

⑧ Facteur de Landé

1) \vec{J} mt cinétique totale \Rightarrow TTC $\frac{d\vec{J}}{dt} = \sum \vec{\tau} = \vec{0}$

2) $\langle \vec{S} \rangle = \alpha \vec{J}$ dirigé selon $\vec{J} = \text{cte} = \vec{J}$
 $\vec{J} \cdot \langle \vec{S} \rangle = \alpha \vec{J}^2 \Leftrightarrow \alpha = \frac{\vec{J} \cdot \langle \vec{S} \rangle}{\vec{J}^2} = \frac{\vec{J} \cdot \vec{S}}{\vec{J}^2}$

soit $\langle \vec{S} \rangle = \frac{\vec{J} \cdot \vec{S}}{\vec{J}^2} \vec{J}$

3) Composante selon O_3 $\langle S_3 \rangle = \frac{\vec{J} \cdot \vec{S}}{\vec{J}^2} J_3$

Il faut exprimer $\vec{J} \cdot \vec{S} = \frac{1}{2} (\vec{J}^2 - \vec{L}^2 - \vec{S}^2)$
 $\Leftrightarrow \frac{\hbar^2}{2} (j(j+1) - l(l+1) - s(s+1))$

soit $\langle S_3 \rangle = \frac{1}{2} \hbar m_j \left(\frac{j(j+1) - l(l+1) - s(s+1)}{j(j+1)} \right) = \langle m_j m_s | S_3 | m_j m_s \rangle = \hbar m_j (g-1)$

On en déduit dans le facteur de Landé tel que

$g = 1 + \frac{1}{2} \frac{j(j+1) - l(l+1) - s(s+1)}{j(j+1)}$

Atténuation d'un faisceau parallèle de photons par la matière

Rayons X $\phi = 10^5 \text{ s}^{-1}$

1) Atténuation

$$I(x) = I_0 e^{-\mu x}$$

$$\frac{I_{\Delta x=1\text{mm}}}{I_0} = e^{-\mu \Delta x}$$

$$\mu = 50 \text{ cm}^{-1}$$

$$\Delta x = 0,1 \text{ cm}$$

AN: $\frac{I}{I_0} \approx 6,7 \cdot 10^{-3}$

2) Energie inchangée

3) Demi atténuation $x_{1/2}$ telle que $\frac{I_0}{2} = I_0 e^{-\mu x_{1/2}}$ soit $\ln 2 = \mu x_{1/2}$

4)

$$x_{1/2} = \frac{\ln 2}{\mu}$$

5) $x_{1/2} = 0,3 \text{ cm}$; Δx pour 95% d'absorption soit $\frac{I}{I_0} = 0,05$

soit $e^{-\frac{\ln 2}{x_{1/2}} \Delta x} = 0,05 \Rightarrow \Delta x = -\frac{x_{1/2} \ln 0,05}{\ln 2}$

6) $x_{1/2}$ fct de l'E

1^{ère} question $x_{1/2} = \frac{\ln 2}{\mu} = 0,0138 \text{ cm}$
(100keV)

5^{ème} question $x_{1/2} = 0,3 \text{ cm}$ (300keV) \rightarrow normal car + énergétique

AN: $\Delta x = 1,3 \text{ cm}$

7) Alliage Cu/Al \Rightarrow

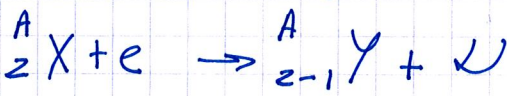
$$\mu_{\text{Alli}} = 0,7 \times 4,5 + 0,3 \times 0,5 = 3,2 \text{ cm}^{-1}$$

$$\frac{I}{I_0} = e^{-\mu_{\text{Alli}} \Delta x}$$

AN: $\frac{I}{I_0} = 0,01$ soit 99% d'atténuation

Datation par la méthode Potassium - Argon

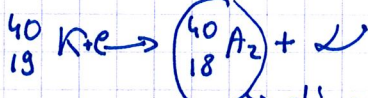
1) CE:



- e^- interne capturée par le noyau X
emission X et $\nu \rightarrow$ origine nucléaire
 $\nu \rightarrow$ origine électronique
- transition isospinoire



2)



\rightarrow désintégration sans de l'éruption

3) Loi d'évolution du ${}^{40}_{19} \text{K}$

$$m_K(t) = m_K(0) e^{-\lambda t}$$

avec $\lambda = \frac{\ln 2}{T_{1/2}}$ e^- demi-vie

$$\frac{dm_{\text{Ar}_2}}{dt} = \lambda = -f \frac{dm_K}{dt}$$

avec $f = 0,1072$

$$= -f m_K(0) \times -\lambda e^{-\lambda t} = f \lambda m_K(0) e^{-\lambda t} = \frac{dm_{\text{Ar}_2}}{dt}$$

$$m_{\text{Ar}_2}(t) = \frac{f \lambda m_K(0)}{-\lambda} e^{-\lambda t} + \text{cte} \quad \text{avec } m_{\text{Ar}_2}(t=0) = 0 \Rightarrow \text{cte} = f m_K(0)$$

Suit $m_A(t) = f m_K(0) (1 - e^{-\lambda t})$

4) Analyse Basalte $m_K = 1,49 \cdot 10^{-8}$; $m_{A2} = 2,18 \cdot 10^{-8}$ / période actuelle

Prose totale de $^{40}_{19}K$ à $t=0$: $(1,49 + 0,0218 / 0,1072) = 1,693 \text{ mg / kg de basalte}$

5) $\frac{m_{A2}(t)}{m_K(t)} = f \frac{(1 - e^{-\lambda t})}{e^{-\lambda t}} = f (e^{\lambda t} - 1)$

ici $\frac{m_{A2}}{m_K} \approx 1,466 \Rightarrow e^{\lambda t} = 1,1365$

$\lambda t = 0,1279$

$t = 0,24$ milliard d'années!