

Modelos atômicos

Se todo o conhecimento científico fosse destruído por um grande cataclismo e apenas uma sentença fosse passada adiante para a próxima geração de criaturas, qual enunciado conteria mais informações com menos palavras? Segundo o físico americano Richard Feynman, ganhador do prêmio Nobel, a sentença seria: A Hipótese Atômica.

A busca pela natureza íntima da matéria gerou vários modelos, ou seja, conjunto de hipóteses sobre a estrutura e o comportamento dos átomos. Estas interpretações da realidade sofreram modificações ao longo do tempo, as quais foram necessárias para explicar os novos comportamentos observados na natureza.

Esta história de modelos atômicos é antiga. Tão antiga que começa no século V a.C, quando Leucipo, filósofo grego, questiona-se com a pergunta: A matéria é contínua ou discreta? Ou seja, se é possível dividir a matéria indefinidamente ou, se chegaria a um ponto em que ela se torna indivisível. Por meio de um pensamento puramente racional, sem nenhuma contribuição experimental, Leucipo chegou ao conceito de ‘átomo’, que em grego significa: “não pode ser dividido”. O átomo seria, portanto, a entidade mais fundamental da matéria. Posteriormente, seu discípulo, o também filósofo grego Demócrito, aprimorou a idéia original de seu mestre, dizendo que há diversos tipos de átomos, os quais diferem em forma, tamanho e peso. Considerava também que toda mudança aparente da matéria devia-se a combinações e recombinações desses átomos imutáveis.

É interessante comentar que, em alguns pontos, o modelo proposto há mais de 2400 anos assemelha-se, incrivelmente, ao modelo atual que veremos a seguir. A compreensão de mundo tida pelos gregos demonstrou-se além do seu tempo, o que, de certa forma, orientou os cientistas seguintes a esmiuçar esta idéia capciosa sobre a natureza íntima da matéria.

Em uma espécie de resgate histórico, o cientista inglês John Dalton trouxe novamente à comunidade científica as idéias dos gregos Leucipo e Demócrito sobre a natureza da matéria. Ele as associou as observações

experimentais que vinham sendo feitas por volta de 1788 com os gases. Nada de muito novo havia em seu modelo, porém, naquele momento, havia respaldos experimentais que evidenciavam o comportamento ‘indivisível’ e ‘indestrutível’ dos átomos. Este modelo ficou conhecido, em 1808, como Modelo Atômico de Dalton.

Posteriormente, J. J. Thomson, outro cientista inglês, concluiu que a matéria, antes vista como indivisível, indestrutível e imutável, agora possuía entidades mais fundamentais, as quais conferiam propriedades elétricas ao átomo. A fim de explicar estas propriedades, Thomson propôs um modelo onde partículas com carga elétrica negativa, os elétrons, estavam incrustados em uma massa de carga elétrica positiva, dando ao átomo um caráter de neutralidade elétrica. Este modelo, apresentado à comunidade científica em 1904, ficou conhecido como “pudim de passas” em decorrência das semelhanças deste modelo com a sobremesa.

Procurando desvendar mais detalhes sobre o átomo, o neozelandês Ernest Rutherford, em 1911, propôs um experimento que consistia em um feixe de partículas alfa que colidia com uma fina lâmina de ouro. Estudando o comportamento destas partículas, ele observou que grande parte delas atravessavam a lâmina, algumas sofriam desvios em suas trajetórias e uma pequena percentagem simplesmente retrocedia à origem da emissão de partículas alfa.

A partir destas observações, Rutherford concluiu que o átomo era constituído por um núcleo denso e positivo, disperso em um grande espaço vazio; Ao redor do núcleo positivo, os elétrons estariam girando em órbitas, da mesma forma que os planetas giravam ao redor do Sol, garantindo o caráter eletricamente neutro do átomo. Este modelo, apesar de evidenciar mais detalhes sobre a estrutura atômica em relação ao anterior, mostrou-se bastante inconsistente com algumas teorias, como, por exemplo, o do eletromagnetismo.

A fim de conciliar as novas descobertas fornecidas pelo modelo atômico de Rutherford com as teorias sobre o comportamento de partículas eletricamente carregadas em movimento, o físico dinamarquês Niels Bohr aprimorou o modelo de Rutherford em 1913, utilizando princípios da teoria proposta de Max Planck a respeito da quantização da energia, o que deu início ao estudo do comportamento quântico da matéria: a mecânica quântica. Este modelo de Bohr,

conhecido como ‘modelo dos níveis de energia’ se mostrou relativamente satisfatório para explicar o átomo de hidrogênio, porém insatisfatório para átomos com um número maior de elétrons, demonstrando-se logo insustentável.

Após estudos sobre o comportamento aparentemente dúbio da matéria por De Broglie e contribuições de diversos outros cientistas de vários cantos do planeta, como Schrödinger, Heisenberg, Pauli, dentre outros, chegou-se ao modelo que atualmente, é aceito e que permite explicar), de forma satisfatória, os resultados experimentais a cerca do comportamento da matéria.

Em linhas gerais, o modelo atômico atual é menos determinista que os demais anteriores e possui propriedades como a probabilidade e a dualidade onda-partícula, evidenciadas pela presença dos orbitais, regiões no espaço onde há a maior probabilidade de se encontrar os elétrons da eletrosfera do átomo.

Estas propriedades antes não vistas como a probabilidade e a dualidade marcam uma nova concepção de ciência no início do século XX. A ciência passa a ser vista como uma das possíveis interpretações da natureza, sujeita a revisões constantes e, fatalmente, a estar incompleta ou até mesmo errada. No caso dos modelos atômicos, eles foram elaborados para explicar fenômenos de seu tempo, e à medida que ocorriam novas descobertas científicas, tais modelos foram se ajustando ou se modificando a fim de dar conta de todas os aspectos observados.

Prof. Emiliano Chemello do Pré-Vestibular
Cursão de Caxias do Sul.

www.quimica.net/emiliano
chemelloe@yahoo.com.br