

23 De energie van een deeltje in een lineaire versneller wordt bepaald door de spanning tussen de versnelplaten. Is de spanning te groot, dan treedt er 'doorslag' op. Elektronen springen daarbij spontaan over van de kathode naar de anode, vergelijkbaar met de bliksem tussen een onweerswolk en de aarde.

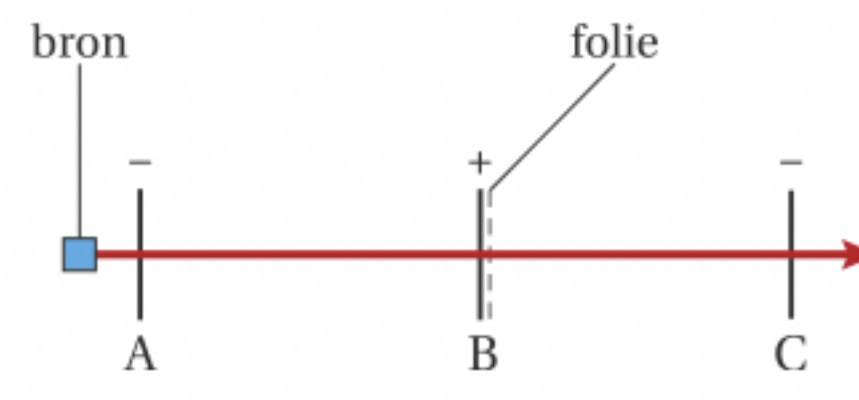
Toch kan de maximale energie van een deeltje op een elegante manier worden verdubbeld. Dat gebeurt in een zogenoemde tandemversneller. Dit type versneller bevat drie platen A, B en C waarover een spanning staat. Zie figuur 25.

Er wordt een bron met negatief geladen ionen gebruikt. In het midden van de versneller treft het ion een stukje folie die elektronen van het ion losmaakt. Hierdoor wordt het ion positief.

a Leg uit dat het ion nu twee keer wordt versneld.

In de versneller zijn de platen A en C met elkaar verbonden. Onder bepaalde voorwaarden is de energie van het deeltje dat plaat C verlaat verdubbeld ten opzichte van een deeltje dat enkel wordt versneld tussen de platen A en B. Hierbij is de invloed van de massa verwaarloosbaar.

b Leg uit onder welke voorwaarde de energie is verdubbeld.



Figuur 25

5 Versnellen en detecteren

Opgave 23

- a Het negatief geladen ion wordt aangetrokken door de positieve plaat B en wordt daardoor versneld. In B raakt het negatieve ion elektronen kwijt en wordt positief. Het positief geladen ion wordt aangetrokken door de negatieve plaat C en daardoor opnieuw versneld.
- b Voor de elektrische energie geldt $E = q \cdot U$. De spanning over AB is gelijk aan de spanning over BC. De energie verdubbelt dus als de lading van het negatieve ion even groot is als de lading van het positieve ion.