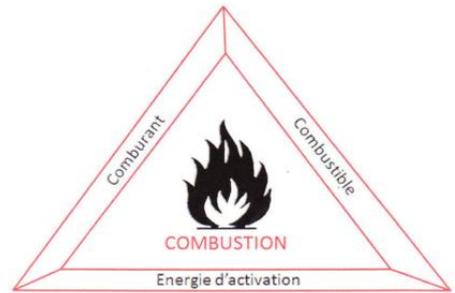


Les combustions

I. Définitions

1) Le triangle du feu

Lors d'une combustion il faut respecter quelques règles de sécurité : les combustions se réalisent debout, cheveux attachés, avec si possible une blouse et des lunettes de protection. La table doit être dégagée autour de l'endroit où on réalise la combustion.



Pour déclencher une combustion, il est nécessaire de mettre en présence un corps (**le combustible**), du dioxygène (**le comburant**) et une source de chaleur (**l'énergie d'activation**).

Si un seul de ces trois éléments manque, la combustion s'arrête immédiatement.

Aux trois sommets du triangle de feu figurent respectivement :

- Le combustible (toutes les matières à l'état solide, liquide ou gazeux qui ont la propriété de pouvoir brûler ou de se consumer) (ex : bois, charbon, essence, pétrole, gaz naturel)

On lui associe le pictogramme suivant :



- Le comburant, c'est une substance indispensable pour faire brûler un combustible. (le dioxygène de l'air est le comburant par excellence, il permet d'entretenir la combustion)

On lui associe le pictogramme suivant :



- L'énergie d'activation (énergie nécessaire pour faire << démarrer >> la combustion qui peut avoir des origines diverses : chaleur, radiations, frottements, pression, court circuit électrique, étincelle ...).

Lorsque le triangle de feu est complet le risque d'incendie est très important.

2) La combustion : une réaction chimique

Une combustion est une réaction chimique.

Au cours d'une réaction chimique, les substances qui réagissent ensemble s'appellent les réactifs. A la fin de la réaction, de nouvelles substances sont formées ; on les appelle les produits.

On traduit de cette façon la réaction chimique :

Réactifs **→** Produits

Si par exemple trois réactifs réagissent entre eux pour donner enfin de réactions deux produits on traduit cette réaction de la manière suivante :



Remarque : Dans une réaction de combustion, les réactifs sont le combustible et le comburant.

3) Etude du comburant, le dioxygène

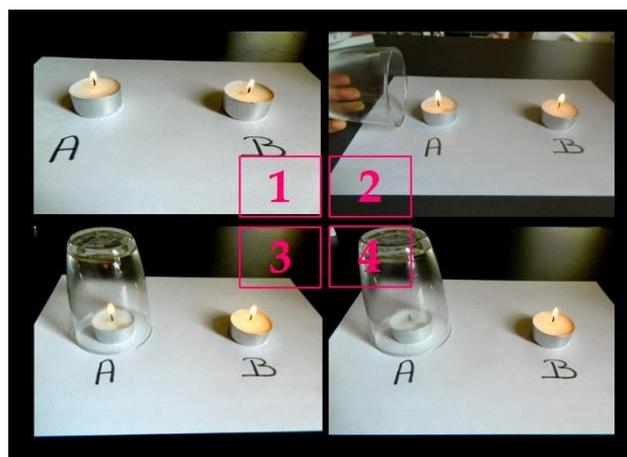
➤ Expérience de la bougie

On allume une bougie.

On place un bocal au dessus de la bougie.

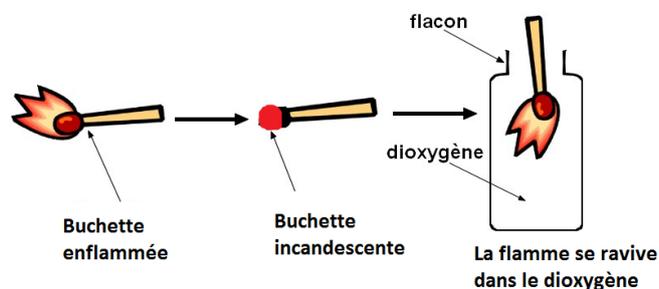
Après quelques secondes la bougie s'éteint.

Schéma :



La combustion de la bougie s'effectue jusqu'à la disparition complète du dioxygène présent dans le bocal. Ensuite comme il n'y a plus de comburant, la réaction s'arrête.

➤ Test du dioxygène : test à la buchette incandescente



II. LA COMBUSTION DU CARBONE

1) TP

2) Conclusion

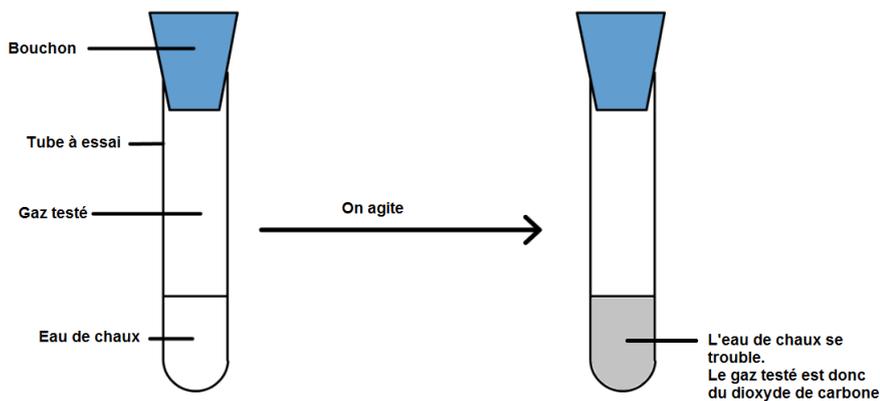
Cette réaction chimique est appelée combustion, car elle libère de la chaleur et de la lumière.

Au cours de la combustion du carbone, le dioxygène réagit avec le carbone pour former du dioxyde de carbone.

Au cours d'une réaction chimique, les réactifs réagissent pour donner des corps purs nouveaux, les produits. Cette réaction se traduit par le bilan :

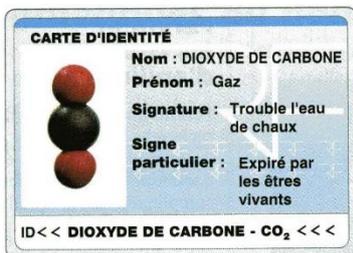


3) Test du dioxyde de carbone : l'eau de chaux



4) Cartes d'identité du dioxyde de carbone

Carte d'identité du dioxyde de carbone



État naturel :
gaz incolore, inodore

Source :
combustions des composés du carbone

Autres caractéristiques :
- plus lourd que l'air
- asphyxiant
- soluble dans l'eau (1 L par litre d'eau)

III. LA COMBUSTION DU BUTANE ET DU METHANE

1) Combustion du butane

a) TP

Pour la combustion complète :



Lors d'une combustion complète la flamme est bleue, cette combustion est réalisée grâce à un excès de dioxygène.

Pour la combustion incomplète :



Lors d'une combustion incomplète la flamme est jaune, éclairante et peu chaude. Elle est due à un manque de dioxygène.

Si on approche la flamme d'une coupelle blanche, on remarque un dépôt noir de carbone.

Il peut y avoir en plus des autres produits la production du monoxyde de carbone, gaz dangereux pour l'homme. C'est pourquoi il faut toujours faire vérifier ces appareils de chauffages et avoir des aérations dans les pièces où ils se trouvent.



b) Conclusion :

Ces réactions chimiques sont appelées combustions, car elles libèrent de la chaleur et de la lumière.

Combustion complète

Au cours de la combustion complète du butane, le **dioxygène** réagit avec le **butane** pour former de **l'eau** et du **dioxyde de carbone**.

Au cours d'une réaction chimique, les réactifs réagissent pour donner des corps purs nouveaux, les produits. Cette réaction se traduit par le bilan :



Combustion incomplète

Au cours de la combustion incomplète du butane, le **dioxygène** réagit avec le **butane** pour former de **l'eau**, du **dioxyde de carbone** et du **carbone**. Il peut y avoir formation de monoxyde de carbone

Au cours d'une réaction chimique, les réactifs réagissent pour donner des corps purs nouveaux, les produits. Cette réaction se traduit par le bilan :



Remarque : Test des produits

Test du dioxyde de carbone ► trouble l'eau de chaux

Test de l'eau ► Le sulfate de cuivre anhydre blanc devient hydraté bleu

2) Combustion du méthane

Conclusion

Au cours de la combustion complète du méthane, le **dioxygène** réagit avec le **méthane** pour former de **l'eau** et du **dioxyde de carbone**.

Au cours d'une réaction chimique, les réactifs réagissent pour donner des corps purs nouveaux, les produits. Cette réaction se traduit par le bilan :

Au cours de la combustion incomplète du méthane, le **dioxygène** réagit avec le **méthane** pour former de **l'eau**, du **dioxyde de carbone** et du **carbone**. Il peut y avoir formation de monoxyde de carbone.

Au cours d'une réaction chimique, les réactifs réagissent pour donner des corps purs nouveaux, les produits. Cette réaction se traduit par le bilan :

VI. Les dangers des combustions

Tous les ans, en hiver, des dizaines de personnes s'intoxiquent en utilisant un appareil de chauffage. Quel est le gaz responsable de cette intoxication ? Comment est-il produit ?

Réponse : lors d'une combustion incomplète, un gaz très **toxique**, le monoxyde de carbone, est produit. Dans quelles conditions ce gaz est-il produit ? Quels sont les autres dangers des combustions domestiques ?

L'apparition du monoxyde de carbone :

On a vu que la combustion des hydrocarbures produit du dioxyde de carbone .

Quand le dioxygène est en quantité **suffisante**, la combustion est **complète** mais s'il n'y a pas assez de **dioxygène**, la combustion est **incomplète** et du **monoxyde de carbone** est produit.

C'est un gaz incolore, inodore et toxique. Il empêche le dioxygène de circuler dans le sang et provoque l'asphyxie de l'organisme qui peut conduire à la mort. Les symptômes d'une intoxication peuvent être un endormissement et des nausées

Les intoxications au monoxyde de carbone :

Ces intoxications ont souvent lieu l'hiver. Elles sont dues, à un mauvais fonctionnement des appareils de chauffage ou à une mauvaise aération. En effet, si un local est trop hermétiquement fermé pour éviter que l'air froid ne rentre, le dioxygène **consommé** par les combustions n'est pas **remplacé**.

On s'expose alors à **deux risques** :

- La quantité de dioxygène dans l'air étant trop faible, les poumons ne peuvent oxygéner suffisamment le sang et donc le cerveau. C'est l'**asphyxie** qui peut entraîner une perte de connaissance, voire la mort.
- La quantité de monoxyde de carbone dans l'air augmente, entraînant une **intoxication** rapide.

Pour supprimer ces deux risques, il faut donc aérer les lieux où sont réalisées des combustions et faire vérifier régulièrement les appareils fonctionnant au gaz

Les explosions :

- Dans un brûleur de cuisinière fonctionnant au gaz, la réaction de combustion est contrôlée car le butane et le dioxygène de l'air réagissent au fur et à mesure qu'ils se mélangent. La combustion consomme de **petites** quantités de **réactifs**. Si un autre combustible (bois, plastique ...) est à portée de la flamme, il y a risque d'**incendie**.
- Les explosions arrivent quand de **grandes** quantités de réactifs sont mélangées, à la suite d'une fuite de gaz par exemple. Au contact d'une **source de chaleur** comme une étincelle, la réaction de combustion démarre et dégage instantanément beaucoup de chaleur, tous les gaz présents se dilatent en produisant le bruit et le souffle de l'**explosion**.