

Série n°2 de chimie : Les alcanes

Données : Masses molaires atomiques en g.mol^{-1} : H : 1 ; C : 12 ; O : 16 ; Cl : 35,5 ; Br : 80

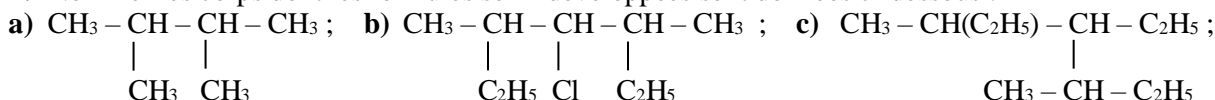
Exercice 1 :

La masse molaire d'un alcane est $M = 86 \text{ g.mol}^{-1}$.

- Déterminer sa formule brute.
- Représenter les formules semi-développées de tous les isomères ayant cette formule brute. Les nommer en nomenclature officielle.

Exercice 2 :

1. Nommer les corps dont les formules semi-développées sont données ci-dessous :



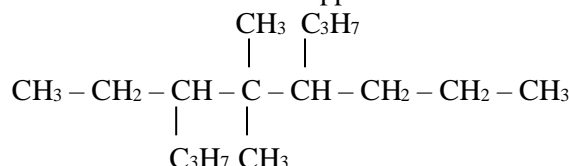
d) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{CH}_2\text{Br}$; e) $\text{CH}_3 - \text{C}(\text{C}_2\text{H}_5)_2 - (\text{CH}_2)_2 - \text{C}(\text{CH}_3)_3$.

2. Représenter les formules semi-développées des alcanes suivants :

- 1-bromo-1,2-diméthylcyclopentane ;
- 3-isopropyl-2-méthylhexane ;
- 1-chloro-4-éthyl-3,5-diméthylheptane ;
- 3-éthyl-2,2-diméthyl-4-propyloctane ;

Exercice 3 :

1. Donner le nom de l'alcane de formule semi-développée suivante :



- Un alcane gazeux a une densité égale à 1,034. Déterminer sa formule brute. Donner sa formule semi-développée et son nom.
- En présence de lumière, le dichlore réagit avec l'éthane pour donner un composé organique A de masse molaire moléculaire $M = 99 \text{ g.mol}^{-1}$.
 - Trouver la formule brute du corps A.
 - Ecrire l'équation-bilan de la réaction de substitution qui a lieu.
 - Ecrire les différentes formules semi-développées du composé A et les nommer.
- L'action du dibrome sur le 2-méthylpropane conduit dans les conditions expérimentales précises à la formation d'un dérivé B contenant en masse 58,4% de brome.
 - Trouver la formule brute du dérivé bromé B.
 - Ecrire l'équation-bilan de la réaction.
 - Ecrire les formules semi-développées des isomères du dérivé B. Les nommer.

Exercice 4 :

- Un alcane A a pour masse molaire 44 g.mol^{-1} . Quelle est sa formule brute ? Quel est son nom ? A-t-il des isomères ?
- Un dérivé dichloré d'un autre alcane B a une masse molaire de 127 g.mol^{-1} . Quelle est la formule brute de B ? A-t-il des isomères ? Préciser leurs noms dans la nomenclature internationale.
- Un mélange des deux alcanes A et B est soumis à une combustion eudiométrique en présence de 130 cm^3 de dioxygène. Après la combustion et le refroidissement des produits, il reste 86 cm^3 de gaz, dont 68 cm^3 sont fixés par une solution de potasse et le reste par le phosphore. Déterminer la composition du mélange des deux alcanes sachant que tous les volumes sont mesurés dans les mêmes conditions.

Exercice 5 :

On réalise, dans un eudiomètre, la combustion d'un volume V_1 d'un alcane A en présence de 140 cm^3 de dioxygène.

Après combustion puis refroidissement, le volume de gaz restant est 100 cm^3 dont les 64 cm^3 sont absorbables par la potasse et le reste par le phosphore.

- Ecrire l'équation-bilan de la réaction de combustion complète de A.
- Déterminer le volume de dioxygène entré en réaction et le volume de dioxyde de carbone obtenu.
- Montrer que la formule brute de A est C_4H_{10} .

4. Calculer le volume V_1 de l'alcane.
5. Ecrire les différentes formules semi-développées de A et les nommer.
6. Sachant que la chaîne carbonée de A est ramifiée, identifier l'alcane A.
7. Par chloration de A, on obtient un composé B contenant en masse 55,9% de chlore.
 - 7.1. Déterminer la formule brute de B.
 - 7.2. Ecrire l'équation-bilan de la réaction de formation de B.
 - 7.3. Ecrire les différentes formules semi-développées possibles de B et les nommer.

Exercice 6 :

On brûle complètement une masse m_1 d'un alcane A, on recueille une masse $m_2 = 11$ g de dioxyde de carbone et une masse $m_3 = 5,40$ g d'eau.

1. Ecrire l'équation-bilan de la combustion complète d'un alcane ayant n atomes de carbone.
2. Déterminer la valeur de n et la formule brute de A.
3. Ecrire les formules semi-développées de tous les isomères de A en indiquant leurs noms.
4. Identifier A sachant que sa chaîne carbonée est linéaire.
5. On fait réagir du dichlore sur l'alcane A. On obtient un produit B contenant 33,33% en masse de chlore.
 - 5.1. Ecrire l'équation-bilan de la réaction qui a lieu.
 - 5.2. Déterminer la formule brute de ce produit B
 - 5.3. Proposer deux formules semi-développées possibles de B en précisant leurs noms.

Exercice 7 :

Trois alcanes non cycliques A_1 , A_2 et A_3 ont la même masse molaire.

1. Sont-ils des isomères ? Justifier votre réponse.
2. Par combustion d'une masse m de A_1 ou A_2 ou A_3 , on obtient 33 g de dioxyde de carbone et 16,2 g d'eau.
 - 2.1. A partir de la formule générale des alcanes, écrire l'équation de la réaction de combustion des alcanes.
 - 2.2. Déterminer la formule brute de A_1 ou A_2 ou A_3 . En déduire la masse m .
3. A_1 donne un seul dérivé monochloré ; A_2 donne plus de dérivés monochlorés que A_3 .
 - 3.1. Déterminer les formules semi-développées et les noms de A_1 , A_2 et A_3 .
 - 3.2. Donner les formules semi-développées des dérivés monochlorés de A_1 et A_2 .
 - 3.3. Combien de dérivés monochlorés A_3 en donne-t-il ?

Exercice 8 :

On introduit dans un eudiomètre 30 mL d'un mélange gazeux G de méthane et de butane et un excès de dioxygène. Après passage de l'étincelle, il reste 70 mL de gaz dont 45 mL sont absorbables par la potasse. On s'assure de la pureté du gaz résiduel en le fixant intégralement par du phosphore.

Tous les gaz sont mesurés dans les mêmes conditions de température et de pression.

1. Ecrire les équations des réactions de combustion.
2. Déterminer la composition centésimale volumique de G et le volume de dioxygène introduit dans l'eudiomètre avant le passage de l'étincelle.

Exercice 9 :

La combustion dans le dioxygène d'un mélange équimolaire ($n_A = n_B$) de deux alcanes A et B non isomères a fourni 2,86 g de dioxyde de carbone et 1,35 g d'eau. Soit n et n' les nombres d'atomes de carbone respectifs de A et B.

1. Ecrire les équations bilan générales de combustion de A et B.
2. Exprimer les nombres de moles de dioxyde de carbone et d'eau obtenus en fonction de n , n' et du nombre n_1 de moles du mélange.
3. Calculer n_1 et donner une relation entre n et n' (relation 1).
4. Sachant que les masses molaires de A et B ne diffèrent que $42 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$, trouver une seconde relation entre n et n' (relation 2). Calculer à partir des relations précédentes les valeurs de n et n' et donner les formules de A et B.
5. On réalise la monochloration de A et de B en présence de la lumière et on obtient dans chaque cas un seul dérivé.
 - 5.1. Ecrire les équations bilan des réactions de A et B.
 - 5.2. Donner les formules semi-développées et les noms de A et B, ainsi que ceux de leurs dérivés chlorés.

Après l'effort, le réconfort !