

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 CH_xCl_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 cm³ de dioxygène et un certain volume d'un mélange de méthane CH₄ et d'éthylène C₂H₄. Après passage de l'étincelle et refroidissement, il reste 70 cm³ de gaz dont 36 cm³ 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 NH₃

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 HCl_xO_y de couleur jaune verdâtre. Sa masse volumique est de 7,71 g/L. Dans les conditions de l'expérience le volume molaire est de 8,88 L/mol.

1) Calculez la masse molaire du composé.

2) Sachant que %Cl=1,11%O, 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 cm³.

- 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^3 . Le volume molaire gazeux dans ces conditions est de $22,5 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$.
 - 1) Déterminer la formule brute de la glycine de masse molaire $M=75 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$.
 - 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 compose organique.

B-3/ Calculer le volume de CO₂ formé ainsi que le volume de O₂ 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 .