

COURS PRIAMS



PREPABAC 2025

LE DERNIER VIRAGE



IL EST TEMPS...

"Chimie organique"

M. MOUHAMAD SARRE

70647469 / 65360170

Données : masses molaires en g/mol : $M_H = 1$; $M_O = 16$; $M_C = 12$; $M_N = 14$; $M_{Cl} = 35,5$

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 $V_m = 25L/mol$.
 - a) Ecris l'équation de la réaction de combustion complète de A.
 - b) Détermine la formule brute du composé.
 - c) Sachant que la molécule de A est ramifiée et renferme un groupe hydroxyle, écris toutes les formules semi-développées possibles de A et nomme-les.
- 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)
 - a) Qu'appelle-t-on oxydation ménagée ?
 - b) Quelles sont les fonctions chimiques possibles pour B ?
 - c) B dont la molécule comporte un atome de carbone asymétrique, peut réduire une solution de permanganate de potassium en milieu acide. Donne la formule semi-développée exacte et le nom de B. Précise 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.
 - d) Quelle est la formule semi-développée exacte de A ?
- 3) a) En utilisant les formules brutes de A, B et C, écris 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 déduis 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.

Exercice 2

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.
- 2) L'oxydation ménagée de l'alcool 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.
- 3) L'oxydation ménagée du composé B donne un composé C. Le composé C réagit avec l'éthanol pour donner un ester E.
- 4) Pour améliorer le rendement de la synthèse du composé E, on peut remplacer le composé C par l'un de ses dérivés D. Le composé D est obtenu par une déshydratation intramoléculaire de C. On donne le couple MnO_4^-/Mn^{2+} .

Consigne :

- 1-1) Donne la formule générale d'un alcool saturé dont la molécule renferme n atomes de carbone.
- 1-2) Détermine la masse molaire moléculaire M_A de l'alcool A.
- 1-3) Montre que la formule brute de l'alcool A est C_3H_8O .
- 1-4) Ecris les formules semi-développées possibles de l'alcool A et nomme-les.
- 2-1) Donne la fonction chimique du composé B.
- 2-2) En déduis les formules semi-développées et les noms des composés B et A.
- 2-3) Etablis l'équation bilan de l'oxydation de A par les ions permanganates MnO_4^- en milieu acide pour donner le composé B.
- 3-1) Donne la formule semi-développée et le nom du composé C.
- 3-2) Ecris l'équation-bilan de la réaction entre le composé C et l'éthanol.
- 3-3) Donne les caractéristiques de cette réaction.
- 3-4) Donne le nom de l'ester E.
- 4-1) A quelle famille appartient le dérivé D ?
- 4-2) Ecris l'équation-bilan de la réaction chimique de synthèse de D et donne le nom de D.
- 4-3) Ecris l'équation-bilan de la synthèse de l'ester E et précise les caractéristiques de cette réaction.

Exercice 3

Un ester E contient en masse 64,5% de carbone, 10,8% d'hydrogène et 24,6% d'oxygène.

- 1) Vérifie que l'ester E a pour formule brute : $C_7H_{14}O_2$.
- 2) L'hydrolyse de l'ester E conduit à la formation de deux composés organiques A et B.
L'étude des composés A et B permet de préciser la structure de E.

2-1) Etude du composé organique A

A est soluble dans l'eau. Sa solution aqueuse conduit le courant électrique. L'ajout de quelques gouttes de bleu de bromothymol (B.B.T) dans la solution aqueuse de A donne une coloration jaune. A renferme deux atomes de carbone.

- 2-1-1) Donne la fonction chimique de A.
- 2-1-2) Donne la formule semi développée et le nom de A.

M. SARRE
70647469
65360170

2-2) Etude du composé organique B

Le composé B subit une oxydation ménagée pour donner un produit organique D qui donne un précipité jaune avec la 2,4-Dinitrophénylhydrazine (D.N.P.H), mais ne réagit pas avec la liqueur de Fehling.

2-2-1) Donne les fonctions chimiques des composés B et D.

2-2-2) B peut être obtenu par hydratation d'un alcène C. La formule semi-développée de C est : $\text{CH}_3 - \underset{\text{CH}_3}{\underset{|}{\text{CH}}} - \text{CH} = \text{CH}_2$.

Donne :

- Le nom de C.
- La formule semi-développée et le nom de B.
- La formule semi-développée et le nom de D.

M. SARRE

70647469

65360170

3) Synthèse de l'ester E.

Soit F le chlorure d'acyle dérivant de l'acide éthanoïque.

3-1) Ecris la formule semi-développée de F.

3-2) E peut s'obtenir de différentes manières : $\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{E} + \text{H}_2\text{O}$ (1) et $\text{F} + \text{B} \rightarrow \text{E} + \text{HCl}$ (2)

3-2-1) Ecris les équations bilans des réactions (1) et (2) en utilisant les formules semi-développées des composées A, B, et F.

3-2-2) Précise le nom et les caractéristiques des réactions (1) et (2).

3-2-3) Donne la formule semi développée et le nom de E.

Exercice 4

On se propose d'identifier un dipeptide noté D, résultant de la réaction entre deux acides aminés A et B.

1) Des méthodes d'analyse quantitative ont permis de déterminer les pourcentages massiques de carbone, d'hydrogène et d'azote du composé A ; soient : % C = 40,45 ; % H = 7,87 ; % N = 15,72.

2) Par réaction de A avec un autre acide α -aminé B de formule, $\text{H}_2\text{N}-\text{CH}(\text{C}_4\text{H}_9)-\text{CO}_2\text{H}$, on obtient le dipeptide D.

3) On effectue une décarboxylation de A, par chauffage, on obtient le composé organique azoté E.

Consigne :

1-1) Le composé A ne contenant qu'un atome d'azote par molécule, vérifie que sa formule brute s'écrit : $\text{C}_3\text{H}_7\text{NO}_2$.

1-2) Le composé A est précisément un acide α -aminé. Ecris sa formule semi-développée et donne son nom dans la nomenclature officielle.

2-1) Ecris la formule semi-développée de B sachant que sa molécule contient deux atomes de carbone asymétriques et donner son nom dans la nomenclature officielle.

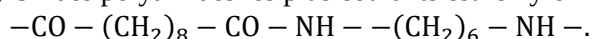
2-2) Ecris, à l'aide de formules développées, l'équation-bilan traduisant la synthèse du dipeptide D sachant que A est l'acide α -aminé N-terminal. Entoure la liaison peptidique.

3-1) Ecris l'équation-bilan de la réaction de décarboxylation de A.

3-2) Nomme le produit E.

Exercice 5

1) Un des polyamides les plus courants est le nylon 6,10 ; dont le motif est le suivant :



a) Indique les formules des corps qu'il faut faire réagir pour obtenir ce polymère.

b) Donne leurs noms en nomenclature systématique.

2) La masse molaire moyenne de ce polymère est de 300 Kg/mol. Calcule son indice de polymérisation

3) Ecris l'équation-bilan de la réaction de polycondensation de ce polymère.

Exercice 6

Un polymère de degré de polymérisation moyen de 1200, présente une masse molaire moyenne d'environ 75.000 g/mol. Sachant que sa combustion dégage du chlorure d'hydrogène.

1) Calcule la masse molaire du monomère.

2) Le monomère de formule brute $\text{C}_x\text{H}_y\text{Cl}$, contient en masse du carbone 38,4%.

Détermine sa formule brute ; puis en déduis sa formule semi développée.

3) Ecris l'équation bilan de la réaction de polymérisation et nommer le polymère et le monomère correspondant.

4) Donne une méthode d'obtention du monomère.

Exercice 7 : (Uniquement TSEXP)

Sous l'action de la levure de bière, le glucose est transformé en éthanol avec dégagement de dioxyde de carbone.

1) Ecris l'équation bilan de la réaction ;

2) Calcule la masse d'alcool obtenu, si on traite 20g de glucose par la levure de bière.

3) On fait agir 4g de glucose sur du nitrate d'Argent Ammoniacal en excès. Calcule la masse de dépôt métallique obtenu.

Exercice 8

Les élèves de la Tle sciences d'un Lycée disposent d'un acide carboxylique A à chaîne carbonée saturée possédant n atomes de carbone. A partir du composé A, ils réalisent les expériences cidessous pour la synthèse de quelques dérivés d'acide :

- Ils font réagir une masse $m_A = 18,5$ g d'acide carboxylique A avec de l'éthanol puis ils obtiennent une masse $m_B = 16,32$ g d'un composé organique B avec un rendement $r = 64\%$.

- Ils font réagir à froid l'acide carboxylique A avec l'ammoniac. Un composé C (composé intermédiaire) est alors obtenu.
- Ils réalisent la déshydratation du composé C à chaud et ils obtiennent un composé organique D.
- Ils utilisent, à la place du composé A, un dérivé E de ce dernier. E est obtenu par action du pentachlorure de phosphore PCl_5 ou du chlorure de thionyle SOCl_2 sur A..

Consigne :

- 1)
 - 1.1) Ecris l'équation bilan de la réaction de A avec l'éthanol, en utilisant la formule générale de A.
 - 1.2) Détermine la formule brute de A.
 - 1.3) Déduis la formule semi-développée de A et celle de B et nomme-les.
- 2) Pour la suite, on prendra comme acide carboxylique A : l'acide propanoïque.
 - 2.1) Écris l'équation bilan de la réaction de l'acide propanoïque avec l'ammoniac.
 - 2.2) Indique le nom du composé organique C formé.
- 3)
 - 3.1) Écris l'équation-bilan de la réaction de déshydratation du composé C.
 - 3.2) Nomme le produit D formé.
- 4)
 - 4.1) Ecris l'équation-bilan de la formation de E.
 - 4.2) Donne le nom de E.
 - 4.3) Ecris l'équation-bilan de la réaction entre E et l'éthanol.
 - 4.4) Compare la réaction de E avec l'éthanol à celle de A avec l'éthanol.

M. SARRE
70647469
65360170

Exercice 9

Un composé organique A de formule brute $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}$ contient en masse 66,67% de carbone, 11,11% d'hydrogène et 22,22% d'oxygène.

- 1) Quelle est sa formule brute ?
- 2) La chaîne carbonée est saturée, non cyclique et linéaire. En déduis les formules semi développées possibles et leurs noms.
 - 2.1) Sachant qu'une solution de A donne un test positif avec la 2,4 dinitrophénylhydrazine (2,4-DNPH) et réagit avec une solution de dichromate de potassium acidifiée, donne la fonction chimique de A.
 - 2.2) Cite deux autres réactifs permettant de préciser la fonction de A après le test à la DNPH.
 - 2.3) Quel produit B, A donne-t-il avec une solution de dichromate de potassium acidifiée ?
- 3) On fait réagir B sur du chlorure de thionyle (SOCl_2).
 - 3.1) Ecris l'équation-bilan de la réaction.
 - 3.2) Donne le nom du composé organique C obtenu.
- 4) On fait réagir de l'éthanol sur B puis sur C.
 - 4.1) Nomme et écris les équations des réactions correspondantes. Précise leurs caractéristiques respectives.
 - 4.2) Quel est le nom du composé D obtenu dans les deux cas ?

Exercice 10

- 1) La combustion complète d'une mole d'un composé organique A, de formule brute $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}$ fournit quatre moles de molécules de dioxyde de carbone et quatre moles de molécules d'eau. La molécule de A renferme un seul atome d'oxygène.
 - 1.1) Écris l'équation-bilan de la réaction.
 - 1.2) Montre que la formule brute du composé A est $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}$.
 - 1.3) Donne les formules semi-développées des différents isomères possibles de A.
- 2) Parmi ces différents isomères, un seul réagit avec la 2,4-D.N.P.H et donne un test négatif en présence de liqueur de Fehling.
 - 2.1) Précise la fonction chimique de cet isomère.
 - 2.2. Donne la formule semi-développée et le nom de cet isomère.
- 3) L'un des isomères de A, le butanal, est traité par une solution de permanganate de potassium acidifiée. Il donne un composé B.
 - 3.1) Écris la formule semi-développée et donner le nom du composé B.
 - 3.2) Le produit B réagit avec le pentachlorure de phosphore (PCl_5) pour donner un composé organique C.
 - 3.2.1) Écris l'équation-bilan de la réaction.
 - 3.2.2) Donne le nom du composé C.
- 4) On fait réagir l'éthanol sur le composé C. On obtient entre autres un composé organique D.
 - 4.1) Écris l'équation-bilan de la réaction.
 - 4.2) Donne :
 - 4.2.1) Le nom de cette réaction chimique ;
 - 4.2.2) Les caractéristiques de cette réaction chimique ;
 - 4.2.3) Le nom du composé organique D.
 - 4.3) On fait réagir également l'éthanol sur le composé B. On obtient entre autres le même composé organique D.
 - 4.3.1) Écris l'équation-bilan de la réaction.
 - 4.3.2) Donne le nom et les caractéristiques de cette réaction.

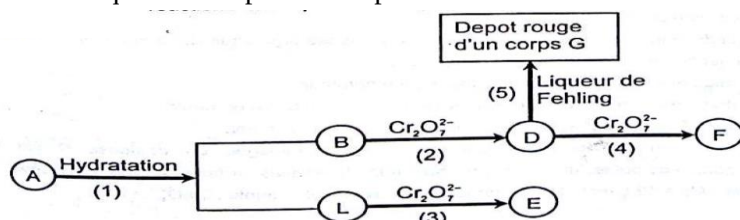
Exercice 11

- 1) Un chimiste veut déterminer la formule brute d'un alcool A de formule générale $C_nH_{2n+2}O$. Pour cela il réalise la combustion complète d'une masse $m = 6\text{ g}$ de cet alcool dans le dioxygène. Il recueille $6,72\text{ L}$ de dioxyde de carbone (volume mesuré dans les conditions normales de température et de pression).
- 1.1) Écris l'équation-bilan de la réaction.
 - 1.2) Montre que la formule brute de l'alcool A est C_3H_8O .
 - 1.3) Donne les formules semi-développées des isomères possibles de l'alcool A et les nommer.
- 2) Pour identifier le composé A, il réalise son oxydation ménagée par un oxydant en excès en milieu acide. Il obtient un composé B.
- 2.1) Donne les formules semi-développées possibles de B et les familles chimiques correspondantes.
 - 2.2) Le composé B fait virer le bleu de bromothymol au jaune.
 - 2.2.1) Identifie le composé B.
 - 2.2.2) En déduis la formule semi-développée et le nom de l'alcool A.
- 3) L'action du chlorure de thionyle sur l'acide propanoïque donne un composé C.
- 3.1) Écris l'équation-bilan de la réaction.
 - 3.2) Donne la formule semi-développée et le nom de C.
- 4) On fait réagir de l'ammoniac (NH_3) sur le composé C et on obtient un composé D.
- 4.1) Donne la formule semi-développée et le nom de D.
 - 4.2) L'action du composé C sur l'alcool A conduit à un produit E.
 - 4.2.1) Écris l'équation-bilan de cette réaction.
 - 4.2.2) Donne la formule semi-développée et le nom de E.
 - 4.2.3) Donne les caractéristiques de cette réaction.
- On donne : volume molaire $V_0 = 22,4\text{ L/mol}$

M. SARRE
70647469
65360170

Exercice 12

On considère le schéma ci-dessous où A, B, C, D, E et F sont des composés organiques. Les réactions chimiques sont représentées par des flèches numérotées de 1 à 5.



A est un alcène et sa molaire moléculaire est 70 g/mol .

- 1) a) Détermine sa formule brute.
b) Donne les formules semi-développées et les noms des isomères ramifiés de A.
- 2) B est le 3-méthylbutan-1-ol. Ecris les formules semi-développées et les noms des composés B et A.
- 3) Après analyse du schéma réactionnel,
 - a) Détermine la formules semi-développée et le nom de chacun des composés C, D, E et F.
 - b) Ecris l'équation-bilan des réactions 3 et 5.
 - c) Donne le nom et la formule brute de G.
- 4) On fait réagit B sur du sodium pur. On obtient un corps I et du dihydrogène.
 - a) Ecris l'équation-bilan de la réaction et donne le nom du corps I.
 - b) Sachant que $9,2\text{ g}$ de sodium sont utilisés avec un excès de B. Calcule le volume de dihydrogène que l'on peut espérer recueillir en admettant que le rendement de la réaction est de 80% .

Exercice 13

On dissout $7,5\text{ g}$ d'une amine aliphatique A dans de l'eau pure de façon à obtenir un litre de solution. On dose un volume $V_1 = 40\text{ mL}$ de cette solution par de l'acide chlorhydrique de concentration $C_2 = 0,2\text{ mol.L}^{-1}$. Le virage de l'indicateur coloré se produit quand on a versé un volume $V_2 = 20,5\text{ mL}$ d'acide.

- 1) Détermine la concentration molaire C_1 de la solution d'amine. En déduis la masse molaire de l'amine A et sa formule brute.
- 2) Quelles sont les formules semi-développées possibles de A? Nomme-les.
- 3) On sait par ailleurs que la molécule de l'amine A est chirale. Ecris sa formule semi-développée.
- 4) Ecris l'équation-bilan de la réaction ente l'amine A et l'eau.

Exercice 14

Soit l'alcool de formule $CH_3-CHOH-CH_3$.

On l'oxyde par l'ion dichromate en milieu sulfurique, on obtient un composé qui peut réagir avec le réactif de Schiff ou avec la dinitro-2,4 phénylhydrazine. Ensuite on effectue la réaction d'estérification entre cet alcool et l'acide éthanoïque.

Consigne :

- 1) a) A partir de quel hydrocarbure peut-on le préparer ? Ecris l'équation-bilan correspondante.
b) Quelle masse de cet hydrocarbure utilise-t-on pour obtenir 120 g d'alcool sachant que le rendement de la réaction est de 78% et que cette dernière ne donne que l'isomère considéré ?
- 2) Donne le nom et la formule du composé obtenu. Celui-ci réagit-il avec le réactif de Schiff, avec la 2,4-DNPH ?
- 3) a) Ecris l'équation-bilan de la réaction d'estérification.
b) Cette réaction est-elle totale ? Pourquoi ?

Exercice 15

ANANGANAN mélange 12 g d'un corps gras avec 20 cm³ de soude de concentration molaire $C = 2,5 \text{ mol/L}$.
Il chauffe suffisamment longtemps ce mélange et obtient un composé A.

Le corps gras est constitué d'un triester de formule :

$$\begin{array}{c} \text{H}_{35}\text{C}_{17}\text{COO} - \text{CH}_2 \\ \text{H}_{35}\text{C}_{17}\text{COO} - \text{CH} \\ \text{H}_{35}\text{C}_{17}\text{COO} - \text{CH}_2 \end{array}$$

M. SARRE
70647469
65360170

- 1) Comment appelle-t-on cette opération ?
- 2) a) Ecris l'équation-bilan de cette réaction.
b) Indique sur l'équation le nom des produits formés.
- 3) Quelles sont les propriétés de cette réaction ? Quelle est le réactif en excès ?
- 4) Détermine la masse du composé A formé.
- 5) AKAFOU voudrait fabriquer le composé A. Il dispose d'un acide gras de formule $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}$, du glycérol et de la soude. Quelles sont les opérations à effectuer ?

Exercice 16

De nombreux lipides sont des glycérides ou des triesters du glycérol et des acides gras.

- 1) Ecris la formule semi-développée du glycérol ou propan-1,2,3-triol.
- 2) Ecris l'équation générale d'estérification par le glycérol d'un acide gras RCOOH .
- 3) On fait agir sur le lipide (triester) obtenu un excès d'une solution d'hydroxyde de potassium à chaud.
Il se forme du glycérol et un produit S.
 - a) Ecris l'équation générale de cette réaction.
 - b) Donne le nom général donné au produit S.
 - c) Donne le nom de ce type de réaction.
- 4) Dans le cas où le corps gras utilisé dérive de l'acide oléique ($\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COOH}$) et où l'on fait agir l'hydroxyde de potassium sur $m = 2.10^3 \text{ kg}$ de ce corps gras, écris l'équation de la réaction et calcule la masse du produit S obtenu.

Exercice 17

Au cours d'une séance de travaux pratiques de chimie de ton Lycée, le professeur de physique-chimie vous demande de déterminer la formule semi-développée, le nom des composés A, B, E et quelques fonctions dérivées de B. E est un ester naturel à radicaux alkyles. Sa composition centésimale massique donne : %C = 58,83 ; %O = 31,37 et %H = 9,80. Pour cela, vous réalisez ensemble quelques expériences sur le composé organique E.

Les résultats obtenus sont les suivants :

- L'hydrolyse de l'ester E donne deux composés C et A. La combustion complète de $m = 15 \text{ g}$ du composé C de formule $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_2$ donne 22 g de dioxyde de carbone et 9 g d'eau.
 - L'oxydation ménagée du composé A avec le dichromate de potassium acidifié conduit à la formation d'un composé B qui donne une coloration jaune avec le bleu de Bromothymol.
 - Le composé B réagit avec le chlorure de thionyle (SOCl_2) pour donner un composé B_1 . L'action de B_1 sur une amine primaire conduit à un composé B_2 qui contient 13,8% en masse d'azote.
- 1) Détermination de formules brutes.
 - 1.1) Identifie les fonctions chimiques des composés A et C
 - 1.2) Détermine la formule brute de l'ester naturel E ;
 - 1.3) Ecris l'équation-bilan de la réaction de combustion complétée du composé C ;
 - 1.4) Déduis-en sa formule brute, sa formule semi-développée et son nom ;
 - 1.5) Détermine la formule brute du composé A ainsi que ses formules semi-développées possibles.
 - 2) Identifie (formule semi-développée et nom) les composés A, B et E.
 - 3) Identification des produits de synthèse.
 - 3.1) Identifie (formule semi-développée et nom) le composé B_1 .
 - 3.2) Ecris l'équation-bilan de la réaction donnant le composé B_1 .
 - 3.3) Ecris l'équation-bilan de l'action de B_1 sur l'amine.
 - 3.4) Détermine la formule semi-développée et le nom de B_2 .

Exercice 18

On introduit 2,22 g d'un alcool absolu, à chaîne carbonée saturée non cyclique, dans un tube à essais avec un excès de sodium pur.

- 1) Ecris l'équation bilan de la réaction.
- 2) Dans les conditions de l'expérience, on a recueilli 360 mL de gaz formé au cours de la réaction.
 - a) Calcule la masse molaire de l'alcool et donne sa formule brute.
 - b) Donne les formules semi-développées des isomères possibles de cet alcool.
 - c) Indique, en justifiant, les isomères qui présentent une activité optique.
Donne pour les stéréo-isomères correspondants une représentation qui les différencie.
- 3) L'oxydation ménagée de l'alcool A conduit à un composé B qui réagit avec la 2,4-DNPH et le nitrate d'argent ammoniacal. Sachant que l'alcool A a une chaîne carbonée ramifiée, précise sa formule semi-développée et donne son nom. On donne : $V_m = 24 \text{ L/mol}$.

Exercice 19

Un groupe d'élèves d'une classe de terminale, organise une visite dans une usine de cosmétique de la place. A l'intérieur de celle-ci, un chimiste les conduit au laboratoire où sur une paillasse, sont disposés les produits suivants : acide butanoïque ($\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$) (A), du chlorure de thionyle (SOCl_2), du glycérol et une masse $m = 1000\text{g}$ de soude (hydroxyde de sodium : NaOH). Ensemble, ils réalisent les expériences :

Expérience 1 : ils font réagir le chlorure de thionyle sur l'acide carboxylique A. il se forme un composé organique B.

Expérience 2 : ils font réagir trois composés B sur le glycérol pour former un composé D (corps gras).

Expérience 3 : ils font réagir toute la masse de soude sur le corps D. il se forme un corps E, à usage domestique et de couleur blanchâtre.

On donne : $M'(E) = 330 \text{ g/mol}$; $M(\text{soude}) = 40 \text{ g/mol}$

Tu es sollicité pour déterminer la masse du composé organique E formé à la fin de leur visite.

- 1)
 - 1.1) Ecris la formule semi-développée de l'acide butanoïque.
 - 1.2) Donne la formule semi-développée et le nom systématique du glycérol.
 - 1.3) Donne la fonction chimique, la formule semi-développée et le nom du composé B.
 - 1.4) Ecris l'équation-bilan de la réaction de formation de B.
- 2)
 - 2.1) Donne la fonction chimique, la formule semi-développée et le nom usuel du composé D.
 - 2.2) Ecris l'équation-bilan de la réaction de formation de D.
 - 2.3) Donne le nom et les caractéristiques de cette réaction chimique.
- 3)
 - 3.1) Donne le nom et les caractéristiques de la réaction de la soude sur D.
 - 3.2) Ecris l'équation-bilan de la réaction produite lors de l'expérience 3.
 - 3.3) Donne le nom commun du composé E.
- 4) Détermine la masse m' du composé E obtenue à la fin de l'expérience 3.

M. SARRE

70647469

65360170

Exercice 20

Un composé B liquide ne contient que du carbone, de l'hydrogène et de l'oxygène. L'analyse donne : $\%C = 66,7$; $\%H = 11,1$; $\%O = 22,2$

- 1) Sachant que sa densité de vapeur vaut 2,48.
 - a) Détermine la formule brute du corps B.
 - b) Quelques expériences réalisées avec le corps B ont permis d'établir sa structure :
 - i) Si on verse quelques gouttes du corps B dans un tube contenant la DNPH on obtient un précipité jaune. Donne les formules semi-développées du liquide B. Précise les noms et les fonctions auxquelles elles appartiennent.
 - ii) Une solution de dichromate de potassium en milieu acide est réduite par le composé B. A quelle famille appartient le composé ? Précise les formules développées qui conviennent.
- 2) Le corps B est en fait un isomère à chaîne ramifiée.
 - a) Indique la formule semi-développée et le nom du corps C obtenu dans la réaction de B avec la solution du dichromate de potassium.
 - b) Ecris l'équation de la réaction.

Exercice 21

- 1) Indique les formules semi-développées possibles des alcools de formule brute $C_4H_{10}O$.
 - 2) On considère trois alcools A, B, C de formule brute $C_4H_{10}O$ dont on désire déterminer la formule 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.
 - c) L'oxydation ménagée de C conduit à un composé E donnant un précipité jaune avec la 2,4 (D.N.P.H) et ne réagissant pas avec la liqueur de Fehling.
 - d) Chauffé en présence d'un catalyseur, une molécule de B donne une molécule d'eau et une molécule de but-1-ène.
- Identifie en le justifiant à la lumière des tests ci-dessus les alcools A, B, et C.
- 3) En déduis les formules développées des alcools A, B, C.

Exercice 22

Un alcène de formule présentant deux stéréo-isomères A et B, conduit, par hydratation, à un seul composé oxygéné C renfermant en masse 21,6% d'oxygène.

- 1) a) Détermine la formule brute de C.
b) Ecris toutes les formules semi développées possibles par C et nomme chacune d'elles.
- 2) a) Quelle formule semi développée convient à C sachant que sa molécule est chirale ?
b) Représente et nomme les stéréo-isomères A et B.

Exercice 23

- 1) Un corps pur A liquide, de formule brute $C_4H_{10}O$, donne par oxydation un composé B qui réduit le nitrate d'argent ammoniacal et la liqueur de Fehling. Par déshydratation de A (à une température supérieure à $400^\circ C$ en présence d'alumine) on obtient un alcène : le but-1 ène.
- 2) Le composé A réagit avec un excès d'oxydant pour donner un composé C.
- 3) Le composé C réagit avec l'ammoniac pour donner un composé D. Un lent chauffage de D conduit à sa déshydratation. On obtient le composé E.

Consigne :

- 1.1) En déduis les formules développées des corps A et B.
- 1.2) Donne leurs noms dans la nomenclature internationale.
- 2.1) Donne le nom du composé C.
- 2.2) Donne sa formule développée.
- 3.1) Donne la formule et le nom du composé D.
- 3.2) Ecris l'équation de la réaction et nomme le composé E

M. SARRE

70647469

65360170

Exercice 24

Soit un alcène A dont la densité par rapport à l'air est 1,45. On rappelle que la masse de 22,4 L d'air est 29 g.

- 1) a) Trouve la formule brute de A.
b) On traite A par de l'eau en présence d'acide sulfurique à environ $120^\circ C$, on obtient B et B'.
Ecris l'équation de la réaction.
- 2) B et B' réagissent avec le dichromate de potassium en milieu acide, B donne successivement C puis D, B' ne donne que C'.
 - a) Ecris les différentes équations.
 - b) On fait alors réagir D sur B. La réaction est lente et conduit à un équilibre, il se forme alors E et de l'eau.
Identifie A, B, B', C, C', D et E en précisant leur formule semi- développée et leur nom.
- 3) a) Comment expérimentalement distinguer C et C'.
b) En traitant D par un des réactifs suivants : $SOCl_2$, PCl_5 , ou PCl_3 , on obtient F qui par action de B donne aussi E.
Quel est le nom et la formule semi- développée de F ? Quels sont les avantages de cette méthode de préparation de E ?

Exercice 25

- 1) On dispose d'un corps (A) de formule brute C_3H_6O . Il donne un précipité avec la DNPH et rosit le réactif de Schiff.
Quelle est la formule semi-développée de (A) ? Quelle est son nom ?
- 2) L'oxydation catalytique de (A) par le dioxygène ou par une solution acidulée de dichromate de potassium produit un corps (B).
 - Ecris l'équation de la réaction.
 - Quelle est la formule semi- développée de (B) ? Quelle est son nom ?
- 3) (B) réagit avec un alcool (C) pour donner un corps odorant (D) de masse molaire $M = 102 \text{ g.mol}^{-1}$ et de l'eau.
 - Ecris l'équation – bilan de cette réaction.
 - Quels sont les noms et les formules semi-développées de (C) et (D) ?
- 4) On fait agir (B) sur le penta chlorure de phosphore (PCl_5) ou sur le chlorure de thionyle ($SOCl_2$) ; on obtient un dérivé (E).
 - a) Quelle est sa formule semi- développée ? Quel est son nom ?
 - b) Ecris l'équation –bilan de la réaction entre (E) et (C) au cours de laquelle se forme (D) et un autre corps.
Compare cette réaction avec celle étudiée au 3°).
 - c) Parmi les corps (A), (B), (C), (D) et (E), quels sont ceux qui sont susceptibles de former une amide en réagissant avec

l'ammoniac ? Donne le nom et la formule semi-développée de cette amide.

Exercice 26

On étudie la réaction entre l'acide éthanoïque et le méthanol. Dans plusieurs ampoules on mélange 2,3 g d'acide et 1,6 g d'alcool. On scelle ensuite les ampoules et on les place dans une étuve à 50° C. Au bout de 24h on constate que la masse de l'acide que l'on peut doser reste constante et vaut 0,76 g.

- 1) Ecris l'équation de la réaction en utilisant les formules semi-développées.
- 2) Quelles sont les caractéristiques ?
- 3) Quel est le pourcentage d'alcool estérifié ?
- 4) Quels autres réactifs peut-on utiliser pour obtenir que tout alcool réagisse en formant le même ester ?
On écrira l'équation de la réaction avec l'un d'eux.

Exercice 27

- 1) Un chlorure d'acide C répond à la composition centésimale suivante : C%=45,1 ; H%=6,6 et O%=15,0.
Vérifie que la formule brute du composé C est C_4H_7OCl .
Le composé C peut-être obtenu à partir d'un acide carboxylique B. Avec quel corps peut-on faire réagir B pour obtenir C ?
Quelle est la formule brute de l'acide carboxylique B ?
Quelles sont les formules développées possibles ?
- 2) L'alcool A, a été lui-même obtenu par hydratation d'un alcène. Lors de cette hydratation un alcool A' isomère de A, se forme. L'alcool A' est tertiaire.
 - a) Ecris la formule semi-développée de chacun des trois alcènes suivants : but-1-ène ; but-2-ène et méthylpropène.
 - b) Lequel, des trois alcènes précédents donne un alcool tertiaire par hydratation ?
 - c) En déduis la formule semi-développée des alcools A' et A (ainsi que celles des composés B et C).

Exercice 28

On veut déterminer la formule semi-développée d'un ester (A), la saponification de 5,8 g de (A) par la potasse nécessite 2,8 g de potasse anhydre. La saponification donne un composé (B) et un composé (C). (B) contient 39,8% de potassium. (C) oxydé par le dichromate de sodium en milieu acide donne un composé (D). (D) donne un précipité avec la 2,4-DNPH, (D) ne réagit pas sur la liqueur de Fehling. Donne la formule semi- développée et le nom de (A) ; de (B) ; de (C) ; et de (D).

M (K) = 39,1 g/mol

Exercice 29

Le ricin, arbuste tropical, fournit une huile à partir de laquelle on peut fabriquer le composé de formule :

$H_2N - (CH_2)_{10} - COOH$. Ce composé réagit sur lui-même pour donner un polymère.

Consigne :

- 1) Donne le nom du composé dans la nomenclature officielle.
- 2) Ecris l'équation bilan de la réaction de polymérisation et donne son motif.
- 3) Donne la formule et le nom du polymère.
- 4) La réaction est – elle une polyaddition ou une polycondensation ? Justifie ton choix.

M. SARRE

70647469

65360170

Exercice 30

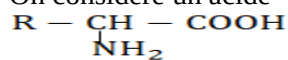
Soit une amine primaire de formule $R - NH_2$ dans laquelle R est un groupe alkyle.

Consigne :

- 1) Ecris l'équation bilan de la réaction de l'amine avec l'eau.
- 2) On prépare une solution S de cette amine en dissolvant $m = 2,19$ g dans l'eau, de façon à obtenir 1 L de solution. On prélève un volume $V = 20$ mL de cette solution que l'on introduit dans un bécher et on y ajoute progressivement une solution d'acide chlorhydrique de concentration $C_a = 2.10^{-2} \text{ mol. L}^{-1}$.
On constate qu'on a versé à l'équivalence un volume $V_a = 30$ mL de solution d'acide.
 - a) Ecris l'équation de la réaction de l'amine avec la solution d'acide chlorhydrique.
 - b) Détermine la masse molaire de l'amine et en déduis sa formule brute.
 - 3) Quelle est sa formule semi - développée et son nom sachant que sa molécule possède un atome de carbone asymétrique ? Indique le carbone asymétrique par un astérisque.
 - 4) Donne la classe, la formule semi – développée et le nom de l'amine isomère qui ne réagit pas avec un chlorure d'acyle.

Exercice 31

On considère un acide -animé A de formule générale :



où R est un radical alkyle.

On réalise une décarboxylation de A se soldant par l'élimination d'une molécule de dioxyde de carbone et la formation d'une amine B.

- 1) Ecris l'équation bilan de la réaction.
- 2) On dissout une masse de, 184 mg de B dans un peu d'eau.
Ecris l'équation bilan de réaction entre l'amine B et l'eau.
- 3) Sur la solution obtenue, on fait réagir une solution d'acide chlorhydrique de concentration $C_A = 2.10^{-1} \text{ mol/L}$, il faut verser un volume $V_A = 20$ mL pour atteindre l'équivalence.
 - a) Détermine le nombre de moles de B ayant réagi.

- b) En déduis la masse molaire de B, sa formule brute et sa formule semi-développée plane.
- 4) a) Donne une formule semi développée plane ainsi que le nom de l'acide -aminé A.
- b) Montre que la molécule A est chirale.
- c) Dessine les configurations D et L selon la représentation de Fischer

Exercice 32

On dispose d'un mélange de propan-1-ol (noté A) et de propan-2-ol (noté B) dont la masse totale est de 18 g.

- 1) On procède à l'oxydation ménagée, en milieu acide, de ce mélange par une solution aqueuse de dichromate de potassium en excès. On admet que A ne donne que l'acide C ; B donne D.
- 2) On sépare C et D par un procédé convenable. On dissout C dans l'eau et on complète le volume à 100 mL. On prélève 10 mL de la solution obtenue que l'on dose par une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium, à 1 mol/L. L'équivalence acido-basique est obtenue quand on a versé 11,3 mL de solution d'hydroxyde de sodium.

Consigne :

- a) Détermine les formules semi-développées et noms de C et D.
- b) Quels tests permettent de caractériser la fonction chimique de D sans ambiguïté ?
- c) Détermine la composition du mélange initial. On admettra que les réactions d'oxydation de A et de B sont totales.

Exercice 33

Support : On se propose de préparer du propanoate d'éthyle par deux (2) procédés différents.

- 1) Premier (1er) procédé : On mélange 14,8 g d'acide propanoïque avec 9,2 g d'éthanol. Au bout de quelques jours, un dosage acido-basique montre qu'il reste 5,5 g d'acide.
- 2) Deuxième (2è) procédé : À la même masse d'alcool, on mélange lentement et en refroidissant environ 20 g de chlorure de propanoyle.

Consigne :

- a) Donne l'équation bilan de la réaction du 1er procédé et indique ses caractères en les justifiant.
- b) Détermine la masse de propanoate d'éthyle obtenu dans le 1er procédé.
- c) Donne l'équation bilan de la réaction du 2è procédé et indique ses caractères en les justifiant.
- d) Détermine la masse de propanoate d'éthyle obtenu dans le deuxième procédé.

M. SARRE

70647469

65360170

Exercice 34

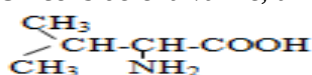
Support : Un nylon est un polymère synthétique appartenant à la famille des polyamides. Il est obtenu par polymérisation d'acides et d'amines, formant une chaîne macromoléculaire robuste et flexible.

Consigne :

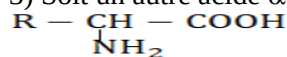
- 1) Ecris les formules semi-développées de l'acide décanedioïque et de l'hexane-1,6- diamine.
- 2) Ecris la réaction de condensation entre une molécule de diacide et une molécule de diamine.
- 3) Quel est le motif du polymère de condensation que l'on pourrait obtenir ? Comment désignerait-on le nylon correspondant ?
- 4) Dans certaines conditions, la masse molaire moyenne du polymère obtenu est environ 30 kg. mol⁻¹.
- Combien de motifs en moyenne, la chaîne comporte-t-elle ?

Exercice 35

On considère la valine, un acide α -aminé A₁ de formule :



- 1) a) Rappelle ce qu'est un acide α -aminé, en représentant les groupes fonctionnels figurant dans cette molécule.
- b) Donne le nom de cet acide en nomenclature systématique.
- 2) a) La molécule A₁ est-elle chirale ? Justifie la réponse
- b) Donne, en les commentant, les représentations de Fisher des configurations L et D de la valine.
- 3) Soit un autre acide α -aminé, A₂ de formule :



où R est un radical alkyle.

- a) Ecris la formule semi-développée plane des deux dipeptides P₁ et P₂, isomères de position obtenus par la réaction de A₁ sur A₂.
- b) Détermine R sachant que la masse molaire du dipeptide est M = 188 g.mol⁻¹.

Exercice 35

On donne la formule moléculaire C₃H₇COOH

- 1) Donne la nature et le nom du corps correspondant à cette formule.
- 2) Donne les formules des amino-acides qui en dérivent.
- 3) Combien y-a-t-il d'acides α -aminés parmi ces isomères ?
- 4) Parmi les acides α -aminés isomères obtenus, on considère celui dont la chaîne carbonée est linéaire.
- Ecris la réaction de condensation de celui-ci avec la glycine.
- Quel type de liaison obtient-on ?