

SERIE GENERALITES SUR LA CHIMIE ORGANIQUE

Exercice 1

L'urée est un composé organique dont les proportions en masse sont: 20,00 % de carbone ; 6,66 % d'hydrogène ; 26,67 % d'oxygène ; 46,67 % d'azote. Déterminer sa formule brute sachant qu'elle ne contient qu'un seul atome de carbone

Exercice 2

La masse molaire du saccharose est 342 g/mol. Déterminer sa formule brute sachant qu'il ne contient que les éléments carbone, hydrogène et oxygène avec les pourcentages massiques suivantes : % C : 42,11 % ; % H : 6,43 %.

Exercice 3

Un composé organique (A) a pour composition centésimale massique : C :60,0% ; H :13,3% ; O :26,7%. Sa densité de vapeur par rapport à l'air est $d=2,07$.

- 1) Déterminer la formule brute de ce composé.
- 2) En tenant compte de la valence des éléments, écrire les formules développées de A.
- 3) L'étude structurale de la molécule de A indique la présence d'une seule liaison covalente carbone-carbone : en déduire la formule semi-développée de A. Ecrire sa formule topologique.

Exercice 4

A et B sont deux corps purs gazeux dont les molécules ne renferment que les éléments carbone et hydrogène. On effectue les mélanges suivants :

Mélange 1 : $m_1=19,0g$; il contient 0,1mol de A et 0,3mol de B

Mélange 2 : $m_2=10,6g$; il contient 0,3mol de A et 0,1 mol de B

1. Quelles sont les masses molaires M_A de A et M_B de B ?
2. Déterminer la formule brute de A
3. Quelle est la formule brute de B sachant que sa molécule possède 2,5fois plus d'atomes d'hydrogène que de carbone ?
4. Quel doit être le pourcentage en mol de A dans un mélange (A+B) pour que ce mélange contienne des masses égales de A et B ?
5. Déterminer la masse molaire moyenne d'un mélange équimolaire de A et B.

Exercice 5

On soumet à l'analyse élémentaire 0,45g d'un composé organique azoté gazeux. Sa combustion produit 0,88g de dioxyde de carbone et 0,63g d'eau ; par ailleurs, la destruction d'une même masse de ce composé en l'absence totale d'azote conduit à la formation de 0,17g d'ammoniac (NH_3).

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

Exercice 6

Un composé organique A gazeux à la température ordinaire ne contient que les éléments C, H et N. On fait la combustion de 0,59g de ce composé dans certaines conditions. On obtient 1,32g de dioxyde de carbone, 0,54g d'eau, et 0,17g d'ammoniac NH_3 .

- 1) Ecrire l'équation-bilan de la réaction de combustion du composé A.
- 2) Déterminer la composition centésimale massique du composé A.
- 3) La densité de A par rapport au diazote est voisine de $d=2,11$. Déterminer sa formule brute.
- 4) Proposer deux formules semi-développées pour A ainsi leurs formules topologiques.

Exercice 7

Un liquide organique ne contient que du carbone, de l'hydrogène et de l'oxygène. 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 $30,8 cm^3$ de dioxygène et donné $22,4 cm^3$ 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 g/mol.

- 1) Ecrire l'équation-bilan de la réaction en représentant le corps par la formule $C_xH_yO_z$.
- 2) Déterminer x, y et z. En déduire sa formule brute.

Exercice 8

On considère un composé A de formule générale $C_nH_{2n}O_2$ et un autre composé B de formule générale $C_nH_{2n+2}O$, 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_A et P_B 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 $C_2H_4O_2$ et $C_4H_{10}O$.
- 4) Proposer une formule semi-développées possible de A et B

Exercice 9

Dans un eudiomètre, on introduit 100 cm^3 de dioxygène et 30 cm^3 d'un mélange de méthane CH_4 et d'éthylène C_2H_4 . Après passage de l'étincelle et refroidissement, il reste 70 cm^3 de gaz dont 36 cm^3 sont absorbables par la potasse et le reste par le phosphore. Tous les volumes gazeux sont mesurés dans les mêmes conditions.

- 1) Ecrire les équations de combustion.
- 2) Calculer les volumes de dioxygène entré en réaction et de dioxyde de carbone formé.
- 3) Déterminer la composition du mélange initial.

Indication : la potasse absorbe le dioxyde de carbone et le phosphore fixe le dioxygène ; l'eau liquide condensée au cours du refroidissement a un volume négligeable.

Exercice 10

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 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 L . Ces 18 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 CO_2 formé ainsi que le volume de O_2 entré en réaction.
- B-4/ En déduire la formule brute du composé, sachant que sa masse molaire est de 58 g/mol .
- B-5/ Ecrire deux formules semi-développées possibles, sachant qu'il y'a une double liaison ente un atome de carbone et un atome d'oxygène. Volume molaire est $V_m=25\text{ L/mol}$.

Exercice 11

La combustion de $1,15\text{ g}$ d'un composé organique B a produit $2,2\text{ g}$ de dioxyde de carbone CO_2 et $1,35\text{ g}$ d'eau H_2O . La formule brute de B s'écrit : $(C_xH_yO_z)_n$; x, y, z et n étant des nombres entiers .

- 1) Calculer les nombre x, y et z.
- 2) Le volume molaire de B liquide est $V_m=62,2\text{ mL}\cdot\text{mol}^{-1}$ et sa densité par rapport à l'eau est $d=0,74$; en déduire la formule brute de B.
- 3) En respectant la valence des éléments, indiquer les formules développées possibles de B.
- 4) La molécule de B renferme une liaison covalente simple carbone-carbone ; préciser la formule développée de B.

Exercice 12

L'aspirine ou acide acétylsalicylique , est l'un des médicaments les plus consommés aujourd'hui. Ses principes actifs se trouvent dans l'écorce de saule qui fut utilisée en médecine jusqu'en 1900, date à laquelle le docteur Félix Hoffmann, réussit la synthèse de l'aspirine.

L'analyse quantitative de l'aspirine montre qu'il contient, en masse, 60% de carbone, 35,5% d'oxygène. Dans une fiole jaugée de 100 mL , dissolvons un comprimé de $0,5\text{ g}$ d'aspirine et complétons à une solution de soude de concentration $0,1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$. Il faut $27,8\text{ mL}$ de soude pour que le dosage soit terminé. Sachant que l'acide acétylsalicylique et la soude réagissent mole à mole, déterminer :

- 1) La quantité d'aspirine contenue dans le comprimé.
- 2) La masse molaire de l'aspirine.
- 3) Sa formule brute.