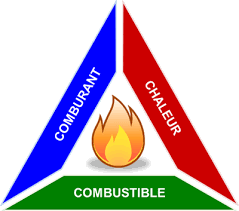
**THERMIQUE : La combustion du carbone CORRIGE**

**et des hydrocarbures**

**Activité 1 : La combustion du carbone**

**LE BARBECUE DE PAULO LA SCIENCE :**

Ce soir Paulo la Science a invité son copain Léon pour un barbecue.

Ils ont placé le charbon de bois dans le barbecue, ils l’ont allumé mais le charbon de bois ne

veut pas bien « prendre » …

*Paulo* : Allez souffle Léon , du nerf, il faut attiser le feu, j’ai faim !!

*Léon* : Je ne comprends pas, quand je souffle, le charbon de bois rougit moins que lorsque j’agite un journal devant le feu !! et pourtant le souffle de ma bouche est plus fort que celui créé par le journal !!



• Quel est le phénomène chimique qui se produit et qui est identifiable grâce à la présence d’une flamme ou de braises ? …….......................................................................................………….

1 - Quel est le phénomène qui se produit et qui est identifiable grâce à la présence d’une flamme ou de braises ?

**La combustion**

2 - Quel est le combustible utilisé ? **le charbon de bois**

3 - Quel est le problème rencontré par les deux amis ? **combustion incomplète**

4 - Quel est le gaz envoyé par la bouche de Léon ? **du dioxyde de carbone CO2**

5 - Qu’envoie Léon sur le feu en agitant le journal ? **de l’oxygène de l’air O2**

6 - Pouvez-vous maintenant éclairer les deux amis sur les observations faites par Léon? **Il faut du dioxygène en quantité suffisante pour réaliser la combustion**

7 - Quel est le but de l’utilisation du combustible ? **avoir de la chaleur**

8 - Quels combustibles utilise-t-on dans la vie quotidienne ? **gaz, mazout, bois, charbon, butane, méthane …**

**Conclusion :**

**COMBUSTIBLE + COMBURANT DEGAGEMENT DE CHALEUR**

**COMBUSTION**

**Activité 2 : La combustion du méthane**

**La combustion du méthane peut être de deux sortes**

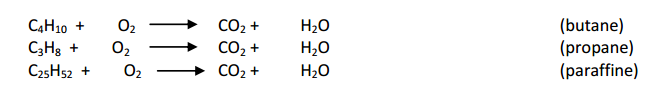
|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Combustion  **complète** | **Méthane** | **Dioxygène en excès** | **Dioxyde de carbone** | **eau** |
| **CH4** | **O2** | **CO2** | **H2O** |
| Combustion  **incomplète** | **Méthane** | **Dioxygène en excès** | **Carbone / monoxyde de carbone** | **eau** |
| **CH4** | **O2** | **C / CO** | **H2O** |

**REACTIFS PRODUITS**

**Comment écrire l’équation de la combustion ?**

**A savoir :**

**Lors d’une réaction chimique, la conservation du nombre d’atomes doit être respectée. On doit utiliser les coefficients stœchiométriques devant les produits et les réactifs.**

**Applications :**

**26**

**25**

**38**

**3**

**4**

**5**

**13/2**

**4**

**5**

**Activité 3 : Energie libérée lors de la combustion**

**Energie thermique**

**Combustion d’un hydrocarbure**

**Pouvoir calorique de l’hydrocarbure : c’est la quantité de chaleur libérée en Joule pour un kilogramme de combustible brulé. Il s’exprime en J/kg**

Une bouteille de butane contient en moyenne 13 kg de gaz. En moyenne, par jour, on consomme pour cuisiner 144 g de butane dont le pouvoir calorifique vaut 49 MJ/kg.

1 – Calculer l’énergie totale que peut libérer la bouteille de butane

**Energie = 13 × 49 = 637 MJ**

2 – Calculer l’énergie libérée en moyenne par jour par la combustion du butane en cuisine

**0,144 × 49 = 7,056 MJ**

3 – Expliquer pourquoi les gazinières au butane sont plus néfastes pour l’environnement que les plaques électriques.

**Les gazinières au butane produisent du CO2 qui est un gaz à effet de serre. Les plaques électriques ne produisent pas de gaz à effet de serre. Le CO2 est un des facteurs aggravant le réchauffement climatique**

**Activité 4 : Combustion des moteurs et dépollution**

**A - Cas du moteur essence**

L’hydrocarbure présent dans l’essence est : **l’heptane**

1 - Ecrire l’équation de combustion :

**C7 H16 + 11 ( O2 + 3,76 N2 ) 7 CO2 + 8 H2O + 41,36 N2**

2 – Calculer la masse d’air nécessaire pour une combustion parfaite de l’heptane :

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Carbone | Hydrogène | Oxygène | Azote |
| 12 g//mol | 1 g/mol | 16g/mol | 14g/mol |

**Masse molaire de l’heptane :**

**M ( C7H16) = 7 × 12 + 16 × 1 = 100 g/mol**

**M ( O2 + 3,76 N2) = 2 × 16 + 3,76 × 14 × 2 = 137,28 g/mol**

**Mais il faut 11 moles d’air donc 11 × 137,28 = 1 510,08 g**

**On note : 100 g d’essence brûlent 1 510 g d’air. Ou bien il faut 15,1 g d’air pour 1 g d’essence.**

**On parle de dosage théorique ou dosage stœchiométrique.**

**B – Cas du moteur diesel**

L’hydrocarbure présent dans l’essence est : **l’hexa décane : C16H34**

1 - Ecrire l’équation de combustion :

**C16 H34 + 24,5 ( O2 + 3,76 N2 ) 16 CO2 + 17 H2O + 92 N2**

2 – Calculer la masse d’air nécessaire pour une combustion parfaite de l’hexa décane :

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Carbone | Hydrogène | Oxygène | Azote |
| 12 g//mol | 1 g/mol | 16g/mol | 14g/mol |

**Masse molaire de l’hexa décane :**

**M ( C16 H34 ) = 16 × 12 + 34 × 1 = 226 g/mol**

**M ( O2 + 3,76 N2) = 2 × 16 + 3,76 × 14 × 2 = 137,28 g/mol**

**Mais il faut 24,5 moles d’air donc 24,5 × 137,28 = 3 363,36 g**

**Dosage théorique : masse du gazole / masse d’air = 226 / 3 363,36 = 1 / 14,9**

**Il faut 14,9 g d’air pour 1 g de gazole**

3 – Remarque :

Le temps disponible pour la préparation du mélange étant très faible, un moteur diesel fonctionne avec un excès d’air afin que chaque molécule de gazole trouve l’oxygène nécessaire à sa combustion.

**Pratiquement, il faut 20 g à 30 g d’air pour brûler correctement 1 g de gazole.**

**C – Pollution et dépollution :**

**Vidéo « C’est pas sorcier ».** [*https://youtu.be/5JUhJjV7y54*](https://youtu.be/5JUhJjV7y54)