LES REACTIONS CHIMIQUES

**I - Généralités**

Une réaction chimique est une transformation au cours de laquelle des substances (atomes, molécules, ions...) appelés réactifs vont se réorganiser et disparaître pour donner naissance à de nouvelles substances appelées produits.

Réactifs ----------> Produit(s)

Certaines réactions sont :

- Spontanées et rapides (mettre du vinaigre sur du calcaire)

- Longues (rouille)

- Totales (combustion de méthane)

- Limitées (Alcool dans le vin rouge trop longtemps en contact avec l'oxygène devient acide).

- Exothermiques (combustion qui libère de la chaleur)

Certaines réactions également nécessitent un catalyseur (pot d'échappement catalytique).

**II - Principe de conservation**

Lavoisier (1743 - 1794), chimiste, a dit : "Rien ne se perd, rien ne se créé, tout se transforme".

Pour cela, il y a conservation de la matière, donc de la masse, conservation des éléments chimiques mais pas forcément conservation du nombre de molécules (deux petites molécules peuvent en donner une grosse et vice versa).

**III - Equation bilan**

L'équation bilan nous informe sur la nature des réactions et des produits mais en aucun cas ne nous donne d'informations sur la façon dont la réaction a donné le produit.

Par exemple, la combustion de méthane (CH4)

CH4 + O2 --------> CO2 + H2O

Carburant Comburant Dioxyde eau

de carbone

Réactifs Produits

Cette réaction n'est pas équilibrée. On ne retrouve pas tous les éléments. Donc on ajoute des molécules.

CH4 + **2**O2 --------> CO2 + **2**H2O

Les coefficients qui permettent d'équilibrer les équations sont en fait des coefficients de proportionnalité appelés aussi coefficients stœchiométriques.

Exercice

Equilibrer les équations suivantes :

C3H8 + **5**02 --------> **3**C02 + **4**H20

C4H10 + **6,5**02 --------> **4**C02 + **5**H20

C2H2 + **2,5**02 --------> **2**C02 + H20

**IV - Etude quantitative d'une réaction chimique**

En sidérurgie, on peut obtenir du fer à partir d'un oxyde de fer de formule Fe3O4. Pour ce faire, on fait réagir l'oxyde de fer avec du monoxyde de carbone. Cette réaction produit du dioxyde de carbone et du fer. Quelle masse d'oxyde faut-il traiter pour obtenir une tonne de fer? Quel est le volume du dioxyde de carbone produit ?

Etapes de réalisation :

**a - On écrit l'équation bilan**

Fe3O4 + CO --------> C02 + Fe

**b - On équilibre l'équation bilan**

Fe3O4 + **4**CO --------> **4**C02 + **3**Fe

**c - On calcule la quantité de matière d'un des réactifs à partir des informations de l'énoncé.**

Données :

M(Fe) = 56 g/mol (une mole de fer a une masse de 56 g)

M(O) = 16 g/mol

V (gaz) = 24 L/mol

|  |  |
| --- | --- |
| 1 mol | 56 g |
| x | 1 000 000 |

x = = 17 857 mol

**d - On utilise les coefficients de proportionnalité pour trouver les quantités de matière des autres réactifs et produits.**

Fe3O4 + **4**CO --------> **4**C02 + **3**Fe

n(Fe3O4) = n (Fe)/3 = = 5952 mol

n(CO) = n(C02) = 4 x n(Fe3O4) = 5952 x 4 = 23 809

**e - On peut répondre à toutes les questions posées**

M(Fe3O4) = (56 x 3) + (16 x 4) = 168 + 64 = 232

donc m(Fe3O4) = 5 952 x 232 = 1 380 864 g soit 1,38 tonne environ.

Quand je traite une tonne d'oxyde de fer, j'obtiens 1,38 tonne de fer.

V(C02) = 23 809 x 24 = 571 416 L = 571 m3 de C02

M(C02) = 12 + (16 x 2) = 44 g/mol

M(C02) = 44 x 23 809 = 1 047 596 g soit 1,05 tonne.

Exemple avec l'émission en C02 d'une Peugeot 107 essence (C7H16)consommant 5,5 litres aux 100 kms et dont la carte grise donne : 106 g/km d'émission en C02

On écrit l'équation bilan

C7H16 + O2 --------> C02 + H2O

On équilibre l'équation

C7H16 + **11**O2 --------> **7**C02 + **8**H2O

V(essence) =  = 0,055 L/km

Sachant qu'un litre est égal à 755 g.

|  |  |
| --- | --- |
| 1 L | 755 g |
| 0,055 L | m |

m = 0,055 x 755 = 41,5 g/km

M(C7H16) = (12 x 7) + 16 = 100 g/mol

n(C7H16) :

|  |  |
| --- | --- |
| 1 mol | 100 g |
| n(essence) | 41,5 |

n(C7H16) = = 0,415 mol

n(C02) = 7 x n(C7H16) = 0,415 x 7 = 44 g/mol

|  |  |
| --- | --- |
| 1 mol | 44 g |
| 2,9 mol | x |

x = 2,9 x 44 = 127,6 g aux 100 kms.

Nous voulons maintenant vérifier que le gasoil (C16H34) émet bien plus de C02 que l'essence. En prenant les mêmes données :

Gasoil : 780 g/ litres

On écrit l'équation bilan :

C16H34 + O2 --------> C02 + H2O

On équilibre l'équation bilan

C7H16 + **24,5**O2 --------> **16**C02 + **17**H2O

V(C7H16) = 0,055 L/ km

|  |  |
| --- | --- |
| 1 L | 780 g |
| 0,055 L | m |

m(C7H16) = 0,055 x 780 = 42,9

M(C7H16) = (12 x 16) + 34 = 192 + 34 = 226 g/mol

n(C7H16) =

|  |  |
| --- | --- |
| 1 mol | 226 g |
| n | 42,9 g |

n(C7H16)= = 0,190 mol

n(C02) = 16 x n(C7H16) = 3,04 mol

M(C02) = 44 g/mol

|  |  |
| --- | --- |
| 1 mol | 44 g |
| 3,04 | x |

x = 44 x 3,04 = 133,76 g de C02 émis par la même voiture consommant du gasoil.