

Química – Profª SIMONE MORGADO

Aula 2 – Estrutura do átomo, nº atômico, nº de massa e isoátomos.

1. ESTRUTURA DO ÁTOMO

Como nós já vimos a Química é essa ciência que busca compreender os mistérios da matéria, e sabemos que essa matéria é formada por átomos. Então nossa aula de hoje vai falar um pouco de como é esse átomo (sua estrutura).

Ao longo da história da química o modelo de átomo vem evoluindo, a princípio era uma bolinha (modelo de Dalton) depois veio Thomson e acrescenta a idéia de sub-partículas formando o átomo (modelo do pudim de passas) aonde teríamos uma massa pesada e positiva, e nela encravadas partículas negativas. Já com Rutherford o modelo mudou bastante, modelo que imita o sistema solar, teríamos um núcleo pesado, positivo e pequeno e ao redor uma região chamada de eletrosfera, onde estariam partículas de cargas negativas girando ao redor desse núcleo, é daqui o nosso ponto de partida para essa aula de estrutura do átomo.

Então o átomo foi “dividido” em duas regiões bastante distintas **núcleo** e **eletrosfera**, no núcleo estão os prótons e nêutrons e na eletrosfera estão os elétrons. Essas partículas possuem carga e massa conforme a tabela abaixo.

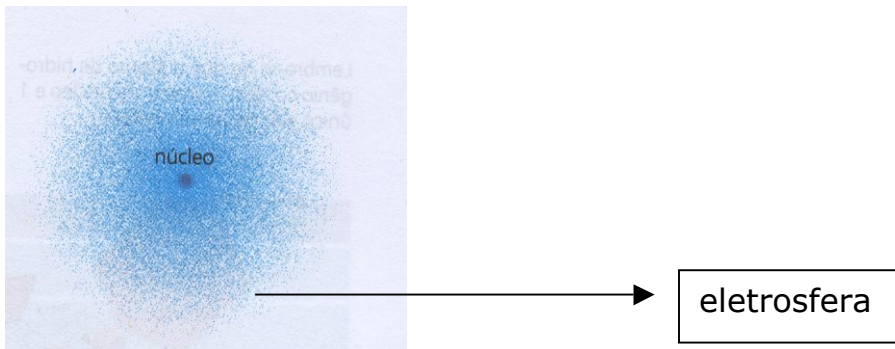
		carga elétrica		massa	
		natureza	valor		
átomo	- núcleo	- prótons	positiva	+1	1
		- nêutrons	-----	0	1
	- eletrosfera	- elétrons	negativa	-1	$1/1840 \approx 0$

Como você pode perceber no núcleo se concentra a massa do átomo e ele apresenta carga positiva, já na eletrosfera a carga é negativa e os elétrons possuem uma massa desprezível.

Vamos supor que você queira imaginar o átomo, é importante ter uma noção do tamanho do núcleo em relação a eletrosfera, o núcleo é pelo menos **10 000** vezes menor que o tamanho do átomo podendo ser ainda menor dependendo do átomo em questão.

Então o núcleo é uma região bem pequena que concentra praticamente toda a massa do átomo, portanto, muita massa num pequeno volume, podemos dizer que o **núcleo** é muito **denso** e claro **positivo**.

A eletrosfera é uma região imensa em relação ao núcleo, com pouca massa, portanto, a **eletrosfera** é **pouco densa** e **negativa**. Se você esta imaginando o átomo percebe que existe nele um grande vazio.



2. ELEMENTO QUÍMICO

O que será que identifica o elemento químico? O que diferencia o carbono do oxigênio?

O núcleo é um lugar bem guardado no interior do átomo (inatingível), nas reações químicas é a eletrosfera quem sofre mudanças. E também conhecemos na natureza átomos diferentes que apresentam o mesmo número de nêutrons, portanto, não será o número de nêutrons que identificará o elemento, mas sim o número de prótons. O número de prótons permanece constante sendo então responsável pelas características de cada elemento.

O que diferencia um elemento do outro é o número de prótons no seu núcleo.

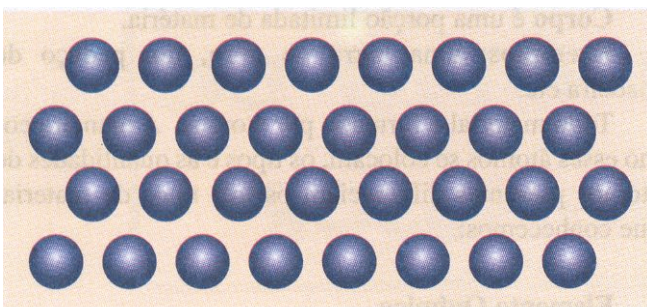
2.1. Número Atômico(Z)

O número atômico (Z) é o número de prótons.

2.2. Elemento Químico

Elemento Químico é um conjunto de átomos com o mesmo número atômico.

Exemplos: Cálcio (Ca) : conjunto de átomos que possuem 20 prótons.



2.3. Número de Massa (A)

Como praticamente toda a massa do átomo se concentra no seu núcleo, chamamos de número de massa (A) a soma de prótons e nêutrons.

Um elemento possui 3 características

elemento químico {
- n^o atômico (Z) → n^o de prótons
- n^o de massa (A) → prótons + nêutrons
- símbolo

Representação de um elemento

${}_Z\text{Si}^A$ A = número de massa
 Z = número atômico
 Si = símbolo do elemento

Obs.: o número de massa pode ser colocado a direita ou à esquerda.

Exemplo:

${}_{13}\text{Al}^{27}$ A=27 Z=13 p=13 e=13 n= 27 -13 = 14

obs.: para determinar o número de nêutrons n = A - Z

3. Isótopos, Isóbaros e Isótonos

3.1. Isótopos

Isótopos são átomos do mesmo elemento químico, portanto, apresentam o mesmo número de prótons, mas o número de massa e o número de nêutrons são diferentes.

Praticamente todos os elementos apresentam isótopos naturais ou artificiais.

Exemplo: ${}_6\text{C}^{12}$ e ${}_6\text{C}^{14}$

isótopos do hidrogênio (os isótopos do hidrogênio possuem nomes próprios)

	prótio	deutério	trítio
	${}_1\text{H}^1$	${}_1\text{H}^2$	${}_1\text{H}^3$
abundância	99,99%	0,01%	traços

3.2. Isóbaros

Isóbaros são átomos que apresentam o mesmo número de massa, e o número de prótons e de nêutrons diferentes.

Exemplo: ${}_6\text{C}^{14}$ e ${}_7\text{N}^{14}$

3.3. Isótonos

Isótonos são átomos que apresentam o mesmo número de nêutrons, e o número de prótons e de massa diferentes.

Exemplo: ${}_5\text{B}^{11}$ e ${}_6\text{C}^{12}$

Resumindo

	Z	A	N
isótopos	=	≠	≠
isóbaros	≠	=	≠
isótonos	≠	≠	=

4. Átomos e Íons

Todo **átomo** é eletricamente **neutro**, pois, possui o número de prótons igual ao de elétrons.

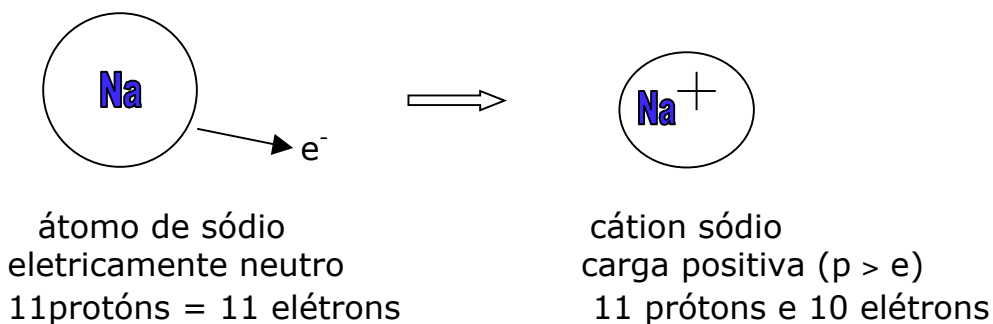
Quando um átomo no momento de uma ligação ganha ou perde elétrons (prótons ≠ elétrons) forma-se um íon.

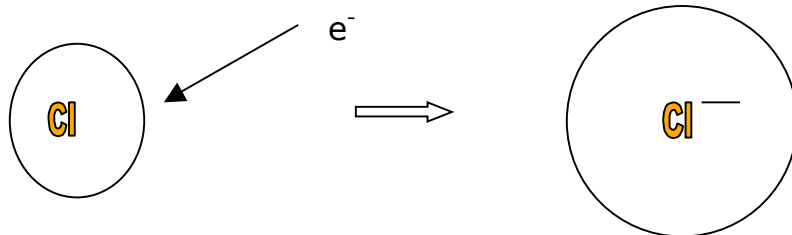
Íons são partículas que possuem uma determinada carga.

Íons $\left\{ \begin{array}{l} \text{Positivo } + \rightarrow p > e \text{ (doou elétrons)} \\ \text{Negativo } - \rightarrow p < e \text{ (recebeu elétrons)} \end{array} \right.$

O íon positivo é chamado de **cátion**.

O íon negativo é chamado de **ânion**.

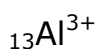




Átomo de cloro
Eletricamente neutra
17 prótons = 17 elétrons

ânion cloreto
carga negativa ($p < e$)
17 prótons e 18 elétrons

Se você observar os dois íons abaixo



prótons = 13
elétrons = $13 - 3 = 10$

prótons = 8
elétrons = $8 + 2 = 10$

Como eles apresentam o mesmo número de elétrons são chamados de espécies **isoeletrônicas**.

Aula 2 - Exercícios

1)(Vunesp) O íon ${}_{19}\text{K}^{39+1}$ possui:

- 19 prótons.
- 19 nêutrons.
- 39 elétrons.
- número de massa igual a 20.
- número atômico igual a 39.

2)(Unitau) Um elemento químico é caracterizado por seu:

- número de nêutrons.
- número atômico.
- número de elétrons.
- número de massa.
- lugar na tabela periódica.

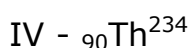
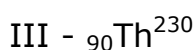
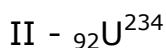
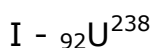
3)(Unitau) Dados os átomos: ${}_{26}\text{X}^{54}$; ${}_{24}\text{Y}^{54}$; ${}_{26}\text{Z}^{52}$; ${}_{25}\text{W}^{55}$, ${}_{24}\text{T}^{52}$, são isótopos:

- X e Z; Y e T.
- X e Z; Y e W.
- X e Z; X e Y.
- Y e T; Z e W.
- X e Y; Z e W.

4)(vunesp) Dentre as alternativas a seguir, indicar a que contém a afirmação correta.

- a) Dois átomos que possuem o mesmo número de nêutrons pertencem ao mesmo elemento químico.
- b) Dois átomos com o mesmo número de elétrons em suas camadas de valência pertencem ao mesmo elemento químico.
- c) Dois átomos que possuem o mesmo número de prótons pertencem ao mesmo elemento químico.
- d) Dois átomos com iguais números de massa são isótopos.
- e) Dois átomos com iguais números de massa são alótropos.

5)(Cesgranrio) O lixo atômico de uma fábrica de material nuclear contém os elementos radioativos urânio e tório. Considere, a seguir as representações desses elementos:



Constituem um par de isóbaros:

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

6)(Fatec) Os íons representados a seguir apresentam mesmo(a)



- a) massa.
- b) raio iônico.
- c) carga nuclear.
- d) número de elétrons.
- e) energia de ionização.

7)(Puccamp) O silício, elemento químico mais abundante na natureza depois do oxigênio, tem grande aplicação na indústria eletrônica. Por outro lado, o enxofre é de importância fundamental na obtenção do ácido sulfúrico. Sabendo-se que o átomo ${}_{14}\text{Si}^{28}$ é ISÓTONO de uma das variedades isotópicas do enxofre, ${}_{16}\text{S}$, pode-se afirmar que este átomo tem número de massa

- a) 14
- b) 16
- c) 30

- d) 32
- e) 34

8)(Uel) Átomos isótopos diferem quanto

- a) às configurações eletrônicas.
- b) às posições, na classificação periódica.
- c) aos números atômicos.
- d) aos números de elétrons.
- e) aos números de nêutrons.

9)(Uel) Quantos prótons há na espécie química



- a) 2
- b) 28
- c) 30
- d) 32
- e) 60

10)(Ufmg) As alternativas referem-se ao número de partículas constituintes de espécies atômicas.

A afirmativa FALSA é

- a) dois átomos neutros com o mesmo número atômico têm o mesmo número de elétrons.
- b) um ânion com 52 elétrons e número massa 116 tem 64 nêutrons.
- c) um átomo neutro com 31 elétrons tem número atômico igual a 31.
- d) um átomo neutro, ao perder três elétrons, mantém inalterado seu número atômico.
- e) um cátion com carga 3+, 47 elétrons e 62 nêutrons tem número de massa igual a 112.

11)(Ufpr) O jornal "Folha de São Paulo" publicou, em 19/06/94, matéria sobre empresas norte-americanas que estavam falsificando suco de laranja. O produto, vendido como puro, estava sendo diluído com água. A fraude foi descoberta através de medidas de teores de isótopos de oxigênio (${}^{16}\text{O}$ e ${}^{18}\text{O}$). O isótopo mais pesado fica um pouco mais concentrado nas águas presentes nas plantas em crescimento, do que nas águas oriundas de fontes não-biológicas. É correto afirmar que:

- 01) Os números atômicos destes são iguais.
- 02) O número de massas de ${}^{16}\text{O}$ é 16 e indica a soma do número de prótons e de elétrons existentes no átomo.
- 04) O número de nêutrons nos isótopos anteriores é 16 e 18, respectivamente.
- 08) A distribuição eletrônica de ${}^{16}\text{O}$ é igual à de ${}^{18}\text{O}$.
- 16) O suco puro deve conter uma maior quantidade de ${}^{18}\text{O}$.

Soma = ()

12)(Mackenzie) É INCORRETO afirmar que o ânion monovalente ${}^9\text{F}^{19-}$ apresenta:

- a) número de massa igual a dezenove.
- b) dez nêutrons.
- c) dez partículas com carga negativa na eletrosfera.
- d) nove prótons.
- e) um número de elétrons menor que o cátion trivalente ${}^{13}\text{A}^{27-3+}$.

13)(Uel) C (grafita) e C (diamante); ${}^{12}\text{C}$ e ${}^{14}\text{C}$ representam, respectivamente, os fenômenos denominados

- a) isomeria e isomorfismo.
- b) alotropia e isobaria.
- c) isomorfismo e isobaria.
- d) isomeria e alotropia.
- e) alotropia e isotopia.

14)A representação ${}^1_1\text{H}^1$ ${}^2_1\text{H}^2$ ${}^3_1\text{H}^3$ se refere a átomos com:

- a) igual número de nêutrons;
- b) igual número de prótons;
- c) diferentes números de elétrons;
- d) diferentes números atômicos;
- e) igual número de massa.

15)É dado o íon ${}^{40}_{20}\text{Ca}^{2+}$. Quantos elétrons, prótons e nêutrons apresentam respectivamente esse íon:

- a) 20, 20 e 20;
- b) 22, 20 e 20;
- c) 20, 22 e 20;
- d) 18, 20 e 20;
- e) 18, 20 e 40.

16)Quais as partículas que apresentam massa num átomo?

- a) prótons, nêutrons e elétrons;
- b) prótons e elétrons;
- c) prótons e nêutrons;
- d) elétrons e nêutrons;
- e) somente prótons.

17)Com relação à estrutura do átomo, assinalar a alternativa correta:

- a) o átomo é maciço
- b) a massa do átomo está fundamentalmente concentrada no seu núcleo
- c) no núcleo encontram-se prótons e elétrons
- d) a massa do elétron é igual à massa do próton
- e) átomos de um mesmo elemento químico são todos iguais

18)Os átomos X e Y são isótopos e apresentam as seguintes características:

$$x + 5 \text{ X } 3x$$

$$2x - 10 \text{ Y } 3x - 2$$

Os números de massa de x e y são, respectivamente:

- a) 45 e 43
- b) 45 e 41
- c) 43 e 43
- d) 43 e 41
- e) 41 e 40

Respostas

- | | |
|--|-------|
| 1) a | 15) d |
| 2) b | 16) c |
| 3) a | 17) b |
| 4) c | 18) a |
| 5) d | |
| 6) d | |
| 7) c | |
| 8) e | |
| 9) b | |
| 10) b | |
| 11) soma dos itens verdadeiros $1+8+16 = 25$ | |
| 12) e | |
| 13) e | |
| 14) b | |