

Sommaire

Séquence 4

La combustion du méthane

La combustion du butane

Séance 1	La combustion du méthane
Séance 2	Les atomes pour comprendre la combustion du méthane
Séance 3	La combustion du butane
Séance 4	Je fais le point sur la séquence 4

Séance 1

La combustion du méthane

A Que vais-je apprendre dans cette séance ?

Si tu as une gazinière chez toi, alors tu as déjà assisté à la combustion du méthane : en effet, le gaz méthane est le principal constituant du gaz naturel (plus de 90 %). D'ailleurs, pour simplifier, dans la suite du cours, le gaz naturel sera appelé méthane.

Dans cette séance, tu vas découvrir comment brûle le méthane.

B Je découvre



Étude de documents

Document n°1 : La combustion du méthane dans une gazinière

Le phénomène le plus visible quand du méthane brûle, c'est la flamme bleue (fig.1) :



Fig. 1

Mais quels sont les réactifs de cette combustion ? Il y a évidemment le méthane mais aussi, comme dans toute combustion, le dioxygène, lequel provient de l'air.

Le méthane arrive, en grande quantité, par le « tuyau de gaz ». Par rapport à cette quantité de méthane, le dioxygène présent dans l'air ambiant au niveau de la flamme n'est pas en quantité suffisante pour permettre la combustion. C'est pourquoi un brûleur de gazinière est conçu pour aspirer de l'air en grande quantité et le mélanger au méthane avant que ne se produise la flamme.

La figure 2 montre comment les deux réactifs se mélangent. Le méthane arrivant par le tuyau de gaz passe dans un « injecteur » : c'est une pièce munie d'une sortie très étroite, ce qui fait que le méthane en sort à grande vitesse et faible pression. Cette faible pression provoque un

effet d'aspiration, et l'air frais entre ainsi par les côtés du brûleur. L'air et le méthane, bien mélangés, sortent par les petits trous en haut du brûleur, où ils s'enflamment.

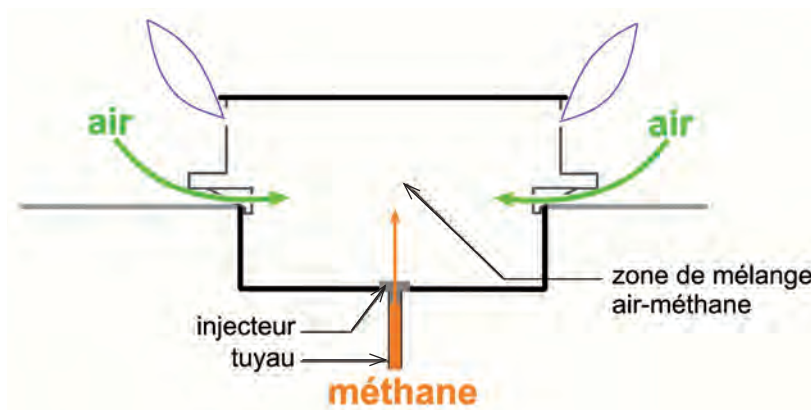


Fig. 2

Exercice 1 - Question de réflexion

Réponds à la question posée, puis étudie la correction.

Le mélange air-méthane ne peut s'enflammer (à température ambiante) que si le méthane représente environ 10 % du volume total du mélange. Le méthane étant un gaz, la proportion en molécules est la même que la proportion en volume, soit 10 %.

Imagine 100 molécules de mélange air-méthane. Calcule le nombre de molécules de chacun des gaz contenus dans ce mélange.

.....

.....

.....

.....

.....

Document n°2 : La combustion du méthane dans un bec Bunsen

Le bec Bunsen est un appareil de chauffage au gaz très utilisé en travaux pratiques dans les lycées (fig. 3).



Fig. 3

Les deux réactifs sont, comme pour la gazinière, le méthane et le dioxygène. La figure 4 montre comment s'effectue leur mélange :

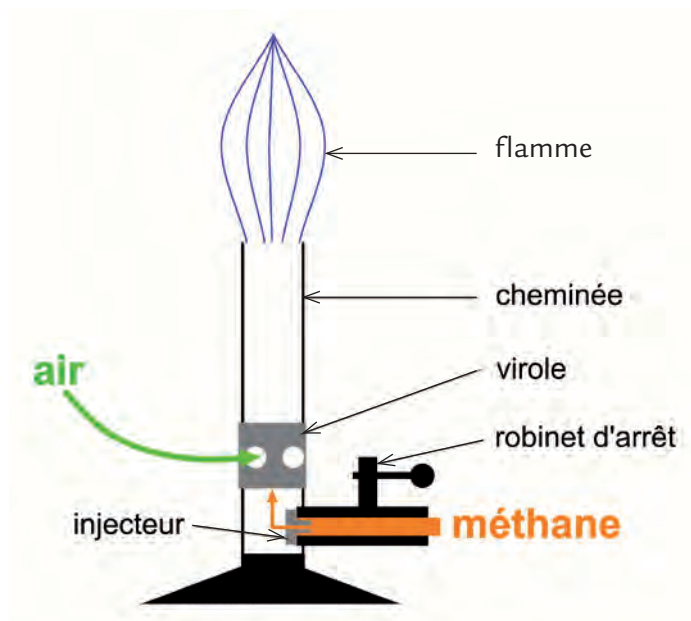


Fig. 4

Le méthane arrive par un injecteur, semblable à celui de la gazinière. L'air est aspiré par les trous de la virole, une pièce en forme de cylindre percée de trous qui, selon comment on la tourne, laisse entrer plus ou moins d'air. Le mélange air-méthane s'enflamme en haut de la cheminée.

Exercice 2 - Recherche documentaire

Réponds à la question posée, puis étudie la correction.

Bunsen est le nom d'un célèbre chimiste. Recherche dans une encyclopédie sa nationalité, le siècle auquel il a vécu, et une ou deux de ses découvertes. A-t-il inventé le bec qui porte son nom ?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



Activité expérimentale

Expériences avec un bec Bunsen

Dans un bec Bunsen, le réglage de la virole est très important. Si ses trous sont grands ouverts (**l'entrée d'air – donc de dioxygène – est alors maximale**), la flamme est **bleue** : on appelle cela une **combustion complète** (fig. 5). Si ses trous sont refermés, la flamme est **jaune** : on appelle cela une **combustion incomplète** (fig. 6).



Fig. 5



Fig. 6

Nous allons étudier quels sont les produits de la réaction **lorsque la combustion est complète**.

Plaçons un ballon retourné au-dessus de la flamme. Ainsi on peut récupérer les gaz produits par la flamme, puisque ces gaz chauds s'élèvent.

On observe que de la buée, faite de fines gouttelettes d'eau, se dépose sur la paroi intérieure du ballon (fig. 7). On peut en conclure que la combustion complète du méthane produit de la **vapeur d'eau**. (D'ailleurs, tu as sûrement déjà remarqué la formation de buée sur les vitres de la cuisine quand la gazinière fonctionne même s'il n'y a rien sur le feu.)

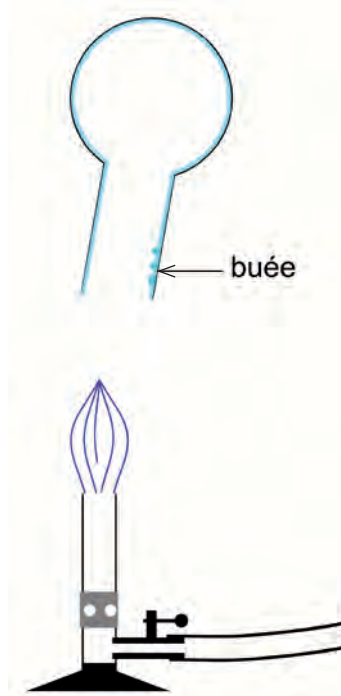


Fig. 7

Puis renversons le ballon et versons de l'eau de chaux : elle blanchit (fig. 8). On peut en conclure que la combustion complète du méthane produit du **dioxyde de carbone**.

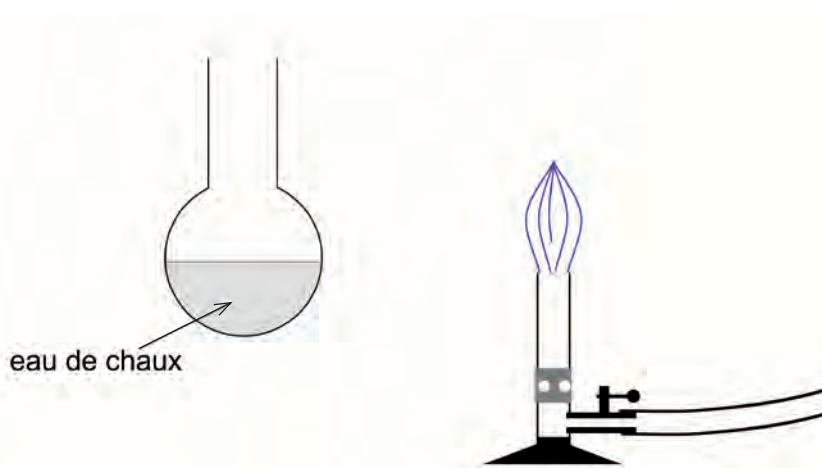


Fig. 8

De nombreuses études ont montré qu'il n'y a pas d'autre produit de réaction.

Exercice 3 - Question de réflexion

Réponds aux questions posées, puis étudie la correction de cet exercice très important.

Exprime l'équation chimique de la combustion complète du méthane :

1- par une équation chimique écrite avec des mots :

.....

2- par une phrase :

.....

Je retiens

- Le méthane est le principal constituant du gaz naturel.
- Quand la combustion du méthane donne une flamme bleue, on dit que cette combustion est « complète ». Pour que la combustion soit complète, il faut que le dioxygène soit en quantité abondante.
- L'équation chimique de la combustion complète du méthane est :
méthane + dioxygène $\longrightarrow$ dioxyde de carbone + eau

Je vérifie mes connaissances

Exercice 4 - Oui ou non

Coche la case correspondant à ta réponse, puis vérifie la correction.

	Oui	Non
Le principal constituant du gaz naturel est-il le méthane ?	☐	☐
Le principal constituant du gaz naturel est-il le butane ?	☐	☐
Le méthane a-t-il besoin de dioxygène pour brûler ?	☐	☐
Dans un brûleur, le mélange air-méthane se fait-il avant la flamme ?	☐	☐
Quand la combustion du méthane donne une flamme bleue, peut-on dire que cette combustion est incomplète ?	☐	☐
Quand la combustion du méthane donne une flamme bleue, peut-on dire que cette combustion est complète ?	☐	☐
L'équation chimique de la combustion complète du méthane est-elle : méthane + dioxygène $\longrightarrow$ eau + dioxyde de carbone ?	☐	☐
L'équation chimique de la combustion complète du méthane est-elle : méthane + dioxygène $\longrightarrow$ dioxyde de carbone + eau ?	☐	☐
Pour récupérer les gaz produits par la combustion du méthane, suffit-il de placer un ballon retourné au-dessus de la flamme ?	☐	☐

 J'approfondis**Exercice 5 - Recherche documentaire**

Recherche l'information demandée dans une encyclopédie ou sur Internet. Réponds par des phrases bien rédigées, puis vérifie la correction.

1- Où le gaz naturel se trouve-t-il dans la nature ?

.....

2- Quels sont les pays auxquels la France achète du gaz naturel ?

.....

Séance 2

Les atomes pour comprendre la combustion du méthane

A Que vais-je apprendre dans cette séance ?

Dans cette séance, tu vas apprendre à écrire l'équation chimique de la combustion complète du méthane au moyen des formules chimiques.

B Je découvre



Étude de documents

Lis attentivement le texte ci-dessous, et fais les exercices demandés au fur et à mesure.

Document n° 1 : La molécule de méthane

La figure 9 représente la molécule de méthane. Elle est constituée d'un atome de carbone (couleur symbolique : noir) sur lequel sont fixés quatre atomes d'hydrogène (couleur symbolique : blanc).

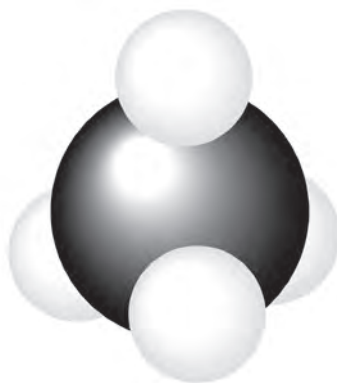


Fig. 9

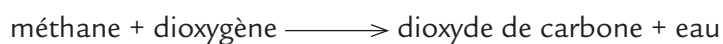
Exercice 6 - Question de réflexion

Réponds à la question, puis étudie la correction.

D'après la figure 9, trouve la formule chimique du méthane.

Document n° 2 : L'équation chimique de la combustion complète du méthane

On a vu dans la séance précédente que le méthane, en présence de dioxygène abondant, brûle avec une flamme bleue : on appelle cela une combustion complète. L'équation chimique de la combustion complète du méthane est :



Cette équation se lit de la façon suivante : « Le méthane réagit avec le dioxygène pour donner du dioxyde de carbone et de l'eau ».

La figure 10 représente l'équation chimique au moyen des maquettes de molécules :

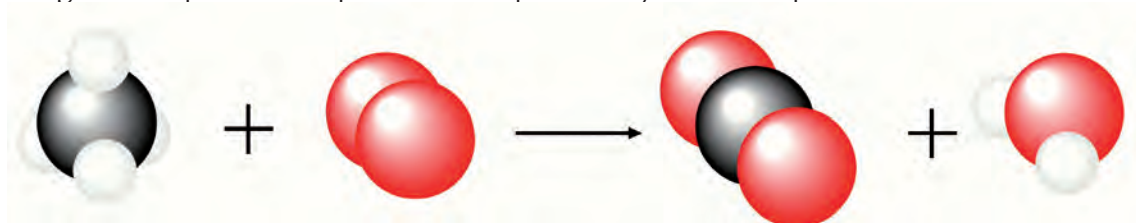


Fig. 10

Exercice 7 - Question de réflexion

Réponds à la question, puis étudie la correction.

D'après la figure 10, écris l'équation chimique de la combustion du méthane avec les formules chimiques.

Document n° 3 : Ajuster l'équation chimique de la combustion complète du méthane

L'équation chimique telle qu'elle est représentée à la figure 10 pose une difficulté. En effet, elle contredit la règle apprise dans la séquence sur la combustion du carbone, règle qui dit que **les atomes des réactifs se retrouvent intégralement dans les produits de réaction**. Or, sur l'équation de la figure 10, nous voyons :

- dans les réactifs : 1 atome de carbone, 4 atomes d'hydrogène, 2 atomes d'oxygène
- dans les produits de réaction : 1 atome de carbone, 2 atomes d'hydrogène, 3 atomes d'oxygène

On dit que « **l'équation chimique n'est pas ajustée** ». Pour l'ajuster, **la seule possibilité permise est de modifier le nombre de molécules dans les réactifs ou dans les produits de réaction**. Cette modification est représentée sur la figure 11 :

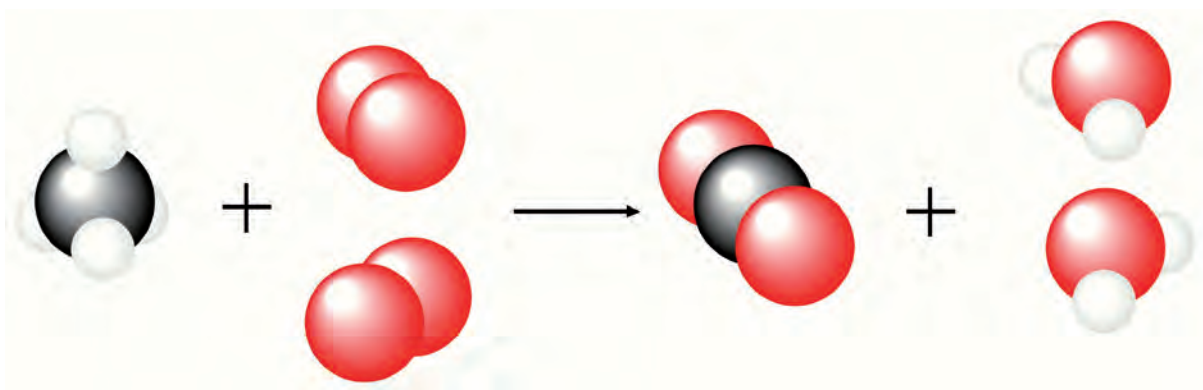
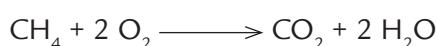


Fig. 11

En faisant ainsi, **on n'a pas changé la nature des réactifs** (il n'y a que des molécules de méthane et de dioxygène) **ni des produits de réaction** (il n'y a que des molécules de dioxyde de carbone et d'eau). Et **l'équation est bien ajustée** :

- dans les réactifs : 1 atome de carbone, 4 atomes d'hydrogène, 4 atomes d'oxygène
- dans les produits : 1 atome de carbone, 4 atomes d'hydrogène, 4 atomes d'oxygène

Avec les formules chimiques, l'équation s'écrit maintenant :



Il faut faire bien attention à la signification des chiffres dans cette équation :

- Les chiffres écrits **en grand** devant les formules chimiques désignent les **nombre de molécules** : par exemple 2 O_2 signifie **2** molécules de dioxygène. Ces chiffres sont appelés **coefficients de l'équation**.
- Les chiffres écrits **en petit et en bas** désignent les **nombre d'atomes** dans la molécule concernée : dans CH_4 par exemple, le chiffre 4 veut dire **4 atomes** d'hydrogène dans la molécule de méthane.

Mais, en définitive, pourquoi faut-il ajuster les équations chimiques ? Autrement dit, qu'est-ce qui prouve que les atomes des réactifs se retrouvent intégralement dans les produits de réaction ?

Comme on l'a vu dans la séquence sur la combustion du carbone, les chimistes ont constaté qu'il y a toujours **conservation de la masse** lors d'une réaction chimique. Et si la masse est conservée, c'est justement parce qu'il y a **conservation des atomes** (ce qui signifie que les atomes présents dans les réactifs se retrouvent intégralement dans les produits de réaction : aucun atome n'est perdu, aucun n'est créé pendant une transformation chimique).

Exercice 8 - Questions sur le texte

Réponds aux questions, puis étudie la correction.

1- Écris l'équation chimique de combustion complète du méthane dans le dioxygène :

a) avec des mots :

.....

b) avec des schémas de molécules (équation chimique ajustée) :

.....

c) avec des formules chimiques (équation chimique ajustée) :

.....

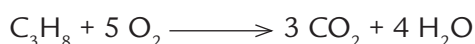
2- À quelle condition peut-on dire qu'une équation chimique est ajustée ?

.....

3- Pour ajuster une équation chimique, que peut-on faire ?

.....

4- Voici une équation chimique :



a) Que signifie le chiffre 5 qui apparaît dans cette équation ?

b) Que signifie le chiffre ₈ qui apparaît dans cette équation ?

.....

c) Cette équation te semble-t-elle ajustée ?

.....

Je retiens

- La formule chimique du méthane est CH_4
- Pour qu'une équation chimique soit ajustée, il faut que les atomes présents dans les réactifs se retrouvent intégralement dans les produits de réaction. On dit qu'il y a conservation des atomes lors d'une réaction chimique.
- C'est parce qu'il y a conservation des atomes lors d'une transformation chimique qu'il y a conservation de la masse.
- L'équation chimique ajustée de la combustion complète du méthane est :

$$\text{CH}_4 + 2 \text{O}_2 \longrightarrow \text{CO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$$
- Dans une équation chimique, les chiffres écrits en grand devant les molécules désignent des nombres de molécules. Ceux écrits en petit et en bas à droite (en indice) désignent les nombres d'atomes dans les molécules.

Je vérifie mes connaissances

Exercice 9 - Oui ou non

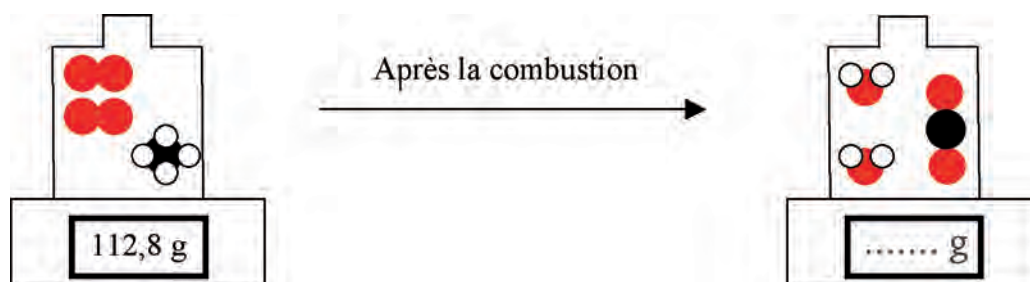
Coche la case correspondante à ta réponse, puis vérifie la correction.

	Oui	Non
La formule chimique du méthane est-elle CH_4 ?	☐	☐
La formule chimique du méthane est-elle C_4H ?	☐	☐
Il faut ajuster les équations chimiques ; est-ce parce qu'il y a conservation des molécules lors d'une réaction chimique ?	☐	☐
Il faut ajuster les équations chimiques ; est-ce parce qu'il y a conservation des atomes lors d'une réaction chimique ?	☐	☐
Quand la combustion du méthane donne une flamme bleue, peut-on dire que cette combustion est incomplète ?	☐	☐
Si dans une équation chimique se trouve écrit « $7 \text{H}_2\text{O}$ » le chiffre 7 veut-il dire 7 atomes d'hydrogène ?	☐	☐
Si dans une équation chimique se trouve écrit « $7 \text{H}_2\text{O}$ » le chiffre 7 veut-il dire 7 molécules d'eau ?	☐	☐

Exercice 10

Réponds aux questions, puis vérifie la correction.

On représente la combustion du méthane à l'échelle des molécules :



1- Complète le tableau suivant :

Dessin de la maquette de l'atome			
Nom de l'atome			
Symbole			

2- Quelle est l'indication de la balance après la combustion ? Justifie ta réponse en utilisant la conjonction « DONC ».

.....

.....

.....

3- En t'aidant du schéma, écris l'équation chimique de la combustion du méthane.

.....

.....

Exercice 11

Réponds à la question, puis vérifie la correction.

La molécule de paracétamol est constituée de 8 atomes de carbone, 9 atomes d'hydrogène, 2 atomes d'oxygène et 1 atome d'azote. Parmi les propositions suivantes, choisis la formule chimique de cette molécule.

Remarque, le symbole chimique de l'azote est N.

☐ $8C9H2O1N$?

☐ $C8H9O2N$?

☐ $C_8H_9O_2N$?

J'approfondis



Étude de document

Lis attentivement le texte ci-dessous, puis fais le'exercice demandé.

Lavoisier et la conservation de la masse lors des réactions chimiques

Antoine-Laurent de Lavoisier est né le 26 août 1743 à Paris. Après de brillantes études en mathématiques, chimie, botanique, médecine... il occupa des postes très importants dans l'administration du royaume. Il fut en particulier Fermier Général, c'est-à-dire chargé de récolter l'impôt. Mais sa passion était la chimie ; il entra à l'Académie des Sciences en 1768.

Lavoisier était très instruit et avait connaissance des recherches qui se faisaient à l'époque en chimie, dans toute l'Europe. Son idée fut de reprendre les expériences en cours, en leur apportant beaucoup plus de rigueur. En particulier, Lavoisier pesait systématiquement et avec un très grand soin les réactifs et les produits de réaction. Pour cela, il avait fait construire des balances très précises par les meilleurs artisans de Paris.

En 1777, Lavoisier démontre que l'air contient 20 % « d'air vital », que nous appelons aujourd'hui dioxygène.

Et dans son traité de chimie paru en 1789, Lavoisier écrit : « [...] rien ne se crée, ni dans les opérations de l'art, ni dans celles de la nature, et l'on peut poser en principe que, dans toute opération, il y a une égale quantité de matière avant et après l'opération ; que la qualité et la quantité des principes est la même, et qu'il n'y a que des changements, des modifications. »

On constate que cette phrase (écrite en termes de l'époque) exprime bien la conservation de la masse lors d'une réaction chimique. D'ailleurs cette loi est souvent appelée « Loi de Lavoisier ».

Exercice 12 - Recherche documentaire et question de réflexion

- 1- Comment la vie de Lavoisier s'est-elle terminée ? *Cherche les réponses dans une encyclopédie ou sur Internet.*

.....

- 2- Lis le texte ci-dessous, puis écris (avec des mots) l'équation chimique de la réaction qui est décrite :

En 1785, Lavoisier réalise à Paris, devant un parterre de savants français et étrangers, une expérience spectaculaire, avec l'aide de son collaborateur Jean-Baptiste Meusnier de La Place. Il remplit un grand ballon de verre avec un mélange « d'air inflammable » (appelé aujourd'hui dihydrogène) et « d'air vital » (appelé aujourd'hui dioxygène). Il enflamme le mélange au moyen d'une étincelle électrique. Une explosion se produit, et l'on peut alors observer de la buée sur les parois intérieures du ballon.

.....

Séance 3

La combustion du butane

A Que vais-je apprendre dans cette séance ?

Dans cette séance, tu vas apprendre à écrire l'équation chimique de la combustion complète du gaz butane.

B Je découvre



Étude de document

Lis attentivement le texte ci-dessous, et fais l'exercice demandé. Vérifie ensuite la correction.

Le butane

Le butane est un gaz que l'on extrait du pétrole lors d'une opération appelée raffinage. Ensuite, pour le vendre, on le stocke dans des bouteilles ou des cartouches. Une bouteille ou une cartouche de butane contient du butane liquide, surmonté de butane gazeux, prêt à sortir par le haut du récipient (fig. 12) :

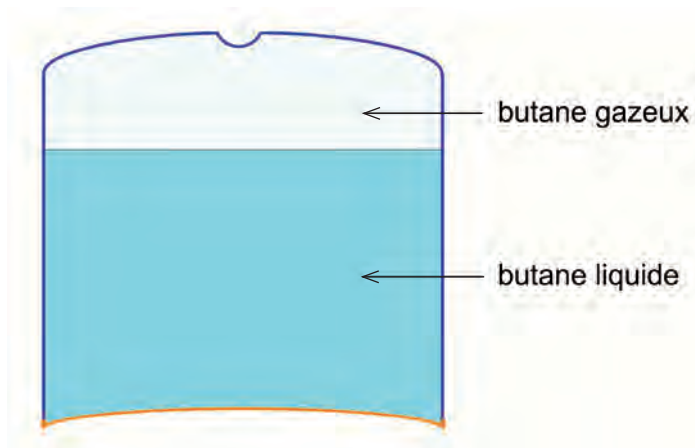


Fig. 12

Si une partie du butane est à l'état liquide, c'est parce qu'il est sous pression dans la bouteille. En effet, comme on l'a vu dans la séquence 2 (*revois cette séquence*), quand on comprime un gaz en diminuant son volume, on rapproche ses molécules. Et quand les molécules arrivent à se toucher, c'est l'état liquide.

L'intérêt de stocker le butane à l'état liquide, c'est qu'il prend beaucoup moins de place que le butane gazeux : 1 litre de butane liquide peut libérer 239 litres de butane gazeux à 15 °C. De plus, il n'y a pas besoin d'une pression très élevée pour liquéfier le butane : moins de 2 bars.

Le butane présente cependant un inconvénient : si la température est inférieure à 0 °C environ il ne se vaporise plus (il reste entièrement à l'état liquide) et ne peut plus sortir de la bouteille ou de la cartouche.

La figure 13 représente une maquette de la molécule de butane :

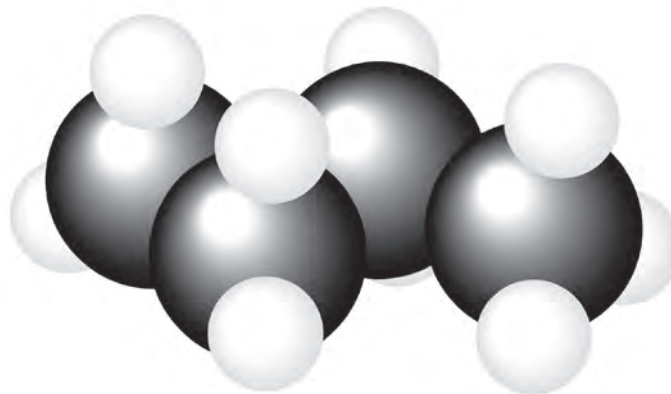


Fig. 13

Cette molécule comporte 4 atomes de carbone et 10 atomes d'hydrogène (on ne les voit pas tous sur la fig. 13 car certains sont cachés derrière les atomes de carbone). La formule chimique de la molécule de butane est donc C_4H_{10}

Exercice 13 - Questions sur le texte

Réponds aux questions par des phrases rédigées, puis vérifie la correction.

1- Que contient une bouteille ou une cartouche de butane ?

.....

2- Quel est l'intérêt de stocker le butane à l'état liquide ?

.....

3- Quelle est la pression dans une bouteille ou une cartouche de butane ?

.....

4- **Savoir calculer :**

Une bouteille de butane a un volume intérieur de 1 litre. Quand elle est neuve, elle contient une masse de 420 grammes de butane. Sachant que 1 litre de butane liquide a une masse de 579 grammes (à température ambiante), calcule le volume de butane liquide dans la bouteille.

Conseil : tu négligeras la masse du butane gazeux par rapport à celle du butane liquide.

.....

.....



Activités expérimentales

Activité n° 1 : La combustion complète du butane

Différents appareils utilisent le butane comme combustible : réchaud de camping, chalumeau (fig. 14), etc.



Fig. 14

Sur la fig. 14 on voit que la flamme est bleue : **cette combustion du butane est complète.**

Si l'on refait pour la combustion complète du butane les expériences décrites dans la séance précédente pour la combustion complète du méthane, on constate que les produits de réaction sont exactement les mêmes :

- de la vapeur d'eau
- du dioxyde de carbone

Exercice 14 - Question de réflexion

Réponds à la question posée, puis étudie la correction.

Écris, sans chercher à l'ajuster, l'équation chimique de la combustion complète du butane :

1- avec des mots :

.....

2- avec les formules chimiques :

.....

Activité n° 2 : Ajustage de l'équation chimique de la combustion complète du butane

L'équation chimique non ajustée est :

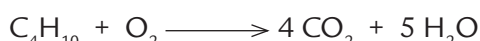


Voici, étape par étape, le raisonnement qui permet d'ajuster cette équation :

- 1- Dans les réactifs, il y a 4 atomes de carbone (dans C_4H_{10}). Dans les produits, il y a 1 seul atome de carbone (dans CO_2). Pour rétablir l'équilibre, il faut 4 molécules de CO_2 . L'équation chimique devient :



- 2- Dans les réactifs, il y a 10 atomes d'hydrogène (dans C_4H_{10}). Dans les produits, il y a 2 atomes d'hydrogène (dans H_2O). Pour rétablir l'équilibre, il faut 5 molécules de H_2O . L'équation chimique devient :



- 3- L'équation chimique est maintenant ajustée en atomes de carbone et en atomes d'hydrogène ; il reste à l'ajuster en atomes d'oxygène. Dans les réactifs, il y a 2 atomes d'oxygène (dans O_2). Dans les produits de réaction, il y a 8 atomes d'oxygène dans 4 CO_2 (car $4 \times 2 = 8$) et 5 atomes d'oxygène dans 5 H_2O (car $5 \times 1 = 5$), soit un total de 13 atomes d'oxygène. Pour rétablir l'équilibre, il faut 6,5 molécules de O_2 (car $6,5 \times 2 = 13$). L'équation chimique devient :



- 4- On pourrait laisser l'équation chimique comme cela. Mais le coefficient 6,5 n'est pas très satisfaisant : une demi-molécule, ça n'existe pas ! Pour résoudre cette difficulté, il suffit de multiplier tous les coefficients par 2, et l'équation devient :



5- Vérification :

- dans les réactifs : 8 atomes de carbone (4×2), 20 atomes d'hydrogène (2×10), 26 atomes d'oxygène (13×2)
- dans les produits : 8 atomes de carbone (8×1), 20 atomes d'hydrogène (10×2), 26 atomes d'oxygène ($(8 \times 2) + (10 \times 1)$)

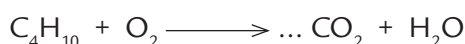
Exercice 15 - Vérifier la connaissance du cours

Complète, sans regarder le cours qui précède, les endroits en pointillés, puis vérifie dans le livret des corrigés.

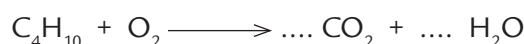
L'équation chimique non ajustée de la combustion du butane dans le dioxygène est :



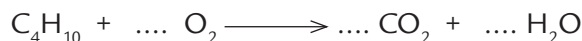
- 1- Dans les réactifs, il y a atomes de carbone. Dans les produits, il y a atome de carbone. Pour rétablir l'équilibre, il faut molécules de CO_2 . L'équation chimique devient :



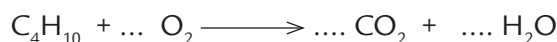
- 2- Dans les réactifs, il y a atomes d'hydrogène. Dans les produits, il y a atomes d'hydrogène. Pour rétablir l'équilibre, il faut molécules de H_2O . L'équation chimique devient :



- 3- L'équation chimique est maintenant ajustée en atomes de carbone et en atomes d'hydrogène. Il reste à l'ajuster en atomes d'oxygène. Dans les réactifs, il y a atomes d'oxygène. Dans les produits de réaction, il y a atomes d'oxygène dans 4 CO_2 et atomes d'oxygène dans 5 H_2O , soit un total de atomes d'oxygène. Pour rétablir l'équilibre, il faut molécules de O_2 . L'équation chimique devient :



- 4- On pourrait laisser l'équation chimique comme cela. Mais le coefficient ... n'est pas très satisfaisant : une demi-molécule, ça n'existe pas ! Pour résoudre cette difficulté, il suffit de multiplier tous les coefficients par 2, et l'équation devient :



Je retiens

- Le butane a pour formule chimique C_4H_{10}
- Lors de la combustion complète du butane, les produits de réaction sont les mêmes que lors de la combustion complète du méthane : de l'eau et du dioxyde de carbone.
- Il faut être capable d'ajuster une équation chimique.

Je vérifie mes connaissances

Exercice 16 - Oui ou non

Coche la case correspondante à ta réponse, puis vérifie la correction.

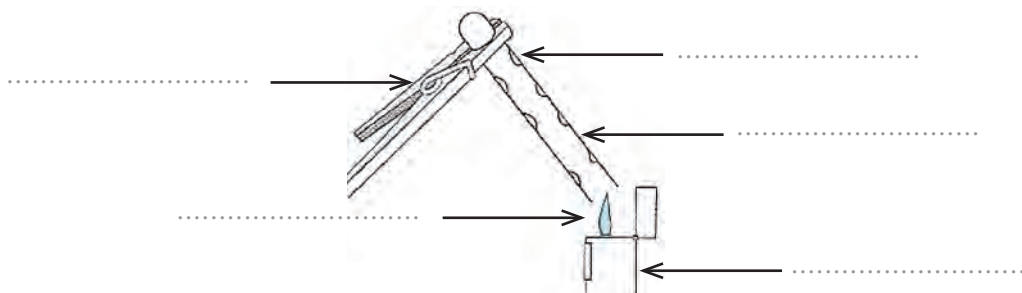
	Oui	Non
La formule chimique du butane est-elle C_4H_6 ?	☐	☐
La formule chimique du butane est-elle C_4H_8 ?	☐	☐
La formule chimique du butane est-elle C_4H_{10} ?	☐	☐
Une combustion complète nécessite-t-elle beaucoup de dioxygène ?	☐	☐
Lors de la combustion complète du butane, la flamme est-elle jaune ?	☐	☐
Lors de la combustion complète du butane, les produits de la réaction sont-ils le carbone et le dioxyde de carbone ?	☐	☐
Cette équation chimique est-elle ajustée : $2 \text{C}_4\text{H}_{10} + 13 \text{O}_2 \longrightarrow 8 \text{CO}_2 + 10 \text{H}_2\text{O}$?	☐	☐
Cette équation chimique est-elle ajustée : $2 \text{C}_4\text{H}_{10} + 12 \text{O}_2 \longrightarrow 8 \text{CO}_2 + 10 \text{H}_2\text{O}$?	☐	☐
Cette équation chimique est-elle ajustée : $2 \text{C}_4\text{H}_{10} + 14 \text{O}_2 \longrightarrow 8 \text{CO}_2 + 10 \text{H}_2\text{O}$?	☐	☐

Exercice 17

Lors d'une séance de travaux pratiques, un élève réalise la combustion du butane (gaz contenu dans les briquets).

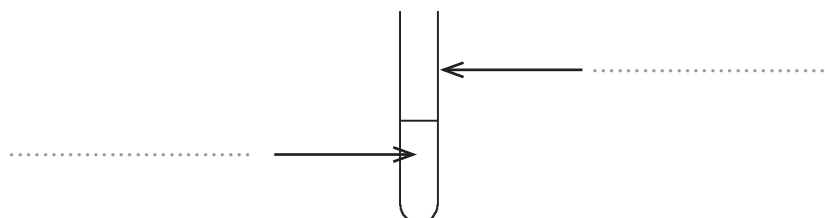
1- Complète la légende des schémas ci-dessous avec les mots :

buée, pince en bois, flamme bleue, briquet, tube à essai.



2- Ensuite, il retourne le tube à essai et y met de l'eau de chaux. Elle se trouble.

Complète le schéma suivant avec les mots : tube à essai, eau de chaux



3- Quels sont les réactifs de cette combustion ?

.....

4- Quels sont les produits de cette combustion ? Justifie ta réponse.

.....

5- Écris l'équation chimique de cette réaction (avec des mots).

.....

D J'approfondis

Exercice 18 - Exercice de réflexion :

Réponds à la question posée, puis vérifie la correction.

Le propane est un gaz combustible dont la formule chimique est C_3H_8 . L'équation chimique de la combustion complète du propane est (avec des mots) :

propane + dioxygène $\longrightarrow$ dioxyde de carbone + eau

Écris l'équation chimique avec les formules,

.....

puis ajuste-la.

.....

Séance 4

Je fais le point sur la séquence 4

Exercice 19

Réponds aux questions posées, puis étudie la correction.

Dans cet exercice, nous allons étudier la combustion du méthane.

1- Associe un mot de la colonne de gauche à un mot de la colonne de droite.

Méthane

Eau

Dioxyde de carbone

Dioxygène

Réactifs

Produits

2- Écris l'équation chimique de cette combustion (avec des mots).

.....

.....

3- a) Comment peux-tu mettre en évidence le dioxyde de carbone obtenu lors de la combustion du méthane ?

.....

b) Pourquoi peux-tu affirmer que la combustion du méthane produit de l'eau ?

.....

.....

.....

.....

4- Si on brûle 16 g de méthane dans une quantité de dioxygène suffisante pour que la combustion se fasse complètement, on obtient 44 g de dioxyde de carbone et 36 g d'eau.

Calcule la masse de dioxygène utilisé. Justifie ta réponse.

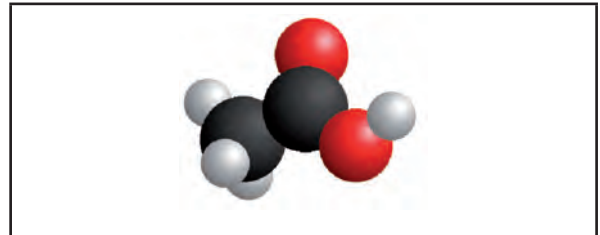
.....

.....

Exercice 20

Réponds aux questions posées, puis étudie la correction.

On représente le modèle moléculaire du vinaigre (acide éthanoïque) par :



1- Combien comptes-tu de sortes d'atomes différents dans ce modèle moléculaire ?

.....

2- Complète le tableau suivant :

Dessin de la maquette de l'atome			
Nom de l'atome			
Symbole chimique de l'atome			
Nombre d'atomes dans la molécule de vinaigre			

3- À partir du tableau, déduis l'écriture de l'acide éthanoïque sous la forme $[C_xH_yO_z]$

.....

Exercice 21

Réponds aux questions posées, puis étudie la correction.

Quelle est la bonne écriture ?

1- Trois atomes d'hydrogène : H_3 ? $3 H$? H ?

2- Deux molécules de dioxyde de carbone :

$2 CO_2$? C_2O_4 ? CO_2 ? C_2O_2 ?

Exercice 22

Réponds aux questions posées, puis étudie la correction.

L'objectif de cet exercice est de justifier l'affirmation suivante : « Les combustions du méthane et du propane ne nécessitent pas la même quantité de dioxygène ».

Dans le tableau suivant, les équations des différentes réactions ne sont pas ajustées.

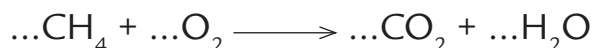
	Combustion du méthane $\text{CH}_4 + \text{O}_2 \longrightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$		Combustion du propane $\text{C}_3\text{H}_8 + \text{O}_2 \longrightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$	
	Réactifs	Produits	Réactifs	Produits
Carbone				
Hydrogène				
Oxygène				
Nombre total d'atomes				

1- Compte le nombre d'atome(s) et complète les deux colonnes « réactifs ».

2- Compte le nombre d'atome(s) et complète les deux colonnes « produits ».

3- Pourquoi faut-il ajuster les coefficients des deux équations ?

4- En t'aidant du tableau, ajuste les différents coefficients des deux équations. Garde l'ordre du tableau : tu commences par ajuster les atomes de carbone.



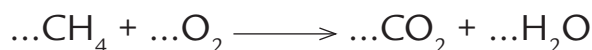
Tu peux expliquer ton choix :

.....

.....

.....

Puis tu ajustes les atomes d'hydrogène



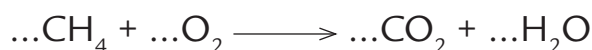
En expliquant ton choix :

.....

.....

.....

et enfin les atomes d'oxygène :



En expliquant ton choix :

.....

.....

.....

Fais de même pour la deuxième équation :



.....

.....

.....

.....

.....

.....

- 5- Justifie la phrase du début d'exercice « Les combustions du méthane et du propane ne nécessitent pas la même quantité de dioxygène ». Pour cela compare les deux équations ajustées.

.....

.....