

Renium-188

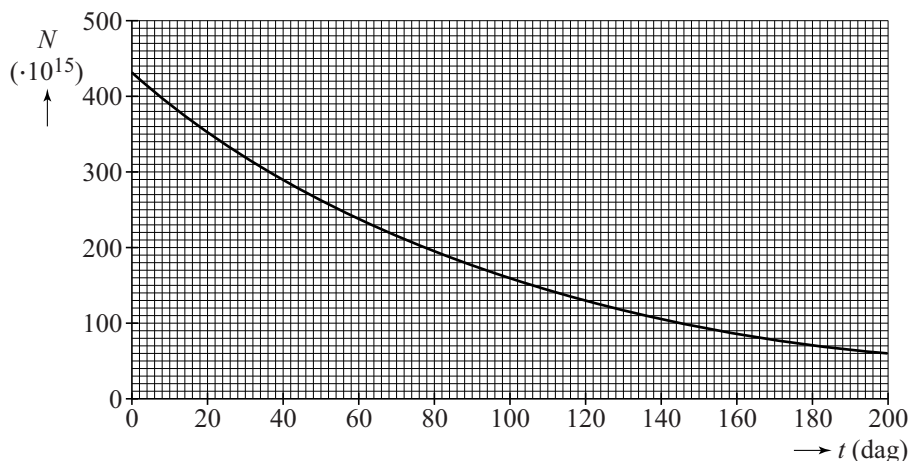
Renium-188-HEDP is een vorm van bestraling die gebruikt wordt om botten te behandelen. Atomen van het radioactieve renium-188 (Re-188) worden daarvoor gekoppeld aan atomen van een stof die door botten wordt opgenomen. Hiermee kan men specifieke tumoren in botten bestralen.

Re-188 ontstaat door het verval van wolfram-188 (W-188). In een laboratorium wordt eerst van het stabiele W-186 het isotoop W-188 gemaakt.

- 1p 19 Hoe verschillen de atomen W-186 en W-188 van elkaar?
- A Een atoom W-188 heeft alleen twee elektronen meer dan een atoom W-186.
 - B Een atoom W-188 heeft alleen twee neutronen meer dan een atoom W-186.
 - C Een atoom W-188 heeft alleen twee protonen meer dan een atoom W-186.
 - D Een atoom W-188 heeft twee protonen en twee elektronen meer dan een atoom W-186.

Een laborant heeft een bepaalde hoeveelheid W-188 aangemaakt op $t = 0$ s. In figuur 1 staat de grafiek van het verdere verloop van het aantal kernen W-188 als functie van de tijd.

figuur 1



Figuur 1 staat ook op de uitwerkbijlage.

- 3p 20 Bepaal de activiteit van het wolfram op $t = 0$ s. Geef daarbij in de figuur op de uitwerkbijlage aan hoe je aan je antwoord komt.

Re-188 is een β - en γ -straler. In figuur 2 staat een tabel met een aantal eigenschappen van Re-188.

figuur 2

Eigenschap	Re-188
Uitgezonden straling	β en γ
Energie van de γ -fotonen	0,155 MeV
Energie van de β -deeltjes	2,12 MeV
Halveringstijd	17 uur

- 3p **21** Geef de vergelijking van de vervalreactie van Re-188 waarbij ook een γ -foton wordt uitgezonden.
- 3p **22** Welke soort straling levert de grootste bijdrage aan de behandeling van de bottumor? Geef twee argumenten waarom de bijdrage van die soort straling het grootst is.

In het ziekenhuis kan de arts een hoeveelheid van het gevormde renium uit de generator halen voor de behandeling van een patiënt. Bij deze patiënt wordt een hoeveelheid renium-188 toegediend met een activiteit van 120 MBq. Omdat renium vervalt en ook wordt uitgescheiden via de urine, is de totale stralingsbelasting door de β -straling voor het lichaam niet zo hoog, namelijk 0,070 mGy per toegediende MBq.

- 3p **23** Bereken de equivalente dosis die de patiënt als gevolg van de β -straling zal ontvangen.