



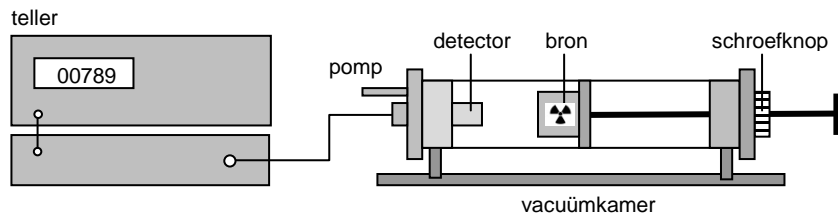
Experiment 19

Dracht van α -deeltjes en luchtdruk

Lees eerst de inleiding over het te verwachten verband tussen de dracht van α -deeltjes in lucht en de waarde van de luchtdruk bij Experiment 19 in het informatieboekje Experimenten met radioactieve bronnen en röntgenstraling.

Doel Bepalen van het verband tussen de dracht van α -deeltjes in lucht en de waarde van de luchtdruk.

Meetopstelling De opstelling bestaat uit een detector met pulsenteller, een vacuümkamer en een bron met americium-241 (^{241}Am). De vacuümkamer is met een schroefknop af te sluiten. Deze schroefknop mag niet al te strak worden aangedraaid. De luchtdruk in de vacuümkamer is in te stellen met een handvacuümpomp en af te lezen op een drukmeter. De afstand tussen de bron en de detector is instelbaar tussen 3,0 en 7,0 cm. Bij deze meetopstelling is een meting van (en dus een correctie voor) de achtergrondstraling niet mogelijk, omdat de bron en de detector niet uit de opstelling te halen zijn.



Met deze meetopstelling is de dracht R van α -deeltjes in lucht te bepalen als functie van de luchtdruk p . Begin daarbij met de bron op een afstand van 3,0 cm van de detector. Start de teller, verlaag de druk in de vacuümkamer door rustig te pompen, en stop met pompen als de teller net begint te tellen. Bij deze waarde van de luchtdruk bereiken de door de bron uitgezonden α -deeltjes met de hoogste energie de detector, en is de dracht R van de α -deeltjes dus 3,0 cm.

- Onderzoeksvraag**
- Formuleer een onderzoeksvraag die past bij het doel en de meetopstelling van dit experiment.
- Hypothese**
- Stel een beargumenteerde hypothese op over het verband tussen de dracht R van α -deeltjes in lucht en de luchtdruk p .
 - Geef deze hypothese ook in de vorm van een schets van het verband tussen deze grootheden in een R,p -diagram.
 - Stel ook een hypothese op over de grootteorde van de dracht van α -deeltjes in lucht bij een luchtdruk die gelijk is aan de normale druk van de buitenlucht.
- Werkplan**
- Maak een werkplan voor het experimenteel onderzoek met de gegeven meetopstelling.
 - Geef in dat werkplan aan welke grootheden je op welke manier gaat variëren en meten om het wel of niet juist zijn van de opgestelde hypothese te kunnen controleren.
 - Maak alvast een (lege) tabel voor het noteren van de meetresultaten.
 - Geef in het werkplan ook aan of het uitvoeren van het experiment een bijdrage levert aan de stralingsbelasting tijdens het practicum, en zo ja: hoe je er dan voor zorgt dat die stralingsbelasting zo laag mogelijk blijft.
 - Bespreek je onderzoeksvraag, de opgestelde hypothese en het bijbehorende werkplan met je docent of de TOA.
 - Stel de onderzoeksvraag, de hypothese en/of het werkplan zo nodig bij.
- Onderzoek**
- Voer het experimenteel onderzoek uit volgens je werkplan. Zorg bij die uitvoering voor voldoende stralingsbescherming.

Verwerking

- Verwerk de meetresultaten om de opgestelde hypothese te controleren en de onderzoeksvraag te beantwoorden. In het kader hieronder staan enkele aanwijzingen voor die verwerking.

Aanwijzingen

- Geef de meetresultaten in de vorm van een diagram.
 - > Bepaal uit het diagram van de metingen het verband tussen de dracht R van α -deeltjes en de luchtdruk p .
- Uit het R,p -diagram met de meetresultaten blijkt dat het verband tussen de dracht R en de luchtdruk p waarschijnlijk *omgekeerd evenredig* is. In een formule:

$$R = \frac{c}{p} = c \cdot \frac{1}{p}$$

In deze formule is c een evenredigheidsconstante.

- > Leg uit hoe dit uit het R,p -diagram blijkt.
- > Controleer of er inderdaad sprake is van een omgekeerd evenredig verband door de dracht R in een diagram uit te zetten tegen $1/p$.
- > Bepaal met behulp van de getekende grafiek de evenredigheidsconstante c in de formule voor het verband tussen dracht R en luchtdruk p .
- Met de gevonden evenredigheidsconstante c kun je het verband tussen de dracht R en de luchtdruk p weergeven in de vorm van een formule.
- > Bereken met behulp van de gevonden formule de waarde van de dracht R van de α -deeltjes in lucht bij een luchtdruk die gelijk is aan de normale druk van de buitenlucht.

Extra vraag

Bij het verval van Am-241 komt ook gammastraling vrij. Dit heeft echter nauwelijks invloed op de meting. Kun je verklaren waarom?

Verslag

- Schrijf een verslag van dit onderzoek in de vorm van een *meetrapport*. In dat meetrapport staan je *onderzoeksvraag*, de opgestelde *hypothesen*, de (verwerkte) *meetresultaten* en de daaruit getrokken *conclusies* over het al dan niet juist zijn van die hypothesen.

Opmerking

In het Wilsonvat van experiment 9 (in het kabinet of de doka) is de grootteorde van de dracht van α -deeltjes in lucht bij een luchtdruk die gelijk is aan de normale druk van de buitenlucht rechtstreeks zichtbaar.