



THEME : L'AIR ET LES COMBUSTIONS

TITRE DE LA LEÇON : COMBUSTION D'UN SOLIDE ET D'UN LIQUIDE DANS L'AIR

I- SITUATION D'APPRENTISSAGE

Un élève en classe de 6^{ème}1 au Collège Moderne de Yézimala apprend auprès de son grand frère lors des études du soir, que la combustion du charbon de bois et celle de l'alcool produisent des corps.

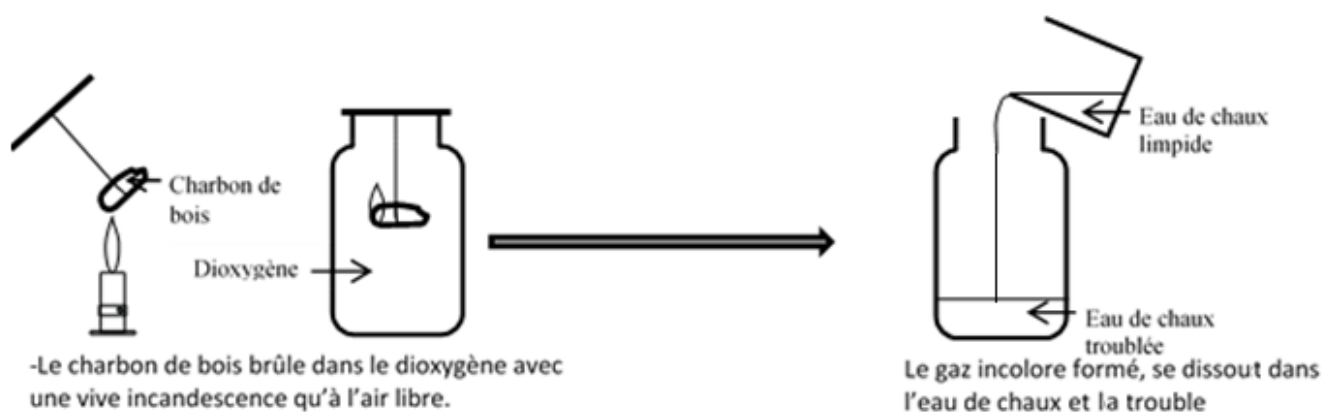
Dans le but d'identifier les produits formés au cours de ces combustions, cet élève et ses camarades de classe aidés de leur Professeur, décident de réaliser la combustion du charbon de bois, puis de l'alcool et d'écrire leurs différentes équations chimiques littérales.

II- CONTENU DE LA LEÇON

1. Combustion du charbon de bois

Le charbon de bois est essentiellement constitué de carbone.

1.1. Expérience et observations



- Le charbon de bois brûle dans le dioxygène avec une vive incandescence qu'à l'air libre.
- La longueur du charbon diminue et un gaz incolore se forme dans le bocal.
- La combustion s'arrête lorsque le dioxygène fini.

1.2. Conclusion

Le produit de la combustion du charbon de bois dans le gaz oxygène est le **dioxyde de carbone** ou le **gaz carbonique**.

Activité d'application

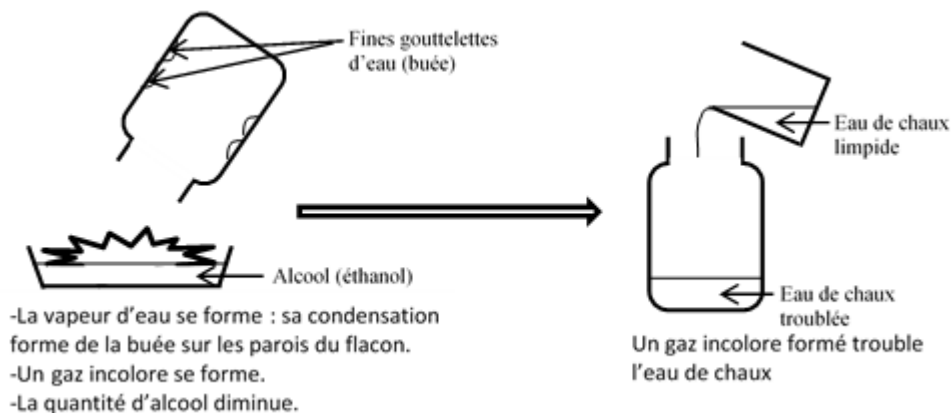
Donne le nom du corps qui permet d'identifier le gaz carbonique

Corrigé

L'eau de chaux permet d'identifier le gaz carbonique.

2. Combustion de l'alcool

2.1. Expérience et observations



- l'alcool s'enflamme,
- la flamme est bleue.

2.2 Conclusion

La combustion de l'alcool dans le gaz oxygène donne de l'eau et du **dioxyde de carbone**.

Remarque

L'eau est mise en évidence par le bleuissement du sulfate de cuivre anhydre.

Activité d'application

Cite les produits de la combustion de l'alcool.

Corrigé :

Les produits de la combustion du carbone sont l'eau et le dioxyde de carbone.

3. Réaction chimique

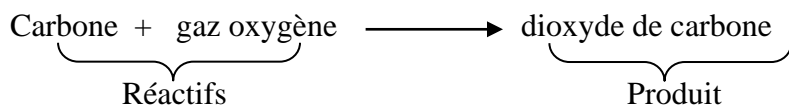
3.1. Définition de la réaction chimique

Une réaction chimique est une transformation au cours de laquelle les corps de départ appelés **réactifs** disparaissent pour former de nouveaux corps appelés **produits**.

Exemples : la combustion du charbon de bois et celle de l'alcool sont des réactions chimiques.

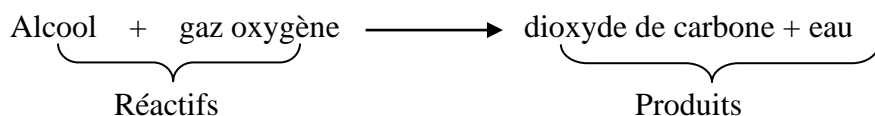
3.2. Equation chimique littérale de la combustion du charbon de bois

L'équation chimique littérale de la combustion du charbon de bois (carbone) dans le gaz oxygène s'écrit :



3.3. Equation chimique littérale de la combustion de l'alcool

L'équation chimique littérale de la combustion de l'alcool dans le gaz oxygène s'écrit :



Activité d'application

Nomme les réactifs de la combustion :

- du carbone ;
- de l'alcool.

Corrigé

- les réactifs de la combustion du carbone sont le carbone et le gaz oxygène.
- les réactifs de la combustion de l'alcool sont l'alcool et le gaz oxygène.

4. Combustible et comburant

Un combustible est un corps qui peut s'enflammer ou brûler.

Exemples : le charbon de bois, le bois sec, l'alcool, l'essence, le gaz butane...

Un comburant est un corps qui permet au combustible de brûler.

Exemple : le gaz oxygène.

5. Différence entre réaction chimique et transformation physique

Dans la combustion du carbone, le carbone et le gaz oxygène sont consommés et il apparaît de nouveaux corps : **c'est une transformation chimique ou réaction chimique.**

Dans la solidification de l'eau, le corps de départ est l'eau liquide et le corps formé est l'eau solide (glace). L'eau liquide et l'eau solide sont un même corps sous deux états différents : **c'est une transformation physique. (C'est un changement d'état physique)**

SITUATION D'EVALUATION

Au cours d'une séance de travaux pratiques dans ton établissement, un groupe d'élève brûle du charbon de bois dans un bocal. L'un d'entre eux affirme que cette expérience est une réaction chimique tandis qu'un autre affirme que c'est une transformation physique. Il t'est demandé de les départager.

1. Nomme le constituant essentiel du charbon de bois.
2. Dis pourquoi le charbon de bois s'éteint dans cette expérience.
3. Indique comment identifier le produit formé au cours de cette expérience.
4.
 - 4.1. Montre que cette expérience est une réaction chimique.
 - 4.2. Ecris l'équation chimique littérale de cette réaction.

Corrigé

1. Le constituant essentiel du charbon de bois est le carbone.

2. Le charbon de bois s'éteint parce que le gaz oxygène a été totalement consommé.
3. Lorsqu'on ajoute de l'eau de chaux dans le bocal, l'eau de chaux devient trouble.
4.
 - 4.1. Le carbone et le gaz oxygène sont consommés et le dioxyde de carbone est formé.
 - 4.2. Equation chimique littérale de la réaction :

$$\text{Carbone} + \text{gaz oxygène} \longrightarrow \text{dioxyde de carbone}$$

III- EXERCICES

EXERCICE 1

Au cours de la combustion du charbon de bois, il se forme un gaz qui trouble l'eau de chaux.

Le nom de ce gaz est :

1. le gaz oxygène ;
2. le gaz carbonique ;
3. la vapeur d'eau.

Recopie le numéro qui correspond à la bonne réponse.

Corrigé

2

EXERCICE 2

Recopie puis complète l'écriture traduisant l'équation chimique littérale des combustions.

- 1) + gaz oxygène \longrightarrow dioxyde de carbone
- 2) Alcool + \longrightarrow dioxyde de carbone +

Corrigé

- 1) **Carbone** + gaz oxygène \longrightarrow **dioxyde de carbone**
- 2) Alcool + **gaz oxygène** \longrightarrow **dioxyde de carbone + eau**

EXERCICE 3

Recopie le numéro de la proposition et écris à la suite V si elle est vraie ou F si elle est fautive.

- 1- Toutes les combustions sont des réactions chimiques.
- 2- Tous les gaz troublent l'eau de chaux.
- 3- La solidification de l'eau est une transformation physique.
- 4- Un combustible est un corps qui peut brûler.

Corrigé

- 1- V
- 2- F
- 3- V
- 4- V

EXERCICE 4

Dans le laboratoire de Physique- Chimie de ton établissement, un professeur met de l'alcool sur une soucoupe et l'enflamme. Un liquide apparaît sur les parois d'un verre à pied sec retourné au-dessus de la flamme et il se forme un gaz.

Tu es sollicité pour indiquer les produits formés.

1- Nomme :

1.1- le combustible ;

1.2- le comburant.

2- Précise :

2.1- les réactifs ;

2.2- les produits.

3- Propose une méthode d'identification des produits formés.

4- Ecris l'équation chimique littérale de la transformation produite.

Corrigé

1-

1.1- Le combustible est l'alcool.

1.2- Le comburant est le gaz oxygène.

2-

2.1- L'alcool et le gaz oxygène sont les réactifs.

2.2- Les produits sont le dioxyde de carbone et l'eau.

3- Le dioxyde de carbone trouble l'eau de chaux.

L'eau bleuit le sulfate de cuivre anhydre.

4-

Alcool + gaz oxygène \longrightarrow dioxyde de carbone + eau

EXERCICE 5

Ta sœur allume un feu de charbon de bois dans un fourneau pour préparer le déjeuner. Pour attiser le feu, elle utilise un éventail. Plus tard le feu s'éteint et il ne reste plus que de la cendre dans le fourneau. Ton petit frère ne comprend pas l'utilisation de l'éventail et la disparition du charbon de bois.

Aide-le.

1- Nomme :

1.1. Les réactifs de cette combustion.

1.2. Le produit de cette combustion.

2- Justifie que cette combustion est une réaction chimique.

3- Ecris l'équation littérale de cette réaction chimique.

4- Explique le rôle de l'éventail dans cette combustion.

Corrigé

1.

1.1. Les réactifs sont le carbone et le gaz oxygène.

1.2. Le produit est le dioxyde de carbone.

2. Au cours de cette combustion, le carbone et le gaz oxygène disparaissent tandis que le dioxyde de carbone apparaît.
3. carbone + gaz oxygène \rightarrow dioxyde de carbone.
- 4- L'éventail permet d'apporter davantage du gaz oxygène à la combustion.

IV- DOCUMENTATION

Combustion des solides

La combustion des solides est un phénomène qui se produit essentiellement lorsque le solide passe à l'état gazeux. Il y a donc lieu de considérer deux étapes : la gazéification (passage à l'état gazeux) du solide et la combustion des gaz obtenus. Les solides peuvent être classés en différentes catégories suivant la manière dont ils brûlent.

Les solides à point de fusion peu élevé se comportent comme des liquides. La chaleur dégagée par la flamme de diffusion fait fondre le solide au moins superficiellement.

Dans certains cas, le plus typique étant celui du carbone, il se produit une gazéification préalable à l'aide du comburant. Le carbone incandescent subit une gazéification en oxyde de carbone ; puis cet oxyde de carbone brûle au contact de l'atmosphère sous forme de flamme de diffusion.

Une catégorie voisine est celle où les produits gazeux résultent d'une pyrolyse (décomposition chimique sous l'action de la chaleur) préalable et brûlent au contact de l'atmosphère. Le bois, la cellulose, et en général les macromolécules, brûlent de cette manière.

La combustion des liquides

La combustion des liquides se fait toujours en deux temps : vaporisation puis combustion par flamme de diffusion à l'intérieur de laquelle la vapeur de combustible se mélange avec l'air.

Le liquide est mis en œuvre de plusieurs manières. Il est introduit soit à l'aide d'une mèche qui facilite la vaporisation (lampe à alcool, lampe à huile), soit par injection ou pulvérisation (moteur Diesel, moteur à réaction, fusée à liquide).

La manière la plus simple de représenter une combustion de liquide consiste à idéaliser ce qui se passe au voisinage de la surface du liquide quand il brûle. On remarque d'abord que la flamme de diffusion se trouve à une certaine distance de la surface. C'est dans cette zone intermédiaire que se produit la vaporisation. L'énergie nécessaire est fournie par le rayonnement de la flamme. Une telle flamme de diffusion est difficile à stabiliser sur une grande surface de liquide. Par contre, il n'y a aucune difficulté quand il s'agit d'une gouttelette.

Source : Encyclopédie Universalis