

Ernerst Rutherford



- 13 agosto 1871
- Nova Zelândia
- Filho de imigrantes escoceses
- 6 irmãos, 6 irmãs
- Livro de Física infância (10 anos)
- Pai muito ativo, mãe instruída, professora

Educação

- Primário lê Livro de Física de Balfour Stewart
- Secundário, Nelson College (exame de admissão notável), bolsa de estudos.
- Canterbury College acesso a laboratório para pesquisa em magnetismo, eletricidade e química.
- Trabalho científico demonstra que magnetização de fio por voltagem de alta frequência é superficial.
- Compete por uma bolsa de estudos para Inglaterra

1895 Universidade de Cambridge



- Orientado por J.J.Thomson
- Mudanças no currículo (bias experimental) e abertura de laboratórios para estrangeiros
- Conduta notada por colegas (lidera)

Descoberta dos Raios X

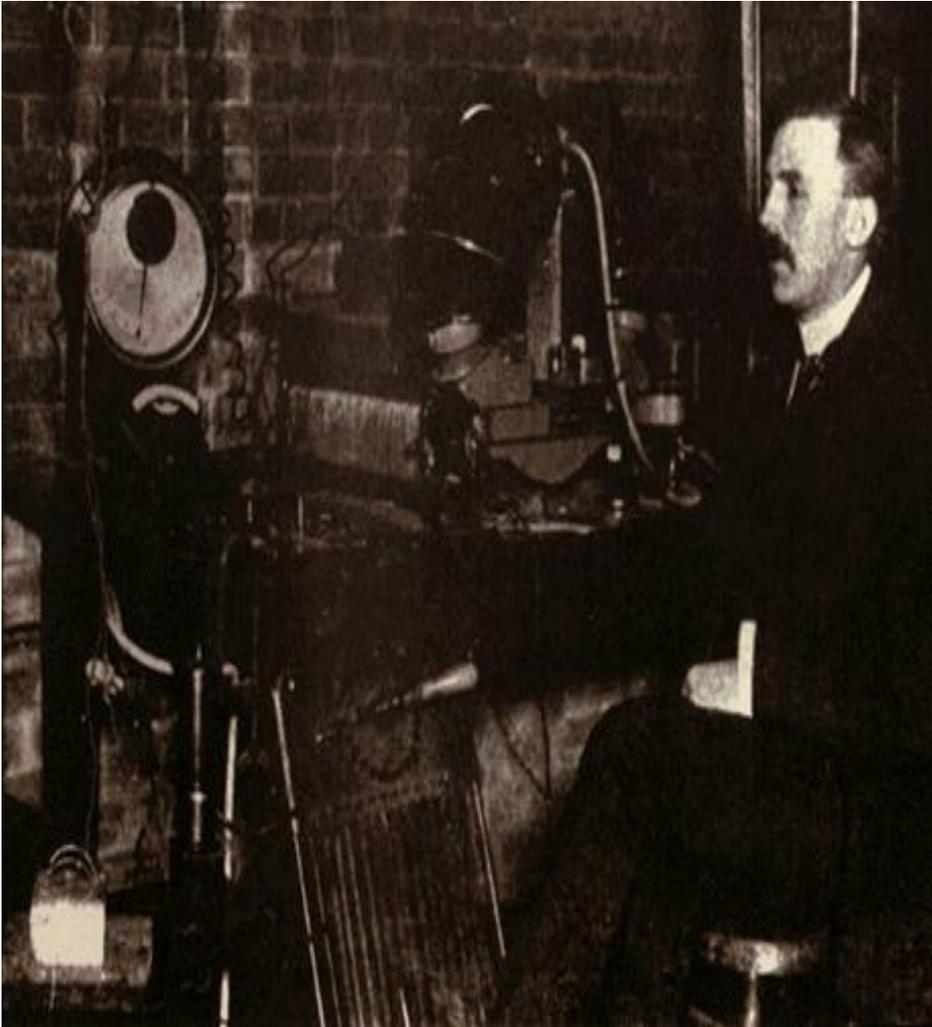
- Inicia estudos de ionização de gases com Thomson usando os raios x.
- 1897 estuda ionização por radioatividade do urânio.
- 1898 distingue dois tipos de radiação: alpha e beta emitida pelo urânio.
- P. V. Villard descobre raios gamma.
- Hipotese: raios alpha são átomos em alta velocidade.

1898 McGill University - Canada

“I have never had a student with more enthusiasm or ability for original research than Mr. Rutherford, and I am sure if elected, he would establish a distinguished school of physics at Montreal. I should consider any institution fortunate that secured the services of Mr. Rutherford as professor of physics”
J.J.Thomson.

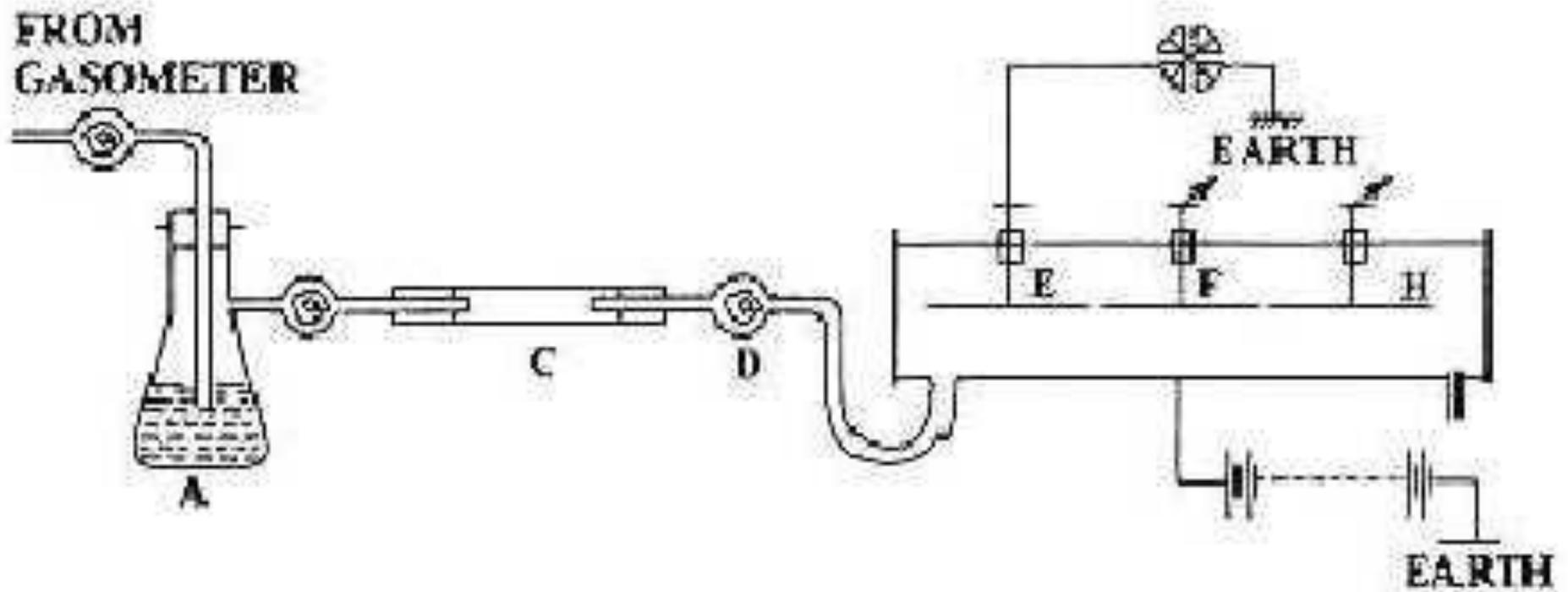
Proféticas palavras garantem-lhe a posição almejada.

Montreal

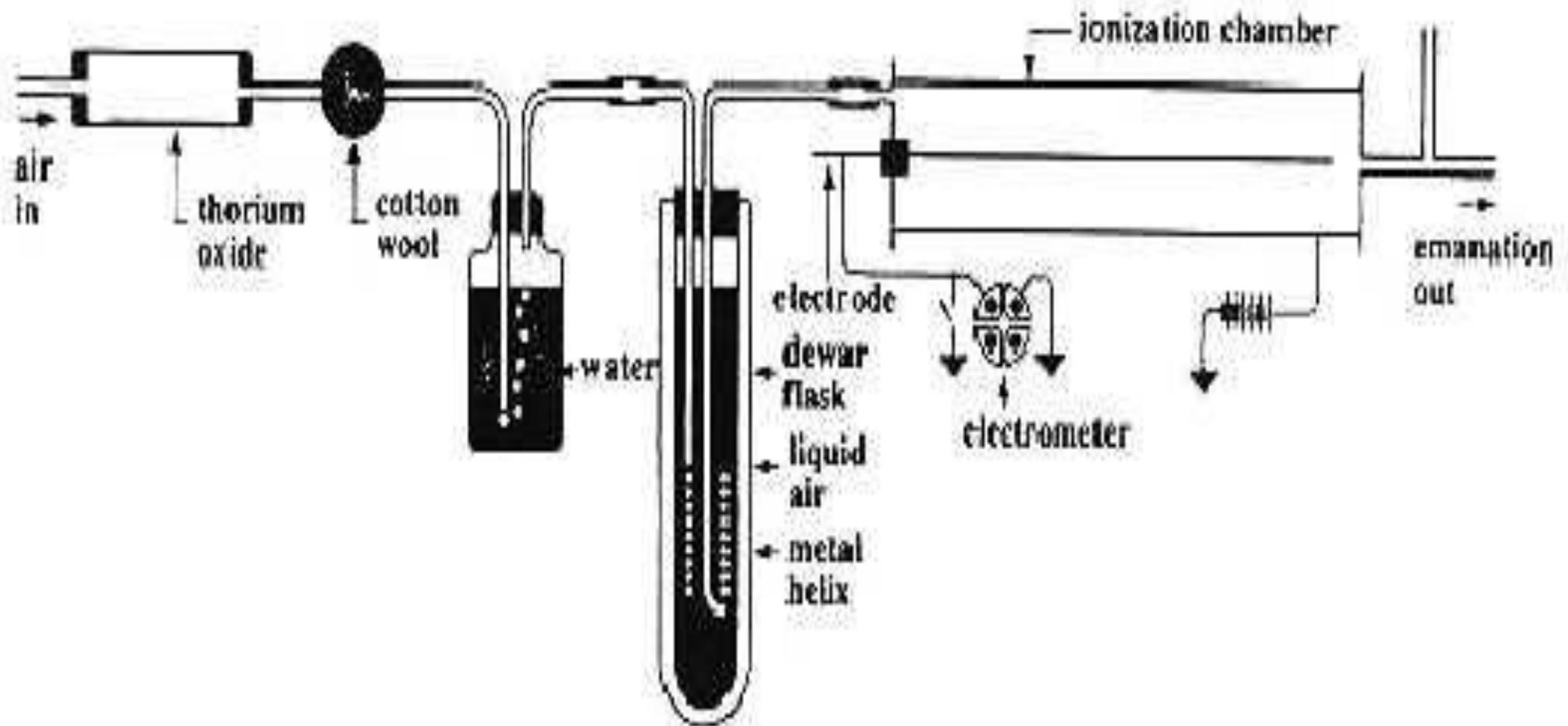


- Laboratório novos e bem equipados
- Suporte total para pesquisas.
- Estuda ionização de elementos radioativos com R. B. Owens.
- Hipotese: emissão de gases radioativos.

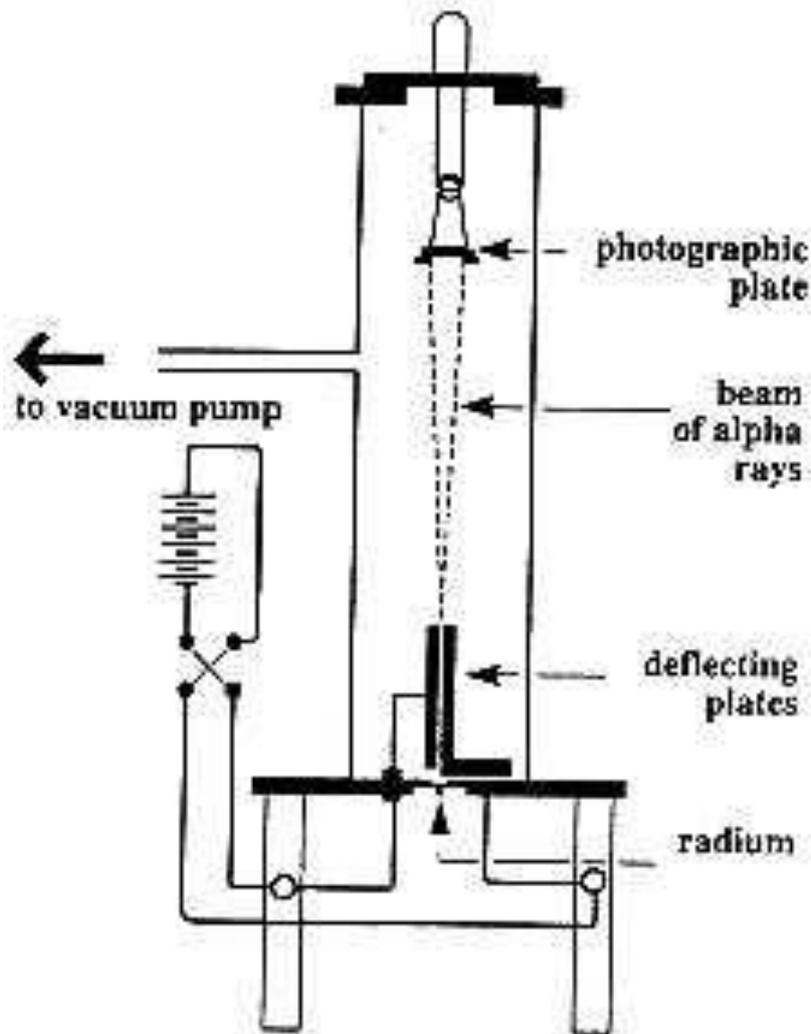
Estudos da Radioatividade



Estudos da Radioatividade



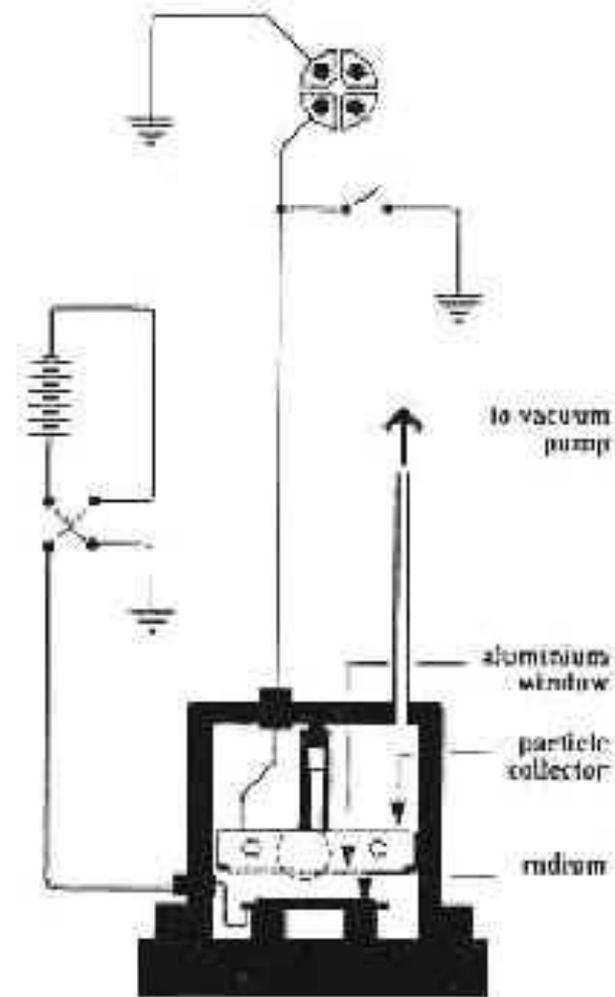
Estudos da Radioatividade



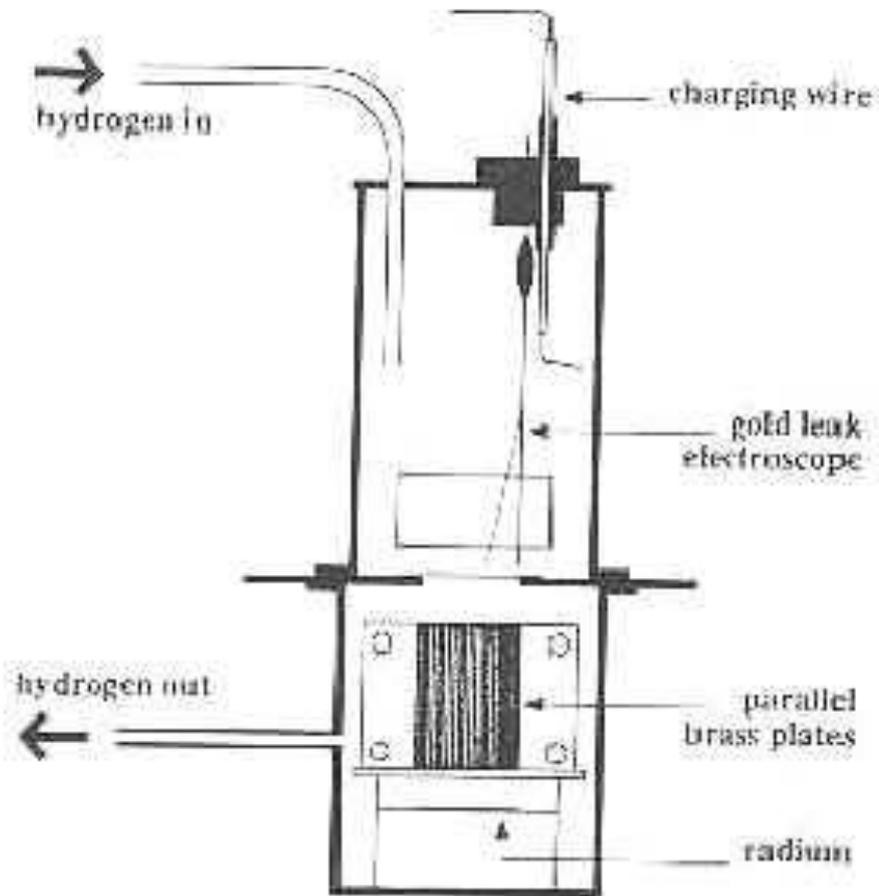
- Mediu mv^2/e através do espaçamento de linhas em placa fotográfica.
- Voltagem 500V, abertura de 0.21mm → linhas 2mm aparte.
- Especulava α -particula → atomo de He carregado.

Estudos da Radioatividade

- Media a carga dos raios α e β .
- Forte campo magnético e alto vacuo eliminavam efeitos de ionização de gases e electrons espurios.
- Uso de eletrômetros quadraticos.

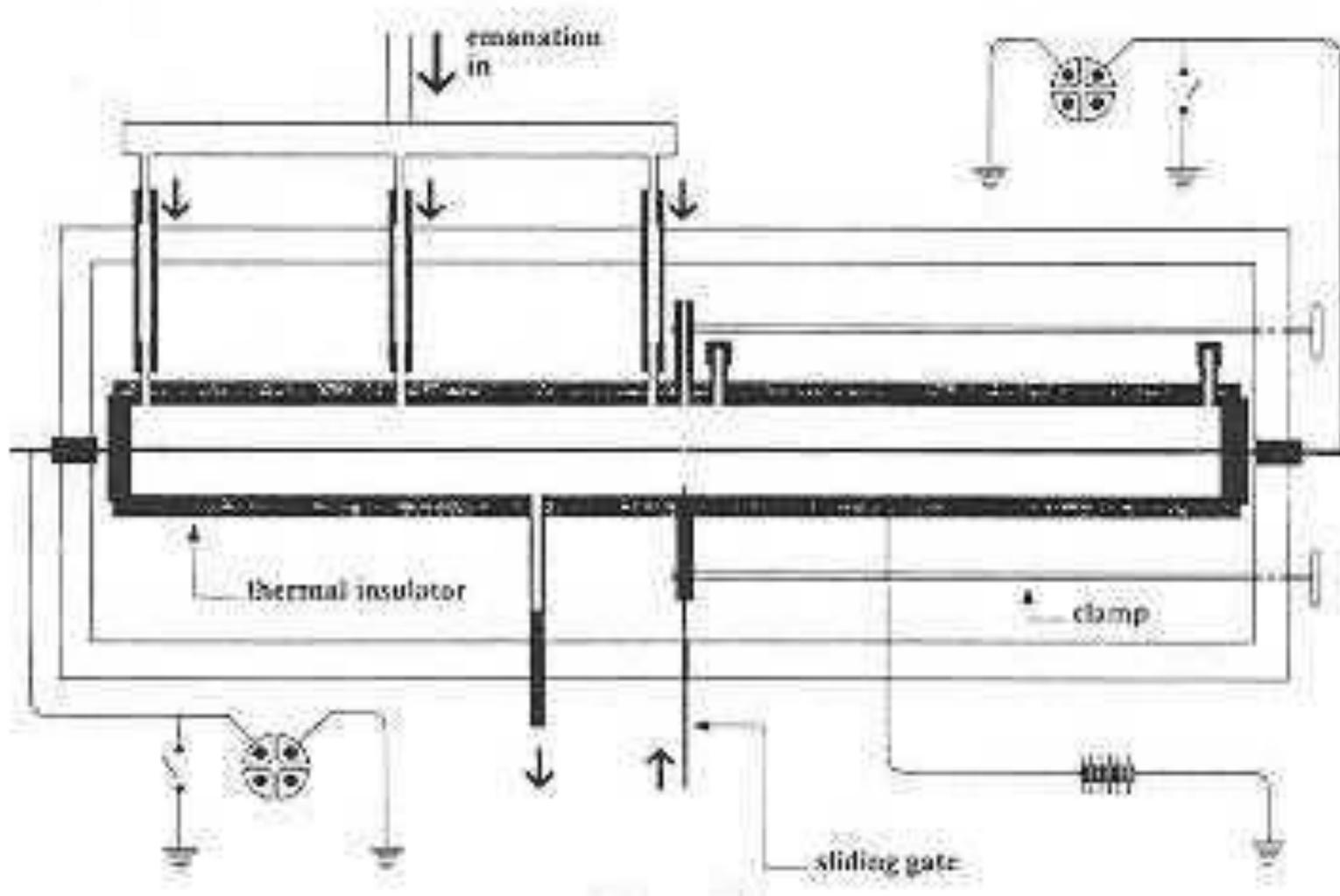


Estudos da Radioatividade

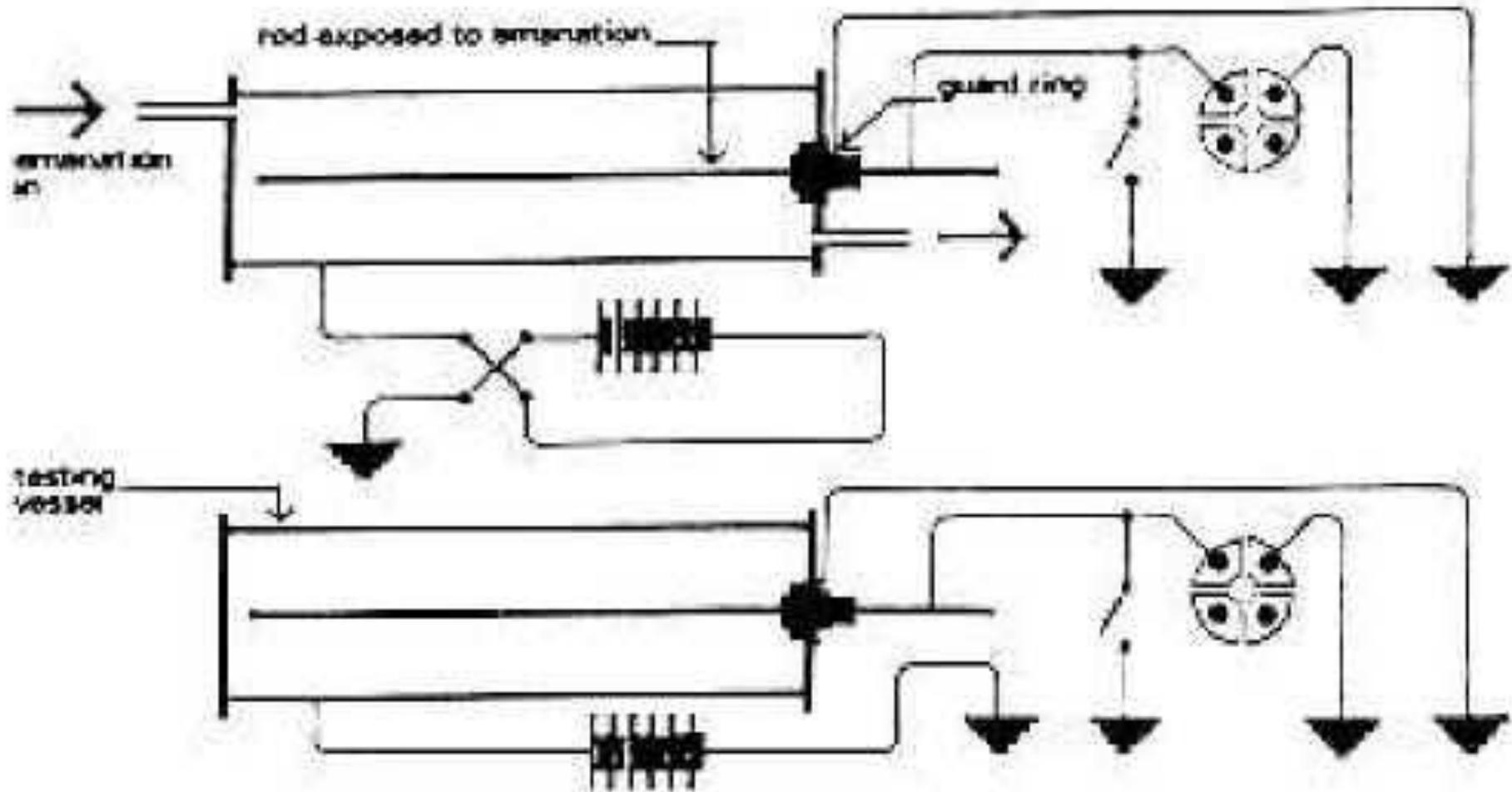


- Desvios dos raios α por campo magnético e elétrico.
- Hidrogênio minimiza radiação espúria.
- Manipulação da saída das partículas determinou sinal e características das partículas.

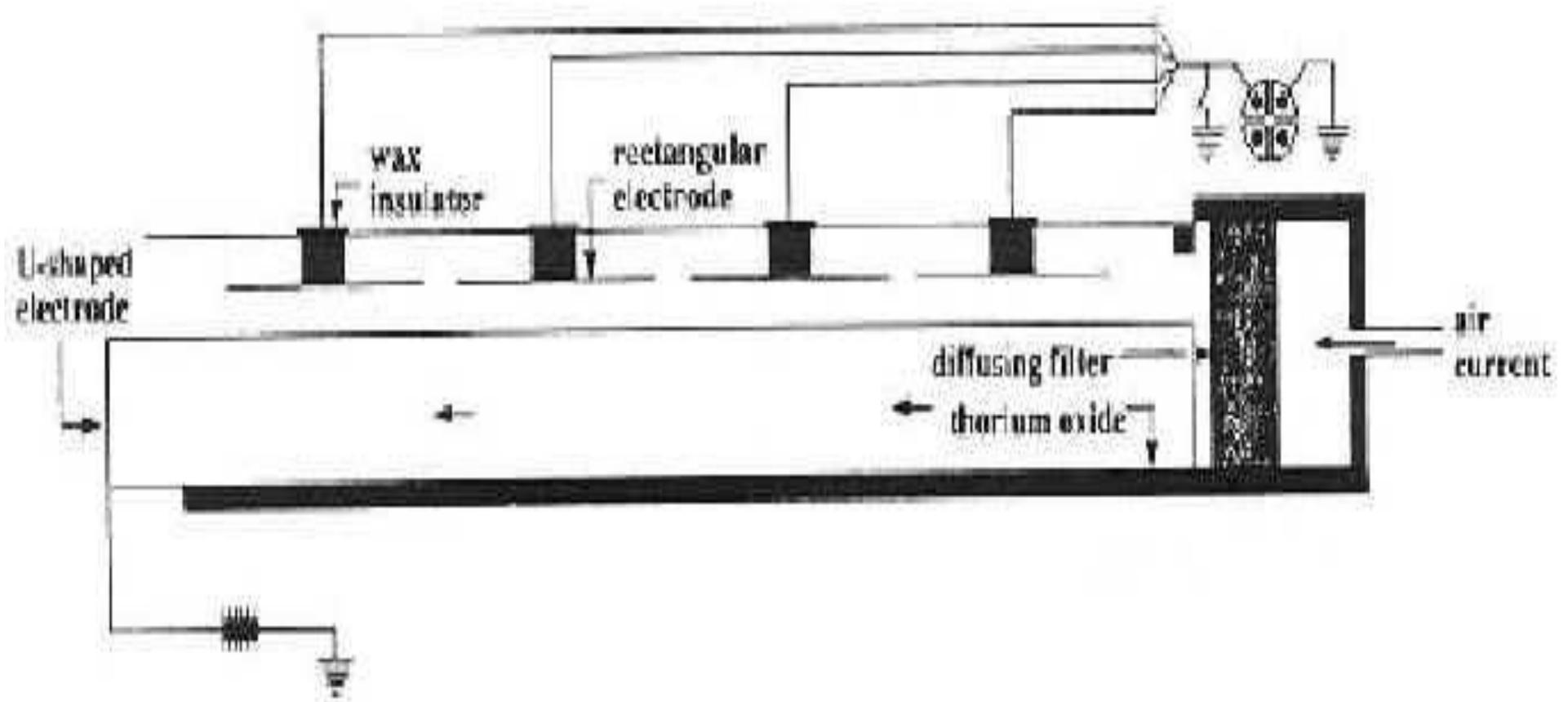
Estudos da Radioatividade



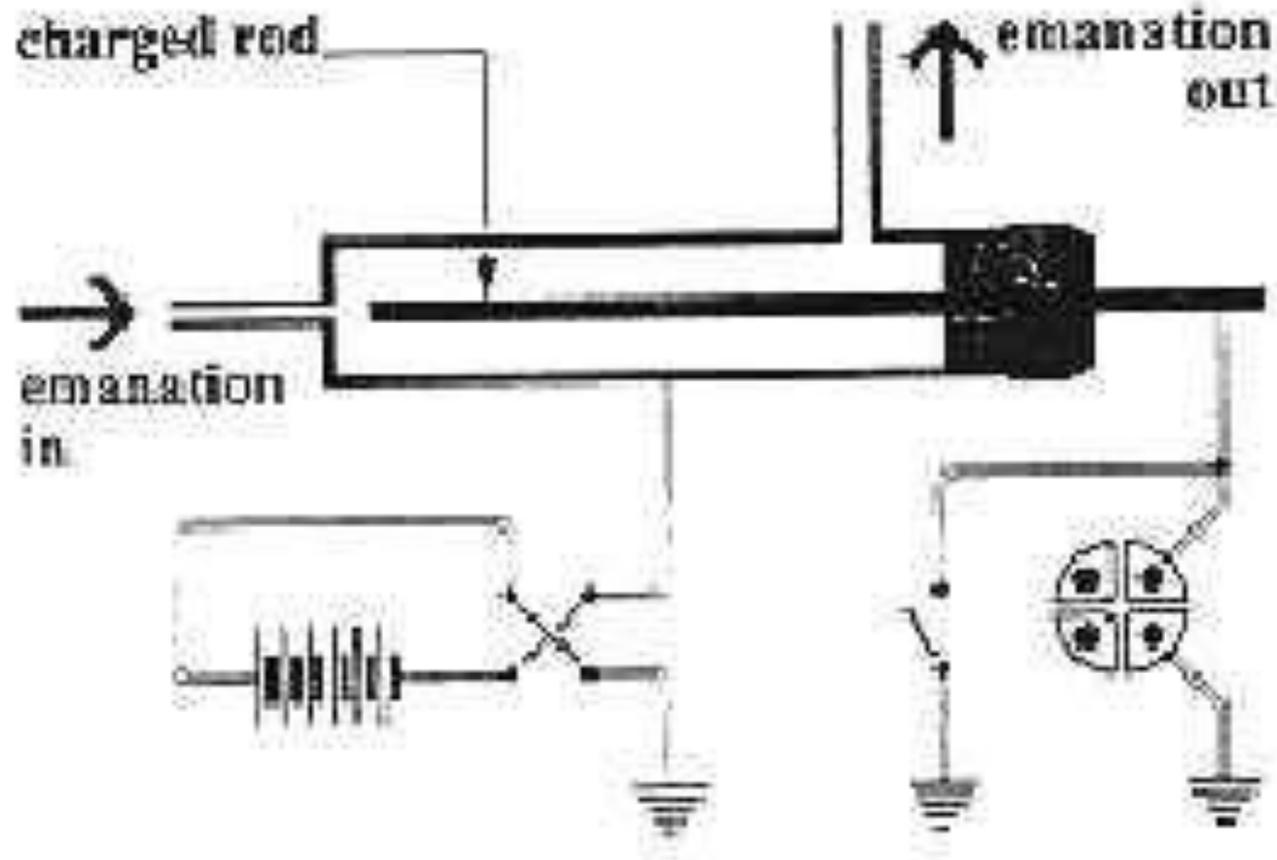
Estudos da Radioatividade



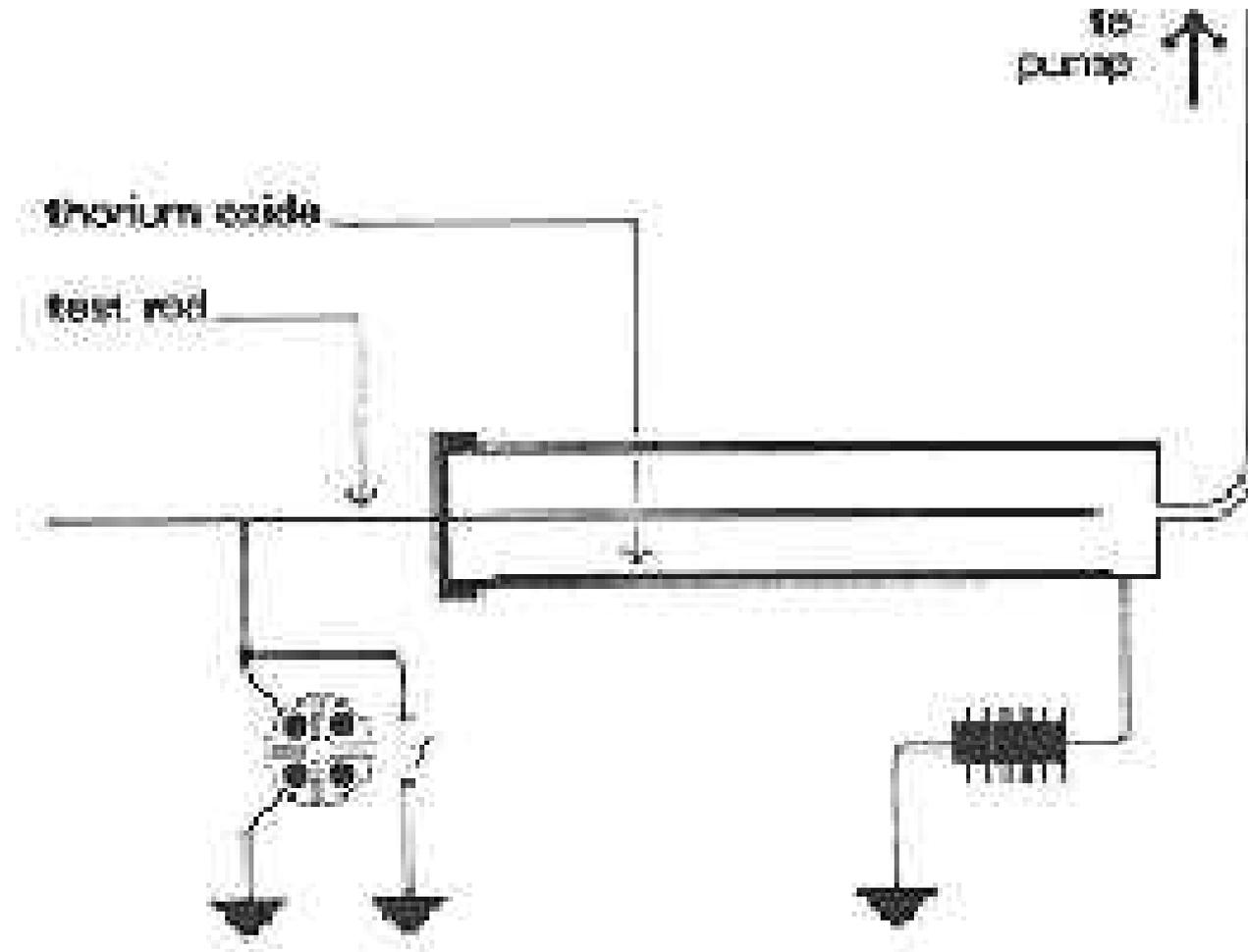
Estudos da Radioatividade



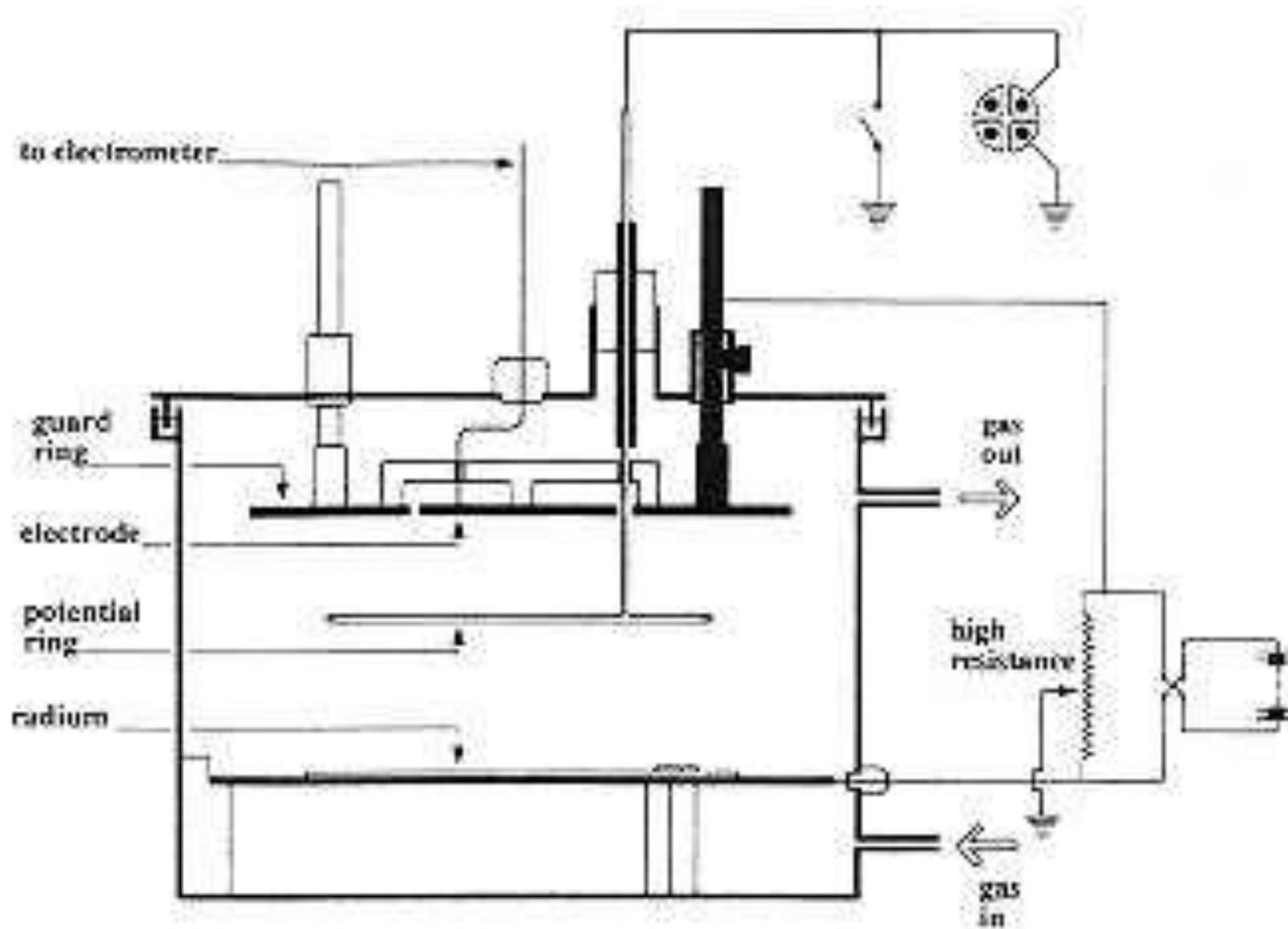
Estudos da Radioatividade



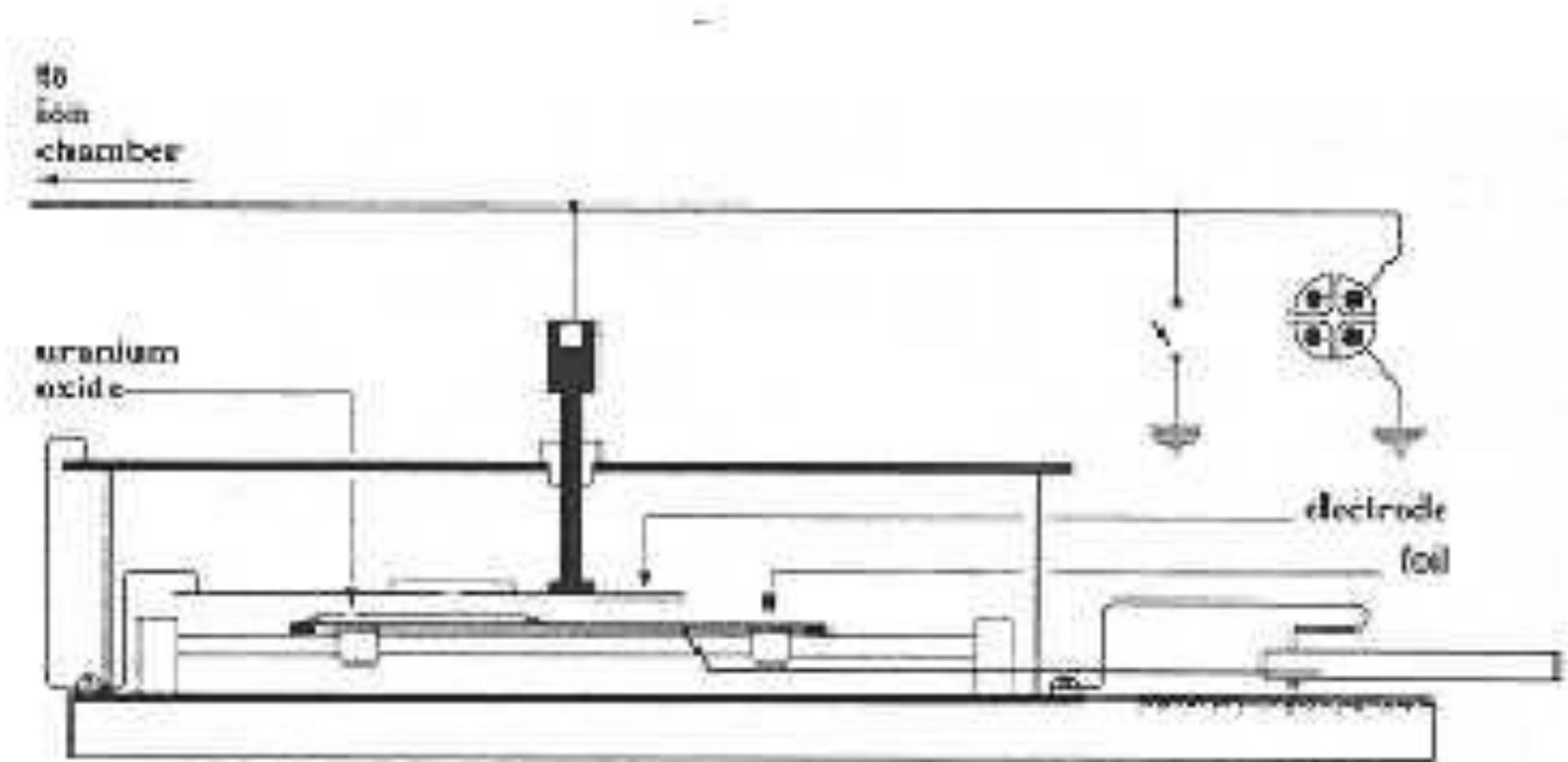
Estudos da Radioatividade



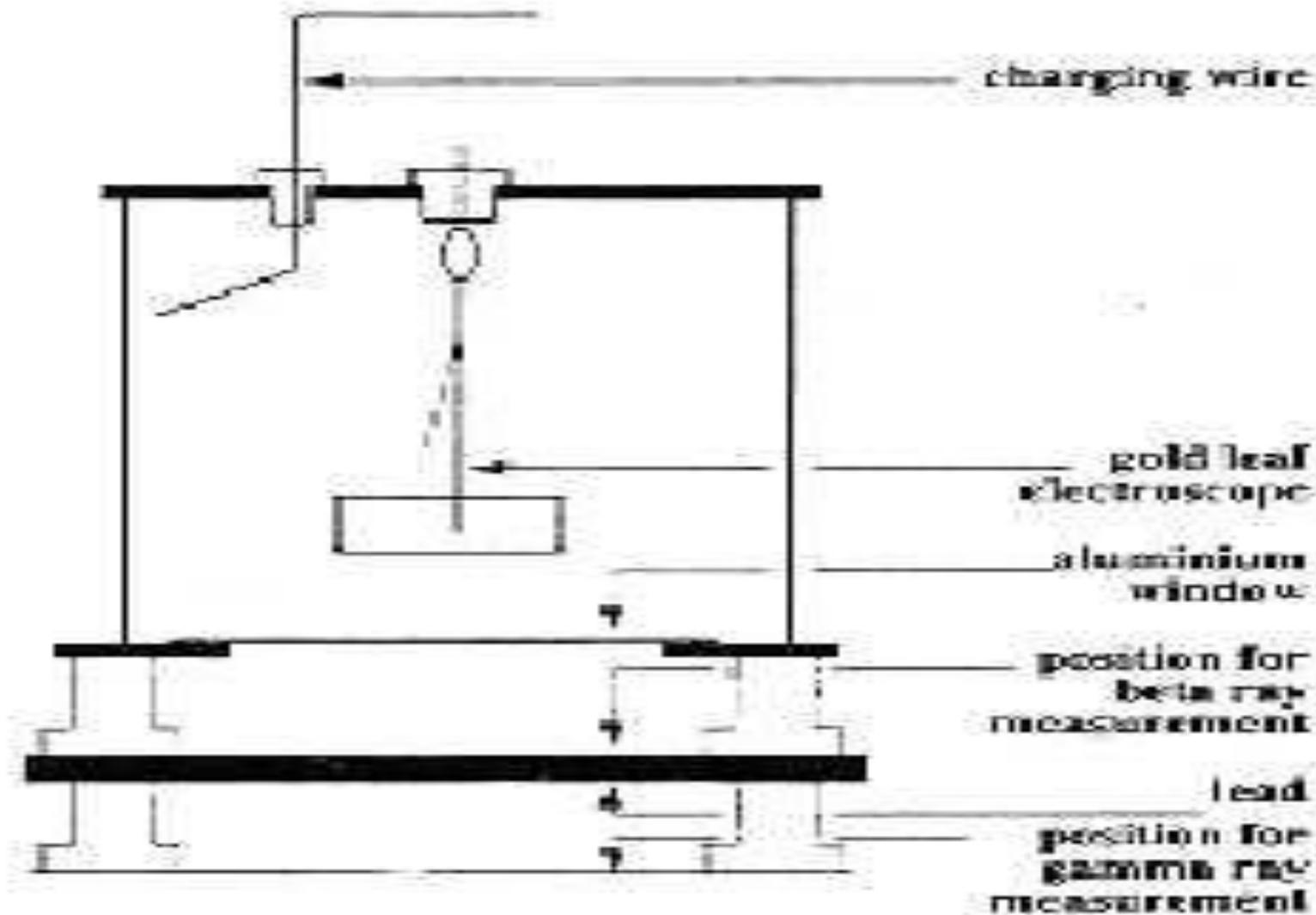
Estudos da Radioatividade



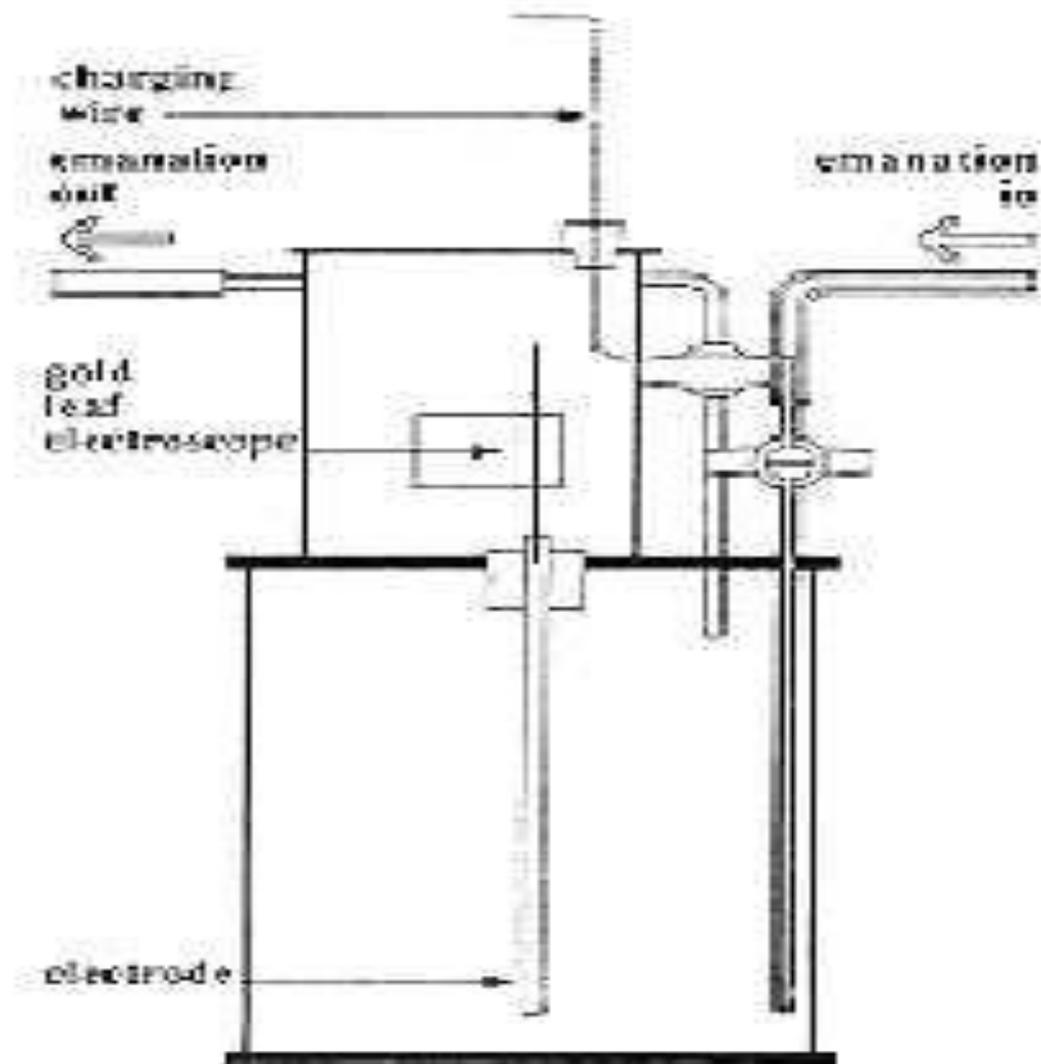
Estudos da Radioatividade



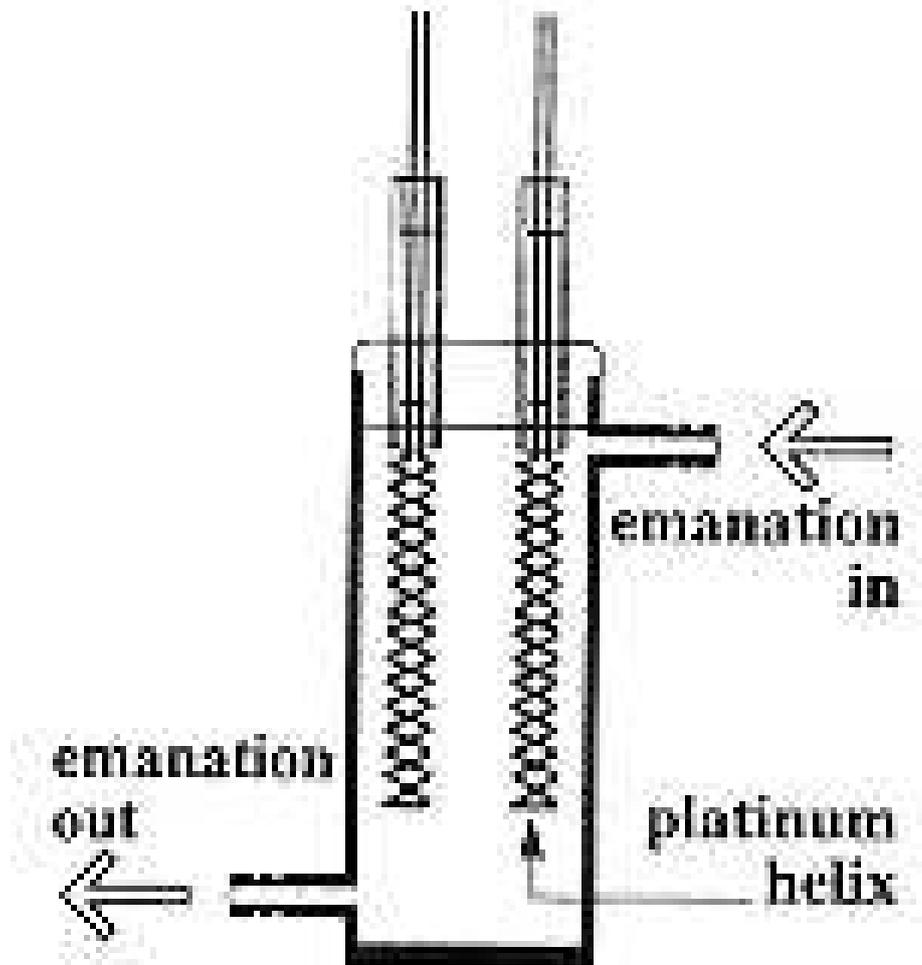
Estudos da Radioatividade



Estudos da Radioatividade



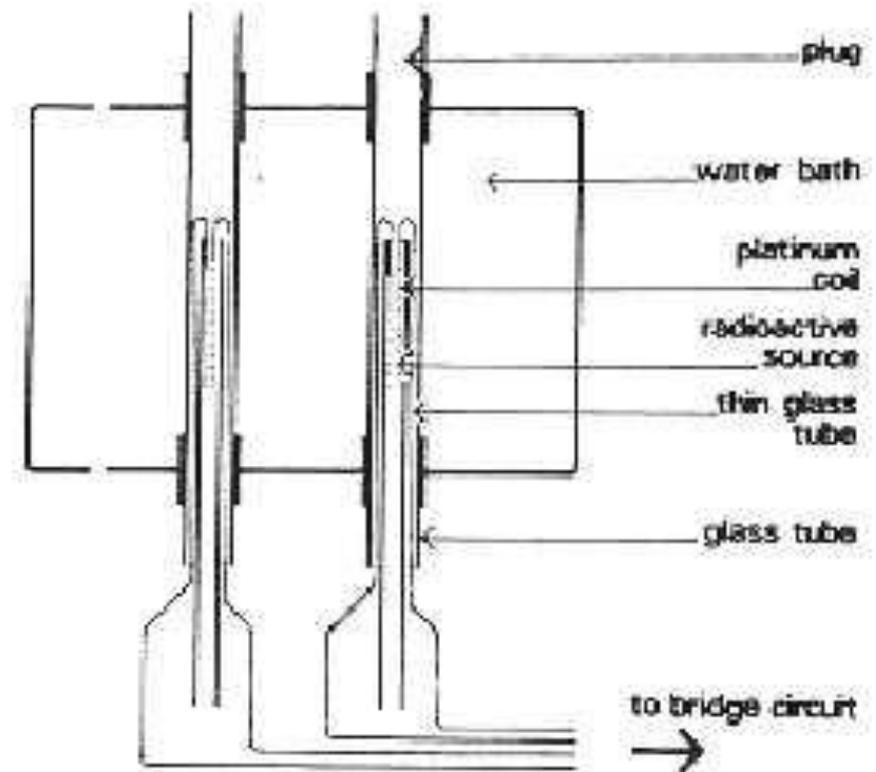
Estudos da Radioatividade



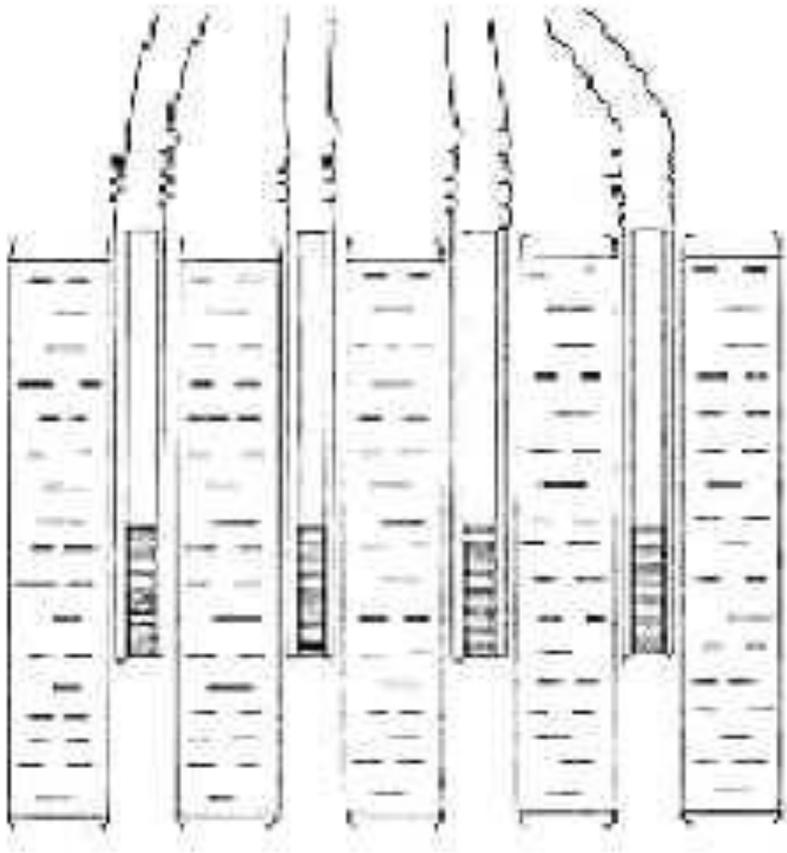
- Platinum helix banhadas em radiação eram aquecidas até incandescência.
- Levavam a radiação para as paredes internas do container.

Estudos da Radioatividade

- Termômetro diferencial de platina.
- Media temperatura emitida pelas substâncias radioativas.
- Diferenças de 0.3°C até 0.03°C puderam ser tomadas.

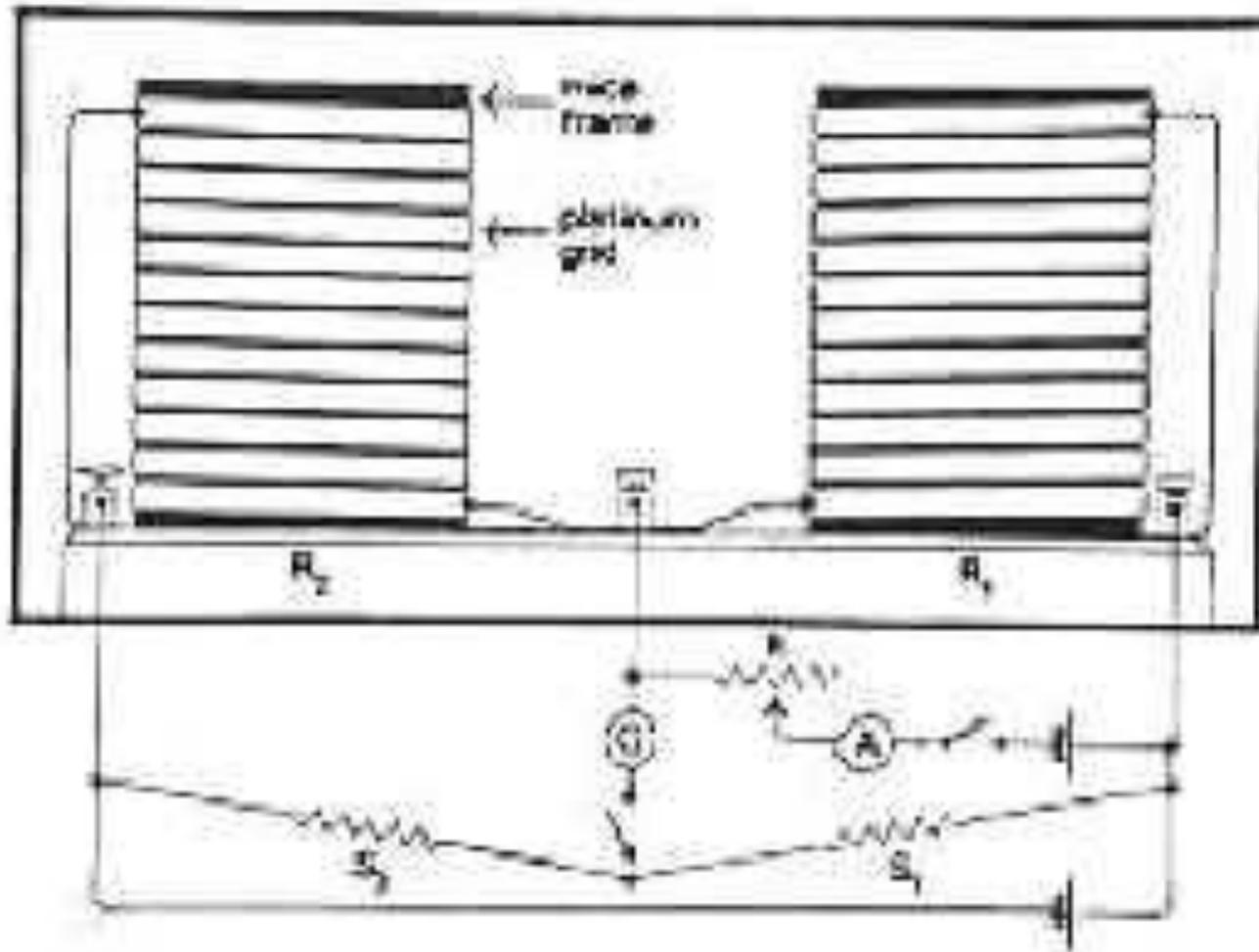


Estudos da Radioatividade

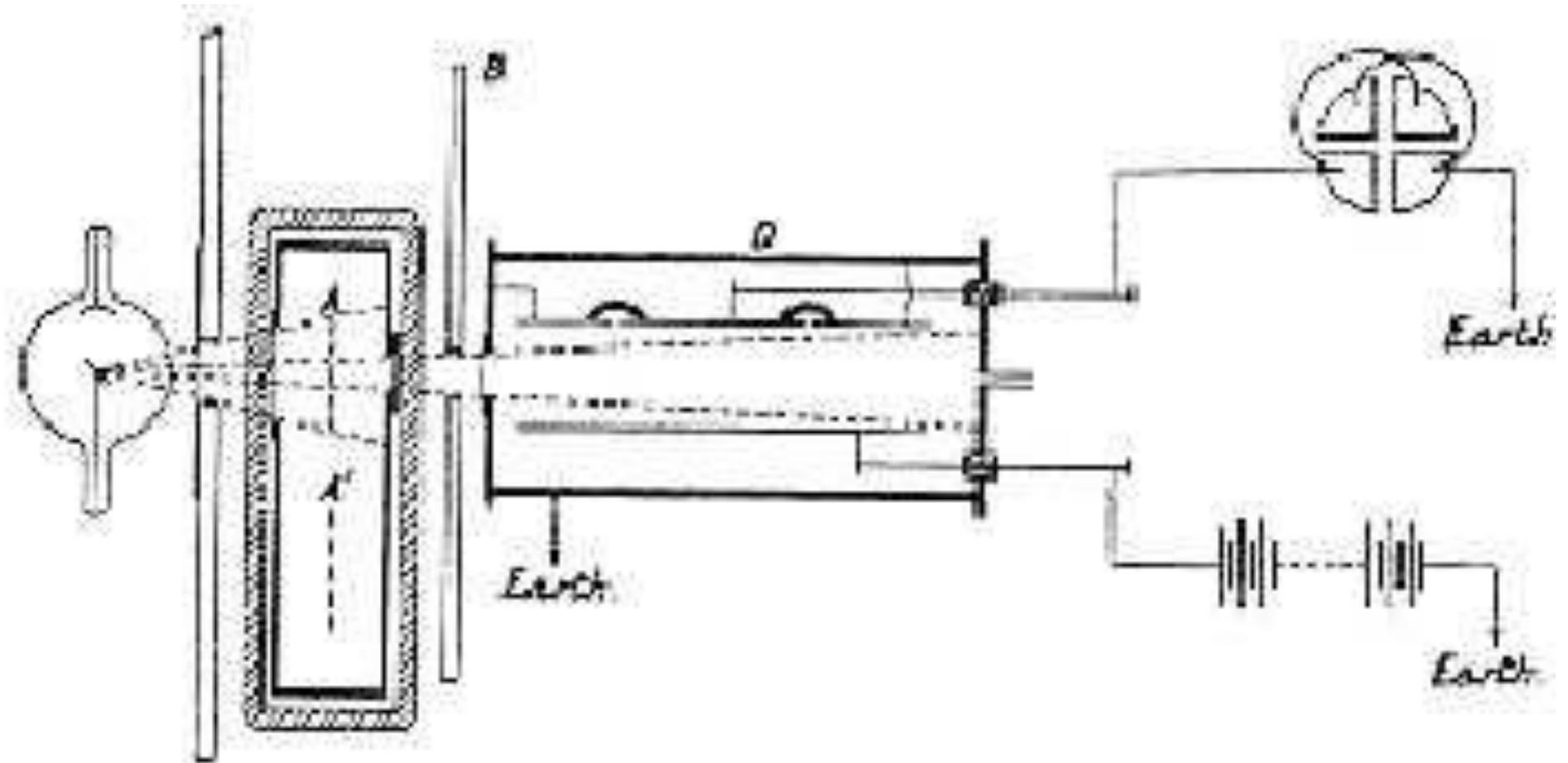


- Termômetros em ação.
- Circuitos em pontes forneciam as medidas.

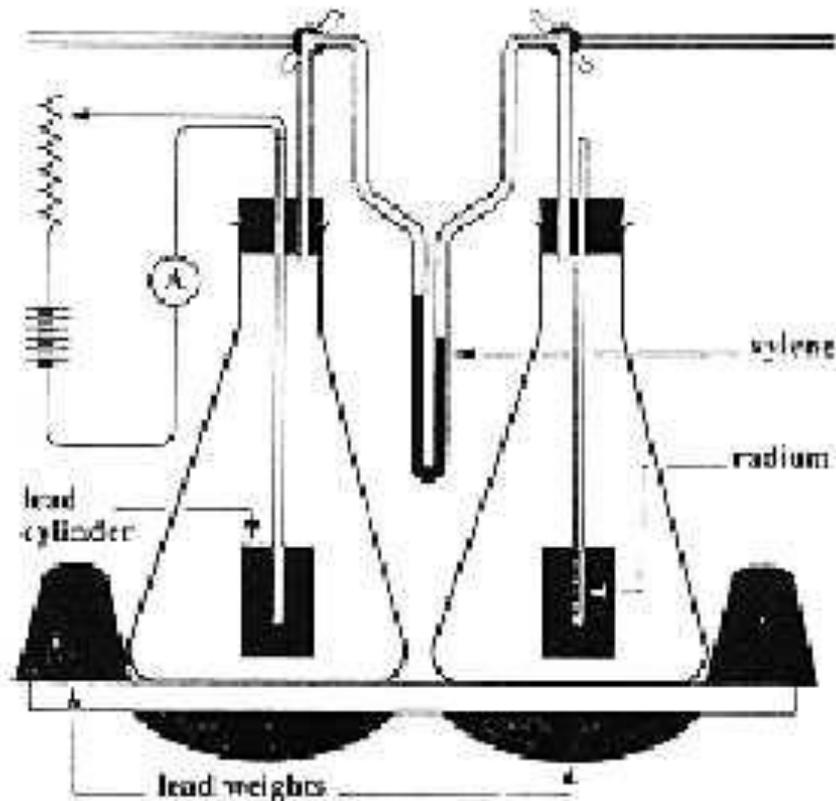
Estudos da Radioatividade



Estudos da Radioatividade



Estudos da Radioatividade



- Calorímetro diferencial de ar.
- Deslocamento do xylene media temperatura (expansão do ar).
- Chumbo absorvia raios α , β e γ . Energia transformada em calor.

Rutherford e Barnes concluíram que "matéria sobre condições

especiais é capaz de emitir uma quantidade de energia enorme

comparada com aquela liberada na mais intensa reação química...esta

energia é derivada da energia latente nos átomos de radium, e é

liberada em sucessivos estágios de sua desintegração"

Estudos da Radioatividade



- Medidor de temperatura de condensação de gases.
- Rutherford e Soddy mediram -150°C (Radium) e -120°C (Thorium).

IONIZATION STUDIES



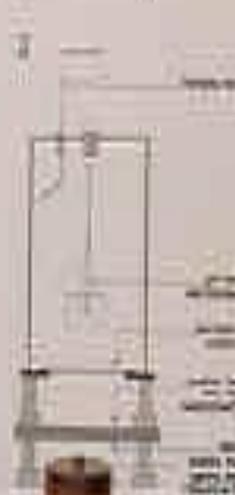
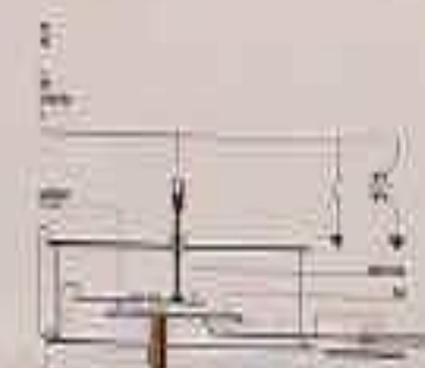
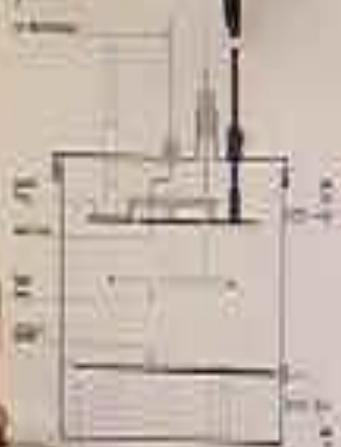
1. This apparatus is used for the measurement of the ionization current of a gas under various conditions of pressure and temperature. It consists of a glass vessel containing the gas to be studied, a central electrode, and a surrounding electrode. The current is measured by a sensitive galvanometer.

2. This apparatus is used for the measurement of the ionization current of a gas under various conditions of pressure and temperature. It consists of a glass vessel containing the gas to be studied, a central electrode, and a surrounding electrode. The current is measured by a sensitive galvanometer.

3. This apparatus is used for the measurement of the ionization current of a gas under various conditions of pressure and temperature. It consists of a glass vessel containing the gas to be studied, a central electrode, and a surrounding electrode. The current is measured by a sensitive galvanometer.

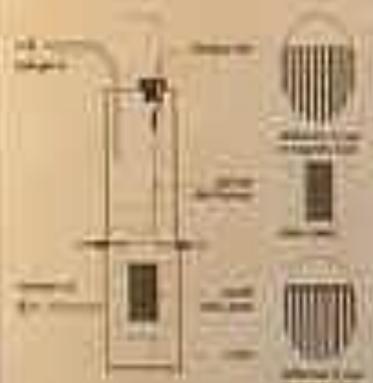


4. This apparatus is used for the measurement of the ionization current of a gas under various conditions of pressure and temperature. It consists of a glass vessel containing the gas to be studied, a central electrode, and a surrounding electrode. The current is measured by a sensitive galvanometer.



A. THE NATURE OF ALPHA RAYS

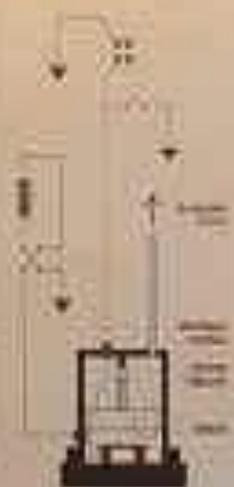
When a gas is ionized by alpha rays, it becomes a conductor of electricity. This is the principle of the ionization chamber, which is used to measure the intensity of alpha rays.



The ionization chamber is a device used to measure the intensity of alpha rays. It consists of a gas-filled chamber with two electrodes. When alpha rays enter the chamber, they ionize the gas, creating a current that can be measured.

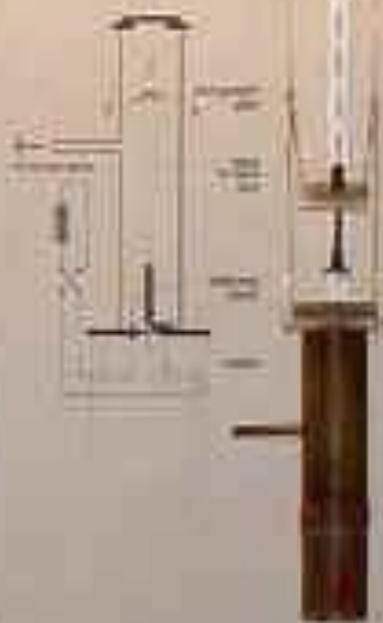
The ionization chamber is used to measure the intensity of alpha rays. It consists of a gas-filled chamber with two electrodes. When alpha rays enter the chamber, they ionize the gas, creating a current that can be measured.

The ionization chamber is used to measure the intensity of alpha rays. It consists of a gas-filled chamber with two electrodes. When alpha rays enter the chamber, they ionize the gas, creating a current that can be measured.



The ionization chamber is used to measure the intensity of alpha rays. It consists of a gas-filled chamber with two electrodes. When alpha rays enter the chamber, they ionize the gas, creating a current that can be measured.

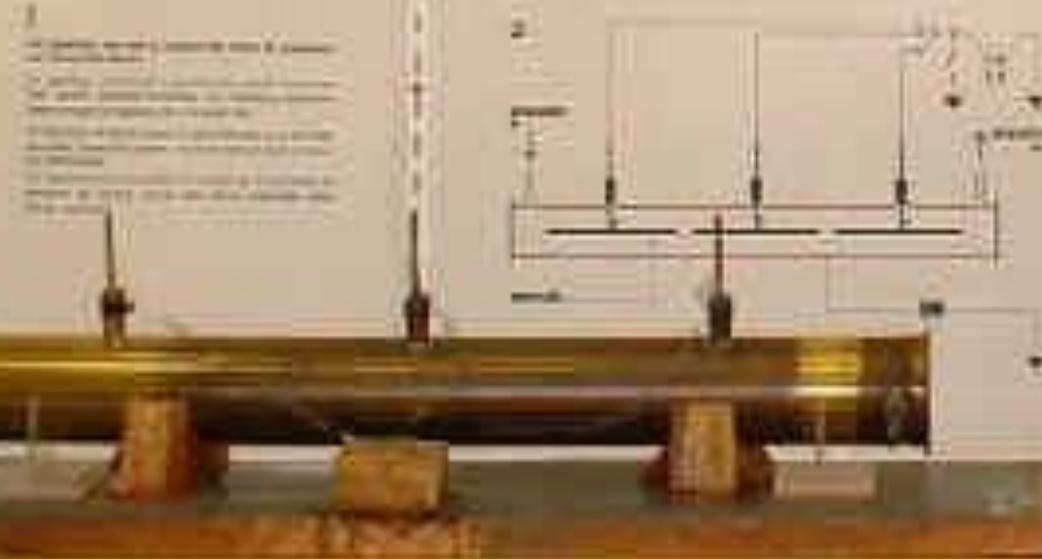
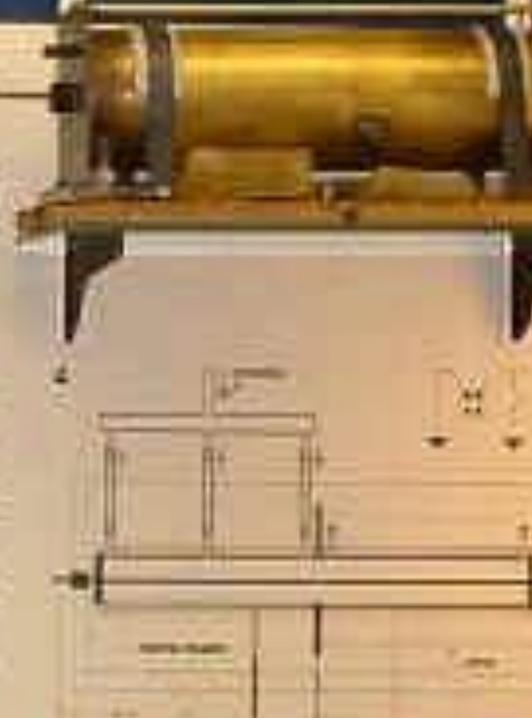
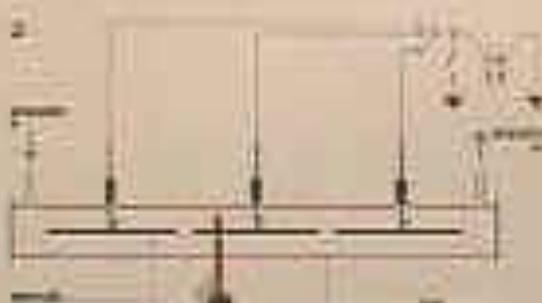
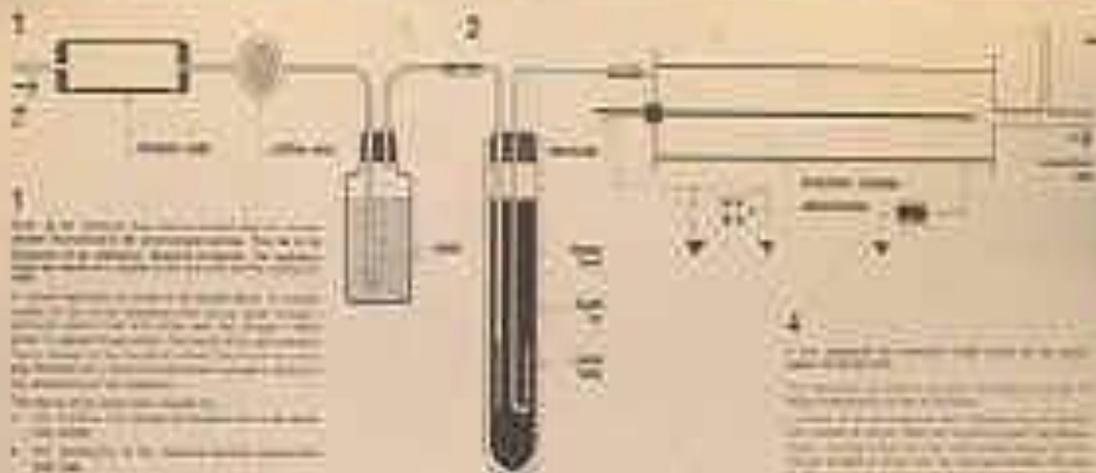
The ionization chamber is used to measure the intensity of alpha rays. It consists of a gas-filled chamber with two electrodes. When alpha rays enter the chamber, they ionize the gas, creating a current that can be measured.



The ionization chamber is used to measure the intensity of alpha rays. It consists of a gas-filled chamber with two electrodes. When alpha rays enter the chamber, they ionize the gas, creating a current that can be measured.



B. EMANATIONS FROM THORIUM AND RADIUM



C. EXCITED RADIOACTIVITY

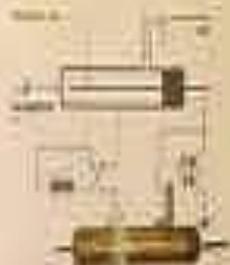
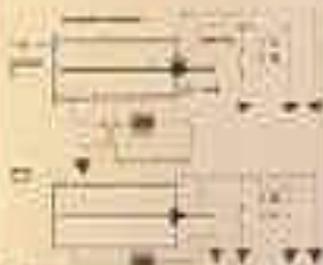
EXCITED RADIOACTIVITY

EXCITED RADIOACTIVITY

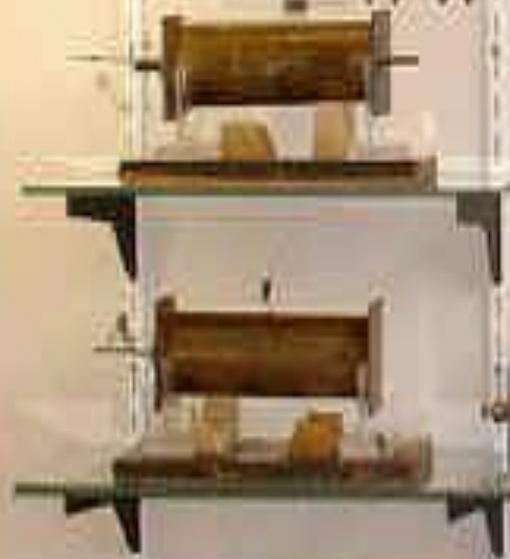
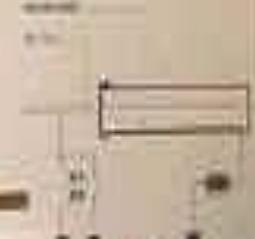
EXCITED RADIOACTIVITY

EXCITED RADIOACTIVITY

EXCITED RADIOACTIVITY



EXCITED RADIOACTIVITY



D. HEATING EFFECTS OF RADIATIONS

Experiment 100 (continued)
The following experiment is designed to demonstrate the heating effect of radiation. It is a continuation of the experiment described on page 100.



When the lamp is switched on, the thermometer in the position A will rise more rapidly than the thermometer in the position B. This is because the radiation from the lamp is more intense at position A than at position B.



When the lamp is switched on, the thermometer in the position A will rise more rapidly than the thermometer in the position B. This is because the radiation from the lamp is more intense at position A than at position B.



Fontes e Bibliografia

- O site do museu Rutherford mantido pela Universidade McGill é uma excelente visão da pesquisa feita por Rutherford e seus colaboradores no Canada. Visite-o em:
- www.physics.mcgill.ca/museum/apparatus.htm
- Capítulos I, II e III. From X-Rays to Quarks, Emilio Segré.
- Wikipedia sobre Rutherford, Lise Meitner, Otto Hahn e Frederick Soddy.

MAX PLANCK



- 18 abril 1858
- Kiel – Germany
- Pai professor de Direito
- Classe média alta
- H. Mueller professor de fisica – enfatizava a conservação de energia.

Max Planck

- Durante o curso universitário fazia intercâmbio entre universidades.
- Teve aulas com Kirchhoff e Helmholtz
- Defendeu dissertação sobre termodinâmica e reversibilidade 1879
- Elogiado por Helmholtz.
- Tomou o desafio de estudar o corpo negro e a lei derivada por Wien para a radiação emitidas.

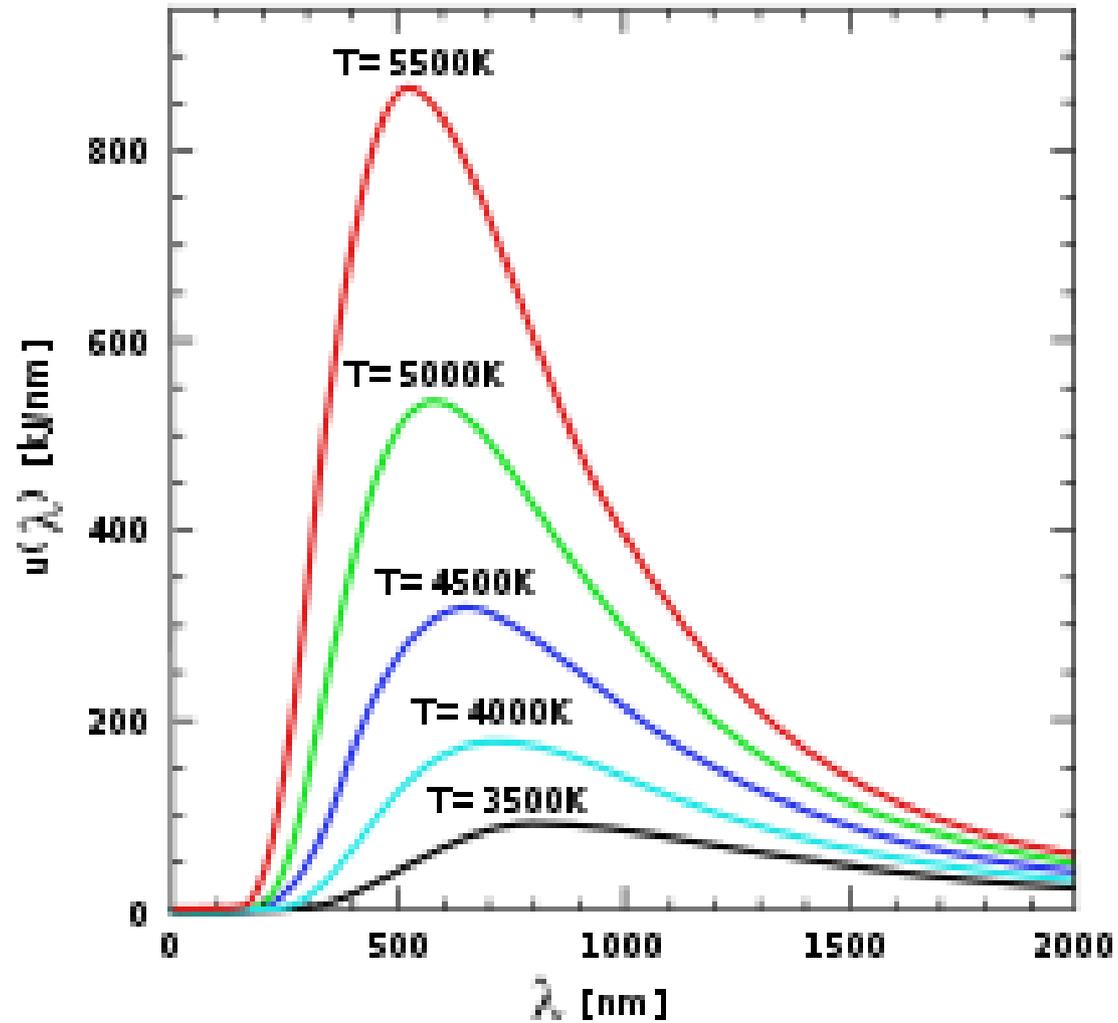
Estudo do Corpo Negro

- Iniciou os trabalhos de investigação em 1897.
- Formula de Wien assemelhava lei de distribuição de velocidades das moléculas em gás, teoria elaborada por Maxwell.
- Teoria de Boltzmann era criticada por Mach (filósofo das sensações, muito influente).
- Josiah W. Gibbs 1902 publica tratado sobre os princípios da Mecânica Estatística (Yale University).

Estudo do Corpo Negro

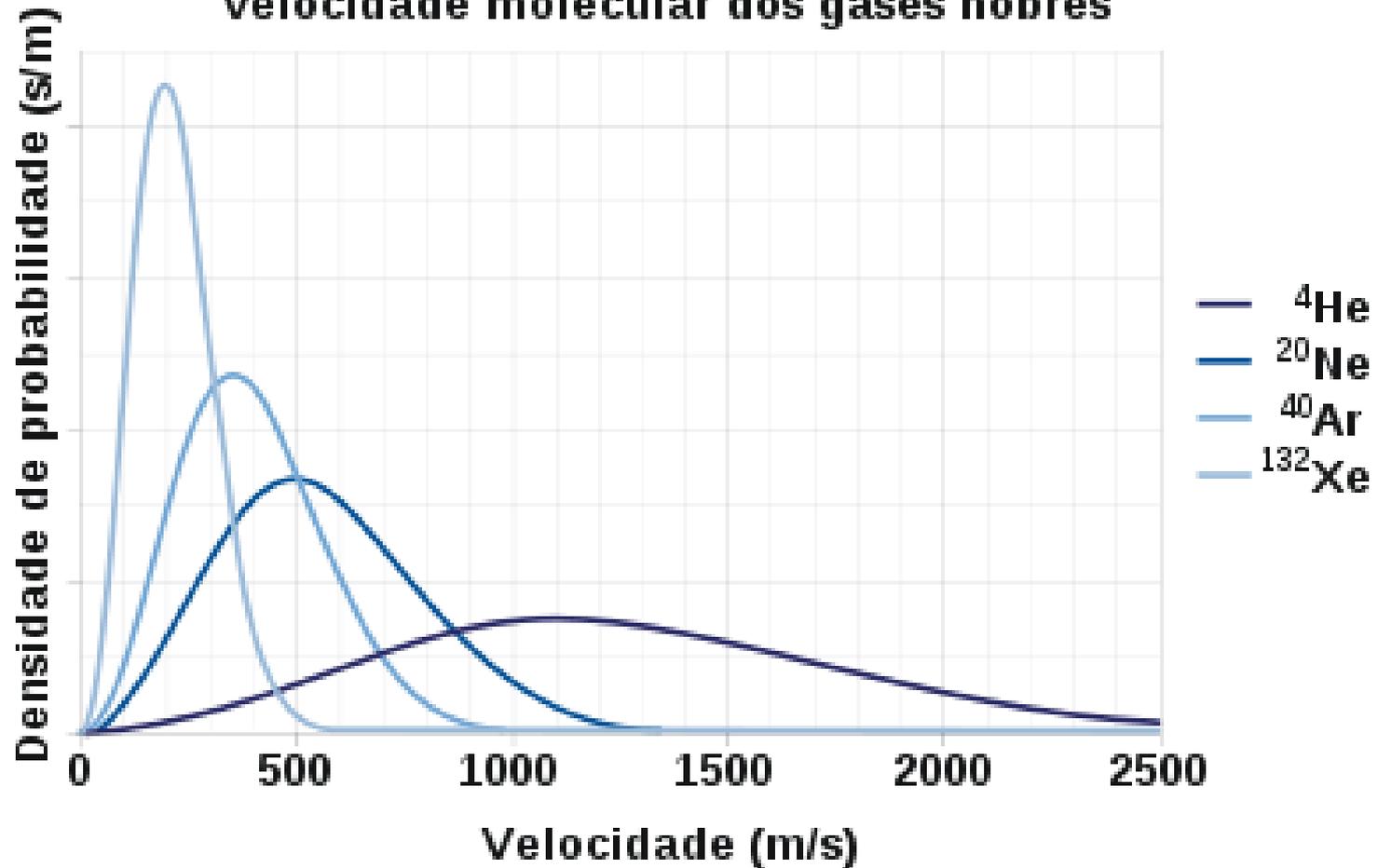
- Gibbs afirmava que a teoria da dinâmica molecular com seus fenômenos termodinâmicos, radiativos (radiação) e elétricos só seria explicada com a mecânica estatística.
- Ausência de publicidade obscureceu seu trabalho.

Lei de Wien



Lei de Maxwell

Distribuição Maxwell-Boltzmann da velocidade molecular dos gases nobres



Duas Leis

- Distribuição das velocidades
- Prova-se para vários casos por meio da mecânica classica
- Falhava em alguns.
- Radiação do corpo negro
- Termodinâmica classica não explicava-o.

Genialidade

- Analisar o corpo negro como feito de osciladores hertziano.
- Trabalhos resultarão em sucesso em descrever a formula de Wien e provou-a ser única.
- Postulou para ser conveniente aos cálculos que a energia deveria ser dividida em quantidades finitas.
- Energia dos osciladores passou a ser discretizada para descrever a curva do corpo negro.

Coerência com Realidade Observada

- Teoria predizia carga do elétron, número de Avogadro....
- Boltzmann e Einstein concordavam, porém apareceu filósofos contrários a nova idéia de um mundo discretizado, como Mach.
- Problemas para Einstein explicar pelas leis da física newtoniana.

Referências

- Capítulo 4 – Dos raios X aos Quarks – Emilio Segré.
- Wikipedia em Boltzmann, radiação de corpo negro, Lei de Wein.