



## **SERIE D'EXERCICES: GENERALITES SUR LA CHIMIE ORGANIQUE**

### **EXERCICE 1**

On soumet à l'analyse 0,2523 g d'une substance organique ne contenant que du carbone, de l'hydrogène et de l'oxygène. On obtient 0,1846 g d'eau et 0,4470 g de dioxyde de carbone. La densité de vapeur de cette substance est égale à 2,56.

- 1) Quelle est la composition centésimale massique de cette substance ?
- 2) Déterminer sa formule.

### **EXERCICE 2**

Un corps pur A, a pour formule brute  $\text{CH}_x\text{Cl}_y$ . L'analyse de 500mg d'un échantillon de A montre qu'il contient 70,5mg de carbone.

- 1/ Déterminer la masse molaire de A.
- 2/ Quelle est la formule brute du composé A.

### **EXERCICE 3**

1/ Un hydrocarbure renferme en masse 4,5 fois plus de carbone que d'hydrogène. Par ailleurs, la densité de vapeur du composé par rapport à l'air est  $d = 1,52$ . Trouver la formule brute du composé. Écrire les formules développées possibles.

2/ Un hydrocarbure renferme en masse 85% de carbone.

- a/ Quelles sont les formules brutes possibles pour ce composé ?
- b/ Quelle est la formule brute qui convient sachant que la densité de vapeur de la substance est 2,4 ?

### **EXERCICE 4**

Dans un eudiomètre, on introduit un volume  $100 \text{ cm}^3$  de dioxygène et un certain volume d'un mélange de méthane  $\text{CH}_4$  et d'éthylène  $\text{C}_2\text{H}_4$ . Après passage de l'étincelle et refroidissement, il reste  $70 \text{ cm}^3$  de gaz dont  $36 \text{ cm}^3$  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.

### **EXERCICE 5**

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  $\text{NH}_3$

- 1) Ecrire l'équation bilan de la réaction de combustion.
- 2) Déterminer les masses de C puis de H contenues dans ce composé.
- 3) En déduire la composition centésimale massique du composé.
- 4) La densité de A par rapport au diazote est voisin de  $d = 2,11$ . Déterminer sa formule brute.
- 5) Proposer deux formules semi-développées de A.

### **EXERCICE 6**

#### **Partie 1**

Un chimiste a synthétisé un composé gazeux de chlore et d'oxygène  $\text{HCl}_x\text{O}_y$  de couleur jaune verdâtre. Sa masse volumique est de  $7,71 \text{ g/L}$ . Dans les conditions de l'expérience le volume molaire est de  $8,88 \text{ L/mol}$ .

- 1) Calculez la masse molaire du composé.
  - 2) Sachant que  $\% \text{Cl} = 1,11\%$ , montrer que  $y = 2x$
  - 3) Déterminez sa formule moléculaire du composé.
- $M(\text{H}) = 1 \text{ g.mol}^{-1}$  ;  $M(\text{Cl}) = 35,5 \text{ g.mol}^{-1}$  ;  $M(\text{O}) = 16 \text{ g.mol}^{-1}$

## **Partie 2**

Une quantité égale à 0,2324 g d'un composé A solide constitué exclusivement des éléments phosphore P et de fluor F est analysée. Sa formule chimique sera notée  $P_xF_y$ .

Le composé se transforme complètement en gaz lors de son chauffage à 350K à une pression de 12,97 kPa dans un ballon de 378 cm<sup>3</sup>.

- 1) Trouver la masse molaire du composé.
- 2) On fait ensuite barboter ce gaz dans une solution aqueuse de chlorure de calcium, ce qui a pour effet de convertir complètement le fluor F en 0,2631 g de  $CaF_2$ .
  - a) Calculer la masse de fluore contenu dans le composé A. En déduire la composition centésimale massique des éléments chimiques du composé A.
  - b) Quelle est la formule moléculaire du composé A analysé ?

### **On donne :**

- Masses molaires :  $M(P)=31\text{g.mol}^{-1}$  ;  $M(F)=19\text{g.mol}^{-1}$   $M(Ca)=40\text{g.mol}^{-1}$
- Constante d'état d'un gaz parfait :  $R=8,314\text{ SI}$

## **EXERCICE 7**

La glycine est une poudre blanche dont la formule est du type  $C_xH_yO_zN_t$ . On mélange intimement 1,50 g de glycine avec de l'oxyde de cuivre ( $CuO$ ). On chauffe fortement et pendant longtemps. On fait passer les gaz qui s'échappent dans les tubes absorbeurs.

- Les tubes à ponce sulfurique ont une augmentation de masse de 0,90 g.
- Les tubes à potasse ont une augmentation de masse de 1,76 g
- Le diazote formé est recueilli en bout d'appareillage par déplacement d'eau. Il occupe à la fin un volume égal à 225 cm<sup>3</sup>. Le volume molaire gazeux dans ces conditions est de 22,5 L·mol<sup>-1</sup>.

- 1) Déterminer la formule brute de la glycine de masse molaire  $M=75\text{g.mol}^{-1}$ .
- 2) Une des formules semi-développées de la glycine ne contient pas de liaison carbone-carbone. Proposer la.

## **EXERCICE 8**

### **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 72g/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  $V=2,5L$  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  $V_{\text{gaz}}=25,5L$ . Ce volume de gaz mis en contact avec la potasse est ramené à 18L. Ces 18L 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  $V'=56L$  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 58g/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.

**Données:** tous les volumes gazeux sont mesurés dans les conditions où le volume molaire est  $V_m=25L/mol$ . La potasse absorbe le  $CO_2$  et le phosphore le  $O_2$ .