



EXERCICES SUR LES ALCANES

Exercice 1

L'heptane a pour formule brute C_7H_{16} . Indiquer la formule brute du 4-éthyl-3-méthylheptane.

(D'après sujet de Bac Pro MEMATPPJ Session 2000)

Exercice 2

Des plats sont cuits dans un four utilisant un alcane linéaire gazeux à quatre atomes de carbone : le butane.

1) Ecrire les formules développée et semi-développée du butane.

2) Les arrivées d'air sont réglées de manière à obtenir une combustion complète du gaz de formule C_4H_{10} .



a) Recopier et équilibrer l'équation de combustion du butane dans le dioxygène.



b) À l'aide de l'équation équilibrée déduire le volume V_0 de dioxyde de carbone produit lors de la combustion complète de 30 m^3 du gaz de formule C_4H_{10} .

(D'après sujet de Bac Pro MOM option matériaux céramiques Session 2004)

Exercice 3

Pour fondre les métaux précieux, un orfèvre peut utiliser un chalumeau alimenté en butane (famille des alcanes).

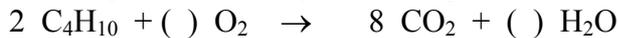
1) Indiquer, en recopiant leur formule brute sur la copie, les alcanes parmi les hydrocarbures suivants :



2) Donner la formule développée des deux isomères du butane C_4H_{10} .

3) On brûle 29 g de butane.

a) Recopier, en la complétant, l'équation de la combustion complète du butane dans l'air :



b) Calculer le nombre de moles contenues dans 29 g de butane.

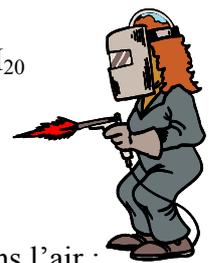
c) Calculer le volume de dioxyde de carbone produit par la combustion complète de ces 29 g de butane.

Données :

Masses molaires $M(C) = 12 \text{ g/mol}$; $M(O) = 16 \text{ g/mol}$; $M(H) = 1 \text{ g/mol}$.

Volume molaire dans les conditions de l'expérience : $V = 30 \text{ L/mol}$.

(D'après sujet de Bac Pro Traitement de surface Session 2004)





Exercice 4

Les alcanes linéaires ont pour formule brute C_nH_{2n+2} .

Leur température d'ébullition θ ($^{\circ}C$) sous la pression atmosphérique normale dépend du nombre n d'atomes de carbone par molécule.

Le tableau ci-dessous précise les valeurs mesurées de θ pour n entier variant de 1 à 10.

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
θ ($^{\circ}C$)	-165	-84	-39	0	34	63	96	125	150	176

1) En utilisant le tableau, indiquer à partir de quelle valeur de n la température d'ébullition est supérieure à $50^{\circ}C$. Nommer l'alcane correspondant.

2) Calculer la valeur de n pour l'alcane de masse molaire $M = 114$ g/mol. Donner sa formule brute.

3) Un alcane a pour formule brute C_8H_{18} . Nommer cet alcane et en indiquer une utilisation dans la vie courante.

Données : Masses molaires atomiques : $M(C) = 12$ g/mol. ; $M(H) = 1$ g/mol.

(D'après sujet de Bac Pro E.I.E. Session juin 1999)

Exercice 5

Dans l'entreprise FAITOUT, le service laboratoire effectue des tests sur les plaques de cuisine à gaz. Le gaz utilisé est le butane de formule chimique brute : C_4H_{10} .

1) Etude du butane.

- a) A quelle famille d'hydrocarbures appartient ce gaz ?
- b) Donner la masse molaire moléculaire du butane.
- c) Donner la formule semi développée du butane.

2) Etude de la combustion complète.

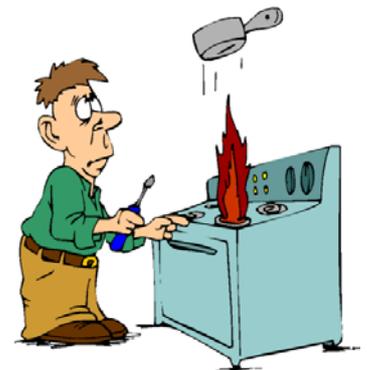
- a) Quels sont les produits de la combustion complète du butane dans le dioxygène ?
- b) Ecrire et équilibrer l'équation de cette réaction.

3) On sait que le butane brûle complètement dans le dioxygène dans les proportions : 2 volumes de butane pour 13 volumes de dioxygène.

- a) Si le volume de dioxygène est insuffisant, que peut-on dire de la combustion du butane ?
- b) Il se forme alors entre autres, les composés suivants : carbone, dioxyde de carbone, monoxyde de carbone et eau. Expliquer pourquoi cette combustion est dangereuse.

On donne : Masses molaires atomiques : C : 12g / mol ; H : 1g / mol.

(D'après sujet de Bac Pro M.A.E.M.C. Session juin 2005)





Exercice 6

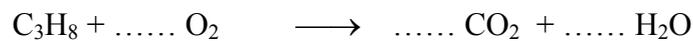
La molécule de propane a pour formule brute C_3H_8 .

1) Indiquer pourquoi cette formule brute correspond à celle de la famille des alcanes. Écrire la formule développée plane du propane.

2) Calculer la densité d , arrondie au centième, du propane par rapport à l'air.

On rappelle que la densité d'un gaz par rapport à l'air est : $d = \frac{M}{29}$ où M est la masse molaire moléculaire du gaz.

3) La combustion complète du propane s'effectue avec le dioxygène de l'air. Recopier et compléter l'équation de la réaction de combustion suivante :



4) Déterminer la masse de dioxygène nécessaire à la combustion de 4,4 g de propane.

On donne : $M(O) = 16 \text{ g/mol}$, $M(C) = 12 \text{ g/mol}$, $M(H) = 1 \text{ g/mol}$.

(D'après sujet de Bac Pro Maintenance des matériels A, B et C Session 2004)

Exercice 7

Le gaz domestique est désormais conditionné dans des bouteilles moins lourdes et plus pratiques. Celles-ci contiennent 6 kg de gaz.

Le gaz contenu dans la bouteille a pour formule brute C_4H_{10} .

1) Citer la famille à laquelle appartient ce gaz.

2) Donner le nom de ce gaz et écrire les 2 formules développées.

3) Écrire et équilibrer l'équation-bilan de sa combustion complète.

4) Calculer la masse molaire de ce gaz.

5) Calculer le nombre de moles de gaz contenues dans une bouteille (arrondir à l'unité).

6) Calculer le volume de dioxygène nécessaire à la combustion complète des 6 kg contenus dans une bouteille pleine.

Données : masses molaires : $M(C) = 12 \text{ g/mol}$; $M(H) = 1 \text{ g/mol}$
volume molaire dans les conditions de la combustion : $V_M = 24 \text{ L/mol}$.

(D'après sujet de Bac Pro Maintenance de matériels Session juin 2005)

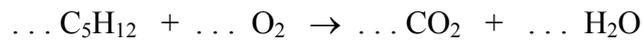




Exercice 8

Un alcane a pour formule brute C_5H_{12} .

- 1) a) Ecrire une formule développée correspondant à cette formule brute.
- b) Quel est son nom ?
- 2) Calculer sa masse molaire moléculaire.
- 3) Recopier en l'équilibrant l'équation-bilan de la combustion de cet alcane dans le dioxygène.



- 4) Quelle masse de dioxygène faut-il pour réagir avec 1 mole de cet alcane ?

On donne : $M(C) = 12 \text{ g/mol}$; $M(O) = 16 \text{ g/mol}$; $M(H) = 1 \text{ g/mol}$.

(D'après sujet de Bac Pro Productique bois Session 2001)

Exercice 9

Le lisier est utilisé dans un système éco-gaz. La dégradation des déchets permet la production de méthane (CH_4). Ce gaz est ensuite utilisé pour chauffer les bâtiments de l'exploitation. Dans les conditions de fonctionnement du système, une mole de gaz occupe un volume de 24 litres ($V_m = 24 \text{ L/mol}$).

- 1) On récupère 2 100 L de méthane par jour. Calculer le nombre de moles contenu dans ce volume de gaz.
- 2) La combustion complète du méthane dans le dioxygène (O_2) produit du dioxyde de carbone (CO_2) et de l'eau (H_2O). Écrire l'équation bilan de cette réaction.
- 3) D'après l'équation bilan de la réaction, déterminer :
 - a) le nombre de moles de dioxygène nécessaire pour la combustion de 2 100 L de méthane ;
 - b) le volume de dioxygène correspondant.

(D'après sujet de Bac Pro Maintenance des matériels A, B et C Session 2004)

Exercice 10

- 1) Sachant que le butane est un alcane possédant quatre atomes de carbone, donner : sa formule brute, sa formule développée et sa formule semi-développée.
- 2) Quelle est la formule brute d'un alcane possédant n atomes de carbone ?
- 3) Écrire et équilibrer l'équation bilan de la combustion complète du butane dans le dioxygène. (On rappelle que le butane C_4H_{10} brûle dans le dioxygène O_2 pour donner du dioxyde de carbone CO_2 de l'eau H_2O et de l'énergie thermique.)



(D'après sujet de Bac Pro M.A.E.M.C. Session juin 2001)



Exercice 11

Un alcane de formule générale C_nH_{2n+2} a pour masse molaire 72 g.mol^{-1} .

- 1) a) Déterminer le nombre d'atomes de carbone de cet alcane.
b) Donner sa formule brute.
- 2) Donner les formules semi développées des trois isomères de cet alcane et les nommer.
- 3) La réaction de combustion complète de cet alcane (C_5H_{12}) en présence de dioxygène produit de l'eau et du dioxyde de carbone.
a) Ecrire et équilibrer l'équation-bilan de cette réaction.
b) Déterminer le volume de dioxygène nécessaire à la combustion de 3,6 g de cet alcane.

Données :

- Masses molaires atomiques : $M(C) : 12 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(H) : 1 \text{ g.mol}^{-1}$.
- La quantité de matière en mole pour un gaz : $n = \frac{V}{V_m}$.
- Le volume molaire dans les conditions de l'expérience : $V_m = 24 \text{ L.mol}^{-1}$.



(D'après sujet de Bac Pro Carrosserie Session juin 2005)

Exercice 12

Les graisses et huiles présentes dans le four sont constituées essentiellement de molécules de glycérol dont la formule brute est $C_3H_8O_3$. Pendant la pyrolyse, la porte du four est bloquée.

Masses molaires atomiques : $M(C) = 12 \text{ g/mol}$; $M(H) = 1 \text{ g/mol}$;
 $M(O) = 16 \text{ g/mol}$



- 1) Le glycérol est un corps gras dont l'origine est un alcane comportant le même nombre d'atomes de carbone. Donner le nom, écrire la formule brute puis la formule semi-développée de cet alcane.
- 2) Calculer la masse molaire moléculaire du glycérol.
- 3) La pyrolyse transforme les résidus graisseux en carbone C et vapeur d'eau H_2O . Recopier, compléter et équilibrer l'équation bilan ci-dessous traduisant la pyrolyse du glycérol :



- 4) Après la pyrolyse, on recueille dans le four 18 g de carbone. Quelle était la masse de glycérol présente avant la pyrolyse ?
- 5) L'opération de pyrolyse peut-elle être assimilée à une combustion complète ou à une combustion incomplète ? Expliquer brièvement la réponse.

(D'après sujet de Bac Pro M.A.E.M.C. Session juin 2002)