

# ***ESTRUTURA DA MATÉRIA***

## ***Tópicos Abordados:***

- Tabela Periódica: propriedades periódicas;
- Impacto das propriedades periódicas nos materiais.

*Figuras e gráficos destes slides:*

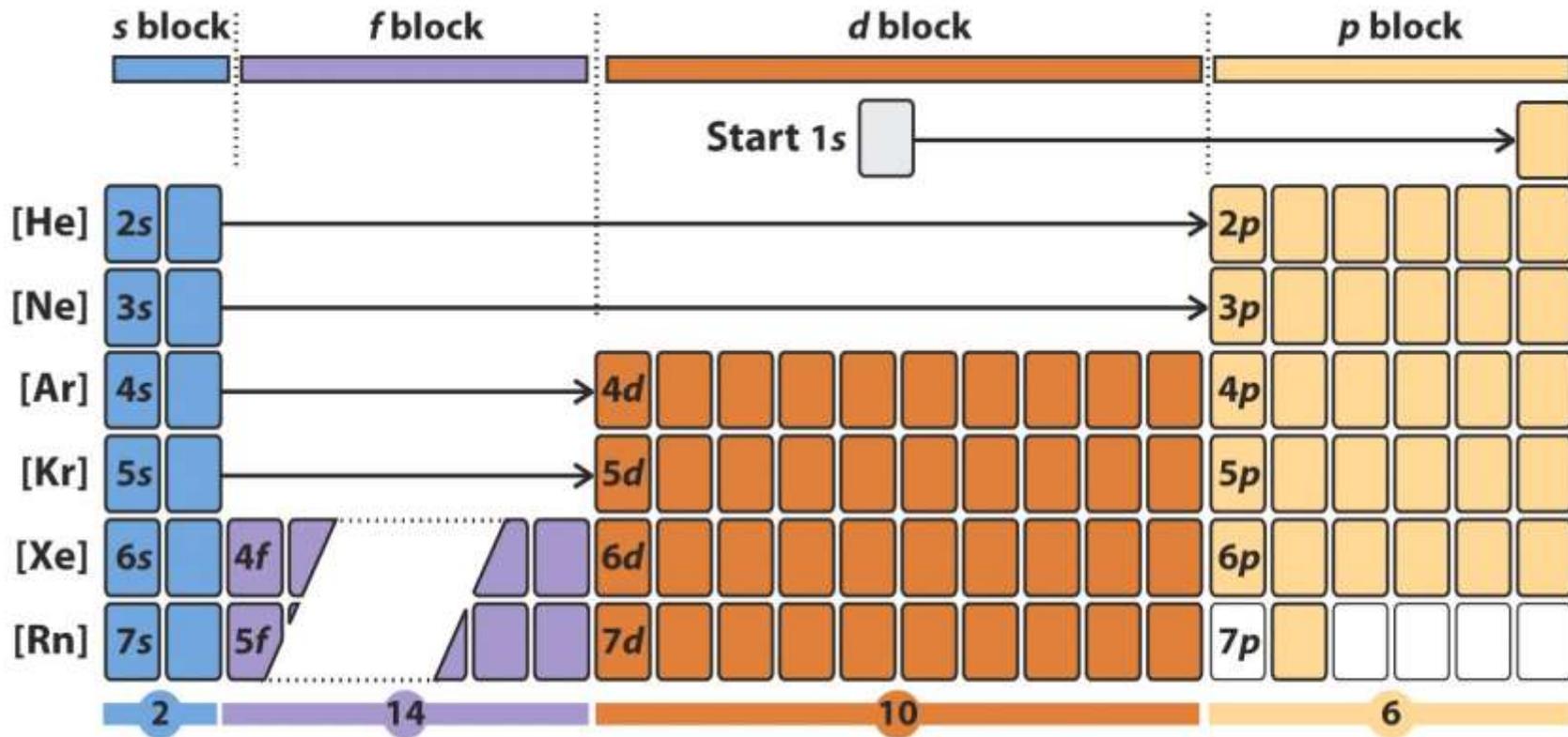
*Atkins, fundamentos e cap. 1 e Brown, caps. 6 e 7.*

# ***TABELA PERIÓDICA... Percebendo a perfeição...***



**Dimitri Ivanovich Mendeleev**

# *Estrutura Eletrônica e Tabela Periódica*



## ***O formato da tabela periódica***

- ***A forma moderna da tabela periódica reflete a estrutura eletrônica fundamental dos elementos.***
- ***Os blocos da tabela periódica refletem a identidade dos últimos orbitais que são ocupados no processo de preenchimento. O número do período é o número quântico principal da camada de valência. O número do grupo está relacionado ao número dos elétrons de valência.***

<b><i>Bloco</i></b>	<b><i>Número de elétrons na camada de valência</i></b>
<b><i>s, d</i></b>	<b><i>G</i></b>
<b><i>p</i></b>	<b><i>G - 10</i></b>

## Tabela Periódica Atual

[www.iupac.org/reports/periodic\\_table/](http://www.iupac.org/reports/periodic_table/)

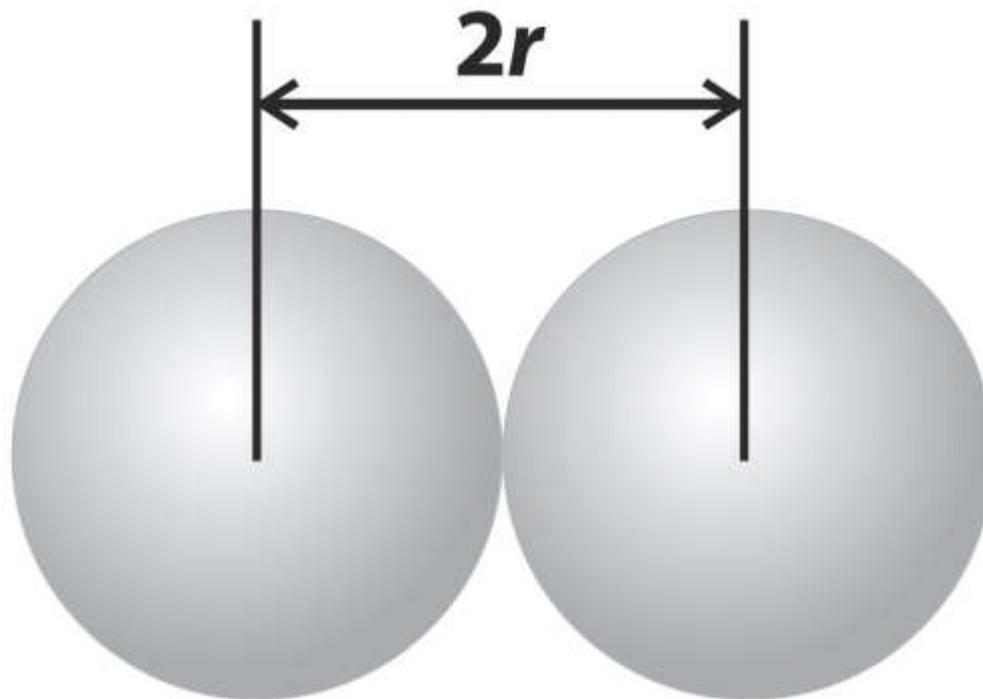
**IUPAC Periodic Table of the Elements**

Key: atomic number <b>Symbol</b> name standard atomic weight																													
1 <b>H</b> hydrogen (1.007 84(7))																	2 <b>He</b> helium (4.002 602(5))												
3 <b>Li</b> lithium (6.941(2))	4 <b>Be</b> beryllium (9.012 182(2))											5 <b>B</b> boron (10.811(7))	6 <b>C</b> carbon (12.0107(8))	7 <b>N</b> nitrogen (14.0064(2))	8 <b>O</b> oxygen (15.9994(3))	9 <b>F</b> fluorine (18.998 4032(5))	10 <b>Ne</b> neon (20.1797(6))												
11 <b>Na</b> sodium (22.989 770(2))	12 <b>Mg</b> magnesium (24.3040(6))											13 <b>Al</b> aluminum (26.981 538(2))	14 <b>Si</b> silicon (28.0855(3))	15 <b>P</b> phosphorus (30.973 761(2))	16 <b>S</b> sulfur (32.06(5))	17 <b>Cl</b> chlorine (35.453(2))	18 <b>Ar</b> argon (39.948(1))												
19 <b>K</b> potassium (39.0983(1))	20 <b>Ca</b> calcium (40.078(4))	21 <b>Sc</b> scandium (44.955 910(9))	22 <b>Ti</b> titanium (47.88(7))	23 <b>V</b> vanadium (50.9415(1))	24 <b>Cr</b> chromium (51.9961(6))	25 <b>Mn</b> manganese (54.938 044(2))	26 <b>Fe</b> iron (55.845(2))	27 <b>Co</b> cobalt (58.933 200(5))	28 <b>Ni</b> nickel (58.6934(2))	29 <b>Cu</b> copper (63.546(3))	30 <b>Zn</b> zinc (65.409(4))	31 <b>Ga</b> gallium (69.723(1))	32 <b>Ge</b> germanium (72.64(1))	33 <b>As</b> arsenic (74.921 60(5))	34 <b>Se</b> selenium (78.96(2))	35 <b>Br</b> bromine (79.904(1))	36 <b>Kr</b> krypton (83.798(2))												
37 <b>Rb</b> rubidium (85.4678(3))	38 <b>Sr</b> strontium (87.62(1))	39 <b>Y</b> yttrium (88.905 84(2))	40 <b>Zr</b> zirconium (91.224(2))	41 <b>Nb</b> niobium (92.906 38(2))	42 <b>Mo</b> molybdenum (95.94(2))	43 <b>Tc</b> technetium (98)	44 <b>Ru</b> ruthenium (101.07(2))	45 <b>Rh</b> rhodium (106.405 50(2))	46 <b>Pd</b> palladium (106.42(1))	47 <b>Ag</b> silver (107.8682(2))	48 <b>Cd</b> cadmium (112.411(8))	49 <b>In</b> indium (114.818(3))	50 <b>Sn</b> tin (118.710(7))	51 <b>Sb</b> antimony (121.757(1))	52 <b>Te</b> tellurium (127.60(3))	53 <b>I</b> iodine (126.904 47(3))	54 <b>Xe</b> xenon (131.29(8))												
55 <b>Cs</b> cesium (132.905 45(2))	56 <b>Ba</b> barium (137.327(7))	57-71 lanthanoids	72 <b>Hf</b> hafnium (178.49(2))	73 <b>Ta</b> tantalum (180.9479(1))	74 <b>W</b> tungsten (183.84(1))	75 <b>Re</b> rhenium (186.207(1))	76 <b>Os</b> osmium (190.23(3))	77 <b>Ir</b> iridium (192.217(3))	78 <b>Pt</b> platinum (195.078(2))	79 <b>Au</b> gold (196.966 569(5))	80 <b>Hg</b> mercury (200.59(2))	81 <b>Tl</b> thallium (204.3833(2))	82 <b>Pb</b> lead (207.2(1))	83 <b>Bi</b> bismuth (208.980 38(2))	84 <b>Po</b> polonium ([209])	85 <b>At</b> astatine ([210])	86 <b>Rn</b> radon ([222])												
87 <b>Fr</b> francium ([223])	88 <b>Ra</b> radium ([226])	89-103 actinoids	104 <b>Rf</b> rutherfordium ([261])	105 <b>Db</b> dubnium ([262])	106 <b>Sg</b> seaborgium ([266])	107 <b>Bh</b> bohrium ([264])	108 <b>Hs</b> hassium ([277])	109 <b>Mt</b> meitnerium ([268])	110 <b>Ds</b> darmstadtium ([271])	111 <b>Rg</b> roentgenium ([272])																			
57 <b>La</b> lanthanum (138.905(3))	58 <b>Ce</b> cerium (140.116(1))	59 <b>Pr</b> praseodymium (140.907 66(2))	60 <b>Nd</b> neodymium (144.24(3))	61 <b>Pm</b> promethium ([145])	62 <b>Sm</b> samarium (150.36(3))	63 <b>Eu</b> europium (151.964(1))	64 <b>Gd</b> gadolinium (157.25(3))	65 <b>Tb</b> terbium (158.925 34(2))	66 <b>Dy</b> dysprosium (162.500(1))	67 <b>Ho</b> holmium (164.930 32(2))	68 <b>Er</b> erbium (167.259(3))	69 <b>Tm</b> thulium (168.934 2(2))	70 <b>Yb</b> ytterbium (173.04(3))	71 <b>Lu</b> lutetium (174.967(1))	89 <b>Ac</b> actinium ([227])	90 <b>Th</b> thorium (232.037(1))	91 <b>Pa</b> protactinium (231.036 08(2))	92 <b>U</b> uranium (238.028 91(3))	93 <b>Np</b> neptunium ([237])	94 <b>Pu</b> plutonium ([244])	95 <b>Am</b> americium ([243])	96 <b>Cm</b> curium ([247])	97 <b>Bk</b> berkelium ([247])	98 <b>Cf</b> californium ([251])	99 <b>Es</b> einsteinium ([252])	100 <b>Fm</b> fermium ([257])	101 <b>Md</b> mendelevium ([258])	102 <b>No</b> nobelium ([259])	103 <b>Lr</b> lawrencium ([262])

**Notes**

- "Aluminium" and "cesium" are commonly used alternative spellings for "aluminum" and "caesium."
- IUPAC 2001 standard atomic weights (mean relative atomic masses) are listed with uncertainties in the last figure in parentheses [R. D. Loss, *Pure Appl. Chem.* 75, 1107-1122 (2003)]. These values correspond to current best knowledge of the elements in natural terrestrial sources. For elements that have no stable or long-lived nuclides, the mass number of the nuclide with the longest confirmed half-life is listed between square brackets.
- Elements with atomic numbers 112, 113, 114, 115, and 118 have been reported but not fully authenticated.

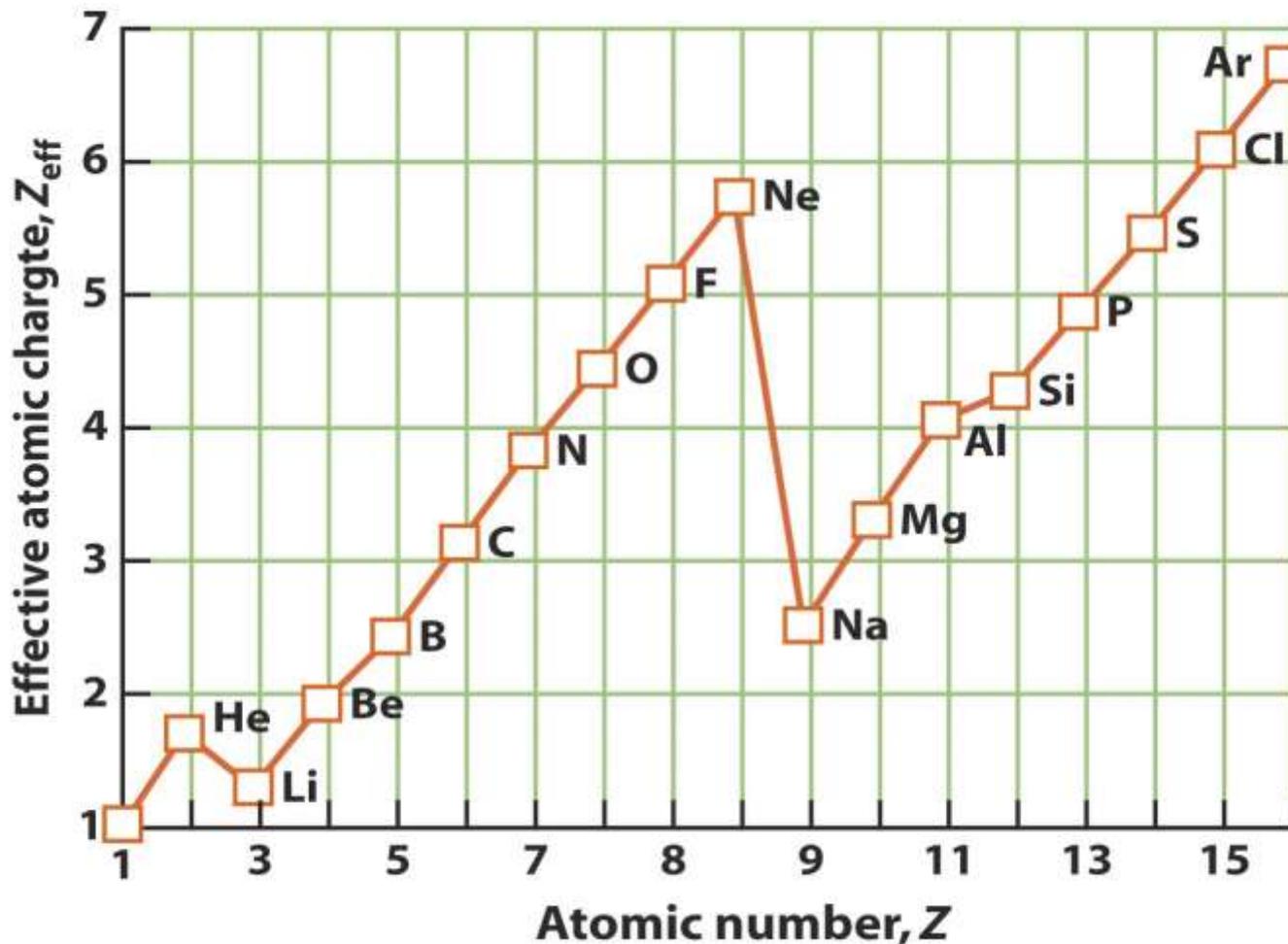
***Propriedades Periódicas***  
***RAIO ATÔMICO***



**11 Atomic radius**

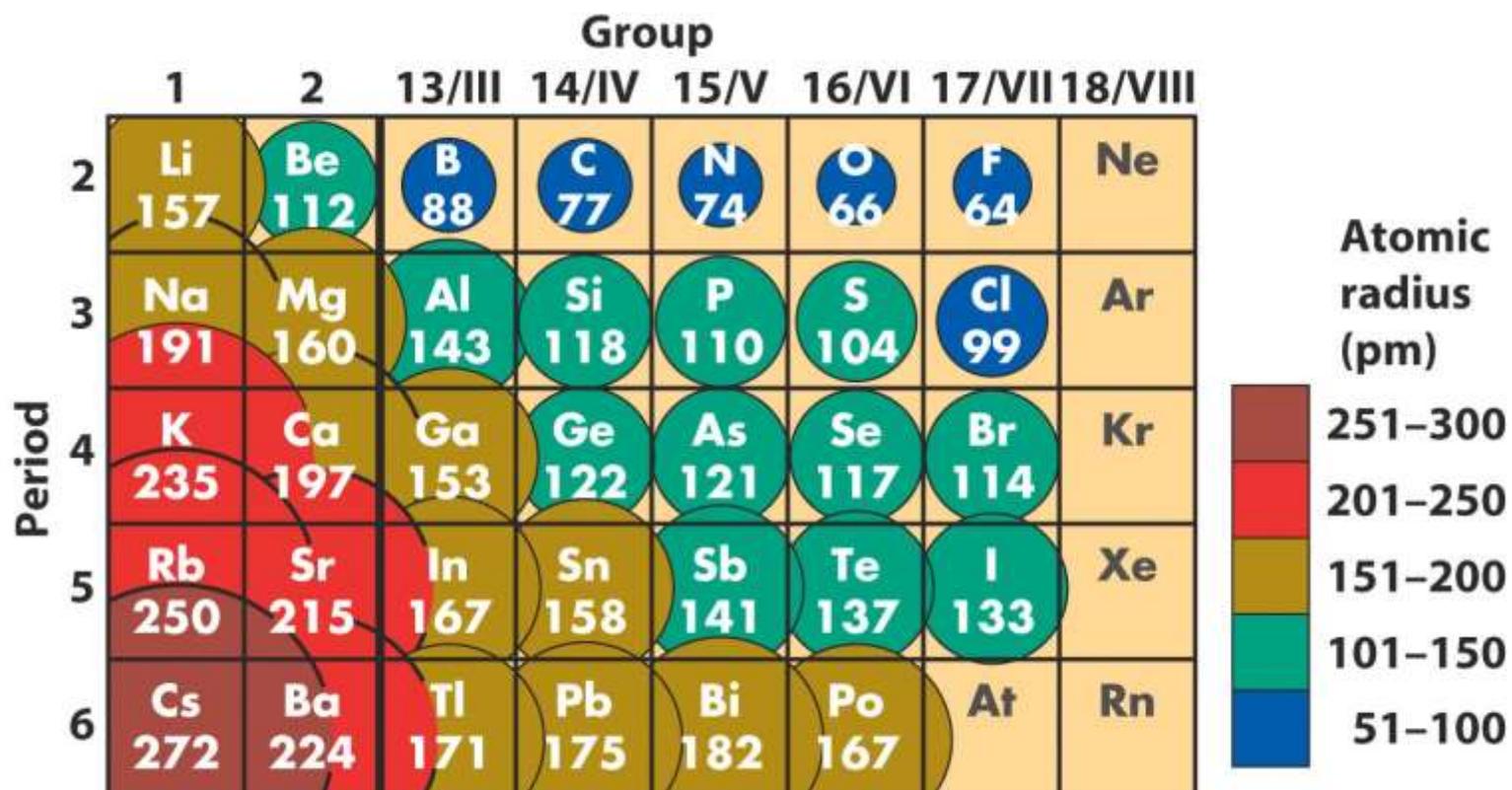
## Propriedades Periódicas

### RAIO ATÔMICO



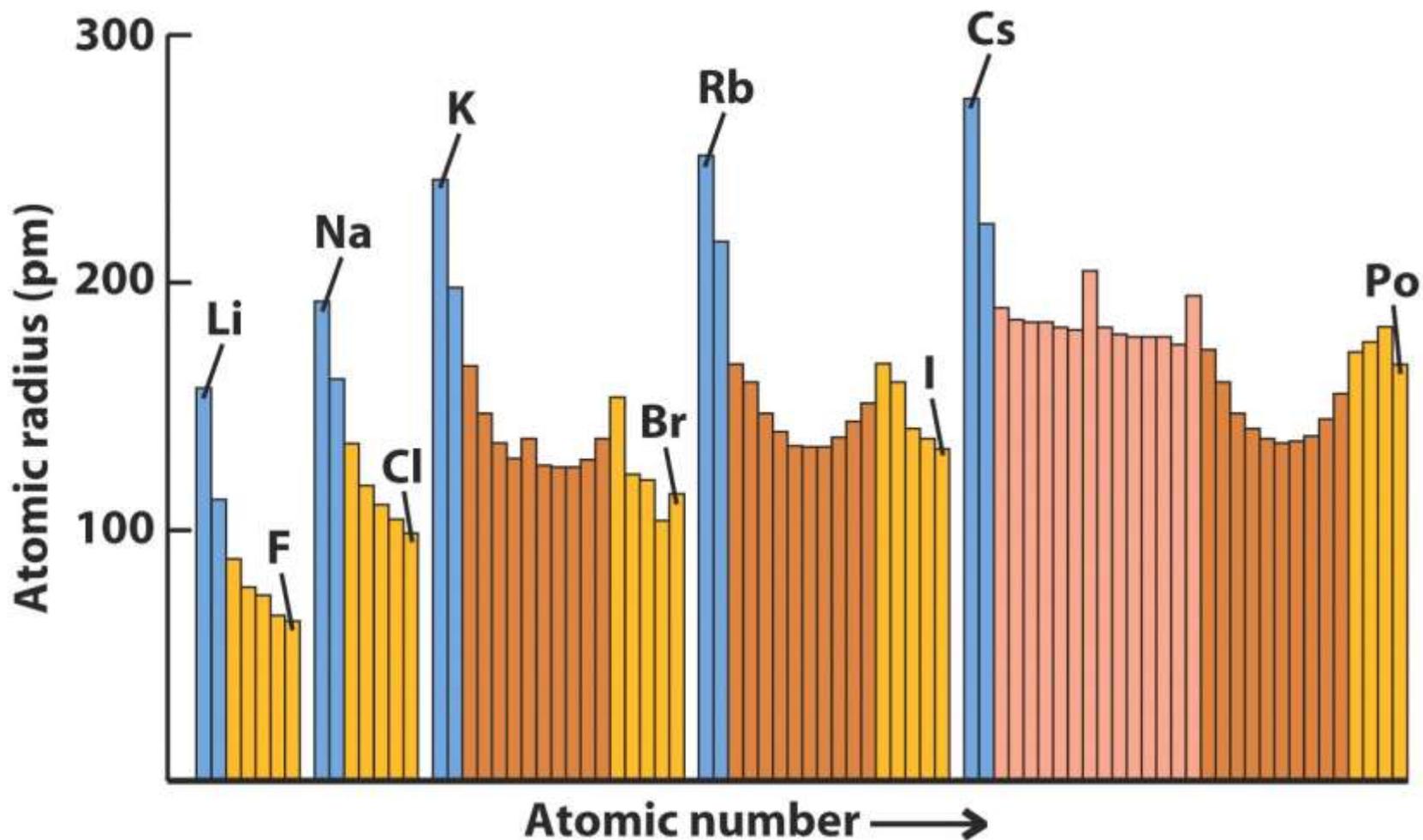
# Propriedades Periódicas

## RAIO ATÔMICO



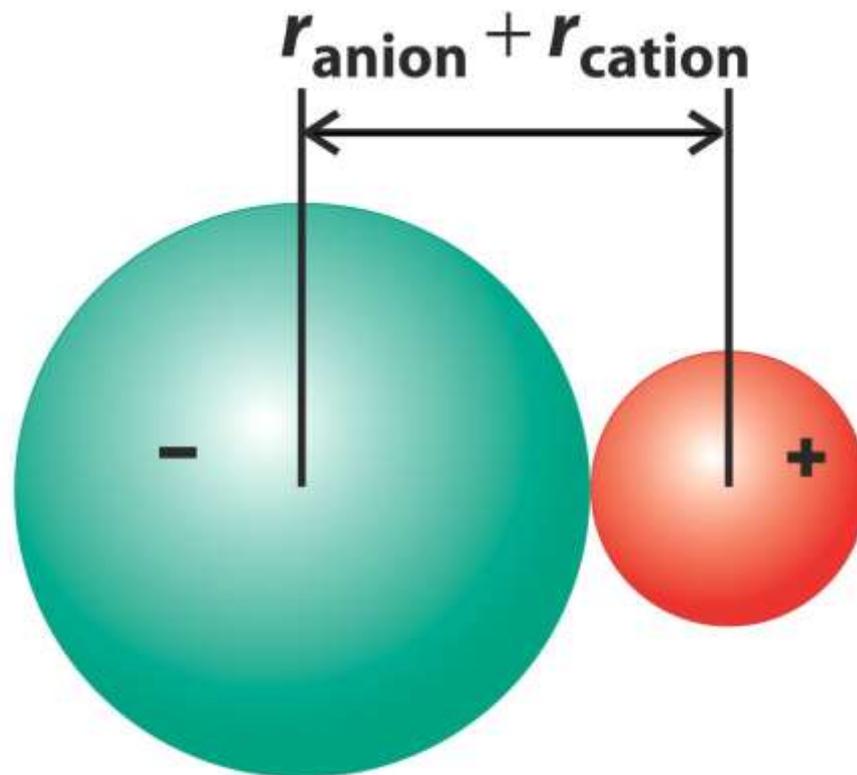
# **Propriedades Periódicas**

## **RAIO ATÔMICO**



## Propriedades Periódicas

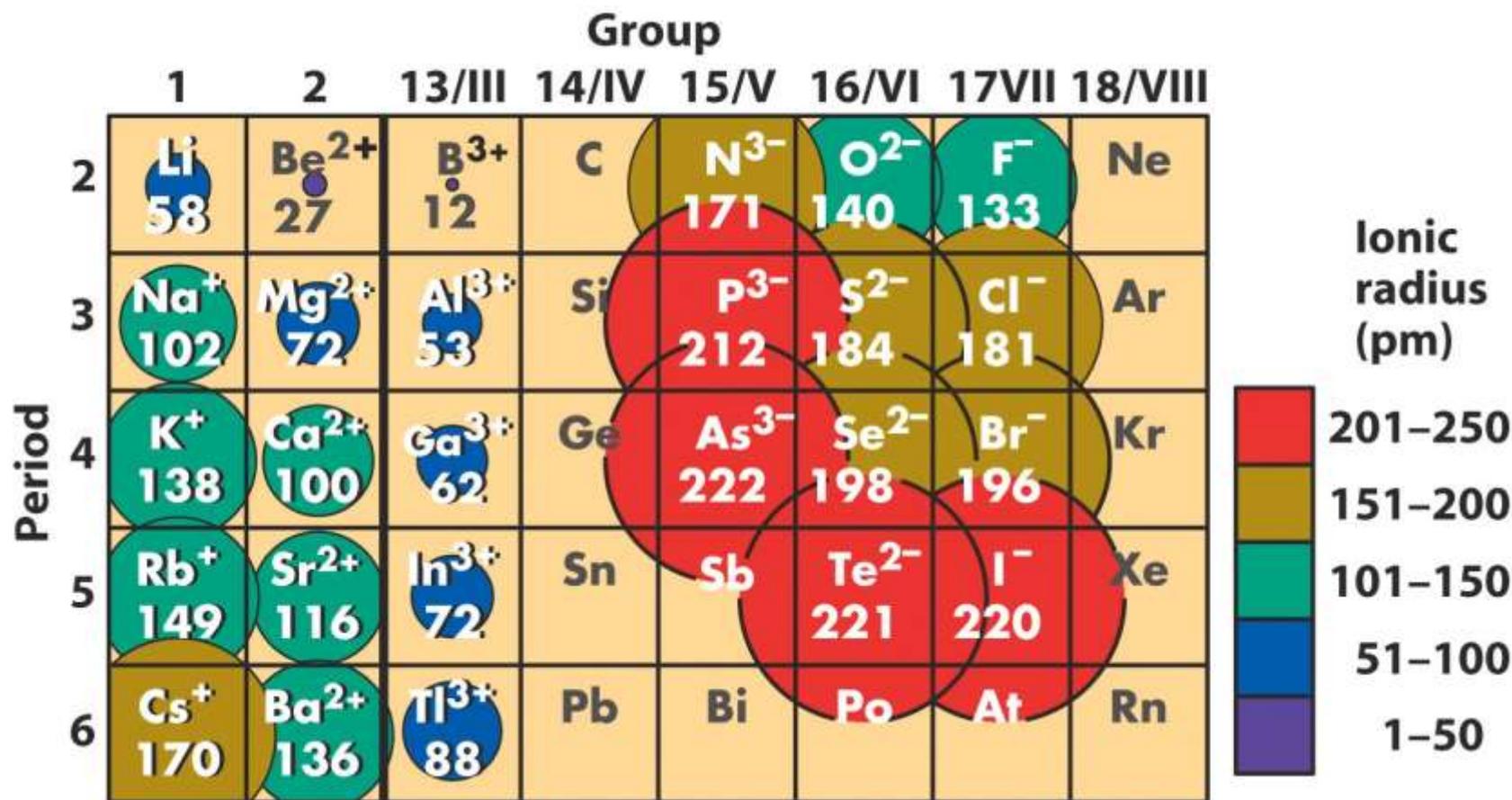
### RAIO IÔNICO



**12** Ionic radius

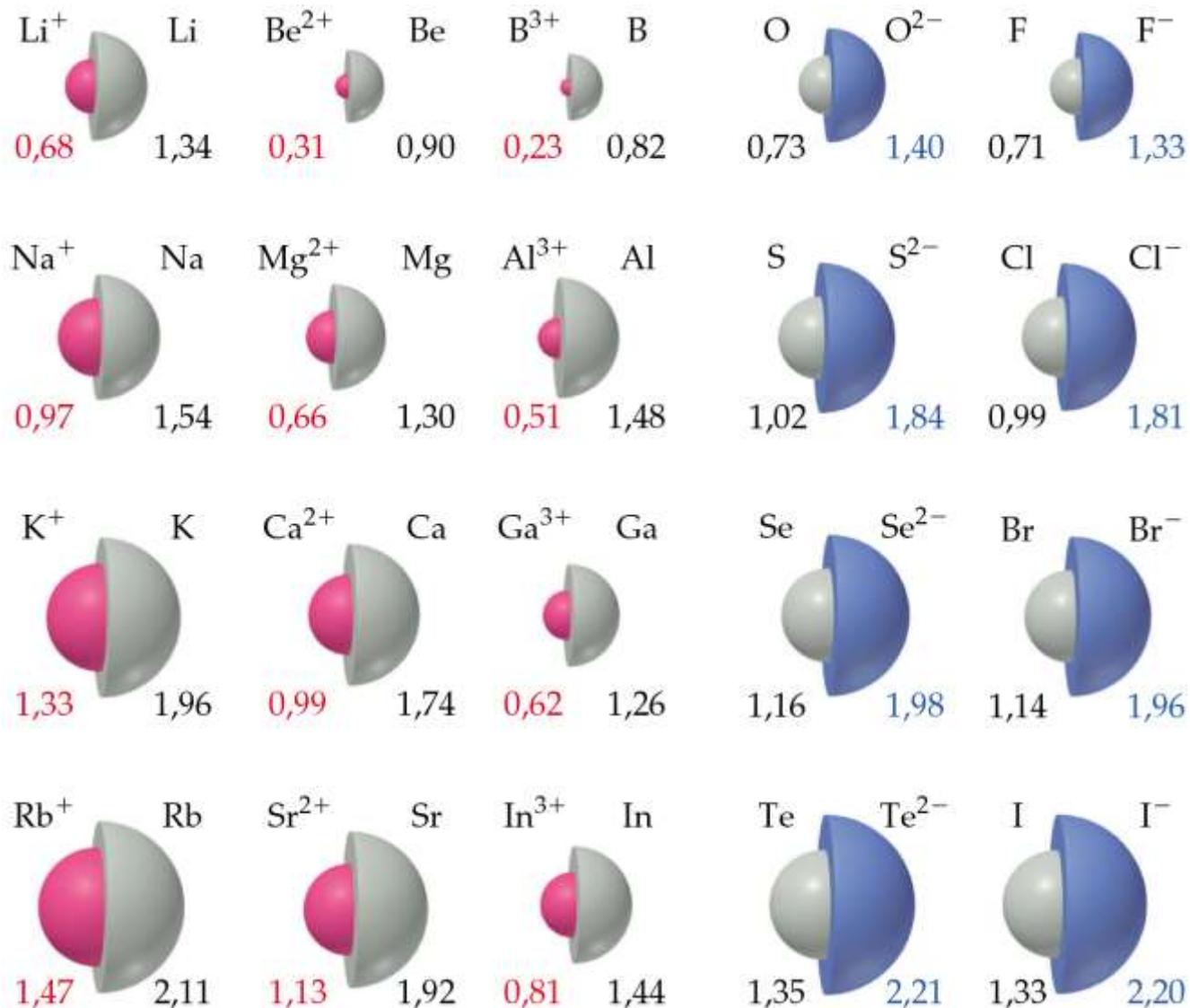
# Propriedades Periódicas

## RAIO IÔNICO



## **Propriedades Periódicas**

### **RAIO IÔNICO**



**Exercício:**

3. Arranje cada um dos seguintes pares de íons na ordem crescente do raio iônico: (a)  $\text{Mg}^{2+}$  e  $\text{Ca}^{2+}$ ; (b)  $\text{O}^{2-}$  e  $\text{F}^-$ .

# Propriedades Periódicas

## ENERGIA DE IONIZAÇÃO

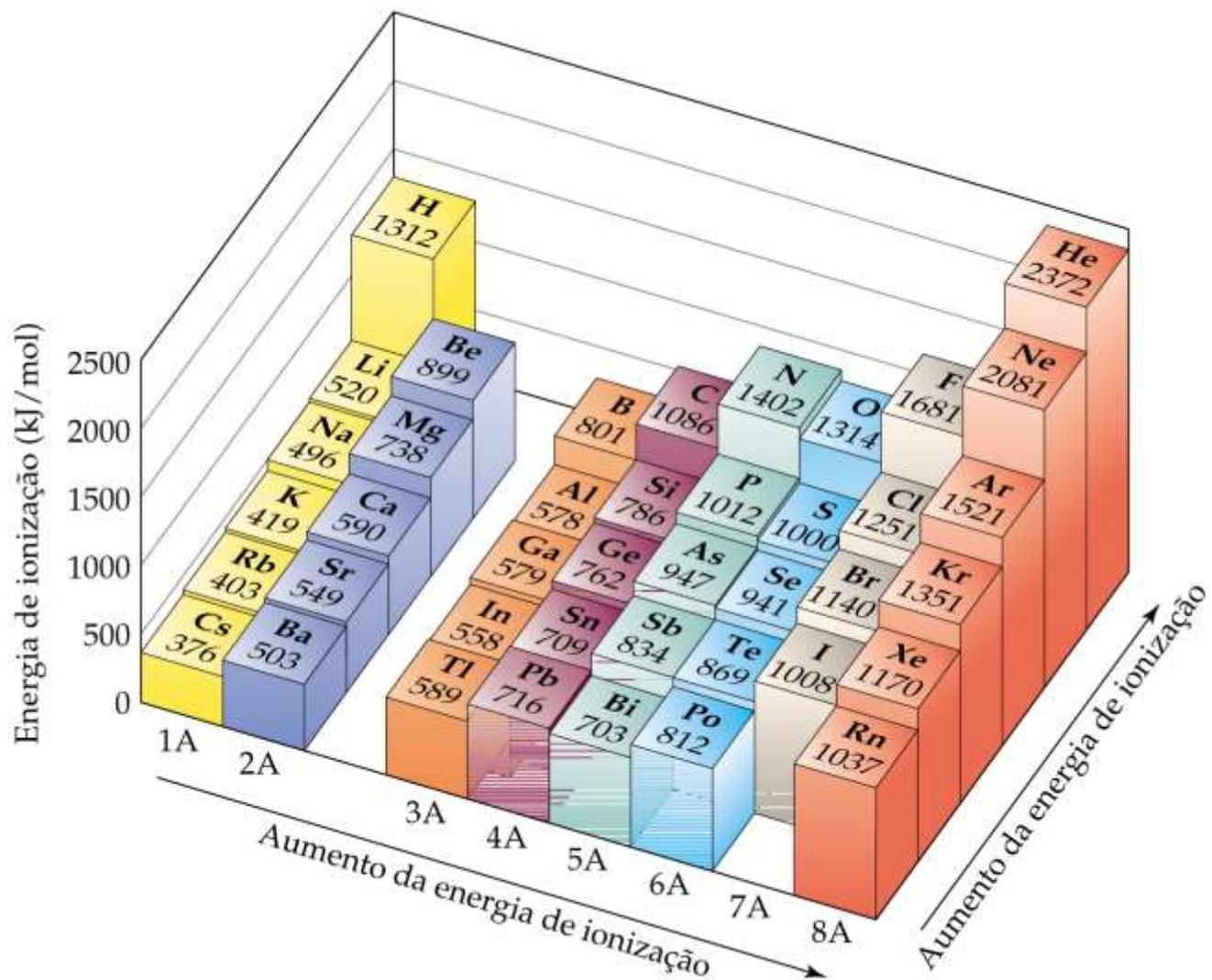
		Group							18/VIII
		1	2	13/III	14/IV	15/V	16/VI	17/VII	
					H 1310				He 2370
2		Li 519	Be 900	B 799	C 1090	N 1400	O 1310	F 1680	Ne 2080
3		Na 494	Mg 736	Al 577	Si 786	P 1011	S 1000	Cl 1255	Ar 1520
4		K 418	Ca 590	Ga 577	Ge 784	As 947	Se 941	Br 1140	Kr 1350
5		Rb 402	Sr 548	In 556	Sn 707	Sb 834	Te 870	I 1008	Xe 1170
6		Cs 376	Ba 502	Tl 590	Pb 716	Bi 703	Po 812	At 1037	Rn 1036

Ionization energy (kJ·mol<sup>-1</sup>)

- 2001–2500
- 1501–2000
- 1001–1500
- 501–1000
- 1–500

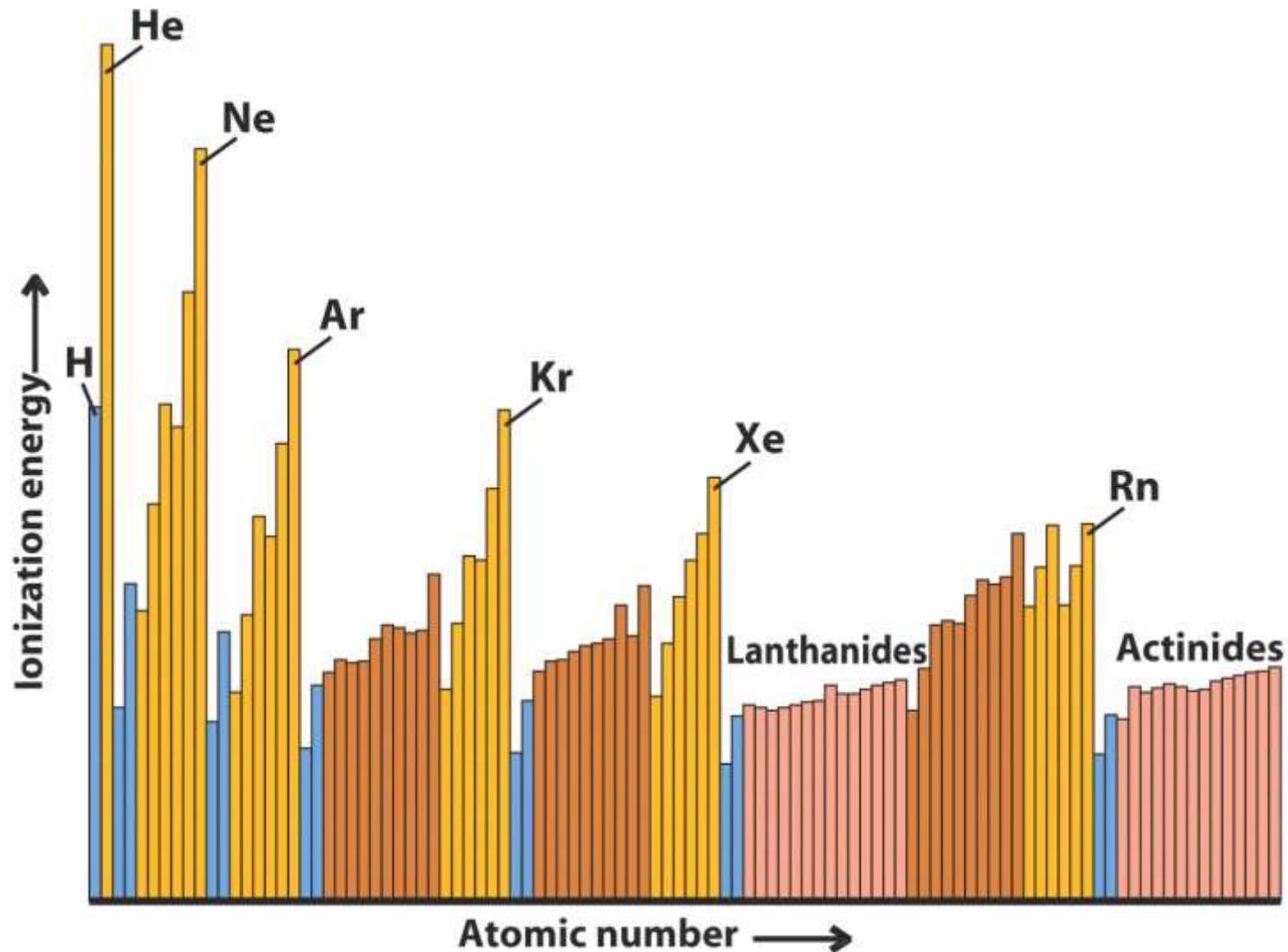
# Propriedades Periódicas

## ENERGIA DE IONIZAÇÃO



# **Propriedades Periódicas**

## **ENERGIA DE IONIZAÇÃO**



***Exercício:***

4. Justifique o decréscimo na primeira energia de ionização entre o fósforo e o enxofre.

# Propriedades Periódicas

## AFINIDADE ELETRÔNICA

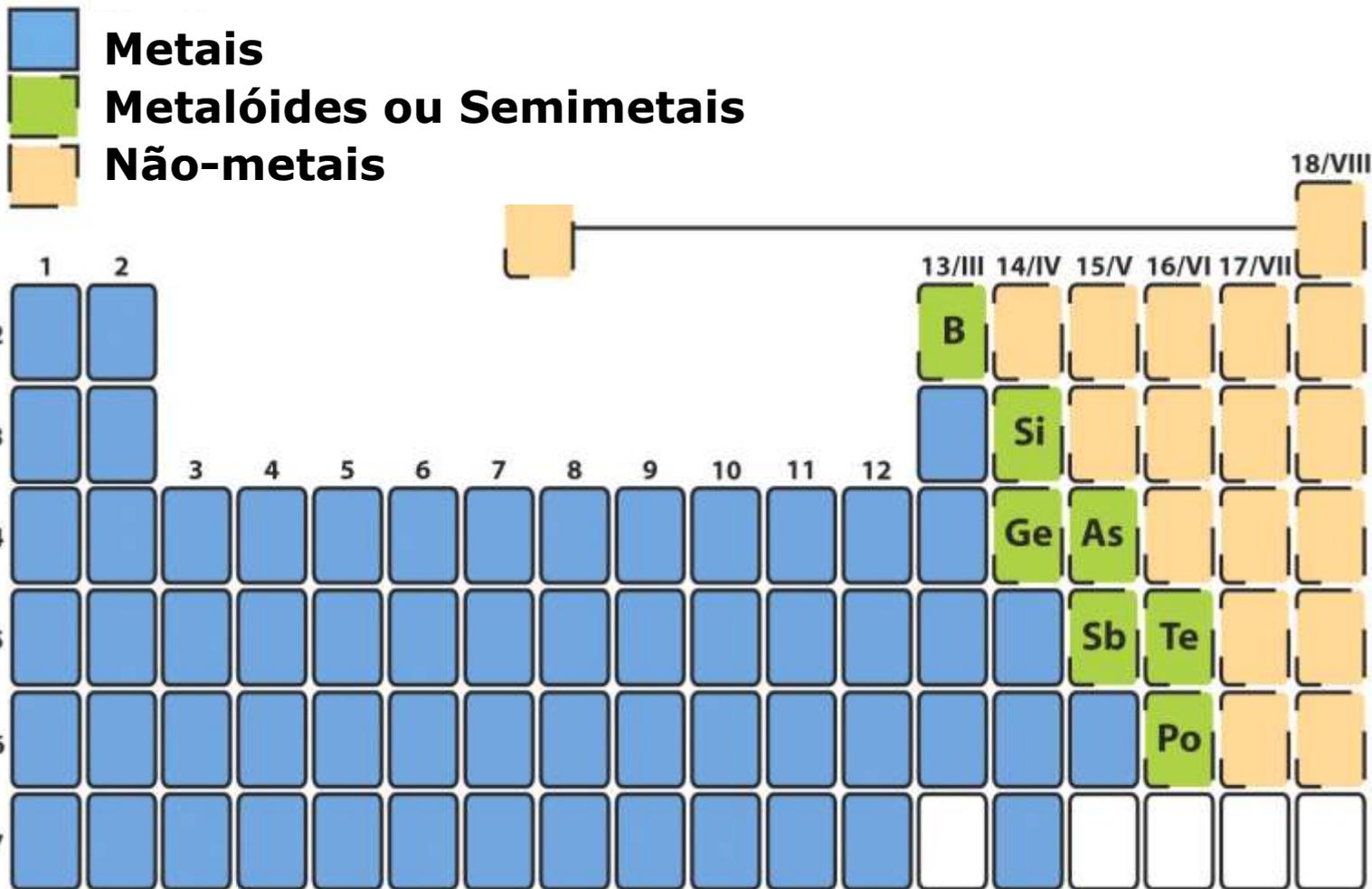
É a variação da entalpia padrão por mol de átomos quando um átomo na fase gasosa ganha um elétron.

		Group							18/VIII
		1	2	13/III	14/IV	15/V	16/VI	17/VII	He
									<0
2		Li +60	Be ≤0	B +27	C +122	N -7	O +141 -844	F +328	Ne <0
3		Na +53	Mg ≤0	Al +43	Si +134	P +72	S +200 -532	Cl +349	Ar <0
4		K +48	Ca +2	Ga +29	Ge +116	As +78	Se +195	Br +325	Kr <0
5		Rb +47	Sr +5	In +29	Sn +116	Sb +103	Te +190	I +295	Xe <0
6		Cs +46	Ba +14	Tl +19	Pb +35	Bi +91	Po +174	At +270	Rn <0

**Electron affinity (kJ·mol<sup>-1</sup>)**

- >300
- 200-300
- 100-200
- 0-100
- <0

# Tabela Periódica



# **IMPACTO DAS PROPRIEDADES PERIÓDICAS SOBRE OS MATERIAIS**

## **CARACTERÍSTICAS DOS METAIS E NÃO-METAIS**

<b>Metais</b>	<b>Não-Metais</b>
<b>Propriedades Físicas</b>	
Bons condutores de eletricidade	Maus condutores de eletricidade
Maleáveis	Não Maleáveis
Dúcteis	Não Dúcteis
Lustrosos	Não Lustrosos
Tipicamente:	Tipicamente:
Sólido	Sólido, líquido ou gás
Alto ponto de fusão	Baixos pontos de fusão
Bons condutores de calor	Maus condutores de calor
<b>Propriedades Químicas</b>	
Reagem com ácidos	Não reagem com ácidos
Formam óxidos básicos	Formam óxidos ácidos
Formam cátions	Formam ânions
Formam halogenetos iônicos	Formam halogenetos covalentes

# Tabela Periódica

The diagram illustrates the periodic table with the following structure:

- Period number:** 2, 3, 4, 5, 6, 7 (vertical labels on the left).
- Group number:** 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13/III, 14/IV, 15/V, 16/VI, 17/VII, 18/VIII (horizontal labels at the top).
- Alkali metals:** Group 1 (vertical label).
- Alkaline earth metals:** Group 2 (vertical label).
- Transition metals:** Groups 3-10 (horizontal label).
- Halogens:** Group 17 (vertical label).
- Noble gases:** Group 18 (vertical label).
- Lanthanides:** Row of 14 elements below period 7, groups 3-16 (horizontal label).
- Actinides:** Row of 14 elements below period 7, groups 3-16 (horizontal label).