

## ■ Opgave 1 Brachytherapie

Brachytherapie is de naam voor een medische behandeling waarbij een hoeveelheid radioactieve stof, die zich in een holle naald bevindt, enige tijd in ziek weefsel wordt gestoken.

Deze methode werd voor het eerst toegepast rond 1900, toen men de beschikking had over voldoende radium. Het radium werd op de plaats van het zieke weefsel gebracht en zorgde daar voor intensieve bestraling.

Bij het verval van radium-isotopen ontstaat  $\alpha$ -,  $\beta$ - en  $\gamma$ -straling.

- 2p 1  Leg uit welke van deze drie soorten straling het zieke weefsel vlakbij het radium het meest aantast.

Tegenwoordig gebruikt men in plaats van radium vaak de radioactieve isotoop iridium-192. Deze isotoop vervalft voornamelijk onder uitzending van  $\beta^-$ -deeltjes, waarbij als eindproduct een stabiele isotoop ontstaat.

- 3p 2  Geef de vergelijking voor dit verval.

Bij een bepaalde behandeling moet een stukje weefsel van 4 gram een stralingsdosis van 2 Gy ontvangen. De behandeling duurt 3,5 uur. De gemiddelde energie van de hierbij uitgezonden  $\beta$ -deeltjes is  $9,6 \cdot 10^{-14}$  J. Neem aan dat alle uitgezonden straling door het stukje weefsel wordt opgenomen.

- 4p 3  Bereken de gemiddelde activiteit die het ingebrachte iridium moet hebben.

De activiteit van het iridium-192 daalt in de loop van de tijd.

Met hetzelfde iridiumpreparaat wordt de behandeling precies vier weken later herhaald.

Men wil dan dezelfde stralingsdosis toedienen aan hetzelfde stukje weefsel.

- 4p 4  Bereken hoe lang de behandeling dan moet duren.