

Noteer niet uitsluitend de antwoorden, maar ook je redeneringen (in correct Nederlands) en de formules die je gebruikt hebt! Maak daar waar nodig een schets van de situatie. Let op het juiste aantal significante cijfers en vergeet de eenheden niet! Maak de opgaven in de juiste volgorde en werk netjes.

**Met potlood geschreven tekst wordt niet gecorrigeerd!
Het gebruik van Tipp-Ex is niet toegestaan.**

Opgave 1

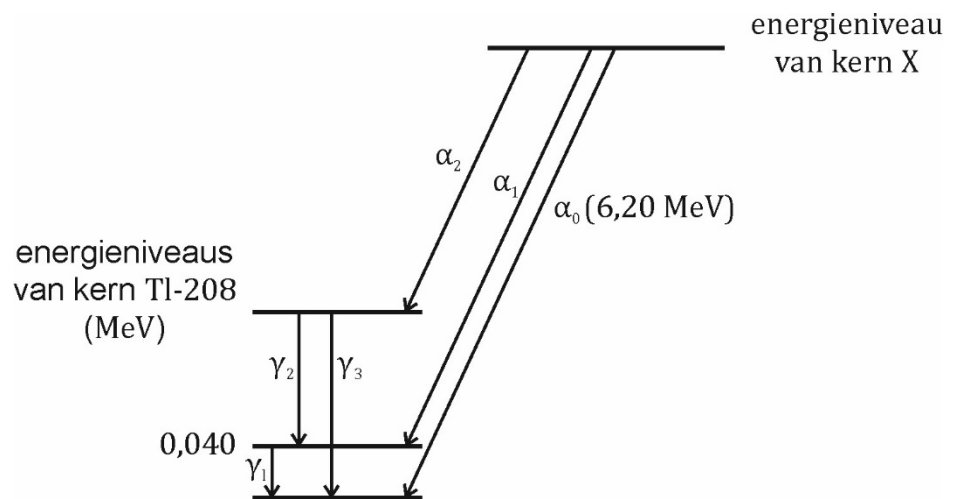
Een hoeveelheid radioactief materiaal bevat kernen van een soort die we X noemen. Deze kernen X vervallen tot ^{208}Tl onder uitzending van een α -deeltje. De kinetische energie van het α -deeltje is 6,20 MeV.

- a) Geef de reactievergelijking van dit verval met het juiste symbool voor X.
- b) **Bereken** de snelheid van het α -deeltje.

Bij deze reactie komt in totaal een energie vrij van 6,32 MeV.

- c) **Bereken**, uitgaande van de totaal vrijgekomen energie, hoeveel massa (uitgedrukt in kg) er bij deze kernreactie wordt omgezet in energie.

Een X-kern kan een α -deeltje uitzenden waarbij de energie van het α -deeltje drie verschillende waarden kan hebben. Deze verschillende α -deeltjes noemen we α_0 , α_1 en α_2 . Bij het verval van een X-kern kan de gevormde ^{208}Tl -kern in de grondtoestand of in een aangeslagen toestand ontstaan. Aangeslagen toestanden van kernen zijn vergelijkbaar met aangeslagen toestanden van atomen. Als een aangeslagen ^{208}Tl -kern terugvalt naar de grondtoestand komt er γ -straling vrij. Zie bovenstaand schema.



Als een aangeslagen ^{208}Tl -kern terugvalt naar de grondtoestand komt er γ -straling vrij. Zie bovenstaand schema.

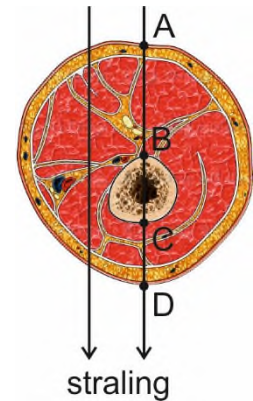
- d) **Bepaal** de energie van een α_1 -deeltje.
- e) **Bepaal** de golflengte van de γ_1 -straling.

Opgave 2

Men laat röntgenstraling door een menselijk been gaan (zie nevenstaande afbeelding). In de afbeelding zijn twee stralen getekend.

De fotonen hebben een energie van 0,10 MeV.

De aan de linkerkant getekende straal gaat alleen door spier- en vetweefsel heen en de straal rechts door weefsel én bot.



$$AB = 5,0 \text{ cm}$$

$$BC = 4,0 \text{ cm}$$

$$CD = 4,0 \text{ cm}$$

De halveringsdikte van spierweefsel is 4,0 cm.

Die van het bot is 2,1 cm.

- Beredeneer** welke van de twee stralen op het negatief van de foto de sterkste zwarting veroorzaakt.
- Bereken** hoeveel % van de oorspronkelijke stralingsintensiteit bij de linker straal geabsorbeerd wordt.
- Bereken** hoeveel % van de oorspronkelijke stralingsintensiteit bij de rechter straal geabsorbeerd wordt.

Om het personeel te beschermen tegen straling maakt men onder andere gebruik van een loden schort.

- Bereken** hoe dik het lood moet zijn als het 99,9% van de straling moet tegenhouden. Zoek de halveringsdikte van lood op in BiNaS.

Opgave 3

Maak onderstaande vervalvergelijkingen af.

Neem de volledige vergelijking over op je antwoordvel.

