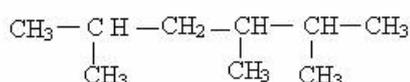
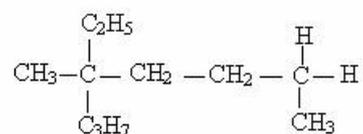
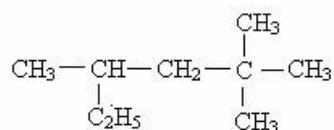
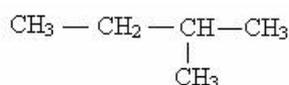


## EXERCICES PROPOSES SUR LES ALCANES

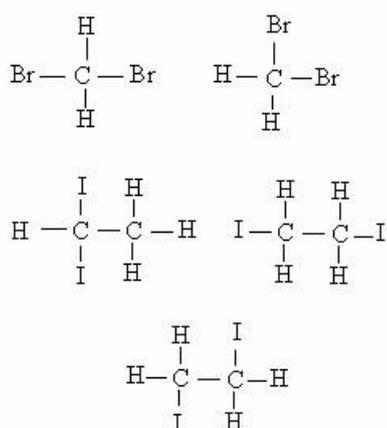
1- Ecrire les formules développées des alcanes possédant cinq atomes de carbone. Donner le nom systématique de chacun d'eux.

2- Nommer [les alcanes](#) de formules semi-développées:



3- Ecrire les formules semi-développées des alcanes suivants: diméthyl-2,3 pentane et ethyl-4 méthyl-3 heptane.

4- Les formules développées suivantes représentent-elles des isomères? Pourquoi? Donner les noms correspondants.



5- Les quatre premiers alcanes sont gazeux. Etablir l'expression de leur densité en fonction du nombre d'atomes de carbone qu'ils renferment. En déduire ceux qui sont plus denses que l'air.

6- Un [alcane](#) est composé, en masse, de 83,3 % de carbone et de 16,7 % d'hydrogène.

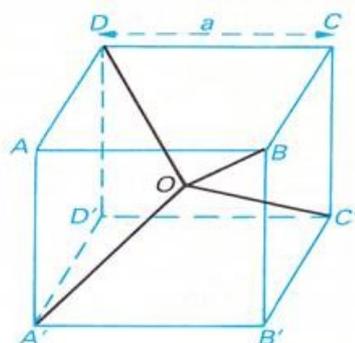
- a) Donner sa formule brute.
- b) Sachant que l'action du dichlore sur cet hydrocarbure donne quatre dérivés monochlorés différents, déterminer sa formule semi-développée. Donner son nom.

**7-** Sans écrire les formules développées des alcanes suivants, déterminer le nombre d'atomes de carbone qu'ils comportent. En déduire leurs formules brutes et les noms des alcanes isomères:

Ethyl-4 méthyl-3 heptane; triméthyl-2,2,3 butane; triméthyl-2,2,4 pentane (appelé encore iso-octane)

**8-** Le tétraèdre utilisé pour schématiser la molécule de méthane n'a aucune réalité physique. On peut tout aussi bien inscrire cette molécule dans un cube de côté  $a$ . Un sommet sur deux est alors occupé par un atome d'hydrogène.

- a) Exprimer la longueur de la diagonale DB du carré ABCD à l'aide de  $a$ .
- b) Représenter le rectangle BDD'B' en respectant une échelle.(par exemple, la longueur  $a$  sera représentée par 2,3 cm.= Mesurer au rapporteur la valeur de l'angle DOB. Que peut-on constater?



**9-** A partir des formules brutes ou des indications fournies, déterminer si les composés organiques suivants, désignés par leurs noms commerciaux, sont ou non, des alcanes ou des dérivés halogènes ou des dérivés halogènes des alcanes:

Essence de térébenthine:  $C_{10}H_{16}$

Naphtalène: hydrocarbure en  $C_{10}$ , de masse molaire  $128g.mol^{-1}$

Iso-octane: hydrocarbure, de masse molaire  $114 g.mol^{-1}$

Lindane ou H.C.H (insecticide):  $C_6H_6Cl_6$

D.D.T (insecticide):  $C_{14}H_9Cl_5$

Iodoforme:  $CHI_3$

Trichloréthylène:  $C_2HCl_3$

**10-** Deux hydrocarbures saturés A et B ont même masse molaire  $M = 72 g.mol^{-1}$ . Traité par le dichlore, A ne donne qu'un seul dérivé monochloré alors que B en donne trois. Quelles sont les formules développées de A et de B? Nommer ces composés.

**11-** 1° Ecrire les formules développées des deux dérivés monochlorés A et B du propane. Les nommer.

2° En quelles propositions obtiendrait-on les dérivés A et B, si la substitution d'un atome d'hydrogène par un atome de chlore avait même probabilité, quelle que soit sa position d'un atome d'hydrogène par un atome de chlore avait même probabilité, quelle que soit sa position?

3° En réalité, l'expérience montre qu'il se forme autant de A que de B.

On appelle «carbone primaire» un atome de carbone et «carbone secondaire» un atome de carbone lié à deux autres atomes de carbone.

Comparer les réactivités de ces deux types d'atomes de carbone.

**12-** Un alcane monosubstitué par du brome est composé en masse de 53 % de brome et de 40 % de carbone. De plus, il n'existe qu'un seul dérivé monobromé.

1° Déterminer la formule brute de cet alcane et les formules semi-développées de ses différents isomères.

2° Ecrire la formule développée de l'alcane étudié et le nommer.

**13-** le méthyl-2 propane subit une réaction de monochloration. On obtient un mélange de deux isomères: le chloro-1 méthyl-2 propane et le chloro-2 méthyl-2 propane en proportions molaires respectives:  $\frac{2}{3}$  et 3

1° Ecrire les formules semi-développées de ces deux isomères et montrer qu'il n'en existe aucun autre.

2° On appelle «carbone tertiaire» un atome de carbone lié à trois autres atomes de carbone (voir exercice précédent). Comparer les réactivités d'un carbone primaire et d'une carbone tertiaire.

**14-** Les fréons sont désignés par trois nombres entiers ( $n_1, n_2, n_3$ ) tels que:

$n_1 + 1$  est le nombre d'atomes C,

$n_2 - 1$  est le nombre d'atomes H,

$n_3$  est le nombre d'atomes F,

Exemple: F041 représente  $\text{CH}_3\text{F}$ .

1° Nommer avec cette convention les composés  $\text{CH}_2\text{ClF}$ ,  $\text{CHCl}_2\text{F}$ ,  $\text{CCl}_3\text{F}$ ,  $\text{C}_2\text{HClF}_4$  et  $\text{C}_3\text{H}_4\text{Cl}_2\text{F}_2$ .

2° Donner les formules brutes des fréons désignés par F011, F013, F114.

**15-** Un eudiomètre, retourné sur une cuve à mercure contient  $20 \text{ cm}^3$  d'un hydrocarbure gazeux et  $80 \text{ cm}^3$  de dioxygène en excès. Après l'étincelle, le volume gazeux restant, mesure dans les conditions initiales de température et de pression, vaut  $50 \text{ cm}^3$  dont  $40 \text{ cm}^3$  sont absorbables par la potasse.

1° Montrer que ce composé organique est un alcane.

2° Donner son nom.

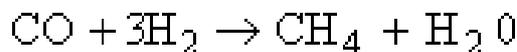
3° Calculer la densité de ce gaz par rapport à l'air.

**16-** La combustion complète de  $10 \text{ cm}^3$  d'un mélange de méthane et de butane fournit  $20 \text{ cm}^3$  de dioxyde de carbone. Les volumes sont mesurés dans les mêmes conditions de température et de pression.

1° Ecrire les équations chimiques des deux combustions et déterminer les pourcentages en moles de chacun des constituants du mélange.

2° Calculer le volume de chacun des alcanes du mélange ainsi que le volume d'air nécessaire à la combustion.

**17-** Dans certaines conditions expérimentales, l'action du dihydrogène sur le monoxyde de carbone donne du méthane et de l'eau selon l'équation- bilan:



Cette réaction n'est pas complète et on veut déterminer le pourcentage de monoxyde de carbone qui réagit.

On prépare un mélange stoechiométrique de dihydrogène et de monoxyde de carbone. Après réaction, on obtient 18 cm<sup>3</sup> de mélange gazeux A, que l'on introduit avec un excès de dioxygène dans un eudiomètre. Après étincelle, le mélange gazeux obtenu B renferme 12 cm<sup>3</sup> de gaz absorbable par la potasse.

Tous les volumes gazeux sont mesurés à 24°C, sous la pression atmosphérique normale.

1° Quelle est la composition en volume du mélange A?

2° Quel est le pourcentage de monoxyde de carbone qui a réagi?

**18-1°** Déterminer la valeur de la masse volumique du méthane sous la pression atmosphérique normale, à la température de 20°C (volume molaire: 24 l.mol<sup>-1</sup>)

2° sachant que la masse volumique du méthane liquide vaut 425 kg. m<sup>-3</sup>, quel volume de gaz, pris à 20°C, peut fournir un litre de méthane liquide?

**19-** Le carburant utilisé dans un moteur à 4 cylindres et à quatre temps est supposé formé d'un seul alcane liquide de masse volumique  $\mu = 0,8 \text{ g. cm}^{-3}$  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<sup>-1</sup>. L'arbre 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  $v = 50 \text{ l. mol}^{-1}$ .

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.

**20-** Dans un moteur Diesel, le carburant et l'air ne sont pas admis simultanément dans le cylindre. Dans un premier temps l'air est aspiré. Il est ensuite fortement comprimé jusqu'à ce que sa température soit comprise entre 500°C et 600°C. Dans un troisième temps, le carburant est injecté progressivement et s'auto-inflamme au contact de l'air surchauffé. Un tel moteur doit-il utiliser du «super»?