

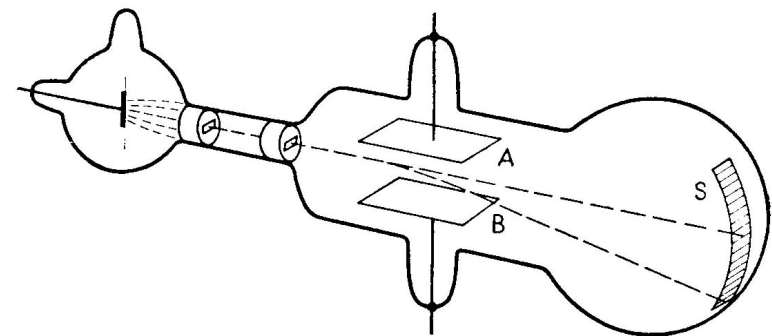
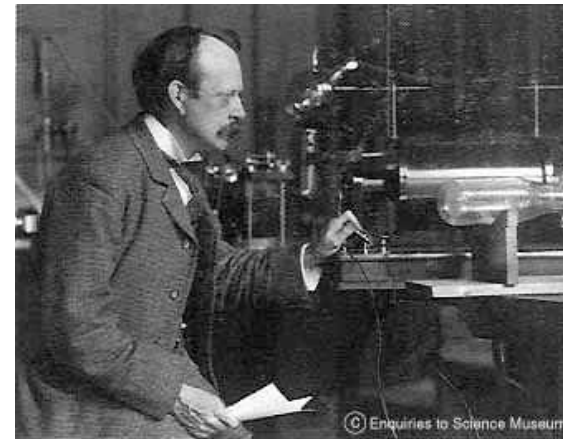
Física Moderna I

Aula 08

Marcelo G Munhoz
Pellettron, sala 245, ramal 6940
munhoz@if.usp.br

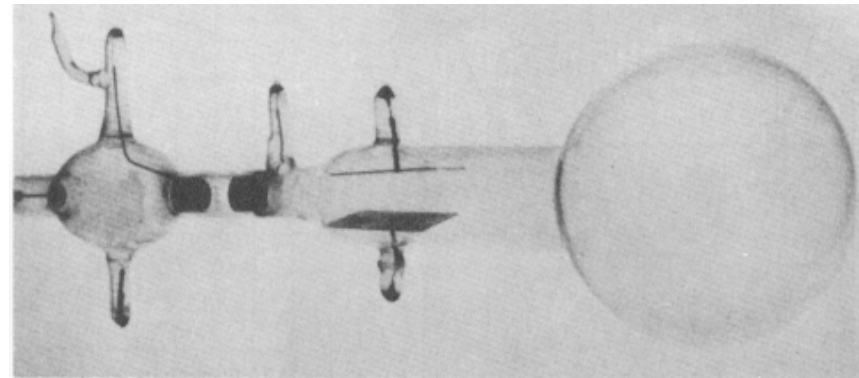
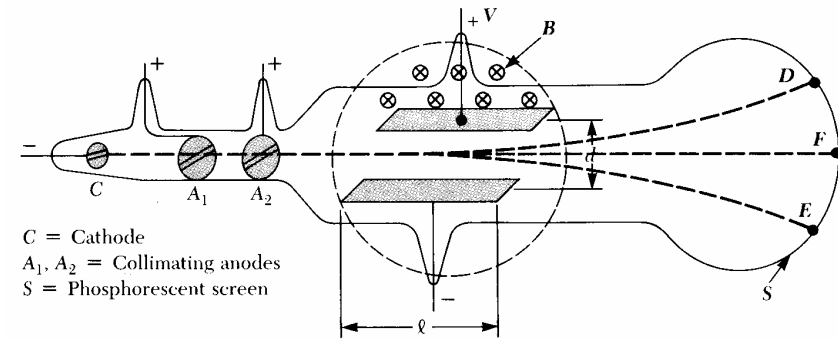
J.J. Thomson descobre o elétron (1897)

- Thomson também estudava descargas elétricas em gases utilizando tubos de raios catódicos
- Através de um experimento e princípios simples de eletromagnetismo, ele mediu a razão e/m do elétron



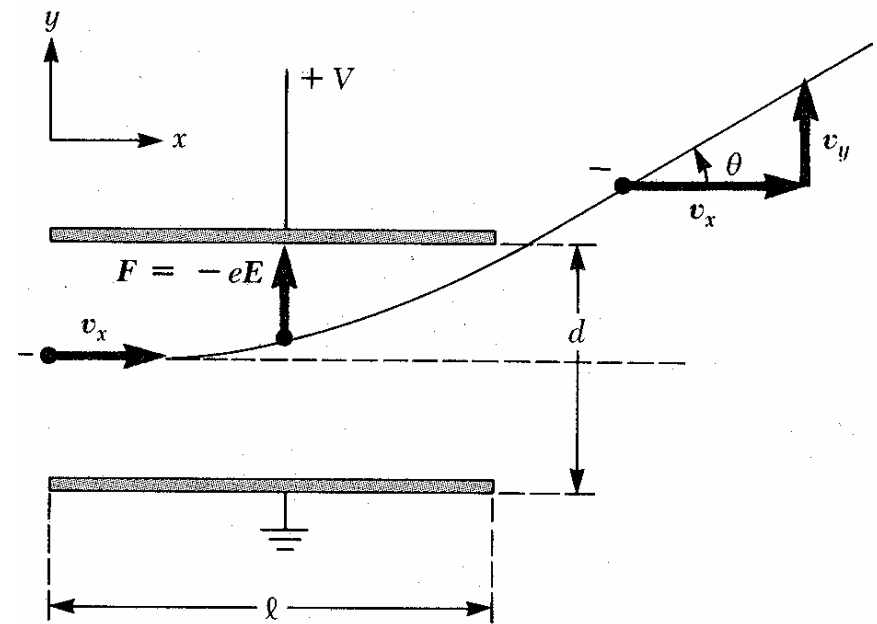
J.J. Thomson descobre o elétron (1897)

- Thomson submetia os “raios catódicos” a ação de um campo elétrico e media sua deflexão
- Para obter o valor de e/m ele também precisava aplicar um campo magnético perpendicular ao campo elétrico



J.J. Thomson descobre o elétron (1897)

- A partir da medida da deflexão dos “raios catódicos” (θ), do valor da tensão aplicada, da distância entre as placas (d) e do comprimento das mesmas (ℓ) e do valor do campo magnético aplicado, ele obteve a razão e/m



Medidas da Carga Elétrica do Elétron

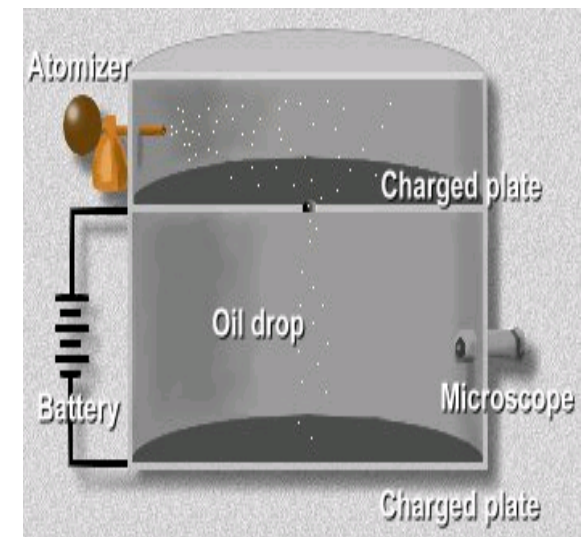
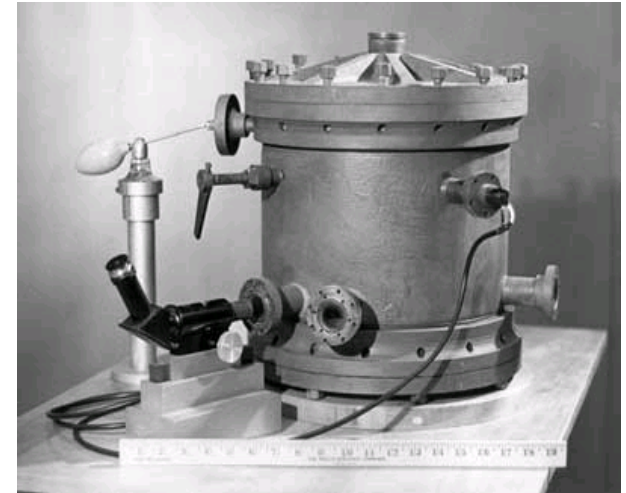
- O passo seguinte corresponde à obtenção da carga elétrica do elétron (ou corpúsculos, como Thomson chamava)
- De 1897 a 1903, Thomson e colaboradores mediram a carga elétrica do elétron
- Porém, o método usado por eles (câmara de nuvens) apresentava várias limitações e não permitiu obter resultados precisos

Medidas da Carga Elétrica do Elétron

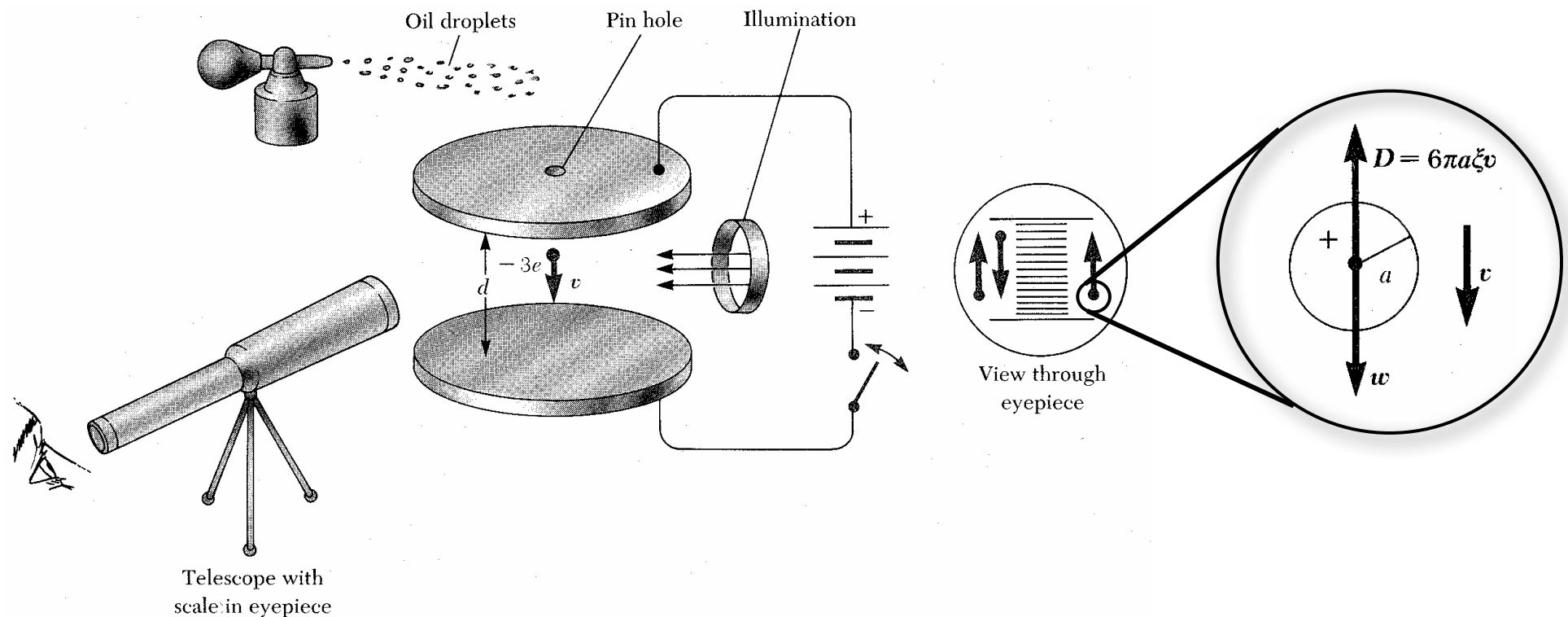
- Millikan, Begeman e Fletcher, de 1907 a 1910, revolucionaram a medida de carga do elétron
- Eles utilizam um forte campo elétrico e óleo ao invés de vapor de água
- A principal conclusão deles foi a observação que a carga das gotículas de óleo era sempre múltipla da carga elementar obtida

Medidas da Carga Elétrica do Elétron

- Equipamento experimental utilizado por Robert A. Milikan em 1909
- O método utilizado por Milikan consistia em se medir a velocidade de gotículas de óleo sob a influência da gravidade e de um campo elétrico uniforme

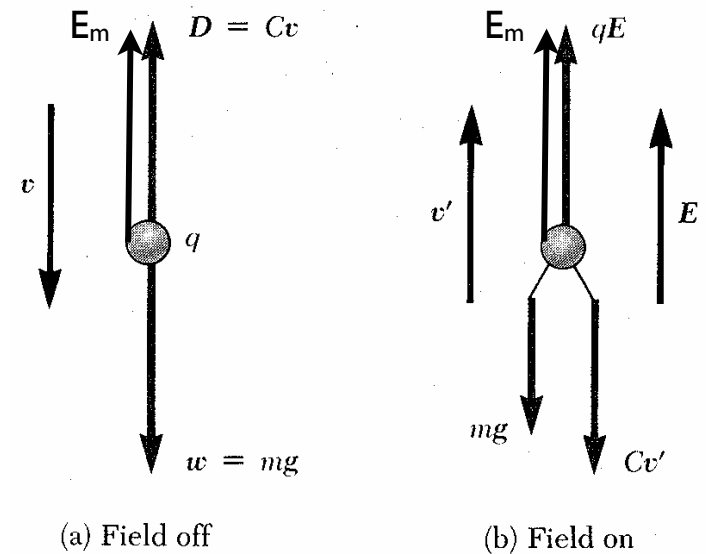


Medidas da Carga Elétrica do Elétron



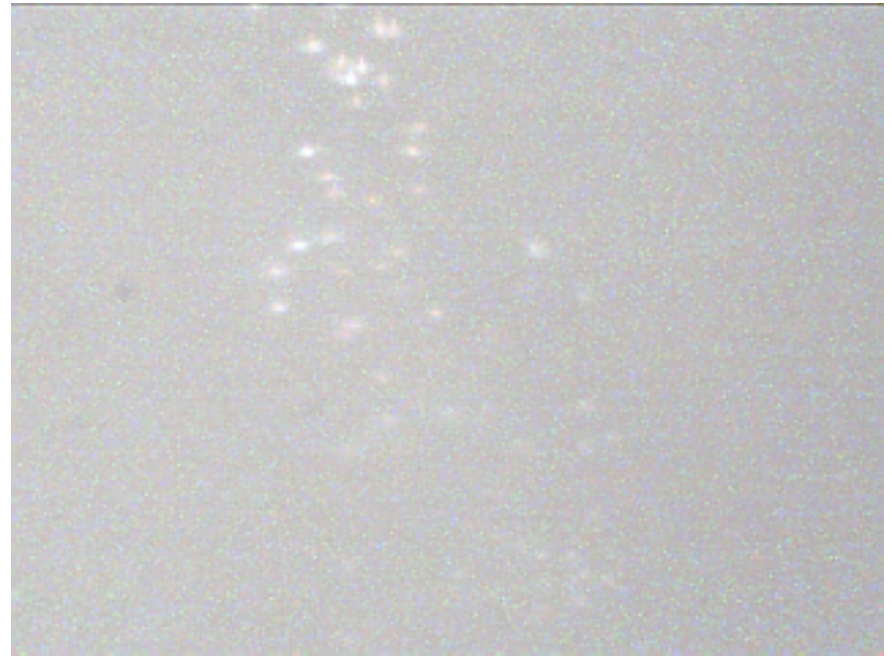
Medidas da Carga Elétrica do Elétron

- Ao cair, a gotícula sofre influência da força peso, da força de empuxo e do atrito do ar
- Ao subir, a gotícula sofre influência da força elétrica (que faz a gotícula subir), da força peso, da força de empuxo e do atrito com o ar (direção oposta ao caso anterior)



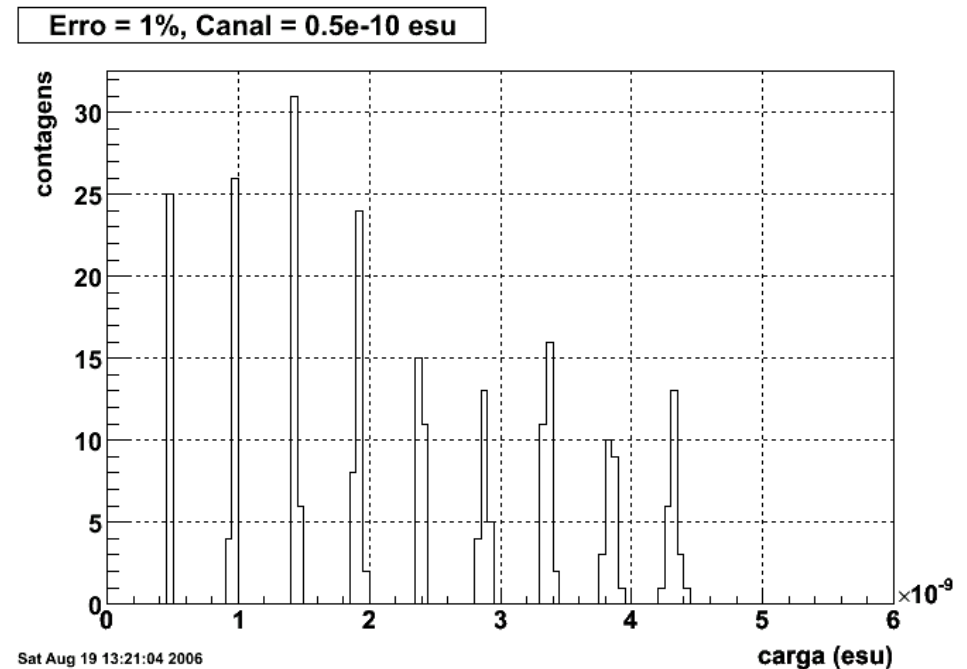
Medidas da Carga Elétrica do Elétron

- Ao cair, a gotícula sofre influência da força peso, da força de empuxo e do atrito do ar
- Ao subir, a gotícula sofre influência da força elétrica (que faz a gotícula subir), da força peso, da força de empuxo e do atrito com o ar (direção oposta ao caso anterior)



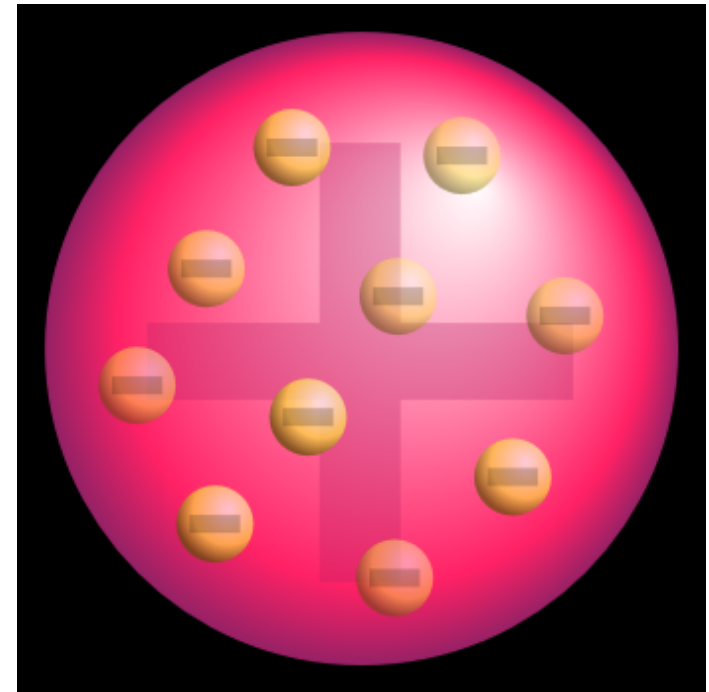
Medidas da Carga Elétrica do Elétron

- Realizando-se essa medida muitas vezes, é possível se obter uma distribuição de cargas medidas e se constatar que a carga elétrica é quantizada



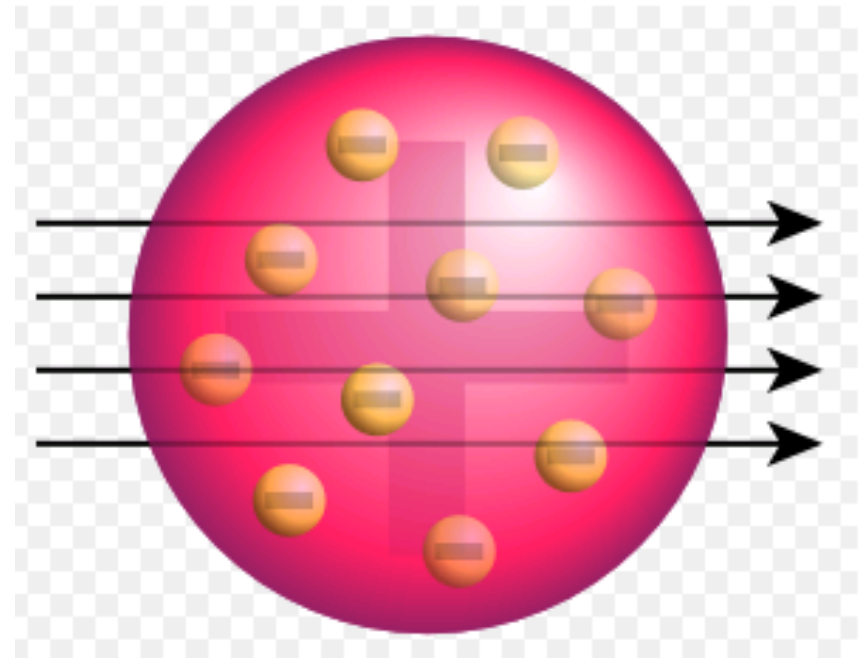
○ Modelo Atômico de Thomson

- Philosophical Magazine, 7 (1904), 237
- A partir da descoberta dos elétrons (carga negativa corresponde a corpúsculos), Thomson propõe um modelo atômico, chamado de “pudim de passas”.



Como testar o modelo de Thomson?

- Através do “bombardeamento” do átomo com diferentes partículas
- No caso do modelo de Thomson, se espera que as deflexões sejam pequenas: massa do elétron $\ll$ massa da partícula- α



Dados observados

- Geiger e Marsden (1909) observam o resultado do bombardeamento de elétrons e partículas- em finas folhas de certos materiais
- Para a surpresa de todos, eles observam partículas espalhando em ângulos bastante traseiros

Fig. (D) Scattering of α rays by an atom

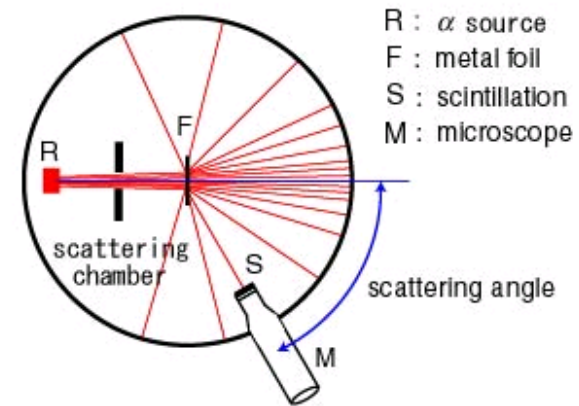


Fig. (E) Setting of the experiment

