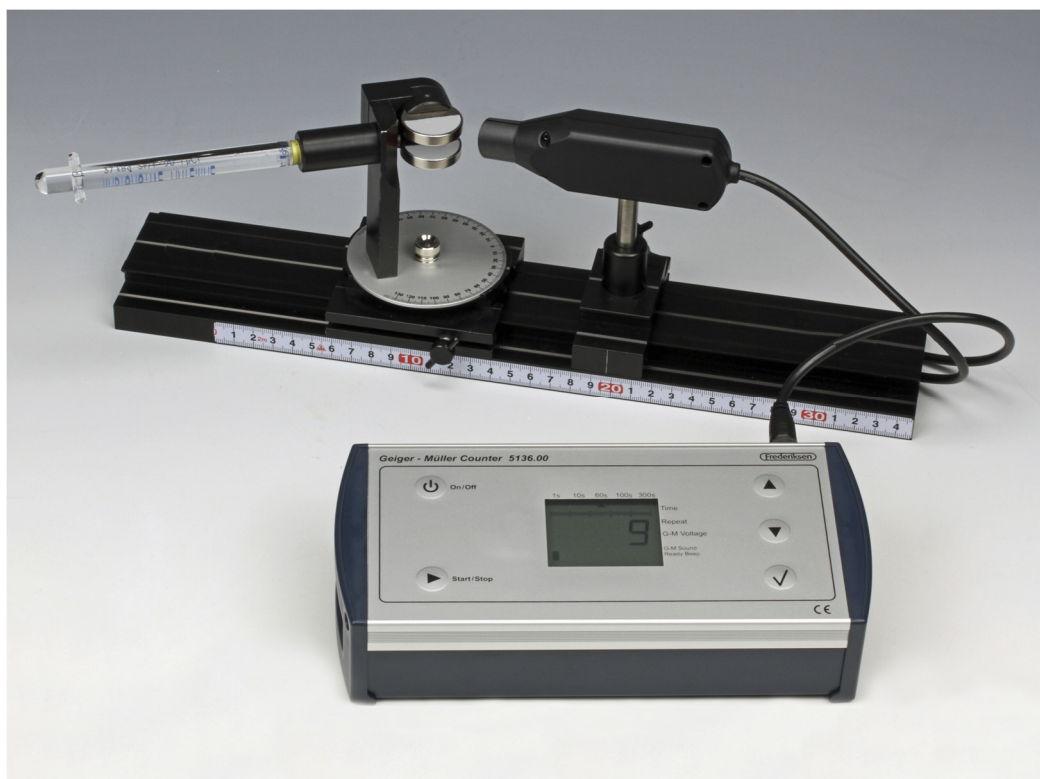


Nummer	138530	Emne	Radioaktivitet, ladede partiklers bevægelse		
Version	2017-09-06 / HS	Type	Elevforsøg	Foreslås til	(9)-10 / gymBC p. 1/4



Formål

Undersøgelse af betastrålingens energifordeling. En tilnærmet værdi for betastrålingens maksimale energi bestemmes.

Princip

Strålingen kollimeres med en plastblænde og passerer derefter et område med et stærkt magnetfelt fra et par permanente magneter. I magnetfeltet er betapartiklernes bane cirkelformet med en radius, som afhænger af partiklernes hastighed.

Afbøjningsvinklen aflæses på apparatet og omsættes til kinetisk energi ved aflæsning på en graf.

Apparatur

(Detaljeret apparaturliste på sidste side.)

514105 Betastrålers afbøjning

514100 Opstillingsbænk

Betakilde (Risø)

Geiger-Müller-rør

Geigertæller

(Alternativt kan dataopsamlingsudstyr anvendes.)



Der arbejdes med en godkendt radioaktiv kilde; gældende regler skal følges under arbejdet.

Hold passende afstand til kilden
Begræns den tid, du er tæt på kilden

Følg din lærers anvisninger

Udførelse

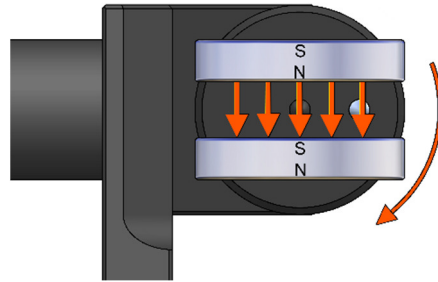
Apparatet stilles op nogenlunde som vist på billedet på side 1. Afstanden mellem magneterne og GM-røret skal være ca. 10 mm.

Kontroller, at magneterne er drejet helt **med uret**, så feltet er rettet lodret nedad (se figur). Med den *yderste* nordpol (rød markering) nedad, har vi et felt mellem magneterne, som er rettet nedad.

Magnetpolerne kan kontrolleres med en stangmagnet.

Magnetholderen skal sidde på plads i apparatet under hele forsøget.

Varyer vinklen θ mellem ca. 45° og 140° i spring på 5° og find for hver vinkel tællertallet N i et fast tidsinterval på f.eks. 100 sekunder. Lav også en måling med kilden fjernet helt fra opstillingen for at bestemme baggrundsstrålingen N_0 for samme tidsinterval.



Beregninger mv.

Lav en tabel som vist (evt. i et regneark).

Gradtallene omsættes til kinetisk energi for beta-partiklerne ved hjælp af grafen på næste side.

Tællertallene korrigeres for baggrundsstråling.

θ	N	E_{kin}	$N - N_0$
grader		keV	

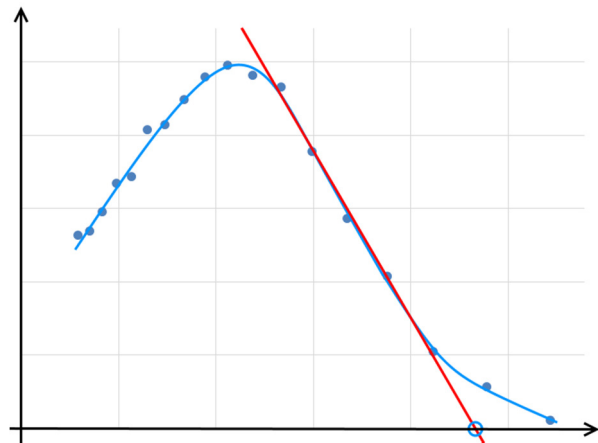
Afbild de korrigerede tællertal som funktion af den kinetiske energi. (Husk enheder på akserne.) Tegn en blød kurve, som afspejler målepunkterne.

Apparatet tillader passage af betapartiklerne i et forholdsvis bred vinkelinterval.

Det betyder, at punkterne på grafen har en høj usikkerhed – specielt for de mindste vinkler, svarende til de største energier.

Hvis vi vil bestemme den maksimale energi i betaspektret, skal vi derfor søge efter en mere generel trend, fremfor at forsøge at gætte, hvor kurven når ned på nul. Figuren viser, hvordan det kan gøres.

Bestem ud fra din egen graf den maksimale energi for betapartiklerne fra denne kilde.



Diskussion og evaluering

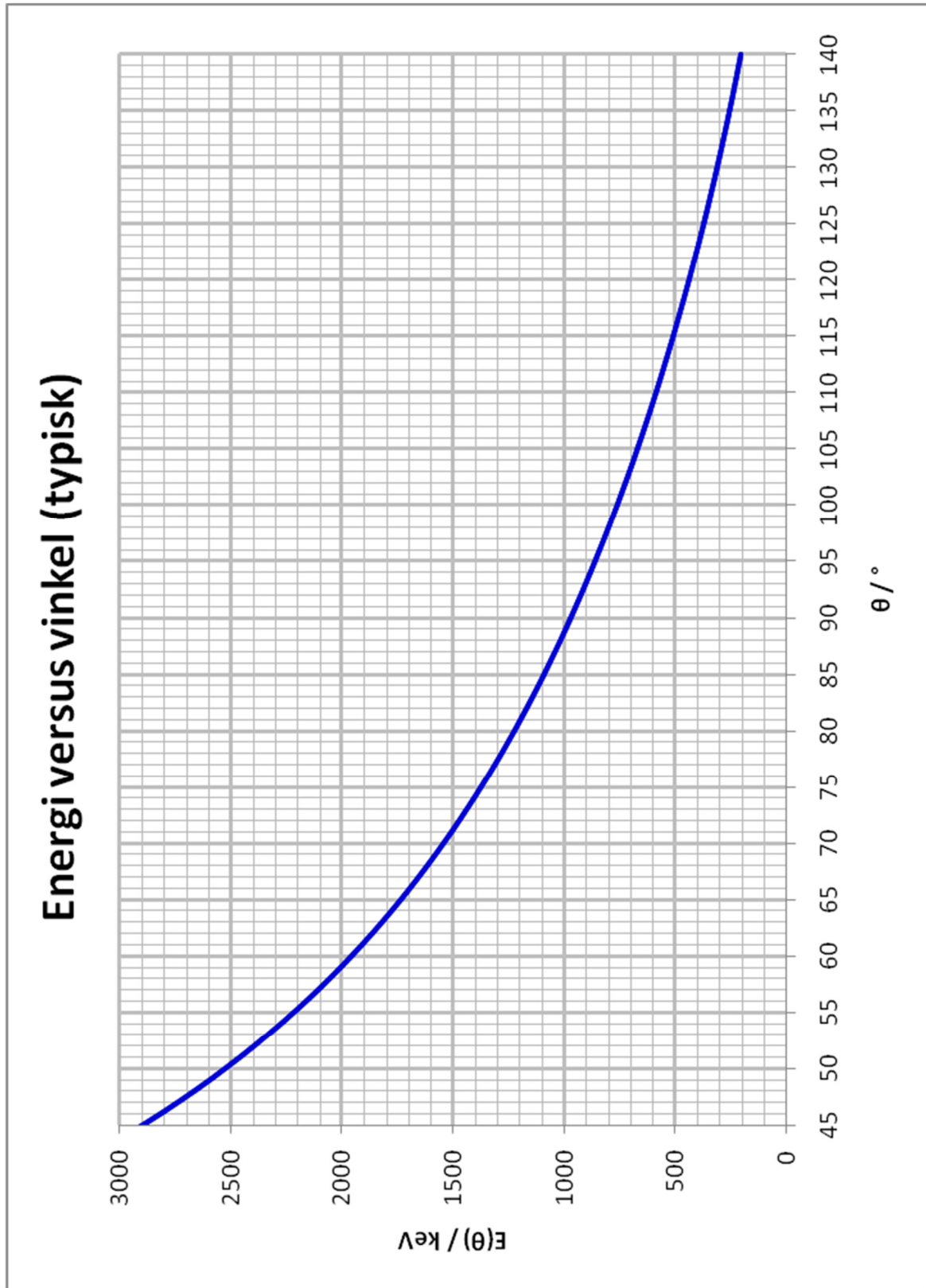
Find en tabelværdi for maksimalenergien fra betakilden. Sammenlign med din egen værdi.

Kan du foreslå en ændring af apparaturet, så usikkerheden på vinklen bliver mindre?

Vil det kunne indføres uden omkostninger – eller omvendt: Hvilken ulempe kunne det tænkes at medføre?

Omsætning mellem vinkel og energi

Gyldig for 514105 med en typisk værdi for magnetfeltets styrke.



Noter til læreren

Benyttede begreber

Registrering af ioniserende stråling
Baggrundsstråling

Matematiske forudsætninger

Graftegning

Om apparaturet

Betakilden fra Risø er en Sr/Y-90 kilde. Strålingen fra Sr-henfaldet har en temmelig lav maksimalenergi, og kan ikke påvises med dette apparatur. Det er henfaldet af Y-90, som undersøges.

Den benyttede procedure til bestemmelse af beta-spektrrets udseende rummer en systematisk fejl, som dog ikke ødelægger hovedpointen – at partiklerne udsendes med en bred fordeling af energier. En tilbunds gående behandling finder man i eksperiment 138550 Betaspektret med Kurie-plot.

Didaktiske overvejelser

Grafen for sammenhængen mellem afbøjningsvinkel og betapartiklernes kinetiske energi bør begrundes i hvert fald kvalitativt. Simple mekaniske analogier kan give en god fornemmelse for, at funktionen må være aftagende. Har man gennemgået jævn cirkelbevægelse, kan man naturligvis udnytte dette.

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