

Cadeias de decaimentos nucleares

Certos núclídeos exibem uma família de decaimentos sucessivos do tipo



Considerando o caso em que N_3 é estável, temos:

$$\begin{cases} \frac{dN_1}{dt} = -\lambda_1 N_1 \\ \frac{dN_2}{dt} = \lambda_1 N_1 - \lambda_2 N_2 \\ \frac{dN_3}{dt} = \lambda_2 N_2 - \lambda_3 N_3 \end{cases}$$

A 2ª equação pode tomar a forma:

$$\lambda_2 \frac{dN_2}{dt} = \lambda_2 (A_1 - A_2) \Leftrightarrow \frac{dA_2}{dt} = \lambda_2 (A_1 - A_2),$$

que mostra que o máximo de actividade do núclídeo-filho ocorre para $A_2 = A_1$.

As soluções gerais para cada núclídeo são:

$$N_1(t) = N_1^0 e^{-\lambda_1 t}$$

$$N_2(t) = \frac{\lambda_1}{\lambda_2 - \lambda_1} N_1^0 (e^{-\lambda_1 t} - e^{-\lambda_2 t})$$

$$N_3(t) = \frac{\lambda_1 \lambda_2}{\lambda_2 - \lambda_1} N_1^0 \left(\frac{1 - e^{-\lambda_1 t}}{\lambda_1} - \frac{1 - e^{-\lambda_2 t}}{\lambda_2} \right)$$

