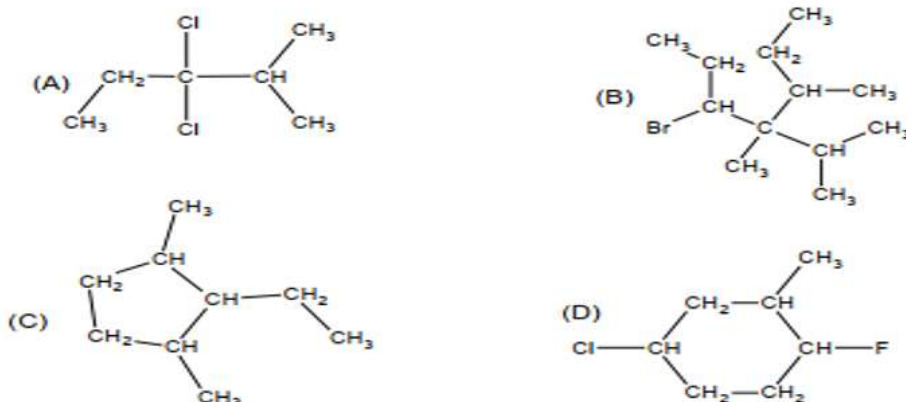


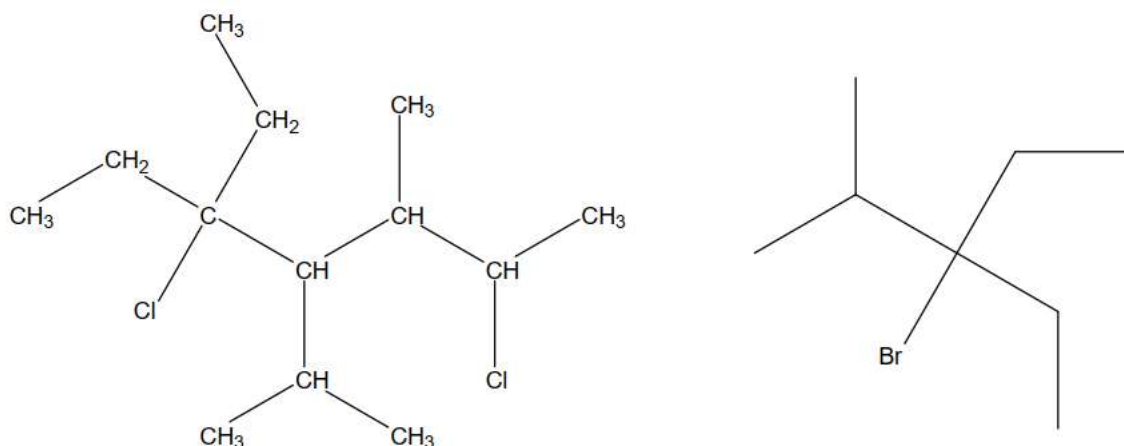
### SERIE D'EXERCICES SUR LES ALCANES

**Exercice n°1 :**

1. Nommer les composés suivants :



2. Donner les formules semi-développées des composés dont les noms suivent : 4-chloro-2-fluoro-3,4,5-triméthylheptane ; 2,4 -dichloro-2-fluoro-4,6-diméthylheptane ; 3-bromo-4,5-diéthyl-1,1-diméthylcyclohexane ; 1,3-dichloro-1,3-diméthylcyclobutane
3. Nommer les composés suivants :



4. Ecrire la formule semi - développée de tous les cyclanes dont la formule brute est  $C_6H_{12}$  et dont le cycle possède au moins quatre atomes de carbone. Les nommer.

**Exercice n°2 :**

La combustion dans le dioxygène d'une masse  $m = 30$  g d'un hydrocarbure A de formule  $C_xH_y$  donne de l'eau et un volume  $V = 50$  L de dioxyde de carbone. La densité de vapeur de A est  $d = 1,034$ .

- Ecrire en fonction de x et y l'équation-bilan de la réaction de combustion complète de A.
  - Trouver la masse molaire de l'hydrocarbure A
  - Déterminer la formule brute exacte du composé A.
  - A quelle famille le composé A appartient-il ? Justifier.
  - Ecrire la formule semi développée de A en précisant son nom.
  - La chloration de A en présence de lumière donne un composé organique B dont la proportion en masse de chlore est 71,72%.
    - Quelle est la nature de la réaction du dichlore sur A ?
    - Ecrire l'équation-bilan générale de la réaction de chloration de A.
    - Déterminer la formule brute du composé B.
    - Donner les formules semi-développées possibles ainsi que les noms des isomères de B.
- Donnée : Dans les conditions de l'expérience le volume molaire des gaz est  $V_m = 25$  L.mol<sup>-1</sup>  
 Masse molaire en g.mol<sup>-1</sup> :  $M(C) = 12$  ;  $M(H) = 1$  ;  $M(Cl) = 35,5$ .

**Exercice n°3 :**

- Un alcane A admet comme proportion en masse cinq fois plus de carbone que d'hydrogène.
  - Déterminer sa formule brute.
  - donner tous les isomères de A et les nommer.
- Un mélange gazeux de l'alcane A et de dihydrogène est brûlé dans un eudiomètre contenant 80cm<sup>3</sup> de dioxygène. Après combustion et refroidissement, il reste 53 cm<sup>3</sup> d'un mélange gazeux dont les 40cm<sup>3</sup> sont absorbables par la potasse et le reste par le phosphore. Déterminer la composition volumique du mélange gazeux initial.
- On procède à la monochloration de A :
  - Rappeler les conditions expérimentales de cette réaction et écrire l'équation bilan.
  - Sachant qu'il se forme un seul dérivé monochloré, déterminer sa formule semi-développée et son nom. En déduire la formule précise de A.

**Exercice n°4 :**

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  $n > n'$ .

- Donner les équations-bilans générales de combustion de A et B.
- Exprimer le nombre de moles de dioxyde de carbone obtenu, en fonction de n et n'.
- Sachant que les masses molaires de A et B ne diffèrent que de 56g/mol, trouver une autre relation entre n et n'.
- En déduire que les formules semi-développées de A et B.
- 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.
- Justifier les faits expérimentaux et prévoir la nature de la réaction chimique qui a lieu dans l'éprouvette.
- 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 n°5 :**

Données : Masses molaires en g.mol<sup>-1</sup> : C : 12 ; H : 1 ; Cl : 35,5

Dans un eudiomètre, on introduit un volume V<sub>1</sub> d'un alcane gazeux avec un volume V<sub>2</sub> de dioxygène gazeux. Tous les volumes sont mesurés dans les mêmes conditions. On fait jaillir une étincelle électrique. Après aux conditions initiales, on constate que le rapport du volume de dioxygène qui a réagi par celui du dioxyde de carbone formé est donné par :

$$\frac{V_{O_2}(\text{réagi})}{V_{CO_2}} = \frac{19}{12}$$

- Ecrire l'équation bilan de la combustion de cet alcane dans le dioxygène.
- Déterminer la formule brute de cet alcane.
- Sachant que la chaîne principale de cet alcane renferme quatre atomes de carbone. Donner les formules semi-développées et noms des isomères A et B de cet alcane.
- Pour identifier les isomères A et B on fait réagir une masse m = 17,2 g de A ou de B avec du dichlore, en présence de lumière, on obtient alors un composé organique C pour A et C' pour B de masse m' = 24,1 g.
  - En utilisant la formule brute de l'alcane, écrire l'équation - bilan de la réaction
  - Déterminer la formule brute de C ou de C'.
  - Sachant que C possède deux isomères notés C<sub>1</sub> et C<sub>2</sub>, identifier A et B en donnant leurs formules semi-développées.
  - Donner les formules semi-développées et les noms de C<sub>1</sub> et C<sub>2</sub>.
  - Identifier C sachant qu'il comporte un atome de carbone asymétrique (c'est-à-dire un atome de carbone relié à quatre atomes ou quatre groupes d'atomes différents)
- On s'intéresse aux isomères de C'.

- a) Donner les formules semi - développées et noms des isomères C'.
- b) Calculer les probabilités de formation de chacun de ces isomères en supposant que les tous les hydrogènes ont la même chance d'être substitués par des atomes de chlore.

### Exercice n°6 :

Trois alcanes non cycliques A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub> et A<sub>3</sub> ont la même masse molaire.

2.1. Sont-ils des isomères ? Justifier votre réponse.

2.2. Par combustion d'une masse m de A<sub>1</sub> ou A<sub>2</sub> ou A<sub>3</sub>, on obtient 33g de dioxyde de carbone et 16,2g d'eau.

2.2.1. A partir de la formule générale des alcanes, écrire l'équation de la réaction de combustion des alcanes.

2.2.2. Montrer que la formule brute de A<sub>1</sub> ou A<sub>2</sub> ou A<sub>3</sub> est C<sub>5</sub>H<sub>12</sub>.

2.2.3. Ecrire toutes les formules semi développées possibles de C<sub>5</sub>H<sub>12</sub>. Les nommer.

2.3. A<sub>1</sub> donne un seul dérivé monochloré ; A<sub>2</sub> donne plus de dérivés monochlorés que A<sub>3</sub>.

2.3.1. Identifier A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub> et A<sub>3</sub> en donnant leurs formules semi développées exactes.

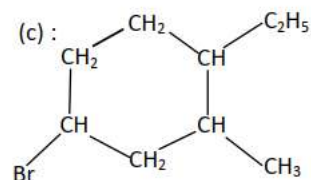
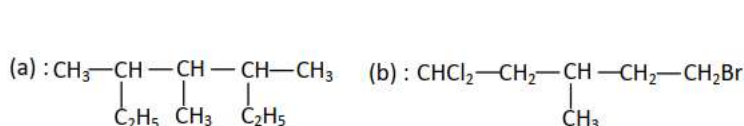
2.3.2. Donner les formules semi développées des dérivés monochlorés de A<sub>1</sub> et A<sub>2</sub>.

2.3.3. Combien de dérivés monochlorés A<sub>3</sub> en donne-t-il ?

On donne en g.mol<sup>-1</sup> : M(C) = 12 ; M(H) = 1 ; M(O) = 16.

### Exercice n°7 :

**Partie A : Nommer les composés suivants :**



### Partie B :

On donne : M (H) = 1 g.mol<sup>-1</sup> ; M (C) = 12 g.mol<sup>-1</sup> ; M (Br) = 80 g.mol<sup>-1</sup> ; masse volumique de l'eau  $\rho_e = 1 \text{ g.cm}^{-3}$

Un alcane liquide A **ramifié** de formule générale C<sub>n</sub>H<sub>2n+2</sub> a pour densité par rapport à l'eau d = 0,649. La combustion complète de 165,64 mL de A libère 330,0g de dioxyde de carbone.

1.1. Ecrire l'équation bilan de la réaction de combustion de l'alcane A en fonction du nombre n d'atomes de carbone. Puis Montrer que la formule brute de A est C<sub>6</sub>H<sub>14</sub>.

1.2.1. Ecrire toutes les formules semi-développées de A. Les nommer.

1.2.2. Identifier A sachant qu'il possède un atome de carbone quaternaire (c'est-à-dire qui a 4 atomes de carbone voisins).

1.3. On réalise la bromation de A en présence de lumière, on obtient un dérivé bromé B qui contient en masse 48,48% de brome.

1.3.1. Déterminer la formule brute de B.

1.3.2. Ecrire l'équation bilan de la réaction traduisant la bromation de A. Pourquoi qualifie-t-on cette réaction de photochimique ?

1.3.3. A partir de la formule semi-développée de A, déduire le nombre de formules semi-développées possibles pour B.

### Exercice n°8 :

L'analyse élémentaire quantitative d'un composé A, produit de substitution d'un alcane B, a donné les pourcentages massiques suivants : C : 51,89% ; Cl : 38,38%.

1. Montrer que la substitution n'est pas totale.

2. Déterminer la formule de A sachant qu'il s'agit d'une mono-substitution.

En déduire la formule semi-développée et le nom de A sachant que sa chaîne principale carbonée possède trois groupes méthyles.

3. Proposer une méthode d'obtention de A à partir d'un alcane B que l'on nommera. Ecrire l'équation correspondante.

4. Lorsqu'on synthétise A à partir de B, il se forme simultanément le composé A et un autre dérivé A'. Identifier A' par sa formule semi-développée et son nom.

5. Calculer les probabilités de formation de A et A' en supposant les mono-substitutions possibles toutes équiprobables.

#### **Exercice n°9 :**

Un flacon contient un mélange équimolaire d'un hydrocarbure inconnu noté A, de formule  $C_xH_y$  et du pentane. Afin d'identifier A, on réalise la combustion dans un excès de dioxygène, une masse m du mélange. Les masses de dioxyde de carbone et d'eau formés sont telles que :  $\frac{m(CO_2)}{m(H_2O)} = \frac{242}{117}$ . Une autre analyse montre que la masse molaire moyenne du mélange est  $M = 79g/mol$ .

- 1.1. Ecrire les équations bilan des réactions de combustion de l'hydrocarbure A et du pentane.
- 1.2. Montrer que  $26x - 11y = 2$
- 1.3. Montrer que la masse molaire de l'hydrocarbure A est  $M_A = 86g/mol$ .
- 1.4. En déduire la formule brute de l'hydrocarbure A.
- 1.5. Ecrire les formules semi-développées possibles de A puis les nommer.
- 1.6. Pour identifier le composé A, on l'isole puis on le fait réagir sur du dichlore. L'analyse du produit organique obtenu noté B, montre qu'il renferme en masse 59,75% de carbone et qu'il existe deux isomères notés B<sub>1</sub> et B<sub>2</sub>.
  - 1.6.1. Ecrire l'équation-bilan de la réaction. Préciser la condition nécessaire.
  - 1.6.2. Déterminer la formule brute du produit organique B.
  - 1.6.3. Identifier A en donnant sa formule semi-développée et son nom.
  - 1.6.4. Sachant que la molécule de B<sub>1</sub> contient un carbone asymétrique, écrire les formules semi-développées de B<sub>1</sub> et B<sub>2</sub> puis les nommer.

**Données : Masses molaires atomiques en  $g \cdot mol^{-1}$  :  $M(C) = 12$  ;  $M(H) = 1$  ;  $M(Cl) = 35,5$ .**

#### **Exercice n°10 :**

Le carburant consommé par une voiture, est un alcane A à chaîne carbonée ramifiée. Une masse de 86 g de cet alcane A est vaporisée à la température de 57°C. Il occupe ainsi un volume de 6,6 L sous une pression de 4,1 atmosphères.

1. Trouver la masse molaire de l'alcane A. En déduire sa formule brute.
2. Donner les formules semi développées possibles de cet alcane A et les nommer.
3. Identifier A sachant que sa chaîne carbonée possède deux carbones portant chacun une ramification.
4. La chloration de l'alcane A conduit à un produit qui renferme en masse 45,8 % de chlore.
  - a) Trouver la formule brute de ce dérivé chloré.
  - b) Donner les formules semi développées possibles du dérivé chloré. Les nommer.
5. Dans un laboratoire d'analyse de carburant, on réalise un mélange gazeux de l'alcane A et d'un autre cyclane B. La combustion de 26 mL de ce mélange a nécessité 835 mL d'air et a produit 108 mL de dioxyde de carbone.
  - a) Déterminer les volumes V<sub>1</sub> et V<sub>2</sub> respectifs de A et de B dans le mélange.
  - b) Trouver la formule brute de B. Donner sa formule semi développée et son nom.

**Fin de la série**