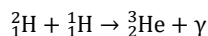
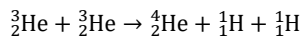


Profil : Fusion Nucléaire

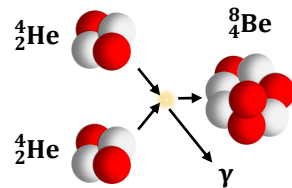
La fusion nucléaire désigne les réactions nucléaires dans lesquelles deux noyaux atomiques "**fusionnent**" pour former un ou plusieurs nouveaux noyaux. Comme nous le savons, la fusion nucléaire n'a pas lieu dans les conditions naturelles sur Terre (contrairement aux conversions nucléaires radioactives telles que la conversion bêta). Cela est dû au fait qu'une force physique "empêche" les noyaux de fusionner : Les deux noyaux atomiques ont des charges positives (Protons) et **se repoussent l'un l'autre** en raison de la **force de Coulomb**. Toutefois, si la température et la pression ambiantes sont suffisamment élevées - c'est-à-dire si la distance entre les noyaux est faible et si l'énergie des noyaux est suffisamment élevée - la barrière de Coulomb peut être surmontée et la fusion peut se produire. Les étoiles constituent un environnement naturel dans lequel cela est possible. Par exemple, dans notre Soleil, les noyaux d'hydrogène fusionnent pour former de l'hélium (ce qu'on appelle la **Combustion de l'Hydrogène**). Des exemples de réactions possibles sont



Ou un autre exemple :



Dans les réactions de fusion, il y a toujours **deux noyaux atomiques** du côté gauche de l'équation. Du côté droit, il y a au moins un noyau fils. Une grande variété d'autres particules peuvent être émises, comme ici un rayon gamma (**Photon**, noté par γ). Souvent, le noyau fils est également radioactif et peut subir d'autres conversions nucléaires.



Une fusion nucléaire importante dans les étoiles est la fusion de deux noyaux d'hélium-4. Dans ce cas, un noyau de béryllium est formé et un rayon gamma est libéré.

! En résumé

- ✓ La réaction générale est

$${}_{Z_1}^{A_1}X_1 + {}_{Z_2}^{A_2}X_2 \rightarrow {}_{Z_3}^{A_3}Y + \dots$$
- ✓ Se produit lors :
Hautes températures et pression
- ✓ Rayonnement émis:
différent

Tâche d'Experts | Fusion dans le Laboratoire

En 1917, Ernest Rutherford a réussi à réaliser une réaction de fusion en laboratoire. Il a irradié un gaz d'**Azote** ${}^{14}_7\text{N}$ avec des **Noyaux d'Hélium** accélérés ${}^4_2\text{He}$. La réaction a produit un **noyau fils** et un **seul proton** ${}^1_1\text{p}$.

- a) Écrivez l'équation de la réaction. Utilisez la conservation du nombre de masse et du nombre de protons et le tableau des noyaux pour trouver le noyau fils (la formule dans l'encadré En résumé peut vous aider).

- b) Faites des hypothèses pour répondre à la question suivante :

Bien que cette réaction de fusion ait été observée dès 1917 et qu'aujourd'hui une grande variété de fusions nucléaires puisse être réalisée à l'aide d'accélérateurs de particules, il n'est pas encore possible d'utiliser la fusion nucléaire comme une source d'énergie efficace. Comment cela est-il possible ?

Tâche de Groupe

Ce qu'il faut expliquer :

- Écrivez l'équation de la réaction de fusion de deux noyaux d'hélium-4 (il n'y a qu'un noyau fils et un photon émis). À l'aide de cette équation, résumez brièvement la fusion nucléaire et ses propriétés.

Ce que vous devez trouver :

- L'isotope résultant de la réaction de Rutherford de la tâche a) est radioactif. Utilisez la carte des noyaux pour établir l'équation de conversion suivante avec l'aide du Groupe I.