задачи по нуклеарна физика

Williams 2.5

Нека со $N(t)$ го означиме бројот на атоми на $^{198}_{79}\mathrm{Au}$ во моментот t. Брзината на нивното намалување поради распаѓањето е $\lambda\, N(t)$. Ако P е брзината на создавањето (продукцијата) и ако се претпостави дека таа е константна имаме

$$\frac{dN(t)}{dt} = P - \lambda\, N(t)$$

Решението на оваа равенка е

$$N(t) = \frac{P}{\lambda}\left(1 - e^{-\lambda\, t}\right)$$

Ако се земат предвид зададените вредности од условот на задачата, $t = 6$ денови, $\lambda^{-1} = 3,89$ денови, $P = 10^{10}\,\mathrm{s}^{-1}$ со непосредна замена се добива дека бројот на атоми на златото после шест денови ќе биде

$$N = 2,64 \times 10^{15}$$

Ова е бројот а создадените јадра минус бројот на распаднатите јадра во текот на тие 6 денови. Бројот само на создадените јадра е $P\, t = 5,18 \times 10^{15}$ Според тоа бројот на распаднатите јадра е еднаков на $2,54 \times 10^{15}$ и токму тоа е бројот на јадрата на живата после тие шест денови:

$$N(^{198}_{80}\mathrm{Hg}) = 2,54 \times 10^{15}$$

Рамнотежниот број $N(\infty)$ на златото $^{198}_{79}\mathrm{Au}$ се остварува кога $dN/dt = 0$ односно кога t е многу големо па $P = N(\infty)\,\lambda$ што на крајот го дава бараниот резултат

$$N(\infty) = \frac{P}{\lambda} = 3,36 \times 10^{15}$$