

Chương 3

Hệ thống tuần hoàn các nguyên tố hóa học Cấu tạo và tính chất của các nguyên tử



Dimitri Mendeleev

HỆ THỐNG TUẦN HOÀN CÁC NGUYÊN TỐ HÓA HỌC

- ☐ Định luật tuần hoàn.
- ☐ Nguyên tắc sắp xếp các nguyên tố trong bảng hệ thống tuần hoàn
- ☐ Cấu hình điện tử của các nguyên tố s,p,d,f.
- ☐ Cấu trúc bảng hệ thống tuần hoàn.
- ☐ Cách xác định vị trí của nguyên tố trong bảng HTTH

ĐỊNH LUẬT TUẦN HOÀN

Tính chất các đơn chất cũng như dạng tính chất của các hợp chất thay đổi tuần hoàn theo chiều tăng điện tích hạt nhân nguyên tử.

cuu duong than cong . com

Nguyên tắc sắp xếp các nguyên tố trong bảng hệ thống tuần hoàn

- Số điện tích hạt nhân Z là số thứ tự.
- Các nguyên tố có tính chất giống nhau được xếp trong cùng một cột (nhóm).
- Mỗi hàng là một chu kỳ gồm các nguyên tố có lớp lượng tử ngoài cùng giống nhau. Mỗi chu kỳ bắt đầu bằng kim loại kiềm và kết thúc khí trơ.

Modern Periodic Table

																	Noble gases ↓ 18 8A	
		Alkaline earth metals															Halogens ↓ 17 7A	
Alkali metals	1 1A H	2 2A											13 3A	14 4A	15 5A	16 6A	17 7A	18 8A He
	3 Li	4 Be											5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
	11 Na	12 Mg	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar
			Transition metals															
	19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr
	37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe
	55 Cs	56 Ba	57 La*	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn
		87 Fr	88 Ra	89 Ac†	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Uun	111 Uuu	112 Uub					

*Lanthanides

58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu
----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

†Actinides

90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr
----------	----------	---------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	-----------	-----------	-----------	-----------

Các họ nguyên tố s, p, d, f

Các nguyên tố họ s ($ns^{1,2}$)

ns^1 – kim loại kiềm

ns^2 – kim loại kiềm thổ

Các nguyên tố họ p (ns^2np^{1-6})

ns^2np^1	ns^2np^2	ns^2np^3	ns^2np^4	ns^2np^5	ns^2np^6
B - Al	C - Si	N - P	O - S	Halogen	Khí trơ

Các nguyên tố họ d ($(n-1)d^{1-10}ns^{1,2}$) - kim loại chuyển tiếp

Các nguyên tố họ f ($(n-2)f^{1-14}(n-1)d^{0,1}ns^2$)

các nguyên tố đất hiếm

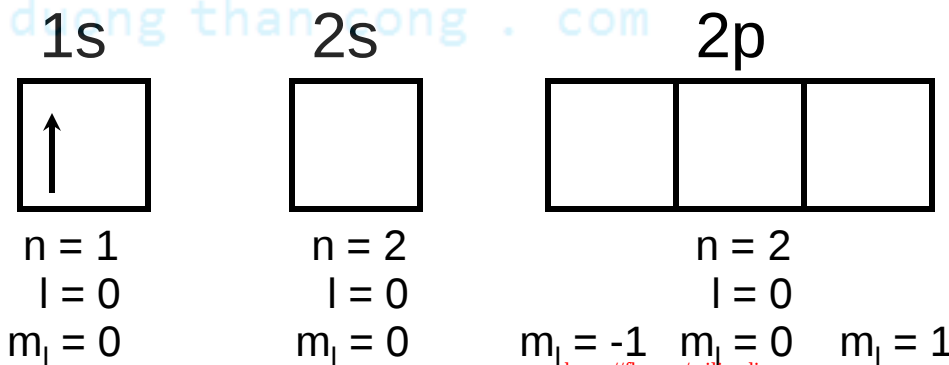
$4f^{1-14}$: lantanoit

$5f^{1-14}$: actinoit

s- and p-orbitals

H 1s ¹							He 1s ²				
Li 2s ¹	Be 2s ²					B 2p ¹	C 2p ²	N 2p ³	O 2p ⁴	F 2p ⁵	Ne 2p ⁶
Na 3s ¹	Mg 3s ²					Al 3p ¹	Si 3p ²	P 3p ³	S 3p ⁴	Cl 3p ⁵	Ar 3p ⁶

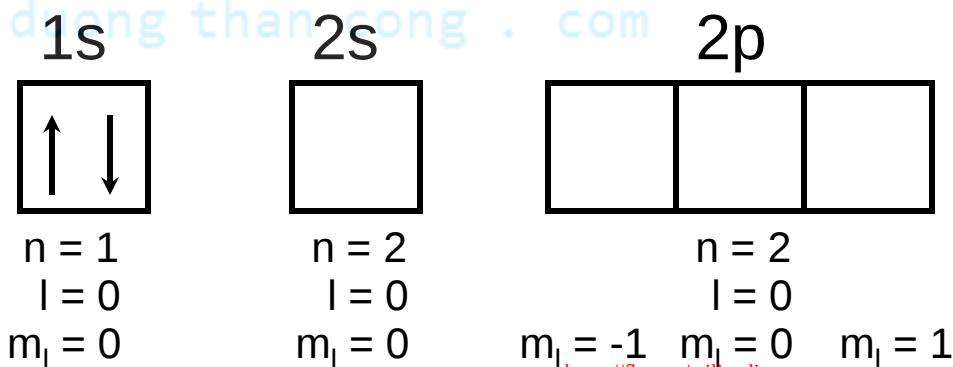
H: $1s^1$



s- and p-orbitals

H 1s ¹							He 1s ²				
Li 2s ¹	Be 2s ²					B 2p ¹	C 2p ²	N 2p ³	O 2p ⁴	F 2p ⁵	Ne 2p ⁶
Na 3s ¹	Mg 3s ²					Al 3p ¹	Si 3p ²	P 3p ³	S 3p ⁴	Cl 3p ⁵	Ar 3p ⁶

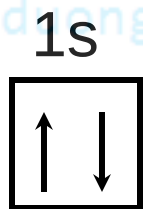
He: $1s^2$



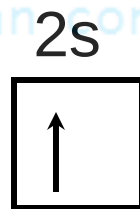
s- and p-orbitals

H $1s^1$						He $1s^2$
Li $2s^1$	Be $2s^2$					
Na $3s^1$	Mg $3s^2$					
		B $2p^1$	C $2p^2$	N $2p^3$	O $2p^4$	F $2p^5$
		Al $3p^1$	Si $3p^2$	P $3p^3$	S $3p^4$	Cl $3p^5$
						Ar $3p^6$

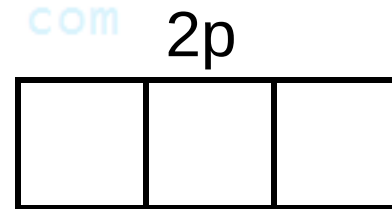
Li: $1s^2 2s^1$



$n = 1$
 $l = 0$
 $m_l = 0$



$n = 2$
 $l = 0$
 $m_l = 0$

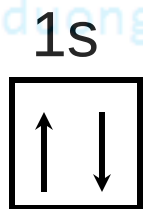


$n = 2$
 $l = 0$
 $m_l = -1 \quad m_l = 0 \quad m_l = 1$

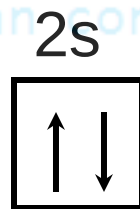
s- and p-orbitals

H $1s^1$						He $1s^2$
Li $2s^1$	Be $2s^2$					
Na $3s^1$	Mg $3s^2$					
		B $2p^1$	C $2p^2$	N $2p^3$	O $2p^4$	F $2p^5$
		Al $3p^1$	Si $3p^2$	P $3p^3$	S $3p^4$	Cl $3p^5$
						Ar $3p^6$

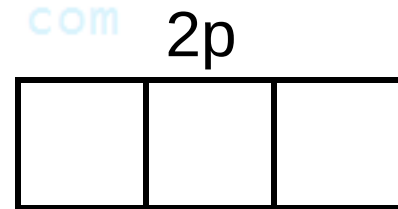
Be: $1s^2 2s^2$



$$\begin{aligned} n &= 1 \\ l &= 0 \\ m_l &= 0 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} n &= 2 \\ l &= 0 \\ m_l &= 0 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} n &= 2 \\ l &= 0 \\ m_l &= -1 \quad m_l = 0 \quad m_l = 1 \end{aligned}$$

cuu duong than cong . com

cuu duong than cong . com



s- and p-orbitals

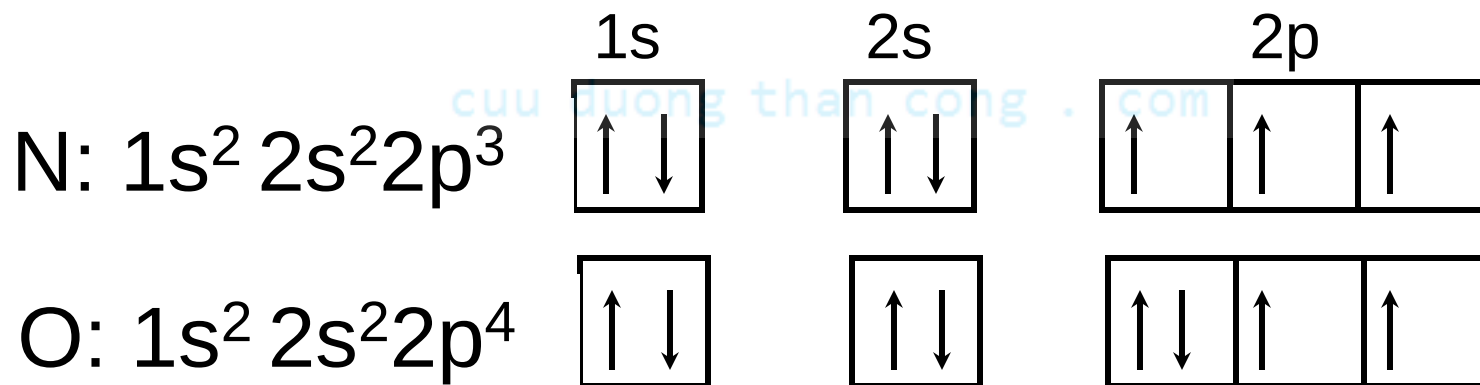
H 1s ¹							He 1s ²				
Li 2s ¹	Be 2s ²					B 2p ¹	C 2p ²	N 2p ³	O 2p ⁴	F 2p ⁵	Ne 2p ⁶
Na 3s ¹	Mg 3s ²					Al 3p ¹	Si 3p ²	P 3p ³	S 3p ⁴	Cl 3p ⁵	Ar 3p ⁶



Hund's rule: maximum number of unpaired electrons is the lowest energy arrangement.

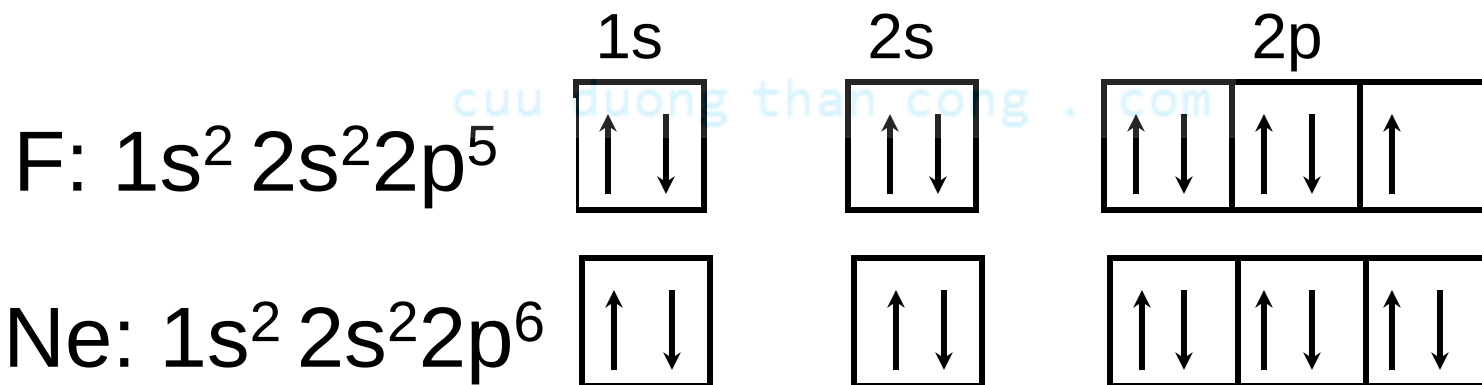
s- and p-orbitals

H 1s ¹							He 1s ²						
Li 2s ¹	Be 2s ²							B 2p ¹	C 2p ²	N 2p ³	O 2p ⁴	F 2p ⁵	Ne 2p ⁶
Na 3s ¹	Mg 3s ²							Al 3p ¹	Si 3p ²	P 3p ³	S 3p ⁴	Cl 3p ⁵	Ar 3p ⁶



s- and p-orbitals

H 1s ¹							He 1s ²				
Li 2s ¹	Be 2s ²					B 2p ¹	C 2p ²	N 2p ³	O 2p ⁴	F 2p ⁵	Ne 2p ⁶
Na 3s ¹	Mg 3s ²					Al 3p ¹	Si 3p ²	P 3p ³	S 3p ⁴	Cl 3p ⁵	Ar 3p ⁶



s- and p-orbitals

H $1s^1$						He $1s^2$
Li $2s^1$	Be $2s^2$					
Na $3s^1$	Mg $3s^2$					
		B $2p^1$	C $2p^2$	N $2p^3$	O $2p^4$	F $2p^5$
		Al $3p^1$	Si $3p^2$	P $3p^3$	S $3p^4$	Cl $3p^5$
						Ar $3p^6$

Na: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ or [Ne] $3s^1$ P: [Ne] $3s^2 3p^3$

Mg: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$ or [Ne] $3s^2$ Ar: [Ne] $3s^2 3p^6$

d-orbitals

K 4s ¹	Ca 4s ²	Sc 3d ¹	Ti 3d ²	V 3d ³	Cr 4s ¹ 3d ⁵	Mn 3d ⁵	Fe 3d ⁶	Co 3d ⁷	Ni 3d ⁸	Cu 4s ¹ 3d ¹⁰	Zn 3d ¹⁰	Ga 4p ¹	Ge 4p ²	As 4p ³	Se 4p ⁴	Br 4p ⁵	Kr 4p ⁶

K: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$ or [Ar]4s¹

Ca: [Ar]4s²

Sc: [Ar]4s²3d¹

V: [Ar]4s²3d³

Cr: [Ar]4s¹3d⁵

Co: [Ar]4s²3d⁷

Cu: [Ar]4s¹3d¹⁰

Zn: [Ar]4s²3d¹⁰

Ga: [Ar]4s²3d¹⁰4p¹

Kr: [Ar]4s²3d¹⁰4p⁶

Chu kỳ

- là dãy các nguyên tố viết theo hàng ngang
- trong chu kỳ tính chất các nguyên tố biến đổi tuần hoàn
- số thứ tự chu kỳ = n của lớp electron ngoài cùng

Chu kỳ I (CK đặc biệt): chỉ có 2 nguyên tố họ s

Chu kỳ II, III (CK nhỏ): 8 nguyên tố = $2(s) + 6(p)$

Chu kỳ IV, V (CK lớn): 18 nguyên tố = $2(s) + 10(d) + 6(p)$

Chu kỳ VI (CK hoàn hảo): 32 nguyên tố = $2(s) + 14(f) + 10(d) + 6(p)$

Chu kỳ VII (CK dở dang): có $2(s) + 14(f) +$ một số (d)

Beyond the d-orbitals

's'-groups

'p'-groups

		Group																						
		1A	2A											3A	4A	5A	6A	7A	8A					
Period		1s															2p			1s				
2		2s																						
3		3s															3p							
4		4s		d-transition elements													4p							
5		5s															5p							
6		6s	La														6p							
7		7s	Ac																					
		lanthanides																4f						
		actinides																5f						

Nhóm là cột dọc các ng tố có tổng số e hóa trị *bằng nhau*

Phân nhóm: Các ng tố có cùng cấu hình electron hoá trị

→ tính chất hóa học tương tự nhau

- 8 phân nhóm chính A (ng tố họ s và p)
- 8 phân nhóm phụ B (ng tố họ d và f)

Phân nhóm chính A (nguyên tố họ s và p)

Số thứ tự PN chính = tổng số e ở lớp ngoài cùng
(tổng số e hoá trị)

IA	IIA	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	VIIIA
ns^1	ns^2	ns^2np^1	ns^2np^2	ns^2np^3	ns^2np^4	ns^2np^5	ns^2np^6

Phân nhóm phụ B (nguyên tố họ d, f), $n \geq 4$

IIIB	IVB	VB	VIB
$(n-1)d^1ns^2$ nguyên tố f	$(n-1)d^2ns^2$	$(n-1)d^3ns^2$	$(n-1)d^4ns^2$ $(n-1)d^5ns^1$ ($_{24}\text{Cr},_{42}\text{Mo}$)
VIIB	VIIIB	IB	IIB
$(n-1)d^5ns^2$	$(n-1)d^{6,7,8}ns^2$	$(n-1)d^{10}ns^1$	$(n-1)d^{10}ns^2$

Tất cả các nguyên tố d và f đều là kim loại.

Các Lantanoid ($4f^1 - 14$ $6s^2$) và Actinoid ($5f^1 - 14$ $7s^2$) tạo thành 14 phân nhóm phụ thứ cấp, mỗi phân nhóm có hai nguyên tố.

Cách xác định vị trí ng tố trong bảng HTTH

- Số thứ tự = Z
- Số thứ tự chu kỳ = $n_{\max}$
- Số nhóm (A) = tổng số điện tử thuộc lớp ngoài cùng.
- Số nhóm (B) cuu duong than cong . com

Nguyên tố d với cấu hình e hóa trị $(n-1)d^a ns^b$

$a=10$ số nhóm = b

$a < 6$ số nhóm = $a+b$

$a=6,7,8$ số nhóm = VIIB cuu duong than cong . com

Nguyên tố f thuộc phân nhóm phụ IIIB

SỰ BIẾN THIÊN TUẦN HOÀN MỘT SỐ TÍNH CHẤT CỦA CÁC NGUYÊN TỐ.

- ❑ *Bán kính nguyên tử và ion*
- ❑ *Năng lượng ion hoá (I)*
- ❑ *Ái lực electron (F)*
- ❑ *Độ âm điện χ*
- ❑ *Hóa trị và số oxy hóa*

Bán kính nguyên tử và ion

❖ Quy ước về bán kính

cuu duong than cong . com

❖ Bán kính nguyên tử

cuu duong than cong . com

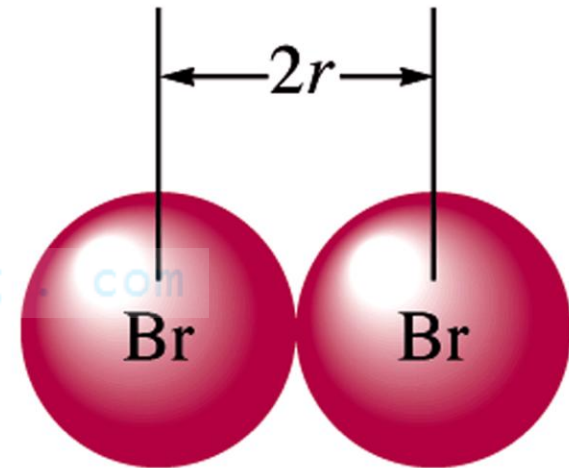
❖ Bán kính ion

Quy ước về bán kính hiệu dụng

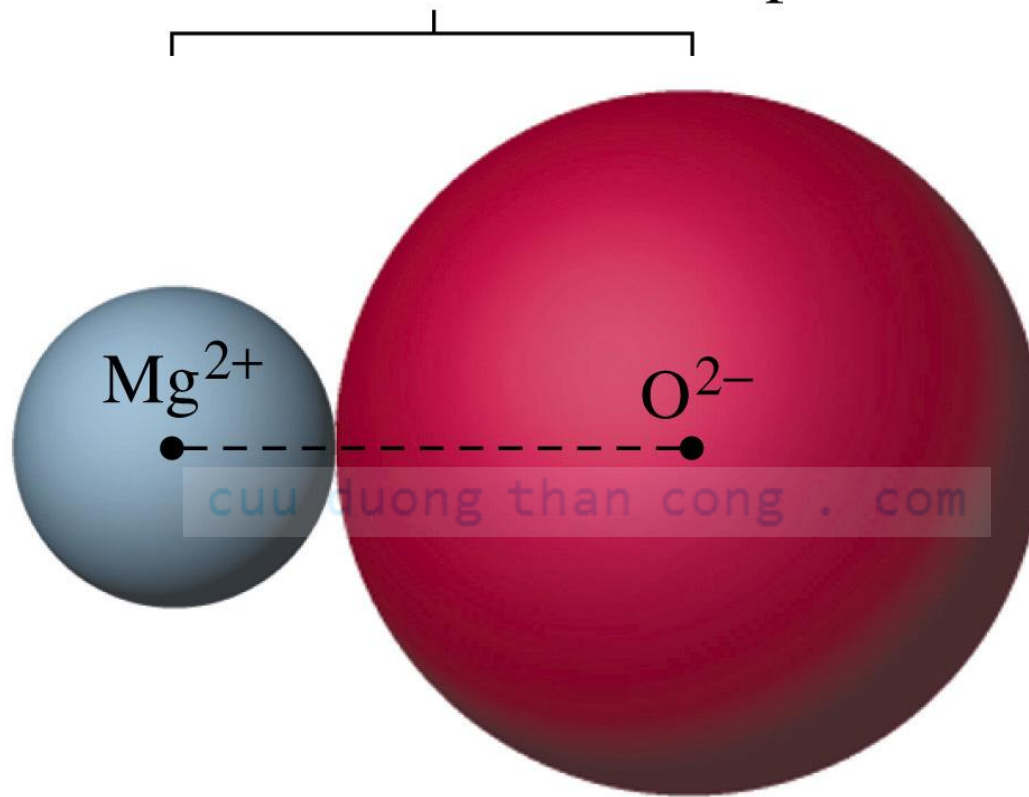
- Coi nguyên tử hay ion như những hình cầu.
- Hợp chất là các hình cầu tiếp xúc nhau.
- Bán kính nguyên tử hay ion được xác định dựa trên khoảng cách giữa các hạt nhân nguyên tử

→ bán kính hiệu dụng r phụ thuộc vào:

- ✓bản chất nguyên tử
- ✓đặc trưng liên kết
- ✓trạng thái tập hợp



Internuclear distance: 205 pm



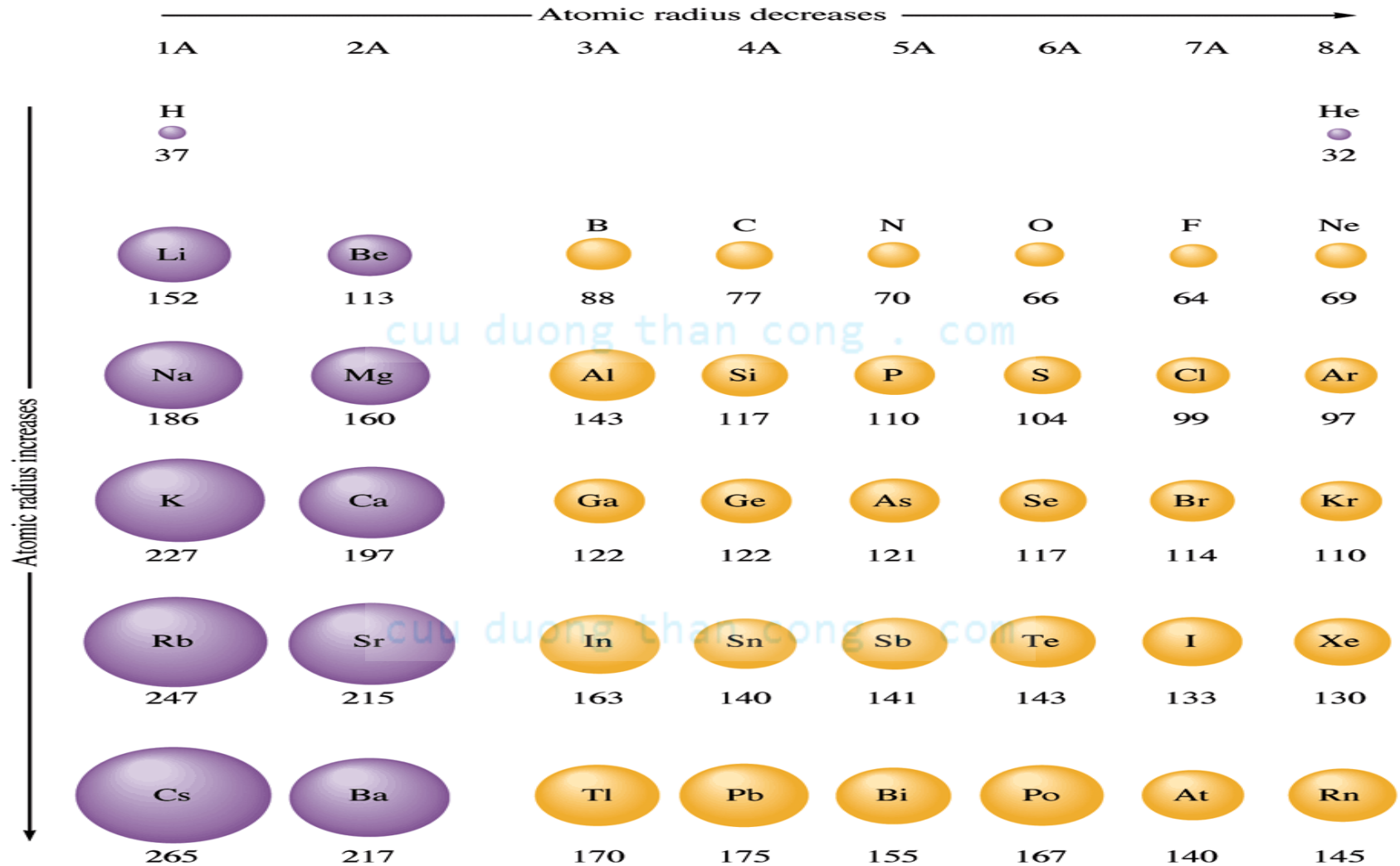
$$r_{\text{Mg}^{2+}} = 65 \text{ pm}$$

$$r_{\text{O}^{2-}} = 140 \text{ pm}$$

Periodic Trends: Atomic Radii

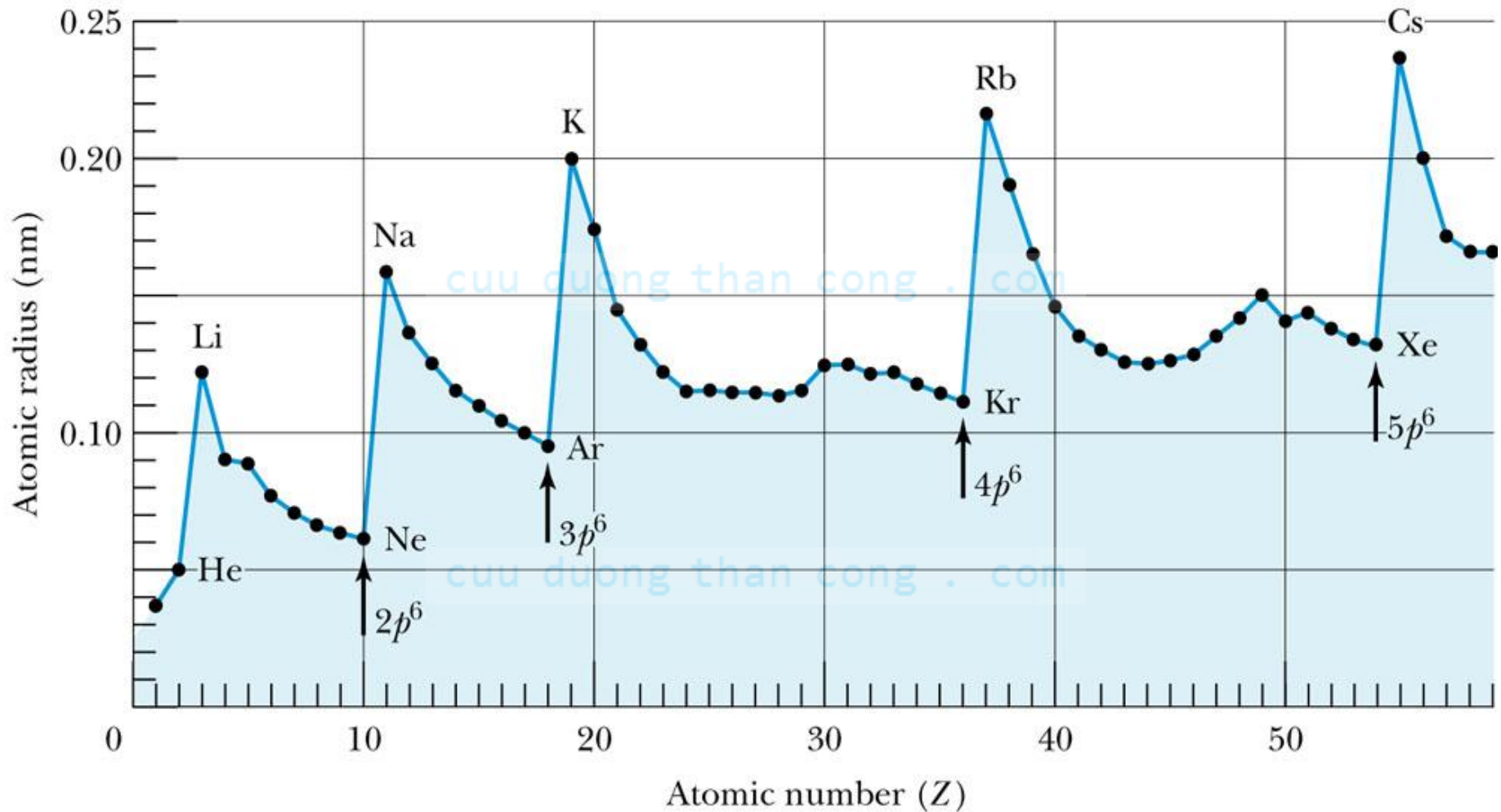
cuu duong than cong . com

Trong chu kỳ nhỏ(1,2,3) khi $Z \uparrow$ thì $r \downarrow$ đều

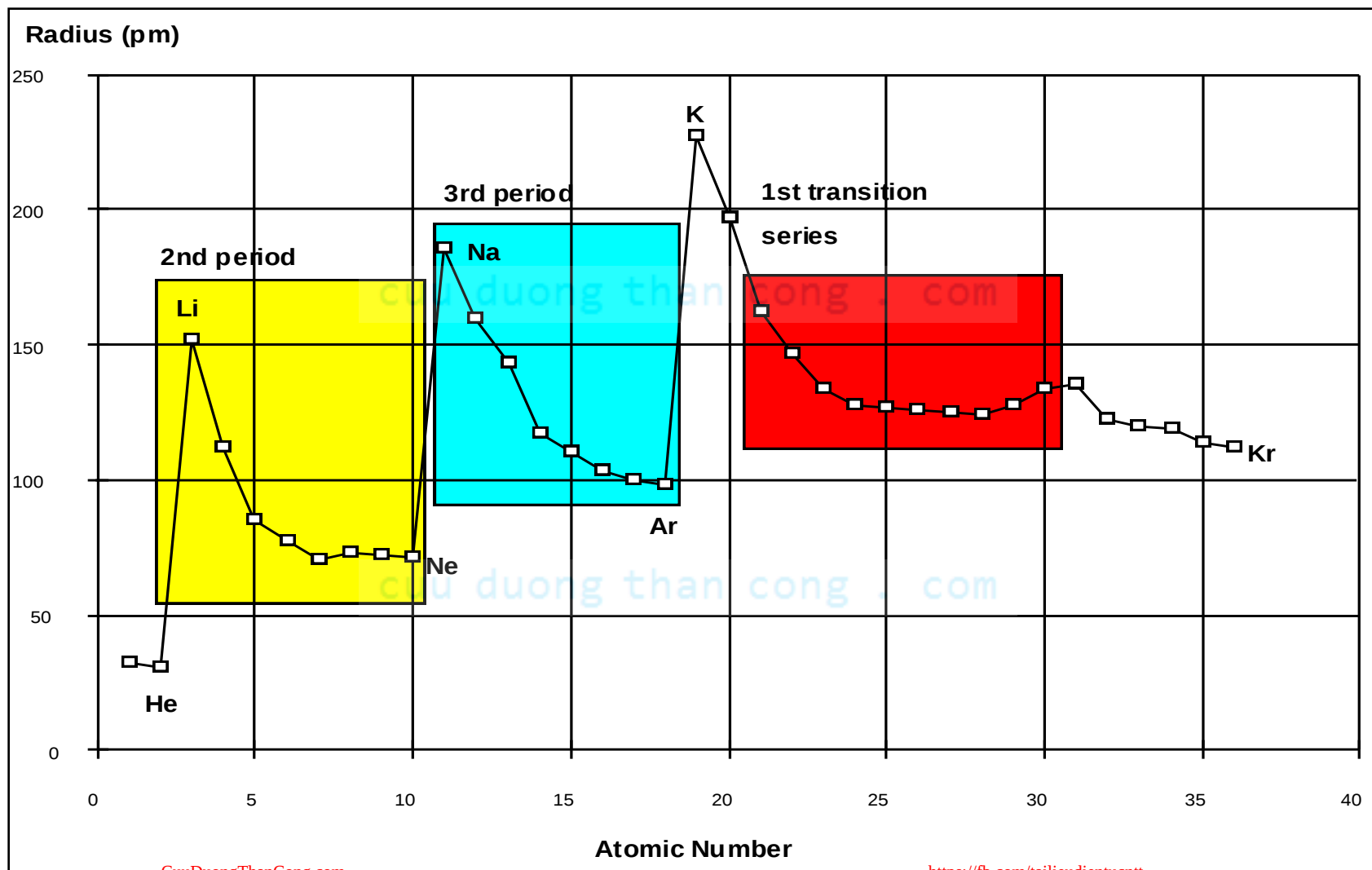


Bán kính nguyên tử

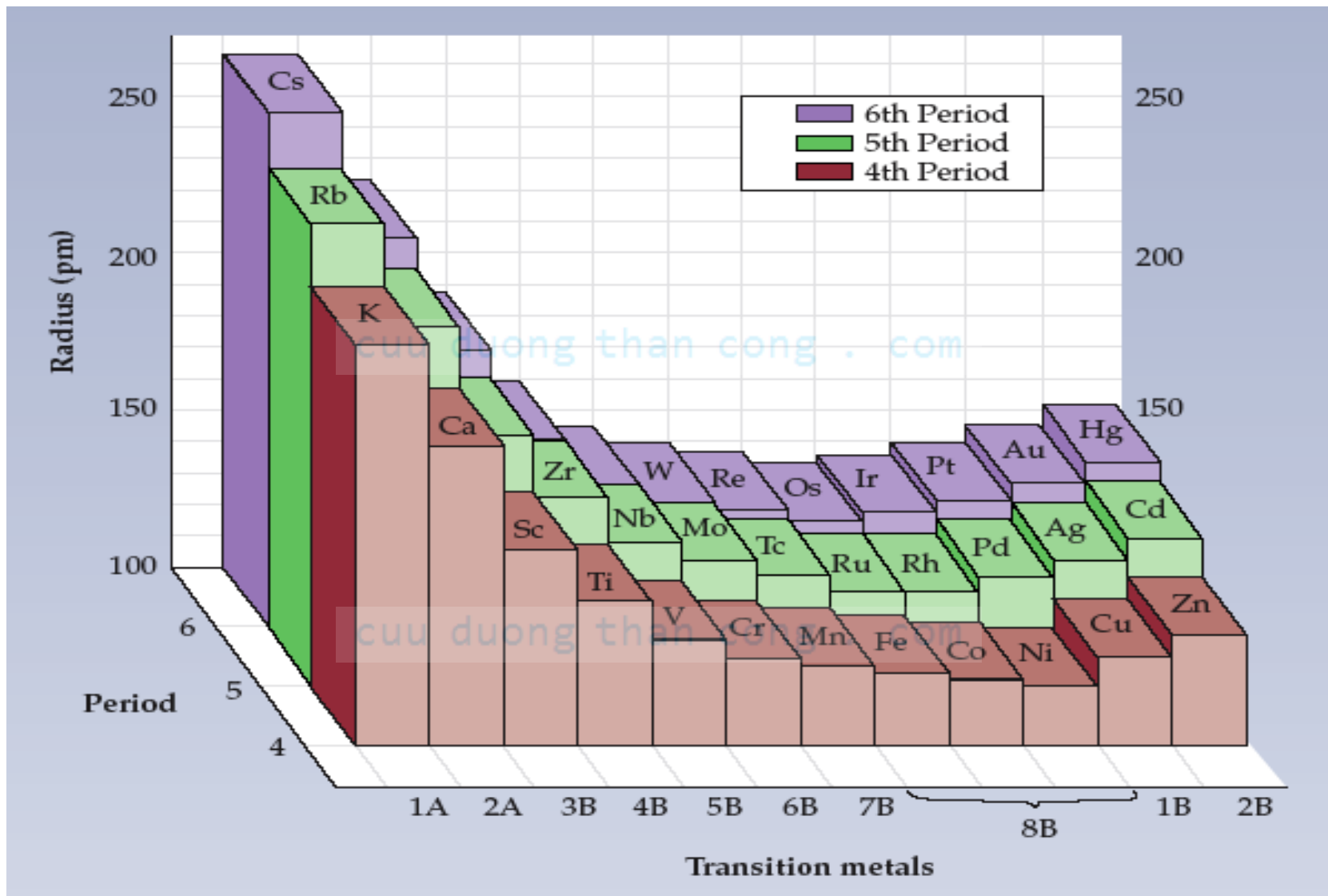
Trong một chu kỳ lớn khi $Z \uparrow$ thì $r \downarrow$ chậm, không đều



Trends in Atomic Size

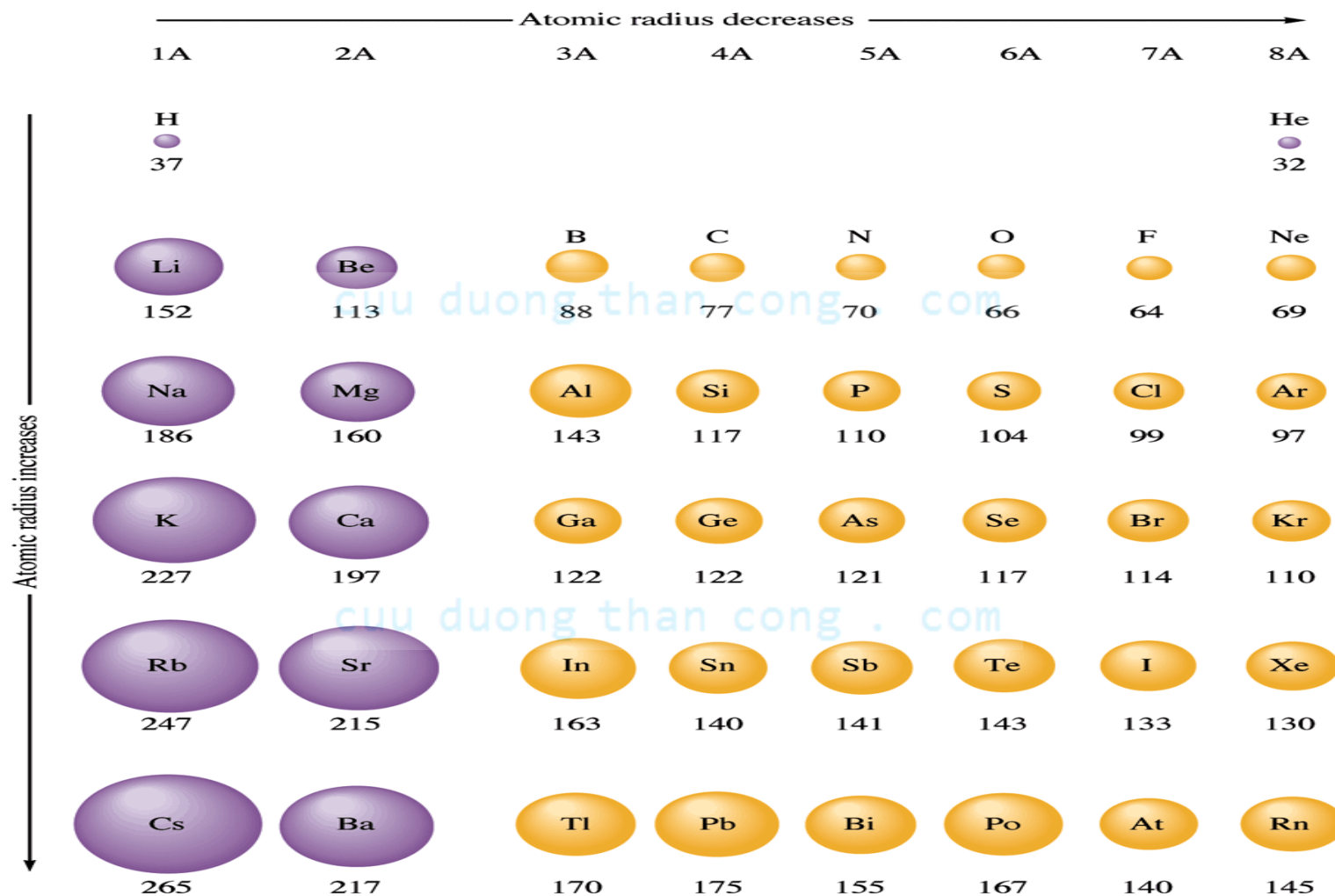


Sizes of Transition Elements



Trong một phân nhóm chính

số lớp e $\uparrow \rightarrow$ hiệu ứng chắn $\uparrow \rightarrow r \uparrow$

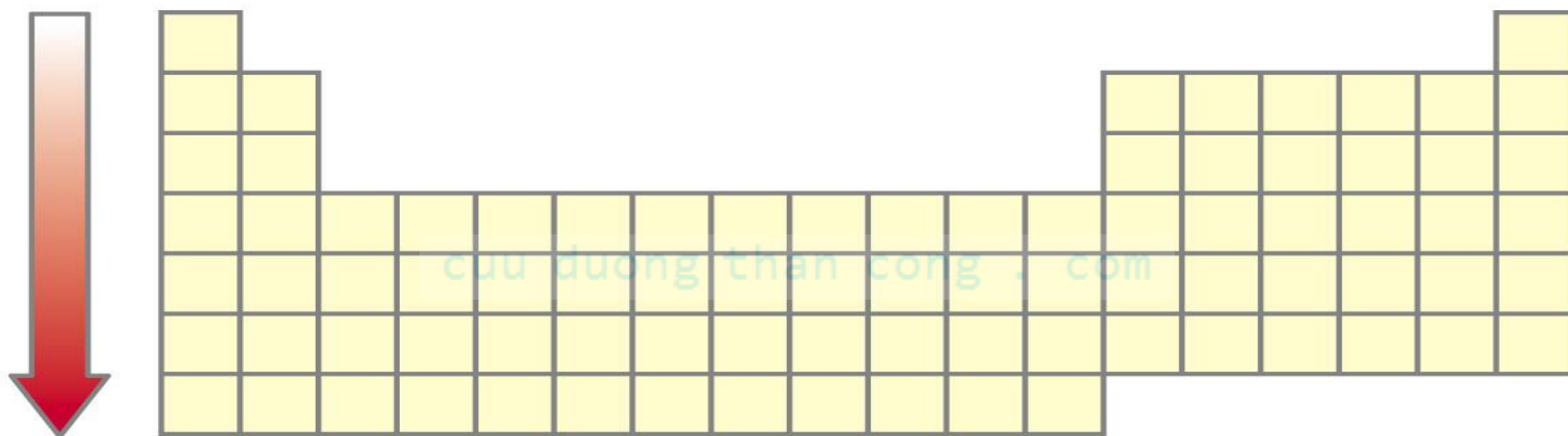


Bán kính nguyên tử

Trong một phân nhóm phụ - $r \uparrow$ chậm nhưng không đều

IVB	VB	VIB
$_{22}\text{Ti}$ 1,45 Å	$_{23}\text{V}$ 1,33 Å	$_{24}\text{Cr}$ 1,25 Å
$_{40}\text{Zr}$ 1,59 Å	$_{41}\text{Nb}$ 1,41 Å	$_{42}\text{Mo}$ 1,36 Å
$_{72}\text{Hf}$ 1,56 Å	$_{73}\text{Ta}$ 1,43 Å	$_{74}\text{W}$ 1,37 Å

Increasing
atomic
radius

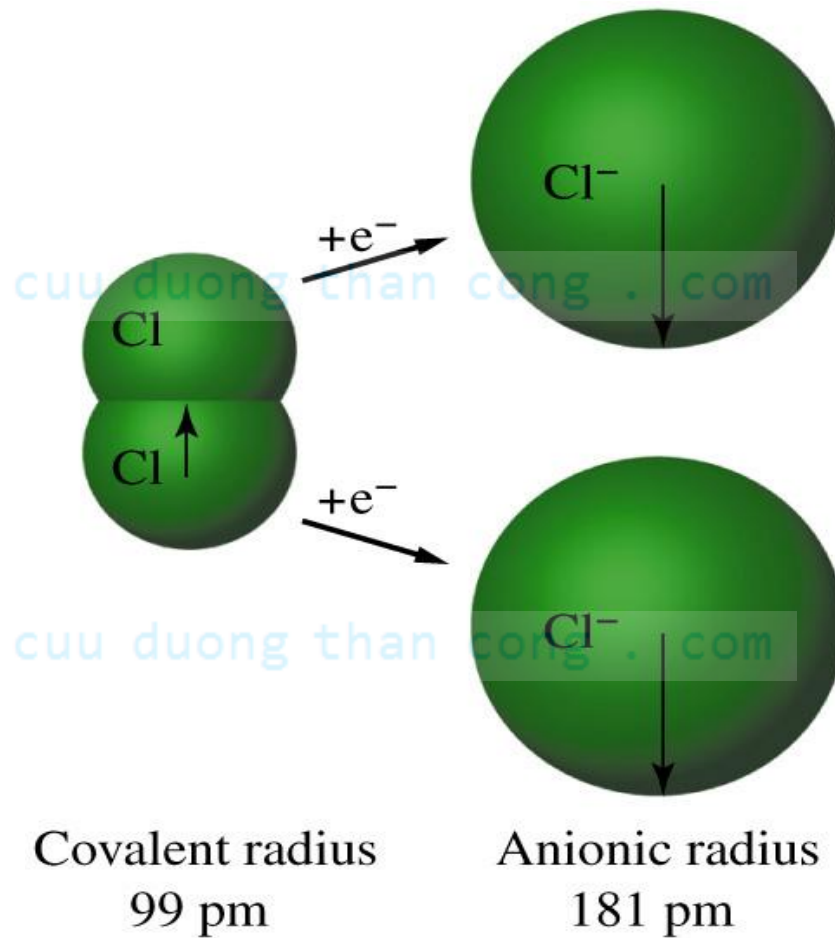


Increasing
atomic
radius



Bán kính ion

$$r_{A^{+}} < r_A < r_{A^{-}}$$

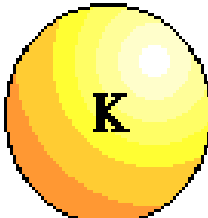


Atomic/Ionic Radii

1A

2A

3A

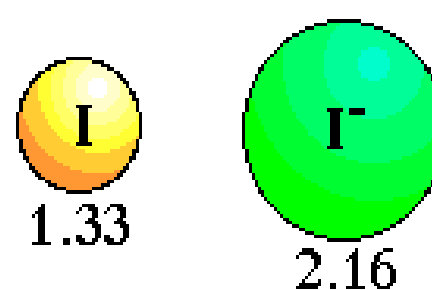
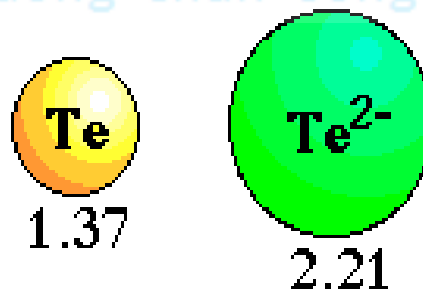
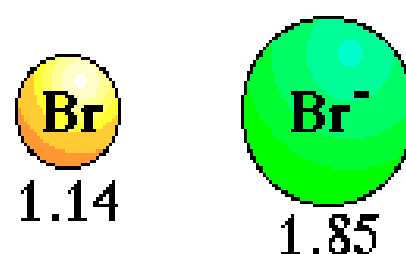
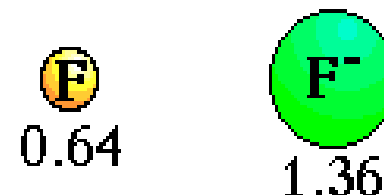
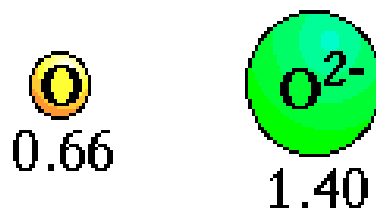
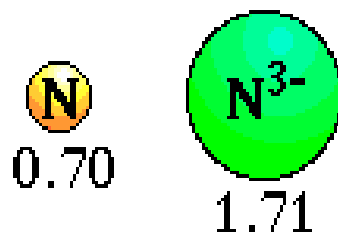
 Li 1.52	 Li⁺ 0.60	 Be 1.11	 Be²⁺ 0.31		
 Na 1.86	 Na⁺ 0.95	 Mg 1.60	 Mg²⁺ 0.65	 Al 1.43	 Al³⁺ 0.50
 K 2.31	 K⁺ 1.33	 Ca 1.97	 Ca²⁺ 0.99	 Ga 1.22	 Ga³⁺ 0.62
 Rb 2.44	 Rb⁺ 1.48	 Sr 2.15	 Sr²⁺ 1.13	 In 1.62	 In³⁺ 0.81

Atomic/Ionic Radii

5A

6A

7A



Bán kính ion

Đối với cation của cùng một ng tố: khi $n \uparrow$ thì $r^{n+} \downarrow$



cuu duong than cong . com

Đối với các ion trong cùng phân nhóm có điện tích ion giống nhau: khi Z ng tử $\uparrow$ thì $r \uparrow$



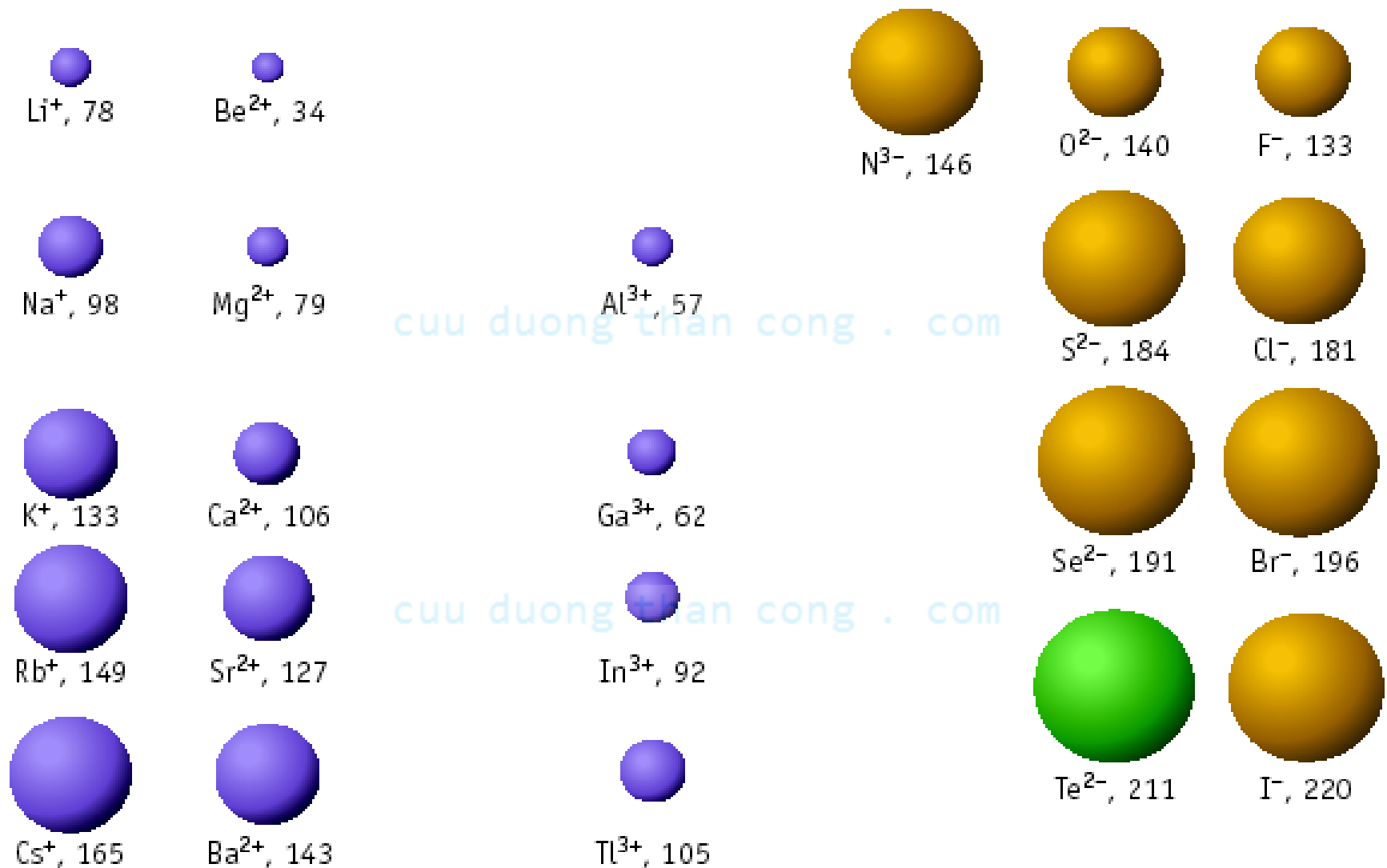
cuu duong than cong . com

1A	2A
Li 152	Be 111
59 Li ⁺	31 Be ²⁺
Na 186	Mg 160
99 Na ⁺	65 Mg ²⁺
K 227	Ca 197
K ⁺ 138	99 Ca ²⁺
Rb 248	Sr 215
Rb ⁺ 148	113 Sr ²⁺
Cs 265	Ba 217
Cs ⁺ 169	135 Ba ²⁺

3A	4A	5A	6A	7A
B 80	C 77	N 75	O 73	F 71
20 B ³⁺		N ³⁻ 171	O ²⁻ 140	F ⁻ 133
Al 143	Si 118	P 110	S 103	Cl 99
50 Al ³⁺		P ³⁻ 212	S ²⁻ 184	Cl ⁻ 181
Ga 122	Ge 123	As 125	Se 116	Br 114
62 Ga ³⁺		69 As ³⁺	Se ²⁻ 198	Br ⁻ 196
In 163	Sn 141	Sb 145	Te 143	I 133
92 In ³⁺	93 Sn ²⁺	89 Sb ³⁺	Te ²⁻ 221	I ⁻ 220
Ti 170	Pb 175	Bi 155		
149 Tl ⁺	132 Pb ²⁺	96 Bi ³⁺		

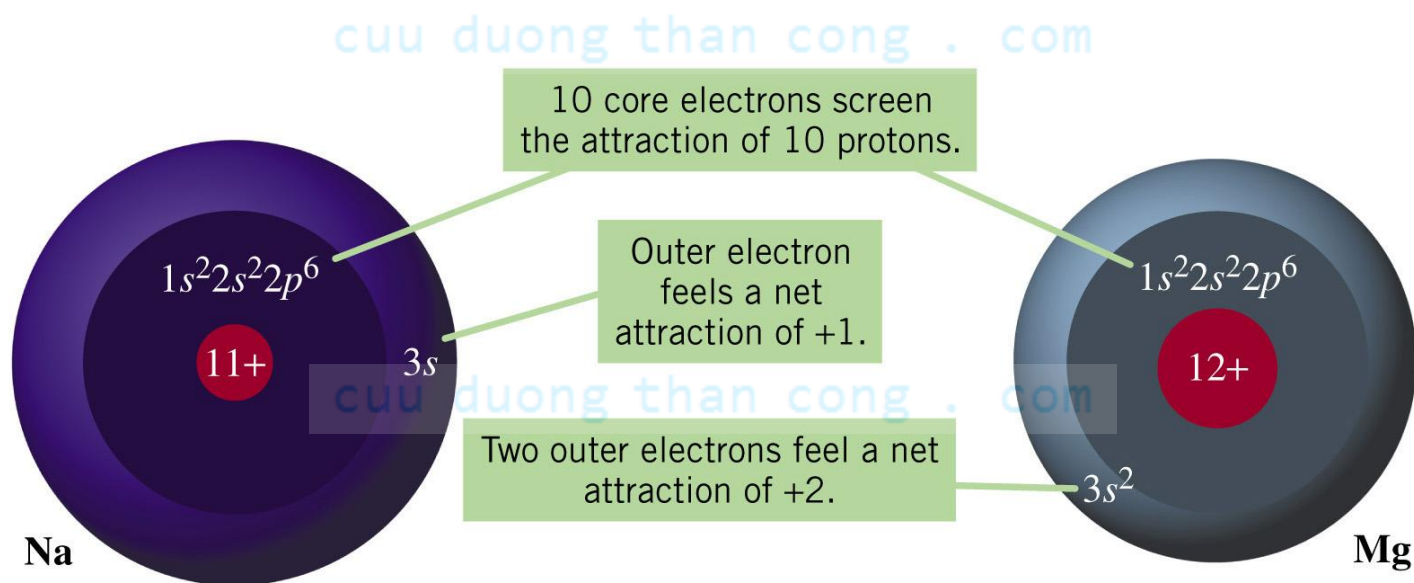
3B	4B	5B	6B	7B	8B			1B	2B
Sc 161	Ti 145	V 132	Cr 125	Mn 124	Fe 124	Co 125	Ni 125	Cu 128	Zn 133
83 Sc ³⁺	80 Ti ²⁺	72 V ²⁺	Cr ³⁺ 64	91 Mn ²⁺	Fe ³⁺ 67	Co ³⁺ 64		Cu ²⁺ 72	
			84 Cr ²⁺		82 Fe ²⁺	82 Co ²⁺	78 Ni ²⁺	96 Cu ⁺	83 Zn ²⁺

Trends in Ion Sizes



Đối với các ion đẳng e: $r_{\text{ion}} \downarrow$ khi $Z \uparrow$

$r({}_8\text{O}^{2-}) > r({}_9\text{F}^-) > r({}_{11}\text{Na}^+) > r({}_{12}\text{Mg}^{2+}) > r({}_{13}\text{Al}^{3+})$



Atomic Radius

Arrange the following sets of atoms in order of increasing size:



Arrange the following sets of ions in order of increasing size:



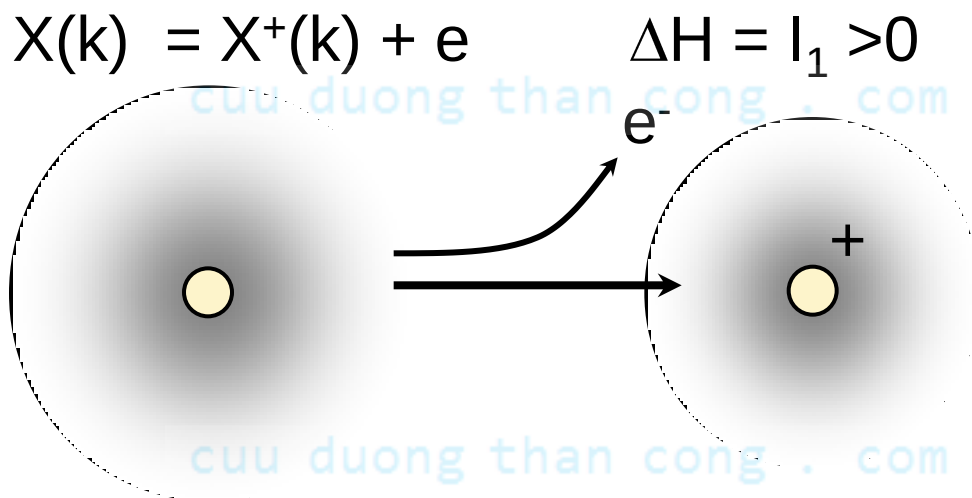
Bán kính nguyên tử

		GROUPS																									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18								
PERIODS	1																		He								
	2																										
	3																										
	4																										
	5																										
		H																									
		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								

Ionization Energy

Năng lượng ion hóa (I)

Năng lượng ion hóa (I) là năng lượng cần tiêu tốn để tách một e ra khỏi nguyên tử ở thể khí và không bị kích thích.



I càng nhỏ nguyên tử càng dễ nhường e, do đó tính kim loại và tính khử càng mạnh.

Ionization Energy

cuu duong than cong . com

Ionization Energy

Năng lượng ion hóa (I)

$$I_1 < I_2 < I_3 < I_4 \dots$$



cuu duong than cong . com

Ionization Energy

TABLE 7.5 Successive Ionization Energies in Kilojoules per Mole for the Elements in Period 3

Element	I_1	I_2	I_3	I_4	I_5	I_6	I_7
Na	495	4560					
Mg	735	1445	7730	Core electrons*			
Al	580	1815	2740	11,600			
Si	780	1575	3220	4350	16,100		
P	1060	1890	2905	4950	6270	21,200	
S	1005	2260	3375	4565	6950	8490	27,000
Cl	1255	2295	3850	5160	6560	9360	11,000
Ar	1527	2665	3945	5770	7230	8780	12,000

*Note the large jump in ionization energy in going from removal of valence electrons to removal of core electrons.

General increase

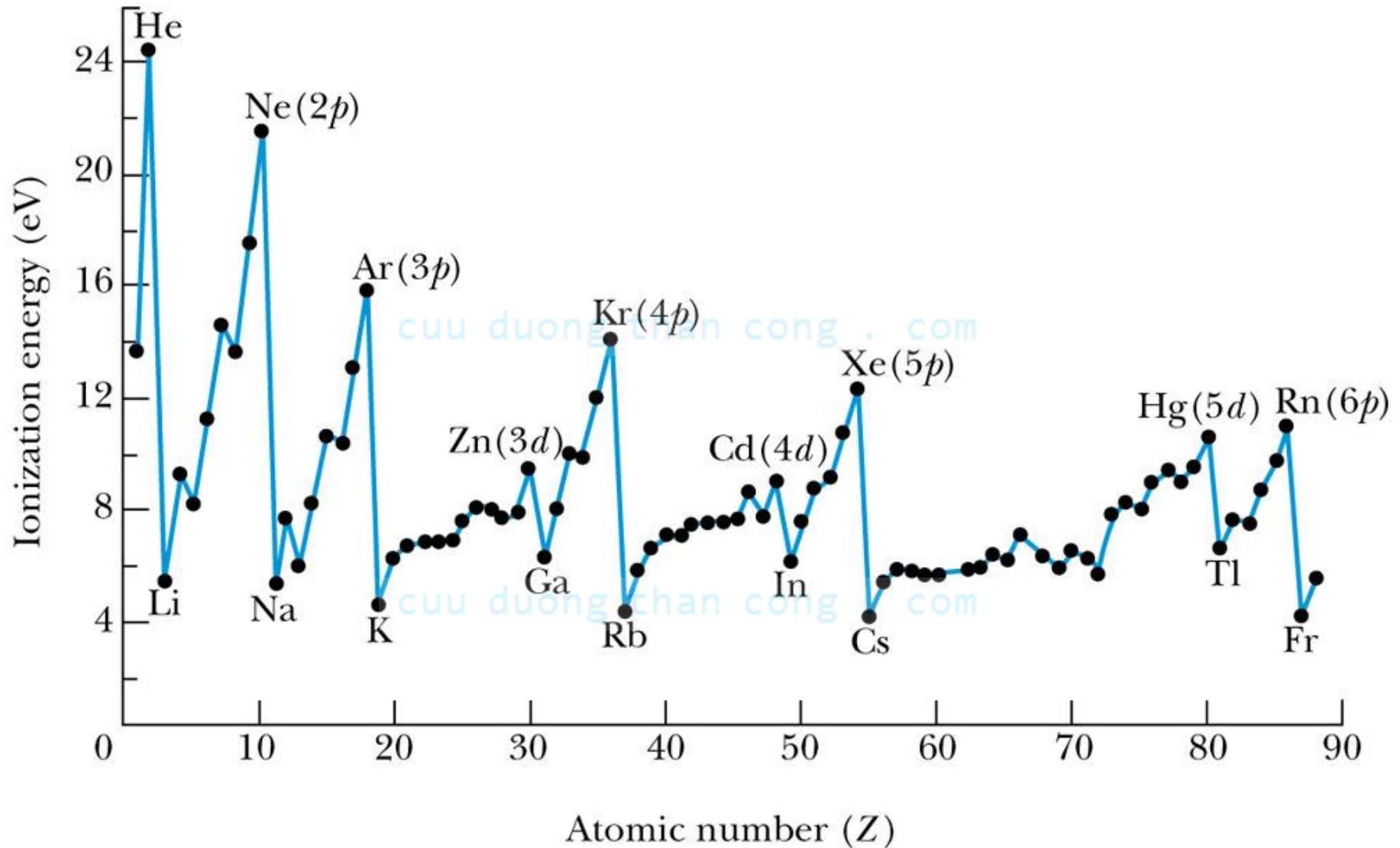
Các yếu tố ảnh hưởng đến năng lượng ion hóa

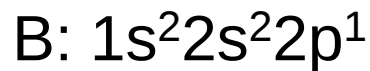
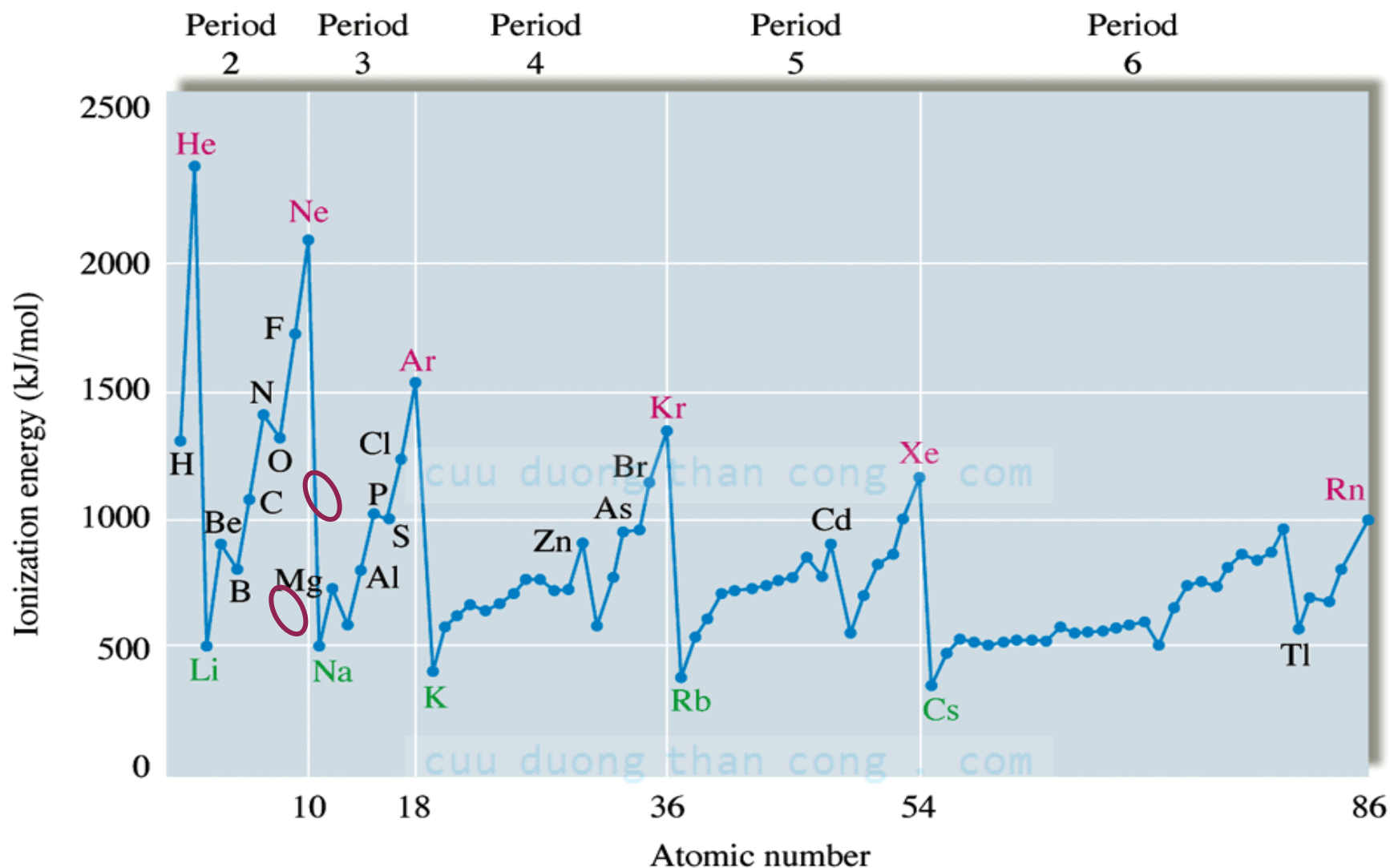
- **Điện tích hạt nhân nguyên tử.**
- **Số lượng tử chính n .**
- **Khả năng xâm nhập của electron bên ngoài vào lớp bên trong**
- **Tác dụng chắn của electron bên trong đến tương tác giữa hạt nhân với electron hoá trị.**
- **Đặc điểm cấu trúc electron hoá trị**

Periodic Trends: Ionization Energies

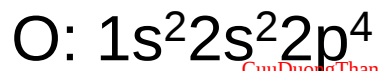
cuu duong than cong . com

Sự biến đổi năng lượng ion hóa trong chu kỳ



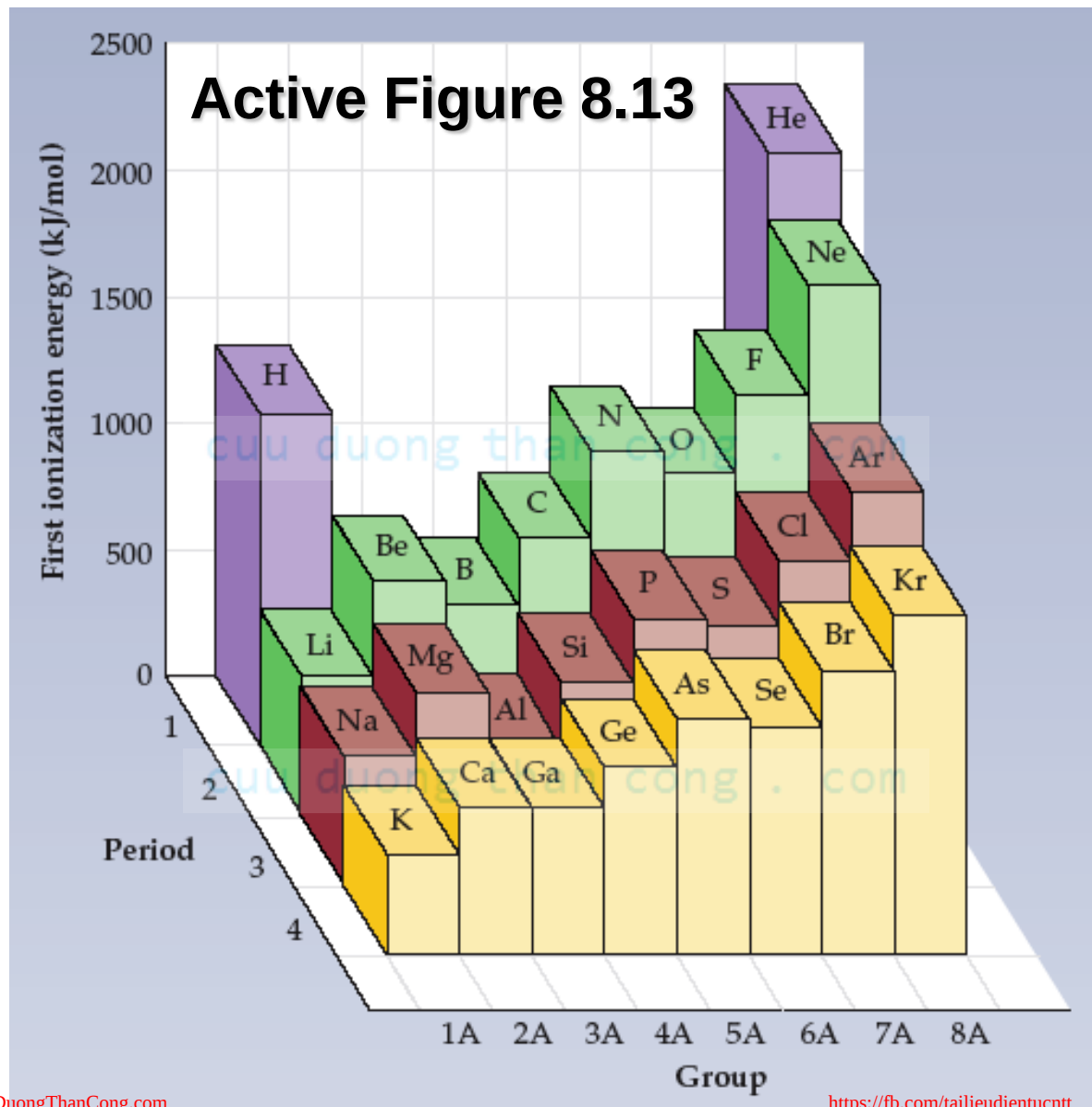


New subshell, electron is easier to remove.

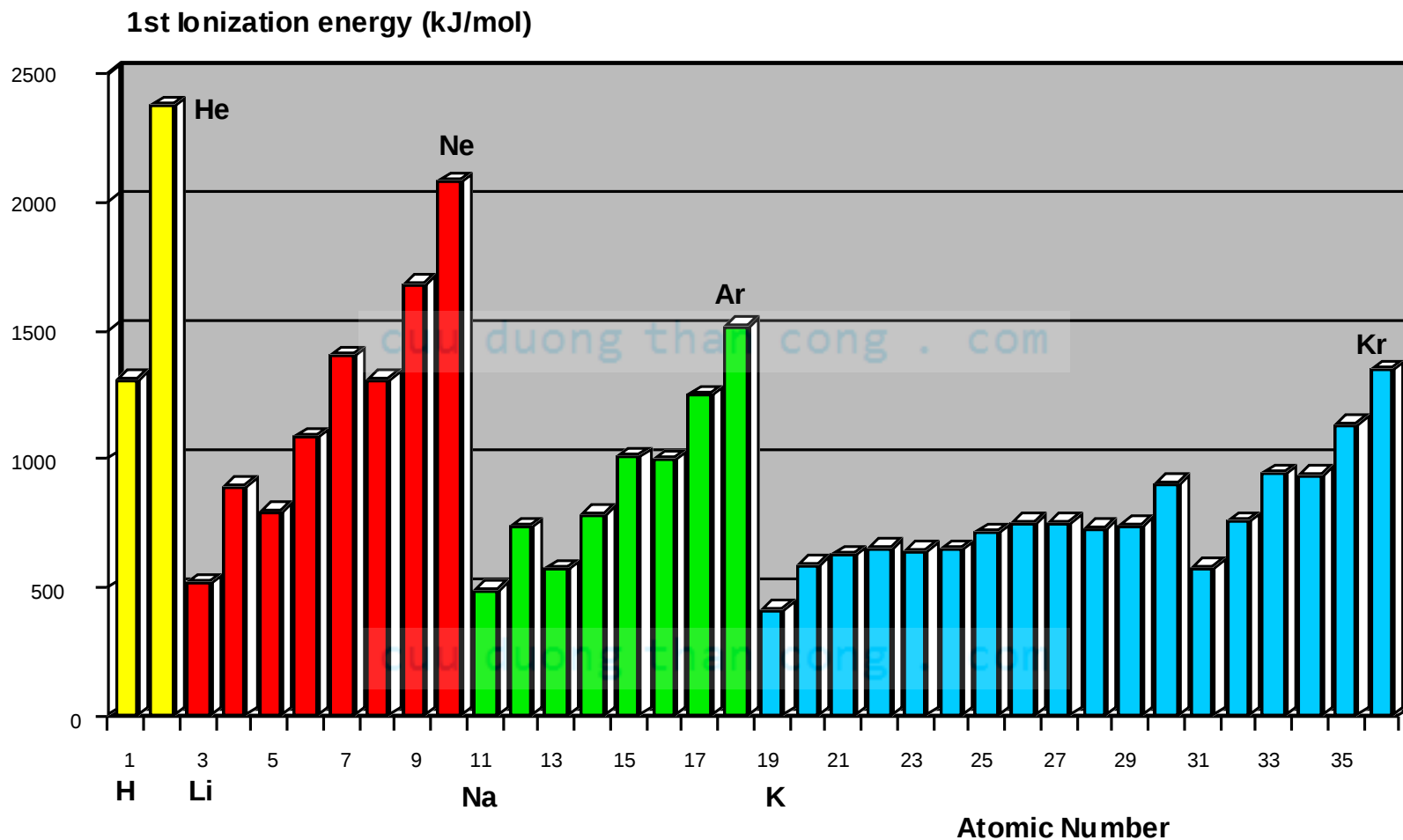


First paired electron in 2p orbital; repulsion.

Trends in Ionization Energy



Trends in Ionization Energy



Sự biến đổi năng lượng ion hóa trong phân nhóm chính

Năng lượng ion hóa giảm theo chiều Z tăng

IA	$I_1(\text{eV})$
³ Li	5,39
¹¹ Na	5,14
¹⁹ K	4,34
³⁷ Rb	4,18
⁵⁵ Cs	3,89
⁸⁷ Fr	3,98

Sự biến đổi năng lượng ion hóa trong phân nhóm phụ

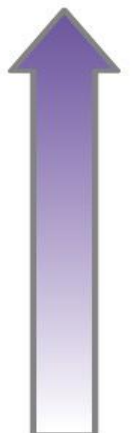
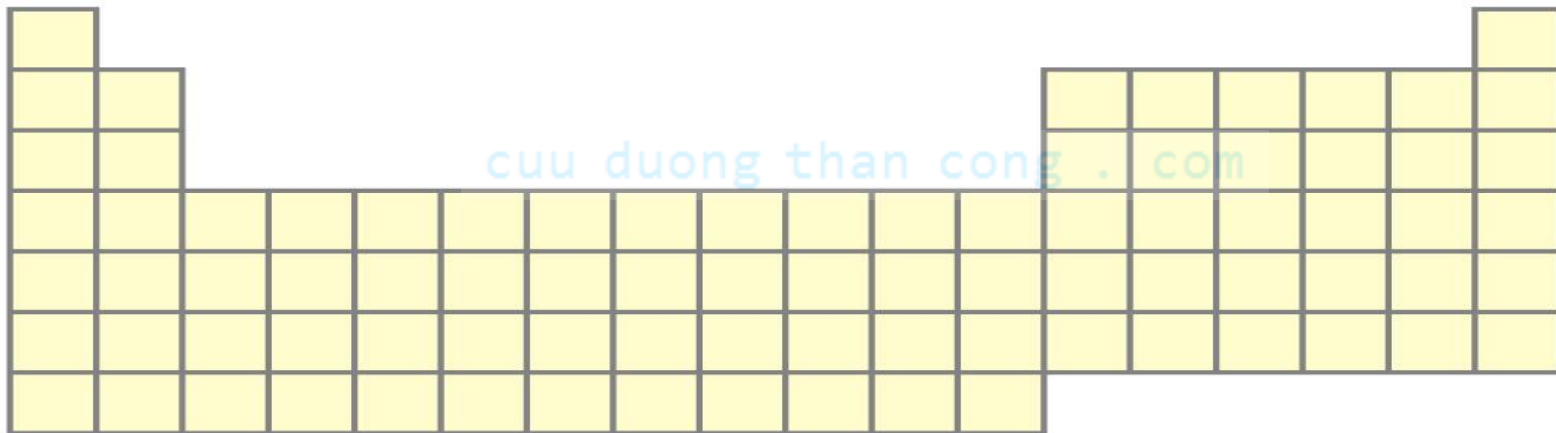
Năng lượng ion hóa tăng theo chiều Z tăng

IVB	$I_1(\text{eV})$
²² Ti	6,82
⁴⁰ Zr	6,84
⁷² Hf	7,0

Sự biến đổi năng lượng ion hóa trong phân nhóm phụ IIIB $(n-1)d^1ns^2$

IIIB	$I_1(\text{eV})$
$_{21}\text{Sc}$	6,56
$_{39}\text{Y}$	6,22
$_{57}\text{La}$	5,58
$_{89}\text{Ac}$	5,1

Increasing
ionization
energy, I_1



Increasing
ionization
energy, I_1

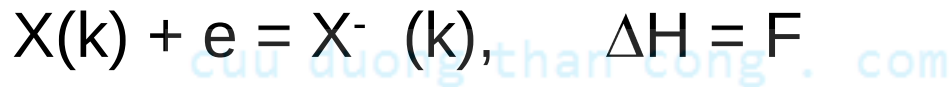
Electron Affinity

cuu duong than cong . com

Electron Affinity

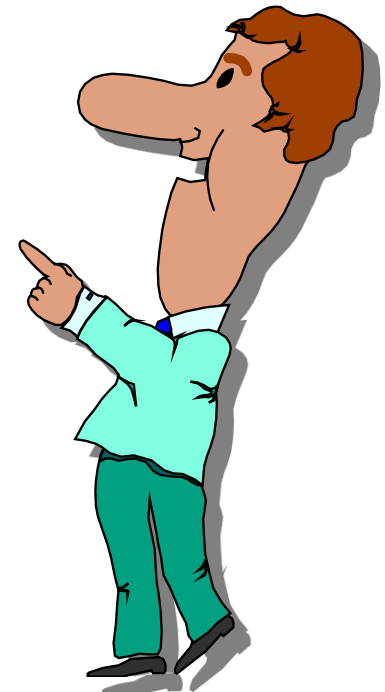
Ái lực electron F

Ái lực electron (F) là năng lượng phát ra hay thu vào khi kết hợp một e vào nguyên tử ở thể khí không bị kích thích.



➤ F có giá trị càng âm thì nguyên tử càng dễ nhận e, do đó tính phi kim và tính oxi hóa của nguyên tố càng mạnh.

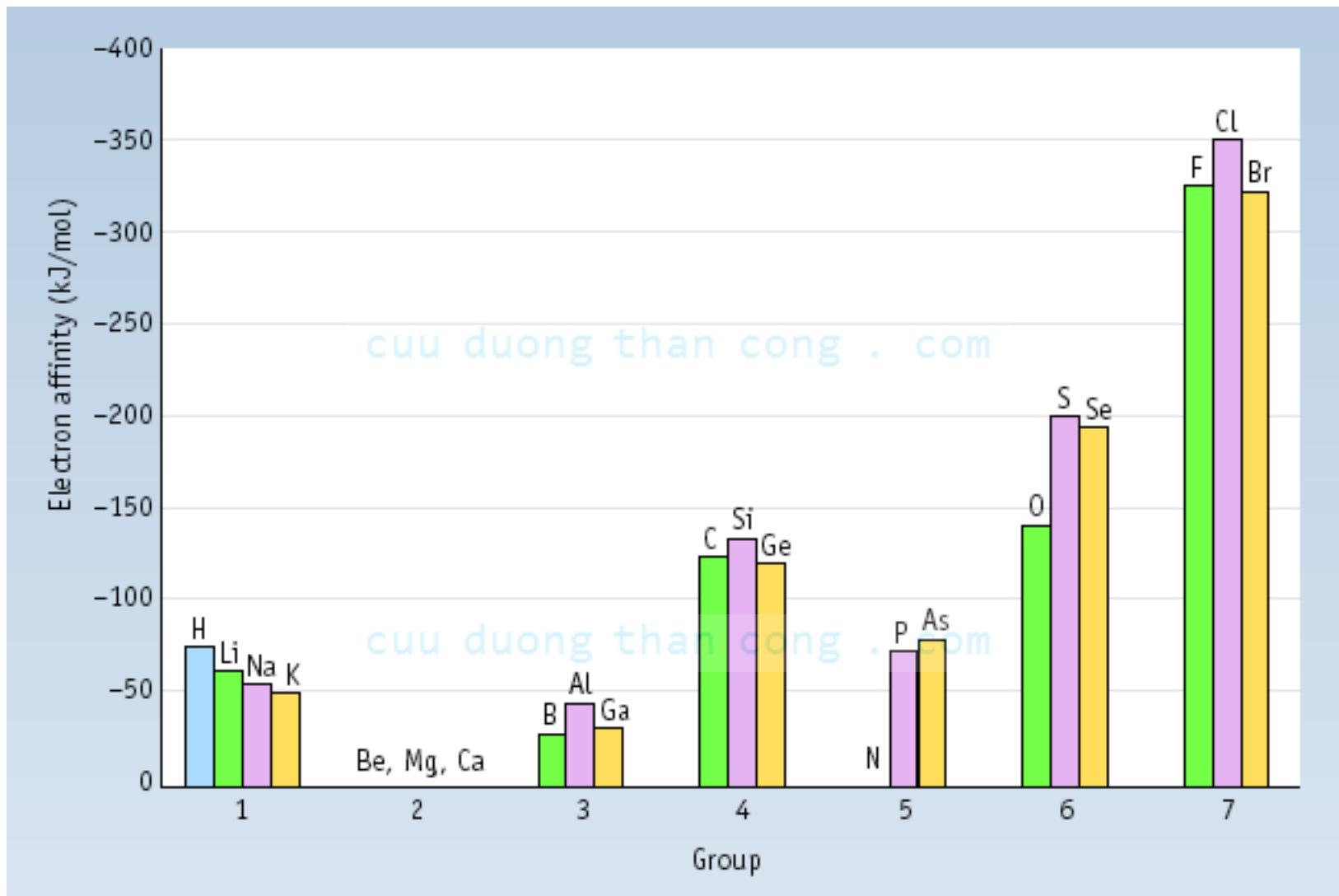
$$\text{➤} \quad F_X = -I_X^{-}$$



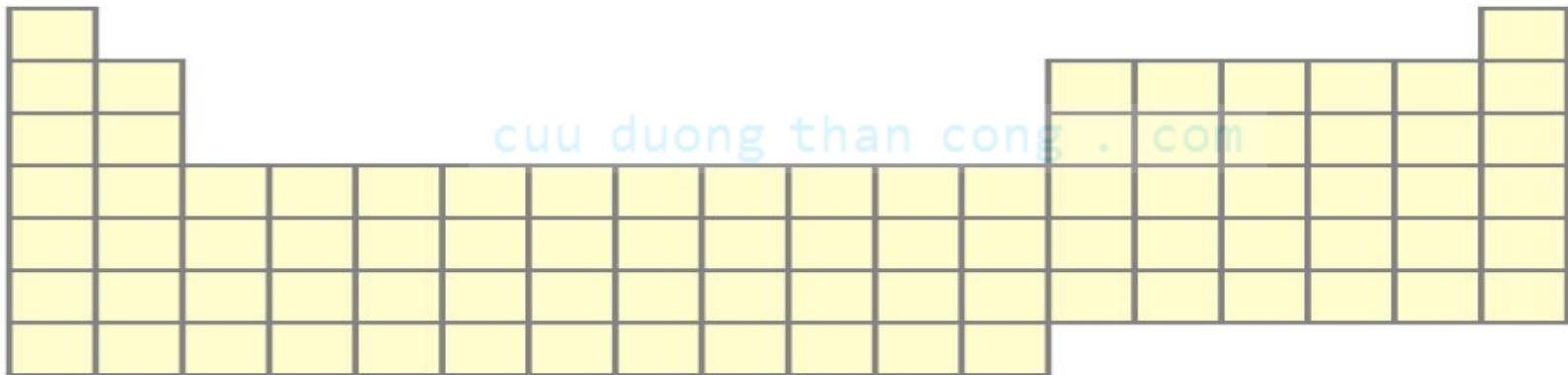
Periodic Trends: Electron Affinity

cuu duong than cong . com

Trends in Electron Affinity



**More
negative
electron
affinity**



**More
negative
electron
affinity**

Độ âm điện χ

Đặc trưng cho khả năng hút mật độ e về phía mình khi tạo liên kết với nguyên tử của nguyên tố khác.

➤ ***Trong mỗi chu kỳ khi đi từ trái sang phải, độ âm điện tăng lên.***

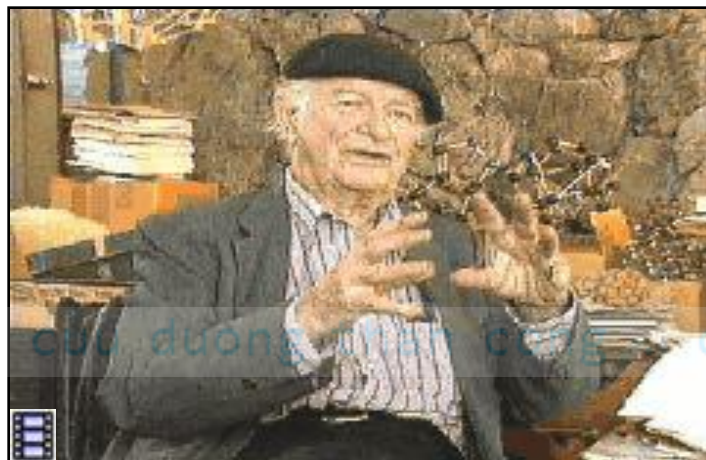
➤ ***Trong mỗi nhóm khi đi từ trên xuống, độ âm điện giảm.***

* Chú ý: độ âm điện không phải là một hằng số nguyên tử

Periodic Trends: Electronegativity

cuu duong than cong . com

Linus Pauling, 1901-1994



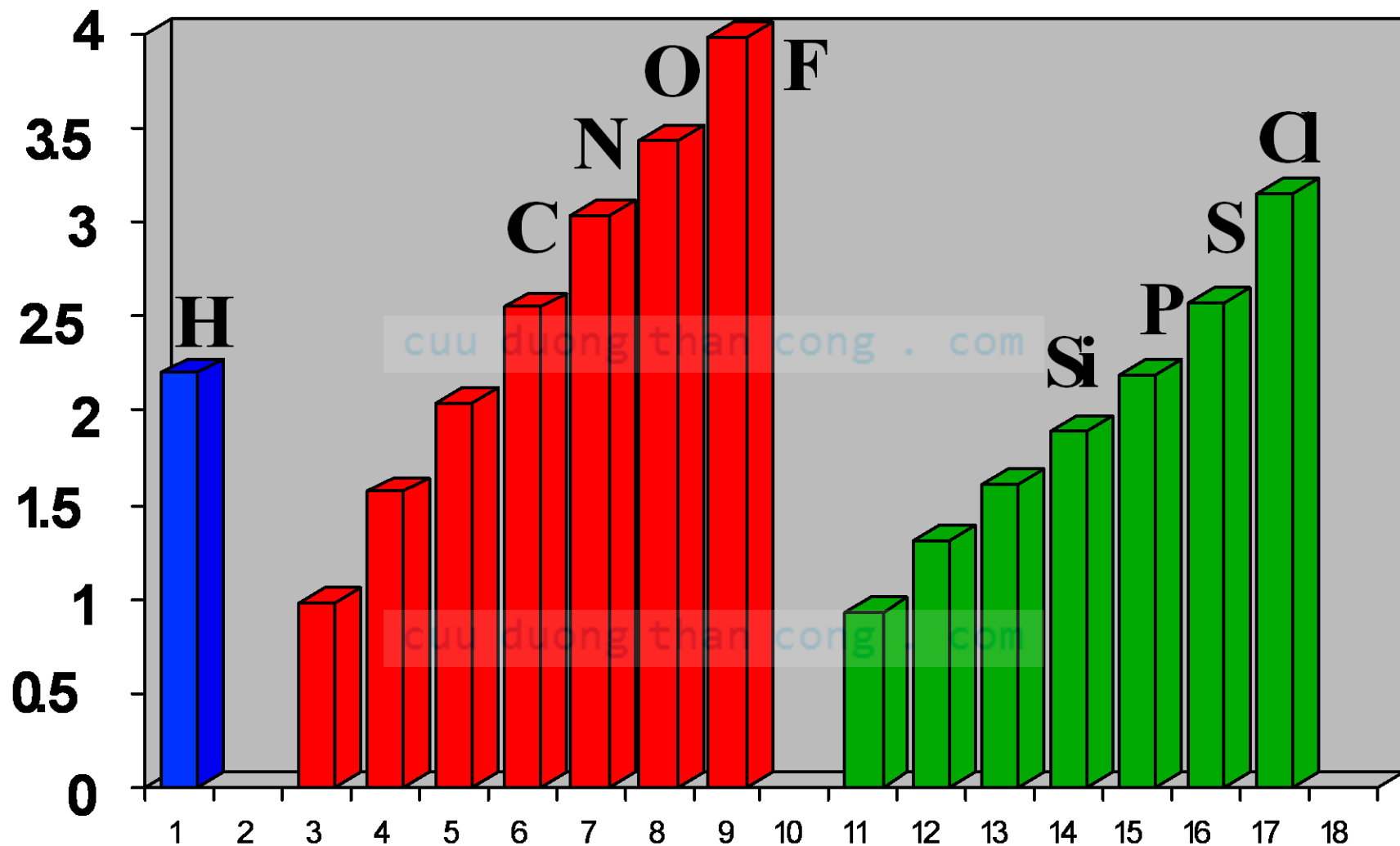
The only person to receive two unshared Nobel prizes (for Peace and Chemistry).
Chemistry areas: bonding, electronegativity, protein structure

Electronegativity

1A	2A											3A	4A	5A	6A	7A
Li 1.0	Be 1.6											B 2.0	C 2.5	N 3.0	O 3.5	F 4.0
Na 0.9	Mg 1.3											Al 1.6	Si 1.9	P 2.2	S 2.6	Cl 3.2
		3B	4B	5B	6B	7B	8B				1B	2B				
K 0.8	Ca 1.0	Sc 1.4	Ti 1.5	V 1.6	Cr 1.7	Mn 1.5	Fe 1.8	Co 1.9	Ni 1.9	Cu 1.9	Zn 1.6	Ga 1.8	Ge 2.0	As 2.2	Se 2.6	Br 3.0
Rb 0.8	Sr 1.0	Y 1.2	Zr 1.3	Nb 1.6	Mo 2.2	Tc 1.9	Ru 2.2	Rh 2.3	Pd 2.2	Ag 1.9	Cd 1.7	In 1.8	Sn 2.0	Sb 1.9	Te 2.1	I 2.7
Cs 0.8	Ba 0.9	La 1.1	Hf 1.3	Ta 1.5	W 2.4	Re 1.9	Os 2.2	Ir 2.2	Pt 2.3	Au 2.5	Hg 2.0	Tl 1.6	Pb 2.3	Bi 2.0	Po 2.0	At 2.2

 <1.0	 1.5–1.9	 2.5–2.9
 1.0–1.4	 2.0–2.4	 3.0–4.0

Electronegativity, χ



Mối liên hệ giữa độ âm điện và các loại liên kết

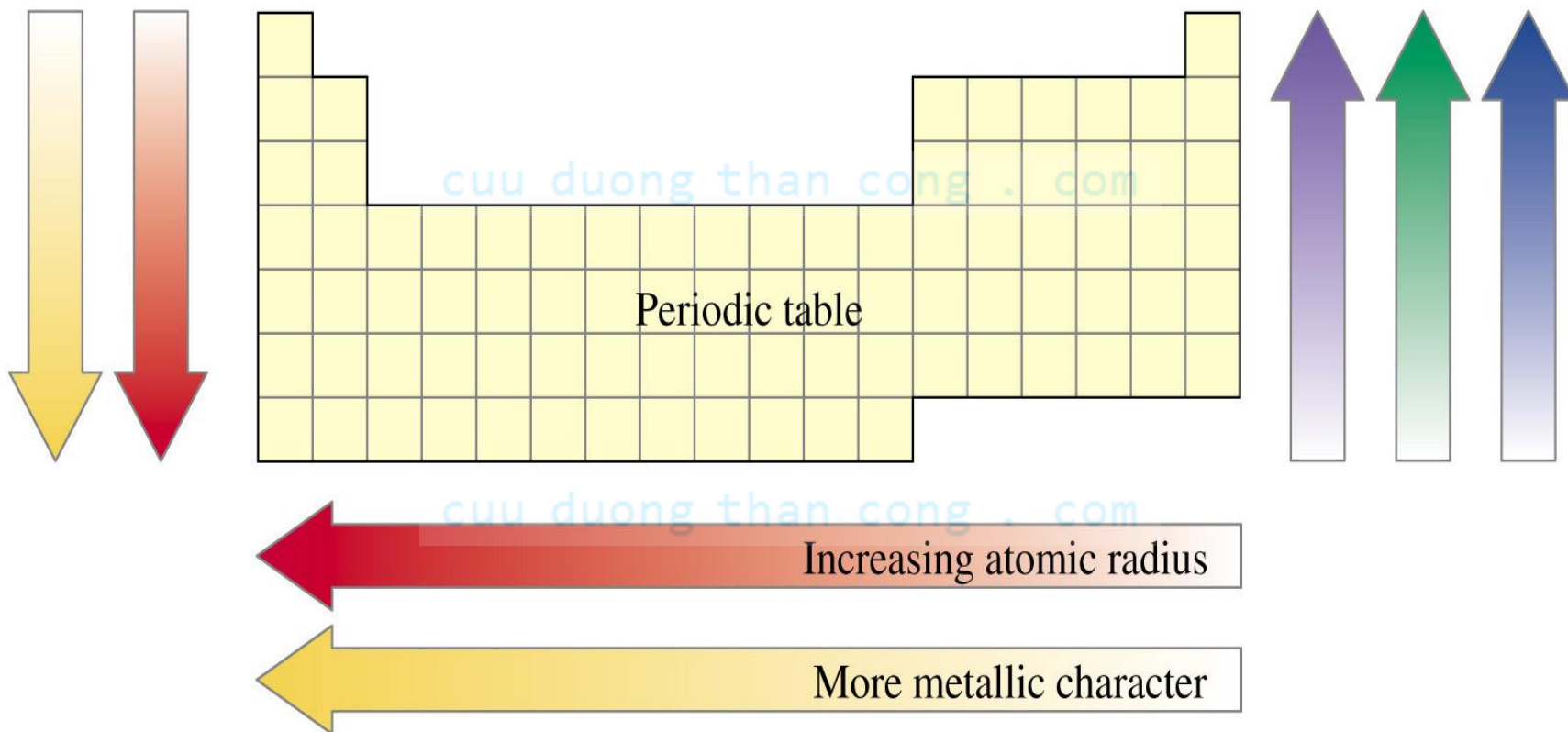
<i>Độ khác biệt về độ âm điện</i>	<i>Loại liên kết</i>
0	Cộng hóa trị
Trung bình	Cộng hoá trị có tính ion
Trung bình lớn	Ion có tính cộng hoá trị
Lớn	Ion



More nonmetallic character

More negative electron affinity

Increasing ionization energy



Hóa trị và số oxy hóa

Hóa trị - số liên kết hóa học mà một nguyên tử tạo nên trong phân tử.

Số oxy hóa - là điện tích dương hay âm của nguyên tử trong hợp chất được tính với giả thiết rằng hợp chất được tạo thành từ các ion

➤ Số oxy hóa dương cao nhất của các nguyên tố = số thứ tự của nhóm. (ngoại trừ IB, VIIIB, VIIIA)

➤ Số oxy hóa âm thấp nhất của phi kim = số thứ tự nhóm - 8
(từ IVA đến VIIA)

Một số quy tắc xác định số oxi hóa bền của các nguyên tố

- ✓ Quy tắc chẵn lẻ Mendeleev
- ✓ Các mức oxi hóa có cấu hình ns^2np^6 hay ns^2 thường bền hơn rõ rệt
- ✓ Trong một chu kỳ độ bền của số OXH (+) max ↓
- ✓ Tuần hoàn thứ cấp.
- ✓ Trong một PNP độ bền của các số OXH cao ↑

cuu duong than cong . com