

## RADIOACTIVITÉ DE L'ARGENT

L'argent  $^{108}_{47}\text{Ag}$  est un isotope radioactif qui peut se désintégrer suivant plusieurs radioactivités différentes : une radioactivité  $\beta^-$  et une radioactivité  $\beta^+$  on désire déterminer la demi-vie globale de l'argent 108 (tous types de désintégrations confondus).

On donne  $\boxed{\text{masse proton } m_p = 1,673 \times 10^{-27} \text{ Kg} \quad \text{masse neutron } m_n = 1,675 \times 10^{-27} \text{ Kg}}$

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

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

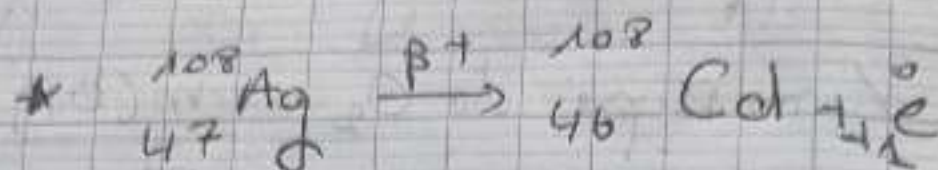
2. On mesure les valeurs de  $N(t)$  à différentes dates , les résultats sont regroupées dans le tableau suivant:

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  $\frac{n_e}{n_p} = 0,62$ . 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:



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

↳ seule valeur ne suffit pas  
la loi de décroissance est une loi statistique

t(x)	25	50	75	100	125
$\ln \frac{N_0}{N}$	0,105	0,21	0,31	0,42	0,52
$\lambda = \left( \frac{\ln \frac{N_0}{N}}{t} \right)$	$4,2 \cdot 10^{-3}$	$4,2 \cdot 10^{-3}$	$4,2 \cdot 10^{-3}$	$4,2 \cdot 10^{-3}$	$4,2 \cdot 10^{-3}$

on en conclut que:

$$\lambda = 4,2 \cdot 10^{-3} \text{ s}^{-1}$$

$$t_{1/2} = \frac{\ln(2)}{\lambda} = \frac{\ln(2)}{4,2 \cdot 10^{-3}} = 165 \text{ s}$$

$$= 2 \text{ min } 45 \text{ s}$$

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

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

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

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

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

$$\lambda_{\beta^-} = \frac{\lambda}{1,62} = 2,6 \cdot 10^{-3} \text{ s}^{-1}$$

$$\lambda_{\beta^+} = \frac{2,6 \cdot 10^{-3}}{0,62} = 4,2 \cdot 10^{-3} \text{ s}^{-1}$$