

## ☺ 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<sup>-1</sup>.
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<sup>-1</sup>

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

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

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

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

## ☺ 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.