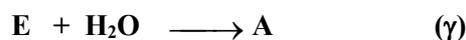
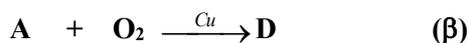
Exercice 17 :

On considère l'équation bilan de la réaction chimique suivante :



A est un alcool saturé et C un ester.

1. Quelle est la fonction chimique de B ? Préciser les caractéristiques de cette réaction.
2. Pour identifier les composés A, B et C, on réalise une série d'expérience traduite par ces équations bilan suivantes :



- ✓ D réagit avec la DNPH mais pas avec le réactif de shift
 - ✓ E est un composé qui décolore l'eau de brome et sa densité de vapeur est $d = 1,93$.
- a. Quelle est la fonction chimique de D et celle de E ? Argumenter votre réponse.

Groupe Excellence

Excellez avec les meilleurs professeurs !



- b. Déterminer la formule brute de E. En déduire la formule semi développée de A.
 - c. Déterminer la formule brute de B sachant que la réaction (δ) donne 1,8 g d'eau et 5,8 L de dioxyde de carbone (volume mesuré dans les conditions telles que le volume molaire est $V_m = 25 \text{ L.mol}^{-1}$).
- On donne : $M_B = 122 \text{ g.mol}^{-1}$.**
- d. En déduire la formule semi développée de B sachant que sa chaîne carbonée n'est pas saturée.
 - e. Ecrire la formule semi développée et nom de C.
3. On chauffe une masse de 78,4 g d'un mélange équimolaire des réactifs A et B on parvient à extraire 36,5 g du composé C du mélange réactionnel.
- a. Déterminer le pourcentage d'alcool estérifié.
 - b. Avait-on atteint l'équilibre avant l'extraction ? Justifier.

Exercice 18 :

1. On considère deux isomères A et B de formule générale $C_xH_yO_z$ ayant la composition suivante :
 $\%C = 66,67$; $\%H = 11,11$.
 - a. Exprimer x et y en fonction de z.
 - b. Trouver leur formule brute sachant que leur densité de vapeur est inférieure à 2,759
2. Pour établir la fonction chimique de A et B, on réalise les tests suivants :
 - ✓ A ne réagit pas avec la DNPH, tandis que B donne avec elle un précipité jaune.
 - ✓ Lorsqu'on verse une solution acide de dichromate de potassium, en défaut sur A ou B, le mélange réactionnel passe de la couleur orange à la couleur verte. Après extraction des corps organiques A' et B' obtenus, on réalise à nouveau le test à la DNPH : A' donne un précipité jaune tandis que B' ne donne aucun précipité. Si on utilise un excès de la solution acide de dichromate de potassium, les observations sont les mêmes.Etablir la fonction chimique de A et de B.
3.
 - A peut être obtenu par hydratation du cyclobutène.
 - B peut être obtenu en trois étapes :
 - ✓ **1ère étape** : en présence de lumière, le 2-méthylpropane réagit sur le dichlore pour donner un composé X et du HCl
 - ✓ **2ème étape** : X réagit sur l'eau pour donner Y et du HCl .
 - ✓ **3ème étape** : Après une oxydation douce Y donne le produit B.Identifier X, Y, A, B, A' et B' : donner leur nom et établir leur formule semi développée.
4. On dispose d'un mélange de A et Y. On procède à son oxydation ménagée en milieu acide par la solution de dichromate de potassium de concentration molaire $C_0 = 0,5 \text{ mol.L}^{-1}$. Pour oxyder totalement le mélange, il faut un volume $V_0 = 400 \text{ cm}^3$ de la solution de dichromate de potassium. On sépare les produits A' et B' obtenus et l'on dissout B' dans l'eau pour avoir un volume $V = 100 \text{ cm}^3$. On prélève $V_a = 10 \text{ cm}^3$ que l'on dose par une solution de soude de concentration

Groupe Excellence



Excellez avec les meilleurs professeurs !

$C_b = 0,5 \text{ mol.L}^{-1}$. L'équivalence acido-basique est obtenue quand on a versé $V_b = 30 \text{ cm}^3$ de base.
Calculer les masses de A et Y.

Exercice 19 :

Pour déterminer le degré alcoolique d'un vin on réalise le dosage suivant : on soumet à la distillation un mélange formé par une prise d'essai de volume $V = 50 \text{ cm}^3$ de vin et une solution d'hydroxyde de sodium, on recueille les 50 premiers cm^3 de distillat D. Dans ces conditions ce distillat contient la totalité de l'éthanol du vin et les substances réductrices autres que l'éthanol sont éliminées.

Le distillat D, dilué 10 fois, donne une solution S. A un volume $V_p = 10 \text{ cm}^3$ de S, on ajoute un volume $V_{ox} = 25 \text{ cm}^3$ d'une solution acide de dichromate de potassium où la concentration des ions dichromates est $C_{ox} = 8,22 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ et on laisse réagir pendant 45 min de façon que l'oxydation de l'éthanol soit complète. Puis, on verse une solution d'iodure de potassium KI en excès ; pour décolorer le diiode I_2 libéré, il faut ajouter un volume $V_1 = 11,2 \text{ cm}^3$ d'une solution de thiosulfate de sodium de concentration molaire volumique $C_1 = 0,5 \text{ mol.L}^{-1}$.

1. Ecrire les équations bilans des réactions d'oxydoréductions entre :
 - a. l'éthanol et les ions dichromates en milieu acide ;
 - b. les ions iodures I^- et les ions dichromates $Cr_2O_7^{2-}$;
 - c. le diode I_2 et les ions thiosulfates $S_2O_3^{2-}$.
2. Calculer la concentration de l'éthanol dans la solution S, puis dans le distillat D.
3. Calculer le degré alcoolique du vin.

On rappelle que le degré alcoolique d'un vin est le pourcentage volumique d'alcool mesuré à une température de 20°C

On donne la masse volumique de l'éthanol $\rho = 789 \text{ kg.m}^{-3}$.

NB : Les couples mis en jeu sont : $CH_3 - COOH/CH_3 - CH_2 - OH$; $Cr_2O_7^{2-}/Cr^{3+}$; I_2/I^- ; $S_4O_6^{2-}/S_2O_3^{2-}$