

SERIE 1 : GENERALITES SUR LA CHIMIE ORGANIQUE

EXERCICE 1 : IDENTIFICATION D'UN COMPOSE ORGANIQUE

Un liquide **A** possède pour composition centésimale massique C 37,5% ; O 50% ; H 12,5%

1°) Sachant que sa vapeur a une densité par rapport à l'air de 1,1, déterminer la formule brute du composé **A**

2°) En tenant compte de la valence des éléments, proposer une formule développée pour **A**.

EXERCICE 2 : COMPOSITION CENTESIMALE ET FORMULE BRUTE

L'analyse d'un composé organique ne renfermant que du carbone, de l'hydrogène et de l'oxygène donne les résultats suivants 1,491g de substance fournit par combustion complète 3,54 g de CO₂ et 1,81 g d'eau. La vaporisation de cette substance produit une vapeur de masse 2,56 g et de volume 1057cm³ (le volume molaire est de 31 L.mol⁻¹).

1°) Quelle est la composition centésimale massique de la substance?

2°) Quelle est sa masse molaire moléculaire ?

3°) Quelle est sa formule brute ?

EXERCICE 3 : IDENTIFICATION D'UN COMPOSE ORGANIQUE

1°) Un composé **A** est formé de 20% de carbone ; de 6,66% d'hydrogène ; de 26,67% d'oxygène et de 46,67% d'azote. Déterminer sa formule brute sachant qu'il contient un seul atome de carbone.

2°) L'analyse d'un composé **B** montre que sa formule est de la forme $C_xH_yO_zN_t$ où x, y, z et t sont des entiers. Par oxydation de 0,500g de ce corps, on a obtenu 0,370 g d'une substance absorbable par la potasse et 0,300 g d'une autre substance absorbable par la ponce sulfurique. La masse molaire de corps est M 60g.mol⁻¹

a°) Calculer x et w et en déduire une relation entre y et t.

b°) Quelles valeurs peuvent prendre t pour que la masse molaire de **B** soit égale à 60g.mol⁻¹ ?

c°) En déduire sa formule brute. Le composé **B** obtenu est-il identique au composé **A**.

EXERCICE 4 : ANALYSE ELEMENTAIRE DE LA GLYCINE

La glycine est une poudre blanche dont la formule est du type $C_xH_yO_zN_w$. On mélange intimement 1,5g de glycine avec de l'oxyde de cuivre II en excès. On chauffe fortement et longtemps. On fait passer le gaz à des barboteurs

-le premier barboteur contient de l'acide sulfurique, sa masse finale a augmenté de 0,9g ;

-le deuxième barboteur contient de la potasse, sa masse finale a augmentée de 1,76g ;

-le diazote formé est recueilli en bout d'appareillage par déplacement d'eau. Il occupe à la fin un volume égal à 225 cm³. Le volume molaire des gaz dans ces conditions est 22,5 l.mol⁻¹.

1°) Déterminer la formule brute de la glycine de masse molaire M 75g.mol⁻¹.

2°) Quelle masse de cuivre s'est-il formée ?

Données : CO₂ est absorbé par la potasse, la soude; O₂ par le phosphore et H₂O vapeur par l'acide sulfurique

EXERCICE 5 : DETERMINATION D'UN HYDROCARBURE GAZEUX

500 ml d'un hydrocarbure gazeux, volume mesuré dans les CNTP ont une masse m 0,98 g. La combustion complète de ce volume nécessite 12,5 litres d'air, volume mesuré dans les CNTP.

Trouver la formule brute du composé.

Ecrire les formules développées correspondantes.

On admet que l'air renferme en volume 20% de dioxygène.

EXERCICE 6 : DETERMINATION D'UN HYDROCARBURE GAZEUX

Un corps pur gazeux **A** a pour formule CH_xCl_y, x et y sont des entiers naturels.

L'analyse d'un échantillon pur de **A** indique qu'il renferme en masse 13,8 % de carbone.

1. Calculer la masse molaire moléculaire de **A**.

2. Calculer les valeurs de x et y, sachant que **A** renferme en masse six fois plus de carbone que d'hydrogène. En déduire la formule brute de **A**.

3. Calculer la quantité de matière contenue dans 11,2 L de **A** dans les C.N.T.P. Calculer la masse correspondante.

4. Donner les formules développées possibles

➤ Masses molaires atomiques en g/mol : M(C) = 12 ; M(H) = 1 ; M(Cl) = 35,5.

EXERCICE 7 : ANALYSE ELEMENTAIRE D'UNE ESSENCE

A : On considère une essence entièrement constituée d'hydrocarbures isomères de formule C_xH_y .

1. Ecrire l'équation-bilan de la combustion de ces hydrocarbures.
2. sachant que la combustion de 2,28g d'essence donne 7,04g de dioxyde de carbone et 3,24g d'eau, déterminer le rapport $\frac{x}{y}$.

3. la masse molaire de ces isomères est de 114 g.mol^{-1} ; en déduire leur formule brute.

B : On mélange maintenant deux hydrocarbures de gaz à la composition volumique suivante : éthane : 40,0 %, propane : 35,0 % et butane : 25,0%.

1. déterminer la composition centésimale massique de ce mélange.
2. calculer la masse volumique de ce mélange, sa densité par rapport à l'air et sa masse molaire moyenne.

Données : dans les conditions d'étude, le volume molaire vaut $V_m = 22,4 \text{ L.mol}^{-1}$ et la masse volumique de l'air vaut $\mu_e = 1,29 \text{ g.mol}^{-1}$.

EXERCICE 8 : LA SALADE, SOURCE DE MAGNESIUM

La formule de la chlorophylle est $C_{55}H_{72}N_4O_5 \text{ Mg}$.

- a) Calculer le pourcentage massique de magnésium contenu dans la chlorophylle.
- b) Sachant que 1 Kg de feuilles contient environ 2g de chlorophylle, calculer la masse de magnésium absorbée lorsqu'on mange 250 g de salade. Quel est le nombre correspondant d'atomes de magnésium ?

EXERCICE 9 : LA VITAMINE A

a) La vitamine A, ou rétinol, a pour formule brute $C_{20}H_{30}O$. Calculer sa composition massique.

b) Le rétinol donne, par oxydation, le rétinol qui joue un rôle prépondérant dans les réactions photochimiques associées aux phénomènes de la vision ; sa déficience entraîne un durcissement de la cornée ou « xérophtalmie », cause de nombreuses cécités. Le traitement préventif d'un sujet sensible consiste en l'absorption de trois comprimés par jour contenant chacun 20 micromoles de vitamine A. Quelle masse de vitamine A le patient absorbe-t-il quotidiennement ?

c) Cette vitamine est présente dans l'huile de foie de morue (28 mg pour 100 g d'huile) ; l'organisme peut aussi la synthétiser à partir du carotène contenu dans les carottes (100 g de carottes produisent 15 mg de vitamine A). Quelles masses d'huile de foie de morue ou de carottes le patient devrait-il absorber pour avoir un traitement équivalent à celui prescrit ?

EXERCICE 14 : FORMULE ET SOLUBILITE DE LA QUININE

La quinine est un médicament très efficace dans la lutte contre les fièvres et le paludisme. Elle est toujours extraite du quinquina selon un procédé décrit par Pelletier et Caventou en 1820.

Sa masse molaire est de 324 g.mol^{-1} et sa composition centésimale massique est la suivante : C : 74,07% ; H : 7,41% ; O : 9,87% ; N : 8,64%.

- a) Quelle est la formule brute de la quinine ?
- b) La solubilité de la quinine dans l'eau est faible : $2,15 \text{ g.l}^{-1}$. Calculer la quantité de quinine présente dans 100 cm^3 d'une solution saturée. Quelle est la concentration de la solution correspondante ?

EXERCICE 10 : FERMENTATION DU MOUT DE RAISIN

a) l'éthanol ou alcool éthylique, C_2O_5H , contenu dans le vin, résulte de la fermentation des sucres présents dans le mout de raisin. On peut considérer, pour simplifier, que seuls le glucose et le fructose, sucres isomères de formule $C_6H_{12}O_6$, subissent cette fermentation. Sachant qu'avec l'éthanol il se forme exclusivement du dioxyde de carbone, écrire l'équation-bilan de la fermentation.

b) on considère la fermentation de 1000 kg de raisin contenant 18,9% (en masse) de sucres fermentescibles.

Quel volume d'éthanol pur obtient-on ?

c) le dioxyde de carbone n'est pas très toxique ; cependant, lorsque sa concentration volumique dans l'air ambiant dépasse 10%, il peut provoquer des maux de tête, des vertiges et une forte accélération de la respiration.

Calculer le volume de dioxyde de carbone formé lors de la fermentation d'une tonne de raisin à 20°C . En déduire le volume d'air total permettant de « diluer » suffisamment le dioxyde de carbone formé pour éviter tout danger.