

12. Under drift av en kärnreaktor bildas och förbränns ^{135}Xe . Härled en ekvation som beskriver hur halten av ^{135}Xe ändras med tiden efter ett reaktorstopp.

Information om bildningsmekanismen för ^{135}Xe finns på sidan 532 i läroboken. Vi kan nöja oss med att betrakta ^{135}I och ^{135}Xe eftersom ^{135}Te har så kort halveringstid att dessa atomer kan anses sönderfalla momentant till ^{135}I och antalet atomer ^{135}Te kommer att vara mycket lägre än antalet atomer av ^{135}I vid reaktorsopp.

$$N_{135\text{I}} = N_{135\text{I}0} \cdot \exp(-\lambda_{135\text{I}} \cdot t)$$

vid $t=0$ (stopp) kan vi antaga att $N_{135\text{Xe}} = 0$ vid lösning av diff. ekvationen och sedan föra sönderfallet separat som en första term i lösningen.

$$\frac{dN_{\text{Xe}135}}{dt} = -\lambda_{\text{Xe}135} \cdot N_{\text{Xe}135} + \lambda_{135\text{I}} \left(N_{135\text{I}0} \cdot \exp(-\lambda_{135\text{I}} \cdot t) \right)$$

Sedvanlig lösningsmetod ger ekvationen:

$$N_{\text{Xe}135}(t) = N_{\text{Xe}1230} \cdot \exp(-\lambda_{\text{Xe}135} \cdot t) + \frac{\lambda_{135\text{I}} N_{135\text{I}0}}{\lambda_{\text{Xe}135} - \lambda_{135\text{I}}} \cdot \left(\exp(-\lambda_{135\text{I}} \cdot t) - \exp(-\lambda_{\text{Xe}135} \cdot t) \right)$$