Tabela Periódica

Profa. Ma. Carla Krupczak

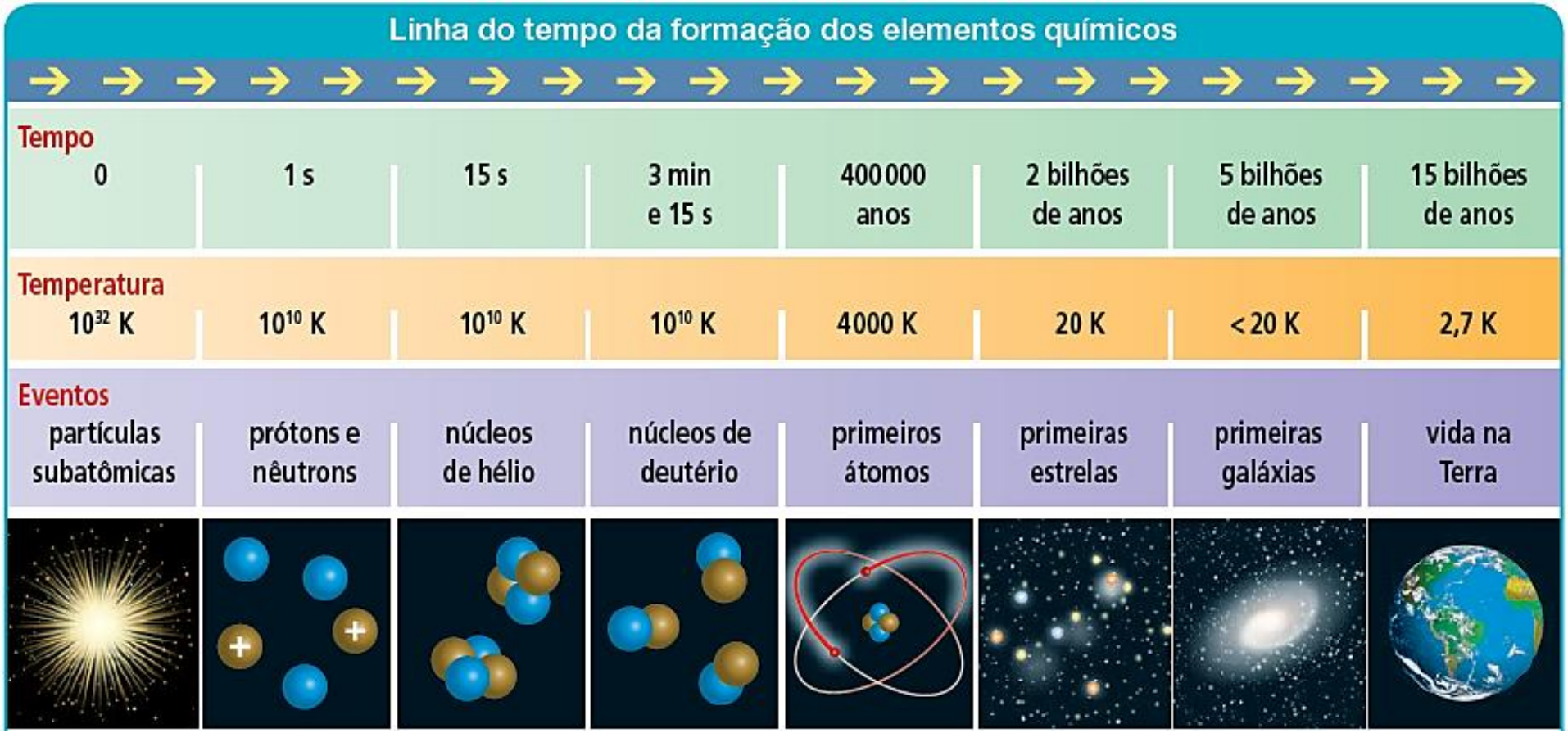
Os elementos químicos

- ✓ Elementos químicos são um conjunto de átomos que possuem o mesmo número atômico e as mesmas propriedades.
- ✓ Cerca de 90 elementos químicos naturais formam tudo que existe no universo;
- ✓ A combinação variada de elementos forma um número gigante de substâncias.

MASSA MÉDIA DE ÁTOMOS DE ELEMENTOS QUÍMICOS EM 1 KG DE TERRA

Elemento químico	Massa média em 1 kg de terra
Oxigênio	460 g
Silício	270 g
Alumínio	82 g
Ferro	63 g
Cálcio	50 g
Potássio	29 g
Sódio	23 g
Magnésio	23 g
Titânio	6,6 g
Hidrogênio	1,5 g

A formação dos elementos químicos



Elementos químicos

Alguns elementos são conhecidos desde a antiguidade.

Ferro

Ouro

Carbono

Prata

Cobre

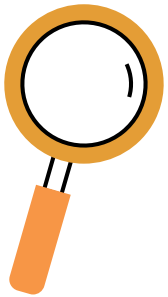
Tabela Periódica

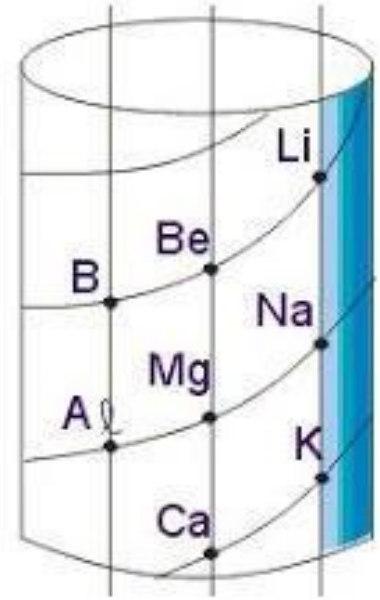
Johann Dobereiner (1829 – 55 elementos conhecidos) = tríades

Lítio (Li) Sódio (Na) Potássio (K)	Cálcio (Ca) Estrôncio (Sr) Bário (Ba)	Enxofre (S) Selênio (Se) Telúrio (Te)	Cloro (Cℓ) Bromo (Br) Iodo (I)

Aumento da massa atômica

Chancourtois (1862 – 62 elementos conhecidos) = parafuso telúrico





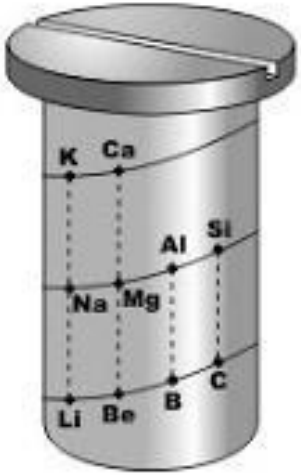
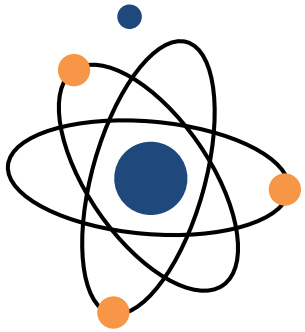


Tabela Periódica

John Newland (1864 – 63 elementos conhecidos) = lei das oitavas



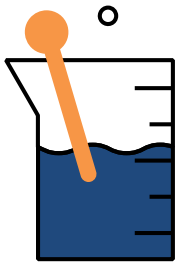
Dó	Ré	Mi	Fá	Sol	Lá	Si
H	Li	Be	B	C	N	O
F	Na	Mg	Al	Si	P	S
Cl	K	Ca	Cr	Ti		

Mendeleev e Meyer (1869 – 63 elementos conehcidos) = tabela organizada em ordem crescente de massa

Linhas na vertical = elementos com as mesmas propriedades.

Tabela Periódica

Mendeleev percebeu que para seguir a lógica era necessário deixar “buracos” na tabela para os elementos desconhecidos.



Propriedade	Previsto por Mendeleev (1871)	Encontrado (1876)
Massa	72	72,3
Densidade	5,5 g/ml	5,47 g/ml
Fórmula do óxido	XO_2	GeO_2
Cor	Cinza	Cinza

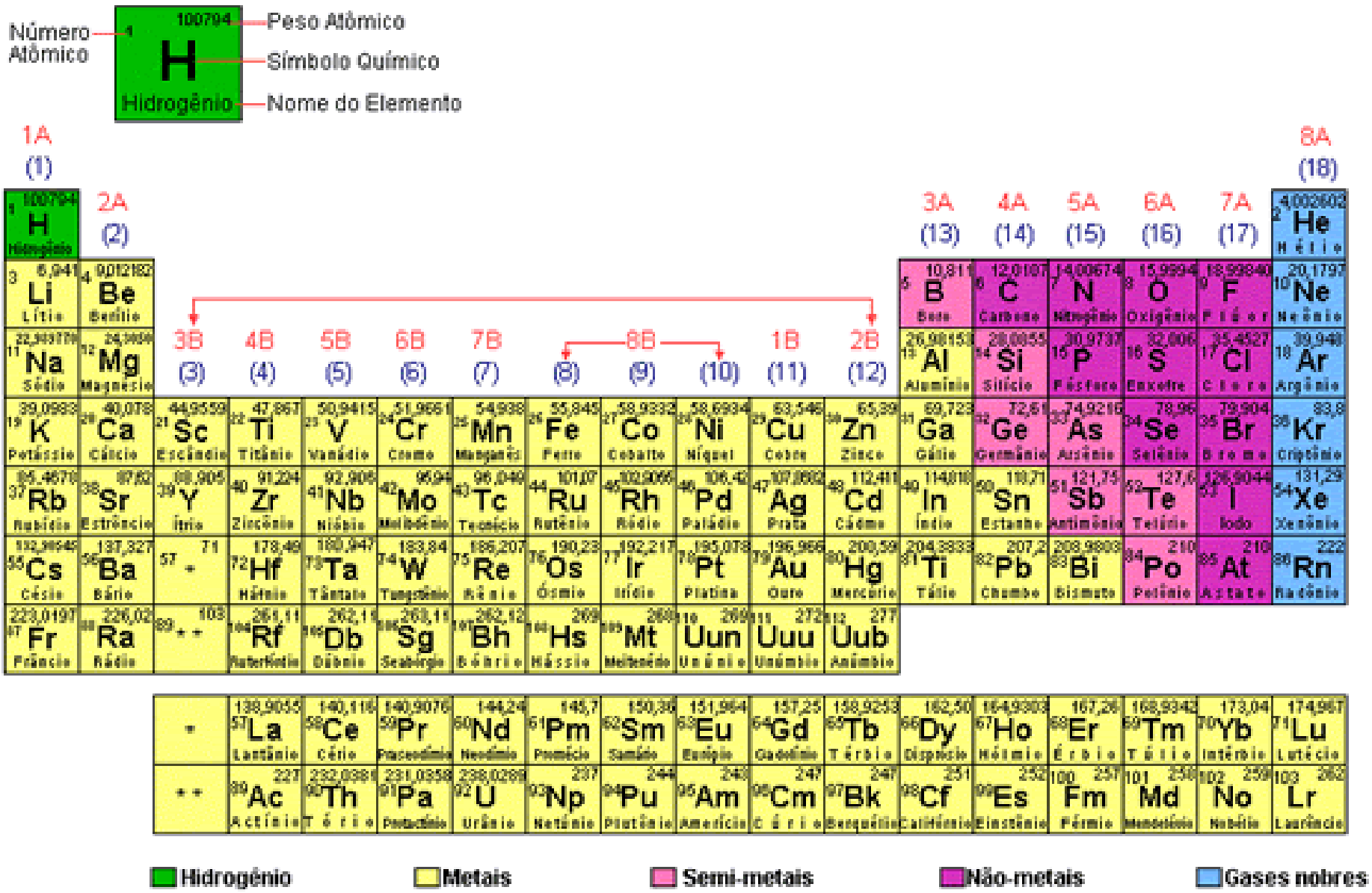
Tabela Periódica

H 1																	He 4
Li 7	Be 9											B 11	C 12	N 14	O 16	F 19	Ne 20
Na 23	Mg 24											Al 27	Si 28	P 31	S 32	Cl 35	Ar 40
K 39	Ca 40	Sc 45	Ti 48	V 51	Cr 52	Mn 55	Fe 56	Co 59	Ni 59	Cu 63	Zn 65	Ga 70	Ge 73	As 75	Se 79	Br 80	Kr 84
Rb 85,5	Sr 88	Y 89	Zr 91	Nb 93	Mo 96	Tc 97	Ru 101	Rh 103	Pd 106	Ag 108	Cd 112	In 115	Sn 119	Sb 122	Te 128	I 127	Xe 131
Cs 133	Ba 137		Hf 178	Ta 181	W 184	Re 186	Os 190	Ir 192	Pt 195	Au 197	Hg 201	Tl 204	Pb 207	Bi 209	Po 210	At 210	Rn 222
Fr 223	Ra 226		Rf 261	Db 262	Sg 263	Bh 262	Hs 265	Mt 266	Ds 269	Rg 272	Cn 285	Nh 286	Fl 289	Mc 288	Lv 292	Ts 117	Og 294

La 139	Ce 140	Pr 141	Nd 144	Pm 147	Sm 150	Eu 152	Gd 157	Tb 159	Dy 162	Ho 165	Er 167	Tm 169	Yb 173	Lu 175
Ac 227	Th 232	Pa 231	U 238	Np 237	Pu 239	Am 243	Cm 247	Bk 247	Cf 251	Es 254	Fm 257	Md 256	No 259	Lr 260

Moseley (1914) = ordem crescente de número atômico

Tabela Periódica



Períodos

Nº período = nº camadas

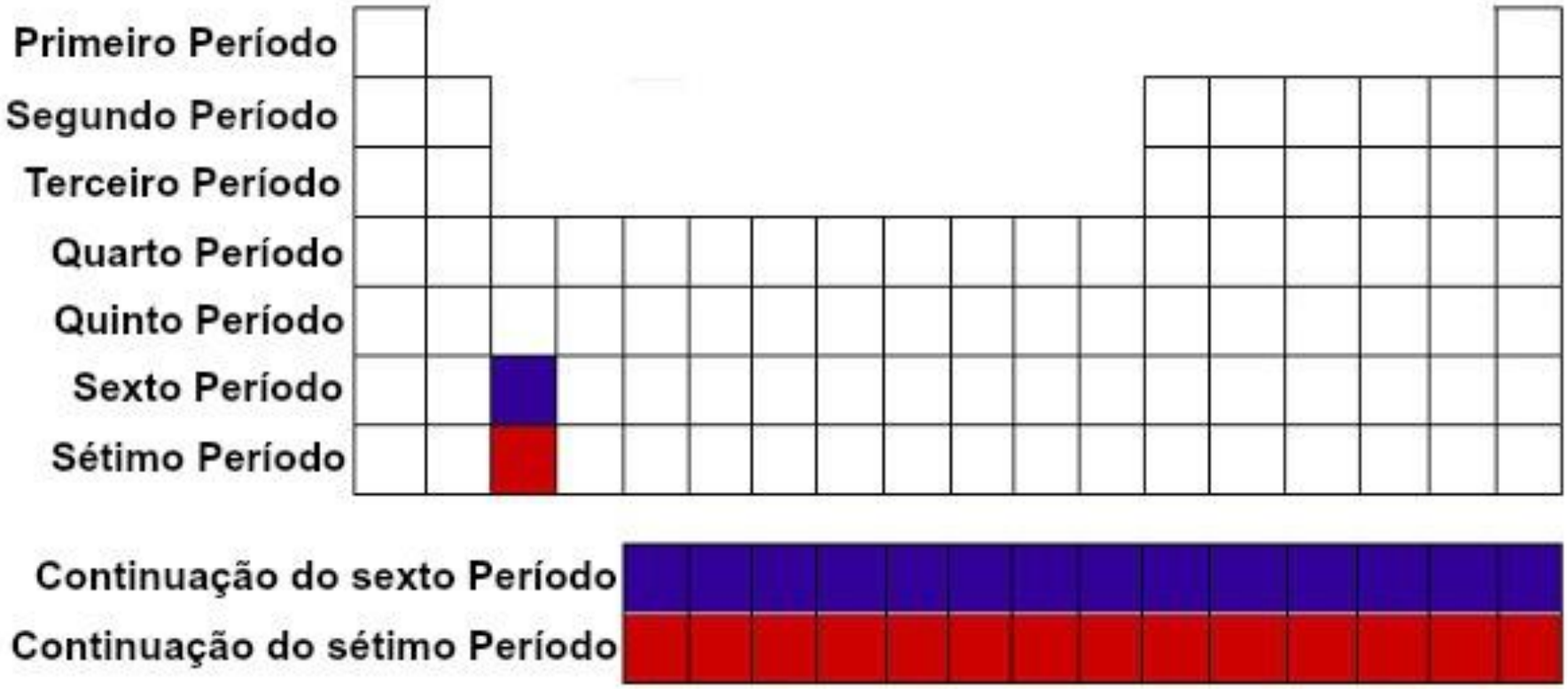


Tabela Periódica

Elementos representativos

Gases nobres

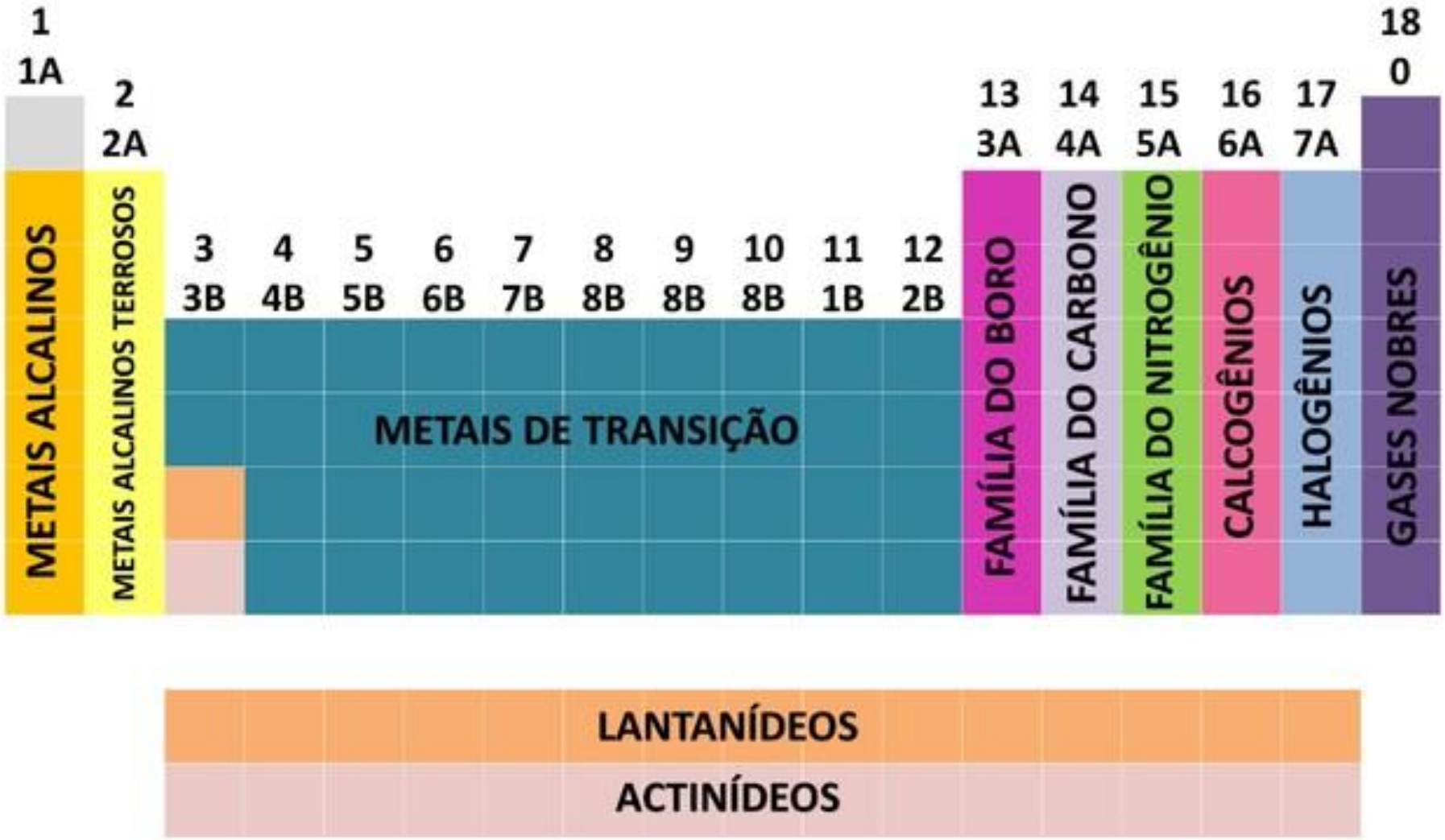
Elementos de transição

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
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	La-Lu	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
Fr	Ra	Ac-Lr	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Uun	Uuu	Uub						

La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr

Elementos de transição interna

Famílias ou grupos



Famílias ou grupos

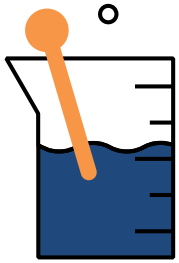
Grupo	Nome	Elementos	Camada de valência	Camada de Valência
1	metais alcalinos	H, Li, Na, K, Rb, Cs e Fr	ns^1	1 elétron
2	metais alcalinoterrosos	Be, Mg, Ca, Sr, Ba e Ra	ns^2	2 elétrons
13	família do boro	B, Al, Ga, In e Tl	$ns^2\ np^1$	3 elétrons
14	família do carbono	C, Si, Ge, Sn e Pb	$ns^2\ np^2$	4 elétrons
15	família do nitrogênio	N, P, As, Sb e Bi	$ns^2\ np^3$	5 elétrons
16	calcogênios	O, S, Se, Te e Po	$ns^2\ np^4$	6 elétrons
17	halogênios	F, Cl, Br, I e At	$ns^2\ np^5$	7 elétrons
18	gases nobres	He, Ne, Ar, Kr, Xe e Rn	$ns^2\ np^6$	8 elétrons

Tarefa

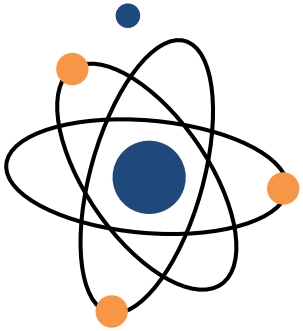
Apresentação em grupo sobre as principais famílias da tabela periódica.

É necessário ter:

- Elementos que pertencem à família;
- Distribuição eletrônica de todos os elementos, destacando a camada de valência de cada um;
- Propriedades gerais da família;
- Imagens de cada um dos elementos;
- Origem do nome da família.



Apresentação de até 15 minutos.



Grupos

Metais alcalinos:

Metais alcalino terrosos:

Família do boro:

Família do carbono:

Família do nitrogênio:

Calcogênios:

Halogênios:

Gases nobres:

Blocos

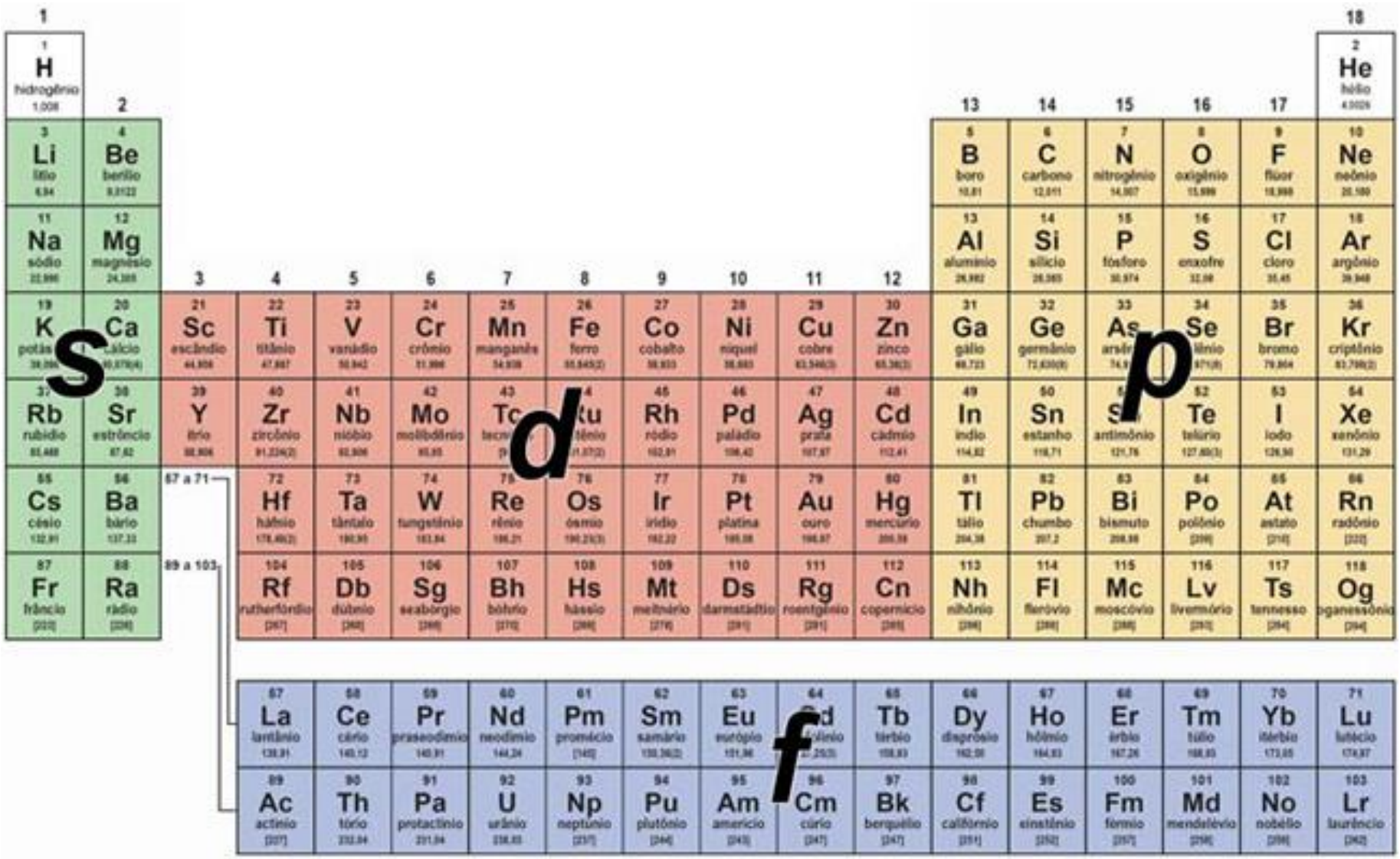


Tabela Periódica

He	Gases
C	Sólidos
Hg	Líquidos

Metais

Ametais

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
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	57-71	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
Fr	Ra	89-103	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Nh	Fl	Mc	Lv	Ts	Og

La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr

Metais

- São sólidos a TA (exceção Hg)
- Altas temperaturas de fusão e ebulição
- São maleáveis, dúcteis e brilhosos
- Bons condutores de eletricidade e calor

Ametais

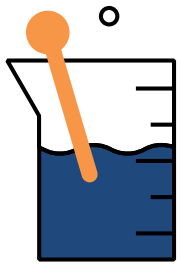
- Sólidos, líquidos ou gasosos a TA
- Baixas temperaturas de fusão e ebulição
- Opacos e se fragmentam facilmente.
- Maus condutores de eletricidade e calor

Hidrogênio

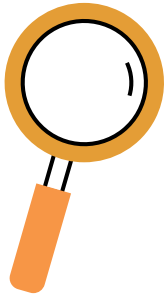
- Tem comportamento parecido com os ametais
- Se combina com metais e ametais
- Não pertence a família 1
- É um gás inflamável

Gases nobres

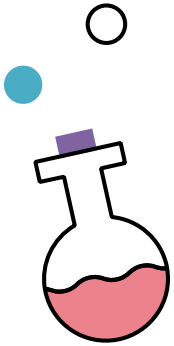
- São gases
- Tem alta estabilidade
- Dificilmente se combinam com outros elementos
- Usados em painéis luminosos



- Elementos
  - Artificiais
    - Cisurânicos: tecnécio (Tc), astato (At), frâncio (Fr) e promécio (Pm)
    - Transurânicos: todos com número atômico superior a 92.
  - Naturais
    - Existem na natureza



Localização dos elementos bloco s e p

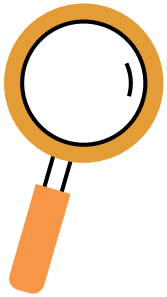


$_{11}$**Na** - $1s^2\ 2s^2\ 2p^6$ **$3s^1$** → família 1 ou 1A e 3º período.

$_{8}$**O** - $1s^2$ **$2s^2\ 2p^4$** → família 16 ou 6A e 2º período.

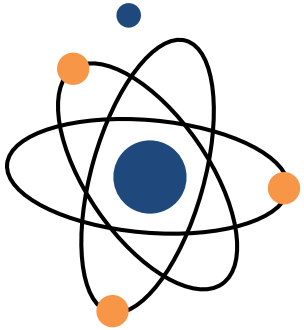
$_{17}$**Cl** - $1s^2\ 2s^2\ 2p^6$ **$3s^2\ 3p^5$** → família 17 ou 7A 3º período.

Localização dos elementos bloco d



$_{23}$**V** - $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ \mathbf{4s^2}\ 3\mathbf{d^3}$ → família 5 e 4º período.

$_{47}$**Ag** - $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^{10}\ 4p^6\ \mathbf{5s^2}\ 4\mathbf{d^9}$ → família 11 e 5º período.



Localização dos elementos bloco f

$_{58}$**Ce** - $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^{10}\ 4p^6\ 5s^2\ 4d^{10}\ 5p^6\ \mathbf{6s^2}\ 4\mathbf{f^2}$
→ família 3 e 6º período.

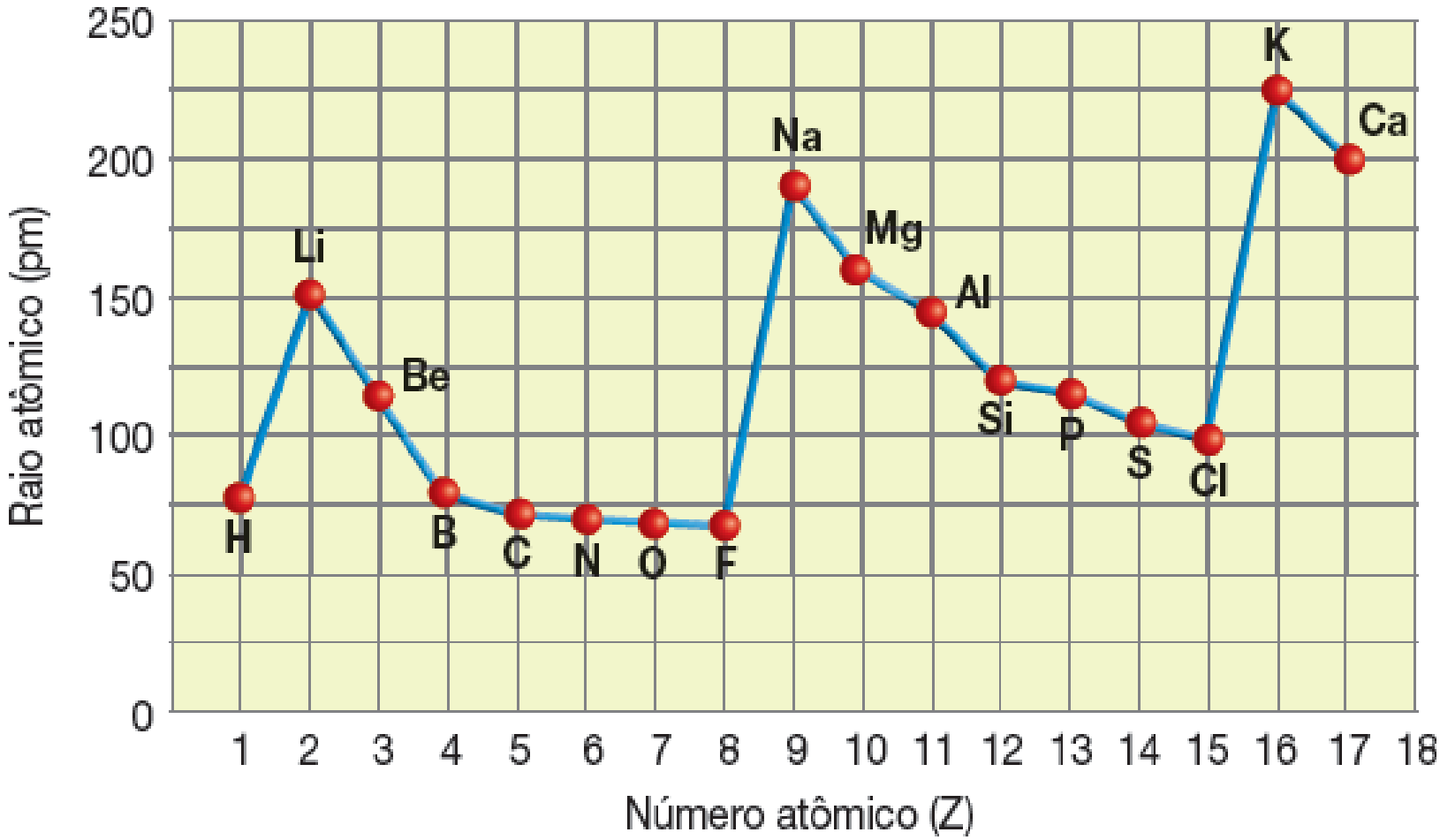
$_{63}$**Eu** - $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^{10}\ 4p^6\ 5s^2\ 4d^{10}\ 5p^6\ \mathbf{6s^2}\ 4\mathbf{f^7}$
→ família 3 e 6º período.

Localização dos elementos

Bloco s e p	Bloco d	Bloco f
• Nº de elétrons de valência = nº da família	• Nº de elétrons d + 2 = nº da família	• Família 3 sempre

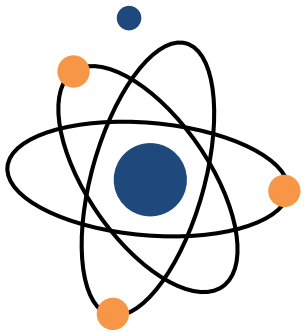
Identifique no gráfico abaixo os elementos químicos que estão em um mesmo período da tabela periódica e os que estão em um mesmo grupo. Que relação podemos estabelecer entre a posição na tabela e a variação de raio atômico? Tente justificá-las.

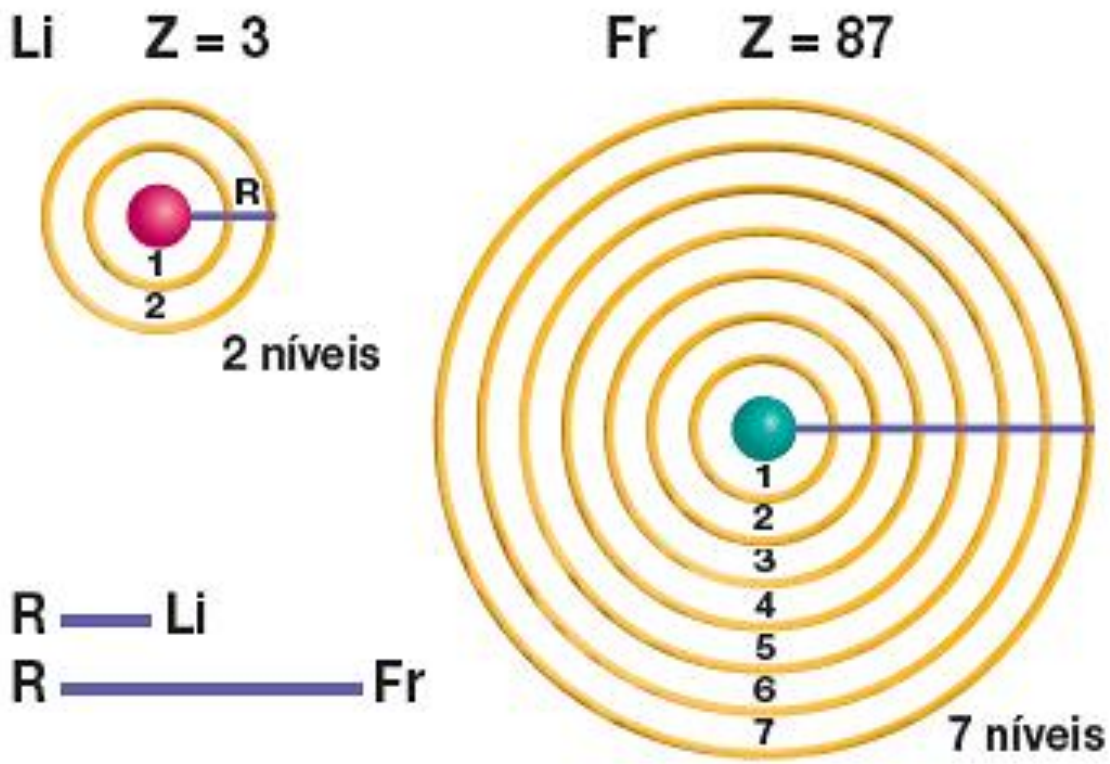
Raio atômico (em pm) *versus* número atômico (z) para os primeiros elementos químicos (com exceção dos gases nobres)



Propriedades Periódicas

Raio Atômico num grupo

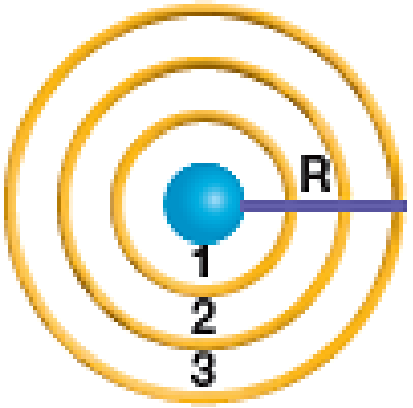




Propriedades Periódicas

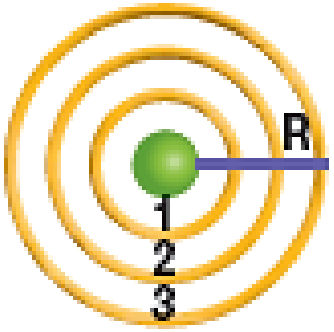
Raio Atômico num período

Na Z = 11



3 níveis

Cl Z = 17



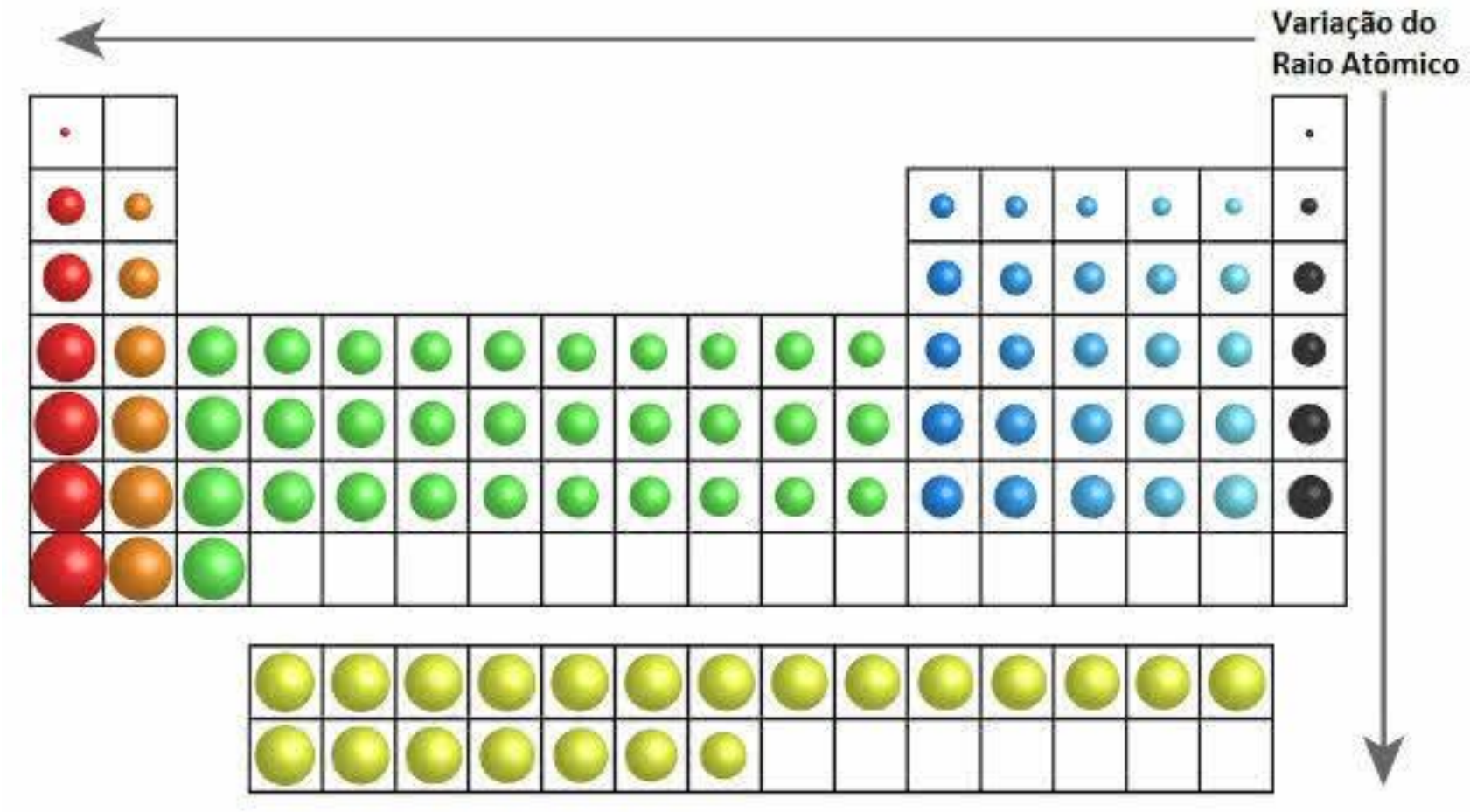
3 níveis

R —— Na

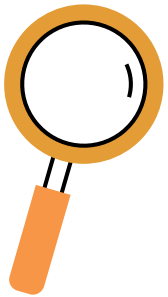
R —— Cl

Propriedades Periódicas

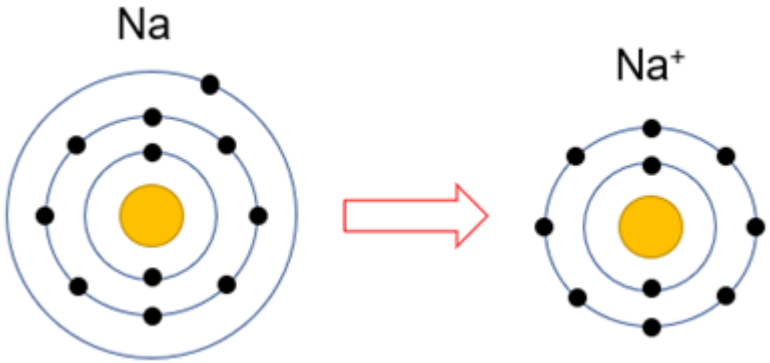
Raio Atômico



Raio Iônico

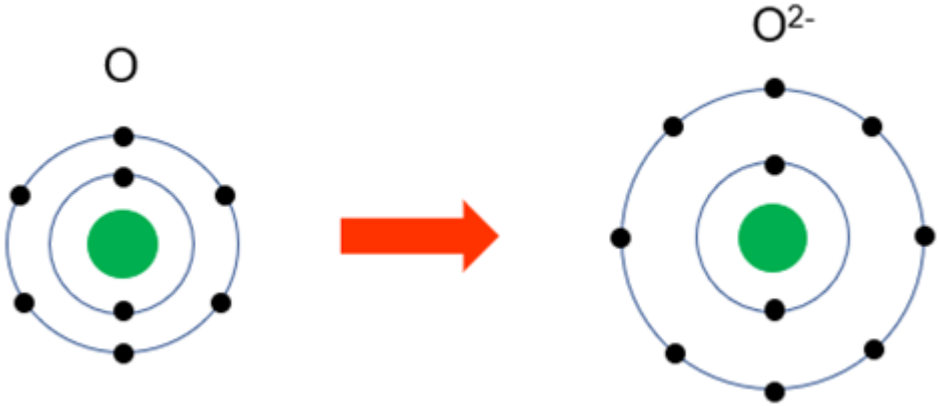


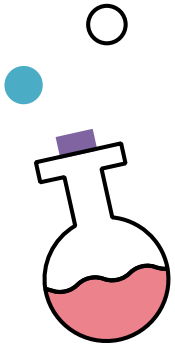
$_{11}$**Na** - $1s^2\ 2s^2\ 2p^6$ **$3s^1$** → **Na^+** - $1s^2$ **$2s^2\ 2p^6$**



Cátion < neutro < ânion

$_8$**O** - $1s^2$ **$2s^2\ 2p^4$** → **O^{2-}** - $1s^2$ **$2s^2\ 2p^6$**

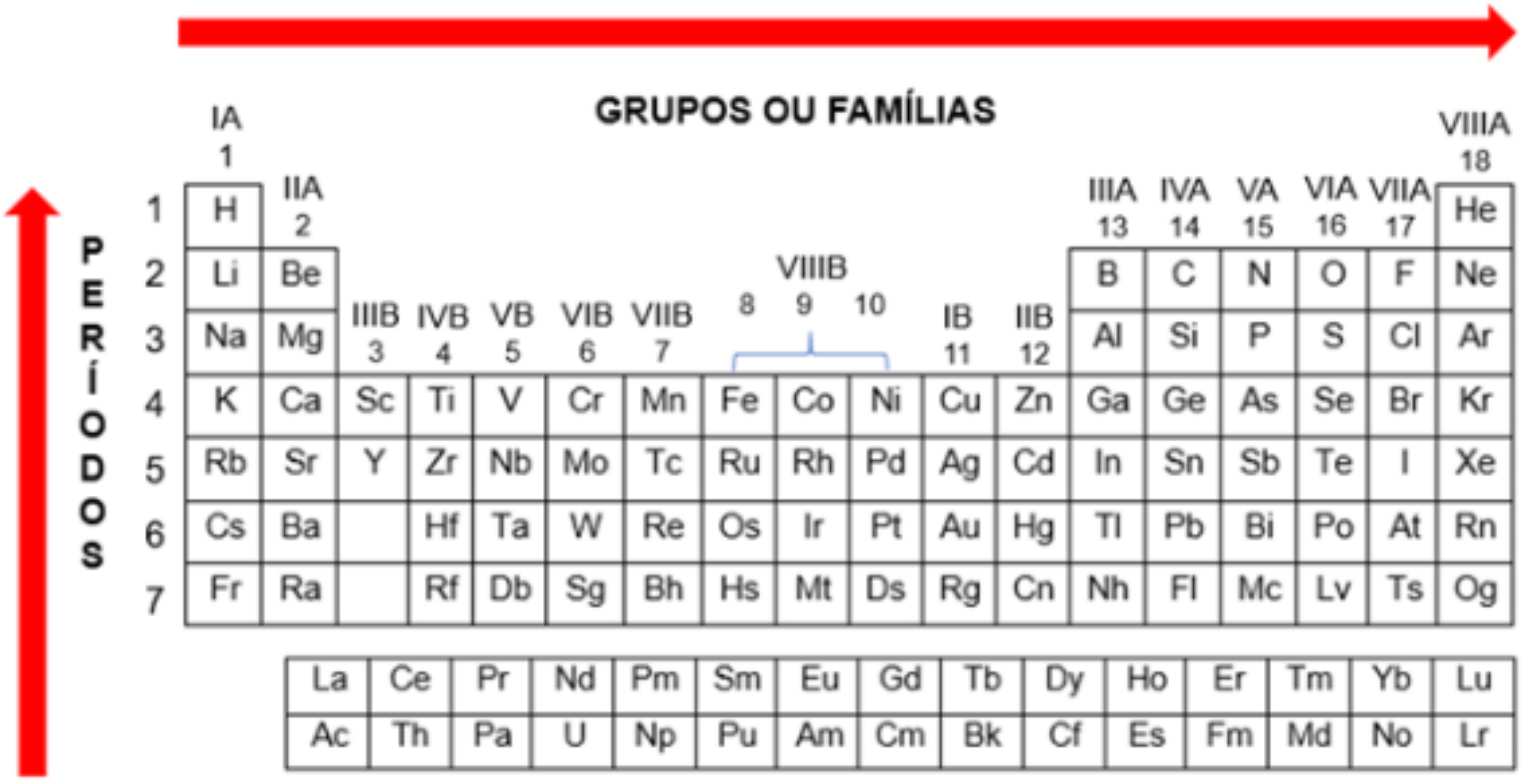




Energia ou Potencial de Ionização

Consiste na energia gasta na retirada de um ou mais elétrons de um átomo no estado gasoso.

$$A \rightarrow A^{+} + 1e^{-}$$



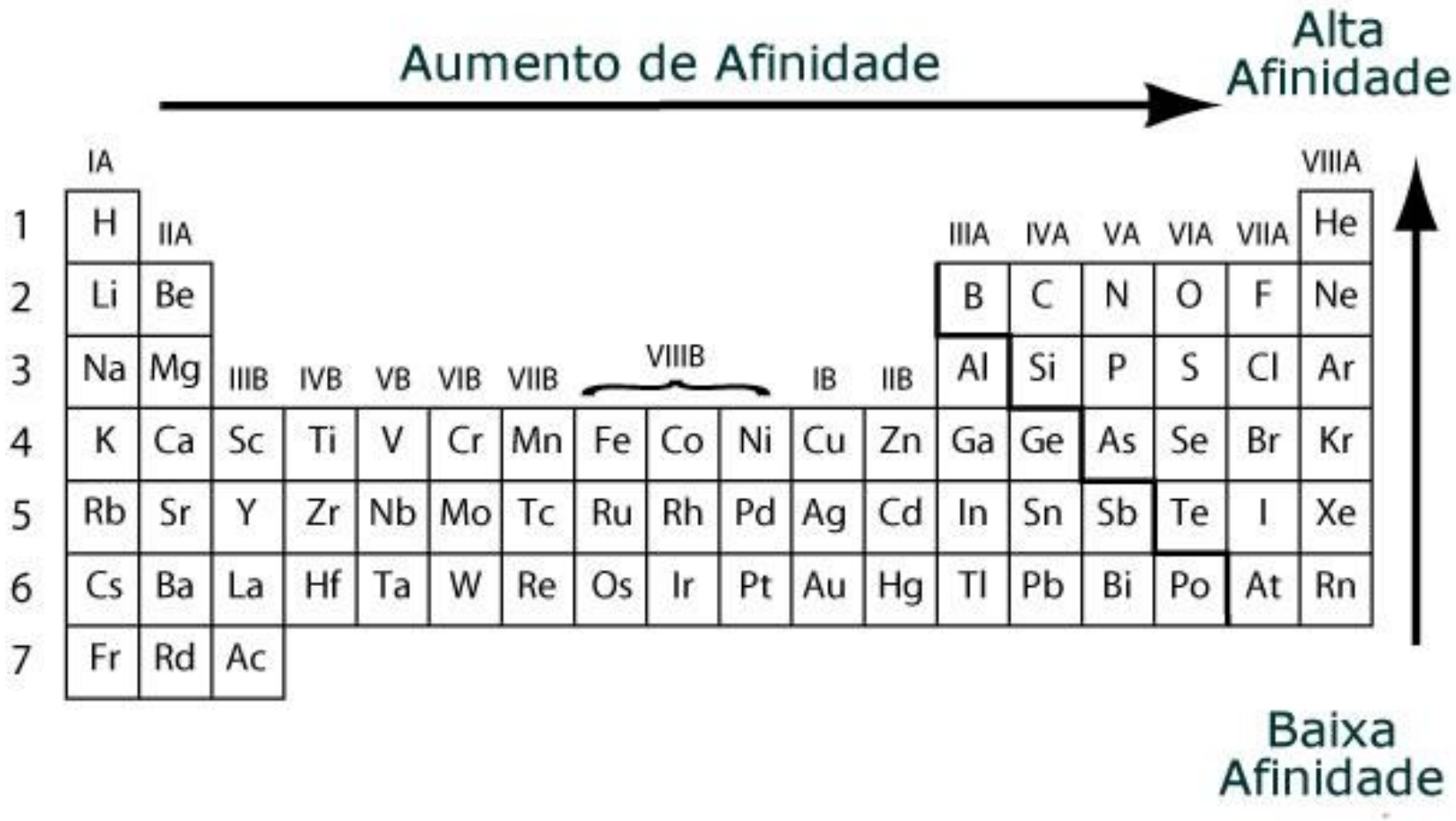
Energia ou Potencial de Ionização

Energia de Ionização (EI)	Al (kJ/mol)	Si (kJ/mol)
1ª	577	786
2ª	1 817	1 577
3ª	2 745	3 232
4ª	11 577	4 356
5ª	14 842	16 091
6ª	18 379	19 805

Afinidade eletrônica ou eletroafinidade

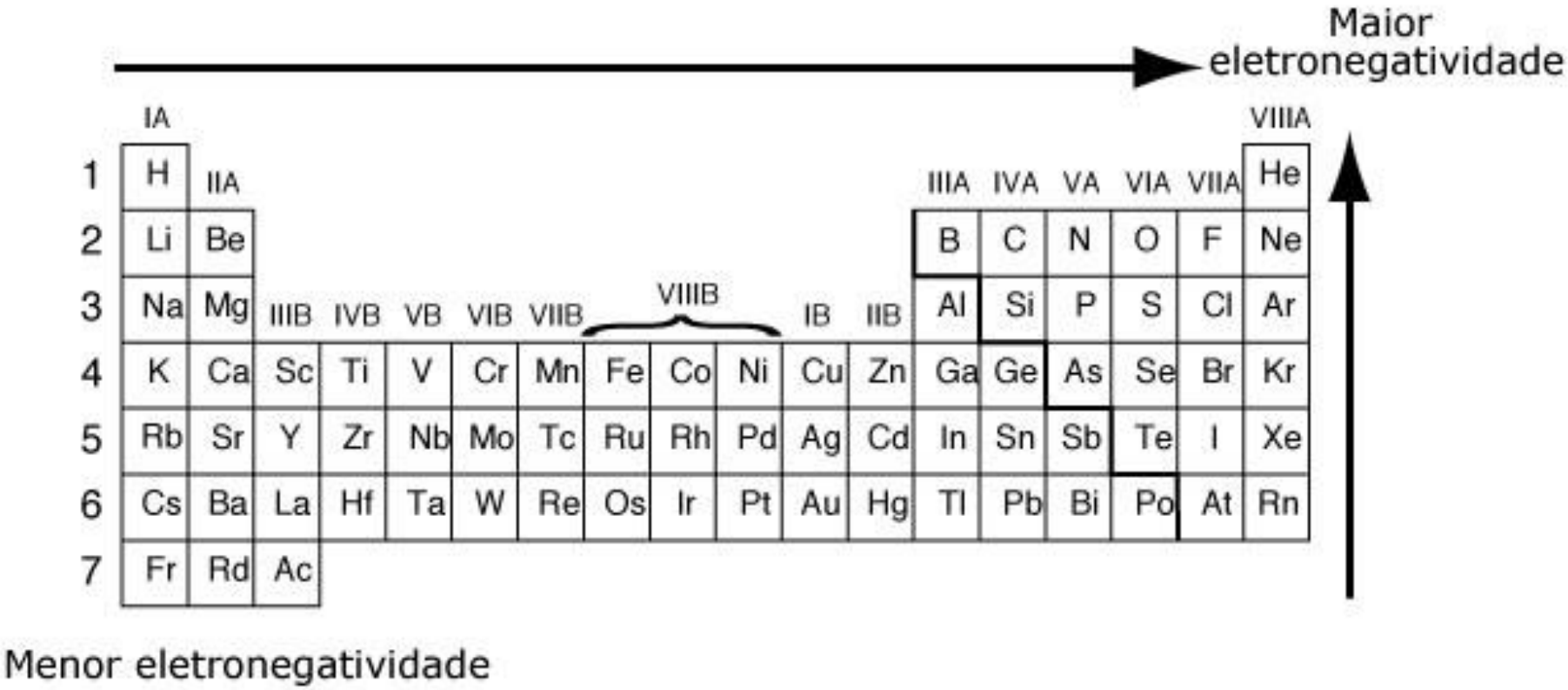
É a energia liberada por um átomo no estado gasoso quando ele recebe um elétron.

$$A + 1e^- \rightarrow A^-$$



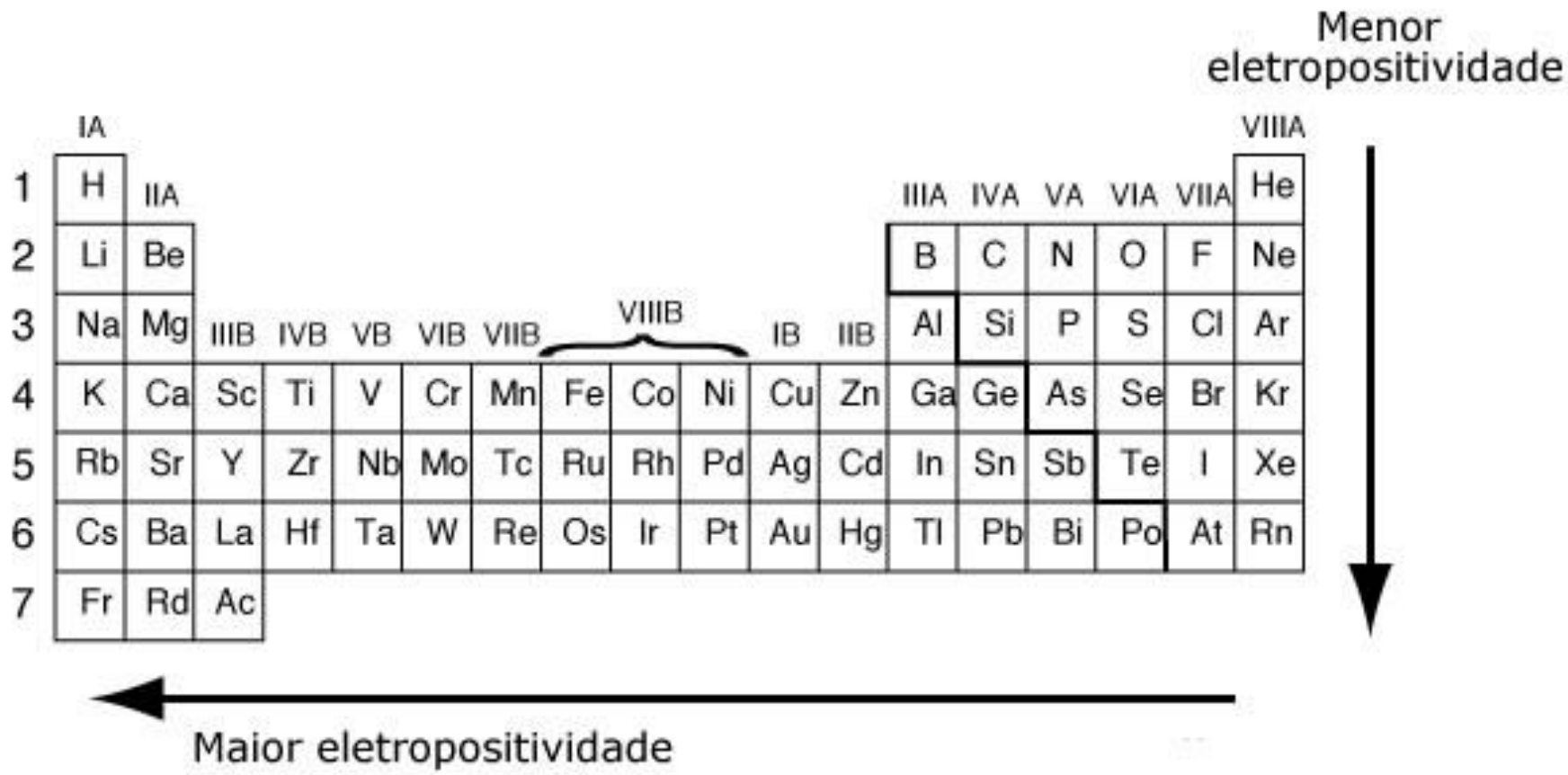
Eletronegatividade

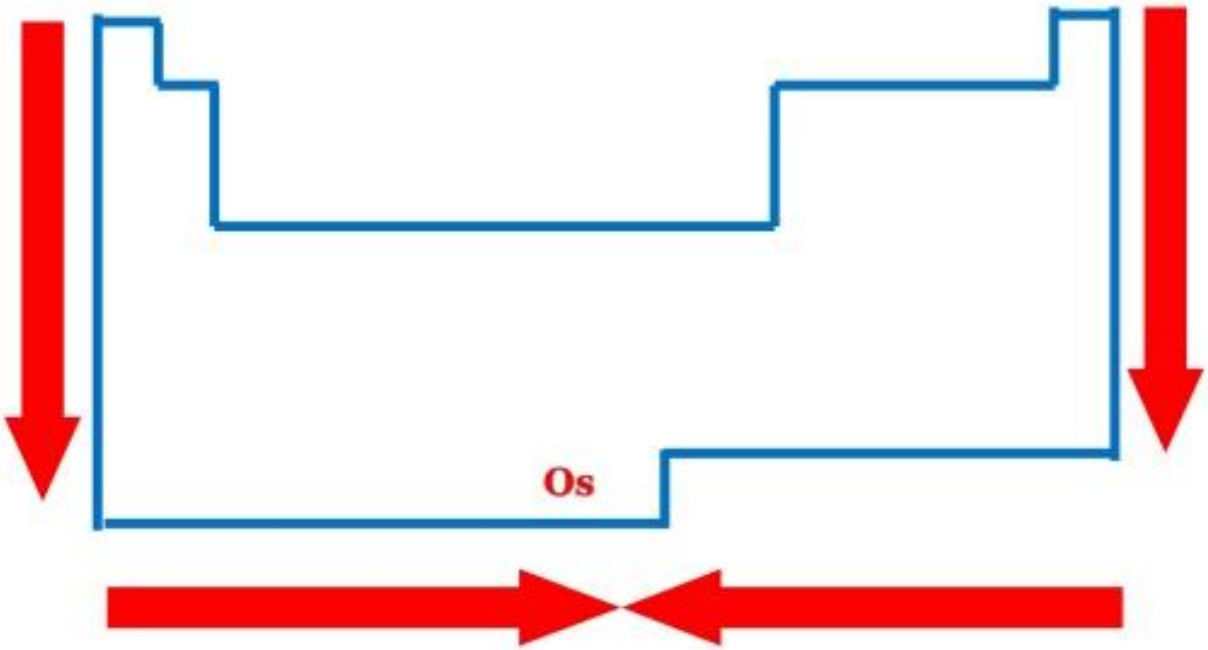
Define a força com que o núcleo de um átomo atrai seus elétrons e elétrons de outros átomos em uma ligação química.



Eletropositividade ou caráter metálico

É a tendência de um átomo a doar elétrons.



Densidade

$$d = \frac{m}{v}$$