

Energies fossiles

Principe : mettre en œuvre des transformations de la matière et récupérer l'énergie libérée.

Pourquoi cette énergie est-elle qualifiée de fossile ?

Au départ, c'était parce que la matière première à la base de ces transformations provenait de la fossilisation d'êtres vivants.

La maîtrise de l'énergie libérée par la fission nucléaire nous a forcés à considérer une catégorie élargie de sources d'énergies englobées sous le terme « énergies fossiles ».

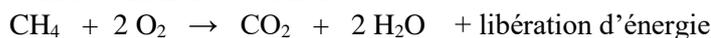
La caractéristique de ces sources d'énergie : une fois la transformation réalisée, la matière première consommée n'est plus directement réutilisable et n'est pas renouvelée rapidement.

Les stocks de matières premières des énergies fossiles (gaz, pétrole, houille, ... pour les combustions chimiques et uranium, ... pour la fission nucléaire) ont mis beaucoup de temps à se constituer et ne se renouvellent pas à l'échelle d'une vie humaine.

I Les combustions chimiques

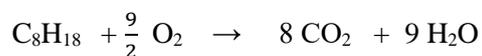
C'est le plus souvent un hydrocarbure qui réagit avec le dioxygène pour former de l'eau et du dioxyde de carbone avec libération d'énergie.

La plus célèbre est la combustion du méthane, modélisée par son équation de réaction, équilibrée selon le respect de la conservation de la matière, c'est-à-dire du nombre d'atomes:



(le méthane est le gaz majoritaire dans le gaz de ville)

Combustion de l'octane dans un moteur de voiture :



Dans tous les cas l'hydrocarbure est le combustible et O_2 est le comburant.

II Les transformations nucléaires

1) Rappels sur les noyaux atomiques



X : symbole de l'élément chimique

A : nombre total de nucléons (neutrons + protons) dans le noyau

Z : nombre de protons (numéro atomique) dans le noyau.

2) Fission ou fusion ?

a) Fission nucléaire

Certains noyaux lourds peuvent, sous l'impact de faisceaux de neutrons, être scindés en deux noyaux plus légers et plus stables avec libération d'énergie, c'est le phénomène de fission nucléaire.



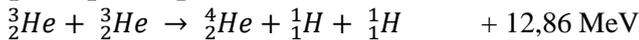
On note que pour un neutron utilisé, trois sont expulsés et peuvent à leur tour provoquer la fission d'autres noyaux... attention à une fission non contrôlée...

La fission nucléaire mise en œuvre par l'homme dans les centrales nucléaires génère des déchets radioactifs (les noyaux obtenus sont instables et se désintègrent avec expulsions de particules et de rayonnements ionisants)

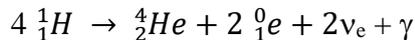
b) Fusion nucléaire

Des noyaux légers peuvent se réunir et fusionner pour donner un noyau plus lourd et plus stable. La fusion libère de l'énergie, plus que la fission.

La fusion la plus célèbre est celle qui se réalise au sein des étoiles :



Pour pouvoir réaliser la troisième étape il faut avoir effectué deux fois les deux premières, le bilan est donc :



3) Remarques

- CO₂, produit lors de la combustion, est un gaz à effet de serre.
- Les équations des transformations nucléaires sont elles aussi équilibrées selon des règles de conservation bien précises (conservations de la charge, du nombre baryonique (nombre de nucléons) et du nombre leptonique.
- Les transformations nucléaires libèrent beaucoup plus d'énergie que les transformations chimiques :

Chaque seconde sur le soleil, 660000000 tonnes d'H sont transmutes par fusion en He et 4,2.10⁹ kg de matière sont transformés en rayonnement (libération de 3,8.10²⁸ J, l'équivalent l'énergie libérée par la combustion de 12 millions de milliards de litres d'essence) et cela dure depuis 5 milliards d'années.

III Applications ? Voir sujets de bac...