

## Leçon4 : Les combustions

### Objectifs :

- Savoir que la combustion est une transformation chimique.
- Connaître les produits de la combustion du carbone et du butane dans le dioxygène de l'air.
- Connaître le test d'identification du dioxyde de carbone.
- Distinguer la combustion complète de la combustion incomplète.
- Reconnaître les dangers de la combustion incomplète.
- Reconnaître quelques produits de la combustion des cigarettes et leurs répercussions sur la santé.

### I. La combustion : Une transformation chimique

#### 1. Expériences et observations

On réalise successivement les expériences suivantes :

- Une bougie allumée est laissée à l'air libre.
- Une bougie allumée est coiffée d'un flacon contenant de l'air.
- Une bougie allumée est coiffée d'un flacon contenant du dioxygène.

| Expériences   | Observations   |
|---|--|
|   | Air libre<br>La bougie brûle tant qu'il reste de la cire.  |
|  | Récipient d'air<br>La bougie s'éteint spontanément au bout d'environ 20s.  |
|  | Récipient de dioxygène<br>La combustion est plus vive (éclaire et chauffe plus).<br>La bougie s'éteint spontanément au bout d'environ 60s. |

#### 2. Conclusion

- Un combustible est un corps qui peut brûler en présence d'un comburant.
- Un comburant est un corps (dans l'air c'est le dioxygène) qui permet la combustion d'un combustible.
- Une combustion est une transformation chimique au cours de laquelle des corps disparaissent (du comburant et du combustible) appelés réactifs et des corps apparaissent appelés produits.

### II. La combustion du carbone

- Le charbon de bois est un solide constitué essentiellement d'atomes de carbone (environ 90%).
- Le dioxyde de carbone trouble l'eau de chaux.

#### 1. Expériences

## Combustion dans l'air :

On introduit un morceau de charbon incandescent dans un flacon contenant de l'air.

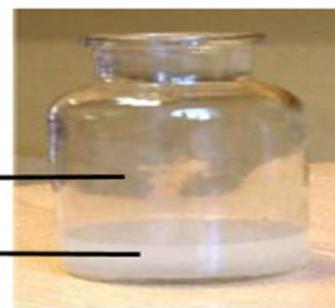


On verse de l'eau de chaux dans le flacon à la fin de l'expérience.



Dioxyde de carbone

Eau de chaux troublée



## Combustion dans le dioxygène :

On introduit un morceau de charbon incandescent dans un flacon de dioxygène.

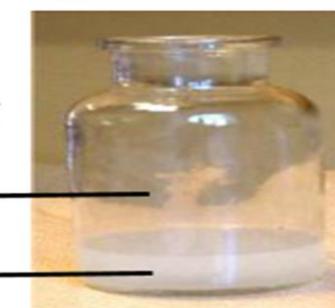


On verse de l'eau de chaux dans le flacon à la fin de l'expérience.



Dioxyde de carbone

Eau de chaux troublée



## 2. Observation

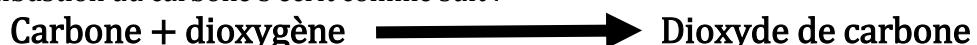
- ☒ Le morceau de charbon reste incandescent quelques instants puis s'éteint, la combustion s'effectue sans flamme dans l'air, mais dans le dioxygène pur, la combustion devient très vive.
- ☒ La combustion du carbone s'arrête.
- ☒ Le contenu gazeux du flacon en fin d'expérience trouble l'eau de chaux ; il s'est donc formé du dioxyde de carbone.

## 3. Conclusion

- ☒ La combustion du carbone dans le dioxygène pur ou le dioxygène de l'air est une transformation chimique.
- ☒ Lors de cette combustion, le carbone et le dioxygène disparaissent, et il se forme le dioxyde de carbone
- ☒ La combustion du carbone s'arrête par manque d'un des réactifs : le dioxygène ou le carbone s'il est entièrement consommé.

## 4. Bilan

- ☒ La combustion du carbone dans le dioxygène est une transformation chimique au cours de laquelle des corps disparaissent(carbone et dioxygène) et un corps apparaît(dioxyde de carbone).
- ☒ Le carbone est le combustible, le dioxygène est le comburant, le dioxyde de carbone est le produit de la combustion.
- ☒ Le bilan de la combustion du carbone s'écrit comme suit :



| Avant la combustion |           | Après la combustion |
|---------------------|-----------|---------------------|
| Combustible         | Comburant | Produit             |
| Carbone             | Dioxygène | Dioxyde de carbone  |

Remarque : + signifie réagit avec et  $\longrightarrow$  signifie donne.

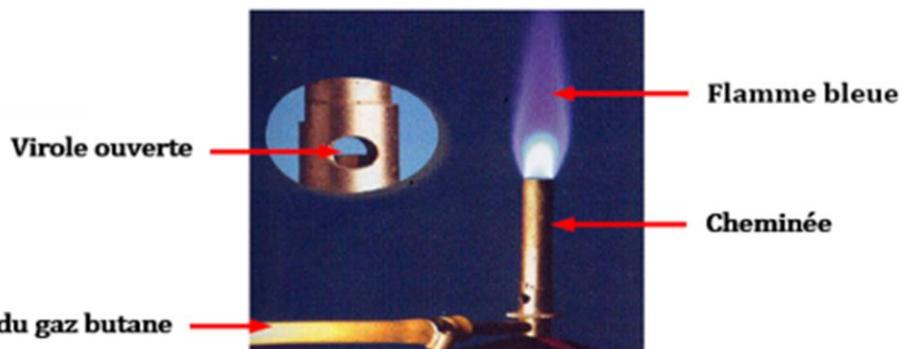
### III. La combustion du butane

- Le gaz butane est utilisé pour l'alimentation des cuisinières à gaz, des chauffe-eau, des becs BUNSEN de Laboratoire ....
- La virole sert à régler la quantité d'air lors de la combustion.

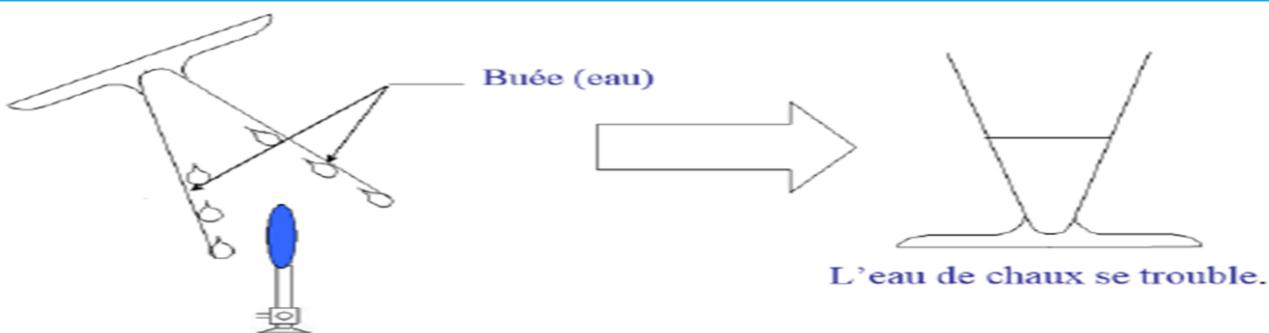
#### 1. Combustion complète

##### A. Expérience

On réalise la combustion du butane à l'aide d'un bec bunsen, et on maintient la virole ouverte (le dioxygène de l'air est présent en quantité suffisante).



##### B. Observation



- La combustion du butane se fait avec une flamme bleue, peu éclairante et très chauffante.
- On observe de la buée sur les parois intérieures du verre à pied.
- L'eau de chaux se trouble.

##### C. Conclusion

- Lorsque le dioxygène est en quantité suffisante, la combustion est dite complète.
- La présence de la buée montre que de l'eau s'est formée.
- Le gaz formé lors de la combustion trouble l'eau de chaux : c'est le dioxyde de carbone.

##### D. Bilan

- Le butane est le combustible, le dioxygène est le comburant.
- La combustion complète du butane dans le dioxygène est une transformation chimique
- Lors de la combustion complète du butane, du butane et du dioxygène sont consommés (les réactifs), il apparaît de l'eau et du dioxyde de carbone (les produits).
- Le bilan de la combustion incomplète du butane s'écrit :



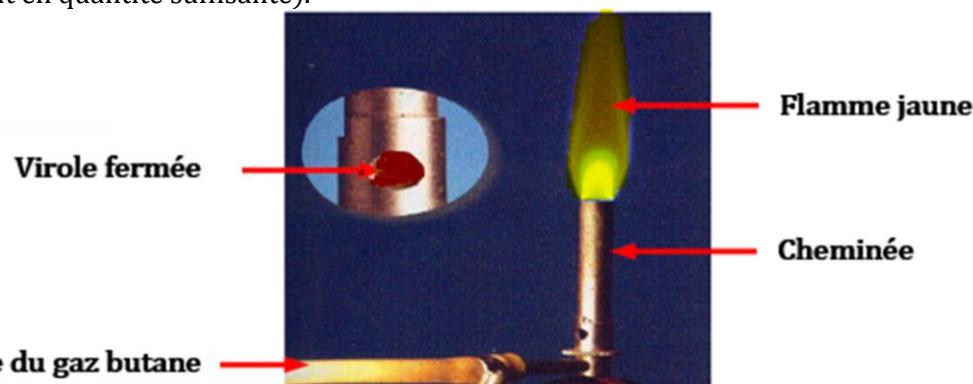
Cette écriture se lit : Le butane réagit avec le dioxygène pour donner du dioxyde de carbone et de l'eau

| Avant la combustion |           | Après la combustion |     |
|---------------------|-----------|---------------------|-----|
| Les réactifs        |           | Les Produits        |     |
| Combustible         | Comburant |                     |     |
| Butane              | Dioxygène | Dioxyde de carbone  | Eau |

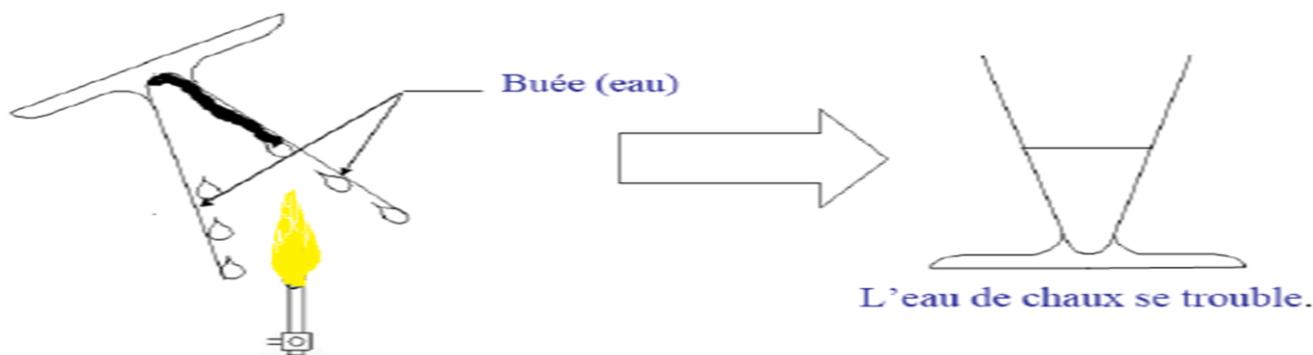
## 2. Combustion incomplète

### A. Expérience

On réalise la combustion du butane à l'aide d'un béc bunsen, et on maintient la virole fermée (le dioxygène de l'air n'est pas présent en quantité suffisante).



### B. Observation



- ☒ La combustion du butane se fait avec une flamme jaune et éclairante.
- ☒ L'eau de chaux se trouble.
- ☒ On observe de la buée sur les parois intérieures du verre à pied.
- ☒ On observe un dépôt noir de carbone (fumée noire).
- ☒ Il se forme le monoxyde de carbone (gaz incolore, inodore et toxique).

### C. Conclusion

- ☒ Lorsque le dioxygène est en quantité insuffisante, la combustion est dite incomplète.
- ☒ Le butane est le combustible, le dioxygène est le comburant.
- ☒ Les produits de la combustion incomplète du butane dans le dioxygène sont le dioxyde de carbone, l'eau, le carbone et le monoxyde de carbone.

### D. Bilan

- ☒ La combustion incomplète du butane dans le dioxygène est une transformation chimique.
- ☒ Au cours de la combustion incomplète du butane, il se forme du dioxyde de carbone, de l'eau, du carbone et du monoxyde de carbone.
- ☒ Le bilan de la combustion incomplète du butane s'écrit :



| Avant la combustion |           | Après la combustion |     |                     |         |
|---------------------|-----------|---------------------|-----|---------------------|---------|
| Les réactifs        |           | Les Produits        |     |                     |         |
| Combustible         | Comburant |                     |     |                     |         |
| Butane              | Dioxygène | Dioxyde de carbone  | Eau | Monoxyde de carbone | Carbone |

## IV. La combustion des cigarettes

☒ L'analyse d'une cigarette montre qu'elle contient un nombre important de substances (2500 environ).

### 1. Quelques produits de la combustion des cigarettes.

#### a. Trois phénomènes se produisent lorsque le tabac de la cigarette brûle:

Un phénomène physique : la vaporisation.

Une partie de la nicotine liquide présente dans le tabac est transformée en vapeur sous l'action de la chaleur dégagée.

Un phénomène chimique : la combustion.

Une partie du tabac brûle complètement en donnant du dioxyde de carbone. L'autre partie, dont la combustion est incomplète, donne du monoxyde de carbone et d'autres gaz plus ou moins toxiques.

Un autre phénomène chimique : la pyrogénéation.

Il s'agit de la décomposition du tabac sous l'action de la chaleur. Contrairement à la combustion, la pyrogénéation se fait sans intervention de l'air. C'est elle qui est responsable de la formation des goudrons.

#### b. Conclusion

☒ La combustion de la cigarette dans le dioxygène de l'air est une transformation chimique.

☒ La fumée de tabac contient plus de 4000 substances chimiques qui se sont formées à cause de la combustion dont la nicotine, le goudron, le monoxyde de carbone et autres.

### 2. Les dangers de la cigarette :

#### Les produits de la combustion des cigarettes ont plusieurs effets:

☒ La nicotine : provoque des effets néfastes cardiovasculaires en augmentant la fréquence cardiaque, une diminution des artères.

**Le goudron** : est composé de nombreuses substances cancérogènes responsables des cancers liés au tabagisme. Les goudrons qui proviennent de la combustion de la cigarette se collent sur les parois de la bouche, du pharynx et des bronches.

**Le monoxyde de carbone** : se fixe sur l'hémoglobine des globules rouges et réduit leur capacité à transporter du dioxygène aux tissus. Il favorise la survenue d'une hypoxie, une augmentation des risques cardiovasculaires.

## V. Les dangers des combustions

### Les combustions présentent différents risques:

⇒ **Risque d'incendie** : le dioxygène et le combustible est au contact d'une flamme

⇒ **Risque d'explosion** : Les combustions gazeux sont mélangés à l'air dans certaines proportions.

⇒ **Risque d'asphyxie** : Le dioxygène de l'air est consommé par la combustion.

⇒ **Risque d'intoxication par le monoxyde de carbone** : Production de monoxyde de carbone lors d'une combustion incomplète.