

Chap.7

Les isotopes**Consolidation**

1. Compare un ion et un isotope.

Ion- le nombre d'électrons change

Isotope- le nombre de neutrons change – transformation dans le noyau

2. Les isotopes d'un même élément ont les propriétés communes suivantes :

A. — ils deviennent chargés électroniquement.

B. — ils ont une masse différente mais ont des propriétés chimiques similaires.

C. — ils donnent des électrons pour devenir chargés positivement.

D. — ils ont la même masse mais ont des propriétés chimiques différentes.

3. Qu'est ce que l'isotope sodium-23 contient?

A. — 11 protons and 12 neutrons

B. — 11 protons and 23 neutrons

C. — 12 protons and 11 neutrons

D. — 23 protons and 23 neutrons

Sodium a toujours 11 protons

4. Quel énoncé décrit l'isotope de calcium-40?

A. — 40 protons and 20 neutrons

B. — 20 protons and 40 neutrons

C. — 20 protons and 20 neutrons

D. — 40 électrons and 20 neutrons

→ 20 protons

Identifie les quatre inconnus suivants avant de répondre aux questions 5 et 6

$^{56}_{26}\text{AA}$

$^{60}_{27}\text{BB}$

$^{60}_{28}\text{CC}$

$^{58}_{28}\text{DD}$

fer-56

cobalt-60

nickel-60

nickel-58

5. Combien de particules subatomiques est-ce que le composé AA contient?

A. — 26 protons, 26 neutrons, and 26 électrons

B. — 26 protons, 30 neutrons, and 26 électrons

C. — 30 protons, 26 neutrons, and 30 électrons

D. — 26 protons, 56 neutrons, and 30 électrons

6. Quels ensembles sont les isotopes d'un même élément?

A. — AA and BB

B. — BB and CC

C. — CC and DD

D. — AA and DD

p.291 vérifie ta lecture

#1. Les sels d'uranium ont laissé des traces sombres sur une plaque de photographie donc il y a de l'énergie émise qu'on ne voit pas à l'œil nu.

#2. Marie Curie a nommé le phénomène d'énergie relâchée sur les plaques : RADIOACTIVITÉ.

#3. Isotope est un atome qui a un nombre de neutrons différents (la masse atomique est donc différente)

#4. A. Les isotopes d'un même élément ont le même nombre de protons.

B. Leur différence est le nombre de neutrons.

#5. Le nombre de masse (qui est la masse atomique) te dit il y a combien de protons et de neutrons dans le noyau.

p.291 ex. pratiques

#1.

isotope	Numéro atomique	Nombre de neutrons	Nombre de masse= masse atomique
Néon 21	10	11	21
Silicium 30	14	16	30
Lithium 7	3	4	7
Aluminium 27	13	14	27
Lithium 6	3	3	6
Carbone 14	6	8	14
Magnésium 25	12	13	25
Fluor 19	9	10	19

7.1 La désintégration radioactive chap.7

La **désintégration radioactive** est le processus par lequel des **noyaux instables** perdent de l'énergie en **émettant un rayonnement ou des particules**. Ces radio-isotopes **se désintègrent** jusqu'à ce qu'ils forment des atomes **non radioactifs stables**. (figure p.293)

****Les réactions de désintégration sont balancées** quand la somme des **numéros atomiques** (les charges) et la **somme des nombres de masses** de chaque côté de la flèche **sont égales**.

Les trois types de rayonnement et de particules:

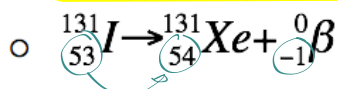
- **Particules alpha :**

- Charge positive (+2)
- **Ressemble au noyau d'hélium** : 2 protons et 2 neutrons
- Symbole : ${}^4_2\text{He}$ ou ${}^4_2\alpha$
- **Grande masse** comparée aux autres alors ils se **déplacent plutôt lentement**
- Ne sont pas très pénétrantes : une feuille de papier les bloque
- $$\begin{matrix} 226 \\ 88 \end{matrix} \text{Ra} \rightarrow \begin{matrix} 222 \\ 86 \end{matrix} \text{Rn} + \begin{matrix} 4 \\ 2 \end{matrix} \alpha$$
 $226 = 222 + 4$ $88 = 86 + 2$
- La masse du noyau initial diminue de 4; le numéro atomique diminue de 2

Exercices pratiques p.295

- **Particules bêta:**

- Charge négative (-1); **un électron**
- Symbole : ${}^0_{-1}\beta$ ou ${}^0_{-1}e$
- **Porte une masse de 0**
- **Sont légères et rapides**: une feuille de papier d'aluminium les bloque
- Dans la désintégration bêta, **un neutron se change en un proton plus un électron**. Le **proton reste dans le noyau**, mais **l'électron est relâché avec beaucoup d'énergie**. Alors, le **numéro atomique** de l'atome **augmente de un** mais la **masse est non changée**

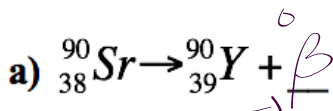


Exercices pratiques p.296

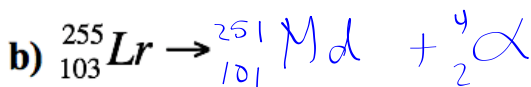
- **Rayonnement gamma:**

- **Charge neutre**
- Symbole : ${}^0_0\gamma$
- Porte une **masse de 0**
- Sont de **très hautes énergies** et de courte longueur d'onde; **une épaisseur de plomb** les bloque; **très dangereux**
- Dans la désintégration gamma, il n'y a **aucun changement de masse ni de numéro atomique**; provient d'une **redistribution de l'énergie à l'intérieur d'un noyau**
- ${}^{60}_{28}\text{Ni}^* \rightarrow {}^{60}_{28}\text{Ni} + {}^0_0\gamma$ l'astérisque signifie **une énergie excédentaire** dans le noyau de nickel
- ${}^{238}_{92}\text{U} \rightarrow {}^{234}_{90}\text{Ni} + {}^4_2\text{He} + 2\gamma$

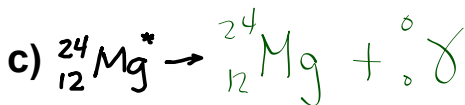
Pratique : Complète la réaction suivante avec les symboles appropriés.



Beta



désintégration alpha



gamma

7.3 Les réactions nucléaires



- **La fission et fusion nucléaire** sont des processus reliés à de grands montants d'énergie.
 - ♦ **Fission = la division d'un noyau**
 - ♦ **Fusion = la liaison de deux noyaux** pour former un seul noyau
- **Les centrales nucléaires peuvent générer BEAUCOUP d'électricité.**
 - ♦ Les réacteurs canadiens sont appelés des réacteurs **CANDU**.
 - Les réacteurs CANDU sont considérés sécuritaires et sont vendus à travers le monde.
 - <https://cna.ca/fr/technologie/energie/techno>



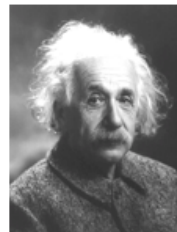
La centrale nucléaire de Bruce sur
Lac Huron, en Ontario

(c) McGraw Hill Ryerson 2007

Fission nucléaire



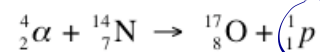
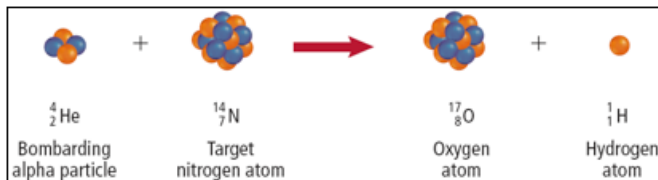
- L'énergie nucléaire qui produit notre électricité provient **de fission nucléaire**.
 - ♦ Fission nucléaire est **la division d'un noyau** pesant en deux ou plus de noyau plus petit, **des particules subatomiques et de l'énergie**.
 - ♦ Quand fission se produit:
 1. **Énergie est produite.**
 2. **Des neutrons sont produits.**
- Les réactions **nucléaires** sont **différentes** des réactions **chimiques**.
 - ♦ Réactions **chimiques**: **masse est conservé**; changements **d'énergies** sont relativement **petites**; les **noyaux ne changent pas**
 - ♦ Réactions **nucléaires**: le **noyau elle-même change**; protons, neutrons, électrons et/ou rayons gamma peuvent être gagnés ou perdus; **des petites changement en masse = d'énormes changements d'énergies**



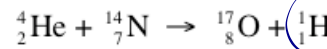
L'équation de
Albert Einstein
 $E = mc^2$ illustre
l'énergie trouvée
dans des petits
montants de
matières.

Les équations nucléaires des réactions nucléaires induites

- La désintégration radioactive naturelle inclue la libération de radiation alpha, bêta et gamma.
- Les scientifiques peuvent **forcés (induire)** des réactions nucléaires en contrôlant des collision de noyaux avec des particules alpha, bêta et des rayons gamma.



or



- Les règles pour ces équations sont les mêmes que avant.
 - Nombres de masse doivent être égaux des deux côtés de l'équation
 - Les charges doivent être égaux des deux côtés de l'équation

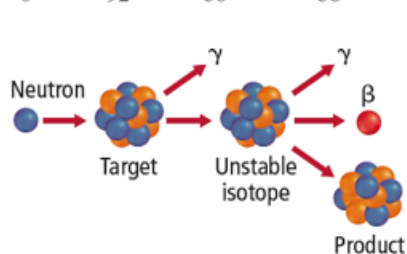
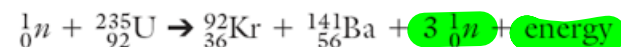
Table 7.9 Subatomic particles in nuclear reactions

Particle (symbol)	Also known as
proton (${}^1_1\text{p}$)	hydrogen-1 nucleus (${}^1_1\text{H}$)
neutron (${}^1_0\text{n}$)	---
helium nucleus (${}^4_2\text{He}$)	alpha particle (${}^4_2\alpha$)
electron (${}^0_{-1}\text{e}$)	beta particle (${}^0_{-1}\beta$)

La fission nucléaire de l'uranium 235

- Il est plus facile de créer une collision avec un neutron et un noyau qu'avec un proton pour libérer de l'énergie.
- Les réacteurs de fission et les armes utilisent ce principe.
- Un neutron, ${}^1_0\text{n}$, frappe un atome d'uranium-235 stable et crée un atome instable d'uranium-236, qui subit une désintégration radioactive.
- Après quelques étapes, des atomes de krypton et baryum sont formés, ainsi que 3 neutrons d'énormes quantités d'énergie.

Cette réaction nucléaire est l'origine de l'énergie des réacteurs nucléaire et des bombes nucléaires.

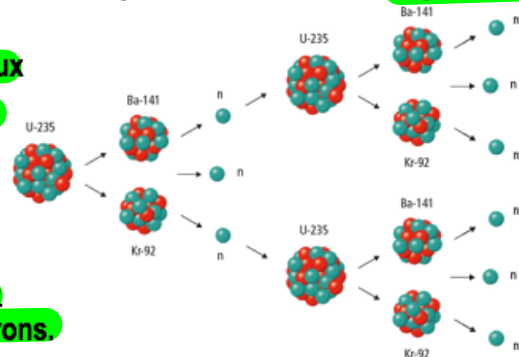


Voire pages 316 -

Les réactions en chaîne



- Une fois commencée, une réaction de fission peut continuer sans aide.
 - ♦ Les neutrons libérés induisent une réaction en d'autres atomes d'uranium-235.
 - ♦ Cette réaction en chaîne peut facilement et rapidement devenir explosive et dangereuse.
 - Fermi a réalisé que certains matériaux pouvaient absorber des neutrons et aider à contrôler la réaction.
- ♦ Les réacteurs CANDU utilise l'eau lourde H_2O (deutérium) pour absorber des neutrons.
- ♦ Une réaction en chaîne non contrôlée peut résulter en une libération intense d'énergie excédentaire et des irradiations nuisibles
 - C'est ce concept qui est exploité dans des bombes atomiques.

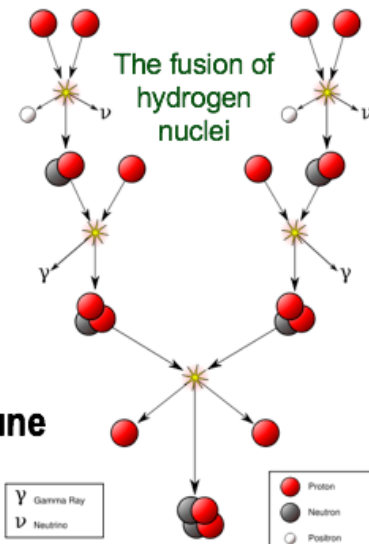


Voire page 318

La fusion nucléaire



- Fusion nucléaire = lie deux noyaux légers ensemble
 - ♦ Dans le centre du soleil, 2 noyaux d'hydrogène sous d'énorme pression et température forment un noyau d'hélium.
 - ♦ Quand l'atome d'hélium est formé, d'énormes quantités d'énergie sont libérées.
 - ${}^2_1H + {}^3_1H \rightarrow {}^4_2He + {}^1_0n + \text{energy}$
 - Les produits ne sont pas radioactifs
- Les scientifiques n'ont pas encore réussi à produire l'énergie de fusion nucléaire avec une méthode sans risque.



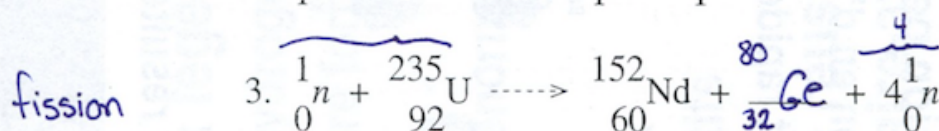
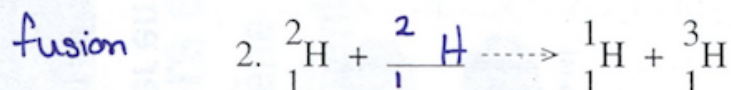
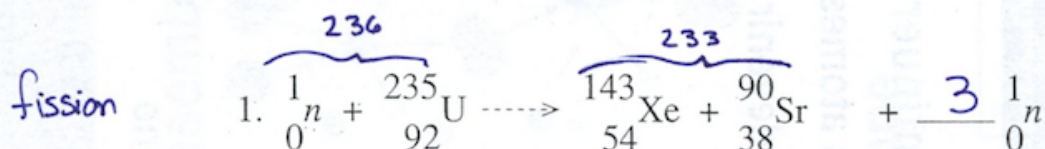
Voire pages 320 - 321

Fusion nucléaire et fission nucléaire

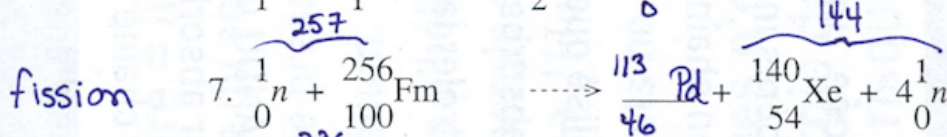
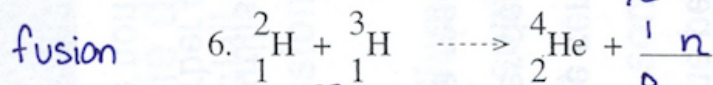
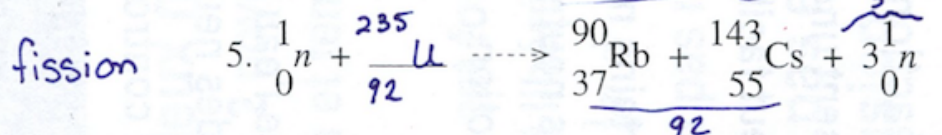
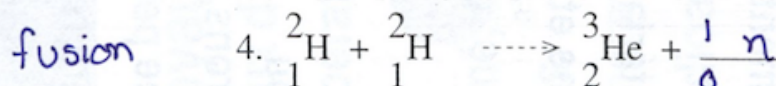
Les règles pour ces équations sont :

- Nombres de masse doivent être égaux des deux côtés de l'équation.
- La somme des charges dans le noyau ne change pas.

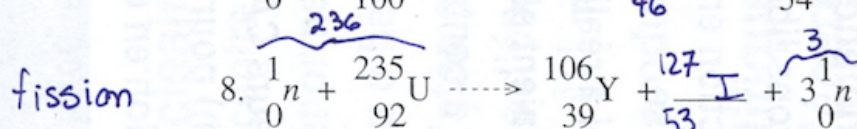
Identifie chaque équation nucléaire (fission ou fusion) et complète-la.



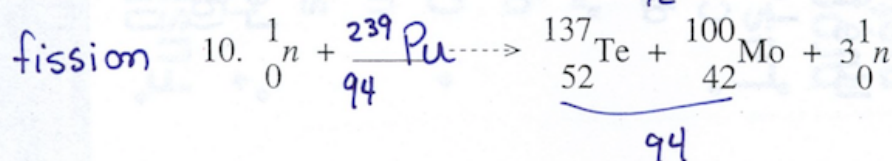
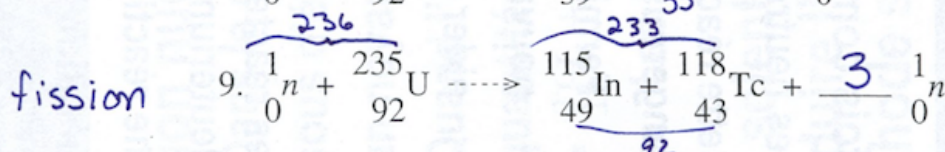
236 - 156



257 - 144



236 - 109
92 - 39 =



137 + 100 + 3 = 240

Chap. 7 Radioactivité

Nom:

$p \rightarrow$ numéro atomique
 $e \rightarrow$ même nombre que protons
 $n \rightarrow$ masse atomique - # protons
 $p + n =$ masse atomique

Isotopes: différents atomes d'un même élément avec le même nombre de protons mais un nombre différent de neutrons. \Rightarrow masse différentes

isotopes stables

ex: { potassium - 39
potassium - 40
potassium - 41

Les 3 types de potassium sont dans les bananes.

$^{39}_{19}\text{K}$	$^{40}_{19}\text{K}$	$^{41}_{19}\text{K}$
#p:	p:	p:
#e:	e:	e:
#n:	n:	n:

radio-isotopes

Isotopes se désintègrent jusqu'à ce qu'ils forment des atomes non radioactifs stables.

isotope parent \rightarrow isotope fils
instable \rightarrow matériel stable

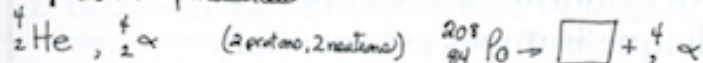
Demi-vie temps pour que la moitié d'un spécimen radioactif soit désintégré

Datation radioactive: avec les demi-vies et le rapport isotope parent vs isotope fils, on peut trouver l'âge d'un spécimen.

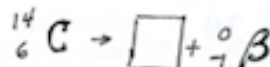
Désintégration naturelle

3 types communs

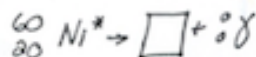
1. Alpha \rightarrow particules



2. Beta \rightarrow particules



3. Gamma \rightarrow rayons



Réactions nucléaires induites

produisent beaucoup d'énergie

Fission nucléaire:

Le noyau d'un atome massif (Gros) est frappé par un neutron ce qui le brise en plus petits noyaux d'atomes. (réaction en chaîne)

$$^1_0n + ^{235}_{92}\text{U} \rightarrow ^{92}_{36}\text{Kr} + ^{141}_{56}\text{Ba} + 3^1_0n$$
Fusion nucléaire:

2 petits noyaux d'atomes sont joints ensemble pour former un atome plus gros. (soleil + étoiles)

