

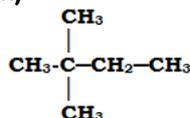
**EXERCICE 1 :**

A/ Donner les formules semi-développées des alcanes dont les noms suivent :

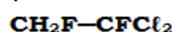
3-éthyl-2,3-diméthylheptane et 3-éthyl-4-isopropyloctane

B/ Nommer les FSD :

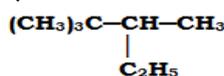
a)



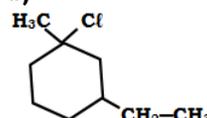
b)



c)



d)



C/1- Trois alcanes A, B, C ont la même masse molaire  $72 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ . Donner la formule brute commune à ces 3 alcanes.

2- En faisant agir sur chacun de ces 3 alcanes du dichlore  $\text{Cl}_2$  à  $300^\circ\text{C}$  on obtient du chlorure d'hydrogène  $\text{HCl}$  et un dérivé monochloré de l'alcane dans lequel un atome d'hydrogène a été remplacé par un atome de chlore.

A conduit à 3 dérivés monochlorés différents  $\text{A}_1, \text{A}_2, \text{A}_3$ .

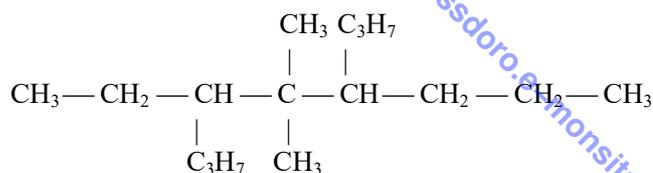
B conduit à 4 dérivés monochlorés différents  $\text{B}_1, \text{B}_2, \text{B}_3, \text{B}_4$ .

C conduit à 1 seul dérivé monochloré  $\text{C}_1$ .

En déduire la formule semi-développée de A, B et C.

**EXERCICE 2 :**

1-1- Donner le nom du composé organique suivant :



1-2- Ecrire la formule semi-développée du 1,1-dichloro -4,4- diméthylcyclohexane puis représenter sa conformation chaise.

2- En présence de lumière on fait réagir le dichlore avec le 3-méthylpentane. On obtient un composé organique A contenant en masse 59,75% en carbone.

2-1- Montrer que le composé A est un dérivé monochloré

2-2- Ecrire l'équation de la réaction. On utilisera les formules semi-développées.

2-3- Ecrire les formules semi-développées des isomères de A que l'on peut obtenir

2-4- Si l'on admet que l'atome de chlore peut se placer de façon identique sur les atomes de carbone présents dans la molécule du 3-méthylpentane, calculer la proportion relative de chacun des isomères de A, que l'on peut obtenir

**EXERCICE 3 :**

Une chaudière fonctionnant au gazole est mal réglée ainsi une partie de la combustion est incomplète et il se forme du carbone. La combustion de 1kg de gazole donne 200g de carbone, du dioxyde de carbone et de la vapeur d'eau. On admettra que le combustible est constitué de l'alcane pur, de formule  $\text{C}_{20}\text{H}_{42}$ .

1- Ecrire les équations -bilans des réactions de combustion de cet alcane ; on admettra qu'il ne se forme jamais de monoxyde de carbone.

2- Calculer le volume de dioxyde de carbone obtenu dans les C.N.T.P lors de la combustion de 1kg de cet alcane.

3- Calculer la masse d'eau formée.

Données : Masses molaires en  $\text{g}/\text{mol}$  :  $\text{H} = 1$  ;  $\text{C} = 12$  ;  $\text{O} = 16$  Volume molaire dans les C.N.T.P :  $V_0 = 22,4\text{L}/\text{mol}$

**EXERCICE 4 :**

Un mélange contenant  $n_1$  moles de méthane et  $n_2$  moles d'éthane produit, par combustion complète avec du dioxygène en excès, du dioxyde de carbone et de l'eau. La masse d'eau condensée et recueillie est de 21,6g. Le dioxyde de carbone formé est « piégé » dans un absorbeur à potasse. La masse de l'absorbeur s'accroît de 30,8g.

1-Ecrire les équations des réactions de combustion du méthane et de l'éthane.

2-Calculer la quantité de matière d'eau formée.

3-Calculer la quantité de matière de dioxyde de carbone produit.

4-En tenant compte des coefficients stœchiométriques des équations de réaction, exprimer les quantités de matière d'eau et de dioxyde de carbone formés en fonction de  $n_1$  et  $n_2$ . Calculer  $n_1$  et  $n_2$ .

5-Calculer dans le mélange initial d'alcane, la composition en masse (exprimée en %) de chacun des deux composés.

**EXERCICE 5 :**

1-Un composé A, bout à température. D'autre part, le craquage thermique de A donne du carbone et de l'hydrogène.

1.1-Quels renseignements peut-on en déduire pour A ?

1.2-Comment aurait-on pu montrer que A est un composé organique ?

2-La combustion de 7,2g de A donne 22g de dioxyde de carbone et 10,8g d'eau.

2.1-Ecrire l'équation générale de combustion complète d'un alcane.

2.2- Déterminer la formule brute de A.

3-La formule développée de cet alcane est-elle unique ? Combien y a-t-il d'isomères de chaîne ?

4-Le dibrome est, en présence de lumière, décoloré par la vapeur de A. Que se passe-t-il ? Ecrire l'équation de la réaction.

5-L'étude des produits de substitution par le dibrome montre qu'il existe un seul dérivé monobromé.

5.1-Montrer qu'il est alors possible de donner la formule développée de A.

5.2-Comment passe-t-on de la formule du méthane à celle de A ? Donner le nom de A.

**EXERCICE 6 :**

Le carburant utilisé dans un moteur à 4 cylindres et à quatre temps est supposé formé d'un seul alcane liquide de masse volumique  $\rho$  et de densité de vapeur  $d = 3,45$ .

Une automobile, utilisant ce carburant, consomme 8 L au 100 km, à la vitesse de 90 km/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  $v = 50 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$ .

1- Déterminer la formule brute de cet alcane.

2- Calculer la masse et le volume d'alcane gazeux consommés au cours d'un tour de l'arbre 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 de quatre cylindres

**EXERCICE 7 :**

On étudie la combustion complète de l'octane de formule  $\text{C}_8\text{H}_{18}$  constituant essentiel du carburant des moteurs à essence. La masse volumique de l'octane est  $\rho = 750 \text{ Kg} \cdot \text{m}^{-3}$ .

1-Ecrire l'équation de combustion complète de l'octane. Donner le nom des produits de la réaction.

2-Le carburant à l'état liquide dans le réservoir est vaporisé et mélangé avec l'air avant d'être introduit dans les 4 cylindres d'un moteur à essence 4 temps. Au cours d'essai à vitesse de rotation constante la puissance utile de ce moteur est égale  $P_U = 16 \text{ KW}$ . Son rendement  $\eta$  est de 30%.

2-1-Calculer la puissance  $P_a$  fournie par la combustion dans le moteur.

2-2-En déduire l'énergie, exprimée en joule consommée en 1 heure de fonctionnement.

2-3-Le pouvoir calorifique de l'octane vaut  $P_C = 5,0 \cdot 10^3 \text{ KJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ . Vérifier que la consommation horaire de carburant vaut  $38 \text{ mol} \cdot \text{h}^{-1}$ .

3-On place le moteur sur le banc d'essai afin de déterminer la masse de dioxyde de carbone rejetée dans l'atmosphère au cours de la combustion, l'essai dure 2mn.

3-1-Calculer la quantité de matière d'octane consommée au cours de cet essai.

3-2-En déduire la quantité de matière de dioxyde de carbone émise.

3-3-Les mesures réalisées aboutissent à une masse de 450g de dioxyde de carbone émise. Montrer que cette valeur est conforme au résultat obtenu à la question 3-2.