



# Combustion des matières organiques

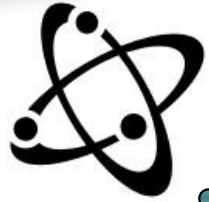
احتراق المواد العضوية



# Introduction :

- Le bois, le carton, le papier et les matières plastiques sont des matériaux organiques très utilisés comme emballages .
- Quand ses emballages ont cessé de servir, ils deviennent des déchets qu'il faut traiter ou éliminer .
- Peut-on bruler sans risque les matériaux d'emballage ?
- Comment identifier les produits et les dangers de certaines combustions de matériaux organiques ?

# Origine des composés organiques



- Qu'est ce qu'une matière organique ?
- Un matériau organique est un matériau qui **contient du carbone**. Le bois, les végétaux, le charbon, le pétrole, les êtres vivants possèdent tous cet élément chimique. Ces exemples sont dits **d'origine naturelle** car ils ont tous été créés dans la nature.



## Les grandes familles des matériaux

Il existe cinq grandes familles de matériaux :

- \* Les métaux
- \* Les matières plastiques
- \* Le bois
- \* Le verre
- \* Le caoutchouc et textile

## Les origines des matériaux

Il existe trois origines des matériaux :

- \* D'origine animale: cuir ,laine, ivoire ,urée.....
- \* D'origine végétale: coton, bois, herbes, caoutchouc naturel....
- \* D'origine synthétique: les plastiques (PS,PVC,PE,nylon,mylar, ....)



# Activité 1:

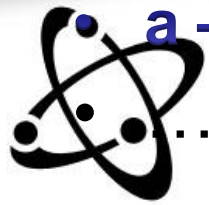
- **1- Classe les matériaux organiques suivants selon leur origine** : Laine - bois - polyester - Urée – résine – P.V.C - cuire - coton

Origine animal	Origine végétal	Origine synthétique

## • 2- Ecris sous chaque matériau son origine :



- .....  
.....
- 3- Le papier, le coton et les matières plastiques font partie de la même famille de matériaux ,laquelle ?  
.....  
.....



a – Quelles sont les 2 autres familles de matériaux ?

• b- Le polypropylène est fabriqué à partir du propène qui est constitué de 3 atomes de carbone et de 6 atomes d'hydrogène .

• Quelle est la formule chimique de propène?

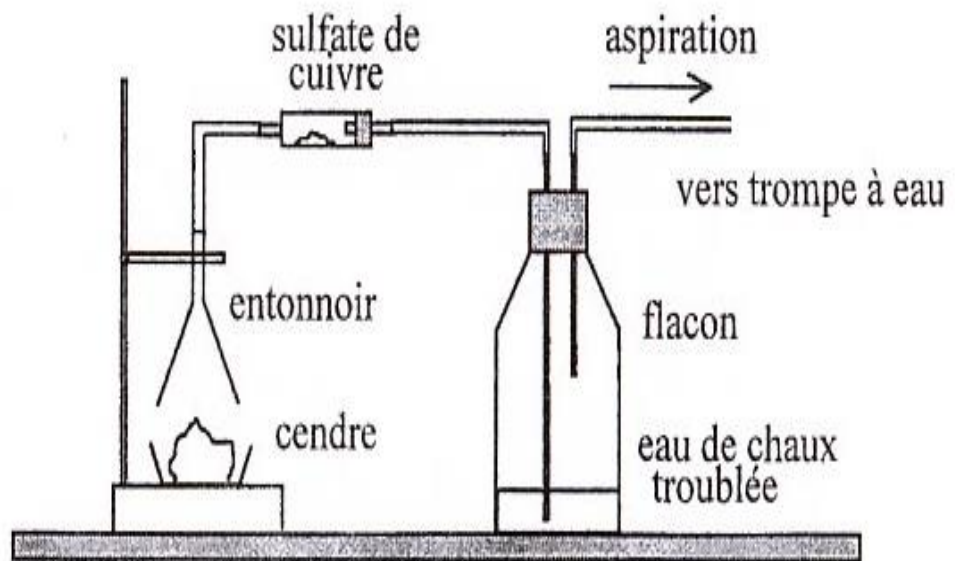
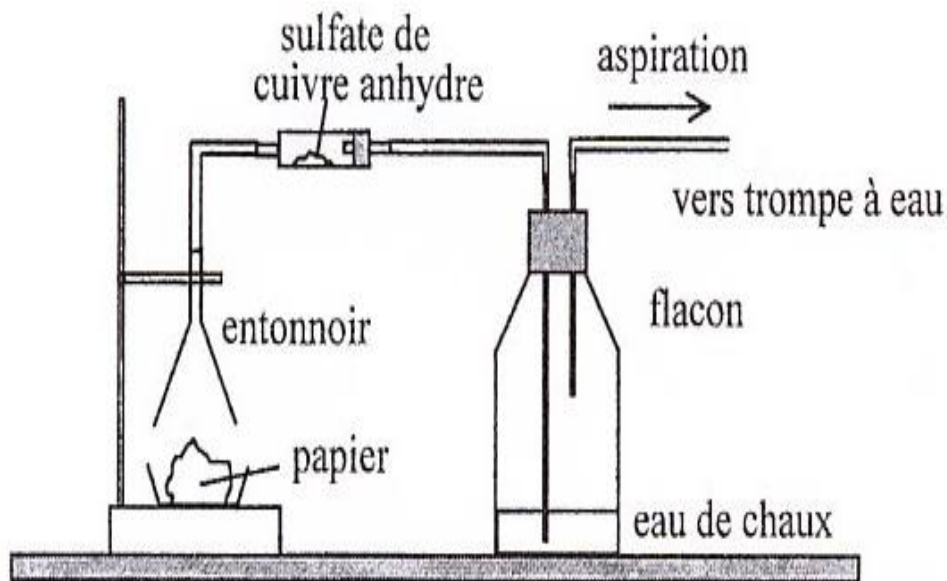
• c- Le P.V.C fait partie de quelle famille de matériau ? Pourquoi est-il utilisé dans les fils électriques ?





# Combustion du papier dans l'air

- On brûle dans une coupelle du papier. On aspire les produits de la combustion à l'aide d'un entonnoir et d'une trompe à eau. (voir schéma)







## Observations:

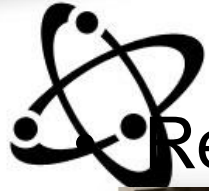
- l'apparition de fumées noires et d'un dépôt noir sur l'entonnoir ;
- que le sulfate de cuivre anhydre placé dans un tube, sur le trajet des gaz de combustion, bleuit ;
- que l'eau de chaux contenue dans un flacon se trouble ;
- l'apparition d'un résidu friable dans la soucoupe appelé cendre.
- **Conclusion :**
- La combustion du papier dans l'air est une combustion ou oxydation à chaud. Cette réaction chimique produit du CO<sub>2</sub> et de l'eau.
- La réaction chimique :
- Papier + dioxygène  $\longrightarrow$  dioxyde de carbone + Eau



# Interprétation

- La combustion du papier produit des fumées noires qui sont constituées de microparticules de carbone (dépôt noir). D'autre part, au contact des gaz, l'eau de chaux se trouble ce qui prouve la présence du dioxyde de carbone : le papier contient donc des atomes de carbone.
- Le changement de couleur du sulfate de cuivre anhydre prouve que les gaz contiennent également de l'eau : le papier a donc des atomes d'hydrogène.
- Toutefois la présence des atomes d'oxygène dans les produits ne nous permet pas de conclure si ces atomes proviennent du papier ou de l'air. D'autres expériences montrent que le papier contient également des atomes d'oxygène.

# Activité 2



Réalisons les expériences suivantes :



fig. 1: Enflammons un morceau du papier et plaçons un tube à gaz au dessus de la flamme

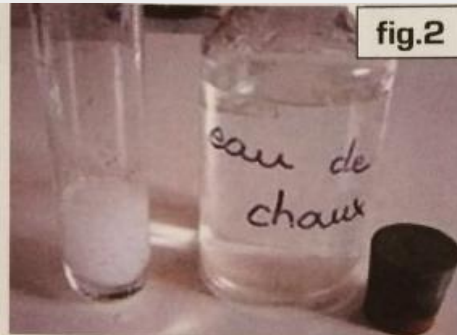


fig.2 : Ajoutons un peu de l'eau de chaux dans le tube puis agitons. L'eau de chaux se trouble



fig.3 : Plaçons une coupelle au dessus de la flamme.

- 1- Quelle est la couleur de la flamme (Fig.1) ?  
.....
- 2- Qu'indique la présence de buée à l'intérieur du tube (Fig.1)?  
Quel est le nom de la substance mise en évidence ?  
.....  
.....  
.....

3- Quel est le nom du produits mis en évidence (Fig.2) ?



4- Le noir de fumée est constitué de particules se carbone qui sont incandescentes dans la flamme et qui refroidissent avant d'avoir eu le temps de brûler (Fig.3) ? Indique si la combustion est complète ou incomplète. Justifier ta réponse .

5- Pourquoi peux-tu conclure que la combustion chimique du papier est une réaction chimique ?

6- Quels sont les réactifs et les produits de cette combustion ?

7- Quelles sortes d'atomes le papier contient-il?

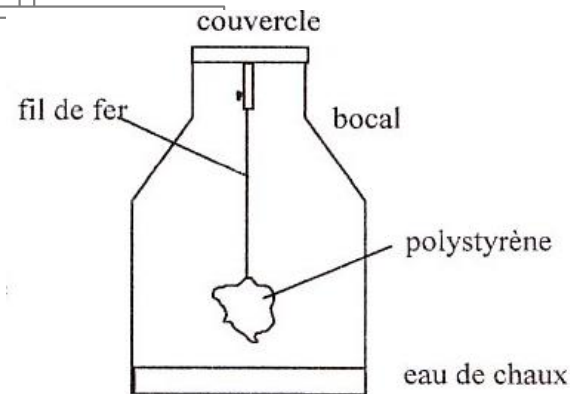
8- Pourquoi dit-on que le papier est un matériau organique?

# Combustion des matières plastiques



## 1°) combustion du polystyrène dans l'air

- On enflamme un morceau de polystyrène accroché à un fil de fer et on le plonge rapidement dans un récipient rempli d'air.
- Le polystyrène brûle très rapidement dans l'air. Il apparaît des fumées noires et de la buée sur les parois.
- A la fin de la combustion, on ajoute de l'eau de chaux dans le bocal. Après l'avoir bouché et agité, on constate que l'eau de chaux s'est troublée.

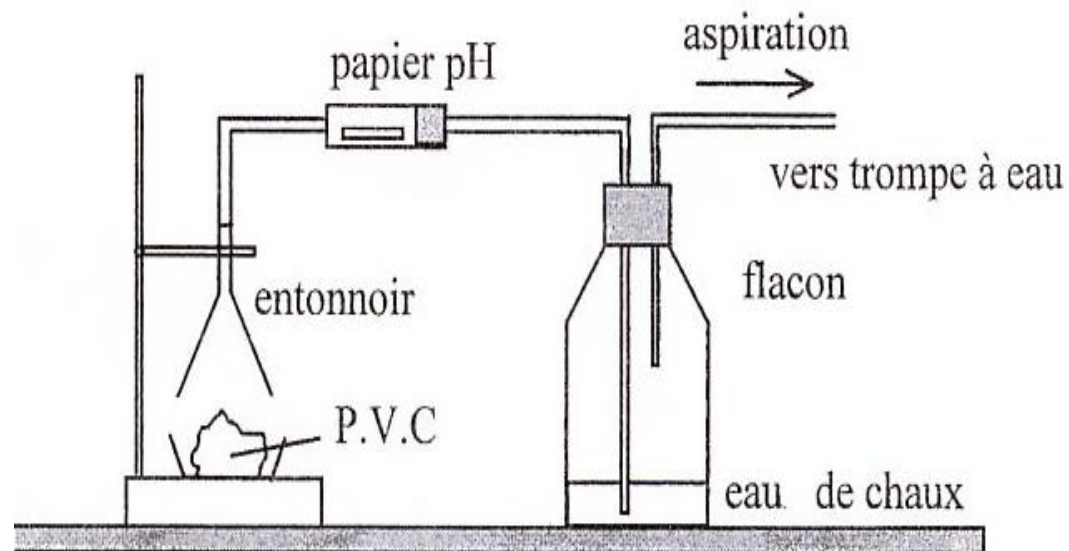


- La combustion du polystyrène produit du carbone (fumées noires), de la vapeur d'eau et du CO<sub>2</sub>.
- Le polystyrène est donc constitué d'atomes de carbone et d'hydrogène.



## 2°) combustion du P.V.C

- On brûle dans une soucoupe du P.V.C. A l'aide d'une trompe à eau, on aspire les gaz produits de telle façon qu'ils passent à l'intérieur d'un tube en verre où un morceau de papier pH humide est placé



On observe que :

- \_ l'eau de chaux se trouble ;
- \_ un dépôt noir et un peu de buée apparaissent sur les parois ;
- \_ le papier pH devient rouge.

➡ La combustion du P.V.C produit du carbone (fumées noires), de la vapeur d'eau et du  $\text{CO}_2$ .

De plus, le changement de couleur du papier pH indique que le milieu est fortement acide. Il se forme un gaz toxique qu'il ne faut pas respirer.





## Activité 3

- Les sacs en matière plastique des commençants, les bouchons des bouteilles d'eau minérale sont en polyéthylène. Le polyéthylène brûle avec une flamme bleue qui devient jaune
- Réalisons la combustion de cette matière plastique .



fig.1 : Enflammons un morceau de polyéthylène et plaçons un tube à gaz au dessus de la flamme.



fig.2 : Ajoutons un peu d'eau de chaux dans le tube puis agitons. L'eau de chaux se trouble.



- 1-Qu'indique la présence de buée à l'intérieur du tube (Fig. 1)? Quel est le nom de la substance mise en évidence ?  
.....  
.....
- 2- Quel est le nom de la substance mise en évidence (Fig.2)?  
.....  
.....
- 3-La combustion de polyéthylène est une réaction chimique: Quels sont les réactifs et les produits? .....
- 4-Quelles sortes d'atomes le polyéthylène contient-il ?  
.....  
.....
- 5-Pourquoi dit-on que le polyéthylène est un matériau organique?  
.....  
.....
- 6- Indique si la combustion est complète ou incomplète. Justifier ta réponse .  
.....

# Les dangers de certaines combustions



## 1°) L'effet de serre

- Si le CO<sub>2</sub> n'est pas toxique, son augmentation dans l'atmosphère entraîne une élévation de la température moyenne sur la Terre.
- A long terme, cela pourrait provoquer une modification du climat et une augmentation du niveau de la mer. Le recyclage de certains matériaux permet de limiter les rejets de CO<sub>2</sub> et d'économiser de l'énergie.

## 2°) Le monoxyde de carbone

- Si le O<sub>2</sub> est en quantité insuffisante, la combustion devient incomplète. Outre la vapeur d'eau et le CO<sub>2</sub>, il se forme des particules de carbone et du monoxyde de carbone CO.
- Les particules de carbone en suspension provoquent des troubles respiratoires. Le CO (gaz incolore, inodore et très toxique) empêche le transport du O<sub>2</sub> dans le sang.

### 3°) Selon la composition chimique



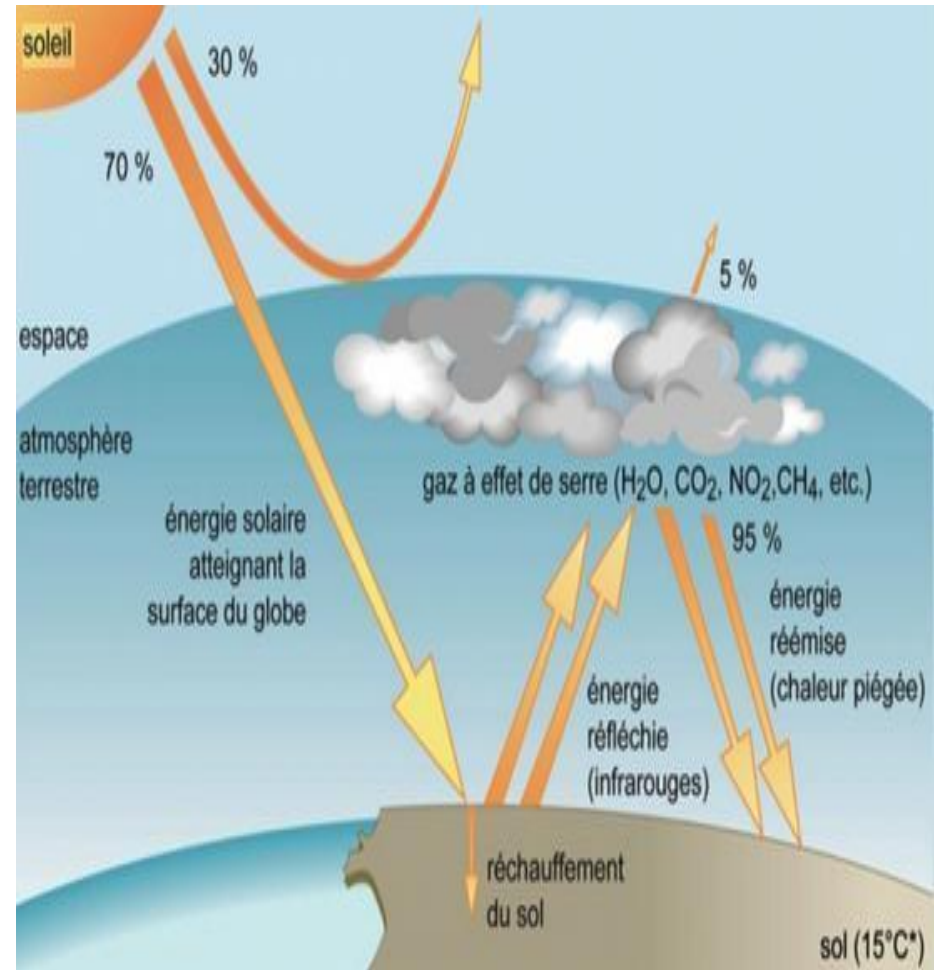
- La combustion de certaines matières plastiques peuvent produire des substances très toxiques :
- \_ le PVC brûle en produisant du chlorure d'hydrogène (gaz très toxique)
- \_ le polyuréthane et le nylon brûlent en fabriquant du cyanure d'hydrogène

## Activité 4



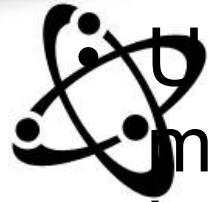
### Danger dû à l'effet de serre :

- Si le dioxyde de carbone et la vapeur d'eau ne sont pas toxiques, l'augmentation du taux de dioxyde de carbone dans l'atmosphère entraîne une élévation de la température moyenne de notre planète: c'est l'effet de serre à long terme, cela pourrait provoquer une modification du climat





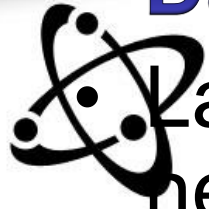
- ***Danger dû à une mauvaise combustion :***



- Une combustion qui se produit avec un manque de dioxygène est une combustion incomplète . Outre la vapeur d'eau et le dioxyde de carbone, il se forme des particules de carbone (Fumée noire) et du monoxyde de carbone ( formule  $\text{CO}$ ), gaz incolore et inodore, très toxique .
- Les particules de carbone en suspension dans l'air peuvent occasionner des troubles respiratoires. Le monoxyde de carbone se fixe sur les globules rouges du sang qui ne peuvent plus transporter le dioxygène vers les organes et les tissus



## • Danger dû à la composition chimique .



La combustion complète de polyéthylène ne dégage pas de gaz toxique.

- Certaines matières plastiques libèrent des gaz très toxiques.
- Du cyanure d'hydrogène (HCN) toxique (combustion du polyuréthane).
- Di chlorure d'hydrogène (HCL) qui attaque les poumons (combustion du P.V.C)
- Du dioxyde se soufre (SO<sub>2</sub>) qui attaque les poumons (combustion du polyester)



- 1- Quel est le gaz responsable de l'effet de serre ?
  - .....
- 2- Lors de la combustion incomplète il se forme un gaz incolore, inodore et très toxique.
- Quel est ce gaz ? .....
- 3- Nomme les gaz très toxiques qui se forment lors de la combustion incomplète de certaine matière plastique.
  - .....
- 4- Pourquoi , en classe ne réalise-t-on pas la combustion de P.V.C?
  - .....
- 5- Cite une matière plastique dont la combustion complète ne dégage pas de gaz toxique .
  - .....
  - .....