

Lise Meitner

10 maximumscore 3

voorbeeld van een antwoord:

α -verval leidt tot een afname van twee van het atoomnummer van de dochterkern. Bij β^- -verval neemt het atoomnummer toe met één. Omdat er twee keer β^- -verval optreedt en een keer α -verval tussen Th-A en ^{208}Pb zal het atoomnummer netto hetzelfde blijven. (Hieruit volgt dat Th-A een isotoop is van het element lood.)

- inzicht dat twee isotopen hetzelfde atoomnummer hebben 1
- inzicht in het effect van α -verval op het atoomnummer 1
- inzicht in het effect van β^- -verval op het atoomnummer 1

11 maximumscore 2

voorbeeld van een antwoord:

De vervalreeks begint bij Thorium-232. Omdat dit isotoop een heel grote halveringstijd heeft ($1,4 \cdot 10^{10}$ j), zullen continu nieuwe β^- -stralers ontstaan. Daardoor blijven de hoeveelheid en de activiteit van de β^- -stralers constant.

- inzicht dat de halveringstijd van Th-232 heel groot is 1
- inzicht dat de activiteit van Th-232 de activiteit van alle andere isotopen in de vervalreeks bepaalt 1

12 maximumscore 4

uitkomst: 7(%)

voorbeeld van een antwoord:

De meest doordringende gammafotonen hebben een energie van 2,63 MeV. De halveringsdikte van straling van 2,63 MeV bij ijzer bedraagt 2,35 cm.

Voor de doorgelaten intensiteit geldt: $I = I_0 \left(\frac{1}{2} \right)^{\frac{d}{d_{1/2}}}$. Omschrijven en

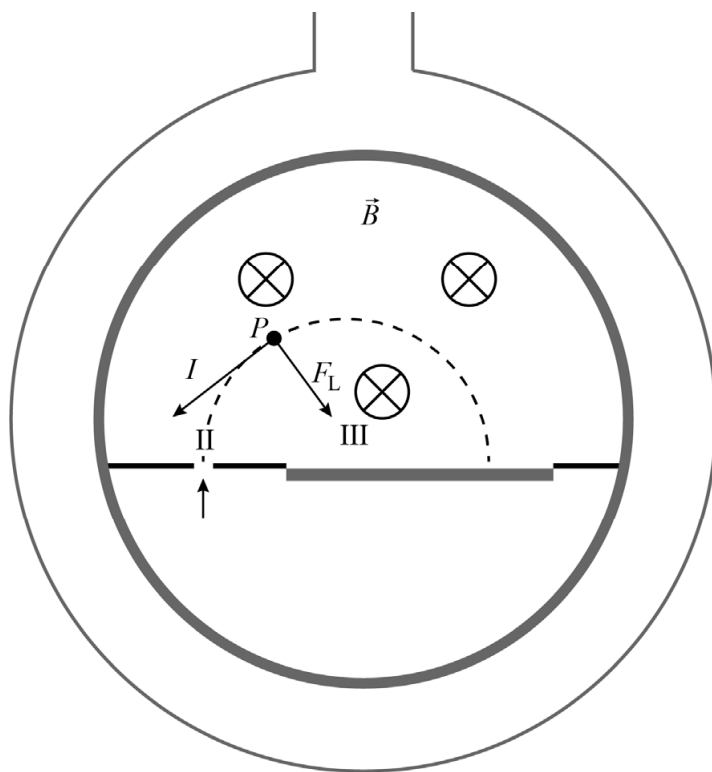
invullen geeft $\frac{I}{I_0} = \left(\frac{1}{2} \right)^{0,11} = 0,93$. Dus $100 - 93 = 7\%$ van de vrijgekomen straling wordt tegengehouden.

- inzicht dat het de fotonen betreft met de hoogste energie 1
- bepalen van een consequente halveringsdikte 1
- gebruik van $I = I_0 \left(\frac{1}{2} \right)^{\frac{d}{d_{1/2}}}$ 1
- completeren van de bepaling 1

13 maximumscore 3

voorbeeld van een antwoord:

Op het deeltje in punt P werkt een Lorentzkracht, gericht naar het middelpunt van de cirkelvormige baan. Uit de richting van het negatief geladen deeltje en met toepassing van een richtingsregel volgt dat het magnetisch veld het papier in gericht is.



- aangeven van de richting van $\vec{F}_L$ 1
- inzicht in de lading van de bètadeeltjes 1
- gebruik van een richtingsregel en consequent aangeven van de richting van $\vec{B}$ 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

14 maximumscore 5

voorbeeld van een antwoord:

- Onder invloed van de Lorentzkracht voeren de bètadeeltjes een cirkelbeweging uit. De Lorentzkracht levert de middelpuntzoekende kracht, waardoor geldt: $F_L = F_{\text{mpz}}$, dus $Bq v = \frac{mv^2}{r}$. Hieruit volgt $r = \frac{mv}{Bq}$. Toepassen van $p = mv$ levert $r = \frac{p}{Bq}$.
- Omdat B en q constant zijn zullen deeltjes met meer energie, en dus met meer impuls, een grotere cirkelbaan beschrijven, en meer naar rechts op de fotogevoelige plaat terecht komen. Th-B heeft een grotere straal dan Th-A en levert dus de meest energierijke bètadeeltjes.
- inzicht in $F_L = F_{\text{mpz}}$ 1
- gebruik van $F_L = Bq v$ en $F_{\text{mpz}} = \frac{mv^2}{r}$ 1
- gebruik van $p = mv$ en completeren van de afleiding 1
- inzicht in het (rechtevenredige) verband tussen p en r (want zowel B als q zijn constant) 1
- inzicht dat een deeltje met meer energie ook een hogere impuls heeft en consequente conclusie 1

15 maximumscore 2

voorbeeld van een antwoord:

De brede banden in de meetresultaten wijzen er op dat de bètadeeltjes van een β^- -straler niet allemaal dezelfde hoeveelheid energie hebben. Omdat de totale energie die vrijkomt tijdens β^- -verval constant is en de bètadeeltjes niet allemaal dezelfde energie meekrijgen, volgt hieruit dat ook de andere deeltjes niet dezelfde hoeveelheid energie meekrijgen.

- inzicht dat het optreden van de brede banden erop duidt dat niet alle bètadeeltjes dezelfde energie hebben 1
- inzicht dat de energie van het bètadeeltje en neutrino samen constant moet zijn 1