

Modelos atômicos: Demócrito, Dalton e Thomson

Palavras-chave:

- Leucipo e Demócrito • Dalton
- Thomson (elétron)

1. Leucipo e Demócrito

Por volta de 400 anos a. C. os filósofos gregos Leucipo e Demócrito sugeriram que a matéria não é contínua, isto é, ela é feita de minúsculas partículas indivisíveis e vazias. Essas partículas foram chamadas de átomos (a palavra **átomo** significa, em grego, indivisível).

Demócrito postulou que todas as variedades de matéria resultam da combinação de átomos. A água escoa porque seria formada por átomos esféricos. Um sólido apresentaria átomos pontiagudos.

2. Modelo de Dalton.

Átomo: bolinha maciça

Todo modelo não deve ser somente lógico, mas também consistente com a experiência. No século XVII, experiências demonstraram que o comportamento das substâncias era inconsistente com a ideia de matéria contínua e o modelo de Aristóteles desmoronou.



O Destaque



John Dalton (1766-1825) foi químico, físico e meteorologista inglês. Descreveu a natureza da imperfeição da vista, a qual consiste em confundir cores. É um dos pais da Química.

3. Modelo de Thomson. Descoberta do elétron

- Raios catódicos.
Ampola de Crookes

Em 1875, Crookes fez experiências em uma ampola de vidro contendo um gás rarefeito, isto é, sob baixíssima pressão. A ampola tinha pequenas peças metálicas, os eletrodos (contatos metálicos). Aplicando uma voltagem elevada entre os eletrodos, apareceram emissões que foram chamadas de raios catódicos, isto é, raios emitidos pelo catodo (eletrodo negativo). O eletrodo positivo é chamado de anodo.

- A descoberta do elétron – J. J. Thomson

Em 1897, o físico inglês J. J. Thomson demonstrou que os raios catódicos podiam ser interpretados como um feixe de partículas carregadas que foram chamadas de **elétrons**. A atribuição de carga negativa aos elétrons foi arbitrária.

Aplicando-se uma elevada diferença de potencial entre o catodo e o anodo, os elétrons escapam do catodo e migram para o anodo. No tubo da lâmpada fluorescente (acesa), existem os raios catódicos.

Demócrito baseou seu modelo na intuição e na lógica. No entanto, foi rejeitado por um dos maiores lógicos de todos os tempos, o filósofo Aristóteles. Este reviveu e fortaleceu o modelo de matéria contínua, ou seja, a matéria como um "todo inteiro". Os argumentos de Aristóteles permaneceram até a Renascença.

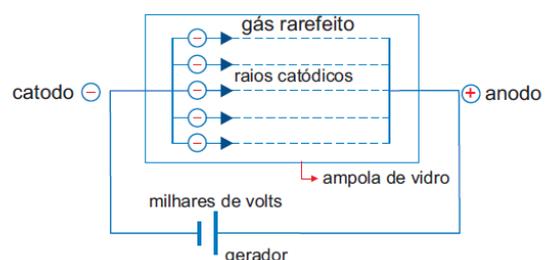
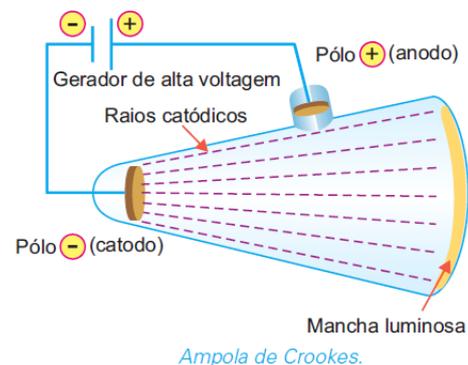
Em 1803, John Dalton, um professor inglês, propôs a ideia de que as propriedades da matéria podem ser explicadas em termos de comportamento de partículas finitas, unitárias. **Dalton acreditou que o átomo seria a partícula elementar, a menor unidade de matéria.**



Para Dalton, o átomo era uma bolinha maciça indivisível.

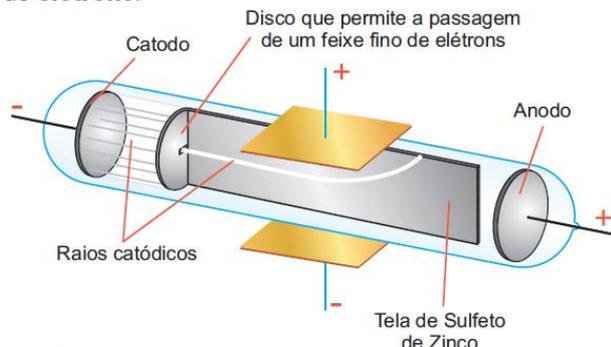
Surgiu assim o Modelo de Dalton: átomos vistos como **esferas minúsculas, rígidas e indestrutíveis**.

Todos os átomos de um mesmo elemento são idênticos.



• Como Thomson chegou a essa conclusão?

Quando submetidos a um campo elétrico, os raios catódicos sempre se desviavam para a placa positiva. Portanto, os raios seriam formados por partículas carregadas negativamente. Fazendo experiências com vinte metais diferentes constituindo o catodo e com diversos gases no tubo, o desvio obtido era sempre o mesmo, sugerindo que as partículas estavam presentes em toda as espécies de matéria. Estas partículas foram chamadas de **elétrons**.

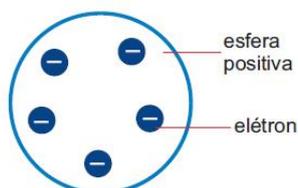


Quando se aplica um campo elétrico, o raio catódico é atraído pela placa positiva. A trajetória do raio catódico pode ser observada colocando-se uma tela de sulfeto de zinco. Quando o raio catódico incide no sulfeto de zinco, este torna-se luminescente.

Os raios catódicos se propagam em linha reta, causam a luminescência dos gases e dos materiais fluorescentes, provocam sombras nítidas. Os raios

• O modelo atômico de Thomson

Em 1903, Thomson apresentou o seu modelo atômico: **uma esfera de carga positiva na qual os elétrons, de carga negativa, estão distribuídos mais ou menos uniformemente**. A carga positiva está distribuída, homogeneamente, por toda a esfera.



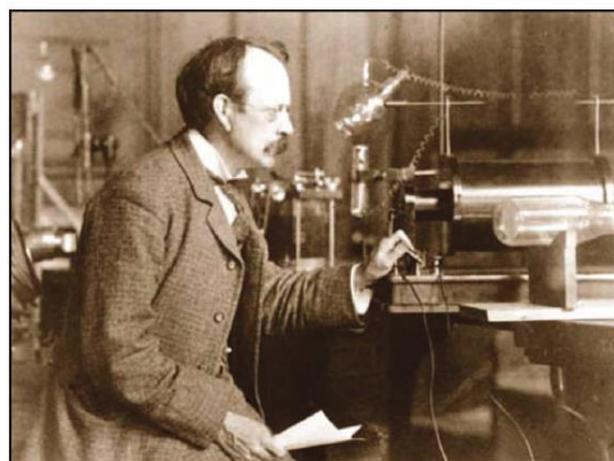
O Modelo de Thomson pode ser comparado a um pudim positivo no qual existem ameixas negativas.

A grande contribuição de Thomson foi a constatação de que existem **partículas subatômicas**, isto é, o átomo não é a menor partícula.

catódicos são elétrons provenientes dos átomos que constituem o catodo, eletrodo carregado negativamente.



O tubo de descarga em gás da foto é a Ampola de Crookes. Os elétrons escapam do catodo (à esquerda) e movem-se para o anodo (à direita) em linha reta. Como os elétrons não atravessam a cruz de metal, aparece a sombra desta na parede da ampola.



Joseph John Thomson (1856-1940) descobriu o elétron e ganhou o Prêmio Nobel de 1906.

Exercícios Resolvidos

1 (CEFET – MODELO ENEM) – Para os filósofos gregos, a divisão de um pedaço de alumínio em partículas cada vez menores levaria a uma partícula que não poderia mais ser subdividida. Esta partícula chama-se:

- a) Molécula b) Átomo c) Próton
d) Nêutron e) Elétron

Resolução

De acordo com Leucipo e Demócrito, a divisão de um pedaço de alumínio em partículas cada A respeito das idéias contidas nesse texto, é correto afirmar-se que:

- a) a partir da descoberta dos elétrons, foi possível determinar as massas dos átomos.
b) os elétrons são diminutas porções indivisíveis, uniformes, duros, sólidos, eternos, e são considerados as partículas fundamentais da matéria.
c) os átomos, apesar de serem indivisíveis, são constituídos por elétrons, prótons e nêutrons

vez menores levaria a uma partícula que não poderia mais ser dividida, chamada átomo.

Resposta: B

2 (UFG-GO – MODELO ENEM) – Leia o texto a seguir:

Há 113 anos, a ciência dividiu o que era então considerado indivisível. Ao anunciar, em 1897, a descoberta de uma nova partícula que habita o interior do átomo, o elétron, o físico inglês

d) com a descoberta do elétron, com carga elétrica negativa, pode-se concluir que deveriam existir outras partículas, os nêutrons, para justificar a neutralidade elétrica do átomo.

e) em 1897 descobriu-se que os átomos não são os menores constituintes da matéria.

Resolução

- a) **Errado.** A massa do átomo pode ser determinada não sendo necessário o elétron.

Joseph John Thomson mudou dois mil anos de uma história que começou quando filósofos gregos propuseram que a matéria seria formada por diminutas porções indivisíveis, uniformes, duras, sólidas e eternas. Cada um desses corpúsculos foi denominado átomo, o que, em grego, quer dizer “não-divisível”. A descoberta do elétron inaugurou a era das partículas elementares e foi o primeiro passo do que seria no século seguinte uma viagem fantástica ao microuniverso da matéria.

b) **Errado.** Os elétrons são partículas elementares, isto é, indivisíveis, mas não são duros, sólidos, eternos.

c) **Errado.** Os átomos são divisíveis.

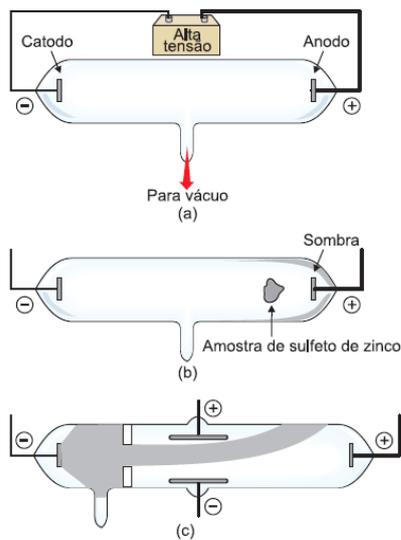
d) **Errado.** A neutralidade elétrica do átomo é consequência da igualdade dos números de prótons e elétrons.

e) **Correto.** Existem partículas subatômicas.

Resposta: E

Exercícios Propostos

1 (FGV – MODELO ENEM) – As figuras representam alguns experimentos de raios catódicos realizados no início do século passado, no estudo da estrutura atômica.



O tubo nas figuras (a) e (b) contém um gás submetido à alta tensão. Figura (a): antes de ser evacuado. Figura (b): a baixas pressões. Quando se reduz a pressão, há surgimento de uma incandescência, cuja cor depende do gás no tubo. A figura (c) apresenta a deflexão dos raios catódicos em um campo elétrico. Em relação aos experimentos e às teorias atômicas, analise as seguintes afirmações:

- I. Na figura (b), fica evidenciado que os raios catódicos se movimentam numa trajetória linear.
- II. Na figura (c), verifica-se que os raios catódicos apresentam carga elétrica negativa.
- III. Os raios catódicos são constituídos por prótons.
- IV. Esses experimentos são aqueles desenvolvidos por Rutherford para propor a sua teoria atômica, conhecido como modelo de Rutherford.

As afirmativas corretas são aquelas contidas apenas em

- a) I, II e III. b) II, III e IV. c) I e II.
d) II e IV. e) IV.

2 Sabe-se hoje que existem os isótopos, átomos de um mesmo elemento com massas diferentes. Qual a relação desse fato com o Modelo de Dalton?

3 (FUVEST-SP) – Há pouco mais de 100 anos, J.J. Thomson determinou, pela primeira vez, a relação entre a massa e a carga do elétron, o que pode ser considerado como a descoberta do elétron. É reconhecida como uma contribuição de Thomson ao modelo atômico:

- a) o átomo ser indivisível.
- b) a existência de partículas subatômicas.
- c) os elétrons ocuparem níveis discretos de energia.
- d) os elétrons girarem em órbitas circulares ao redor do núcleo.
- e) o átomo possuir um núcleo com carga positiva e uma eletrosfera.

RESOLUÇÃO 1

I. *Verdadeira.* Como existe sombra no local indicado no desenho, pode-se afirmar que os raios catódicos movimentam-se numa trajetória linear.

II. *Verdadeira.* Como os raios catódicos são defletidos em direção à placa positiva, conclui-se que as partículas têm carga elétrica negativa.

III. *Falsa.* Os raios catódicos são constituídos por elétrons.

IV. *Falsa.* Experimento desenvolvido por Thomson (modelo do pudim com passas).

Resposta: C

RESOLUÇÃO: 3

Com a descoberta do elétron, Thomson verificou a existência de partículas menores que o átomo, isto é, existem partículas subatômicas. Para Thomson, o átomo era uma esfera positiva com elétrons negativos incrustados, isto é, não havia núcleo nem níveis de energia.

Resposta: B

RESOLUÇÃO: 2

De acordo com Dalton, todos os átomos de um mesmo elemento seriam idênticos, o que não é verdade devido à existência dos isótopos.

Isótopos são átomos de um mesmo elemento químico que diferem no número de massa, e, portanto, na quantidade de nêutrons.

Exemplo:

