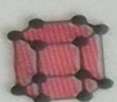
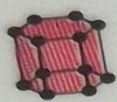
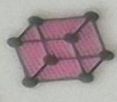
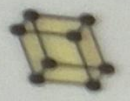


2349 4200 27,1 1,09 77,2 73 15(4) 260(-4)  C 6 Carbono 5,29 2,267	1088,5 2352,6 4300 155 8,52 11(5) 171(-3)  N 7 Azoto 17,31 1,251	2856 0,02583 14,60 176(-1) 140(-2)  O 8 Oxigénio 14,11 1,429	0,02538 14,72  F 9 Flúor 17,09 1,696	15,85 10
2,460 3,47 2792 235 24,28 117,6 786,5 1577,1 110 41(4) 271(-4)  Si 14 Silício 12,06 2,330	1687 3173 150 19,6 110,5 1011,8 317,3 102 1907 550 0,236 23,82 34(5)  P 15 Fósforo 17,02 1,823	103,5 999,6 388,36 717,87 0,205 22,77 26(7) 49(1);181(-1) 17,02 100 2252 29(6) 184(-2)  S 16 Enxofre 15,53 1,960	99,4 1251,2 171,6 2298 239,11 0,0089 15 98  Cl 17 Cloro 18,71 3,1	88 98 15 2
02,91 2477 40,6 25,87 122,5 762 1211,4 117 1537,5 3093 60,2 23,24 53(4) 90(2);272(-4)  As 33 Ársenico 74,92 1,94	121,1 947,0 1798 1090 889 50,2 24,72 116,0 941,0 2045 108 50(4) 198(-2)  Se 34 Selenio 78,96 2,48	494 958 0,52 25,27 114,5 1139,9 2103 114 39(7) 62(1);195(-1)  Br 35 Bromo 79,90 3,0	157,8 1064,6 173,1 2239 233,03 0,0047 16 96  I 53 Iodo 126,90 4,0	127,1 10

(mais) Tabela Periódica

Essencial

- Associar os elementos metálicos a elementos com baixas energias de ionização e os não metálicos a elementos com elevada afinidade eletrónica, relacionando as propriedades dos elementos com a posição na Tabela Periódica, e interpretar a especificidade do bloco *d*.

Palavras-chave

- Tabela Periódica.
- Grupo.
- Período.
- Elementos metálicos e elementos não metálicos.
- Raio atómico.
- Energia de ionização.
- Afinidade eletrónica.
- Metais de transição.

Elemento	Número Atómico	Simbolo	Nome	Peso Atómico	Energia de Ionização (eV)
Carbono	6	C	Carbano	12,01	1086,5
Azoto	7	N	Azoto	14,01	1402,3
Oxigénio	8	O	Oxigénio	16,00	1314,4
Flúor	9	F	Flúor	18,99	1681,0

6 C Carbono 12,011 2,267 117,6 786,5 1687 3173 102 1907 34(5)	7 N Azoto 14,007 1,251 110,5 1011,8 317,3 550 102 1907 34(5)	8 O Oxigénio 15,999 1,429 103,5 999,6 388,36 717,87 100 2252 29(6) 184(-2)	9 F Flúor 18,998 1,696 99,4 1251,2 171,6 99 2298 239,11 26(7) 49(1);181(-1)
14 Si Silício 28,086 2,330 122,5 762 1211,4 3093 117 1537,5 60,2 53(4)	15 P Fósforo 30,974 1,823 121,1 947,0 1090 889 118 1798 47(5)	16 S Enxofre 32,065 1,960 116,0 941,0 494 958 108 2045 50(4)	17 Cl Cloro 35,453 3,1 114,5 1139,9 2103 114 39(7)

“A tabela é o rosto visível das leis básicas da Natureza, que explicam a sua diversidade.”

Jorge Calado

Mendeleiev publicou (em 1869) uma tabela com uma organização dos elementos.

Essa tabela que deu origem à atual **Tabela Periódica dos elementos**.

1																	2																																																																																																																																																																																																																																																																																																
1 H hidrogénio 1,008 [1,0078; 1,0082]																	2 He hélio 4,0026																																																																																																																																																																																																																																																																																																
3 Li lítio 6,94 [6,938; 6,997]																	4 Be berílio 9,0122																	13 B boro 10,81 [10,806; 10,821]																	14 C carbono 12,011 [12,009; 12,012]																	15 N nitrogénio 14,007 [14,006; 14,008]																	16 O oxigénio 15,999 [15,999; 16,000]																	17 F flúor 18,998																	10 Ne néon 20,180																																																																																																																																																																																										
11 Na sódio 22,990																	12 Mg magnésio 24,305 [24,304; 24,307]																	13 Al alumínio 26,982																	14 Si silício 28,085 [28,084; 28,086]																	15 P fósforo 30,974																	16 S enxofre 32,06 [32,059; 32,076]																	17 Cl cloro 35,45 [35,446; 35,457]																	18 Ar árgon 39,948																																																																																																																																																																																										
19 K potássio 39,098																	20 Ca cálcio 40,078(4)																	21 Sc escândio 44,956																	22 Ti titânio 47,867																	23 V vanádio 50,942																	24 Cr cromo 51,996																	25 Mn manganês 54,938																	26 Fe ferro 55,845(2)																	27 Co cobalto 58,933																	28 Ni níquel 58,693																	29 Cu cobre 63,546(3)																	30 Zn zinco 65,38(2)																	31 Ga gálio 69,723																	32 Ge germânio 72,630(8)																	33 As arsénio 74,922																	34 Se selénio 78,971(8)																	35 Br bromo 79,904 [79,901; 79,907]																	36 Kr cripton 83,798(2)																
37 Rb rubídio 85,468																	38 Sr estrôncio 87,62																	39 Y ítrio 88,906																	40 Zr zircónio 91,224(2)																	41 Nb nióbio 92,906																	42 Mo molibdénio 95,95																	43 Tc tecnécio																	44 Ru ruténio 101,07(2)																	45 Rh ródio 102,91																	46 Pd paládio 106,42																	47 Ag prata 107,87																	48 Cd cádmio 112,41																	49 In índio 114,82																	50 Sn estanho 118,71																	51 Sb antimónio 121,76																	52 Te telúrio 127,60(3)																	53 I iodo 126,90																	54 Xe xénon 131,29																
55 Cs césio 132,91																	56 Ba bário 137,33																	57-71 lantanídeos																	72 Hf háfnio 178,49(2)																	73 Ta tântalo 180,95																	74 W tungsténio 183,84																	75 Re rénio 186,21																	76 Os ósmio 190,23(3)																	77 Ir irídio 192,22																	78 Pt platina 195,08																	79 Au ouro 196,97																	80 Hg mercúrio 200,59																	81 Tl tálio 204,38 [204,38; 204,39]																	82 Pb chumbo 207,2																	83 Bi bismuto 208,98																	84 Po polónio																	85 At ástato																	86 Rn rádon																
87 Fr frâncio																	88 Ra rádio																	89-103 actínídeos																	104 Rf rutherfordio																	105 Db dúbnio																	106 Sg seabórgio																	107 Bh bóhrio																	108 Hs hássio																	109 Mt meitnério																	110 Ds darmstácio																	111 Rg roentgénio																	112 Cn copernício																	113 Nh nipónio																	114 Fl fleróvio																	115 Mc moscóvio																	116 Lv livermório																	117 Ts tenesso																	118 Og oganésson																

57 La lantânio 138,91	58 Ce cério 140,12	59 Pr praseodímio 140,91	60 Nd neodímio 144,24	61 Pm promécio	62 Sm samário 150,36(2)	63 Eu europio 151,96	64 Gd gadolínio 157,25(3)	65 Tb térbio 158,93	66 Dy disprósio 162,50	67 Ho hólmio 164,93	68 Er érbio 167,26	69 Tm túlio 168,93	70 Yb itérbio 173,05	71 Lu lutécio 174,97
89 Ac actínio	90 Th tório 232,04	91 Pa protactínio 231,04	92 U urânio 238,03	93 Np neptúnio	94 Pu plutónio	95 Am amerício	96 Cm cúrio	97 Bk berkélio	98 Cf califórnio	99 Es einsténio	100 Fm fémio	101 Md mendelévio	102 No nobélio	103 Lr lawrêncio



Dmitri Ivanovitch Mendeleiev
(1834-1907).

[Imagem: spq.pt, adaptada]

Tabela Periódica

Os elementos estão ordenados pelo seu **número atômico, Z** .

A Tabela está dividida em:

Grupos

- **Colunas** verticais, organizadas de **1 a 18**;
- Os elementos do mesmo grupo possuem o **mesmo número de elétrons de valência** (embora em níveis de energia superiores);
- Os elementos do mesmo grupo têm **propriedades químicas semelhantes**.

Períodos

- **Linhas** horizontais, do **1º ao 7º**;
- Cada período corresponde ao **nível de energia**, n , que está a ser preenchido com eletrões.
- As famílias **Lantanídeos** e **Actinídeos** estão separados dos restantes.

1																	2	
1 H hidrogênio 1,008 (1,0078; 1,0082)																	2 He hélio 4,0026	
3 Li lítio 6,94 (6,938; 6,997)	4 Be berílio 9,012 (9,01218; 9,0122)															10 Ne néon 20,180		
11 Na sódio 22,990 (22,98976928; 22,98977028)	12 Mg magnésio 24,305 (24,30409; 24,3047)	13 Al alumínio 26,982 (26,9815386; 26,9816)	14 Si silício 28,086 (28,0858309; 28,0859)	15 P fósforo 30,974 (30,97376199; 30,9738)	16 S enxofre 32,06 (32,059; 32,076)	17 Cl cloro 35,45 (35,446; 35,457)	18 Ar árgon 39,948									36 Kr criptônio 83,798 (83,7981; 83,7982)		
19 K potássio 39,098 (39,09831; 39,0986)	20 Ca cálcio 40,078 (40,0783; 40,0784)	21 Sc escândio 44,956 (44,955912; 44,95598)	22 Ti titânio 47,867 (47,8671; 47,8672)	23 V vanádio 50,942 (50,9415; 50,9421)	24 Cr cromo 51,996 (51,9961; 51,9962)	25 Mn manganês 54,938 (54,938045; 54,9381)	26 Fe ferro 55,845 (55,845; 55,8452)	27 Co cobalto 58,933 (58,933195; 58,9332)	28 Ni níquel 58,693 (58,6934; 58,6935)	29 Cu cobre 63,546 (63,546; 63,5463)	30 Zn zinco 65,38 (65,38; 65,382)	31 Ga gálio 69,723 (69,7231; 69,7234)	32 Ge germânio 72,630 (72,6305; 72,6309)	33 As arsênio 74,922 (74,921595; 74,9216)	34 Se selênio 78,971 (78,9718; 78,9719)	35 Br bromo 79,904 (79,904; 79,907)	36 Kr criptônio 83,798 (83,7981; 83,7982)	
37 Rb rubídio 85,468 (85,4678; 85,4679)	38 Sr estrôncio 87,62 (87,62; 87,623)	39 Y itrânio 88,906 (88,9062; 88,9063)	40 Zr zircônio 91,224 (91,224; 91,2242)	41 Nb nióbio 92,906 (92,90638; 92,9064)	42 Mo molibdênio 95,95 (95,94; 95,95)	43 Tc tecnécio 98 (98,9062; 98,9063)	44 Ru rútenio 101,072 (101,072; 101,073)	45 Rh ródio 101,072 (101,072; 101,073)	46 Pd paládio 106,42 (106,42; 106,423)	47 Ag prata 107,87 (107,8682; 107,8683)	48 Cd cádmio 112,41 (112,411; 112,412)	49 In índio 114,82 (114,818; 114,819)	50 Sn estanho 118,71 (118,71; 118,710)	51 Sb antimônio 121,76 (121,757; 121,76)	52 Te telúrio 127,603 (127,603; 127,604)	53 I iodo 126,905 (126,90447; 126,9045)	54 Xe xenônio 131,29 (131,29; 131,294)	
55 Cs césio 132,91 (132,90508; 132,9051)	56 Ba bário 137,33 (137,327; 137,3277)	Lantanídeos																57 La lantanídeo 138,91 (138,90487; 138,9049)
87 Fr frâncio 223 (223,0185; 223,0187)	88 Ra rádio 226 (226,0254; 226,0255)	Atinídeos																89 Ac actínio 227 (227,03373; 227,03389)
101 Md mendelevíio 288 (288,102732; 288,10277)	102 Lv livermório 293 (293,1596126; 293,15965)	103 Nh nihônio 294 (294,101127; 294,10117)	104 Fl fleróvio 289 (289,1015665; 289,10161)	105 Mc moscóvio 288 (288,107247; 288,10729)	106 Lv livermório 293 (293,1596126; 293,15965)	107 Ts tenessóio 294 (294,101127; 294,10117)	108 Og oganesson 294 (294,101127; 294,10117)											118 Og oganesson 294 (294,101127; 294,10117)
117 Ts tenessóio 294 (294,101127; 294,10117)	118 Og oganesson 294 (294,101127; 294,10117)																	118 Og oganesson 294 (294,101127; 294,10117)

57 La lantanídeo 138,91 (138,90487; 138,9049)	58 Ce cério 140,12 (140,12; 140,124)	59 Pr praseodímio 140,91 (140,90765; 140,9077)	60 Nd néodímio 144,24 (144,242; 144,243)	61 Pm promécio 145 (145,91262; 145,9126)	62 Sm samário 150,36 (150,362; 150,363)	63 Eu europóio 151,96 (151,9623; 151,9625)	64 Gd gadolínio 157,25 (157,253; 157,254)	65 Tb térbio 158,93 (158,93; 158,935)	66 Dy disprósio 162,50 (162,502; 162,503)	67 Ho olmóio 164,93 (164,9303; 164,9305)	68 Er érbio 167,26 (167,259; 167,261)	69 Tm tulio 168,93 (168,93032; 168,93038)	70 Yb itêrbio 173,05 (173,054; 173,055)	71 Lu lutécio 174,97 (174,967; 174,967)
89 Ac actínio 227 (227,03373; 227,03389)	90 Th tório 232,04 (232,0377; 232,0378)	91 Pa protactínio 231,04 (231,0368; 231,0369)	92 U urânio 238,03 (238,02891; 238,02893)	93 Np neptúlio 237,05 (237,04817; 237,04821)	94 Pu plutónio 244,06 (244,0643; 244,0645)	95 Am amério 243,06 (243,06138; 243,06142)	96 Cm cúrio 247,07 (247,07035; 247,07045)	97 Bk berquélio 247,08 (247,08091; 247,08096)	98 Cf califórnio 251,08 (251,0833; 251,0836)	99 Es eisteirnio 252,08 (252,083; 252,0835)	100 Fm fêrmio 257,10 (257,10375; 257,10385)	101 Md mendelévio 258,11 (258,10888; 258,10898)	102 No nobélio 259,10 (259,10898; 259,10908)	103 Lr lawrêncio 262,11 (262,10908; 262,10918)

Tabela Periódica

Elementos Metálicos

(normalmente)

- Sólidos;
- Duros;
- Brilho característico;
- Pontos de fusão e de ebulição elevados;
- Bons condutores térmicos;
- Bons condutores elétricos;
- Facilmente se transformam em cátions.

Elementos Não metálicos

(normalmente)

- Estado físico variável;
- Pontos de fusão e de ebulição menores que os metais;
- Facilmente se transformam em aniões.

1 H hidrogénio 1,008 (1,0078; 1,0082)																	2 He hélio 4,0026																				
3 Li lítio 6,94 (6,938; 6,997)	4 Be berílio 9,0122											5 B boro 10,81 (10,806; 10,821)	6 C carbono 12,011 (12,009; 12,011)	7 N nitrogénio 14,0064 (14,003; 14,009)	8 O oxigénio 15,999 (15,989; 15,999)	9 F flúor 18,998 (18,998; 18,998)	10 Ne néon 20,180 (20,179; 20,180)																				
11 Na sódio 22,990 (22,989; 22,991)	12 Mg magnésio 24,305 (24,304; 24,307)	3 Al alumínio 26,981 (26,981; 26,982)	4 Si silício 28,086 (28,085; 28,087)	5 P fósforo 30,974 (30,973; 30,976)	6 S enxofre 32,06 (32,059; 32,061)	7 Cl cloro 35,45 (35,446; 35,457)	8 Ar árgon 39,948 (39,948; 39,948)	9 K potássio 39,098 (39,096; 39,099)	10 Ca cálcio 40,078 (40,078; 40,078)	11 Sc escândio 44,956 (44,955; 44,957)	12 Ti titânio 47,867 (47,867; 47,867)	13 V vanádio 50,942 (50,941; 50,943)	14 Cr cromo 51,996 (51,996; 51,996)	15 Mn manganês 54,938 (54,937; 54,939)	16 Fe ferro 55,845 (55,845; 55,845)	17 Co cobalto 58,933 (58,933; 58,933)	18 Ni níquel 58,69 (58,693; 58,694)	19 Cu cobre 63,546 (63,546; 63,546)	20 Zn zinco 65,38 (65,38; 65,38)	21 Ga gálio 69,723 (69,723; 69,723)	22 Ge germânio 72,63 (72,63; 72,63)	23 As arsênio 74,922 (74,921; 74,922)	24 Se selênio 78,971 (78,971; 78,971)	25 Br bromo 79,904 (79,904; 79,904)	26 Kr criptônio 83,798 (83,798; 83,798)												
37 Rb rubídio 85,468 (85,468; 85,468)	38 Sr estrôncio 87,62 (87,62; 87,62)	39 Y ítrio 88,906 (88,906; 88,906)	40 Zr zircônio 91,224 (91,224; 91,224)	41 Nb nióbio 92,906 (92,906; 92,906)	42 Mo molibdênio 95,94 (95,94; 95,94)	43 Tc tecnécio 98,906 (98,906; 98,906)	44 Ru ródio 101,07 (101,07; 101,07)	45 Rh ródio 102,905 (102,905; 102,905)	46 Pd paládio 106,42 (106,42; 106,42)	47 Ag prata 107,868 (107,868; 107,868)	48 Cd cádmio 112,411 (112,411; 112,411)	49 In índio 114,818 (114,818; 114,818)	50 Sn estanho 118,710 (118,710; 118,710)	51 Sb antimônio 121,76 (121,76; 121,76)	52 Te telúrio 127,60 (127,60; 127,60)	53 I iodo 126,905 (126,905; 126,905)	54 Xe xénon 131,29 (131,29; 131,29)	55 Cs césio 132,91 (132,91; 132,91)	56 Ba bário 137,33 (137,33; 137,33)	Lantanídeos			72 Hf hafnio 178,49 (178,49; 178,49)	73 Ta tântalo 180,948 (180,948; 180,948)	74 W volfrâmio 183,84 (183,84; 183,84)	75 Re rênio 186,21 (186,21; 186,21)	76 Os ósio 190,23 (190,23; 190,23)	77 Ir írio 192,22 (192,22; 192,22)	78 Pt platina 195,08 (195,08; 195,08)	79 Au ouro 196,967 (196,967; 196,967)	80 Hg mercúrio 200,59 (200,59; 200,59)	81 Tl talho 204,38 (204,38; 204,39)	82 Pb chumbo 207,2 (207,2; 207,2)	83 Bi bismuto 208,98 (208,98; 208,98)	84 Po polônio 209 (209; 209)	85 At átato 210 (210; 210)	86 Rn rádon 222 (222; 222)
87 Fr frâncio	88 Ra rádio	Actínídeos			104 Rf rênio	105 Db dubnio	106 Sg seabórgio	107 Bh bohrio	108 Hs hásio	109 Mt meitnério	110 Ds darmstácio	111 Rg roentgênio	112 Cn copernício	113 Nh nihônio	114 Fl fleróvio	115 Mc moscóvio	116 Lv livermório	117 Ts tenessó	118 Og oganessão																		
																		58 La lantanídeo	59 Ce cério	60 Pr praseodímio	61 Nd neodímio	62 Pm promécio	63 Sm samário	64 Eu europio	65 Gd gadolínio	66 Tb térbio	67 Dy disprósio	68 Ho hólmio	69 Er érbio	70 Tm tulio	71 Yb itérbio	72 Lu lutécio					
																		90 Th tório	91 Pa protactínio	92 U urânio	93 Np neptúlio	94 Pu plutónio	95 Am américio	96 Cm cúrio	97 Bk berquélio	98 Cf califórnia	99 Es einsteinio	100 Fm fermio	101 Md mendelévio	102 No nobélio	103 Lr lawrêncio						

Grupos

Grupo 1 – Metais alcalinos

Grupo 2 – Metais alcalino-terrosos

Grupo 16 – Calcogéneos

Grupo 17 – Halogéneos

Grupo 18 – Gases nobres (ou gases raros)

1																	2	
1 H hidrogênio 1,008 (1,0078; 1,0082)																	2 He hélio 4,0026	
3 Li lítio 6,94 (6,938; 6,941)	4 Be berílio 9,0122															10 Ne néon 20,180		
11 Na sódio 22,990 (22,989; 22,991)	12 Mg magnésio 24,305 (24,304; 24,307)															18 Ar árgon 39,948		
19 K potássio 39,098 (39,096; 39,099)	20 Ca cálcio 40,078(4)	21 Sc escândio 44,956	22 Ti titânio 47,867	23 V vanádio 50,942	24 Cr cromo 51,996	25 Mn manganês 54,938	26 Fe ferro 55,845(3)	27 Co cobalto 58,933	28 Ni níquel 58,693	29 Cu cobre 63,546(3)	30 Zn zinco 65,38(2)	31 Ga gálio 69,723	32 Ge germânio 72,630(8)	33 As arsênio 74,922	34 Se selênio 78,971(8)	35 Br bromo 79,904 (79,901; 79,907)	36 Kr criptônio 83,798(2)	
37 Rb rubídio 85,468 (85,464; 85,472)	38 Sr estrôncio 87,62 (87,62; 87,62)	39 Y itrônio 88,906	40 Zr zircônio 91,224(2)	41 Nb nióbio 92,906	42 Mo molibdênio 95,95	43 Tc tecnécio 98,906	44 Ru rútenio 101,07	45 Rh ródio 102,91	46 Pd paládio 106,42	47 Ag prata 107,87	48 Cd cádmio 112,41	49 In índio 114,82	50 Sn estanho 118,71	51 Sb antimônio 121,76	52 Te telúrio 127,60(3)	53 I iodo 126,90	54 Xe xenônio 131,29	
55 Cs césio 132,91 (132,905; 132,913)	56 Ba bário 137,33	57-71 Lantanídeos		72 Hf hafnio 178,49(2)	73 Ta tântalo 180,95	74 W tungstênio 183,84	75 Re rênio 186,21	76 Os osmio 190,23(3)	77 Ir íridio 192,22	78 Pt platina 195,08	79 Au ouro 196,97	80 Hg mercúrio 200,59	81 Tl talho 204,38 (204,38; 204,39)	82 Pb chumbo 207,2	83 Bi bismuto 208,98	84 Po polônio 209	85 At átato 210	86 Rn rádon 222
87 Fr frâncio	88 Ra rádio	89-103 actínídeos		104 Rf rúterfóio	105 Db dubnio	106 Sg seabórgio	107 Bh bohrio	108 Hs hássio	109 Mt meitnério	110 Ds darmstácio	111 Rg roentgênio	112 Cn copernício	113 Nh nihônio	114 Fl fleróvio	115 Mc moscóvio	116 Lv lavrêncio	117 Ts tenessio	118 Og ogânesônio
57 La lantaníio	58 Ce cério	59 Pr praseodímio	60 Nd neodímio	61 Pm promécio	62 Sm samário	63 Eu europóio	64 Gd gadolínio	65 Tb térbio	66 Dy dispróio	67 Ho hólmio	68 Er érbio	69 Tm túlio	70 Yb itérbio	71 Lu lutécio				
138,91	140,12	140,91	144,24		150,36(2)	151,96	157,25(3)	158,93	162,50	164,93	167,26	168,93	173,05	174,97				
89 Ac actínio	90 Th tório	91 Pa protactínio	92 U urânio	93 Np neptúio	94 Pu plutónio	95 Am amério	96 Cm cúrio	97 Bk berkéliio	98 Cf califórnio	99 Es eistéinio	100 Fm fémrio	101 Md mendelévio	102 No nobéliio	103 Lr lawrêncio				
		232,04	238,03															

Tabela Periódica

Em função das **orbitais (*s*, *p*, *d* ou *f*)** a ser **preenchidas**, divide-se a Tabela Periódica em **blocos**:

Bloco *s*

Bloco *p*

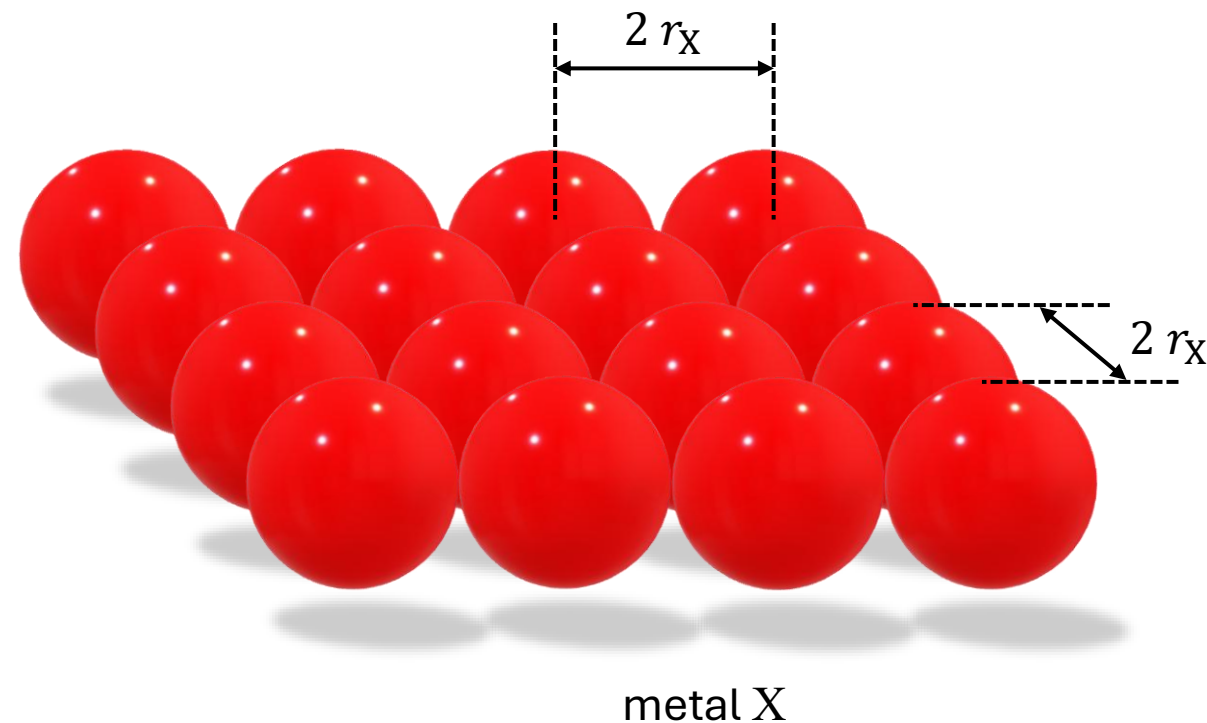
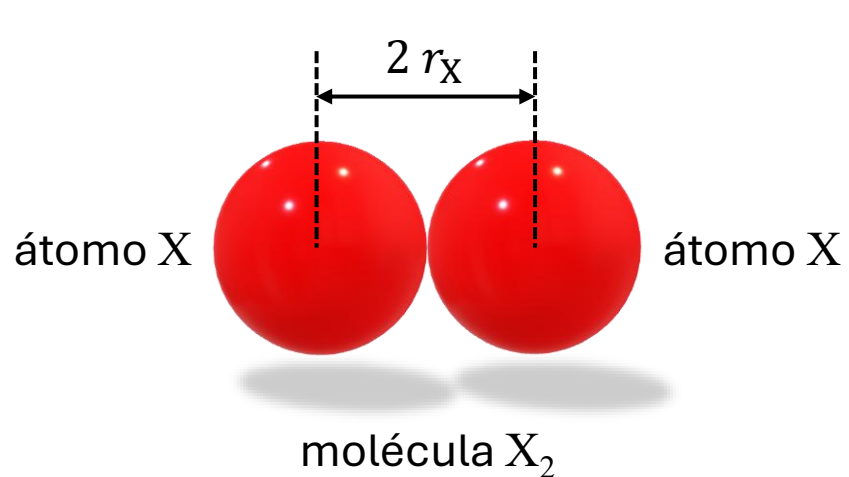
Bloco *d*

Bloco *f*

1												18													
1 H hidrogênio 1,008 [1,0078; 1,0082]		2										2 He hélio 4,0026													
3 Li lítio 6,94 [6,938; 6,997]		4 Be berílio 9,0122												13 B boro 10,81 [10,806; 10,821]		14 C carbono 12,011 [12,009; 12,012]		15 N nitrogênio 14,007 [14,006; 14,008]		16 O oxigênio 15,999 [15,999; 16,000]		17 F flúor 18,998		18 Ne néon 20,180	
11 Na sódio 22,990 [24,304; 24,307]		12 Mg magnésio 24,305												13 Al alumínio 26,982		14 Si silício 28,085 [28,084; 28,086]		15 P fósforo 30,974		16 S enxofre 32,06 [32,059; 32,076]		17 Cl cloro 35,45 [35,446; 35,457]		18 Ar árgon 39,948	
19 K potássio 39,098		20 Ca cálcio 40,078(4)		21 Sc escândio 44,956		22 Ti titânio 47,867		23 V vanádio 50,942		24 Cr cromo 51,996		25 Mn manganês 54,938		26 Fe ferro 55,845(2)		27 Co cobalto 58,933		28 Ni níquel 58,693		29 Cu cobre 63,546(3)		30 Zn zinco 65,38(2)			
37 Rb rubídio 85,468		38 Sr estrôncio 87,62		39 Y ítrio 88,906		40 Zr zircônio 91,224(2)		41 Nb nióbio 92,906		42 Mo molibdênio 95,95		43 Tc tecnécio 101,07(2)		44 Ru rútenio 101,07(2)		45 Rh ródio 102,91		46 Pd paládio 106,42		47 Ag prata 107,87		48 Cd cádmio 112,41			
55 Cs césio 132,91		56 Ba bário 137,33		57-71 lanterânios		72 Hf hafnio 178,49(2)		73 Ta tântalo 180,95		74 W tungstênio 183,84		75 Re rênio 186,21		76 Os ósio 190,23(3)		77 Ir íridio 192,22		78 Pt platina 195,08		79 Au ouro 196,97		80 Hg mercúrio 200,59			
87 Fr frâncio		88 Ra rádio		89-103 actinídeos		104 Rf rutherfordio		105 Db dubnio		106 Sg seabórgio		107 Bh bohrio		108 Hs hásio		109 Mt meitnério		110 Ds darmstácio		111 Rg roentgênio		112 Cn copernício			
57 La lântânio 138,91		58 Ce cério 140,12		59 Pr praseodímio 140,91		60 Nd neodímio 144,24		61 Pm promécio		62 Sm samário 150,36(2)		63 Eu europeio 151,96		64 Gd gadolínio 157,25(3)		65 Tb térbio 158,93		66 Dy disprósio 162,50		67 Ho hólmio 164,93		68 Er érbio 167,26			
89 Ac actínio		90 Th tório 232,04		91 Pa protactínio 231,04		92 U urânio 238,03		93 Np neptúnio		94 Pu plutônio		95 Am amérvio		96 Cm cúrio		97 Bk berquélio		98 Cf califórnio		99 Es einstérvio		100 Fm fêrmio			
																				69 Tm tulio 168,93		70 Yb itérbio 173,05			
																				101 Md mendelévio		102 No nobélio			
																				103 Lr lawrêncio					

Raio atômico

Os **raios atômicos** são obtidos a partir de aproximações de valores experimentais.



r_X – raio atômico de X

Os raios atômicos são normalmente expressos em picômetro ($1 \text{ pm} = 10^{-12} \text{ m}$) ou em angstrom ($1 \text{ \AA} = 10^{-10} \text{ m}$).

Variação do raio atômico

O raio atômico aumenta ao longo do grupo.

Aumento do número quântico principal, n



Elétrons de valência num nível energético superior



Mais afastados do núcleo



Raio atômico maior

1																		2	
He																		18	
4																		10	
Be																		Ne	
berílio																		neón	
9,0122																		20,180	
12																		18	
Mg																		Ar	
magnésio																		argón	
24,305																		39,948	
(24,304; 24,307)																			
3																		4	
5																		6	
7																		8	
9																		10	
11																		12	
13																		14	
15																		16	
17																		18	
B																		C	
borano																		nitrogénio	
10,81																		14,007	
(10,806; 10,821)																		(12,009; 12,012)	
13																		14	
Al																		Si	
alumínio																		silício	
26,982																		28,085	
(28,084; 28,086)																			
15																		16	
P																		S	
fósforo																		enxofre	
30,974																		32,06	
(32,059; 32,076)																		(35,446; 35,457)	
17																		18	
Cl																		Ar	
cloro																		argón	
35,45																		39,948	
19																		20	
F																		Ne	
flúor																		neón	
18,998																		20,180	
21																		22	
Sc																		Ti	
escândio																		titânio	
44,956																		47,867	
23																		24	
V																		Cr	
vanádio																		cromo	
50,942																		51,996	
25																		26	
Mn																		Fe	
manganês																		ferro	
54,938																		55,845(2)	
27																		28	
Co																		Ni	
cobalto																		níquel	
58,933																		58,693	
29																		30	
Cu																		Zn	
cobre																		zinco	
63,546(3)																		65,38(2)	
31																		32	
Ga																		Ge	
gálio																		germânio	
69,723																		72,630(8)	
33																		34	
As																		Se	
arsênio																		selênio	
74,922																		78,971(8)	
35																		36	
Br																		Kr	
bromo																		criptón	
79,904																		(79,901; 79,907)	
37																		38	
I																		Xe	
iodo																		xenônio	
126,905																		131,29	
39																		40	
Sr																		Y	
estrôncio																		ítrio	
87,62																		88,906	
41																		42	
Zr																		Nb	
zircônio																		nióbio	
91,224(2)																		92,906	
43																		44	
Mo																		Tc	
molibdênio																		tecnécio	
95,95																		101,07(2)	
45																		46	
Ru																		Rh	
rutenio																		ródio	
101,07(2)																		102,91	
47																		48	
Pd																		Ag	
paládio																		prata	
106,42																		107,87	
49																		50	
In																		Cd	
índio																		cádmio	
114,82																		112,41	
51																		52	
Sn																		Sb	
estanho																		antimônio	
118,710																		121,76	
53																		54	
Te																		I	
telúrio																		iodo	
127,60(3)																		126,90	
55																		56	
Ba																		La	
bário																		lantanídeos	
137,33																		178,49(2)	
57																		58	
Hf																		Ta	
hafânio																		tântalo	
178,49(2)																		180,95	
59																		60	
W																		Re	
tungstênio																		rênio	
183,84																		186,21	
61																		62	
Os																		Ir	
ósio																		irídio	
190,23(3)																		192,22	
63																		64	
Au																		Pt	
ouro																		platina	
196,97																		195,08	
65																		66	
Hg																		Tl	
mercúrio																		chumbo	
200,59																		204,38	
(204,38; 204,39)																			
67																		68	
Pb																		Bi	
chumbo																		bismuto	
207,2																		208,98	
69																		70	
Po																		At	
polônio																		ástato	
209																		210	
71																		72	
Fr																		Ra	
frâncio																		rádio	
223																		226	
73																		74	
Ac																		Th	
actínio																		tório	
227																		232	
75																		76	
Pr																		Pa	
praseodímio																		protactínio	
140,91																		231,04	
77																		78	
Nd																		U	
neodímio																		urânio	
144,24																		238,03	
79																		80	
Pm																		Pu	
promécio																		plutônio	
144,91																		244,06	
81																		82	
Sm																		Eu	
samário																		europio	
150,36(2)																		151,96	
83																		84	
Gd																		Tb	
gadolínio																		terbítio	
157,25(3)																		158,93	
85																		86	
Tm																		Dy	
tulio																		disprósio	
168,93																		162,50	
87																		88	
Ho																		Er	
hólmio																		érbio	
164,93																		167,26	
89																		90	
Yb																		Lu	
itêrbio																		lutécio	
173,05																		174,97	
91																		92	
Tm																		Yb	
tulio																		itêrbio	
168,93																		173,05	
93																		94	
La																		Ce	
lantanídeo																		cério	
138,91																		140,12	
95																		96	
Ac																		Th	
actínio																		tório	
227																		232	
97																		98	
Pa																		U	
protactínio																		urânio	
231,04																		238,03	
99																		100	
Np																		Pu	
neptúnio																		plutônio	
237,05																		244,06	
101																		102	
Am																		Cm	
américio																		cúrio	
243,06																		247,07	
103																		104	
Bk																		Cf	
berquélio																		califórnio	
247,07																		251,08	
105																		106	
Lr																		Hf	
lawrêncio																		hafânio	
260,11																		178,49(2)	

Variação do raio atômico

O raio atômico diminui ao longo do período.

Há dois efeitos:

Aumento do número de elétrons
(aumentaria o tamanho da nuvem eletrônica);

Maior carga nuclear
(diminuiria o tamanho da nuvem eletrónica).

O segundo efeito é mais importante!

1																	2
3																	4
5																	6
7																	8
9																	10
11																	12
13																	14
15																	16
17																	18
19																	20
21																	22
23																	24
25																	26
27																	28
29																	30
31																	32
33																	34
35																	36
37																	38
39																	40
41																	42
43																	44
45																	46
47																	48
49																	50
51																	52
53																	54
55																	56
57																	58
59																	60
61																	62
63																	64
65																	66
67																	68
69																	70
71																	72
73																	74
75																	76
77																	78
79																	80
81																	82
83																	84
85																	86
87																	88
89																	90
91																	92
93																	94
95																	96
97																	98
99																	100
101																	102
103																	104
105																	106
107																	108
109																	110
111																	112
113																	114
115																	116
117																	118
119																	120
121																	122
123																	124
125																	126
127																	128
129																	130
131																	132
133																	134
135																	136
137																	138
139																	140
141																	142
143																	144
145																	146
147																	148
149																	150
151																	152
153																	154
155																	156
157																	158
159																	160
161																	162
163																	164
165																	166
167																	168
169																	170
171																	172
173																	174
175																	176
177																	178
179																	180
181																	182
183																	184
185																	186
187																	188
189																	190
191																	192
193																	194
195																	196
197																	198
199																	200
201																	202
203																	204
205																	206
207																	208
209																	210
211																	212
213																	214
215																	216
217																	218
219																	220
221																	222
223																	224
225																	226
227																	228
229																	230
231																	232
233																	234
235																	236
237																	238
239																	240
241																	242
243																	244
245																	246
247																	248
249																	250
251																	252
253																	254
255																	256
257																	258
259																	260
261																	262
263																	264
265																	266
267																	268
269																	270
271																	272
273																	274
275																	276
277																	278
279																	280
281																	282
283																	284
285																	286
287																	288
289																	290
291																	292
293																	294
295																	296
297																	298
299																	300

frâncio

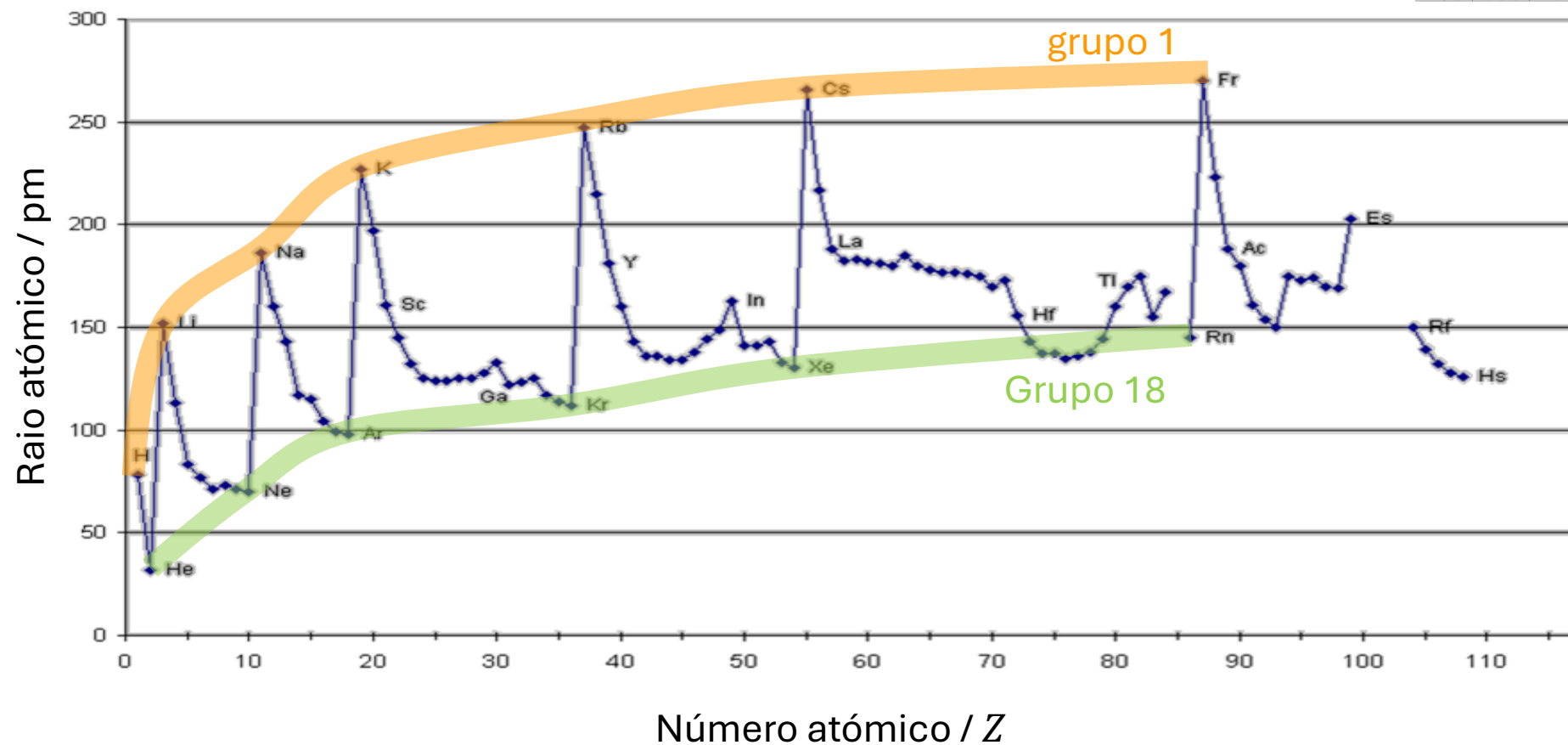
57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
La lantânio	Ce cério	Pr praseodímio	Nd neodímio	Pm promécio	Sm samário	Eu europio	Gd gadolínio	Tb térbio	Dy disprósio	Ho hólmio	Er érbio	Tm tulio	Yb itérbio	Lu lutécio
138,91	140,12	140,91	144,24		150,36(2)	151,96	157,25(3)	158,93	162,50	164,93	167,26	168,93	173,05	174,97
89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103
Ac actínio	Th tório	Pa protactínio	U urânio	Np neptúnio	Pu plutónio	Am américio	Cm cúrio	Bk berquélio	Cf califórnio	Es eisténnio	Fm fêrmio	Md mendelévio	No nobélio	Lr lawrêncio
	232,04	231,04	238,03											

Variação do raio atômico

Aumenta ao longo do grupo.

Diminui ao longo do período.

1																	17	18
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
H Hydrogen 1.00794	He Helium 4.00260											B Boron 10.811	C Carbon 12.011	N Nitrogen 14.007	O Oxygen 15.999	F Fluorine 18.998	Ne Neon 20.180	H Hydrogen 1.00794
Li Lithium 6.941	Be Beryllium 9.012											Al Aluminum 26.982	Si Silicon 28.086	P Phosphorus 30.974	S Sulfur 32.06	Cl Chlorine 35.45	Ar Argon 39.948	H Hydrogen 1.00794
Na Sodium 22.990	Mg Magnesium 24.305	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Al Aluminum 26.982	Si Silicon 28.086	P Phosphorus 30.974	S Sulfur 32.06	Cl Chlorine 35.45	Ar Argon 39.948	
K Potassium 39.098	Ca Calcium 40.078	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Al Aluminum 26.982	Si Silicon 28.086	P Phosphorus 30.974	S Sulfur 32.06	Cl Chlorine 35.45	Ar Argon 39.948	
Rb Rubidium 85.468	Sr Strontium 87.62	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Al Aluminum 26.982	Si Silicon 28.086	P Phosphorus 30.974	S Sulfur 32.06	Cl Chlorine 35.45	Br Bromine 79.904	
Cs Cesium 132.905	Ba Barium 137.327	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Al Aluminum 26.982	Si Silicon 28.086	P Phosphorus 30.974	S Sulfur 32.06	Cl Chlorine 35.45	Kr Krypton 83.80	
Fr Francium [223]	Ra Radium [226]	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Al Aluminum 26.982	Si Silicon 28.086	P Phosphorus 30.974	S Sulfur 32.06	Cl Chlorine 35.45	Xe Xenon 131.29	
La Lanthanum 138.905	Ce Cerium 140.12	Pr Praseodymium 140.908	Nd Neodymium 144.24	Pm Promethium [145]	Sm Samarium 150.36	Eu Europium 151.964	Gd Gadolinium 157.25	Tb Terbium 158.925	Dy Dysprosium 162.50	Ho Holmium 164.930	Tm Thulium 168.934	Yb Ytterbium 173.054	Lu Lutetium 174.967					
Ac Actinium [227]	Th Thorium [232]	Pa Protactinium [231]	U Uranium 238.029	Np Neptunium [237]	Pu Plutonium [244]	Am Americium [243]	Cm Curium [247]	Bk Berkelium [247]	Cf Californium [251]	Es Einsteinium [252]	Fm Fermium [257]	Md Mendelevium [258]	No Nobelium [259]	Lr Lawrencium [260]				



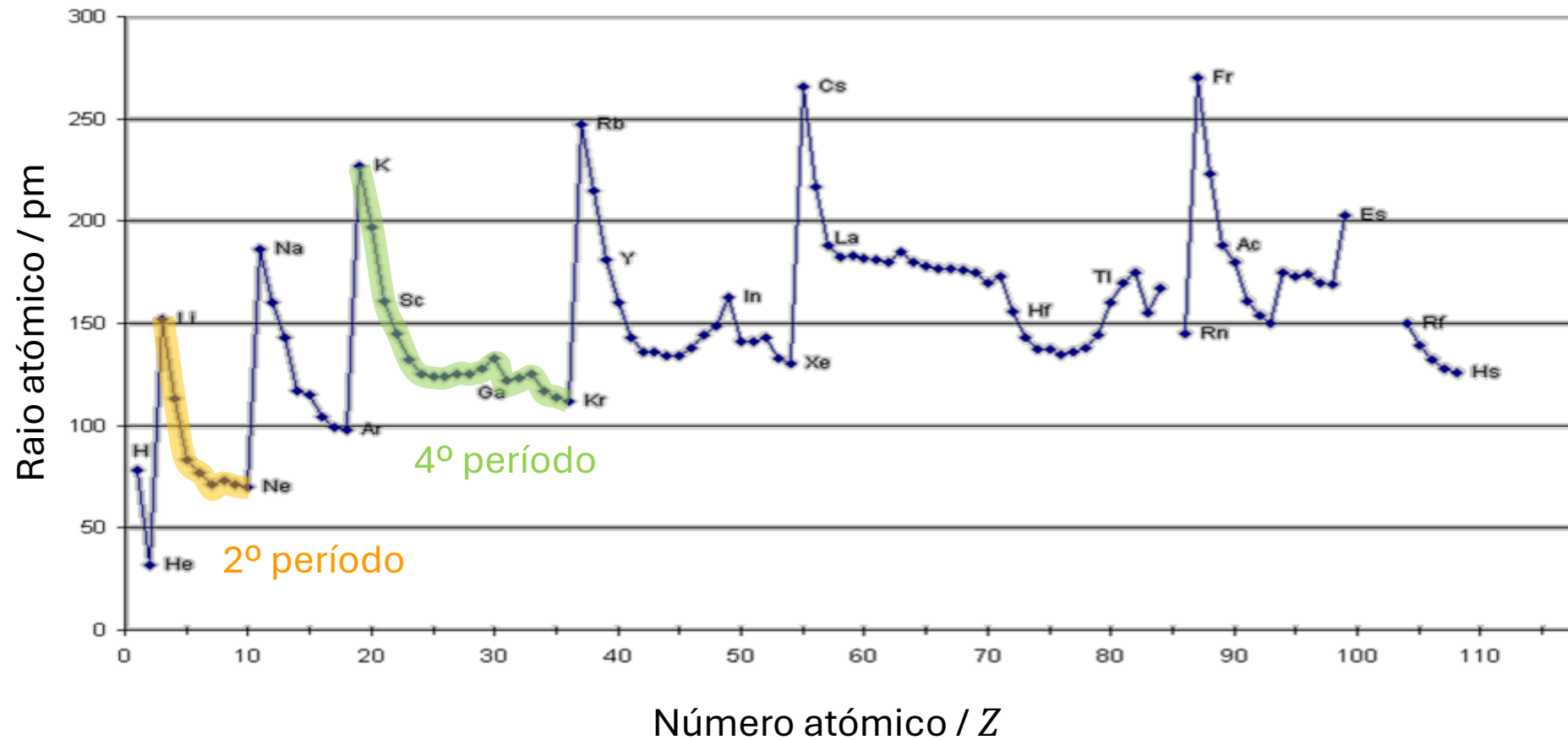
[Imagem: www.angelo.edu]

Variação do raio atômico

Aumenta ao longo do grupo.

Diminui ao longo do período.

I																		II																	
H hydrogen (1.00794)																		He helium (4.00260)																	
3																		4																	
Li lithium (6.941)																		Be beryllium (9.01218)																	
Na sodium (22.98976928)																		Mg magnesium (24.30469)																	
K potassium (39.0983)																		Ca calcium (40.078)																	
Rb rubidium (85.4678)																		Sr strontium (87.62)																	
Cs cesium (132.90545196)																		Ba barium (137.327)																	
Fr francium (223.0185)																		Ra radium (226.0254)																	
Sc scandium (44.955912)																		Ti titanium (47.88)																	
V vanadium (50.9415)																		Cr chromium (51.9961)																	
Mn manganese (54.938045)																		Fe iron (55.845)																	
Co cobalt (58.933195)																		Ni nickel (58.6934)																	
Cu copper (63.546)																		Zn zinc (65.38)																	
Ga gallium (69.723)																		Ge germanium (72.630)																	
As arsenic (74.9216)																		Se selenium (78.96)																	
Br bromine (79.904)																		Kr krypton (83.798)																	
Ag silver (107.8682)																		Cd cadmium (112.411)																	
Au gold (196.966569)																		Hg mercury (200.59)																	
Tl thallium (204.3833)																		Pb lead (207.2)																	
Bi bismuth (208.980399)																		Po polonium (209)																	
At astatine (210)																		Fr francium (223)																	
Ac actinium (227)																		Th thorium (232.0377)																	
Pa protactinium (231.036889)																		U uranium (238.02891)																	
Np neptunium (237.048173)																		Pu plutonium (244)																	
Am americium (243.061381)																		Cm curium (247)																	
Bk berkelium (247.071251)																		Cf californium (251)																	
Es einsteinium (252.083021)																		Fm fermium (257)																	
Md mendelevium (258.103868)																		No nobelium (259)																	
Lr lawrencium (260.105389)																		Uu ununoctium (289)																	



[Imagem: www.angelo.edu]

Energia de ionização

A energia de ionização é a energia necessária para ionizar um átomo isolado.

Unidade normalmente usada: kJ mol^{-1} .

A **1ª energia de ionização** corresponde à energia mínima necessária para **remover uma mole de elétrons a uma mole de átomos X** isolados, formando uma mole de iões X^+ .

Variação da energia de ionização

Ao longo do grupo

O nível de energia de valência, n , aumenta ao longo do grupo



Os eletrões de valência estão mais afastados do núcleo (com maior energia)



É mais fácil remover os eletrões



A energia de ionização diminui ao longo do grupo!

													13					14	15	16	17	18																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
1	H	hidrogénio	1,008	[1,0078; 1,0082]	2	3	Li	lítio	6,94	[6,938; 6,997]	4	Be	berílio	9,0122	5	B	boro	10,81	[10,806; 10,821]	6	C	carbono	12,011	[12,009; 12,012]	7	N	nitrogénio	14,007	[14,006; 14,008]	8	O	oxigénio	15,999	[15,999; 16,000]	9	F	flúor	18,998	10	Ne	neón	20,18	[20,179; 20,183]	11	Na	sódio	22,990	[22,989; 22,991]	12	Mg	magnésio	24,305	[24,304; 24,307]	13	Al	alumínio	26,982	[26,981; 26,983]	14	Si	silício	28,085	[28,084; 28,086]	15	P	fósforo	30,974	[30,972; 30,976]	16	S	enxofre	32,06	[32,059; 32,076]	17	Cl	cloro	35,45	[35,446; 35,457]	18	Ar	argão	39,95	[39,948; 39,962]	19	K	potássio	39,098	[39,096; 39,100]	20	Ca	cálcio	40,078(4)	[40,078; 40,079]	21	Sc	escândio	44,956	[44,955; 44,957]	22	Ti	titânio	47,867	[47,867; 47,869]	23	V	vanádio	50,942	[50,941; 50,943]	24	Cr	cromo	51,996	[51,996; 51,998]	25	Mn	manganês	54,938	[54,938; 54,940]	26	Fe	ferro	55,845(2)	[55,845; 55,847]	27	Co	cobalto	58,933	[58,933; 58,935]	28	Ni	níquel	58,693	[58,693; 58,695]	29	Cu	cobre	63,546(3)	[63,546; 63,548]	30	Zn	zinco	65,38(2)	[65,382; 65,384]	31	Ga	gálio	69,723	[69,723; 69,725]	32	Ge	germânio	72,630(8)	[72,630; 72,631]	33	As	arsénio	74,922	[74,922; 74,924]	34	Se	selénio	78,971(8)	[78,971; 78,973]	35	Br	bromo	79,904	[79,904; 79,906]	36	Kr	criptônio	83,80	[83,801; 83,802]	37	Rb	rubídio	85,468	[85,468; 85,470]	38	Sr	estrôncio	87,62	[87,62; 87,622]	39	Y	ítrio	88,906	[88,906; 88,908]	40	Zr	zircónio	91,224(2)	[91,224; 91,226]	41	Nb	nióbio	92,906	[92,906; 92,908]	42	Mo	molibdénio	95,95	[95,95; 95,952]	43	Tc	tecnécio	98,906	[98,906; 98,908]	44	Ru	ruténio	101,07(2)	[101,072; 101,074]	45	Rh	ródio	102,91	[102,91; 102,912]	46	Pd	paládio	106,42	[106,42; 106,422]	47	Ag	prata	107,87	[107,87; 107,872]	48	Cd	cádmio	112,41	[112,41; 112,412]	49	In	índio	114,82	[114,82; 114,822]	50	Sn	estanho	118,71	[118,71; 118,712]	51	Sb	antímónio	121,76	[121,76; 121,762]	52	Te	telúrio	127,60(3)	[127,603; 127,607]	53	I	iodo	126,90	[126,90; 126,902]	54	Xe	xenônio	131,29	[131,294; 131,296]	55	Cs	césio	132,91	[132,91; 132,912]	56	Ba	bário	137,33	[137,33; 137,332]	57-71	lanatídeos	72	Hf	hafnio	178,49(2)	[178,492; 178,494]	73	Ta	tântalo	180,95	[180,95; 180,952]	74	W	tungsténio	183,84	[183,84; 183,842]	75	Re	rénio	186,21	[186,21; 186,212]	76	Os	ósio	190,23(3)	[190,233; 190,237]	77	Ir	íridio	192,22	[192,22; 192,222]	78	Pt	platina	195,08	[195,08; 195,082]	79	Au	ouro	196,97	[196,97; 196,972]	80	Hg	mercúrio	200,59	[200,59; 200,592]	81	Tl	talio	204,38	[204,38; 204,39]	82	Pb	chumbo	207,2	[207,2; 207,22]	83	Bi	bismuto	208,98	[208,98; 208,982]	84	Po	polónio	209	[209; 209,03]	85	At	átato	210	[210; 210,03]	86	Rn	rádio	222	[222,0176; 222,0176]	87	Fr	frâncio	223	[223,0185; 223,0185]	88	Ra	rádio	226	[226,0254; 226,0254]	89-103	actínídeos	104	Rf	rutherfordio	261	[261,1087; 261,1087]	105	Db	dubnio	262	[262,1092; 262,1092]	106	Sg	seabórgio	266	[266,1089; 266,1089]	107	Bh	bohrio	264	[264,1032; 264,1032]	108	Hs	hássio	277	[277,1093; 277,1093]	109	Mt	meitnério	268	[268,1058; 268,1058]	110	Ds	darmstácio	271	[271,1069; 271,1069]	111	Rg	roentgénio	272	[272,1077; 272,1077]	112	Cn	copernício	285	[285,1148; 285,1148]	113	Nh	nihónio	284	[284,1157; 284,1157]	114	Fl	fleróvio	289	[289,1168; 289,1168]	115	Mc	moscóvio	288	[288,1178; 288,1178]	116	Lv	livermório	293	[293,1193; 293,1193]	117	Ts	tenesso	294	[294,1200; 294,1200]	118	Og	óganesson	294	[294,1200; 294,1200]	119	Uue	unúctídeo	295	[295,1200; 295,1200]	120	Uub	ubúctídeo	296	[296,1200; 296,1200]	121	Uut	utúctídeo	297	[297,1200; 297,1200]	122	Uuq	uúctídeo	298	[298,1200; 298,1200]	123	Uuq	uúctídeo	299	[299,1200; 299,1200]	124	Uuh	uhúctídeo	300	[300,1200; 300,1200]	125	Uus	usúctídeo	301	[301,1200; 301,1200]	126	Uuhs	uhúctídeo	302	[302,1200; 302,1200]	127	Uus	usúctídeo	303	[303,1200; 303,1200]	128	Uuh	uhúctídeo	304	[304,1200; 304,1200]	129	Uus	usúctídeo	305	[305,1200; 305,1200]	130	Uuh	uhúctídeo	306	[306,1200; 306,1200]	131	Uus	usúctídeo	307	[307,1200; 307,1200]	132	Uuh	uhúctídeo	308	[308,1200; 308,1200]	133	Uus	usúctídeo	309	[309,1200; 309,1200]	134	Uuh	uhúctídeo	310	[310,1200; 310,1200]	135	Uus	usúctídeo	311	[311,1200; 311,1200]	136	Uuh	uhúctídeo	312	[312,1200; 312,1200]	137	Uus	usúctídeo	313	[313,1200; 313,1200]	138	Uuh	uhúctídeo	314	[314,1200; 314,1200]	139	Uus	usúctídeo	315	[315,1200; 315,1200]	140	Uuh	uhúctídeo	316	[316,1200; 316,1200]	141	Uus	usúctídeo	317	[317,1200; 317,1200]	142	Uuh	uhúctídeo	318	[318,1200; 318,1200]	143	Uus	usúctídeo	319	[319,1200; 319,1200]	144	Uuh	uhúctídeo	320	[320,1200; 320,1200]	145	Uus	usúctídeo	321	[321,1200; 321,1200]	146	Uuh	uhúctídeo	322	[322,1200; 322,1200]	147	Uus	usúctídeo	323	[323,1200; 323,1200]	148	Uuh	uhúctídeo	324	[324,1200; 324,1200]	149	Uus	usúctídeo	325	[325,1200; 325,1200]	150	Uuh	uhúctídeo	326	[326,1200; 326,1200]	151	Uus	usúctídeo	327	[327,1200; 327,1200]	152	Uuh	uhúctídeo	328	[328,1200; 328,1200]	153	Uus	usúctídeo	329	[329,1200; 329,1200]	154	Uuh	uhúctídeo	330	[330,1200; 330,1200]	155	Uus	usúctídeo	331	[331,1200; 331,1200]	156	Uuh	uhúctídeo	332	[332,1200; 332,1200]	157	Uus	usúctídeo	333	[333,1200; 333,1200]	158	Uuh	uhúctídeo	334	[334,1200; 334,1200]	159	Uus	usúctídeo	335	[335,1200; 335,1200]	160	Uuh	uhúctídeo	336	[336,1200; 336,1200]	161	Uus	usúctídeo	337	[337,1200; 337,1200]	162	Uuh	uhúctídeo	338	[338,1200; 338,1200]	163	Uus	usúctídeo	339	[339,1200; 339,1200]	164	Uuh	uhúctídeo	340	[340,1200; 340,1200]	165	Uus	usúctídeo	341	[341,1200; 341,1200]	166	Uuh	uhúctídeo	342	[342,1200; 342,1200]	167	Uus	usúctídeo	343	[343,1200; 343,1200]	168	Uuh	uhúctídeo	344	[344,1200; 344,1200]	169	Uus	usúctídeo	345	[345,1200; 345,1200]	170	Uuh	uhúctídeo	346	[346,1200; 346,1200]	171	Uus	usúctídeo	347	[347,1200; 347,1200]	172	Uuh	uhúctídeo	348	[348,1200; 348,1200]	173	Uus	usúctídeo	349	[349,1200; 349,1200]	174	Uuh	uhúctídeo	350	[350,1200; 350,1200]	175	Uus	usúctídeo	351	[351,1200; 351,1200]	176	Uuh	uhúctídeo	352	[352,1200; 352,1200]	177	Uus	usúctídeo	353	[353,1200; 353,1200]	178	Uuh	uhúctídeo	354	[354,1200; 354,1200]	179	Uus	usúctídeo	355	[355,1200; 355,1200]	180	Uuh	uhúctídeo	356	[356,1200; 356,1200]	181	Uus	usúctídeo	357	[357,1200; 357,1200]	182	Uuh	uhúctídeo	358	[358,1200; 358,1200]	183	Uus	usúctídeo	359	[359,1200; 359,1200]	184	Uuh	uhúctídeo	360	[360,1200; 360,1200]	185	Uus	usúctídeo	361	[361,1200; 361,1200]	186	Uuh	uhúctídeo	362	[362,1200; 362,1200]	187	Uus	usúctídeo	363	[363,1200; 363,1200]	188	Uuh	uhúctídeo	364	[364,1200; 364,1200]	189	Uus	usúctídeo	365	[365,1200; 365,1200]	190	Uuh	uhúctídeo	366	[366,1200; 366,1200]	191	Uus	usúctídeo	367	[367,1200; 367,1200]	192	Uuh	uhúctídeo	368	[368,1200; 368,1200]	193	Uus	usúctídeo	369	[369,1200; 369,1200]	194	Uuh	uhúctídeo	370	[370,1200; 370,1200]	195	Uus	usúctídeo	371	[371,1200; 371,1200]	196	Uuh	uhúctídeo	372	[372,1200; 372,1200]	197	Uus	usúctídeo	373	[373,1200; 373,1200]	198	Uuh	uhúctídeo	374	[374,1200; 374,1200]	199	Uus	usúctídeo	375	[375,1200; 375,1200]	200	Uuh	uhúctídeo	376	[376,1200; 376,1200]	201	Uus	usúctídeo	377	[377,1200; 377,1200]	202	Uuh	uhúctídeo	378	[378,1200; 378,1200]	203	Uus	usúctídeo	379	[379,1200; 379,1200]	204	Uuh	uhúctídeo	380	[380,1200; 380,1200]	205	Uus	usúctídeo	381	[381,1200; 381,1200]	206	Uuh	uhúctídeo	382	[382,1200; 382,1200]	207	Uus	usúctídeo	383	[383,1200; 383,1200]	208	

Variação da energia de ionização

Ao longo do período

O raio atômico diminui ao longo do período



Os elétrons sofrem uma maior atração pelo núcleo



É mais difícil remover os elétrons



A energia de ionização aumenta ao longo do período!

Os metais apresentam valores baixos de energia de ionização.

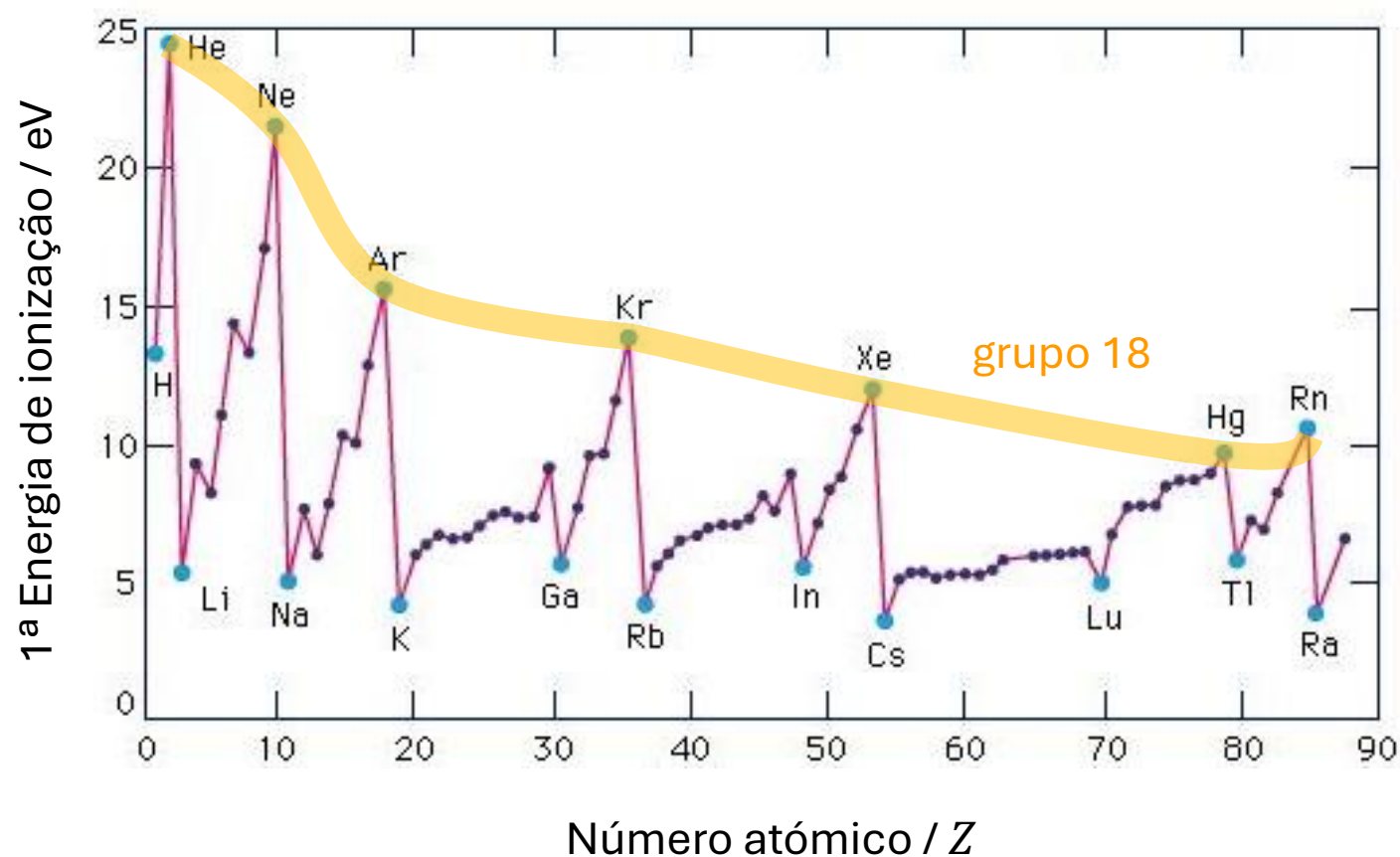
[illegible]

Variação da energia de ionização

Diminui ao longo do grupo.

Aumenta ao longo do período.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
H 1.00794	He 4.00260																
Li 6.941	Be 9.002	B 10.811	C 12.011	N 14.007	O 15.999	F 18.998	Ne 20.180										
Na 22.990	Mg 24.305	Al 26.982	Si 28.086	P 30.974	S 32.06	Cl 35.45	Ar 39.948										
K 39.098	Ca 40.078	Sc 44.956	Ti 47.88	V 50.942	Cr 52.00	Mn 54.938	Fe 55.845	Co 58.933	Ni 58.69	Cu 63.546	Zn 65.38	Ga 69.723	Ge 72.64	As 74.922	Se 78.96	Br 79.904	Kr 83.80
Rb 85.468	Sr 87.62	Y 88.906	Zr 91.224	Nb 92.906	Mo 95.94	Tc 98.906	Ru 101.07	Rh 102.91	Pd 106.36	Ag 107.87	Cd 112.41	In 114.82	Sn 118.71	Sb 121.76	Te 127.6	I 126.90	Xe 131.29
Cs 132.91	Ba 137.33		Hf 178.49	Ta 180.95	W 183.84	Re 186.21	Os 190.23	Ir 192.22	Pt 195.08	Au 196.97	Hg 200.59	Tl 204.38	Pb 207.2	Bi 208.98	Po 209	At 210	Rn 222
Fr [223]	Ra [226]		Rf [261]	Db [262]	Sg [266]	Bh [264]	Hs [277]	Mt [268]	Ds [271]	Rg [272]	Cn [285]	Nh [286]	Fl [289]	Mc [290]	Lv [293]	Ts [294]	Og [294]
La 138.905	Ce 140.12	Pr 140.908	Nd 144.24	Pm [145]	Sm 150.36	Eu 151.964	Gd 157.25	Tb 158.925	Dy 162.50	Ho 164.930	Er 167.259	Tm 168.933	Yb 173.054	Lu 174.967			
Ac [227]	Th 232.037	Pa 231.036	U 238.029	Np [237]	Pu [244]	Am [243]	Cm [247]	Bk [247]	Cf [251]	Es [252]	Fm [257]	Md [258]	No [259]	Lr [262]			



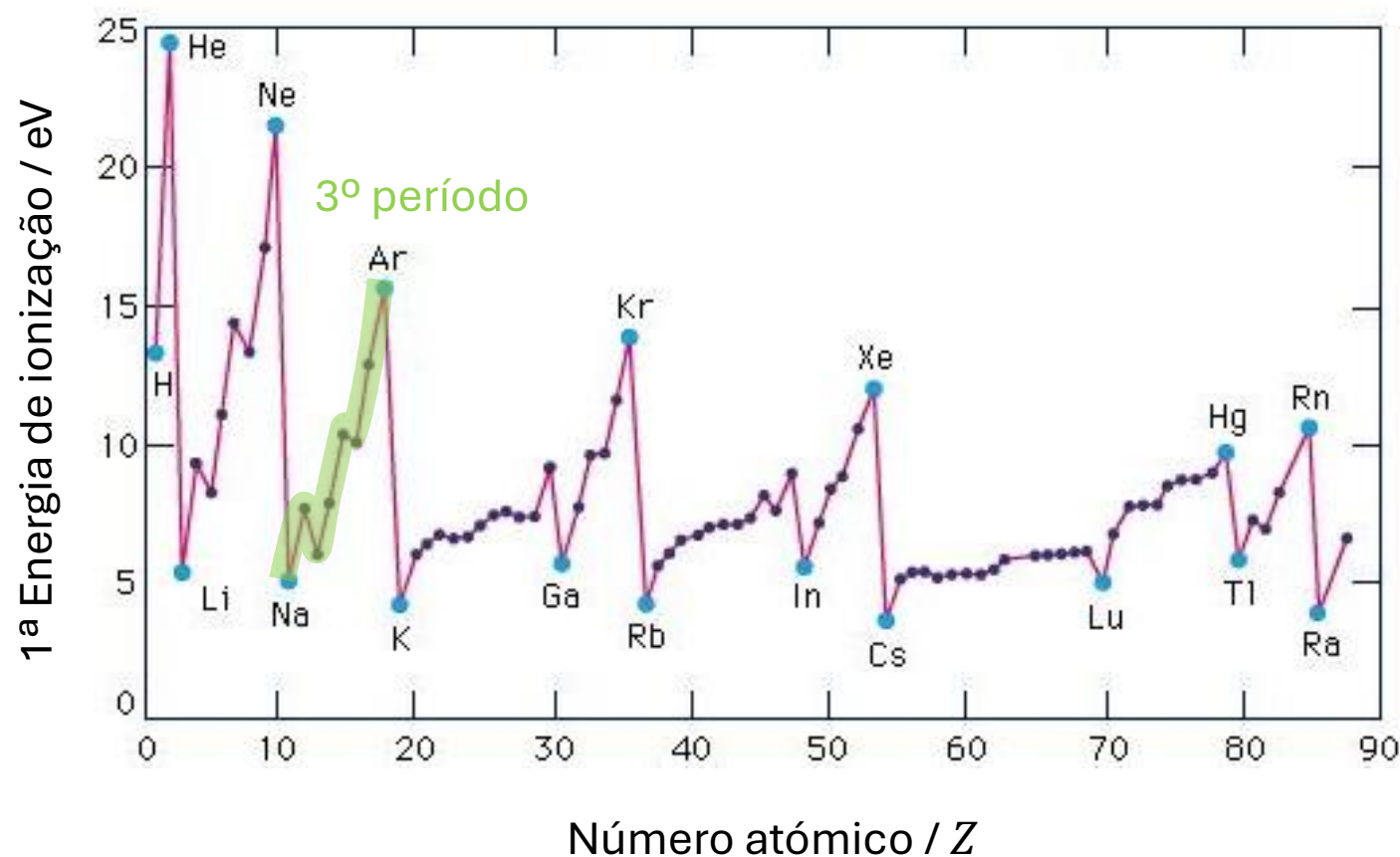
[Imagem: www.britannica.com]

Variação da energia de ionização

Diminui ao longo do grupo.

Aumenta ao longo do período.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
H 1.00794	He 4.00260																
Li 6.941	Be 9.002	B 10.811	C 12.011	N 14.007	O 15.999	F 18.998	Ne 20.180										
Na 22.990	Mg 24.305	Al 26.982	Si 28.086	P 30.974	S 32.06	Cl 35.45	Ar 39.948										
K 39.098	Ca 40.078	Sc 44.956	Ti 47.88	V 50.942	Cr 52.00	Mn 54.938	Fe 55.845	Co 58.933	Ni 58.69	Cu 63.546	Zn 65.38	Ga 69.723	Ge 72.64	As 74.922	Se 78.96	Br 79.904	Kr 83.80
Rb 85.468	Sr 87.62	Y 88.906	Zr 91.224	Nb 92.906	Mo 95.94	Tc 98.906	Ru 101.07	Rh 102.91	Pd 106.37	Ag 107.87	Cd 112.41	In 114.82	Sn 118.71	Sb 121.76	Te 127.6	I 126.905	Xe 131.29
Cs 132.91	Ba 137.33		Hf 178.49	Ta 180.948	W 183.84	Re 186.207	Os 190.23	Ir 192.22	Pt 195.084	Au 196.967	Hg 200.59	Tl 204.38	Pb 207.2	Bi 208.98	Po 209	At 210	Rn 222
Fr [223]	Ra [226]		Rf [261]	Db [262]	Sg [266]	Bh [264]	Hs [277]	Mt [268]	Ds [271]	Rg [272]	Cn [285]	Nh [286]	Fl [289]	Mc [290]	Lv [293]	Ts [294]	Og [294]
La 138.905	Ce 140.12	Pr 140.908	Nd 144.24	Pm [145]	Sm 150.36	Eu 151.964	Gd 157.25	Tb 158.925	Dy 162.50	Ho 164.930	Er 167.259	Tm 168.933	Yb 173.054	Lu 174.967			
Ac [227]	Th 232.0377	Pa 231.03688	U 238.02891	Np [237]	Pu [244]	Am [243]	Cm [247]	Bk [247]	Cf [251]	Es [252]	Fm [257]	Md [258]	No [259]	Lr [262]			



[Imagem: www.britannica.com]

Afinidade eletrónica

A afinidade eletrónica é a energia necessária para remover uma mole de eletrões a uma mole de iões mononegativos Y^- (no estado gasoso).

...Equivale à energia libertada quando uma mole de átomos, no estado gasoso, aceita uma mole de eletrões.

Quando maior for a afinidade eletrónica maior é a tendência para o átomo Y aceitar um eletrão.

Existem as 1ª afinidade eletrónica, 2ª afinidades eletrónica, 3ª....

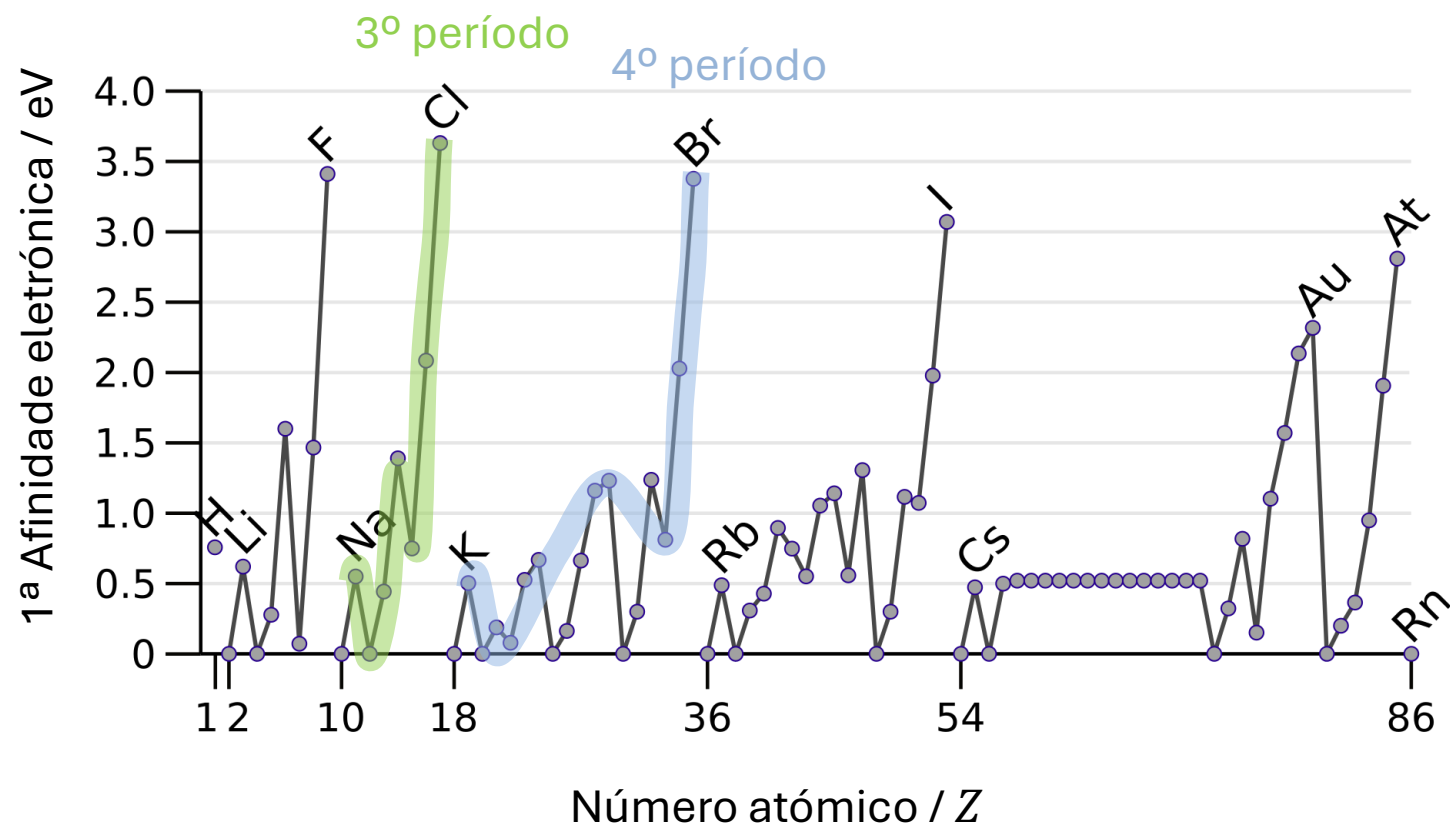
Variação da afinidade eletrônica

Aumenta ao longo do período

Metais: baixa afinidade eletrônica.

Não metais: elevada afinidade eletrônica.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
H 1.00794	He 4.002602																
Li 6.941	Be 9.012182	B 10.811	C 12.0107	N 14.00643	O 15.999	F 18.998403	Ne 20.1797										
Na 22.98976928	Mg 24.304	Al 26.9815385	Si 28.0855	P 30.973761998	S 32.06	Cl 35.45	Ar 39.948										
K 39.0983	Ca 40.078	Sc 44.955912	Ti 47.88	V 50.9415	Cr 51.9961	Mn 54.938045	Fe 55.845	Co 58.933194	Ni 58.6934	Cu 63.546	Zn 65.38	Ga 69.723	Ge 72.630	As 74.9216	Se 78.96	Br 79.904	Kr 83.80
Rb 85.4678	Sr 87.62	Y 88.90584	Zr 91.224	Nb 92.90638	Mo 95.94	Tc 98.9062	Ru 101.07	Rh 102.9055	Pd 106.42	Ag 107.8682	Cd 112.411	In 114.818	Sn 118.710	Sb 121.757	Te 127.6	I 126.905	Xe 131.29
Cs 132.90545196	Ba 137.327		Hf 178.49	Ta 180.94788	W 183.84	Re 186.207	Os 190.23	Ir 192.222	Pt 195.083	Au 196.966569	Hg 200.59	Tl 204.3833	Pb 207.2	Bi 208.9804	Po 209	At 210	Rn 222
Fr [223]	Ra [226]		Rf [261]	Db [262]	Sg [266]	Bh [264]	Hs [277]	Mt [268]	Ds [271]	Rg [272]	Cn [285]	Nh [286]	Fl [289]	Mc [289]	Lv [293]	Ts [294]	Og [294]
La 138.90547	Ce 140.12	Pr 140.90765	Nd 144.242	Pm [145]	Sm 150.36	Eu 151.964	Gd 157.25	Tb 158.92534	Dy 162.50014	Ho 164.93032	Er 167.259	Tm 168.93274	Yb 173.05468	Lu 174.967			
Ac [227]	Th 232.03772	Pa 231.03688	U 238.02891	Np [237]	Pu [244]	Am [243]	Cm [247]	Bk [247]	Cf [251]	Es [252]	Fm [257]	Md [258]	No [259]	Lr [262]			



[Imagem: Agung Karjono]

Energia de ionização e afinidade eletrónica

Metais

Baixa energia de ionização

+

Baixa afinidade eletrónica

↓

Formam facilmente **iões positivos**

Não metais

Alta energia de ionização

+

Alta afinidade eletrónica

↓

Formam facilmente **iões negativos**

Metais de transição

Nem todos os elementos do **bloco *d*** da TP são **elementos/metais de transição**.

1																	2	
1 H hidrogênio 1,008 (1,0078; 1,0082)																	2 He hélio 4,0026	
3 Li lítio 6,94 (6,938; 6,997)	4 Be berílio 9,0122																	
11 Na sódio 22,990	12 Mg magnésio 24,305 (24,304; 24,307)																	
19 K potássio 39,098	20 Ca cálcio 40,078(4)	21 Sc escândio 44,956	22 Ti titânio 47,867	23 V vanádio 50,942	24 Cr cromo 51,996	25 Mn manganês 54,938	26 Fe ferro 55,845(2)	27 Co cobalto 58,933	28 Ni níquel 58,693	29 Cu cobre 63,546(2)	30 Zn zinco 65,38(2)	31 Ga gálio 69,723	32 Ge germânio 72,630(8)	33 As arsênio 74,922	34 Se selênio 78,971(8)	35 Br bromo 79,904 (79,903; 79,907)	36 Kr criptônio 83,798(2)	
37 Rb rubídio 85,468	38 Sr estrôncio 87,62	39 Y ítrio 88,906	40 Zr zircônio 91,224(2)	41 Nb nióbio 92,906	42 Mo molibdênio 95,95	43 Tc tecnécio 101,07(2)	44 Ru rutenio 101,07(2)	45 Rh ródio 102,91	46 Pd paládio 106,42	47 Ag prata 107,87	48 Cd cádmio 112,41	49 In índio 114,82	50 Sn estanho 118,71	51 Sb antimônio 121,76	52 Te telúrio 127,60(3)	53 I iodo 126,90	54 Xe xenônio 131,29	
55 Cs césio 132,91	56 Ba bário 137,33	lanatídeos		57 La lânzio 138,905	58 Ce cério 140,12	59 Pr praseodímio 140,91	60 Nd neodímio 144,24	61 Pm promécio 144,91	62 Sm samário 150,36(2)	63 Eu europio 151,96	64 Gd gadolínio 157,25(3)	65 Tb térbio 158,93	66 Dy disprósio 162,50	67 Ho hólmio 164,93	68 Er érbio 167,26	69 Tm tulio 168,93	70 Yb itêrbio 173,05	71 Lu lutécio 174,97
87 Fr frâncio	88 Ra rádio	actínídeos		89 Ac actínio	90 Th tório 232,04	91 Pa protactínio 231,04	92 U urânio 238,03	93 Np neptúlio	94 Pu plutônio	95 Am amério	96 Cm cúrio	97 Bk berquélio	98 Cf califórnio	99 Es einsténio	100 Fm fêrmio	101 Md mendelévio	102 No nobélio	103 Lr lawrénzio

Elementos de transição são os que:

Tem uma orbital d incompleta;

Podem originar um ião com uma orbital d incompleta.

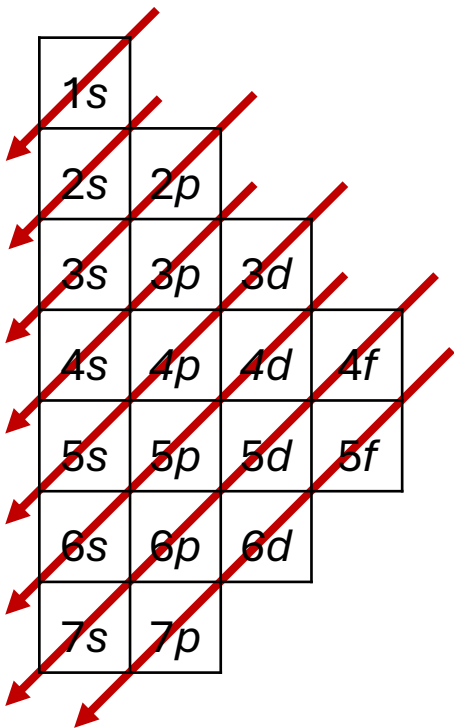
Metais de transição

Há inversão das energias das orbitais 3d e 4s!

Por isso: ${}_{19}\text{K} - 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$

e não ${}_{19}\text{K} - 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1$

Diagrama de Pauling



1																		2																			
1 H hidrogênio 1,008 [1,0078; 1,0082]		2																2 He hélio 4,0026																			
3 Li lítio 6,94 [6,938; 6,997]		4 Be berílio 9,0122																13 B boro 10,81 [10,806; 10,821]		14 C carbono 12,011 [12,009; 12,012]		15 N nitrogênio 14,007 [14,006; 14,008]		16 O oxigênio 15,999 [15,999; 16,000]		17 F flúor 18,998		18 Ne néon 20,180									
11 Na sódio 22,990 [22,989; 22,991]		12 Mg magnésio 24,305 [24,304; 24,307]		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13 Al alumínio 26,982		14 Si silício 28,085 [28,084; 28,086]		15 P fósforo 30,974 [30,973; 30,976]		16 S enxofre 32,06 [32,059; 32,071]		17 Cl cloro 35,45 [35,446; 35,457]		18 Ar árgon 39,948			
19 K potássio 39,098 [39,096; 39,099]		20 Ca cálcio 40,078(4)		21 Sc escândio 44,956		22 Ti titânio 47,867		23 V vanádio 50,942		24 Cr cromo 51,996		25 Mn manganês 54,938		26 Fe ferro 55,845(2)		27 Co cobalto 58,933		28 Ni níquel 58,693		29 Cu cobre 63,546(3)		30 Zn zinco 65,38(2)		31 Ga gálio 69,723		32 Ge germânio 72,630(8)		33 As arsênio 74,922		34 Se selênio 78,954		35 Br bromo 79,904		36 Kr criptônio 83,798(2)			
37 Rb rubídio 85,468		38 Sr estrôncio 87,62		39 Y ítrio 88,906		40 Zr zircônio 91,224(2)		41 Nb nióbio 92,906		42 Mo molibdênio 95,95		43 Tc tecnécio 101,07(2)		44 Ru rútenio 101,07(2)		45 Rh ródio 102,91		46 Pd paládio 106,42		47 Ag prata 107,87		48 Cd cádmio 112,41		49 In índio 114,82		50 Sn estanho 118,71		51 Sb antimônio 121,76		52 Te telúrio 127,60(3)		53 I iodo 126,90		54 Xe xénon 131,29			
55 Cs césio		56 Ba bário		57-71 lantânídeos		72 Hf hafnio		73 Ta tântalo		74 W tungstênio		75 Re rênio		76 Os osmio		77 Ir irídio		78 Pt platina		79 Au ouro		80 Hg mercúrio		81 Tl talho		82 Pb chumbo		83 Bi bismuto		84 Po polônio		85 At ástato		86 Rn radon			
87 Fr frâncio		88 Ra rádio		89-103 actínídeos		104 Rf rutherfordio		105 Db dúbnio		106 Sg seabórgio		107 Bh bóhrio		108 Hs hássio		109 Mt meitnério		110 Ds darmstácio		111 Rg roentgênio		112 Cn copernício		113 Nh nihônio		114 Fl fleróvio		115 Mc moscóvio		116 Lv livermório		117 Ts tenessio		118 Og oganessão			

Metais de transição

Há inversão das energias das orbitais 3d e 4s!

Por isso: $_{21}\text{Sc} - 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 \mathbf{3d^1 4s^2}$
transição

Exceções: $_{24}\text{Cr} - 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 \mathbf{3d^5 4s^1}$

e não $_{24}\text{Cr} - 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 \mathbf{3d^4 4s^2}$

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

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

Configurações com as orbitais d
semipreenchidas ou preenchidas são
energeticamente favoráveis.

1																	13	14	15	16	17											18															
H hidrogênio 1,008 [1,0078; 1,0082]																	B boro 10,81 [10,806; 10,821]	C carbono 12,011 [12,009; 12,012]	N nitrogênio 14,007 [14,006; 14,008]	O oxigênio 15,999 [15,999; 16,000]	F flúor 18,998											He hélio 4,0026															
3	2																	13	14	15	16	17											18														
Li lítio 6,94 [6,938; 6,997]	Be berílio 9,0122																	Al alumínio 26,982	Si silício 28,085 [28,084; 28,086]	P fósforo 30,974 [30,959; 30,976]	S enxofre 32,06 [32,059; 32,061]	Cl cloro 35,45 [35,446; 35,457]											Ne néon 20,180														
11	12	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18											18																			
Na sódio 22,990 [24,304; 24,307]	Mg magnésio 24,305 [24,304; 24,307]	Sc escândio 44,956	Ti titânio 47,867	V vanádio 50,942	Cr cromo 51,996	Mn manganês 54,938	Fe ferro 55,845(2)	Co cobalto 58,933	Ni níquel 58,693	Cu cobre 63,546(3)	Zn zinco 65,38(2)	Al alumínio 26,982	Si silício 28,085 [28,084; 28,086]	P fósforo 30,974 [30,959; 30,976]	S enxofre 32,06 [32,059; 32,061]	Cl cloro 35,45 [35,446; 35,457]	Ar árgon 39,948											18																			
19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36											18																			
K potássio 39,098	Ca cálcio 40,078(4)	Sc escândio 44,956	Ti titânio 47,867	V vanádio 50,942	Cr cromo 51,996	Mn manganês 54,938	Fe ferro 55,845(2)	Co cobalto 58,933	Ni níquel 58,693	Cu cobre 63,546(3)	Zn zinco 65,38(2)	Ga gálio 69,723	Ge germânio 72,630(8)	As arsênio 74,922	Se selênio 78,971(8)	Br bromo 79,904 [79,903; 79,907]	Kr criptônio 83,798(2)											18																			
37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54											18																			
Rb rubídio 85,468	Sr estrôncio 87,62	Y itrio 88,906	Zr zircônio 91,224(2)	Nb nióbio 92,906	Mo molibdênio 95,95	Tc tecnécio 98,906(2)	Ru rútenio 101,07(2)	Rh ródio 102,91	Pd paládio 106,42	Ag prata 107,87	Cd cádmio 112,41	In índio 114,82	Sn estanho 118,71	Sb antimônio 121,76	Te telúrio 127,60(3)	I iodo 126,90	Xe xénon 131,29											18																			
55	56	57-71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86											18																			
Cs césio 132,91	Ba bário 137,33	Lantanídeos	Hf hafnio 178,49(2)	Ta tântalo 180,95	W tungstênio 183,84	Re rênio 186,21	Os ósio 190,23(3)	Ir íridio 192,22	Pt platina 195,08	Au ouro 196,97	Hg mercúrio 200,59	Tl talio 204,38 [204,38; 204,39]	Pb chumbo 207,2	Bi bismuto 208,98	Po polônio 209	At ástato 210	Rn rádon 222											18																			
87	88	89-103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118											18																			
Fr frâncio 223	Ra rádio 226	actinídeos	Rf rutherfordio 261	Db dúbnio 262	Sg seabórgio 266	Bh bohrio 264	Hs hássio 277	Mt meitnério 268	Ds darmstádio 271	Rg roentgênio 272	Cn copernício 285	Nh nihônio 284	Fl fleróvio 289	Mc moscóvio 288	Lv livermório 293	Ts tenessio 294	Og oganessão 294											18																			
57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71											18																						
La lantânio 138,91	Ce cério 140,12	Pr praseodímio 140,91	Nd neodímio 144,24	Pm promécio 145	Sm samário 150,36(2)	Eu europio 151,96	Gd gadolínio 157,25(3)	Tb térbio 158,93	Dy disprósio 162,50	Ho hólmio 164,93	Er érbio 167,26	Tm tulio 168,93	Yb itérbio 173,05	Lu lutécio 174,97											18																						
89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103											18																						
Ac actínio 227,03	Th tório 232,04	Pa protactínio 231,04	U urânio 238,03	Np neptúlio 237,05	Pu plutônio 244,06	Am amério 243,06	Cm cúrio 247,07	Bk berquélio 247,07	Cf califórnio 251,09	Es eisteínio 252,08	Fm fêrmio 257,10	Md mendelévio 258,11	No nobélio 259,10	Lr lawrêncio 262,11											18																						

Metais de transição

Há inversão das energias das orbitais 3d e 4s!

Por isso: $_{30}\text{Zn} - 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 \textcolor{red}{3d^{10}}$

$_{30}\text{Zn}^{+2} - 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 \textcolor{red}{3d^{10}}$
não é de transição

Já: $_{29}\text{Cu} - 1s^2 2s^2 2p^2 3s^2 3p^2 \textcolor{red}{3d^{10}} 4s^1$

e $_{29}\text{Cu}^{+} - 1s^2 2s^2 2p^2 3s^2 3p^2 \textcolor{red}{3d^{10}}$

mas $_{29}\text{Cu}^{2+} - 1s^2 2s^2 2p^2 3s^2 3p^2 \textcolor{green}{3d^9}$
transição

1																		18																																																																																																																																																																																																																																																											
1 H hidrogénio 1,008 [1,0078; 1,0082]				2														2 He hélio 4,0026																																																																																																																																																																																																																																																											
3 Li lítio 6,94 [6,938; 6,997]				4 Be berílio 9,0122																																																																																																																																																																																																																																																																									
11 Na sódio 22,990 [24,304; 24,307]				12 Mg magnésio 24,305 [24,304; 24,307]																																																																																																																																																																																																																																																																									
				3				4				5				6				7				8				9				10				11				12				13				14				15				16				17																																																																																																																																																																																																																	
21 Sc escândio 44,956				22 Ti titânio 47,867				23 V vanádio 50,942				24 Cr cromo 51,996				25 Mn manganês 54,938				26 Fe ferro 55,845(2)				27 Co cobalto 58,933				28 Ni níquel 58,693				29 Cu cobre 63,546(3)				30 Zn zinc 65,38(2)				31 Ga gálio 69,723				32 Ge germânio 72,630(8)				33 As arsénio 74,922				34 Se selénio 78,971(8)				35 Br bromo 79,904 [79,903; 79,907]				36 Kr criptón 83,798(2)																																																																																																																																																																																																																	
37 Rb rubídio 85,468				38 Sr estrôncio 87,62				39 Y ítrio 88,906				40 Zr zircónio 91,224(2)				41 Nb nióbio 92,906				42 Mo molibdénio 95,95				43 Tc tecnécio [101,072]				44 Ru rutenio 101,07(2)				45 Rh ródio 102,91				46 Pd paládio 106,42				47 Ag prata 107,87				48 Cd cádmio 112,41				49 In índio 114,82				50 Sn estanho 118,71				51 Sb antimônio 121,76				52 Te telúrio 127,60(3)				53 I iodo 126,90				54 Xe xénon 131,29																																																																																																																																																																																																									
55 Cs césio 132,91				56 Ba bário 137,33				57-71 lantânídeos				72 Hf hafnio 178,49(2)				73 Ta tântalo 180,95				74 W tungsténio 183,84				75 Re renio 186,21				76 Os ósio 190,23(3)				77 Ir irídio 192,22				78 Pt platina 195,08				79 Au ouro 196,97				80 Hg mercúrio 200,59				81 Tl talho 204,38 [204,38; 204,39]				82 Pb chumbo 207,2				83 Bi bismuto 208,98				84 Po polónio 209				85 At ástato				86 Rn radon																																																																																																																																																																																																									
87 Fr frâncio				88 Ra rádio				89-103 actínídeos				104 Rf rutherfordio				105 Db dubnio				106 Sg seabórgio				107 Bh bohrio				108 Hs hássio				109 Mt meitnério				110 Ds darmstácio				111 Rg roentgénio				112 Cn copernício				113 Nh nipónio				114 Fl fleróvio				115 Mc moscóvio				116 Lv livermório				117 Ts tenessio				118 Og oganéssio																																																																																																																																																																																																									
57 La lantânio 138,91																		58 Ce cério 140,12																		59 Pr praseodímio 140,91																		60 Nd neodímio 144,24																		61 Pm promécio [144,91]																		62 Sm samário 150,36(2)																		63 Eu europio 151,96																		64 Gd gadolínio 157,25(3)																		65 Tb térbio 158,93																		66 Dy disprósio 162,50																		67 Ho hólmio 164,93																		68 Er érbio 167,26																		69 Tm tulio 168,93																		70 Yb itérbio 173,05																		71 Lu lutécio 174,97																	
89 Ac actínio 227,03																		90 Th tório 232,04																		91 Pa protactínio 231,04																		92 U urânio 238,03																		93 Np neptúlio																		94 Pu plutónio																		95 Am américio																		96 Cm cúrio																		97 Bk berquélio																		98 Cf califórnia																		99 Es einsténio																		100 Fm fórmio																		101 Md mendelévio																		102 No nobélio																		103 Lr lawrêncio																	

Essencial

- Investigar, numa perspetiva intra e interdisciplinar, a utilização dos metais, ao longo da história e na atualidade, discutindo a sua importância, e a dos novos materiais, na sociedade atual, e comunicar as conclusões.
 - Associar os elementos metálicos a elementos com baixas energias de ionização e os não metálicos a elementos com elevada afinidade eletrónica, relacionando as propriedades dos elementos com a posição na Tabela Periódica, e interpretar a especificidade do bloco *d*.
-

Palavras-chave

- Tabela Periódica.
 - Grupo.
 - Período.
 - Elementos metálicos e elementos não metálicos.
 - Raio atómico.
 - Energia de ionização.
 - Afinidade eletrónica.
 - Metais de transição.
-

Bibliografia

- “Aprendizagens Essenciais – Química – 12º ano”, Ministério da Educação, 2018.
- A. J. Ferreira, C. Morais, J. Paiva, J. Vale, V. Gil, “12Q”, Texto Editores, Lisboa, 2017.
- C. Cunha, C. C. Silva, “Química em reação 12”, Porto Editora, Porto, 2023.