

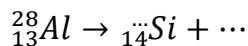
Radioactivité

Exercice 6

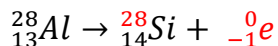
Pour bien réussir cet exercice il faut maîtriser les lois de conservation de Saady. C'est très simple : il y a conservation du nombre de nucléon et conservation de la charge.

Il faut savoir aussi que :

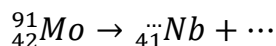
- Lors d'une désintégration β^+ , le nombre Z du noyau fils diminue d'une unité.
- Pour une β^- il augmente d'une unité.
- Pour une α , il diminue de 2 unités.



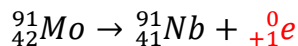
On voit que Z du noyau fils augmente de 1 unité c'est donc une β^- ${}_{-1}^0e$. La particule émise est donc un électron : un neutron se transforme en un proton + un électron. L'équation est donc la suivante :



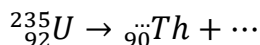
On a bien $28=28+0$ et $13=14+(-1)$



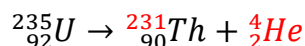
On voit que Z du noyau fils diminue de 1 unité c'est donc une β^+ ${}_{+1}^0e$. La particule émise est donc un positron : un proton se transforme en un neutron + un positron. L'équation est donc la suivante :



On a bien $91=91+0$ et $42=41+1$



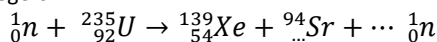
On voit que Z du noyau fils diminue de 2 unités c'est donc une α ${}_2^4\text{He}$. La particule émise est donc une particule α . L'équation est donc la suivante :



On a bien $235=231+4$ et $92=90+2$

Exercice 9

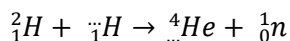
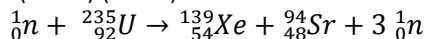
Il y a fusion nucléaire quand deux noyaux légers fusionnent pour donner un noyau plus lourd. Il y a fission nucléaire quand un noyau léger se casse en donnant deux noyaux plus légers.



Ici on a un noyau lourd qui se casse en donnant deux noyaux plus légers, c'est une réaction de fission nucléaire.

Loi de conservation :

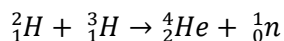
- $0 + 92 = 54 + x + 0$ donne $x = 92 - 54 = 38$
- $1 + 235 = 139 + 94 + y \cdot 1$ donne $y = (1+235)-(139+94) = 3$



Ici, deux noyaux légers donnent un noyau plus lourd. C'est donc une fusion nucléaire.

Loi de conservation :

- $2+x=4+1$ donne $x=5-2=3$
- $1+1=y+0$ donne $y=2$



Exercice 10

a. Si on note Δm la masse perdue, alors la relation demandée est de la forme :

$$E = \Delta m C^2 \text{ (relation d'Einstein)}$$

Avec :

- E l'énergie en joule,
- Δm la masse perdue en kg
- C la vitesse de la lumière dans le vide en m.s^{-1} .

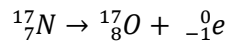
$$\Delta m = E/C^2 = 2,00 \cdot 10^{-13} / (3,0 \cdot 10^8)^2 = 2,2 \cdot 10^{-30} \text{ kg}$$

Exercice 16

Composition des noyaux :

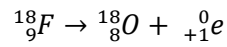
Symbole	Protons	Neutrons
${}_{7}^{17}\text{N}$	7	10
${}_{7}^{14}\text{N}$	7	7
${}_{9}^{18}\text{F}$	9	9
${}_{9}^{19}\text{F}$	9	10

Désintégration β^- de $^{17}_7N$:



Dans le noyau, un neutron se transforme en proton + un électron.

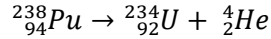
Désintégration β^+ de $^{18}_9F$:



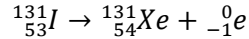
Dans le noyau, un proton se transforme en un neutron + un positron.

Exercice 17

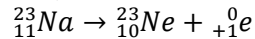
Désintégration α (en passant de Pu à U on perd 2 protons)



Désintégration β^- (en passant de I à Xe on gagne un proton)



Désintégration β^+ (en passant de Na à Ne on perd un proton)



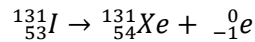
Exercice 18

Composition des noyaux

Symbole	Protons	Neutrons
$^{127}_{53}I$	53	74
$^{131}_{53}I$	53	78

On parle d'artificiel car il est fabriqué en laboratoire ou dans les centrales nucléaires

L'iode 131 comporte trop de neutrons :



Cette recommandation vise à saturer la thyroïde d'iode classique pour éviter à l'iode radioactif de prendre sa place et de provoquer à terme, des tumeurs.

Exercice 24

1. Calculons la perte de masse associée :

$$\Delta m = m(\text{réactifs}) - m(\text{produits}) = m(^8_4Be) + m(^4_2He) - m(^{12}_6C) = 8.00531 + 4.00150 - 11.99671 = 1,0100 \cdot 10^{-2} u$$

$$1u = 1.660538921 \cdot 10^{-27} kg$$

$$\Delta m = 1,678 \cdot 10^{-29} kg$$

2. Calculons l'énergie associée :

$$E = \Delta m c^2 = 1,678 \cdot 10^{-29} \times (3,0 \cdot 10^8)^2 = 1,5 \cdot 10^{-12} J$$

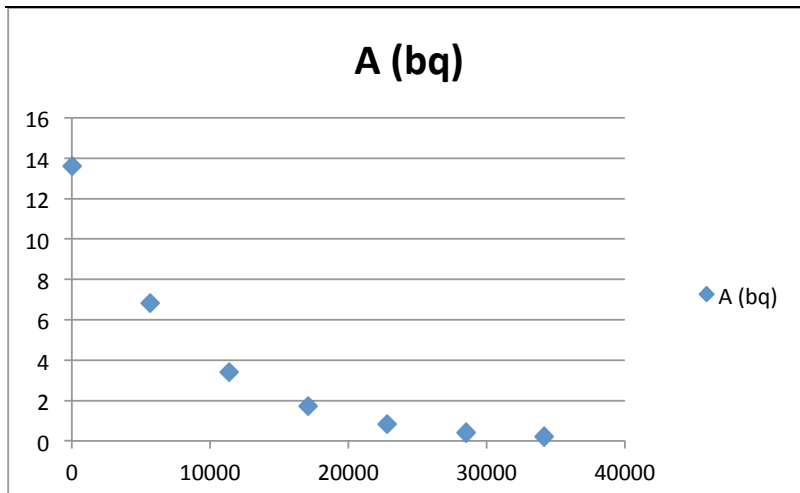
$$1 \text{ eV} = 1,602 \cdot 10^{-19} J$$

$$E = 1,51 \cdot 10^{-12} / 1,602 \cdot 10^{-19} = 9,4 \cdot 10^6 \text{ eV} = 9,4 \text{ MeV}$$

3. $^4_2He + ^4_2He \rightarrow ^8_4Be$

4. $^4_2He + ^4_2He + ^4_2He \rightarrow ^{12}_6C$

Exercice 27



Non : l'activité est le nombre de désintégration par seconde.

L'objet a un peu plus de 17100ans

Non : au-delà d'un certain temps ($10 t_{1/2}$) on ne peut plus mesurer l'activité de l'échantillon.