

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.

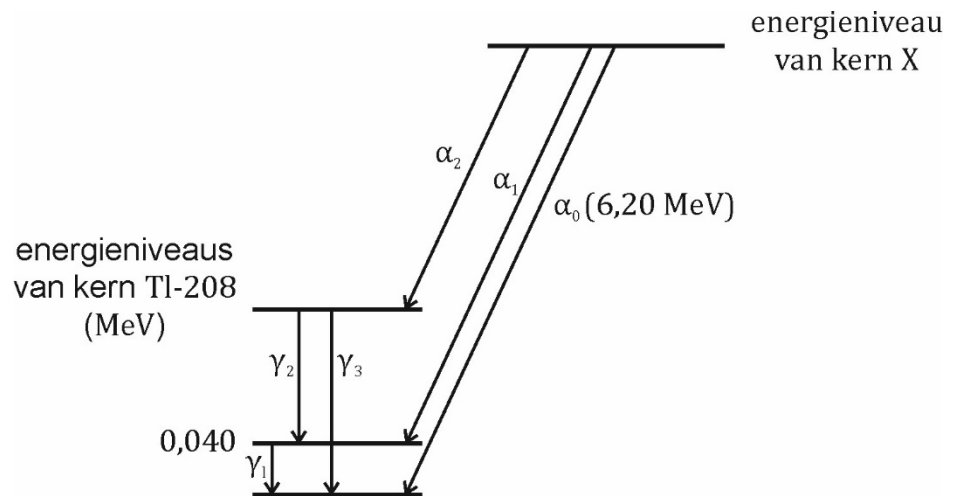
Bij deze reactie komt in totaal een energie vrij van 6,32 MeV.

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

Bij het begin van een meting is de intensiteit van de straling van het radioactieve materiaal 100%.

- d) **Bereken** (uitgedrukt in procent) hoe groot de intensiteit van de straling is als er 6,0 halveringstijden zijn verstreken.

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

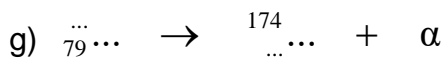
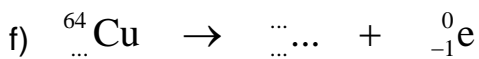
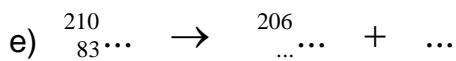
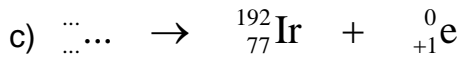
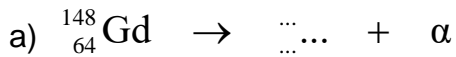


een aangeslagen toestand ontstaan. Aangeslagen toestanden van kernen zijn vergelijkbaar met aangeslagen toestanden van atomen. Als een aangeslagen ^{208}Tl -kern terugvalt naar de grondtoestand komt er γ -straling vrij. Zie bovenstaand schema.

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

Opgave 2

Maak onderstaande vervalvergelijkingen af.



Opgave 3

In nevenstaande afbeelding is het vereenvoudigde energieniveauschema van het atoom cesium gegeven.

Het niveau behorend bij 3,9 eV is het ionisatieniveau.

Het niveau behorend bij 0 eV is de grondtoestand.

a) **Leg uit** bij welke energieovergang in het atoom straling met de grootste golflengte behoort.

b) **Bereken** die grootste golflengte.

c) **Leg uit** dat zichtbaar licht het cesium vanuit de grondtoestand niet kan ioniseren.

d) **Teken** in nevenstaande afbeelding door middel van pijlen alle energieovergangen die horen bij alle mogelijke absorptielijnen van dit atoom die eindigen op het niveau van 2,3 eV.

