

Evaluation générale N°I : CHIMIE « FORMULE BRUTE »

Questions de cours :

1. Calculer la composition centésimale en masse :

- De l'acide glutamique : $C_5O_4H_9N$;
- De la chlorophylle : $C_{55}H_{72}N_4O_5Mg$.

2. Complète le tableau ci-contre :

F.B	F.S.D	F.D
C_2H_6		
C_2H_2		

Exercice 1 :

Contexte :

Support :

La combustion complète de 0,01 mole d'un composé organique constitué de carbone, d'hydrogène et d'oxygène nécessite 1,08 L de dioxygène et donne 1,32 g de dioxyde de carbone et 0,72 g d'eau. Le volume molaire des gaz dans les conditions de l'expérience est égal à 24 L.mol⁻¹.

Consigne :

1. Ecrire l'équation chimique de la réaction de combustion.
2. Déterminer la formule brute de ce composé.

Exercice 2 :

Contexte :

Support :

La combustion complète de 2,3 g d'un liquide organique A formé de carbone d'hydrogène et d'oxygène donne 4,4 g de dioxyde de carbone et 2,70 g d'eau. Le volume molaire d'une mole de ce liquide est 58,2 mL. La masse volumique du liquide pur est 790 kg/m³.

Consigne :

1. Calculer la masse molaire du composé.
2. Déterminer les masses de carbone, d'hydrogène et d'oxygène contenues dans le composé.
3. Déterminer la formule brute du liquide A.
4. Calculer la composition centésimale massique du liquide A.

Exercice 3 :

Contexte :

Support :

La combustion complète de 3,6 g d'un composé organique de formule C_xH_yO donne de l'eau et un volume $V = 4,48$ L de dioxyde de carbone. La densité d de vapeur de ce composé est 2,48.

1. L'équation de la réaction s'écrit : $C_xH_yO + nO_2 \rightarrow mCO_2 + pH_2O$

On donne : $M(C) = 12$ g/mol ; $M(H) = 1$ g/mol ; $M(O) = 16$ g/mol

Consigne :

1.

« Un enseignement de qualité rime avec la survie d'une nation »

- Détermine n, m et p en fonction de x et/ou de y pour que l'équation soit équilibrée.
 - Calculer les valeurs de x, y, n, m et p .
- Quelle est la formule brute du composé ?
 - Quelle est la composition centésimale massique de ce composé ?
 - Calculer le volume de dioxygène utilisé.

Exercice 4 :

Contexte :

Support :

On introduit dans un eudiomètre 10 cm^3 d'un hydrocarbure gazeux et 80 cm^3 d'oxygène. On fait jaillir une étincelle qui déclenche la combustion complète du mélange. Après refroidissement, il reste dans l'eudiomètre 60 cm^3 d'un gaz dont l'analyse révèle qu'il formé de 40 cm^3 de dioxyde de carbone et de 20 cm^3 d'oxygène.

Consigne :

- Détermine la formule brute de l'hydrocarbure.
- Ecrire alors l'équation de la réaction déclenchée dans l'eudiomètre.
- Calcule la masse d'eau formée.

Exercice 5 :

Contexte :

Support :

La combustion complète de $V = 100 \text{ cm}^3$ d'un mélange de $V_1 \text{ cm}^3$ de méthane et $V_2 \text{ cm}^3$ d'acétylène nécessite un volume $V_3 = 230 \text{ cm}^3$ de dioxygène.

Consigne :

Déterminer la composition exprimée en cm^3 du mélange gazeux et le volume V_4 de dioxyde de carbone dégagé.

Exercice 6 :

Contexte :

Support :

L'acide acétylsalicylique, connu sous le nom commercial d'aspirine, est l'un des médicaments les plus consommés aujourd'hui. L'analyse quantitative de l'acide acétylsalicylique donne la composition centésimale massique suivante :

60% de carbone; 35,5% d'oxygène; 4,5% d'hydrogène.

Un comprimé de $0,5 \text{ g}$ d'aspirine contient $2,777 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$ d'acide acétylsalicylique.

Consigne :

- Déterminer :
 - La masse molaire de l'acide acétylsalicylique ;
 - La formule brute de l'acide acétylsalicylique ;
- Calcule en mg les masses de carbone, d'hydrogène et d'oxygène dans un comprimé d'aspirine de 500 mg .

Exercice 7 :

Contexte :

Support :

L'oxydation complète de $0,250 \text{ g}$ de naphthalène conduit à $0,88 \text{ g}$ de dioxyde de carbone et $0,144 \text{ g}$ d'eau.

Consigne :

- a) Montrer que le naphthalène ne contient que les éléments C et H .
b) La masse molaire du naphthalène est $M = 128 \text{ g.mol}^{-1}$. Quelle est sa formule brute ?

Exercice 8 :

Contexte :

Support :

Un hydrocarbure renferme 14% d'hydrogène.

Consigne :

1. Quelles sont les formules brutes possibles pour ce composé ?
2. Quelle est la formule brute qui convient sachant que la densité de vapeur de la substance est $d = 2,4$.

Exercice 9 :

Contexte :

Support :

On réalise la combustion de $0,500 \text{ g}$ d'un hydrocarbure C_xH_y . Les gaz formés passent dans des tubes absorbeurs.

L'augmentation de masse du tube à potasse est de $1,526 \text{ g}$.

3. La masse molaire de cette substance est égale à 72 g.mol^{-1} .

Consigne :

1. Déterminer la composition centésimale de cet hydrocarbure.
2. Quelle est l'augmentation de masse des tubes absorbeurs à ponce sulfurique ?
3. Déterminer sa formule brute.

Exercice 10 :

Contexte :

Support :

A et B sont deux corps purs gazeux dont les molécules ne renferment que les éléments carbone et hydrogène. On effectue les mélanges suivants :

Mélange 1 : $m_1 = 19,0 \text{ g}$; il contient $0,1 \text{ mol}$ de A et $0,3 \text{ mol}$ de B.

Mélange 2 : $m_2 = 10,6 \text{ g}$; il contient $0,3 \text{ mol}$ de A et $0,1 \text{ mol}$ de B.

Consigne :

1. Quelles sont les masses molaires M_A de A et M_B de B ?
2. Déterminer la formule brute de A.
3. Quelle est la formule brute de b sachant que sa molécule possède 2,5 fois plus d'atomes d'hydrogène que de carbone ?
4. Quel doit être le pourcentage en mol de A dans un mélange (A + B) pour que ce mélange contienne des masses égales de A et B ?

Exercice 11 :

Contexte :

Support :

La combustion de $1,15 \text{ g}$ d'un composé organique B a produit $2,2 \text{ g}$ de dioxyde de carbone CO_2 et $1,35 \text{ g}$ d'eau H_2O . La formule brute de b s'écrit : $(C_xH_yO_z)_n$; x, y, z et n étant des nombre entiers.

2. Le volume molaire de B liquide est $V_m = 62,2 \text{ mL.mol}^{-1}$ et sa densité par rapport à l'eau est de 0,74 ; en déduire la formule brute de B.

3. En respectant la covalence des éléments

Consigne :

1. Calculer les nombres x , y et z .
2. En déduire la formule brute de B .
3. Indiquer les formules développées possible pour B .
4. Sachant que l'étude structurale de la molécule de B montre l'existence d'une liaison $C - C$, préciser B .

Exercice 12 :

Contexte :

Support :

Un composé organique A gazeux à la température ordinaire ne se contient que les éléments C , H et N . On fait la combustion de $0,5g$ de ce composé dans certaines conditions ; On obtient $1,32g$ de dioxyde de carbone $0,54g$ d'eau et $0,17g$ d'ammoniac NH_3 .

Consigne :

1. Ecrire l'équation bilan de la réaction de combustion.
2. Déterminer la composition centésimale massique du composé.
3. La densité de A par rapport au diazote est voisin de $d = 2,11$. Déterminer sa formule brute.
4. Proposer deux formules semi-développées de A .

Exercice 13 :

Contexte :

Support :

La combustion d'une masse $m_1 = 1,85g$ d'un corps A de formule $C_xH_yO_z$, fournit une masse $m_2 = 4,40g$ de dioxyde de carbone et une masse $m_3 = 2,25g$ d'eau. A ne présente pas de cycle.

Consigne :

1. Déterminer la composition centésimale massique de A .
2. En déduire les valeurs des rapports $\frac{x}{z}$ et $\frac{y}{z}$.
3. La masse molaire de A est $M_A = 74,0g.mol^{-1}$. En déduire sa formule brute.
4. Proposer les formules semi développées possibles pour A .
Préciser les relations d'isomérisie reliant les espèces correspondantes.
5. La molécule de A est symétrique et ne présente pas de chaîne carbonée ramifiée, identifier A .

Exercice 14 :

Support :

Un composé organique de formule brute $C_xH_yO_zN_t$ a pour masse molaire moléculaire $227g.mol^{-1}$. L'analyse quantitative montre que cette substance comporte, en masse : 15,9% de carbone et 18,5% d'azote.

2. Ce composé, liquide à température ordinaire, se décompose au moindre choc. La réaction très exothermique produit du dioxyde de carbone, de l'eau, du diazote et du dioxygène.

b) On provoque la décomposition de $10g$ de ce composé, sachant qu'il est mesuré dans les conditions où le volume molaire gazeux est $V_M = 24 L.mol^{-1}$.

Consigne :

1. Déterminer x, y, z et t sachant que le rapport des pourcentages en masse d'oxygène et d'hydrogène est 28,82.
2.
 - a) Ecrire l'équation bilan de la décomposition.
 - b) Calcule le volume gazeux total libéré.

Pr. SALIYA TOURE 78884450 ANNEE 2025-2026