

# Evolução dos Modelos Atômicos

## Os primeiros modelos atômicos

Alguns filósofos da Grécia Antiga já admitiam que toda e qualquer matéria seria formada por minúsculas partículas indivisíveis, que foram denominadas átomos (a palavra átomo, em grego, significa indivisível). No entanto, foi somente em 1803 que o cientista inglês John Dalton conseguiu provar cientificamente a ideia de átomo. Surgia então a teoria atômica clássica da matéria. Os principais postulados da Teoria Atômica de Dalton são:

- a matéria é formada por partículas extremamente pequenas chamadas átomos;
- os átomos são esferas maciças, indestrutíveis e intransformáveis;
- átomos que apresentam mesmas propriedades (tamanho, massa e forma) constituem um elemento químico;
- átomos de elementos diferentes possuem propriedades diferentes;
- os átomos podem se unir entre si formando "átomos compostos";
- uma reação química nada mais é do que a união e separação de átomos.

## Modelo atômico de Thomson

Em 1903, o cientista inglês Joseph J. Thomson, baseado em experiências realizadas com gases e que mostraram que a matéria era formada por cargas elétricas positivas e negativas, modificou o modelo atômico de Dalton. Segundo Thomson, o átomo seria uma esfera maciça e positiva com as cargas negativas distribuídas, ao acaso, na esfera. A quantidade de cargas positivas e negativas seriam iguais e dessa forma o átomo seria eletricamente neutro. O modelo proposto por Thomson ficou conhecido como "pudim com passas".

## Modelo atômico de Rutherford

Em 1911, o cientista neozelandês Ernest Rutherford, utilizando os fenômenos radiativos no estudo da estrutura atômica, descobriu que o átomo não seria uma esfera maciça, mas sim formada por uma região central, chamada núcleo atômico, e uma região externa ao núcleo, chamada eletrosfera. No núcleo atômico estariam as partículas positivas, os prótons, e na eletrosfera as partículas negativas, os elétrons.

Para chegar a essas conclusões, Rutherford e seus colaboradores bombardearam lâminas de ouro com partículas  $\alpha$  (2 prótons e 2 nêutrons) utilizando a aparelhagem esquematizada acima.

Rutherford observou que a grande maioria das partículas atravessava normalmente a lâmina de ouro que apresentava aproximadamente  $10^{-5}$  cm de espessura. Outras partículas sofriam pequenos desvios e outras, em número muito pequeno, batiam na lâmina e voltavam. O caminho

seguido pelas partículas  $\alpha$  podia ser detectado devido as cintilações que elas provocavam no anteparo de sulfeto de zinco.

Comparando o número de partículas  $\alpha$  lançadas com o número de partículas  $\alpha$  que sofriam desvios, Rutherford calculou que o raio do átomo deveria ser 10.000 a 100.000 vezes maior do que o raio do núcleo, ou seja, o átomo seria formado por espaços vazios. Por esses espaços vazios a grande maioria das partículas  $\alpha$  atravessava a lâmina de ouro.

Os desvios sofridos pelas partículas  $\alpha$  eram devidos às repulsões elétricas entre o núcleo (positivo) e as partículas  $\alpha$ , também positivas, que a ele se dirigiam.

### Modelo atômico de Bohr

Na física atômica, o átomo de Bohr é um modelo que descreve o átomo como um núcleo pequeno e carregado positivamente cercado por elétrons em órbita circular.

Ernest Rutherford, no início do século XX, realiza o experimento conhecido como espalhamento de Rutherford, no qual ele incidiu um feixe de partículas alfa ( $\alpha$ ) sobre uma folha de ouro e observou que, ao contrário do que era esperado - que as partículas deveriam ser refletidas pelos átomos de ouro considerados maciços até então -, muitas partículas atravessaram a folha de ouro e outras sofreram desvios. A partir da análise dessa experiência, afirmou que átomos eram constituídos de uma nuvem difusa de elétrons carregados negativamente que circundavam um núcleo atômico denso, pequeno e carregado positivamente.

A partir dessa descrição, é fácil deixar-se induzir por uma concepção de um modelo planetário para o átomo, com elétrons orbitando ao redor do "núcleo-sol". Porém, a aberração mais séria desse modelo é a perda de energia dos elétrons através da radiação síncrotron: uma partícula carregada eletricamente ao ser acelerada emite radiações eletromagnéticas que têm energia; fosse assim, ao orbitar em torno do núcleo atômico, o elétron deveria gradativamente emitir radiações e cada vez mais aproximar-se do núcleo, em uma órbita espiralada, até finalmente chocar-se contra ele. Um cálculo rápido mostra que isso deveria ocorrer quase que instantaneamente.

#### 1. Julgue os itens como Verdadeiros ou Falsos:

- ( ) O modelo atômico de J. J. Thomson foi rejeitado depois que se comprovou, experimentalmente, a existência dos núcleos dos átomos.
- ( ) Os experimentos de Rutherford estabeleceram que os elétrons são partículas constituintes de todos os átomos.
- ( ) De acordo com o modelo atômico proposto por Niels Bohr, os elétrons podem ocupar órbitas, de quaisquer raios, ao redor do núcleo.
- ( ) O modelo atômico de Dalton inclui a noção de eletrosfera.

## Gabarito

1. V  
F  
F  
F