

# ESTRUTURA ATÔMICA

A estrutura atômica é composta por três partículas fundamentais: prótons (carga positiva), nêutrons (partículas neutras) e elétrons (carga negativa). Toda matéria é formada de átomos sendo que cada elemento químico possui átomos diferentes.

# QUI A

## TABELA PERIÓDICA

A base das modernas classificações periódicas surgiu com dois trabalhos independentes, mas bastante semelhantes, desenvolvidos pelo russo **Dimitri Ivanovich Mendeleev** (Mendeleyev) e pelo alemão **Lothar Meyer** em 1869. Ambos dispuseram os elementos em colunas (verticais), em ordem crescente de massas atômicas, de modo que os elementos situados em uma mesma horizontal apresentassem propriedades semelhantes.

**Lei Periódica - "As propriedades dos elementos químicos são funções periódicas de suas massas atômicas".**

Embora o critério de construção das duas tabelas fossem o mesmo (ordem crescente de massas atômicas) Meyer baseou-se principalmente nas propriedades físicas dos elementos, e Mendeleev nas propriedades químicas.

O trabalho desenvolvido por Mendeleev acabou impressionando muito mais não só pela divulgação anterior, mas principalmente pela segurança e coragem das afirmações do cientista russo. Ele dispôs os 65 elementos conhecidos na época em uma tabela (abaixo), deixando posições vazias para elementos que ainda não estavam descobertos, cujas propriedades ele já predizia.

	Grupo I	Grupo II	Grupo III	Grupo IV	Grupo V	Grupo VI	Grupo VII	Grupo VIII
01	H = 1							
02	Li = 7	Be = 9,4	B = 11	C = 12	N = 14	O = 16	F = 19	
03	Na = 23	Mg = 24	Al = 27,3	Si = 28	P = 31	S = 32	Cl = 35,5	
04	K = 39	Ca = 40	= 44	Ti = 48	V = 51	Cr = 52	Mn = 55	Fe = 56 Co = 59 Ni = 59
05	Cu = 63	Zn = 65	= 68	= 72	As = 75	Se = 78	Br = 80	
06	Rb = 85	Sr = 87	?yt = 88	Zr = 90	Nb = 94	Mo = 96	= 100	Ru = 101 Rh = 104 Pd = 105
07	Ag = 108	Cd = 112	In = 113	Sn = 118	Sb = 122	Te = 128	I = 127	
08	Cs = 133	Ba = 137	?Di = 138	?Ce = 140				
09								
10			?Er = 178	?La = 180	Ta = 182	W = 184		Os = 145 Ir = 197 Pt = 198
11	Au = 139	Hg = 200	Tl = 204	Pb = 207	Bi = 208			
12				Th = 231		U = 240		

Mendeleev conseguiu prever com grande precisão as propriedades dos elementos de massa atômica 44 (hoje chamado escândio), 72 (hoje chamado germânio) e 68 (hoje chamado gálio) alguns anos antes desses elementos serem descobertos.

## TABELA PERIÓDICA MODERNA

Com a descoberta dos prótons e dos elétrons, o físico **H. G. J. Moseley** percebeu que as propriedades periódicas eram funções do **número atômico** crescente e não da massa atômica, como pensaram os pesquisadores anteriores.

**"As propriedades físicas e químicas dos elementos são funções periódicas de seus respectivos números atômicos".**

Os elementos são arranjados em ordem crescente de números atômicos e estão divididos em:

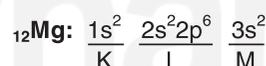
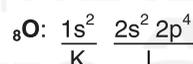
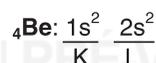
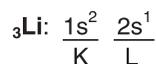
- 7 linhas horizontais: **séries ou períodos.**
- 18 colunas verticais: **grupos ou famílias.**

## SÉRIES OU PERÍODOS

Séries ou Períodos são as linhas horizontais de elementos na tabela periódica. E reúnem os elementos em ordem crescente de números atômicos.

**"Elementos de um mesmo período apresentam o mesmo número de camadas eletrônicas".**

**"O número de camadas de um átomo fornece o período do elemento."**



Os elementos Li, Be e O apresentam duas camadas eletrônicas K e L. Enquanto que os elementos Mg e S apresentam três camadas eletrônicas K, L e M, indicando pertencerem ao segundo (L) e ao terceiro (M) período da tabela periódica. As séries ou períodos podem ser classificados como:

1º	MUITO CURTA (2)	K
2º	> CURTA (8) <	K, L
3º		K, L, M
4º	LONGA (18)	K, L, M, N
5º	LONGA (18)	K, L, M, N, O
6º	MUITO LONGA (32)	K, L, M, N, O, P
6º		

No sexto e no sétimo período ocorrem os elementos cujos os números atômicos vão de 57 a 71 e de 89 à 103, denominados respectivamente **Série dos Lantanídeos**, ou terras raras, e **Série dos Actinídeos**.

Os elementos que antecedem ou que apresentam número atômico inferior ao do elemento Urânio ( $Z = 92$ ) são conhecidos como **cisurânio**. Os elementos que apresentam números atômicos superiores são conhecidos como **transurânicos**.

## GRUPOS OU FAMÍLIAS

As dezoito linhas verticais que aparecem na tabela são denominadas **colunas, grupos** ou **famílias**. Os grupos se dividem em duas classes:

- A - Representativo
- B - Transição

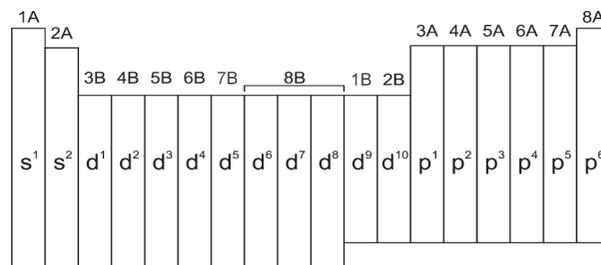
Os elementos de um mesmo grupo ou família da tabela periódica têm propriedades químicas semelhantes por apresentarem **análogas configurações eletrônicas mais externas**. Ou seja, por apresentarem mesmo número de elétrons na camada de valência.

- Grupo IA (1): 1 elétron de valência -  $ns^1$
- Grupo IIA (2): 2 elétrons de valência -  $ns^2$
- Grupo VIIA (17): 7 elétrons de valência -  $ns^2 np^5$

### Exemplos do grupo IIA:

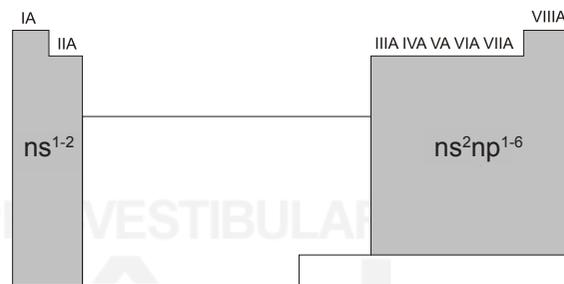


No esquema a seguir apresentamos a configuração do último subnível de cada família na tabela periódica:



## ELEMENTOS REPRESENTATIVOS (CLASSE A)

Também denominados **elementos típicos ou característicos**. São os que possuem seus elétrons mais energéticos (elétrons de diferenciação) em subnível **s** ou **p**.



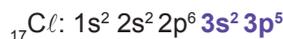
Na tabela periódica, esses elementos constituem as **famílias A** e os **Gases Nobres (VIIIA)**.

Exemplos:



Sua camada de valência é formada apenas por subnível 3s, com apenas um elétron.

Assim, pertence ao **grupo 1 ou IA**, 3º período.



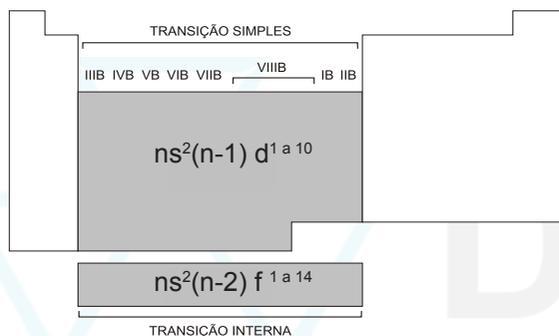
Observamos que o elemento cloro apresenta sua camada de valência formada pelos subníveis 3s e 3p apresenta um total de 7 elétrons. Logo esse elemento pertence ao **grupo 7A**, 3º período.

**Elementos representativos:** número de elétrons na camada de valência = número da família (+A). Sub-nível mais energético = **s** ou **p**.

## ELEMENTOS DE TRANSIÇÃO (CLASSE B)

São elementos cujas distribuições eletrônicas apresentam o elétron de diferenciação em subnível **d** ou **f**, no penúltimo e antepenúltimo nível.

Os elementos de transição são divididos em **transição simples** ou **externa (d)** e **transição interna (f)**.



### ELEMENTOS DE TRANSIÇÃO SIMPLES OU EXTERNA

São todos os elementos que possuem elétrons de diferenciação em **subnível d** na sua penúltima camada, ou seja, **(n - 1) d**.

${}_{26}\text{Fe}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^6$   
 camada de valência = 4 = 4º período  
 subnível d = elemento de transição = B  
 $s^2 + d^6 = 8 =$  grupo VIIIB.

${}_{40}\text{Zr}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^2$   
 camada de valência = 5 = 5º período  
 subnível d = elemento de transição = B  
 $s^2 + d^2 = 4 =$  grupo IVB.

#### Observações:

**a)** Nos grupos cuja soma der 8, 9 ou 10, os elementos têm propriedades muito semelhantes e são agrupados em uma triáde: **grupo VIII B ou grupos 8, 9 e 10**.

**b)** Os grupos 1B e 2B ou 11 e 12 apresentam elementos com elétrons de diferenciação em subnível **d completo**, isto é, subnível d com 10 elétrons.

#### Exemplos:

${}_{30}\text{Zn}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10}$   
 Camada de valência = 4 = 4º período.  
 subnível d = elemento de transição = B  
 $s^2 + d^{10} =$  grupo 12 ou IIB.

Os elementos Cu, Ag e Au têm configuração terminadas em  $ns^1(n-1)d^{10}$  desobedecendo à distribuição eletrônica de Linus Pauling:

#### Esperado:

${}_{29}\text{Cu} - 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^9$

#### O que ocorre:

${}_{29}\text{Cu} - 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^{10}$

Camada de valência = 4 = 4º período.  
 subnível d = elemento de transição = B  
 $s^1 + d^{10} =$  grupo 11 ou IB.

**Elemento de transição:** nº de elétrons do sub-nível mais energético juntamente com penúltimo (ou seja, os dois últimos subníveis) = número da família (+A). Subnível mais energético igual ao **d**.

### ELEMENTOS DE TRANSIÇÃO INTERNA

Correspondem aos elementos que possuem elétrons de diferenciação em **subnível f**, na sua antepenúltima camada, ou seja, **(n - 2) f**.

São formados por duas séries situadas abaixo do corpo da tabela periódica, mas que são pertencentes ao sexto e sétimo período do grupo III B, evitando que a tabela ficasse muito larga. Elemento de transição interna: subnível mais energético igual ao f número da família III B ou 3.

Exemplo:

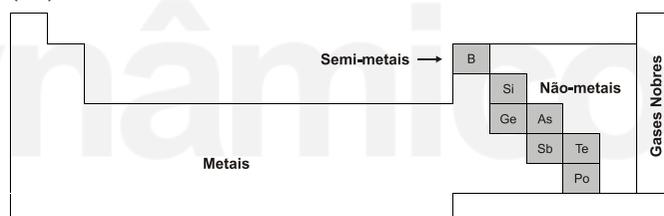
${}_{57}\text{La} - 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6 6s^2 4f^1$   
 subnível f = elemento de transição interna = III B e 6º período.

É importante considerar que:

- O elemento hidrogênio (H), embora apareça na coluna IA, não é um metal alcalino, é tão diferente de todos os demais elementos químicos que algumas classificações preferem colocá-lo fora da tabela.
- Os elementos das famílias ou grupos **A** são denominados **Elementos Representativos** enquanto que os da família **B** são chamados **Elementos de Transição**.
- Outra separação importante que podemos notar é a que divide os elementos em **Metais**, **Não metais (ou ametais)**, **Semimetais (ou metalóides)** e **Gases Nobres**, como notamos na tabela 01.



Desde o ano de 2001, a Sociedade Brasileira de Química (SBQ) abandonou a classificação dos Semimetais em suas tabelas periódicas, deixando os elementos Germânio (Ge), Antimônio (Sb) e Polônio (Po) como metais e os elementos Boro (B), Silício (Si), Arsênio (As) e Telúrio (Te) como não-metais ou ametais, conforme tabela 02.



d) Todos os elementos de um grupo apresentam mesmo número de elétrons na camada de valência mas, nem todo elemento que apresenta o mesmo número de elétrons nesta camada é necessariamente do mesmo grupo.

Algumas famílias da Classe A - Representativos são mais importantes, recebendo nomes especiais como demonstrado na Tabela Periódica (página 4).

## RESUMINDO

### CLASSE A - REPRESENTATIVO:

#### Terminando a distribuição em s:

- n° romano = n° de elétrons na CV + A
- n° arábico = n° de elétrons na CV

#### Terminando a distribuição em p:

- n° romano = n° de elétrons na CV ( $s^2 + p^x$ ) + A
- n° arábico = n° de elétrons na CV + 10

### CLASSE B - TRANSIÇÃO:

#### Terminando a distribuição em d:

- n° romano = somatória dos elétrons dos dois últimos subníveis distribuídos ( $ns^2 n-1d^x$ ) + B
- n° arábico = a somatória dos elétrons dos dois últimos subníveis dist.

#### Terminando a distribuição em f:

- sempre serão da família IIIB ou 3.

## TABELA PERIÓDICA

Família dos Metais - Alcalinos ( $ns^1$ )												Família dos Metais Alcalinos Terrosos ( $ns^2$ )					(18) VIII A	
(1) IA	(2) IIA	(3) IIIB	(4) IVB	(5) VB	(6) VIB	(7) VIIB	(8) VIIIB	(9) VIIIB	(10)	(11) IB	(12) IIB	(13) IIIA	(14) IVA	(15) VA	(16) VIA	(17) VIIA	He	
Li	Be											B	C	N	O	F	Ne	
Na	Mg														S	Cl	Ar	
K	Ca														Se	Br	Kr	
Rb	Sr														Te	I	Xe	
Cs	Ba														Po	At	Rn	
Fr	Ra																	
												Família do Boro ( $ns^2 np^1$ )						
												Família do Carbono ( $ns^2 np^2$ )						
												Família do Nitrogênio ( $ns^2 np^3$ )						
												Família dos Calcogênios ( $ns^2 np^4$ )						
												Família dos Halogênios ( $ns^2 np^5$ )						
												Família dos Gases Nobres ( $ns^2 np^6$ )						