

Les réactions nucléaires

PowerPoint 7.3

1

Une révision des symboles pour les particules subatomiques dans la notation atomiques universelle

<u>Particule</u>	<u>Aussi connu sous le nom suivant</u>	<u>Symboles</u>
Proton	Noyau de H	1_1p ou 1_1H
Neutron	-	1_0n
Électron	Particule bêta	${}^{-0}_{-1}e$ ou ${}^{-0}_{-1}\beta$
Particule alpha	Noyau de He	${}^4_2\alpha$ ou 4_2He

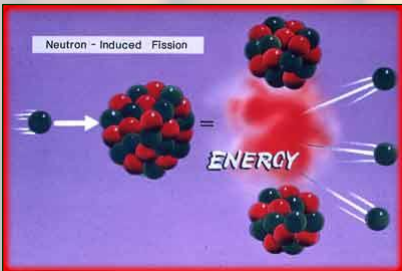
2

Deux types de réactions nucléaires

Des réactions nucléaires qui se produisent naturellement sont causées par des noyaux instables. —————> **La désintégration α , β , et γ**

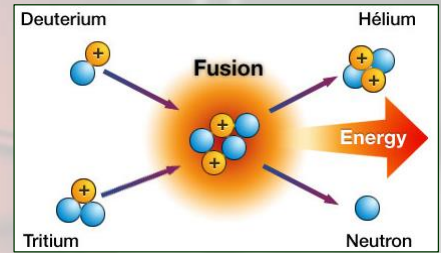
Les scientifiques ou des conditions naturelles peuvent aussi **causer de l'instabilité dans les noyaux** de certains isotopes, causant une réaction nucléaire immédiate. —————> **Les réactions nucléaires induites**

Il y en a 2 catégories générales –



1. La fission nucléaire

Les deux types peuvent être **induits**

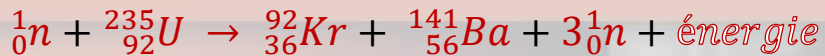


2. La fusion nucléaire

3

La fission nucléaire

La fission nucléaire est une réaction nucléaire dans laquelle un gros noyau se scinde en au moins deux noyaux plus petits, en particules subatomiques, et en énergie



Ceci est la réaction nucléaire généralement effectuée pour produire de l'énergie nucléaire au Canada dans **les réacteurs CANDU.**

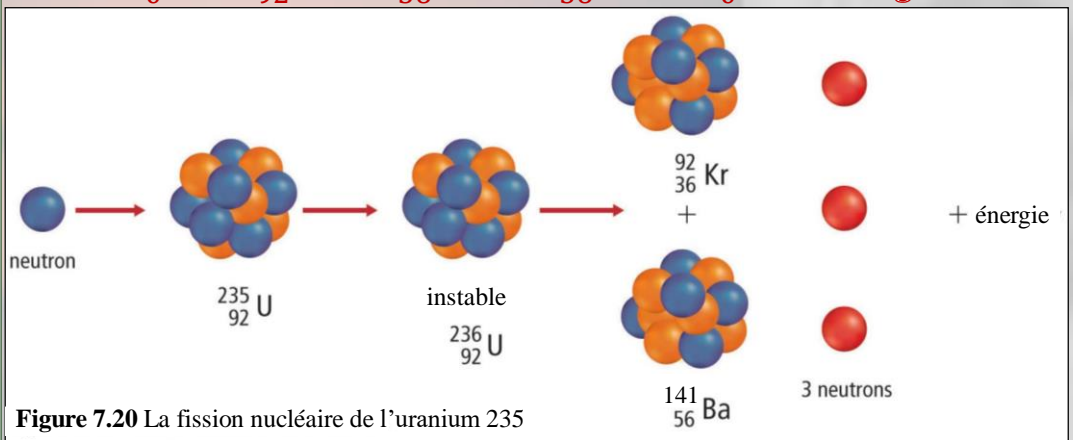


Figure 7.20 La fission nucléaire de l'uranium 235

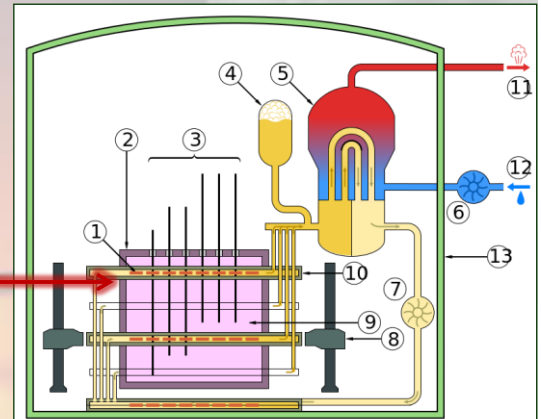
4

La fission nucléaire

La fission nucléaire induite est le type de réaction nucléaire qui a lieu dans les stations nucléaires lors de la production de l'électricité et dans un type d'arme nucléaire lorsqu'elle est détonée



Un réacteur CANDU près de Kincardine, Ontario



L'intérieur d'un réacteur CANDU

5

Les réacteurs CANDU et la fission nucléaire sont fantastiques, SAUF –

- Les matériaux nucléaires, le U-235, sont seulement utilisables pendant 15 mois.



- Éventuellement, les déchets nucléaires qui restent sont entreposés dans les contenants blindés qui sont gardés aux sites d'entreposages.



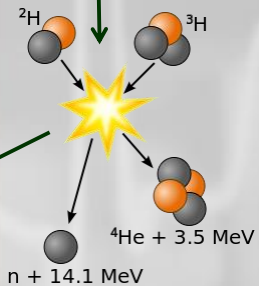
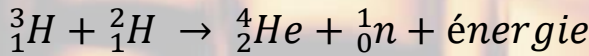
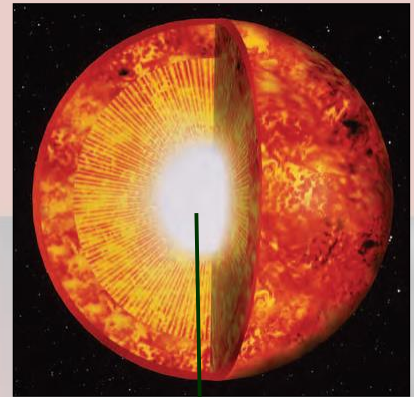
- Les matériaux demeurent dangereux durant des milliers d'années et doivent être isolés de l'environnement naturel.

6

La fusion nucléaire

La fusion est le processus dans lequel deux noyaux de faible masse se lient pour former un noyau plus massif.

La fusion nucléaire se produit naturellement dans les noyaux des étoiles, comme notre soleil, où la température et la pression sont extrêmes.



7

Les réactions chimiques versus les réactions nucléaires

Les réactions chimiques

- Une quantité d'énergie relativement petite impliquée
- Le réarrangement d'électrons de valence
- Les noyaux ne sont pas changés

Les 2

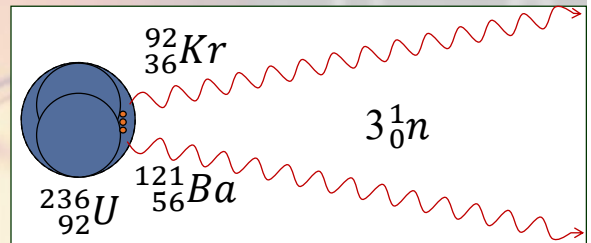
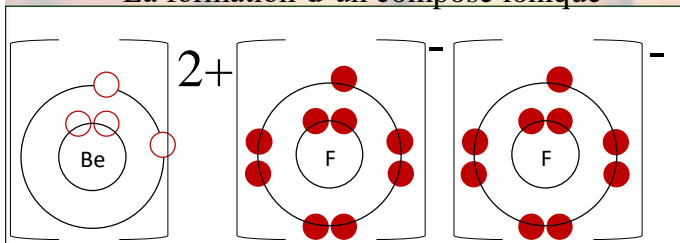
- suivent la loi de la conservation de la masse/énergie
- suivent la loi de la conservation de la charge

Les réactions nucléaires

- De grandes quantités d'énergie impliquées
- Les noyaux des isotopes sont modifiés, créant souvent des éléments différents
- Des électrons peuvent être créés dans le noyau – la désintégration bêta

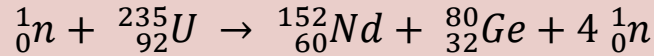
La formation d'un composé ionique

La fission nucléaire



8

Les points clés pour les équations des réactions nucléaires



- La masse totale reste la même avant et après la réaction.
 - La loi de la conservation de la masse
 - Dans la réaction ci-dessus,
 - Le nombre de masse à la gauche = $1 + 235 = 236$
 - Le nombre de masse à la droite = $152 + 80 + (4 \times 1) = 236$
- La charge nette avant et après la réaction est la même.
 - La loi de la conservation de la charge
 - Dans la réaction ci-dessus,
 - La charge à la gauche = $0 + 92 = 92$
 - La charge à la droite = $60 + 32 + (4 \times 0) = 92$

9

Une question pratique

Question – Complétez l'équation suivante ${}^1_0n + {}^{235}_{92}U \rightarrow {}^{106}_{39}Y + \frac{{}^{127}_{53}I}{\uparrow} + 3 {}^1_0n$.

Réponse

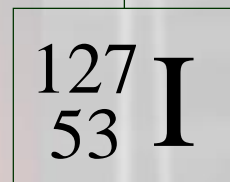
La masse totale à la gauche est $235 + 1 = 236$, donc la masse à la droite doit aussi être 236.

La masse de ce qui manque doit être $236 - 106 - 3(1) = 127$.

La charge totale à la gauche est 92, donc la charge totale à la droite doit aussi être 92.

La charge de ce qui manque doit être $92 - 39 - 3(0) = 53$.

L'élément qui a une charge atomique de 53 est l'iode.



10

Une question d'un ancien examen provincial

Question

Quelle réaction se produit quand une particule alpha est capturée par le noyau de béryllium 9?

- A. ${}^9_4\text{Be} + {}^4_2\text{He} \rightarrow {}^{12}_6\text{C} + {}^1_0\text{n}$
- B. ${}^9_4\text{Be} + {}^4_2\text{He} \rightarrow {}^{12}_6\text{C} + {}^0_1\text{n}$
- C. ${}^9_4\text{Be} + {}^4_2\text{He} \rightarrow {}^{12}_6\text{Mg} + {}^0_1\text{n}$
- D. ${}^9_4\text{Be} + {}^4_2\text{He} \rightarrow {}^{12}_6\text{Mg} + {}^1_0\text{n}$

Réponse

La masse totale à la gauche $9 + 4 = 13$.

Les options A et D ont une masse totale de 13 à la gauche et à la droite, mais c'est seulement A qui montre l'élément correct pour un noyau avec 6 protons, donc, la réponse correct est,

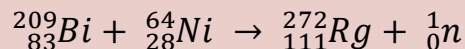


11

Une question d'un ancien examen provincial

Question

Ceci est quel type de réaction nucléaire?



- A. fusion
- B. fission
- C. la désintégration bêta
- D. la désintégration alpha

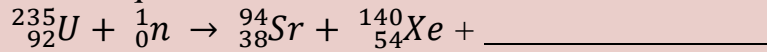
Réponse

Bi et Ni se sont joint pour former l'isotope plus large, Rg. Mhave joined to form a larger isotope, Rg. même si un neutron est émis, deux isotopes plus petits étant joints ensemble pour former un isotope plus large s'agit de la fusion, donc la réponse est A.

12

Question Une question d'un ancien examen provincial

Quel est le produit manquant de la réaction nucléaire ci-dessous?



- A. un proton
- B. deux protons
- C. un neutron
- D. deux neutrons

Réponse

La masse totale à la gauche est $235 + 1 = 236$, donc la masse à la droite doit aussi être 236. La masse de ce qui manque doit être $236 - 94 - 140 = 2$.

La charge totale à la gauche est 92, donc la charge totale à la droite doit aussi être 92. La charge de ce qui manque doit être $92 - 38 - 54 = 0$.

L'option qui possède une masse de 2 et une charge de 0 est **D**.

13

Récapitulons!

Les réactions nucléaires induites peuvent être causées en bombardant les noyaux avec des particules de haute énergie.

Les types de réaction nucléaires

- **La fission nucléaire**, utilisée dans les réacteurs CANDU, les bombes nucléaires, et d'autres applications
- **La fusion nucléaire**, se produit dans les étoiles et, peut-être un jour, sur la Terre pour produire de l'énergie domestique

14