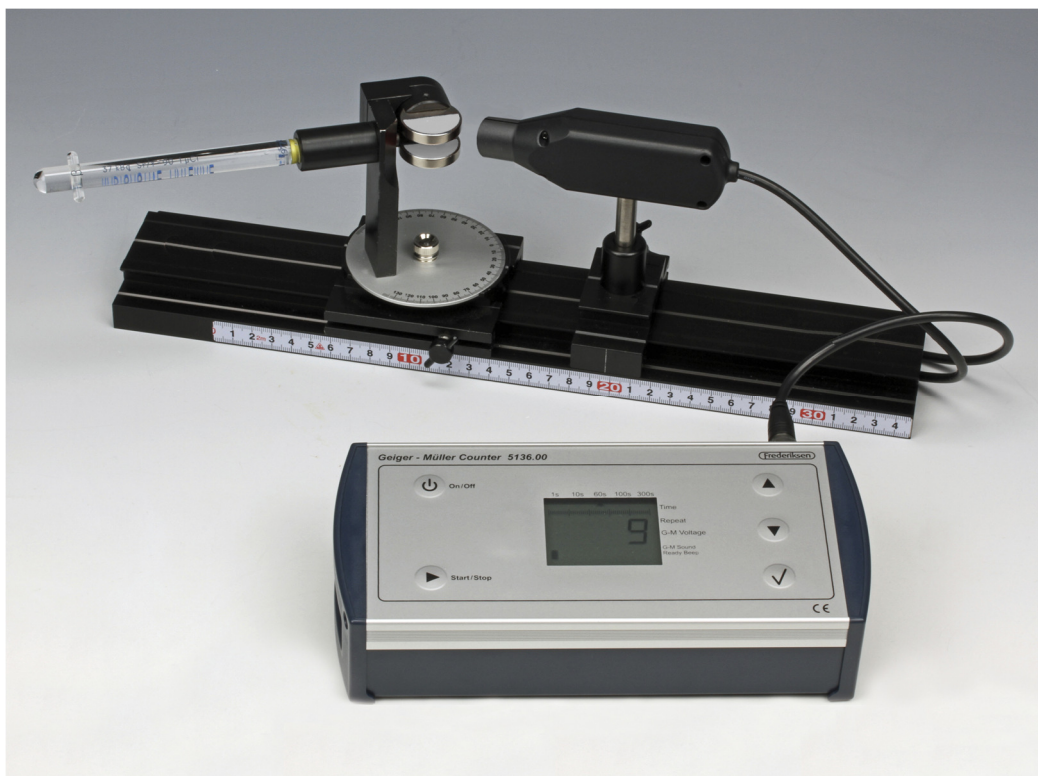


Nummer	138510	Emne	Radioaktivitet		
Version	2017-09-06 / HS	Type	Demonstrationsforsøg	Foreslås til	9-10 / gymABC p. 1/2



Formål

Demonstration af betapartikler afbøjning i et magnetfelt. Bestemmelse af fortegnet for betapartiklers ladning. Introduktion til betastrålingens kontinuerte energifordeling.

Princip

Strålingen kollimeres med en plastblænde og passerer derefter et område, hvor der kan placeres et stærkt magnetfelt fra et par permanente magneter. Feltets retning kan vendes efter behov.

Apparatur

(Detaljer på side 2)

514105 Betastrålers afbøjning

514100 Opstillingsbænk

Betakilde (Risø)

Geiger-Müller-rør

Geigertæller – evt. blot en GM-forsyning med forstærker og højttaler.

(Alternativt kan dataopsamlingsudstyr anvendes.)

Klargøring

Apparaturet stilles op nogenlunde som vist på billedet. Da vi ikke ønsker kvantitative resultater, kan afstanden mellem magneten og GM-røret med fordel reduceres til 4-5 mm.

Geigertælleren indstilles til at give lyd fra sig.

Sikkerhed

Normale regler for håndtering af radioaktive undervisningskilder skal overholdes.

Udførelse

Der er ikke behov for målinger af tælleletal. Det er tilstrækkeligt med en kvalitativ oplevelse af strålingsintensiteten ud fra lyden fra tælleren.

1 – Uden felt

Magnetsystemet afmonteres.

Det demonstreres, at betastrålerne udsendes i et begrænset vinkelinterval ved langsomt at dreje kildeholderen mellem + og -90°. Det er tydeligt, at der er et ret smalt maksimum ved 0°.

Dette skyldes, at det tykvæggede rør omkring kilden absorberer stråling, som udsendes i andre retninger.

2 - Med magnetfelt

Indstil vinklen på 0°. Montér magnetsystemet. Nordpolen på ydersiden af magneterne (rød) skal vende nedad.

Det observeres, at strålingen stort set falder til nul.

(Eleverne opfordres til at komme med forklaringer.)

Drej langsomt kildeholderen i retningen vist på billedet (side 1). Omkring 45° begynder der at komme gang i tællingerne igen og omkring 90° fornemmes et fladt maksimum. Men der registreres stadig stråling op til den størst mulige vinkel.

Ud fra disse observationer opnås flg. **to pointer**:

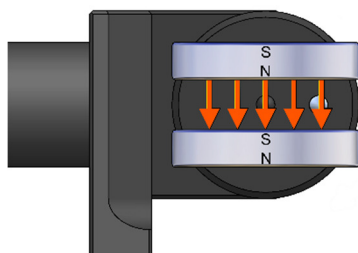
- Betastrålingen afbøjes af et magnetfelt – strålingen består af ladede partiklerne.
- Strålingen følger ikke én cirkelbane rundt – partiklerne udsendes med mange forskellige energier.

3 - bestemmelse af polariteten af betapartikler

Ud fra en passende fortolkning af lillefingerreglen – eller udtrykket for Lorentz-kraften

$$\vec{F} = q \cdot (\vec{E} + \vec{v} \times \vec{B})$$

– kan det påvises, at betapartiklerne er negativt ladede. Det kræver, at man først efterviser, at magnetpolariteten er som på figuren herunder: Med



den yderste nordpol (rød markering) nedad, har vi et felt mellem magneterne, som er rettet nedad.

Man kan teste dette med en lille magnet med kendt polaritet. *NB: Brug en plastovertrukket magnet (f.eks. 330850) ellers risikerer du at beskadige neodymium-magneterne i apparatet.*

Noter til læreren

Benyttede begreber

Registrering af ioniserende stråling
Lorentz's kraftlov eller en passende højrehåndsregel

Om apparaturet

En geigertæller som 513610 kan indstilles til at give et enkelt "Tick" pr. registreret partikel og er langt mere velegnet end ældre tællere, som giver et "Beep" på 0,1 sekund eller længere.

Anvender man dataopsamlingsudstyr, skal man vælge at vise resultaterne på et viserinstrument ("Meter"), som forstørres mest muligt. En samplingrate på 5 Hz giver en fornuftig responstid

Detaljeret apparaturliste

Specifikt for eksperimentet

514105	Betastrålers afbøjning
514102	Skinne til opstillingsbænk, 40 cm (Indeholdt i 514100 Opstillingsbænk)
294610	Rytter med et Ø10mm hul (Indeholdt i 514100 Opstillingsbænk)
330850	Stangmagnet, indstøbt, par
510020	Betakilde (Indeholdt i 510000 Risø-kilder, komplet sæt)

Standard laboratorieudstyr

513610	Geigertæller (eller tilsvarende)
512515	GM-rør med BNC-stik

Reklamationsret

Der er to års reklamationsret, regnet fra fakturadato. Reklamationsretten dækker materiale- og produktionsfejl.

Reklamationsretten dækker ikke udstyr, der er blevet mishandlet, dårligt vedligeholdt eller fejlmonteret, ligesom udstyr, der ikke er repareret på vort værksted, ikke dækkes af garantien.

Returnering af defekt udstyr som garantireparation sker for kundens regning og risiko og kan kun foretages efter aftale med Frederiksen. Med mindre andet er aftalt med Frederiksen, skal fragtbetøbet forudbetales. Udstyret skal emballeres forsvarligt.

Enhver skade på udstyret, der skyldes forsendelsen, dækkes ikke af garantien. Frederiksen betaler for returnering af udstyret efter garantireparationer.

© Frederiksen Scientific A/S

Denne brugsvejledning må kopieres til intern brug på den adresse hvortil det tilhørende apparat er købt. Vejledningen kan også hentes på vores hjemmeside