

CHIMIE : BENZENE ET COMPOSES OXYGENES

I-BENZENE

Exercice 1

Un hydrocarbure aromatique, ne possédant pas de liaisons multiples dans sa chaîne carbonée, a pour densité en phase gazeuse $d = 3,65$ dans les conditions normales de température et de pression (CNTP).

1-Détermine :

- 1-1. sa masse molaire ;
- 1-2. sa formule brute.

2-Donne les noms des isomères de ce composé aromatique.

Exercice 2

1. Un mélange gazeux toluène- dichlore est exposé à la lumière vive. Il se forme un seul produit, qui est un dérivé monochloré du toluène, et du chlorure d'hydrogène.

1.1. Donne le type de réaction qui se produit.

1.2. Écris l'équation- bilan de la réaction.

2. En présence de chlorure d'aluminium, on fait barboter du dichlore dans du toluène liquide et on obtient trois composés monochlorés, en proportions différentes, ainsi que du chlorure d'hydrogène.

2.1. Donne le type de réaction qui se produit.

2.2. Écris l'équation- bilan de la réaction.

2.3. Donne les formules développées et les noms des produits obtenus.

Exercice 3

On réalise la réaction de substitution du dibrome sur le benzène. Soit n le nombre d'atomes de Br fixés par molécule de benzène. Lors de cette réaction, on obtient essentiellement un composé A contenant 51 % en masse d'élément brome. On donne : masses molaires en g. mol^{-1} de Br : 80.

1. Donne :

1.1. La formule brute du composé obtenu en fonction de n .

1.2. Sa masse molaire en fonction de n .

2. Détermine la formule brute et le nom de A.

Masses molaires en g. mol^{-1} : Br : 80.

Exercice 4

Afin de faire un peu d'histoire, votre professeur de Physique-Chimie vous apprend que le benzène est une molécule qui a été isolée pour la première fois dans une usine où l'on procédait à la pyrolyse de la houille. Il vous demande par la suite d'étudier la combustion de 5cm^3 de benzène contenu dans la houille.

La masse volumique du benzène est $\rho=0,88\text{g/cm}^3$.

Le volume molaire $V_m=24\text{ L/mol}$, $M_C = 12\text{g.mol}^{-1}$ et $M_H = 1\text{g.mol}^{-1}$.

1. Explique pourquoi la flamme est fuligineuse lorsqu'on fait la combustion du benzène à l'air libre.

2. Écris l'équation-bilan de la combustion complète du benzène.

3. Détermine :

3.1 la masse de benzène utilisé ;

3.2 le volume de dioxygène nécessaire.

Situation d'évaluation

Au cours d'une séance de travaux pratiques, le professeur de Physique Chimie de la classe de 1^{ère} D du L.M.Y.A. verse quelques gouttes de benzène dans un flacon contenant 750 mL de dichlore. Il expose le flacon à la lumière et on observe l'apparition de fumées blanches (montrant qu'une réaction a lieu).

Données : - Volume molaire : $V_m = 25 \text{ L/mol}$

- Masse molaire atomique en g/mol : C = 12 ; H = 1 ; Cl = 35,5.

1- Donne la nature de la réaction qui s'est produite.

2- Ecris l'équation-bilan de cette réaction puis nomme le produit obtenu.

3- Calcule la masse de benzène nécessaire pour que la réaction soit totale.

I-COMPOSES OXYGENES

Exercice 1

Écris les formules semi-développées des composés oxygénés suivants :

A- Acide 3-méthylbutanoïque

B- 2,3-diméthylpentanal

C- 3-éthylpentanoate de 1-méthylpropyle.

D- 3,4-diméthylheptan-4-ol

Exercice 2

La formule brute d'un composé organique oxygéné est : C_3H_8O .

1. Propose toutes les formules semi-développées possibles.

2. Nomme chacune.

Exercice 3

Relie chaque les formules brutes aux familles de composés correspondant :

| | |
|----------------|---|
| $C_5H_{12}O$ • | <ul style="list-style-type: none">• Cétone• Acide carboxylique• Éther-oxyde• Aldéhyde• Ester• Alcool |
| C_4H_8O • | |
| $C_3H_6O_2$ • | |

Exercice 4

Pour préparer la fête de Noël, Akoua, une élève en classe de 1^{ère} D achète au supermarché un sachet contenant une poudre cristallisée de couleur verdâtre afin de parfumer son sirop.

Sur le sachet est écrit :

- Arôme d'ananas, masse molaire $M = 116 \text{ g/mol}$,

- pourcentage en masse : 27,6 % d'oxygène, 10,3 % d'hydrogène et 62,1 % de carbone.

Ces inscriptions qui rappellent des notions étudiées en classe attirent l'attention de Akoua.

En outre ce composé est formé à partir d'acide butanoïque.

Elle te sollicite pour l'aider à déterminer la formule brute de ce composé.

Données

Masses molaires suivantes : $M_C = 12 \text{ g/mol}$, $M_H = 1 \text{ g/mol}$ et $M_O = 16 \text{ g/mol}$

1- Indique la fonction chimique du composé en poudre.

2- Détermine la formule brute de ce composé.

3- Ecris la formule semi-développée de ce composé et nomme-le.

Exercice 5

En visite dans une usine de fabrication de produits alimentaires, sous la conduite de votre professeur de Physique-Chimie, vous êtes impressionnés par une odeur agréable qui se dégage. Le guide vous apprend que le corps chimique responsable de cette odeur fruitée caractéristique est un composé organique oxygéné de densité de vapeur $d=4,48$, utilisé aussi comme solvant ou diluant pour les peintures, vernis et parfums.

De retour en classe, et pour vérifier vos acquis, le professeur vous demande de déterminer la formule brute et la formule semi-développée de ce composé qu'il nomme A. Il vous indique pour ce faire que ce composé a pour formule générale : $\text{R}-\text{C} \begin{array}{l} \text{=O} \\ \text{O}-\text{R}' \end{array}$ avec - R' groupe alkyle non ramifié possédant 5 atomes de carbone.

1- Donne :

1.1-la famille chimique du composé A.

1.2- la formule brute générale de A comportant n atomes de carbone.

2-Détermine la formule brute de A.

3-Déduis-en sa formule semi-développée.

4-Nomme le composé A.

Situation d'évaluation

Dans le but de déterminer la formule brute d'un composé organique présent au laboratoire de chimie de ton établissement, le professeur donne à ton groupe les informations suivantes sur ce composé :

- La formule brute du composé est de la forme $\text{C}_x\text{H}_{2x}\text{O}_2$;
- Il contient en masse 36,36% d'oxygène;
- Il a un atome de carbone fonctionnel fixé à un seul atome d'hydrogène;
- Sa chaîne carbonée est ramifiée.

Tu es le rapporteur du groupe.

On donne : masses molaires atomiques (en g/mol): $M(\text{C}) = 12$; $M(\text{H}) = 1$; $M(\text{O}) = 16$.

1- Rappelle la formule générale brute des acides carboxyliques ou des esters.

2- Écris la masse molaire M du composé en fonction de x .

3- Détermine la valeur de x et écris la formule brute du composé.

1- Déduis-en la formule semi-développée et le nom du composé organique.