

SERIE 2 : LES ALCANES

EXERCICE 1 : FORMULES SEMI DEVELOPPEES D'UN ALCANE ET NOMENCLATURE

1. Ecrire les formules semi-développées et donner les noms de tous les alcanes de formule brute C_5H_{12} .
2. Préciser la nature de l'isomérisie mise en jeu.
3. Même question pour les alcanes de formule C_5H_{10} et C_8H_{18} .

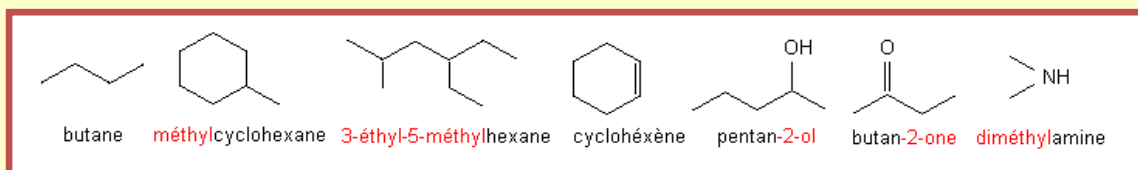
EXERCICE 2 : NOMENCLATURE

Donner la formule semi-développée des composés suivants :

- a°) 3-éthyl-2-méthylpentane ; b°) 5-éthyl-2,6-diméthyl-octane ; c°) 2-bromo-1,3-dichloro-4-éthylhexane ;

EXERCICE 3 : FORMULES TOPOLOGIQUES OU STRUCTURALES

Donner la formule brute correspondant aux formules structurales suivantes (certains de ces composés seront étudiés, plus tard, dans le cours) :



EXERCICE 4 : FORMULE BRUTE D'UN ALCANE A PARTIR DE LA MASSE MOLAIRES

Un alcane a pour masse molaire $M = 58 \text{ g/mol}$.

- a) Donner la formule générale d'un alcane portant n atome de carbone.
- b) Exprimer la masse molaire d'un alcane en fonction de n .
- c) Déterminer n pour l'alcane étudié et en déduire sa formule brute.
- d) Rechercher tous les isomères et les nommer.

EXERCICE 5 : ALCANE GAZEUX ET SUBSTITUTION

Un alcane gazeux a une densité par rapport à l'air égal à $d = 1,034$.

- 1°) Déterminer sa formule brute.
 - 2°) On fait réagir du dichlore sur cet alcane. On obtient un produit contenant 55,04 % en masse de chlore.
- a°) Déterminer la formule de cet produit.
 - b°) Ecrire l'équation-bilan de la réaction qui a eu lieu.
 - c°) Définir ces réactions et donner les conditions expérimentales.

EXERCICE 6 : MONOBROMATION D'UN ALCANE

La masse molaire d'un alcane est de 86 g/mol .

- 1°) Trouver sa formule brute, ses isomères et leurs noms.
- 2°) Sachant que la monobromation de cet alcane donne uniquement deux produits différents A_1 et A_2 , trouver les formules semi-développées de A_1 et A_2 . Les nommer.

EXERCICE 7 : BROMATION DU WHITE SPIRIT

Le white spirit, utilisé pour diluer certaines peintures, est essentiellement constitué d'alcanes en C_7 . Nous admettons pour cet exercice qu'il ne contient que de l'heptane, du 2-méthylhexane et du 2, 2-diméthylpentane.

- a- Ecrire la formule semi-développée de ces trois constituants.
- b- On veut réaliser la monobromation complète de 5 cm^3 de white spirit. Ecrire les différents dérivés monobromés présents dans le mélange final.
- c- Sachant que la masse volumique du white spirit est de $683 \text{ Kg} \cdot \text{m}^{-3}$, calculer le volume minimal de dibrome (masse volumique : $3120 \text{ Kg} \cdot \text{m}^{-3}$) que l'on doit ajouter aux 5 cm^3 de white spirit pour obtenir une monobromation complète.

EXERCICE 8 : COMBUSTION D'UN ALCANE

On brûle complètement une masse m_1 d'un alcane A, on recueille une masse $m_2 = 13,2 \text{ g}$ de dioxyde de carbone et une masse $m_3 = 6,30 \text{ g}$ d'eau.

- 1°) Ecrire l'équation-bilan de la combustion complète d'un alcane ayant n atomes de carbone.
 - 2°) Déterminer les quantités de matière de dioxyde de carbone et d'eau obtenues.
- En déduire la valeur de n et la formule brute de A.

3°) Ecrire les formules semi-développées de tous les isomères de A et leurs noms correspondants. Identifier A sachant que sa chaîne carbonée est linéaire.

EXERCICE 9 : MICROANALYSE D'UN ALCANE PAR COMBUSTION

La microanalyse d'un alcane A montre que le rapport entre la masse d'hydrogène et la masse de carbone qu'il renferme est égal à 0,20. En déduire :

- 1) La formule C_xH_y de l'alcane A
- 2) Sa formule semi-développée sachant que tous les atomes d'hydrogène qu'il contient appartiennent à des groupes méthyles
- 3) Son nom dans la nomenclature internationale
- 4) Combien existe-t-il de dérivés de substitution monochlorés et dichlorés de l'alcane A ? Donner le nom de ces dérivés

EXERCICE 10 : COMBUSTION D'UN MELANGE GAZEUX

1. Un alcane a pour formule C_4H_{10} . Ecrire ses formules semi-développées.
2. 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 45ml sont absorbables par la potasse. On s'assure de la pureté du gaz résiduel en le fixant intégralement par le phosphore.

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

a-Ecrire les équations des réactions de combustion.

b-Déterminer la composition centésimale volumique du mélange G et le volume de dioxygène introduit dans le mélange avant passage de l'étincelle.

c-Sachant que la combustion d'une mole de méthane dégage 890KJ, calculer la masse de méthane nécessaire pour porter à l'ébullition sous la pression atmosphérique normale 1litre d'eau prise à 30°C, les pertes de chaleur étant négligeables.

EXERCICE 11 : ALCANE COMME CARBURANT

Le carburant utilisé pour un moteur à 4 cylindres et à 4 temps est supposé formé d'un seul alcane liquide de masse volumique $\mu = 1080 \text{ g/cm}^3$ et densité de vapeur $d = 3,45$.

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

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.

La chloration d'un alcane linéaire produit un mélange contenant plusieurs dérivés chlorés dont deux dérivés monochlorés isomères.

1. De quel type de réaction s'agit-il ? Ecrire l'équation-bilan de la première chloration.
2. De quel(s) alcane(s) peut-il s'agir ?
3. Sachant qu'il existe 4 isomères dichlorés, quel était l'alcane initial ? (il faut supposer que tous les chlores sont sur des carbones différents).

EXERCICE 12 : CUISINIERE A GAZ

Une bouteille de 13 Kg de butane alimente un bruleur de cuisinière de puissance $P = 3,12 \text{ KW}$. La combustion complète d'un alcane C_nH_{2n+2} libère l'énergie thermique $Q(n)$ telle que :

$Q(n) = (210 + 664n) \text{ KJ. Mol}^{-1}$.

- a- Calculer l'énergie que dégage la combustion de tout le butane contenu dans la bouteille.
- b- Calculer la durée de la combustion totale du butane avec le bruleur.
- c- Sachant qu'il faut 4,18 KJ pour élever de 1°C la température d'un kilogramme d'eau, calculer la masse d'eau que l'on pourra porter de 20°C à 90°C grâce à la combustion de tout le butane contenu dans la bouteille.

Donnée : $W = P \cdot t$.