

☺ EXERCICE N°1

I.

1. Préciser l'intérêt de l'analyse élémentaire quantitative.
2. Citer deux expériences simples permettant de mettre en évidence l'élément carbone dans un composé organique.

II. La combustion complète d'un hydrocarbure C_xH_y de masse $m=0,195$ g a donné $0,660$ g de CO_2 et $0,135$ g d'eau.

1. Calculer la masse et le pourcentage de chaque élément constitutif de l'hydrocarbure.
2. Déterminer la formule brute de cette substance sachant que sa masse molaire est $M=62$ g.mol⁻¹.
3. On réalise la **combustion complète** de cet hydrocarbure, il se forme un **gaz** et de l'eau.
 - a) Identifier le gaz dégagé en proposant un test simple permettant de l'identifier.
 - b) Ecrire l'équation de la réaction de combustion en utilisant la formule brute.

☺ EXERCICE N°2

I – L'aspirine est un composé organique formé par les éléments **C**, **H** et **O** soit de formule brute $C_xH_yO_z$.

La combustion complète d'un échantillon de masse $m = 1,8$ g d'aspirine donne :
 $m(CO_2) = 3,96$ g de dioxyde de carbone et $m(H_2O) = 0,72$ g d'eau.

1/- Calcule la masse de carbone m_C , de l'hydrogène m_H et de l'oxygène m_O contenues dans l'échantillon d'aspirine brûlé.

2/- Détermine la formule brute de l'aspirine sachant que sa masse molaire est $M=180$ g.mol⁻¹

On donne : $M(C) = 12$ g.mol⁻¹ ; $M(H) = 1$ g.mol⁻¹ ; $M(O) = 16$ g.mol⁻¹

3/- Calcule le volume de dioxygène $V(O_2)$ nécessaire à la combustion complète de l'échantillon de masse $m = 1,8$ g d'aspirine

On donne : $V_M = 24$ L.mol⁻¹

II – Détermine la formule brute du mono-alcool aliphatique saturé de masse molaire :
 $M' = 88$ g.mol⁻¹.

☺ EXERCICE N° 3

La combustion complète de $m=0,657$ g d'un composé gazeux (A) de formule brute $C_xH_yO_z$ donne $m(H_2O) = 0,5796$ g et $m(CO_2) = 1,417$ g.

- 1) Déterminer la composition centésimale massique de la substance (A).
- 2) En déduire sa formule brute sachant que sa densité par rapport à l'air est $d = 3,517$.
- 3) Ecrire l'équation combustion complète de composé (A) dans le dioxygène.
- 4) Calculer le volume de dioxygène nécessaire à la combustion totale de l'échantillon de masse m de A.

☺ EXERCICE N°4

On se propose de déterminer la formule brute d'une substance organique liquide (A) composée uniquement des éléments carbone, hydrogène et oxygène.

1°) Citer une expérience simple permettant de mettre en évidence les éléments carbone et hydrogène dans la substance (A).

2°) On vaporise un échantillon de (A) de masse $m=1.20\text{g}$. Le gaz obtenu occupe un volume $V=0.48\text{L}$ dans les conditions où le volume molaire d'un gaz est égal à $24\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}$. Calculer :

a- La quantité de matière n de gaz obtenu.

b- La masse molaire M de (A).

3°) L'analyse élémentaire de la substance (A) a donné les pourcentages massiques suivantes : $\%C=60$, $\%H=13.3$; $\%O=26.7$

a- En déduire la formule brute de (A).

b- Ecrire toutes les formules semi développées possibles de (A).

c- Lesquelles qui correspondent à un alcool ? Nommer les.

Données : $M(H)=1\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$; $M(C)=12\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$; $M(O)=16\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$

☺ EXERCICE N°5

La combustion dans le dioxygène d'un échantillon de masse $m = 2,3\text{ g}$ d'un composé (A) de formule brute $C_xH_yO_z$ de masse molaire $M = 46\text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ nécessite un volume $V_1 = 3,36\text{ L}$ de dioxygène et fournit de dioxyde de carbone de volume $V_2 = 2,24\text{ L}$ et de la vapeur d'eau.

1) Calculer :

a- La quantité de matière n de l'échantillon consommé.

b- La quantité de matière n_1 de dioxygène consommé.

c- Calculer la quantité de matière n_2 de dioxyde de carbone formé.

2) Ecrire l'équation de la réaction.

3) a- Ecrire une relation entre n_2 , n et x .

b- Déduire la valeur de x .

4) a- Ecrire une relation entre n_1 , n_2 , x , y et z .

b- Déduire une relation entre z et y .

5) a- Ecrire une autre relation entre z et y .

b- Calculer les valeurs de z et y .

6) Ecrire la formule brute du composé (A).

☺ EXERCICE N°6

On veut déterminer la formule brute d'une substance liquide (A) composée uniquement des éléments carbone, hydrogène et oxygène.

- 1- Citer une expérience simple permettant de mettre en évidence les éléments carbone et hydrogène dans la substance (A)
- 2- On vaporise un échantillon de (A) de masse égale à 1,20g. le gaz obtenu occupe un volume V de 0,48L dans les conditions où le volume molaire des gaz est égal à $V_m = 24L.mol^{-1}$ Calculer :
 - a- La quantité de matière de gaz obtenu ;
 - b- La masse molaire M de (A).
- 3- L'analyse élémentaire de la substance (A) a donné les pourcentages massiques suivants :
 $\%C = 60,0$; $\%H = 13,3$; $\%O = 26,7$
 - a- En déduire la formule brute de (A).
 - b- Ecrire toutes les formules semi-développées possibles de (A).

Données : les masses molaires atomiques en $g.mol^{-1}$ sont :

$$M(H) = 1g.mol^{-1} ; M(C) = 12g.mol^{-1} ; M(O) = 16g.mol^{-1} .$$

☺ EXERCICE N°7

I – L'aspirine est un composé organique formé par les éléments C, H et O soit de formule brute $C_xH_yO_z$.

La combustion complète d'un échantillon de masse $m = 1,8g$ d'aspirine donne :
 $m(CO_2) = 3,96g$ de dioxyde de carbone et $m(H_2O) = 0,72g$ d'eau.

- 1/- Calcule la masse de carbone m_C , de l'hydrogène m_H et de l'oxygène m_O contenues dans l'échantillon d'aspirine brûlé.
- 2/- Détermine la formule brute de l'aspirine sachant que sa masse molaire est $M = 180g.mol^{-1}$

$$\text{On donne : } M(C) = 12g.mol^{-1} ; M(H) = 1g.mol^{-1} ; M(O) = 16g.mol^{-1}$$

- 3/- Calcule le volume de dioxygène $V(O_2)$ nécessaire à la combustion complète de l'échantillon de masse $m = 1,8g$ d'aspirine

$$\text{On donne : } V_M = 24 L.mol^{-1}$$

II – Détermine la formule brute du mono-alcool aliphatique saturé de masse molaire :
 $M' = 88g.mol^{-1}$.

☺ EXERCICE N°8

On réalise la combustion complète d'un échantillon (D) d'un composé organique de formule brute $C_xH_yO_z$ et de masse molaire moléculaire $M = 88 g.mol^{-1}$. On obtient un gaz qui trouble l'eau de chaux de volume $V_1 = 4,8 L$ et de l'eau de masse $m = 3,6 g$.

- 1°/ On demande de déterminer :
 - a°/ la composition en masse de l'échantillon (D) sachant que sa masse est $m_0 = 4,4g$.
 - b°/ les valeurs x, y et z.
- 2°/ Ecrire l'équation de la réaction de combustion.
- 3°/ Calculer le volume minimal V_0 de dioxygène utilisé dans cette réaction.

$$\text{On donne } C = 12 g.mol^{-1} ; O = 16 g.mol^{-1} ; H = 1 g.mol^{-1} ; V_M = 24L.mol^{-1}$$

☺ EXERCICE N°9

La combustion complète d'un échantillon de 0,195 g d'un hydrocarbure de formule C_xH_y a donné 0,66g de dioxyde de carbone et 0,135 g d'eau.

- 1) qu'appelle-t-on hydrocarbure aliphatique.
- 2) Calculer la masse et le pourcentage de chaque élément constitutif de l'hydrocarbure.
- 3) Déterminer la formule brute de cette substance sachant que sa masse molaire est égale à $M=26g.mol^{-1}$.
- 4) Ecrire l'équation de la réaction de combustion complète de cet hydrocarbure.
- 5) Déduire le volume du dioxygène nécessaire pour cette réaction.

☺ EXERCICE N°10

L'analyse élémentaire d'un composé organique formé seulement de carbone, d'hydrogène et d'oxygène a montré qu'il contient **60 %** en masse de carbone et **13,3 %** d'hydrogène. Sa masse molaire moléculaire est $M = 60 g. mol^{-1}$.

- 1/ Déterminer sa formule brute.
- 2/ On réalise la combustion complète d'une masse $m = 5 g$ de ce composé.
 - a - Ecrire l'équation de la réaction.
 - b - Calculer la masse de carbone et d'hydrogène dans cet échantillon.
 - c - En déduire la masse d'eau et le volume de dioxyde de carbone obtenus à la fin de la réaction
- 3/ Quelles sont les fonctions chimiques possibles de ce composé. Donner un exemple pour chaque cas.

Donnée : $M_C = 12 g.mol^{-1}$; $M_O = 16 g.mol^{-1}$; $M_H = 1 g.mol^{-1}$; $V_M = 24 L.mol^{-1}$

☺ EXERCICE N°11

La combustion complète de 0.01 moles d'un composé organique C_xH_y constitué

de carbone, d'hydrogène et d'oxygène, nécessite 1.44L de dioxygène et donne 1.76g de dioxyde de carbone et 0.9g d'eau.

- 1- Ecrire l'équation de combustion C_xH_yz en générale.
- 2- Déterminer la composition centésimale de chaque constitution.
- 3- Déterminer la formule moléculaire brute du corps.

☺ EXERCICE N°12

Un corps organique A de masse $m= 3,7g$ contient de l'hydrogène, de l'oxygène et

de carbone est oxydé totalement à l'air, il produit 8,8 g de dioxyde de carbone et 4,5 g d'eau.

- 1- Déterminer la composition centésimale de chaque constitution.
- 2- Sachant que la densité par rapport à l'air de ce composé est $d=2,55$, déterminer la formule brute de ce composé.
- 3- Quelles sont les formules semi développés qu'on peut attribuer à ce corps.