



Modelo atômico de Rutherford

Clélia Scalon de Medeiros

Prof.: Pieter Westera

Disciplina: Mecânica Quântica

The logo for MNPEF (Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física) features the acronym 'MNPEF' in large, bold, red letters. To the right of the acronym, the full name 'Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física' is written in a smaller, black, sans-serif font. The background of the logo is a stylized, light-colored shape resembling a lens or a drop.

MNPEF Mestrado Nacional
Profissional em
Ensino de Física

Modelo atômico de Rutherford

Segundo o modelo de Thomson, partículas α , ao atravessar um átomo, sofreriam desvios em sua trajetória com ângulo menor do que 10^{-4} radianos. Este valor é obtido considerando que a distribuição de cargas positivas tenha um raio de 10^{-10} m (raio de distribuição de cargas positivas de Thomson)

Porém, os experimentos indicavam a possibilidade de desvios muito maiores do que o determinado para a distribuição de Thomson. Isto acarretaria em um raio de distribuição de cargas positivas muito menor.

Modelo atômico de Rutherford

MODELO ATÔMICO DE THOMSON



Joseph J. Thomson
(1856-1940)

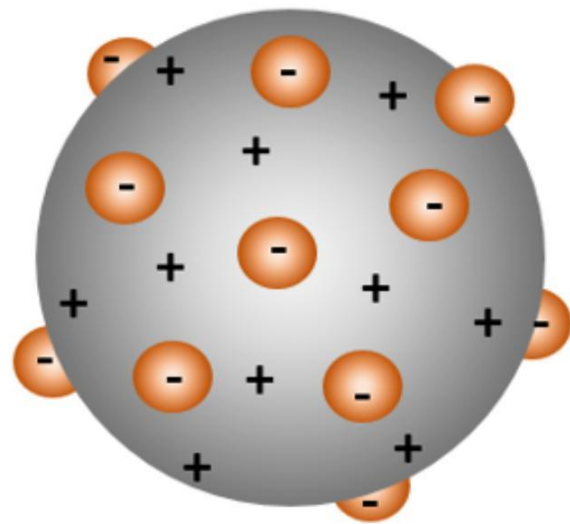


Fig. 1 – Thomson e seu modelo atômico

Modelo atômico de Rutherford

O modelo atômico de J.J. Thomson passa a não ser adequado para a descrição do átomo. Experimentos analisados por Ernest Rutherford, ex-aluno de Thomson, indicavam que a carga positiva do átomo não estava distribuída por todo o átomo, mas se concentrava numa região muito pequena dele. Região esta que ficou conhecida como núcleo.

Modelo atômico de Rutherford

“Foi o evento mais incrível que aconteceu na minha vida. Era tão incrível quanto atirar uma bala de revólver em um pedaço de papel e ela ricochetear.”

MODELO ATÔMICO DE RUTHERFORD



Ernest Rutherford
(1871-1937)

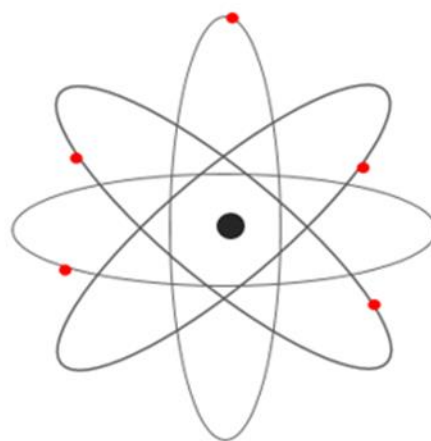


Fig. 2 – Rutherford e seu modelo atômico

Modelo atômico de Rutherford

Para propor seu modelo, Rutherford precisou fazer algumas considerações:

- o espalhamento das partícula alfa se dava somente devido à interação entre a partícula e o núcleo do átomo,
- considerou somente a interação das partículas α com átomos pesados, de modo a poder desconsiderar possíveis movimentos dos núcleos durante o processo de espalhamento,
- a partícula α não “entra” no núcleo, de modo que tanto a partícula quanto o núcleo possam ser tratados como partículas puntiformes, ao analisar a interação coulombiana.

Modelo atômico de Rutherford

Da consideração de que o núcleo do átomo se mantinha imóvel durante a interação, pode-se determinar que a velocidade v , inicial da partícula α , tem mesmo valor da velocidade v' , velocidade final da partícula após sofrer o desvio devido à presença do núcleo do átomo.

Sendo assim a energia cinética da partícula α se mantém inalterada, antes e após o espalhamento.

Modelo atômico de Rutherford

Θ – ângulo de espalhamento

b – parâmetro de impacto

R – distância de maior aproximação

D e b – parâmetros para definir a trajetória

b – parâmetro de impacto

D – distância de maior aproximação quando

$b = 0$

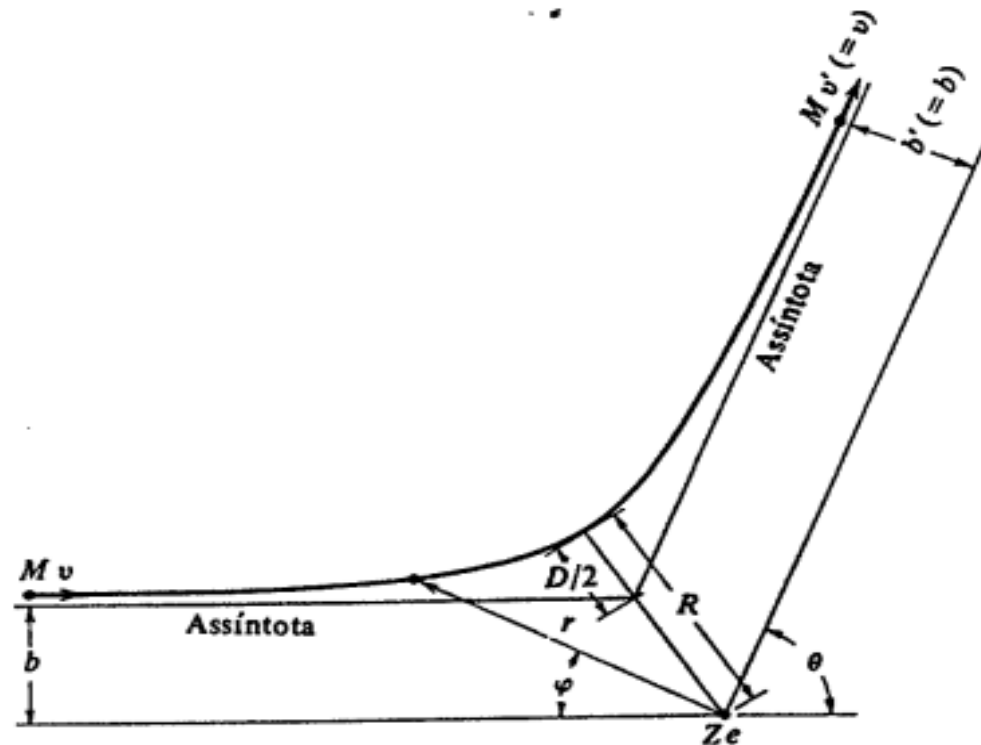


Fig.3: Trajetória da partícula

Modelo atômico de Rutherford

Estudos adicionais de Geiger e Manden, apresentaram a seguintes conclusões em relação às partículas α espalhadas:

- sua quantidade é proporcional à espessura da folha utilizada como anteparo
- é inversamente proporcional ao quadrado de sua energia cinética
- é proporcional ao quadrado da carga nuclear (carga nuclear que pode ser escrita como Ze)

Modelo atômico de Rutherford

Experimento de Rutherford

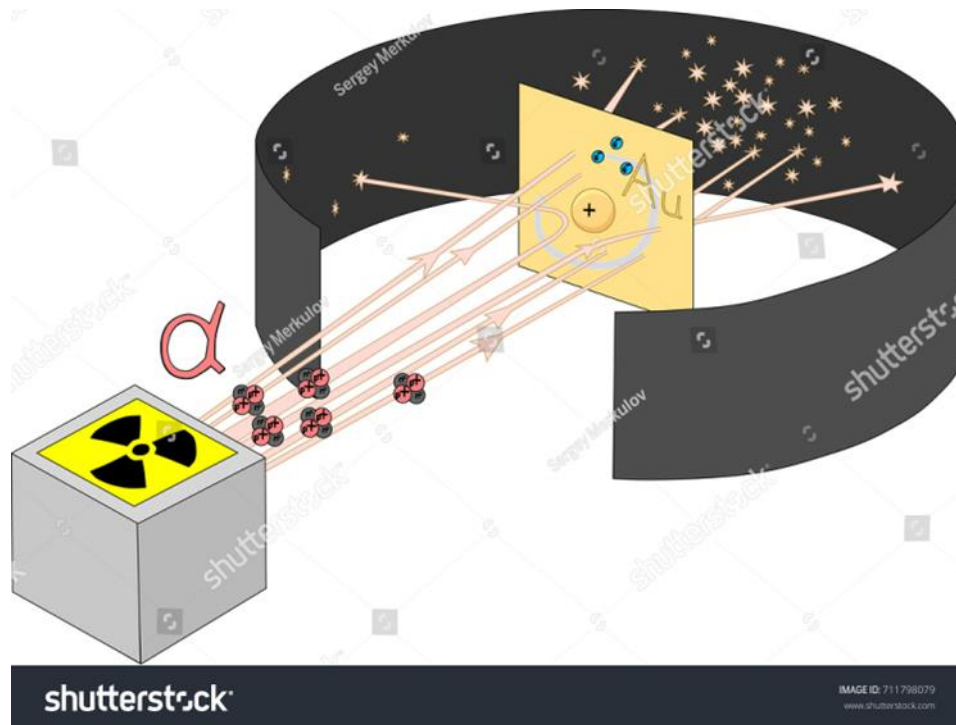


Fig. 4 – Experimento de Rutherford (ano 1909)

Modelo atômico de Rutherford

https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulations/rutherford-scattering

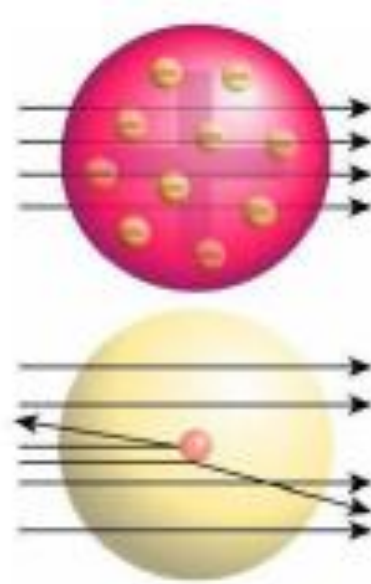


Fig. 5 – Resultado esperado para o átomo de Thomson e de Rutherford

Modelo atômico de Rutherford

O modelo de Rutherford consegue resolver os problemas encontrados no modelo de Thomson, porém apresenta outros problemas:

- o modelo planetário, gerava problemas na estabilidade do átomo;
- o espectro de luz emitida pelos átomos.

A solução para estes problemas, deu origem a outro modelo atômico.



Fig. 6 - ???????

Modelo atômico de Rutherford

Fontes de pesquisa

Física Quântica - Eisberg e Resnick

Notas de aula: A C Tort

https://www.if.ufrj.br/~pef/aulas_seminarios/notas_de_aula/tort_2012_I/MQaulaI.pdf