

**CON  
QUIS  
TA**

**Tabela periódica  
dos elementos  
químicos**

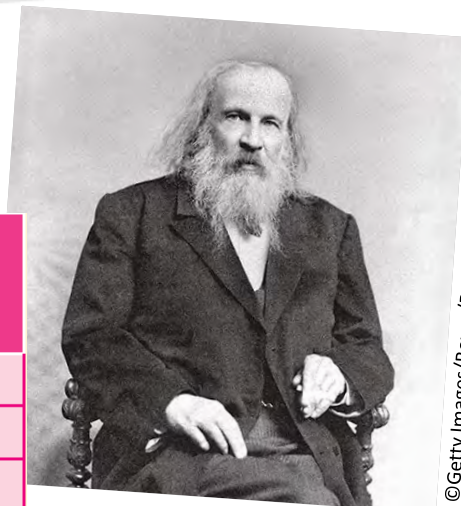
**QUÍMICA**

**Módulo 1**

**Capítulo 4**

# Ordenação dos elementos químicos

## Tabela de Mendeleev



©Getty Images/Boyer/Roger Viollet

Grupo Período	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1	H = 1							
2	Li = 7	Be = 9,4	B = 11	C = 12	N = 14	O = 16	F = 19	
3	Na = 23	Mg = 24	Al = 27,3	Si = 28	P = 31	S = 32	Cl = 35,5	
4	K = 39	Ca = 40	? = 44	Ti = 48	V = 51	Cr = 52	Mn = 55	Fe = 56, Co = 59, Ni = 59
5	Cu = 63	Zn = 65	? = 68	? = 72	As = 75	Se = 78	Br = 80	
6	Rb = 85	Sr = 87	?Yt = 88	Zr = 90	Nb = 94	Mo = 96	? = 100	Ru = 104, Rh = 104, Pd = 106
7	Ag = 108	Cd = 112	In = 113	Sn = 118	Sb = 122	Te = 125	J = 127	
8	Cs = 133	Ba = 137	?Di = 138	?Ce = 140				
9								
10			?Er = 178	?La = 180	Ta = 182	W = 184		Os = 195, Ir = 197, Pt = 198
11	Au = 199	Hg = 200	Tl = 204	Pb = 207	Bi = 208			
12				Th = 231		U = 240		

Mendeleev concluiu que as propriedades dos elementos se repetiam com regularidade em função de sua massa atômica.

Com base na periodicidade, foi proposta a tabela periódica atual, a qual:

- apresenta os elementos químicos dispostos em ordem crescente de número atômico (Z);
- é formada por sete linhas (horizontais) e dezoito colunas (verticais).

Períodos	1A	2A	ELEMENTOS DE TRANSIÇÃO										3A	4A	5A	6A	7A	18 BA (ou zero)
1	H																	He
2	Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
3	Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar
4	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
5	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
6	Cs	Ba	Série dos lanthanoides	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
7	Fr	Ra	Série dos actinoides	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Nh	Fl	Mc	Lv	Ts	Og

**LEGENDA:**

- HIDROGÊNIO
- METAIS
- NÃO METAIS
- SEMIMETAIS
- GASES NOBRES

Estado físico nas CNTP:  $\square$  sólido,  $\Delta$  líquido ou  $\text{///}$  gasoso.

Massa atômica aproximada

Elétrons nas camadas

Simbolo

Outras características: radioativo ou artificial

Nome do elemento

Número atômico

**Md** (258)

101  $\text{☼}$  Mendelévio

**LANTANÍDEOS**

138,9	140,1	140,9	144,2	(149)	150,4	152,0	157,3	158,9	162,5	164,9	167,3	168,9	173,0	175,0
La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
Lantânio	Cério	Praseodímio	Neodímio	Promécio	Samarítio	Európio	Gadolínio	Térbio	Disprósio	Hólmio	Érbio	Túlio	Íterbio	Lutécio

**ACTINÍDEOS**

(227)	232,0	231,0	238,0	(237)	(244)	(243)	(247)	(247)	(251)	(252)	(257)	(258)	(259)	(262)
Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr
Actínio	Tório	Protactínio	Urânio	Neptúncio	Plutónio	Americío	Cúrio	Berquélio	Califórnio	Einsteinócio	Férmio	Mendelévio	Nobelócio	Laurencío

(\*) massa atômica do isótopo mais estável

# Elementos representativos

Grupo ou família		N.º de elétrons na camada de valência	Distribuição eletrônica da camada de valência	Elementos
Metais alcalinos	1	1	$ns^1$	Li, Na, K, Rb, Cs, Fr
Metais alcalinoterrosos	2	2	$ns^2$	Be, Mg, Ca, Sr, Ba, Ra
Grupo do boro	13	3	$ns^2 np^1$	B, Al, Ga, In, Tl, Nh
Grupo do carbono	14	4	$ns^2 np^2$	C, Si, Ge, Sn, Pb, Fl
Grupo do nitrogênio	15	5	$ns^2 np^3$	N, P, As, Sb, Bi, Mc
Calcogênios	16	6	$ns^2 np^4$	O, S, Se, Te, Po, Lv
Halogênios	17	7	$ns^2 np^5$	F, Cl, Br, I, At, Ts
Gases nobres	18	8	$ns^2 np^6$	He*, Ne, Ar, Kr, Xe, Rn, Og

**Observação:** nessa configuração, n representa o número do nível de valência.

\*O He apresenta configuração  $ns^2$  na última camada.

Os elementos representativos apresentam o elétron mais energético no subnível s ( $s_1$  ou  $s_2$ ) ou p ( $p_1$  a  $p_6$ ).

# Elementos de transição

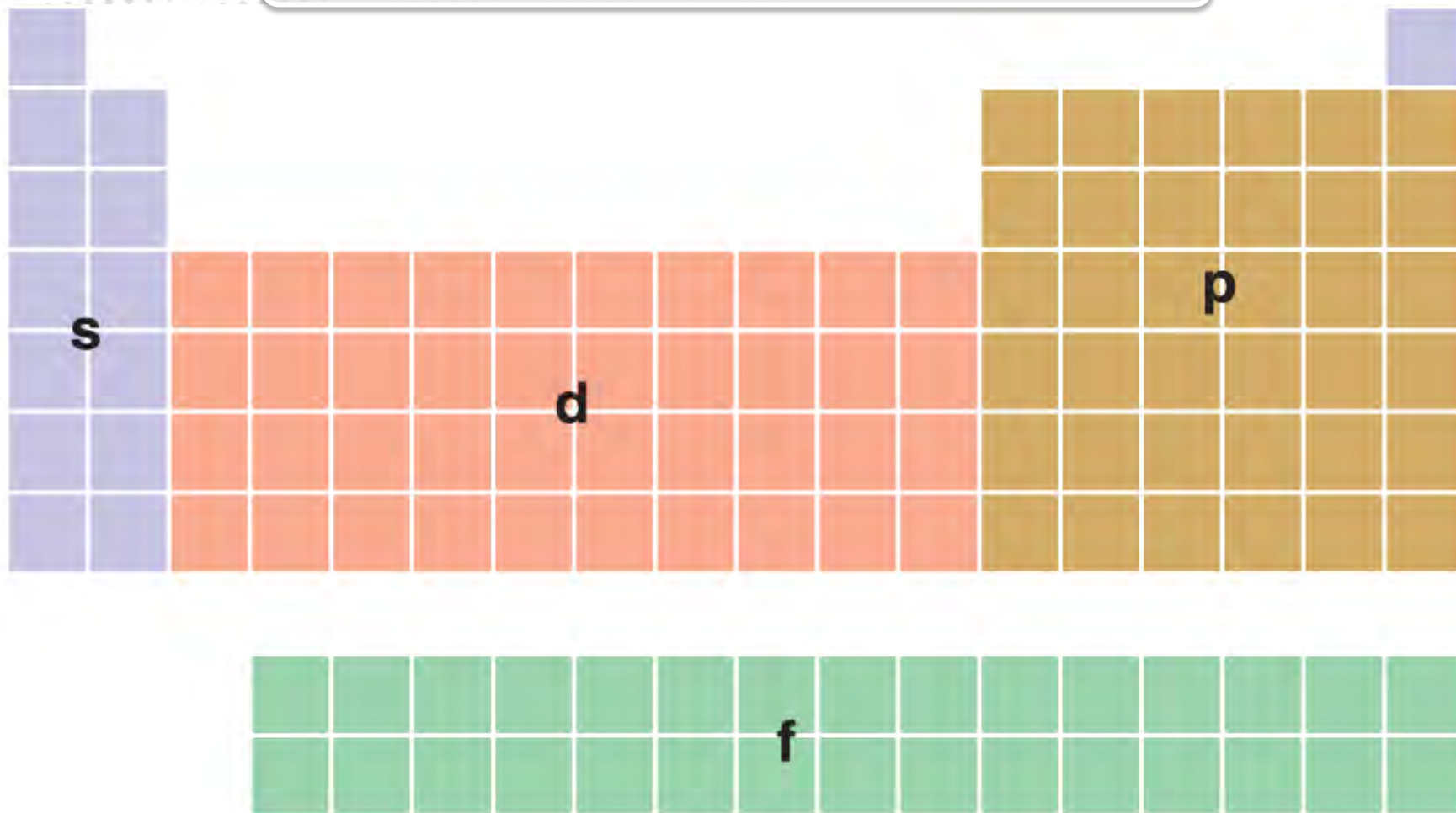
## Elementos de transição externa

3 (3B)	4 (4B)	5 (5B)	6 (6B)	7 (7B)	8 (8B)	9 (8B)	10 (8B)	11(1B)	12 (2B)
$d^1$	$d^2$	$d^3$	$d^4$	$d^5$	$d^6$	$d^7$	$d^8$	$d^9$	$d^{10}$

## Elementos de transição interna

<b>Lantanídeos</b>	$4f^1$	$4f^2$	$4f^3$	$4f^4$	$4f^5$	$4f^6$	$4f^7$	$4f^8$	$4f^9$	$4f^{10}$	$4f^{11}$	$4f^{12}$	$4f^{13}$	$4f^{14}$
<b>Actinídeos</b>	$5f^1$	$5f^2$	$5f^3$	$5f^4$	$5f^5$	$5f^6$	$5f^7$	$5f^8$	$5f^9$	$5f^{10}$	$5f^{11}$	$5f^{12}$	$5f^{13}$	$5f^{14}$

Este esquema mostra o subnível ocupado pelo elétron mais energético dos elementos da tabela periódica:

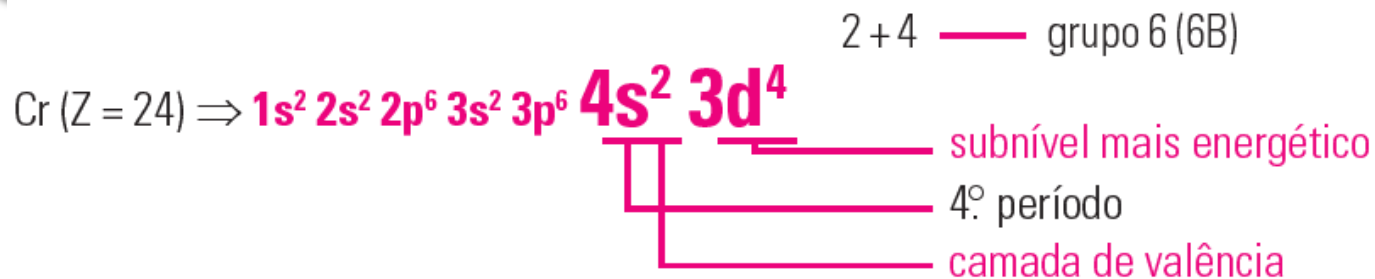


# Relação entre a configuração eletrônica e a localização dos elementos na tabela

## Elementos representativos



## Elementos de transição externa



# Classificação dos elementos químicos

Períodos 1 a 7

Grupos 1A a 8B (ou zero)

**LEGENDA:**

- HIDROGÊNIO
- METAIS
- NÃO METAIS
- SEMIMETAIS
- GASES NOBRES

**ELEMENTOS DE TRANSIÇÃO**

1	2	ELEMENTOS DE TRANSIÇÃO										13	14	15	16	17	18			
1A	2A	3B	4B	5B	6B	7B	8B	8B	8B	8B	9B	10B	11B	12B	3A	4A	5A	6A	7A	8A (ou zero)
H	Li	Be											B	C	N	O	F	He		
2	Li	Be											B	C	N	O	F	Ne		
3	Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar		
4	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr		
5	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe		
6	Cs	Ba	Série dos lanthanoides	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn		
7	Fr	Ra	Série dos actinoides	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Nh	Fl	Mc	Lv	Ts	Og		

Estado físico nas CNTP: sólido, líquido ou gasoso.

Massa atômica aproximada

Elétrons nas camadas

Símbolo

Outras características: radioativo ou artificial

Nome do elemento

Número atômico

**Md**  
101

**Mendelévio**

(\*) massa atômica do isótopo mais estável

## LANTANÍDEOS

138,9	140,1	140,9	144,2	(145)	150,4	152,0	167,3	158,9	162,5	164,9	167,3	168,9	173,0	175,0
La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
Lantânio	Cério	Praseodímio	Neodímio	Promécio	Samário	Európio	Gadolínio	Térbio	Disprósio	Hólmio	Érbio	Túlio	Ítrbio	Lutécio

## ACTINÍDEOS

(227)	232,0	231,0	238,0	(237)	(244)	(243)	(247)	(247)	(251)	(252)	(257)	(258)	(259)	(262)
Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr
Actínio	Tório	Protactínio	Urânio	Neptúncio	Plutónio	Américio	Cúrio	Berquélio	Califórnio	Einsteinio	Férmio	Mendelévio	Nobélio	Laurêncio



# Propriedades dos elementos químicos

## Propriedades periódicas

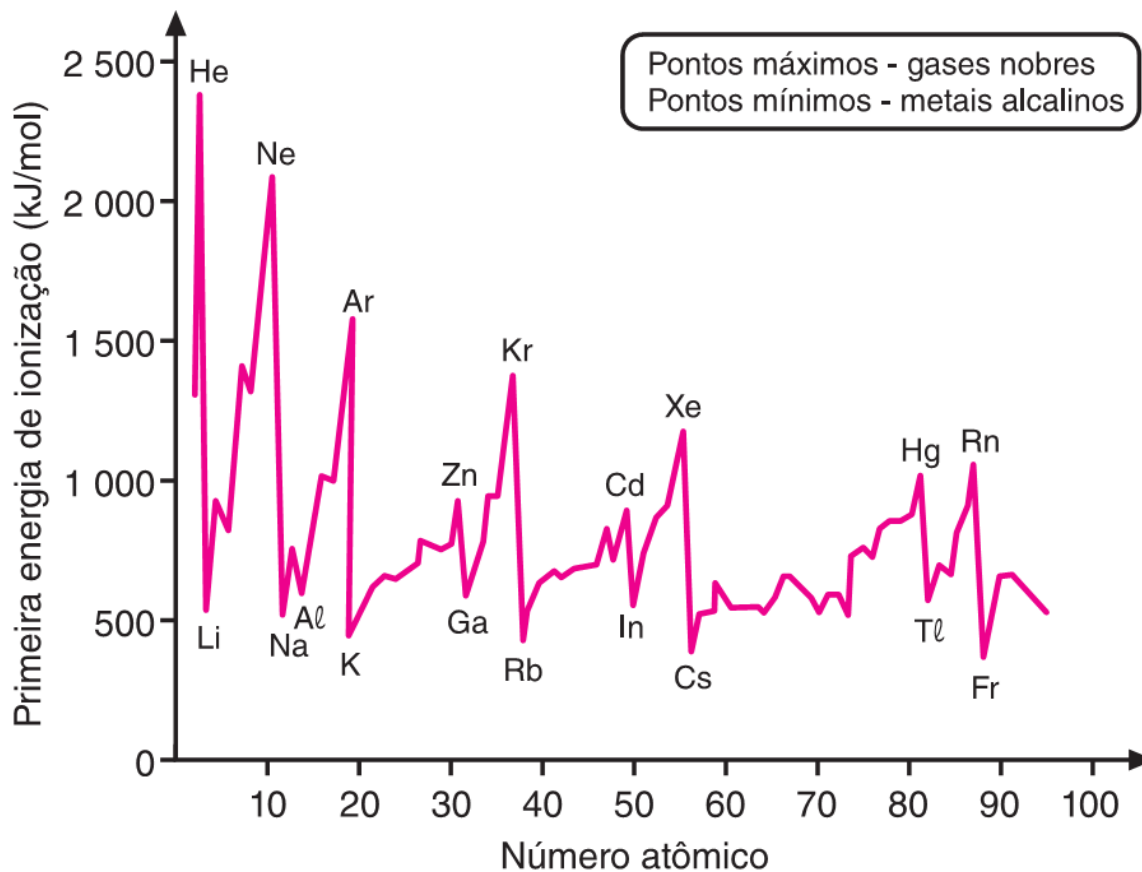
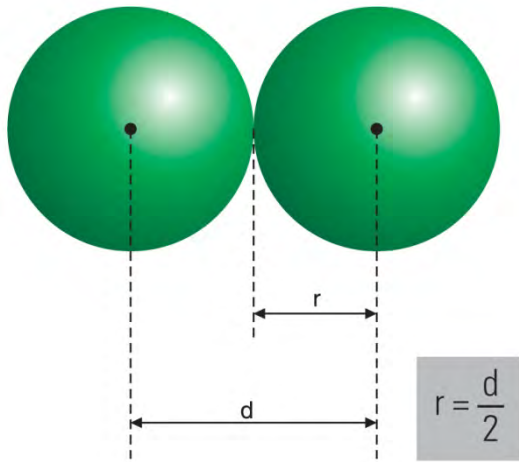


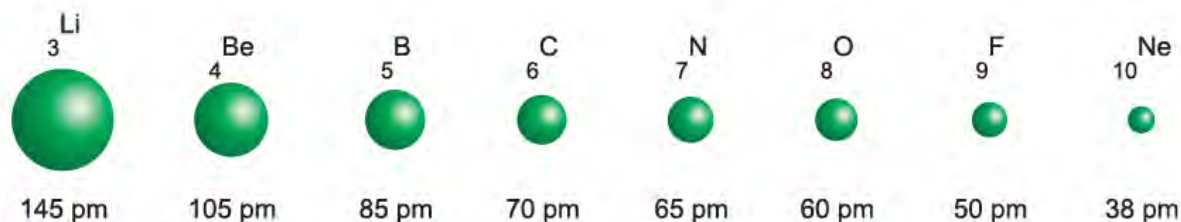
Diagrama típico de propriedade periódica.

# Raio atômico



O **raio de um átomo** ( $r$ ) é a distância média entre o núcleo e o elétron mais externo.

Em um mesmo grupo, o raio aumenta à medida que aumenta o número de níveis eletrônicos (camadas). Em um mesmo período, o raio aumenta da direita para a esquerda na tabela periódica.



H																		He
Li	Be											B	C	N	O	F		Ne
Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl		Ar
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br		Kr
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I		Xe
Cs	Ba	*	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At		Rn
<b>Fr</b>	Ra	**	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Nh	Fl	Mc	Lv	Ts		Og

Variação do raio atômico na tabela periódica.  
Em destaque, o elemento de maior raio.

# Energia de ionização

A **energia de ionização** é definida como a quantidade mínima de energia necessária para remover um elétron de um átomo gasoso isolado no seu estado fundamental.

H																			He
Li	Be										B	C	N	O	F				Ne
Na	Mg										Al	Si	P	S	Cl				Ar
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br			Kr
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I			Xe
Cs	Ba	*	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At			Rn
Fr	Ra	**	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Nh	Fl	Mc	Lv	Ts			Og

Varição da energia de ionização na tabela periódica. Em destaque, o elemento com maior energia de ionização.

Observe, nesta tabela, os valores das energias de ionização dos elementos do terceiro período da tabela periódica.

### ENERGIA DE IONIZAÇÃO DOS ELEMENTOS DO TERCEIRO PERÍODO (kJ/mol)

Elemento	1. <sup>a</sup> EI	2. <sup>a</sup> EI	3. <sup>a</sup> EI	4. <sup>a</sup> EI	5. <sup>a</sup> EI	6. <sup>a</sup> EI	7. <sup>a</sup> EI
Na	496	4 562	6 910	9 543	13 354	16 613	20 117
Mg	738	1 451	7 733	10 524	13 630	18 020	21 711
Al	578	1 817	2 745	11 577	14 842	18 379	23 326
Si	786	1 577	3 232	4 356	16 091	19 805	23 780
P	1 012	1 907	2 914	4 964	6 274	21 267	25 431
S	1 000	2 252	3 357	4 556	7 004	8 496	27 107
Cl	1 251	2 298	3 822	5 159	6 542	9 362	11 018
Ar	1 521	2 666	3 931	5 771	7 238	8 781	11 995







# Eletronegatividade

A **eletronegatividade** é a propriedade pela qual o átomo apresenta maior tendência a receber elétrons.

H																	He
Li	Be											B	C	N	O	<b>F</b>	Ne
Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Cs	Ba	*	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
Fr	Ra	**	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Nh	Fl	Mc	Lv	Ts	Og

Varição da eletronegatividade na tabela periódica.  
Em destaque, o elemento mais eletronegativo.

1 1A	2 2A											13 3A	14 4A	15 5A	16 6A	17 7A
<b>Li</b> 1,0	<b>Be</b> 1,6											<b>B</b> 2,0	<b>C</b> 2,6	<b>N</b> 3,0	<b>O</b> 3,4	<b>F</b> 4,0
<b>Na</b> 0,9	<b>Mg</b> 1,3	3 3B	4 4B	5 5B	6 6B	7 7B	8	9 8B	10	11 1B	12 2B	<b>Al</b> 1,6	<b>Si</b> 1,9	<b>P</b> 2,2	<b>S</b> 2,6	<b>Cl</b> 3,2
<b>K</b> 0,8	<b>Ca</b> 1,0	<b>Sc</b> 1,4	<b>Ti</b> 1,5	<b>V</b> 1,6	<b>Cr</b> 1,7	<b>Mn</b> 1,6	<b>Fe</b> 1,8	<b>Co</b> 1,9	<b>Ni</b> 1,9	<b>Cu</b> 1,9	<b>Zn</b> 1,6	<b>Ga</b> 1,8	<b>Ge</b> 2,0	<b>As</b> 2,2	<b>Se</b> 2,6	<b>Br</b> 3,0
<b>Rb</b> 0,8	<b>Sr</b> 1,0	<b>Y</b> 1,2	<b>Zr</b> 1,3	<b>Nb</b> 1,6	<b>Mo</b> 2,2	<b>Tc</b> 1,9	<b>Ru</b> 2,2	<b>Rh</b> 2,3	<b>Pd</b> 2,2	<b>Ag</b> 1,9	<b>Cd</b> 1,7	<b>In</b> 1,8	<b>Sn</b> 2,0	<b>Sb</b> 2,0	<b>Te</b> 2,1	<b>I</b> 2,7
<b>Cs</b> 0,8	<b>Ba</b> 0,9	<b>La</b> 1,1	<b>Hf</b> 1,3	<b>Ta</b> 1,5	<b>W</b> 2,4	<b>Re</b> 1,9	<b>Os</b> 2,2	<b>Ir</b> 2,2	<b>Pt</b> 2,3	<b>Au</b> 2,5	<b>Hg</b> 2,0	<b>Tl</b> 1,6	<b>Pb</b> 2,3	<b>Bi</b> 2,0	<b>Po</b> 2,0	<b>At</b> 2,2

 < 1,0	 1,5 – 1,9	 2,5 – 2,9
 1,0 – 1,4	 2,0 – 2,4	 3,0 – 4,0

Valores das eletronegatividades de alguns elementos químicos.

# Afinidade eletrônica

A **afinidade eletrônica** é a quantidade de energia liberada quando um átomo isolado, gasoso, no seu estado fundamental, recebe um elétron, formando um íon negativo (ânion).

H																	He
Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Cs	Ba	*	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
Fr	Ra	**	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Nh	Fl	Mc	Lv	Ts	Og

Variação da afinidade eletrônica na tabela periódica. Em destaque, o elemento de maior afinidade eletrônica.