

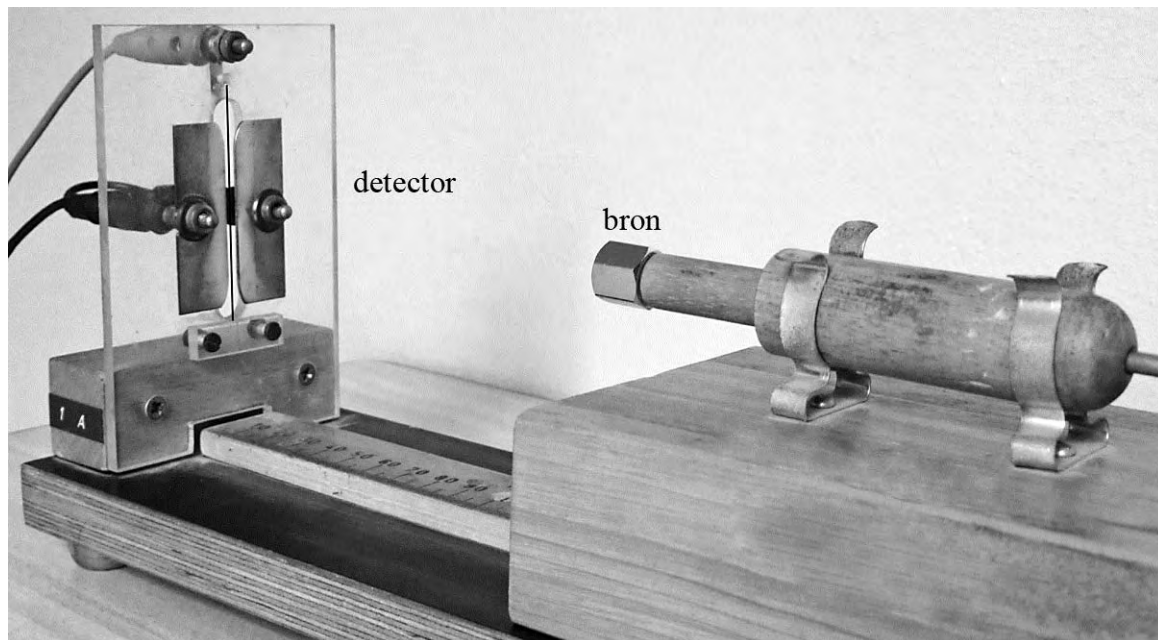
Opgave 3 Alfadetector

Carla en Harry gaan een experiment uitvoeren waarbij zij de dracht van alfadeeltjes in lucht willen bepalen. Figuur 1 is een foto van de opstelling die ze gebruiken. Uit een radioactieve bron komen alfadeeltjes die in de richting van een detector bewegen.

In figuur 2 is de detector van achteren te zien. De detector bestaat uit een dunne metaaldraad en twee metaalplaten. Tussen de draad en de metaalplaten staat een hoge spanning.

Als een alfadeeltje in de buurt van de metaaldraad voldoende moleculen van de lucht ioniseert, vindt er een elektrische ontleding plaats tussen één van de metaalplaten en de dunne metaaldraad, waardoor een vonk ontstaat. In figuur 2 zijn vier vonken te zien.

figuur 1



Carla en Harry verschillen van mening over de manier waarop een alfadeeltje de moleculen van de lucht ioniseert.

Carla zegt: "Het alfadeeltje bestraalt de moleculen van de lucht."

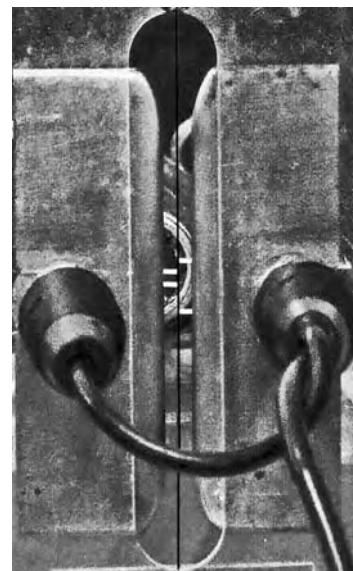
Harry zegt: "Het alfadeeltje botst tegen de moleculen van de lucht."

1p 14 Wie heeft gelijk?

Eén alfadeeltje kan maar één vonk maken. Carla en Harry tellen gemiddeld 24 vonken per minuut. Volgens Harry is de activiteit van de bron gelijk aan 0,40 Bq. Carla is het hiermee oneens en denkt dat de activiteit van de bron groter is.

2p 15 Leg uit wie gelijk heeft.

figuur 2



In figuur 3 is het elektrische gedeelte van de detector schematisch weergegeven. De grootte van de weerstand R is $100\text{ M}\Omega$. Carla en Harry discussiëren over de vraag hoe groot de spanning tussen de metaaldraad en een metaalplaat is op het moment dat er geen vonk is. Volgens Carla is deze spanning $2,0\text{ kV}$. Volgens Harry is deze spanning $4,0\text{ kV}$.

2p **16** Leg uit wie gelijk heeft.

Als er wel een vonk is, verandert de spanning tussen de draad en één van de metaalplaten. Volgens Carla neemt deze spanning af, volgens Harry neemt deze spanning toe.

2p **17** Leg uit wie gelijk heeft.

De voltmeter in figuur 3 wijst tijdens een elektrische ontlading 250 V aan.

2p **18** Bereken de stroomsterkte die de ampèremeter nu aangeeft.

Als radioactieve bron wordt americium-241 gebruikt.

3p **19** Geef de vervalvergelijking van Am-241 .

De americium-241-bron is vijf jaar oud.

2p **20** Leg uit of de activiteit in die vijf jaar merkbaar is afgenomen.

Carla en Harry gaan nu met de opstelling van figuur 1 de dracht van de alfadeeltjes in lucht bepalen. In deze opstelling is het mogelijk met de bron te schuiven.

2p **21** Leg uit hoe ze met deze opstelling de dracht van de alfadeeltjes kunnen bepalen.

figuur 3

