

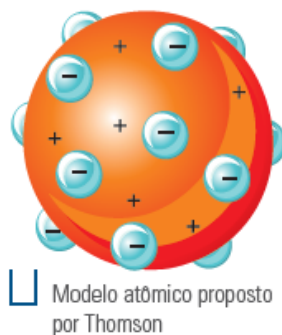
Neste Guia você vai estudar **Modelos Atômicos**

Pág. 117 a 20 do Módulo 9

Prof. Moisés Sky

MODELOS ATÔMICOS

1. O que é Átomo? O átomo é a unidade fundamental da matéria, ele é constituído por um núcleo, que contém nêutrons e prótons, e por elétrons que circundam o núcleo. O termo átomo deriva do grego e significa indivisível. A primeira idéia da palavra átomo começou pelos filósofos Leucipo e Demócrito e a partir disso tivemos inúmeros modelos que tentavam produzir a estrutura atômica para entender a matéria. Vamos conhecer essa evolução dos modelos atômicos.



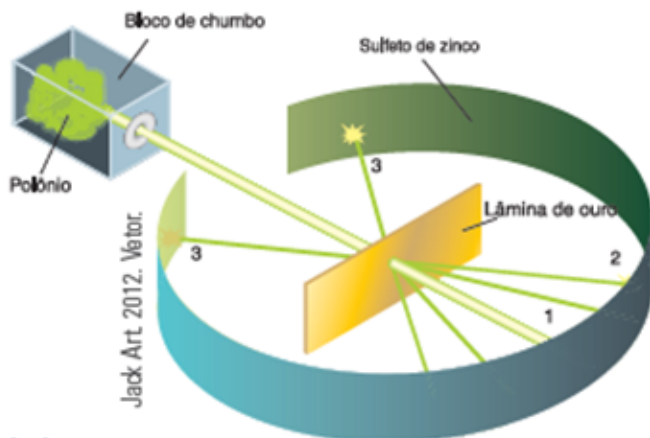
A) MODELO DE DALTON (BOLA DE BILHAR): os átomos são maciços e apresentam forma esférica, são indivisíveis e são indestrutíveis.

B) MODELO DE THOMSON (PUDIM DE PASSAS): criou sua teoria ao realizar experimentos sobre raios catódicos. Seus estudos levaram-no a descobrir a existência da carga elétrica nos átomos. Considera um aglomerado composto de uma parte de partículas positivas pesadas, e outra de partículas negativas mais leves.

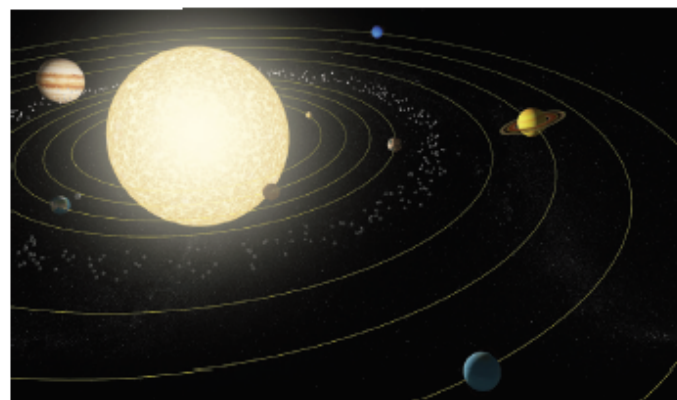
Fonte: Modular, volume 9, 3º ano, p.18. Uso para fins didáticos

MODELOS ATÔMICOS

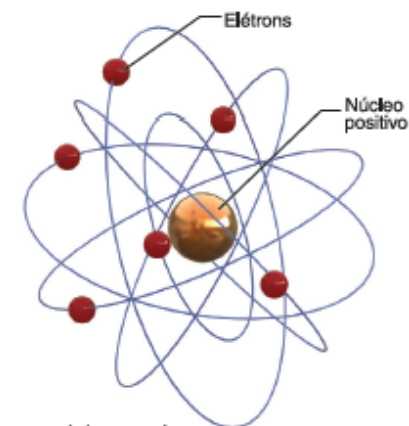
C) MODELO DE RUTHERFORD (MODELO PLANETÁRIO): Ernest Rutherford, realizando experimentos com radioatividade, descobriu que o átomo não era uma partícula maciça como previsto por John Dalton. Rutherford bombardeou uma fina chapa de ouro com partículas **α** (núcleo do átomo do gás hélio) e notou que a maior parte delas atravessava a lâmina **(1)** sem nenhuma alteração em sua trajetória, enquanto uma pequena parte sofria desvio **(2)** e pouquíssimas não conseguiam atravessar **(3)**. Assim, ele concluiu que dentro do átomo haveria um grande espaço vazio onde os elétrons se posicionavam (denominado **eletrosfera**) e um pequeno e denso **núcleo** onde se encontravam os prótons. O grande problema do seu modelo se dava em relação a teoria do eletromagnetismo, onde um elétron que orbitava ao redor do núcleo iria perder energia na forma de radiação e assim ele entraria em colapso com o núcleo. Foi Niels Bohr mais tarde que propôs uma teoria que seria melhor aceita. Na próxima página temos a arte dos passos para determinação do núcleo atômico e a idéia do modelo planetário de Rutherford.



Experimento de Geiger-Marsden (historicamente chamado de experimento de Rutherford), realizado em 1908 e 1913



Rutherford acreditava que o Sistema Solar era uma boa analogia para o modelo atômico



MODELOS ATÔMICOS

D) MODELO DE BOHR (NÍVEIS DE ENERGIA): Ernest Bohr resolveu aperfeiçoar o modelo de estrutura atômica trazido por Rutherford e introduziu o conceito de **níveis de energia** do átomo. Os elétrons orbitavam nesses níveis e não era emitida e nem absorvida, pelo átomo, nenhuma forma de radiação eletromagnética. O átomo só poderia emitir ou absorver radiação eletromagnética caso o elétron saltasse entre esses níveis, os famosos **saltos quânticos**. Foi o primeiro modelo a usar a **teoria** quântica do momento que explicava satisfatoriamente o espectro de emissão e absorção do **modelo atômico do hidrogênio**. Veremos melhor esse modelo futuramente, pois ele é muito importante para estudo da Física Quântica.

Obs: cada nível de energia do átomo de Bohr tem um valor relacionado. Logo em diferentes níveis, teremos diferentes valores para energia. Quanto mais afastado do núcleo, mais energético é o nível.

MODELOS ATÔMICOS

E) SUBPARTÍCULAS: anteriormente acreditava-se que prótons, nêutrons e elétrons eram as menores coisas que existiam na natureza. Ao longo da evolução dos estudos na ciência, foram descobertas partículas com cargas elétricas de valores menores que a carga elementar, são os quarks. Existem 6 tipos de quarks na natureza, sendo que 2 deles, devido a sua união, formam os prótons e os nêutrons. Vejamos os 6 tipos de quarks e a formação de prótons e nêutrons abaixo:

- *up* → $q = +\frac{2}{3} e$

- *charm* → $q = +\frac{2}{3} e$

- *down* → $q = -\frac{1}{3} e$

- *bottom* → $q = -\frac{1}{3} e$

- *strange* → $q = -\frac{1}{3} e$

- *top* → $q = +\frac{2}{3} e$

- **Próton** (carga: +e) → $+\frac{2}{3} e + \frac{2}{3} e - \frac{1}{3} e$ (UUD)

- **Nêutron** (carga: 0) → $+\frac{2}{3} e - \frac{1}{3} e - \frac{1}{3} e$ (DDU)

Obs: Os elétrons são de outra família das subpartículas, os léptons, e seu estudo só é realizado no ensino superior.

EXERCÍCIOS

1. (UNICAMP-SP) Sabe-se atualmente que os prótons e nêutrons não são partículas elementares, mas sim partículas formadas por três quarks. Uma das propriedades importantes do quark é o sabor, que pode assumir seis tipos diferentes: top, bottom, charm, strange, up e down. Apenas os quarks up e down estão presentes nos prótons e nos nêutrons. Os quarks possuem carga elétrica fracionária. Por exemplo, o quark up tem carga elétrica igual a $q_{up} = + 2/3 e$ e o quark down $q_{down} = - 1/3 e$, onde e é o módulo da carga elementar do elétron.

- a) Quais são os três quarks que formam os prótons e os nêutrons?
- b) Calcule o módulo da força de atração eletrostática entre um quark up e um quark down separados por uma distância

Caso necessário, use $K = 9 \times 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$ e $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$.

2. (UFMG – MG) No modelo de Bohr para o átomo de hidrogênio, a energia do átomo:

- a) pode ter qualquer valor.
- b) tem um único valor fixo.
- c) independe da órbita do elétron.
- d) tem alguns valores possíveis.

Para entender melhor a o estudo da estrutura atômica da matéria e a evolução dos modelos atômicos, aconselho ficar de olho neste vídeo abaixo:

História dos Modelos Atômicos

<https://www.youtube.com/watch?v=58xkET9F7MY>