

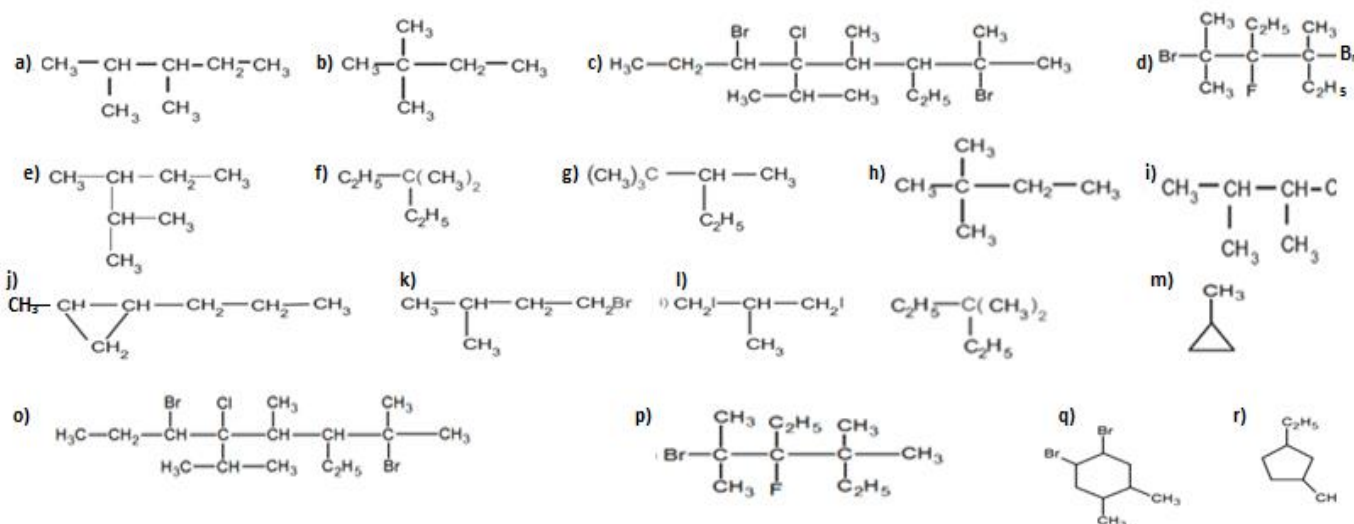
Groupe Excellence

Excellez avec les meilleurs professeurs !



Matière : Sciences Physiques	Série 2 : Alcanes et cyclo-alcanes	Professeur : M. SARR
Groupe Excellence (cours en ligne)		Niveau : 1S1-1S3

Exercice 1 : Les parties I, II et III sont indépendantes



I -) 1) Nommer les formules semi-développées des alcanes suivants :

2) Ecrire les formules semi-développées des noms des alcanes suivants :

a) 3-bromo-2,2-difluoro-3-méthylpentane
méthylheptane

b) 1-bromo-3-éthyl-4-fluoro-4-isopropyl-3-

c) 1-Chloro-4-éthyl-2-méthylcyclopentane
tétrafluorométhane

d) 1,1,1,1-tétrafluorométhane ou

e) 2-bromo-1-éthyl-4-méthylcyclohexane

f) 2-chloro-3-méthyl-1-tertobutylcyclohexane

II-) Un composé organique saturé A appartenant à la famille des alcanes renferme en masse 5 fois plus de carbone que d'hydrogène.

1-) Rappeler la formule brute d'un alcane ayant n atomes de carbone.

2-) Déterminer la formule brute de l'alcane.)

3-) Donner toutes les formules semi-développées possibles de l'alcane.

Groupe Excellence

Excellez avec les meilleurs professeurs !



4-) Soient A_1 , A_2 et A_3 les isomères de A. Déterminer les formules semi-développées exactes de A_1 , A_2 et A_3 sachant que la monochloration de A_1 conduit à un seul dérivé monochloré, A_2 conduit à quatre dérivés monochlorés et A_3 conduit à trois dérivés monochlorés.

III-) 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.

- 1-) Ecrire l'équation bilan de la réaction de combustion
- 2-) Déterminer le volume de dioxygène entré en réaction et le volume de dioxyde de carbone obtenu.
- 3-) Déterminer la formule brute de A.
- 4-) Ecrire les différentes formules semi-développées de A et les nommer.
- 5-) Sachant que la chaîne carbonée de A est ramifiée, identifier l'alcane A.
- 6-) Par chloration de A, on obtient un composé B contenant en masse 55,9% de chlore.
 - a-) Déterminer la formule brute de B.
 - b-) Ecrire les différentes formules semi-développées possibles de B et les nommer.

Exercice 2 :

I On procède à la microanalyse d'un corps A qui est un produit de substitution mono chloré d'un alcane.

Les pourcentages en masse trouvés pour les éléments C et Cl présents dans A sont : %C= 45,86% ; %Cl= 45,21%.

- 1-) Déterminer la formule du corps A.
- 2-) Quelle est la formule semi-développée de A sachant que sa molécule possède deux groupes méthyles ? Quel est son nom ?
- 3-) Proposer une méthode de synthèse de A à partir d'un alcane B et de dichlore.
 - a) Ecrire l'équation bilan de la réaction ; quel est le nom de l'alcane B ?
 - b) En fait cette synthèse produit simultanément un second dérivé mono chloré A' .Quel est son nom ? Ecrire l'équation bilan de la réaction qui l'engendre.

Exercice 3 :

La combustion dans le dioxygène d'un mélange équimolaire ($n_A = n_B = 0,005\text{mol}$) de deux alcanes A et B non isomères a fourni 2,64g de dioxyde de carbone et de l'eau. Soit n et n'les nombres d'atomes de carbone respectivement de A et B, sachant que $n > n'$.

Groupe Excellence

Excellez avec les meilleurs professeurs !



- 1-) Donner les équations-bilans générales de combustion de A et B.
 - 2-) Exprimer le nombre de moles de dioxyde de carbone obtenu, en fonction de n et n'.
 - 3-) Sachant que les masses molaires de A et B ne diffèrent que de 56g/mol, trouver une autre relation entre n et n'.
 - 4-) En déduire que les formules semi-développées de A et B
 - 5-) Une éprouvette à gaz contient un mélange équimolaire de dichlore et de l'alcane B. Retourner sur une cuve à eau salée, l'éprouvette est exposée à une lumière. Au bout de quelques temps on constate les faits expérimentaux suivants :
 - Le contenu de l'éprouvette s'est décoloré.
 - L'eau salée est partiellement montée dans l'éprouvette.
 - Il apparaît des gouttelettes huileuses sur les parois de l'éprouvette.
- a-) Justifier les faits expérimentaux et prévoir la nature de la réaction chimique qui a lieu dans l'éprouvette.
- b-) L'analyse des gouttelettes huileuses révèle la présence d'un composé monochloré C de l'alcane B.
- Ecrire l'équation-bilan de la réaction étudiée.
 - Proposer les formules semi-développées possibles pour les isomères de C et les nommer.

Exercice 4 :

I - Un alcane A contient en masse 18,2% d'hydrogène. Déterminer sa formule brute, sa formule semi-développée et son nom.

II - L'action du dichlore sur le butane a conduit à un composé B de masse molaire $M_B = 265 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$.

Trouver la formule brute de ce composé et déterminer le pourcentage en masse de brome

III - L'action du dibrome sur le méthylpropane conduit dans des conditions expérimentales précises à la formation d'un dérivé monosubstitué.

1-Ecrire l'équation de la réaction

2-Donner les formules semi-développées possibles du dérivé. Les nommer

3-En admettant que les atomes d'hydrogène de la molécule de méthylpropane ont la même probabilité d'être substitué par des atomes de brome, déterminer les proportions des différents dérivés bromés dans le mélange.

Exercice 5 :

Le carburant utilisé pour un moteur à 4 cylindres et à 4 temps est supposé formé d'un seul alcane liquide de masse volumique $\mu = 80 \text{ g/cm}^3$ et densité de vapeur $d = 3,45$.

Groupe Excellence

Excellez avec les meilleurs professeurs !



Une automobile utilisant ce carburant consomme 8 litres aux 100Km, à la vitesse de 90Km/h l'arbre du moteur tourne alors à raison de 3000 tours par minute. A la température d'admission de l'alcane dans les cylindres le volume molaire gazeux vaut $V_m = 50\text{L/mol}$.

- 1- Déterminer la formule brute de l'alcane.
- 2- Calculer la masse et le volume d'alcane gazeux consommés au cours d'un cycle du moteur.
- 3- En supposant que l'air renferme en volume 1/5 de dioxygène et est admis en quantité juste suffisante pour que la combustion soit complète, déterminer la cylindrée du moteur c'est-à-dire le volume des 4 cylindres.

Exercice 6 :

La combustion complète dans le dioxygène d'un **mélange équimolaire** d'hexane C_6H_{14} et d'un alcane A (de formule brute $\text{C}_x\text{H}_{2x+2}$) produit **0,234 g** d'eau et **264 mL** de dioxyde de carbone (volume mesuré dans les conditions où le volume molaire vaut $V_0 = 24\text{ L/mol}$)

1. Ecrire les équations bilan des réactions.
2. Calculer les quantités de matière de dioxyde de carbone et de l'eau.
3. Déterminer la formule brute de l'alcane A.
4. Ecrire toutes les formules semi-développées possibles de A.
5. En déduire la formule semi-développée de A sachant que sa monochloration ne donne qu'un seul composé.
6. Déterminer la masse du mélange.

Exercice 7 :

Un mélange gazeux de deux alcanes D et E, de densité de vapeur $d = 1,665$, renferme, en mole, 30,4% de D.

1. Déterminer les formules brutes de D et E. On donne $M_D + M_E = 102\text{ g/mol}$ (M_D et M_E sont les masses molaires respectives de D et de E).
2. Ecrire les formules semi-développées de D et nommer les.
3. Dans une enceinte appropriée on introduit 2 L de D et 2 L de dichlore (volume mesuré dans les mêmes conditions où le volume molaire vaut 25 L/mol). Il se forme un composé organique F qui renferme, en masse, 62,83% de chlore.
 - 3.1. Quelle la formule brute de F. En déduire ses formules semi-développées et nommer les.
 - 3.2. Déterminer la masse de F formée.

Exercice 8 :

Un dérivé dibromé B d'un alcane A contient, en masse, **3,70 %** d'hydrogène et a une masse molaire $M_B = 216\text{ g/mol}$.

1. Déterminer les formules brutes de A et B.
2. Donner les formules semi-développées et noms de tous les isomères de B.

Groupe Excellence

Excellez avec les meilleurs professeurs !



3. Une bouteille de **5,8 kg** de l'alcane A alimente un brûleur de cuisinière de puissance $P = 3,5 \text{ kW}$. La combustion complète d'un alcane à x atomes de carbone libère l'énergie thermique $W(x) = (200 + 250x)$ en kJ/mol
- 3.1. Déterminer l'énergie que dégage la combustion complète des **5,8 kg** de l'alcane A contenu dans la bouteille.
- 3.2. Quelle est la durée totale de cette combustion ?

« C'est le rôle essentiel du Professeur d'éveiller la joie d'apprendre et de connaître »
EINSTEIN