



|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <b>République du Senegal- Ministère de l'éducation nationale</b><br><b>IA: Pikine/Guédiawaye – IEF: Guédiawaye</b><br><b>Lycée Seydina Limamou Laye – Classes 1<sup>ère</sup>S2</b><br><b>Année scolaire 2025-2026/ Cellule de Sciences Physiques</b> | <br><b>LYCEE TECHNIQUE</b><br><b>SEYDINA LIMAMOU LAYE</b><br>Guédiawaye - Dakar |
|  | <b>SERIE D'EXERCICES SUR GENERALITES SUR LA CHIMIE ORGANIQUE</b>  |  |

### Exercice 1

Le cholestérol est une substance du groupe des stéroïdes qui provoque le durcissement des artères.

Déterminer sa formule brute sachant qu'il ne contient que les éléments carbone, hydrogène et oxygène, que sa composition centésimale est : %C = 83,94 ; %H = 11,92 et que sa molécule ne comporte qu'un seul atome d'oxygène.

Les plantes contiennent parfois des bases azotées appartenant à la famille des alcaloïdes ; la nicotine est l'alcaloïde du tabac.

Déterminer sa formule brute sachant qu'elle ne contient que les éléments carbone, hydrogène et azote, que le pourcentage de carbone vaut 74,07 et que sa molécule comporte deux atomes d'azote. Sa masse molaire est égale à 162 g.mol<sup>-1</sup>.

### Exercice 2

On se propose de déterminer la formule brute d'une substance organique A.

Première méthode :

La combustion d'une masse m de substance organique A, de formule brute générale C<sub>x</sub>H<sub>y</sub>O<sub>z</sub> fourni une augmentation de masse m' de l'absorbant à ponce sulfurique et un volume V de dioxyde de carbone.

1) Montrer que la composition centésimale massique de la substance est: 40% de carbone, 6,67% d'hydrogène et 53,33% d'oxygène.

2) Sachant que la densité de vapeur de la substance est d ; trouver la formule brute de A. En déduire deux formules semi-développées possibles. Il n'y a pas de liaison covalence entre deux atomes d'oxygène.

Deuxième méthode :

On réalise la combustion d'un volume V<sub>A</sub> de vapeur de la substance A.

3) Ecrire et équilibrer l'équation-bilan de la réaction en fonction de x, y et z.

4) Le volume de dioxygène nécessaire à la combustion est V<sub>B</sub>. L'atomicité de la molécule de A, où le nombre d'atomes de l'élément carbone est la moitié de celui de l'élément hydrogène, est 8.

Retrouver la valeur de chacun des entiers x, y et z.

Données : m = 600 g ; m' = 360 g ; V = 500 L ; d = 2,07 ; 2V<sub>A</sub> = V<sub>B</sub> ; V<sub>M</sub> = 25 L.mol<sup>-1</sup>

; M (C) = 12 g.mol<sup>-1</sup> ; M (H) = 1 g.mol<sup>-1</sup> ; M (O) = 16 g.mol<sup>-1</sup>

### Exercice 3

On considère un composé A de formule générale C<sub>n</sub>H<sub>2n</sub>O<sub>2</sub> et un autre composé B de formule générale C<sub>n'</sub>H<sub>2n'+2</sub>O, tous deux à chaînes carbonées saturées non cycliques. Le composé A possède n atomes de carbone et le composé B possède deux atomes de carbone de plus que le composé A.

1) Exprimer n'en fonction de n

2) En déduire en fonction de n les pourcentages en masse respectif d'oxygène P<sub>A</sub> et P<sub>B</sub> des composés A et B.

3) Sachant que  $\frac{P_A}{P_B} = \frac{37}{15}$ , montrer que les formules brutes de A et B sont respectivement C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>O<sub>2</sub> et C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>O.

4) Proposer une formule semi-développée possible de A et B

### Exercice 4

On réalise dans un eudiomètre la combustion complète d'un volume V<sub>1</sub> = 10 cm<sup>3</sup> d'un mélange d'un alcane non cyclique A de formule brute C<sub>x</sub>H<sub>y</sub> et d'un alcène B de formule brute C<sub>x</sub>H<sub>y</sub>. Après combustion puis refroidissement, il se forme un volume de gaz V = 40 cm<sup>3</sup>, absorbable par la potasse. Les volumes sont mesurés dans les mêmes conditions de température et de pression.

Les deux hydrocarbures ont le même nombre d'atomes de carbones.

1/ Ecrire les équation-bilans des réactions de combustion de C<sub>x</sub>H<sub>y</sub> et de C<sub>x</sub>H<sub>y</sub>.

2/ Déterminer le nombre d'atomes de carbone identique à ces deux hydrocarbures.

Sachant que les formules brutes de A et B s'écrivent respectivement sous la forme de C<sub>n</sub>H<sub>2n+2</sub> et de C<sub>n</sub>H<sub>2n</sub>.

Par analogie, exprimer y et y' respectivement en fonction de x. En déduire les formules brutes de ces deux hydrocarbures.

3/ Ecrire toutes les formules semi-développées possibles de B.

### Exercice 5

Un liquide organique ne contient que du carbone, de l'hydrogène et du dioxygène. On en vaporise 0,018 g dans un eudiomètre contenant un excès de dioxygène. Après passage de l'étincelle électrique, on trouve que la combustion a

nécessité  $30,8 \text{ cm}^3$  de dioxygène et donné  $22,4 \text{ cm}^3$  d'un gaz absorbable par la potasse, les volumes gazeux étant mesurés dans les C.N.T.P. La masse molaire du composé est voisine de  $72 \text{ g.mol}^{-1}$ .

- 1) Ecrire l'équation-bilan de la réaction en représentant le composé organique par la formule  $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$ .
- 2) Déterminer  $x$ ,  $y$  et  $z$ . En déduire la formule brute du composé organique.

### Exercice 6

#### PARTIE A:

Un composé organique, constitué de carbone, d'hydrogène et d'oxygène, a pour atomicité 13. Sa molécule comporte 2 fois plus d'atomes d'hydrogène que d'atomes de carbone et que sa masse molaire est voisine de  $72 \text{ g/mol}$ .

A-1/ Déterminer sa formule brute.

A-2/ Donner toutes les formules semi-développées possibles de ce composé, sachant qu'il y'a une double liaison entre un atome de carbone et un atome d'oxygène.

#### PARTIE B:

On réalise dans un eudiomètre la combustion complète d'un volume  $V=2,5 \text{ L}$  d'un composé organique essentiellement formé de carbone, d'hydrogène et d'oxygène en présence d'un volume  $V_1$  de dioxygène.

Après combustion et retour aux conditions initiales, le volume de gaz dans l'eudiomètre est  $V_{\text{gaz}}=25,5 \text{ L}$ . Ce volume de gaz mis en contact avec la potasse est ramené à  $18 \text{ L}$ . Ces  $18 \text{ L}$  sont absorbable par le phosphore.

B-1/ On désire réaliser la synthèse de l'eau en mélangeant le volume  $V_1$  de dioxygène avec un excès de dihydrogène. Il se forme un volume  $V'=56 \text{ L}$  d'eau à l'état gazeux. Calculer ce volume  $V_1$  de dioxygène.

B-2/ Ecrire l'équation-bilan équilibrée de la réaction de combustion complète du composé organique.

B-3/ Calculer le volume de  $\text{CO}_2$  formé ainsi que le volume de  $\text{O}_2$  entré en réaction.

B-4/ En déduire la formule brute du composé, sachant que sa masse molaire est de  $58 \text{ g/mol}$ .

B-5/ Ecrire deux formules semi-développées possibles, sachant qu'il y'a une double liaison entre un atome de carbone et un atome d'oxygène. Volume molaire est  $V_m=25 \text{ L/mol}$ .

On soumet à l'analyse élémentaire  $0,45 \text{ g}$  d'un composé organique azoté gazeux. Sa combustion produit  $0,88 \text{ g}$  de dioxyde de carbone et  $0,63 \text{ g}$  d'eau ; par ailleurs, la destruction d'une même masse de ce composé en l'absence totale d'azote conduit à la formation de  $0,17 \text{ g}$  d'ammoniac.

- 1) Déterminer les masses de carbone, d'hydrogène et d'azote contenues dans les  $0,45 \text{ g}$  du composé. Celui-ci contient-il de l'oxygène ? Justifier.
- 2) Quelle est la composition centésimale massique du composé ?
- 3) Sachant que dans les conditions normales de température et de pression, la masse volumique du composé est voisine de  $2 \text{ g.L}^{-1}$ , calculer une valeur approchée de sa masse molaire et déterminer sa formule brute.

Données : masse volumique de l'air  $\rho_{\text{air}}=1,3 \text{ g.L}^{-1}$ .

### Exercice 7

On réalise la combustion complète dans le dioxygène, d'une masse  $m = 37 \text{ g}$  d'un composé organique oxygéné de formule  $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$  et de masse molaire moléculaire  $M = 74 \text{ g.mol}^{-1}$ .

On obtient une masse  $m_1$  de dioxyde de carbone et une masse  $m_2 = 27 \text{ g}$  d'eau.

On fait réagir la totalité du dioxyde de carbone formé avec de l'eau de chaux [solution saturée d'hydroxyde de calcium  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ]. Il se forme alors un précipité blanc de carbonate de calcium  $\text{CaCO}_3$  et de l'eau. Le carbonate de calcium séché, pèse  $m = 150 \text{ g}$ .

- 1- Ecrire l'équation-bilan de la réaction entre le dioxyde de carbone et l'eau de chaux. En déduire la valeur de  $m_1$ .
- 2- Ecrire l'équation-bilan de la réaction de combustion réalisée.
- 3- Déterminer  $x$ ,  $y$  et  $z$ . En déduire la formule brute du composé organique étudié.

### Exercice 8

On considère un composé organique B constitué des éléments carbone, hydrogène et azote. La combustion d'une masse  $m_1 = 0,2500 \text{ g}$  de B donne une masse  $m' = 0,5592 \text{ g}$  de dioxyde de carbone. La destruction d'une même masse de B, libère un volume  $V = 0,0952 \text{ L}$  d'ammoniac ; volume mesuré dans les conditions normales.

- 1) Déterminer la composition centésimale massique de B
- 2) On prépare une solution basique  $S_B$  en dissolvant une masse  $m_2 = 14,7500 \text{ g}$  de B dans  $500 \text{ ml}$  d'eau. On prélève  $20 \text{ mL}$  de la solution  $S_B$ , que l'on dose par une solution  $S_A$  d'acide chlorhydrique de concentration molaire  $C_A = 1 \text{ mol.L}^{-1}$ . L'équivalence est obtenue pour un volume  $V_A = 10 \text{ mL}$  de solution acide versé. Déterminer la masse molaire moléculaire de B.
- 3) Etablir la formule brute de B puis donner ses différentes formules semi développées possibles.
- 4) La molécule de B ne possède aucune liaison carbone-carbone, identifier alors la formule semi développée précise de B.