

24 In een kerncentrale wordt splijtstof gebruikt. In deze splijtstof komen verschillende radioactieve stoffen voor, zoals yttrium-88, cesium-137 en uranium-235.

In figuur 11.28 zie je een grafiek van het aantal radioactieve atomen in een staaf splijtstof, uitgezet tegen de tijd. De halveringstijd van Y-88 die volgt uit figuur 11.28 komt goed overeen met de halveringstijd volgens BINAS.

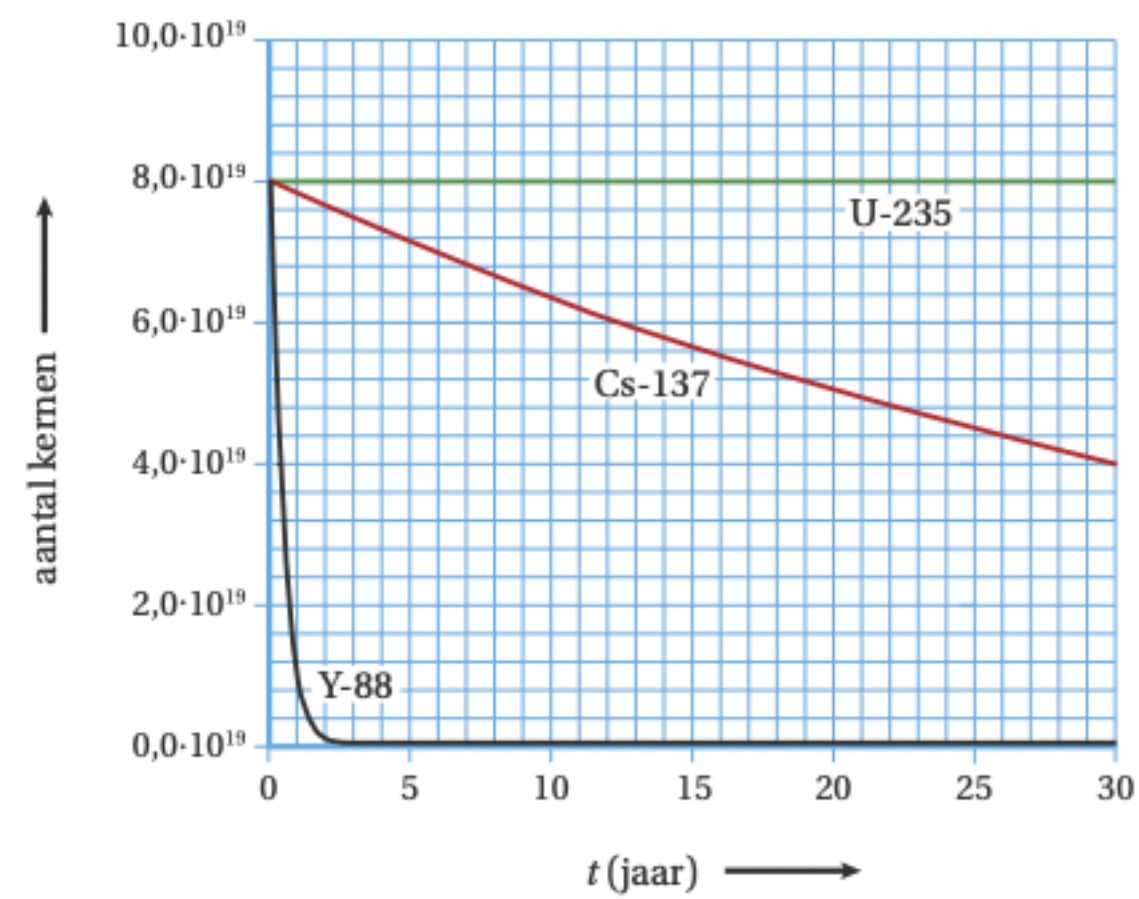
a Laat dat zien.

b Leg uit waarom de hoeveelheid U-235 niet merkbaar afneemt.

Een splijtstofstaaf is ongeveer een jaar in gebruik. Daarna wordt hij als afval afgevoerd. Afval met een hoge activiteit moet veilig worden opgeborgen.

Cs-137 geeft meer problemen dan Y-88 en ook meer problemen dan U-235.

c Beredeneer dit met behulp van een formule.



Figuur 11.28

Opgave 24

a In figuur 11.28 lees je af dat na ongeveer een jaar het aantal radioactieve isotopen $1,0 \cdot 10^{19}$ is. Dit is $\frac{1}{8}$ deel van het oorspronkelijke aantal.

$\frac{1}{8} = \left(\frac{1}{2}\right)^3$. Dus Y-88 is 3× gehalveerd.

Een jaar = 365 dagen is dus 3× de halveringstijd. Volgens deze berekening is de halveringstijd 122 dagen. Dat komt redelijk overeen met 107 dagen.

b U-235 vervalt heel langzaam door de lange halveringstijd.

c $A = \frac{\ln 2}{t_{\frac{1}{2}}} \cdot N$

De halveringstijd van Cs-137 is kleiner dan die van U-235. Uit de formule volgt dat Cs-137 bij dezelfde waarde van N een hogere activiteit heeft, en dus meer straling uitzendt dan U-235. Y-88 heeft een veel kortere halveringstijd. Y-88 zendt dus in korte tijd veel straling uit, maar daarna is de activiteit vrijwel nul en is er geen gevaar meer.