

FISSION NUCLEAIRE ET FUSION NUCLEAIRE

Source: <http://perso.orange.fr/physique.chimie/>

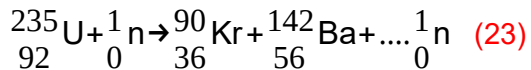
1. LA FISSION DES NOYAUX LOURDS

1.1 • Définition

La fission est une réaction nucléaire provoquée au cours de laquelle un noyau lourd se scinde généralement en deux noyaux moyens, sous l'impact d'un neutron. La réaction se fait avec perte de masse et dégagement d'énergie.

1.2 • Exemple

Un noyau d'uranium 235 peut subir la fission. On dit qu'il est fissile. Une des réactions possibles s'écrit :

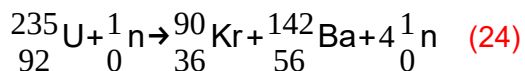


Il est aisé en écrivant la loi de conservation du nombre de nucléons de déterminer le nombre y de neutrons rapides formés :

$$235 + 1 = 90 + 142 + y$$

$$y = 4$$

L'équation de la réaction de fission (23) s'écrit donc :



Les neutrons produits sont rapides. Après ralentissement, ils sont susceptibles de provoquer des réactions de fission en **chaîne** car le nombre de neutrons produits est, ici, plus grand que le nombre de neutrons consommés .

D'autres réactions de fission seront étudiées en exercices.

1.3 • Applications des réactions de fission en chaîne

La fission nucléaire **non contrôlée** est utilisée dans les armes redoutables que représentent les bombes A. Dans les réacteurs nucléaires, la fission est **contrôlée** et le dégagement d'énergie est progressif. La France utilise près d'une soixantaine de réacteurs produisant de l'énergie électrique. Les déchets sont radioactifs et posent de sérieux problèmes de stockage.

2. LA FUSION DES NOYAUX LEGERS

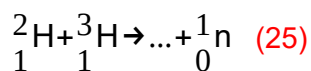
2.1. Définition

La fusion est une réaction nucléaire provoquée au cours de laquelle deux noyaux légers s'associent pour former un noyau plus lourd. La réaction se fait avec perte de masse et dégagement d'énergie.

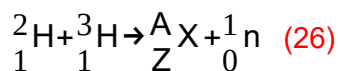
Voir un exemple dans l'exercice proposé ci-dessous.

2.2 • Exemple

La réaction de fusion entre le deutérium et le tritium s'écrit :



ou encore :

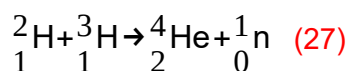


Il est aisé en écrivant les lois de conservation du nombre de protons et du nombre de nucléons de déterminer Z et A du nucléide formé ${}^A_Z\text{X}$:

$1 + 1 = Z + 0$ qui donne $Z = 2$. Le noyau formé est donc un noyau d'Hélium He, caractérisé par $Z = 2$.

$2 + 3 = A + 1$ qui donne $A = 4$

L'équation de la réaction de fusion (26) s'écrit donc :



2.3 • Applications

Des réactions de fusion **non contrôlées** nucléaire ont lieu dans les étoiles (le Soleil est une étoile).

Sur Terre, les bombes H, encore plus destructrices que les bombes A, font intervenir la fusion nucléaire.

Les chercheurs essaient de **contrôler** les réactions de fusion afin de réaliser des réacteurs produisant de l'énergie électrique. Comme la température doit atteindre des millions de degrés le problème n'est pas facile à résoudre. Une étape importante de ces recherches devrait être franchie au Centre d'études nucléaire de Cadarache (Bouches du Rhône) dans les années à venir (projet ITER).