

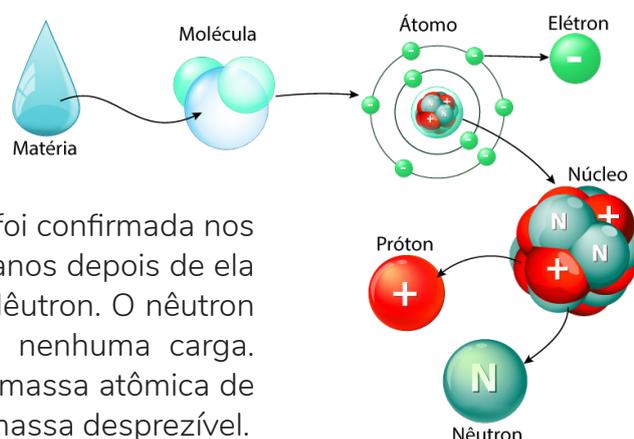


PARTÍCULAS SUBATÔMICAS

Mesmo depois que os cientistas tinham conseguido explicar os fenômenos elétricos através dos modelos atômicos, ainda faltava desvendar o que havia dentro do núcleo de um átomo.

No entanto, já se sabia a algum tempo da existência dos Prótons no núcleo do átomo: partículas com massa, e carga positiva. Alguns experimentos que permitiam determinar a massa dos átomos mostraram que átomos do mesmo elemento poderiam ter massas diferentes, e o aumento de massa não era proporcional ao número de prótons. Assim, os cientistas da época entenderam que deveria haver outra partícula no núcleo atômico.

Ela deveria ter carga neutra, pois se todos os prótons têm carga positiva, algo precisava existir no núcleo para conter a forte repulsão entre essas cargas.



A existência dessa outra partícula só foi confirmada nos anos 30, por Chadwick, mais de dez anos depois de ela ter sido proposta, e foi chamada de Nêutron. O nêutron tem massa igual à do próton, mas nenhuma carga. Juntos, prótons e nêutrons definem a massa atômica de um elemento, já que os elétrons têm massa desprezível.

Veja na tabela abaixo algumas propriedades dessas partículas:

Partícula	Carga em unidades atômicas	Carga em Coulomb	Tamanho (m)	Massa (g)	Massa em unidade atômica (u)
Próton	+1	$+1,60 \times 10^{-19}$	10^{-15}	$1,67 \times 10^{-24}$	1
Nêutron	0	0	10^{-15}	$1,67 \times 10^{-24}$	1
Elétron	-1	$-1,60 \times 10^{-19}$	10^{-16}	$9,11 \times 10^{-28}$	0

Perceba que utilizamos o termo unidades atômicas. No Sistema internacional, as unidades definem massa e carga são quilo e Coulomb, respectivamente. Porém, como esses valores são muito pequenos, opta-se por trabalhar com as unidades atômicas.

Para simplificação, foi determinado que $1,60 \times 10^{-19}$ C seria igual a 1 e, sendo e a unidade de carga fundamental. O mesmo acontece com a massa: sendo assim, postulou-se que $1,67 \times 10^{-24}$ g seria equivalente a 1 unidade de massa atômica.



NÚMERO ATÔMICO (Z)

Como vimos, existem átomos de um mesmo elemento químico que possuíam massa diferente. Mas se sua massa mudou, o que diz então que um átomo é de um elemento químico específico?

Identificamos os elementos químicos através do número atômico de seus átomos, que nada mais é do que o número de prótons no núcleo. Como todos os átomos são eletricamente neutros, o número de elétrons na eletrosfera é exatamente igual ao número de prótons.

O número atômico é realmente a identidade de um elemento químico. Representa-se mais comumente um elemento químico X e seu número atômico Z da seguinte maneira:

$$Z = \text{prótons} = \text{elétrons}$$



NÚMERO DE NÊUTRONS (N)

É o número de nêutrons existente no núcleo do átomo.

NÚMERO DE MASSA (A)

É a soma do número de partículas do núcleo de um átomo, e por isso é sempre um número inteiro. Como somente prótons e nêutrons têm massa significativa (não desprezível), o número de elétrons não é considerado, e o número de massa A é a soma do número de prótons + número de nêutrons.

O número de massa é sempre próximo da massa atômica, mas não corresponde exatamente a ela, como veremos mais adiante.

Representa-se o número atômico e o número de massa de um elemento químico mais comumente desta maneira:

$$A = \text{prótons} + \text{nêutrons}$$

$$A = Z + N$$



ELEMENTO QUÍMICO

É o conjunto de átomos de mesmo número atômico (Z). A caracterização e identificação de um elemento químico só depende da carga nuclear; ou seja, do número atômico. Pode-se ter átomos de elementos químicos diferentes com o mesmo número de massa, assim como podem existir átomos de elementos químicos diferentes com mesmo número de nêutrons, mas jamais teremos átomos de elementos químicos diferentes com o mesmo número atômico.

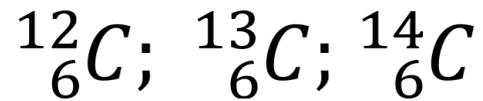
Sabendo disso, podemos explorar um pouco mais as semelhanças e diferenças entre os átomos, sejam eles de um mesmo elemento químico ou não. Chamamos essas propriedades de semelhanças atômicas.



SEMELHANÇAS ATÔMICAS

ISÓTOPOS

São átomos de um mesmo elemento químico - ou seja, mesmo número de prótons -, mas que têm diferente número de nêutrons. Como têm números de nêutrons diferentes, sua massa atômica também é diferente, apesar de se tratar do mesmo elemento químico. Veja um exemplo:



Isótopos do Carbono

ISÓTOPOS DO HIDROGÊNIO

Nesse caso, vemos que se trata do mesmo elemento químico, pois têm mesmo número atômico (Z), que é o seu número de prótons. Porém, suas massas atômicas são diferentes (1, 2 e 3), sugerindo que o número de nêutrons é diferente.

Perceba também que os isótopos do Hidrogênio recebem nomenclatura especial!

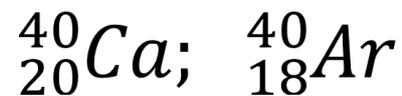


Isótopos do Hidrogênio

ISÓBAROS

São átomos de elementos químicos diferentes, mas com o mesmo número de massa. Ou seja, podem variar o número de prótons, de nêutrons ou ambos em seus núcleos, contanto que a soma deles permaneça a mesma.

No exemplo, temos Cálcio e Argônio, com números atômicos Z 20 e 18, respectivamente. Porém, o número de massa é o mesmo.



ISÓTONOS

São átomos de elementos químicos diferentes, mas com o mesmo número de nêutrons.



Nesse caso, como podemos saber que o número de nêutrons é igual? Basta lembrarmos que o número de massa é igual à soma do número de prótons (número atômico Z) mais o número de nêutrons; $A = Z + N$.

Para o Boro: $A = 11$; $Z = 5$. Então,

$$11 = 5 + N$$

$$N = 6$$

Para o Carbono: $A = 12$; $Z = 6$.

$$12 = 6 + N$$

$$N = 6$$

Concluimos então, que esses átomos são isótonos.

