

Halveringsdikte

Straling is een vorm van energietransport. Het is dus niet verbazingwekkend dat als straling door materie gaat er een deel van die energie achterblijft. Dientengevolge komt er maar een deel van de oorspronkelijke straling door het materiaal heen. In het geval van deeltjesstraling vaak helemaal niets meer. Een grootte die een maat is voor hoe goed een bepaald type straling een materiaal kan doordringen is de zogenaamde halveringsdikte. De halveringsdikte is gedefinieerd als die dikte van materiaal die nodig is om de stralingsintensiteit te halveren. De formule voor de stralingsintensiteit als functie van de afgelegde weg in het materiaal is van gelijke vorm als die voor de activiteit als functie van de tijd, namelijk:

$$I(d) = I(0) \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{d}{d_{1/2}}}$$

Hierin is $I(d)$ de stralingsintensiteit nadat de straling over een afstand d is doorgedrongen in het materiaal, $I(0)$ de stralingsintensiteit die het materiaal treft, d de doordringdiepte in het materiaal en $d_{1/2}$ de halveringsdikte.

Practicum Halveringsdikte van polyethyleen

Onderzoeksvraag: Hoe groot is de halveringsdikte van polyethyleen voor β -straling van Yttrium-90?

Benodigdheden:

- Stralingsbron: Yttrium-90
- Houder voor stralingsbron
- Afschermingsdikten van polyethyleen
- Houder voor de afscherming
- GM-telbuis
- Statiefmateriaal voor uitlijning van de opstelling.
- klok

Het is de bedoeling dat je de halveringsdikte gaat bepalen met behulp van een diagram waarin je de stralingsintensiteit van Yttrium-90 uitzet als functie van de dikte van de polyethyleen afscherming.

Verzin een opstelling en een meetmethode om het genoemde diagram zo nauwkeurig mogelijk te kunnen maken.

Dit kun je reeds thuis doen. Tevens kun je dan reeds een meetrapport voorbereiden.

Bespreek eerst met jouw docent wat je van plan bent om te doen.

Voorzorgsmaatregelen.

Hoe om te gaan met radioactieve bronnen.

Als je de bron niet nodig hebt laat je deze in zijn verpakking.

Pak de bron niet met blote vingers vast, maar hanteer de bron met de bijgeleverde pincet.



Verstandig ontwerp van jouw opstelling

Je weet dat β -straling goed kan worden afgeschermd met plastic. De houder bestaat uit een blokje plastic.

Bouw de opstelling dus zodanig dat de bron (met houder) van je vandaan wijst.



In te leveren ter beoordeling.

- Een schets van jouw opstelling (of maak een foto met jouw mobiele telefoon)
- Een beschrijving hoe je te werkt bent gegaan.
- Een tabel met jouw meetwaarden.
- Het gevraagde diagram.
- Een beschrijving hoe je uit jouw diagram de halveringsdikte hebt bepaald.
- Een foutenanalyse, met andere woorden met welke effecten heb je geen rekening gehouden die van invloed zouden kunnen zijn op jouw resultaat.