RADIOACTIVITÉ DE L'ARGENT

L'argent $^{108}_{47}Ag$ est un isotope radioactif qui peut se désintégrer suivant plusieurs radioactivités différentes :
une radioactivité β^- et une radioactivité β^+
on désir déterminer la demi-vie globale de l'argent 108 (tous types de désintégrations confondus).
On donne | masse proton $m_p = 1,673 \times 10^{-27} Kg$ | masse neutron$m_n = 1,675 \times 10^{-27} Kg$ |

1. La désintégration β^+ forme des noyaux de palladium Pd alors que la désintégration β^- forme des noyaux de cadmium Cd. Écrire les équations des deux désintégrations .

   Un échantillon contient $N_0 = 10^{23}$ noyaux radioactifs de l'argent $^{108}_{47}Ag$ à l'instant t = 0 s. Soit $N(t)$ le nombre de noyaux radioactifs à la date t et λ la constante radioactive globale.

2. On mesure les valeurs de $N(t)$ à différentes dates , les résultats sont regroupées dans le tableau suivant:

t(s)	25	50	75	100	125	150	175	200
$N(10^{22})$	$9,00$	$8,10$	$7,30$	$6,57$	$5,91$	$5,32$	$4,79$	$4,32$

   Déterminer la constante radioactive et en déduire la demi-vie appelée période $t_{1/2}$.

3. On mesure le nombre n_e d'électrons émis et le nombre n_p de positons émis pendant une durée très petite devant la demi-vie. Leur rapport vaut $\dfrac{n_e}{n_p} = 0,62$. Ce rapport sera considéré constant au cours du temps. Déterminer la masse de Palladium Pd celle de l'argent Ag et celle du cadmium Cd à l'instant de date $t_1 = 24h$. Pour le calcul, on négligera la masse des électrons devant celle des nucléons.

Nucléaire:

1) * $^{108}_{47}Ag \xrightarrow{\beta^-} {}^{108}_{48}Pd + {}^{0}_{-1}e$

* $^{108}_{47}Ag \xrightarrow{\beta^+} {}^{108}_{46}Cd + {}^{0}_{+1}e$

2) La radioactivité est un phenomène aléatoire, il faut faire plusieurs mesures

1 seule valeur ne suffit pas

La loi de décroissance est une loi statist

$t(s)$	25	50	75	100	125
$\ln\frac{N_0}{N}$	0,105	0,21	0,31	0,42	0,52
$a=\frac{\left(\ln\frac{N_0}{N}\right)}{t}$	$4,2.10^{-3}$	$4,2.10^{-3}$	$4,2.10^{-3}$	$4,2.10^{-3}$	$4,2.10^{-3}$

on en conclut que:

$\lambda = 4,2.10^{-5}s$

$t_{1/2} = \frac{\ln(2)}{\lambda} = \frac{\ln(2)}{4,2.10^{-3}} = 165s$

$= 2min\ 45s$

3) $$\frac{n_e/\Delta t}{\frac{n_0}{\Delta t}} = \frac{a_{\beta^-}}{a_{\beta^+}} = \frac{\lambda_{\beta^-}}{\lambda_{\beta^+}} = 0{,}62$$

$$\frac{dN}{dt} = \frac{dN_-}{dt} + \frac{dN_+}{dt}$$

$$-\lambda N = -\lambda_{\beta^-} N - \lambda_{\beta^+} N$$

$$\lambda = \lambda_{\beta^-} + \lambda_{\beta^+}$$

$$1{,}62\, \lambda_{\beta^-} = \lambda$$

$$\lambda_{\beta^-} = \frac{\lambda}{1{,}62} = 2{,}6.10^{-3}\ s^{-1}$$

$$\lambda_{\beta^+} = \frac{2{,}6.10^{-3}}{0{,}62} = 4{,}2.10^{-3}\ s^{-1}$$