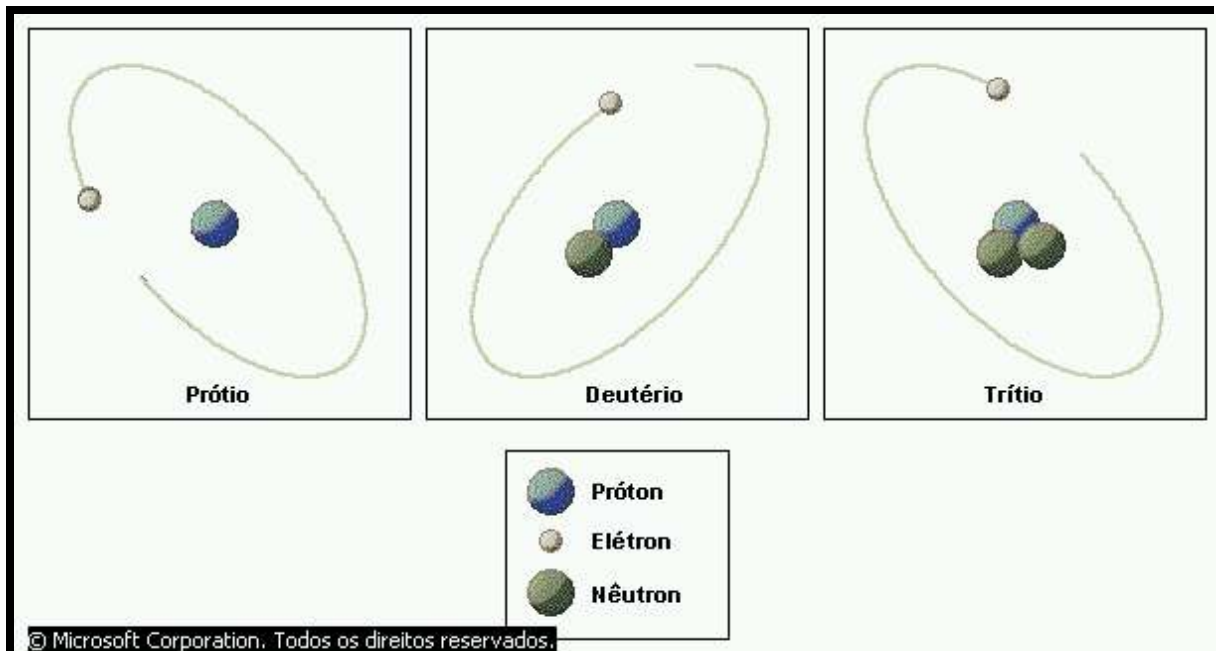


# Á T O M O



## Isótopos de hidrogênio

O número atômico de um átomo representa o número de prótons de seu núcleo. Esse número é constante para cada elemento. Mas o número de nêutrons pode variar, o que dá lugar a isótopos com o mesmo comportamento químico, mas de massa diferente. O hidrogênio sempre tem um próton em seu núcleo, cuja carga está equilibrada por um elétron. Os isótopos de hidrogênio são o prótio (sem nêutrons), o deutério (um nêutron) e o trítio (dois nêutrons). As imagens mostradas são representações esquemáticas do átomo: na realidade, o núcleo é 100 mil vezes menor que o átomo e o elétron é um milhão de vezes menor que o núcleo. O tamanho do átomo é determinado pelo movimento do elétron em regiões do espaço chamadas orbitais.

© Microsoft Corporation. Todos os direitos reservados.

É a menor partícula de um elemento, que ainda conserva a sua identidade; antigamente era considerado a parte última e indivisível e, atualmente, constituído das chamadas partículas elementares, sendo, deste modo, divisível.

A especulação em torno da estrutura íntima da matéria, data de tempos remotos. Os gregos clássicos admitiam ser a matéria formada de pequenas partículas, com nenhuma relação ao conceito moderno de átomo, que ainda mantinha as propriedades do elemento. Demócrito e Leucipo deram o nome a estas minúsculas partículas de átomos, que em grego quer dizer indivisível. Tal noção perdurou por vários séculos, até que, em 1805, Dalton, um cientista inglês reformulou-a, com base em conhecimentos químicos. Assim, para ele átomos de um mesmo elemento eram todos iguais e de mesmo peso. átomos, de elementos químicos diferentes, representavam pesos diferentes. Revestida de um certo rigoríssimo científico, a teoria atômica de Dalton, constituiu a primeira formulação de estrutura da matéria, aceita nos meios científicos. Dalton errou em muitos pontos, como em admitir a indivisibilidade dos átomos; mas. Em essência, sua teoria, ainda hoje é válida. O início do aparecimento de teorias que pudessem explicar, satisfatoriamente, o interior da matéria, só pode ser possível com a descoberta da radioatividade natural, por Becquerel, em 1896. A partir desta data, começaram a surgir os primeiros modelos atômicos. Para entender a estrutura dos átomos é necessário levar-se em conta que são eletricamente neutros. Eles podem ser ionizados pela remoção de certas partículas elementares mas, no estado normal, são neutros. Inicialmente, acreditava-se serem os átomos constituídos apenas de duas partículas fundamentais, ambas produto

da ionização do átomo de hidrogênio: os elétrons e os prótons. Deste modo, o primeiro modelo, atribuído a Thomson, estes elétrons estariam localizados dentro de uma distribuição contínua de cargas positivas. A distribuição de cargas positivas era suposta esférica com um raio de 10-8cm, dimensão da ordem de grandeza do raio de um átomo. Mais tarde, Rutherford verificou que o modelo divergia muito da realidade física, ao bombardear com partículas alfa, laminas finas de ouro ou prata. Matematicamente, ele conseguiu determinar o número de partículas alfa que, atravessando a folha de metal, desvia-se de um determinado ângulo. Por este mesmo desenvolvimento teórico, Rutherford criou novo modelo atômico, que explicava, satisfatoriamente, o desvio de partículas-alfa. O átomo consistiria de uma pequena região, onde estariam concentrados todos os prótons, o núcleo e a eletrosfera, formada de elétrons que gravitam em torno do núcleo. Mais tarde, este modelo foi substituído por outros mais complexos, porém ainda é usado didaticamente num primeiro conhecimento da natureza íntima da matéria. Em 1932, James Chadwick, evidenciou a existência de uma nova partícula elementar, a qual chamou nêutron. Os nêutrons se encontrariam, justamente com os prótons, no núcleo. Como a massa de um próton ou de um nêutron é, aproximadamente, 2.000 vezes a massa do elétron, toda a massa do átomo consiste na massa do núcleo. No entanto, o raio médio da trajetória dos elétrons é 10.000 vezes maior que o raio nuclear, o que nos autoriza a dizer que o átomo apresenta espaços vazios; em outras palavras, a matéria é descontínua. O número de prótons é chamado número atômico, que é responsável pela identidade do elemento; se for alterado, o elemento transforma-se em um outro. A soma do número de prótons e o número de neutros é chamado número de massa. Um mesmo elemento pode apresentar seus átomos com diferentes números de nêutrons; portanto, diferentes números de massa. Estes elementos são conhecidos por isótopos. O hidrogênio apresenta três isótopos. É comum designar o número de prótons por  $Z$ . Sendo o átomo, em condições normais, um sistema eletricamente neutro,  $Z$  também, representa o número de elétrons. Os elétrons, na eletrosfera, encontram-se descrevendo órbitas elípticas em torno do núcleo, e uma analogia pode ser feita entre o átomo e o sistema planetário. A cada órbita esta associada uma energia, e a situação de cada elétrons é especificada por quatro números. Os números quânticos, e pelo princípio de Pauli: dois elétrons nunca apresentarão os mesmos números quânticos. Os elétrons, girando em torno do núcleo, estariam irradiando energia, pois de acordo com o Eletromagnetismo Clássico, qualquer partícula carregada, sujeita a uma aceleração, emite energia eletromagnética. Deste modo, os elétrons perdendo gradativamente suas energias, acabariam por chocar-se com o núcleo. Tal porém não acontece visto que, em átomos de grande maioria dos elementos, há sistemas estáveis. Para resolver este impasse, Bohr propôs que os elétrons somente poderiam emitir ou absorver energia quando passassem de uma órbita a outra. Esta energia é o quantum. Os elétrons mais afastados do núcleo são responsáveis pelas propriedades químicas do elemento; isto devido a pequena força de atração entre eles e se núcleo positivo facilmente removível. Em eletrônica, são os elétrons da periferia que se desligam do átomo, constituindo a corrente elétrica, principalmente nos condutores metálicos. Além das três partículas acima referidas, já foram constatadas experimentalmente outras, como: os mésons, os pósitrons, os neutrinos, os fótons, as antipartículas, antineutrino, antipróton etc. Muitas destas partículas admite-se existirem devido as necessidades matemáticas. Estas partículas são muito estudadas devido a importância que se apresentam no desligamento da estrutura átomo-nuclear. Os elétrons de um átomo se movem em trajetórias denominadas, trajetórias estáveis, as quais apresentam-se concêntricas com relação ao núcleo. São comumente designadas por: K, L, M, N, O, P e Q. Cada trajetória encerra um número de elétrons, variável, até um número perfeitamente determinado. Este número máximo é 2 para a camada L e 8 para as outras, quando ultimas. Com o auxílio de agentes físicos (calor, campo elétrico) é possível fazer um elétron mudar

de sua trajetória estável, para uma outra mais afastada do núcleo. Esta passagem vai consumir uma certa energia, donde o porque dos agentes físicos. Se, no entanto, for possível ao elétron voltar a sua trajetória inicial, ele o fará emitindo aquela energia em forma de onda eletromagnéticas, como luz, raio-X, etc.