



SIFAT KEPERIODIKAN UNSUR

KIMIA X - SMAK IMMANUEL

PONTIANAK, 6 Jan 2016

Oleh : Eka Widjajanti

KOMPETENSI DASAR

- 3.4 Menganalisis hubungan konfigurasi elektron dan diagram orbital untuk menentukan letak unsur dalam tabel periodik dan sifat-sifat periodik unsur
- 4.4 Menyajikan hasil analisis hubungan konfigurasi elektron dan diagram orbital untuk menentukan letak unsur dalam tabel periodik dan sifat-sifat periodik unsur

INDIKATOR

- Siswa dapat :
 1. Mendeskripsikan sifat-sifat keperiodikan unsur
 2. Menganalisis sifat – sifat keperiodikan unsur berdasarkan data grafik dan tabel
 3. Menyajikan hasil analisis sifat-sifat keperiodikan unsur
 4. Memprediksi letak suatu unsur dengan membandingkan sifat-sifat keperiodikan beberapa unsur serta mengaitkan konfigurasi elektronnya

SIFAT KEPERIODIKAN UNSUR

- Sifat periodik :
 - Sifat unsur-unsur yang berhubungan dengan letak unsur dalam tabel periodik
- Dasar :
 - Sifat atomik
 - Sifat fisika
 - Sifat kimia / reaktivitas



SIFAT ATOMIK

- Jari-jari atom
- Energi ionisasi
- Afinitas elektron
- Elektronegatifitas
- Bilangan oksidasi



SIFAT FISIKA

- Densitas
- Titik leleh & entalpi fusi
- Titik didih & entalpi penguapan
- Konduktivitas listrik & panas.

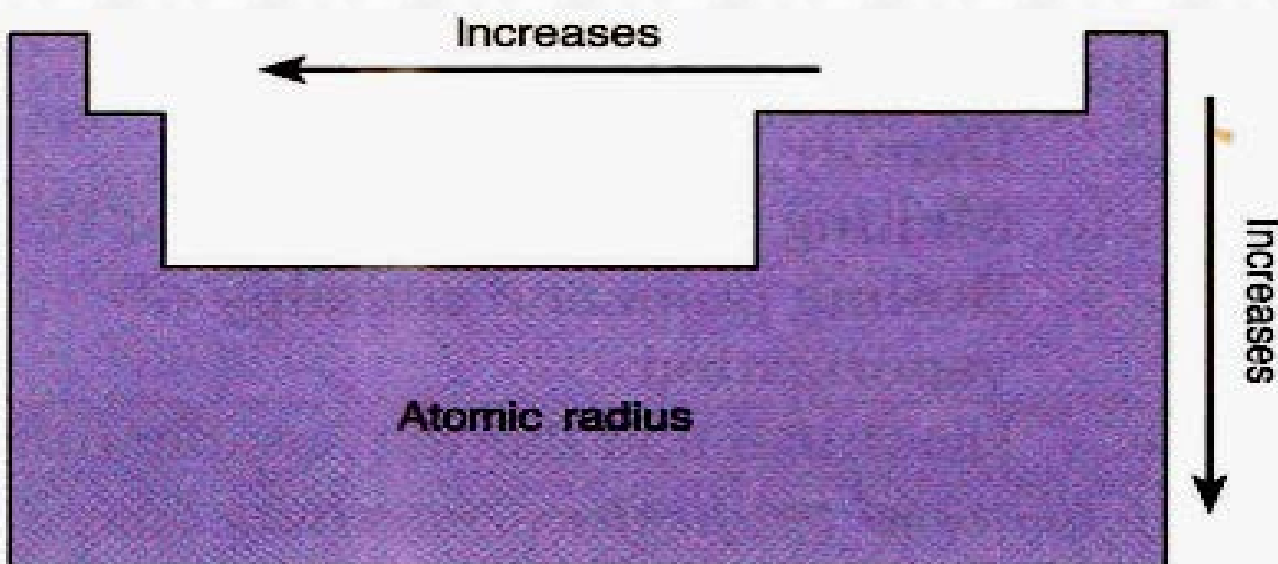
JARI-JARI ATOM

- Jari-jari atom adalah jarak dari inti ke kulit terluar

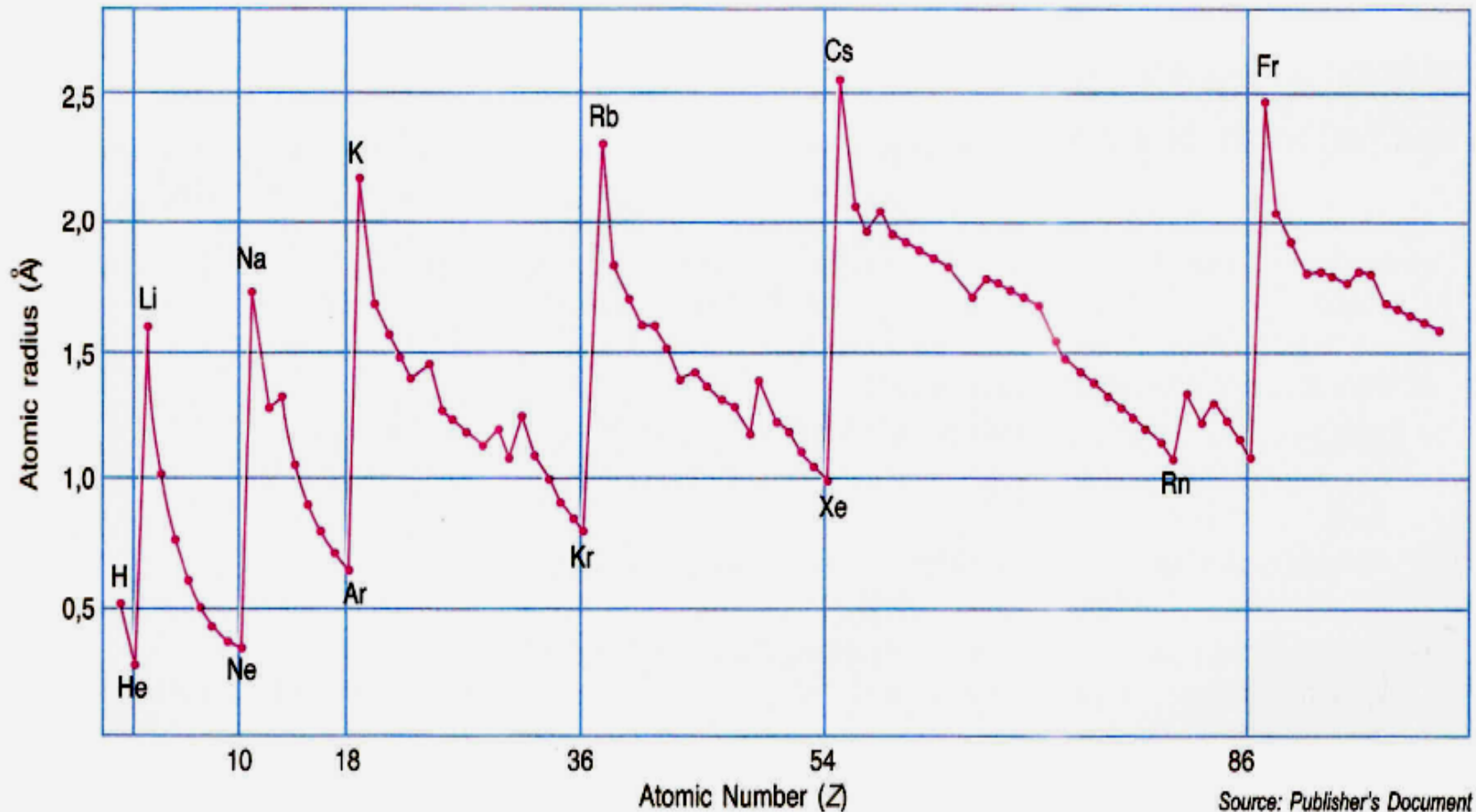
Kecenderungan :

berkurang dalam satu periode dari kiri ke kanan

Bertambah dari atas ke bawah dalam satu golongan



JARI-JARI ATOM



Source: Publisher's Document

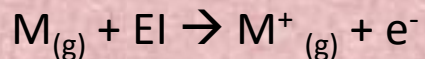
FIGURE 3.17 The atomic radii of elements as a function of the atomic number (Z).

Energi ionisasi (EI)

- Energi ionisasi adalah energi yang diperlukan untuk melepas sebuah elektron dari satu atom atau dalam satu ion dalam keadaan gas

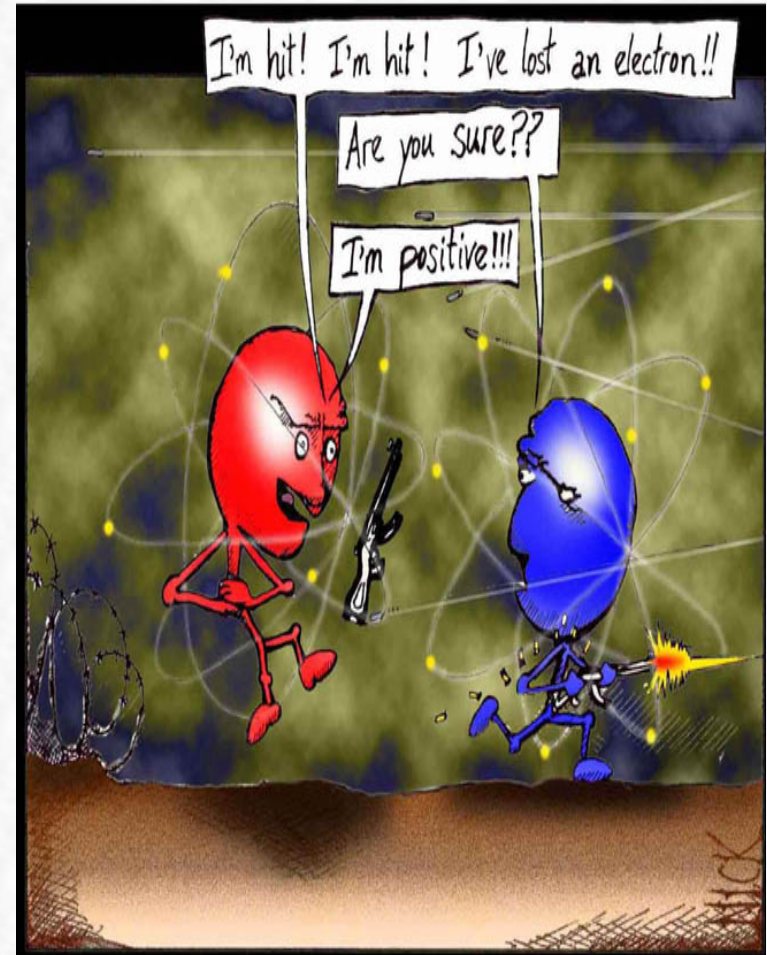
Energi ini digunakan untuk mengatasi gaya tarik antara inti muatan positif dan elektron

Energi ionisasi menggambarkan kekuatan elektron terikat pada inti



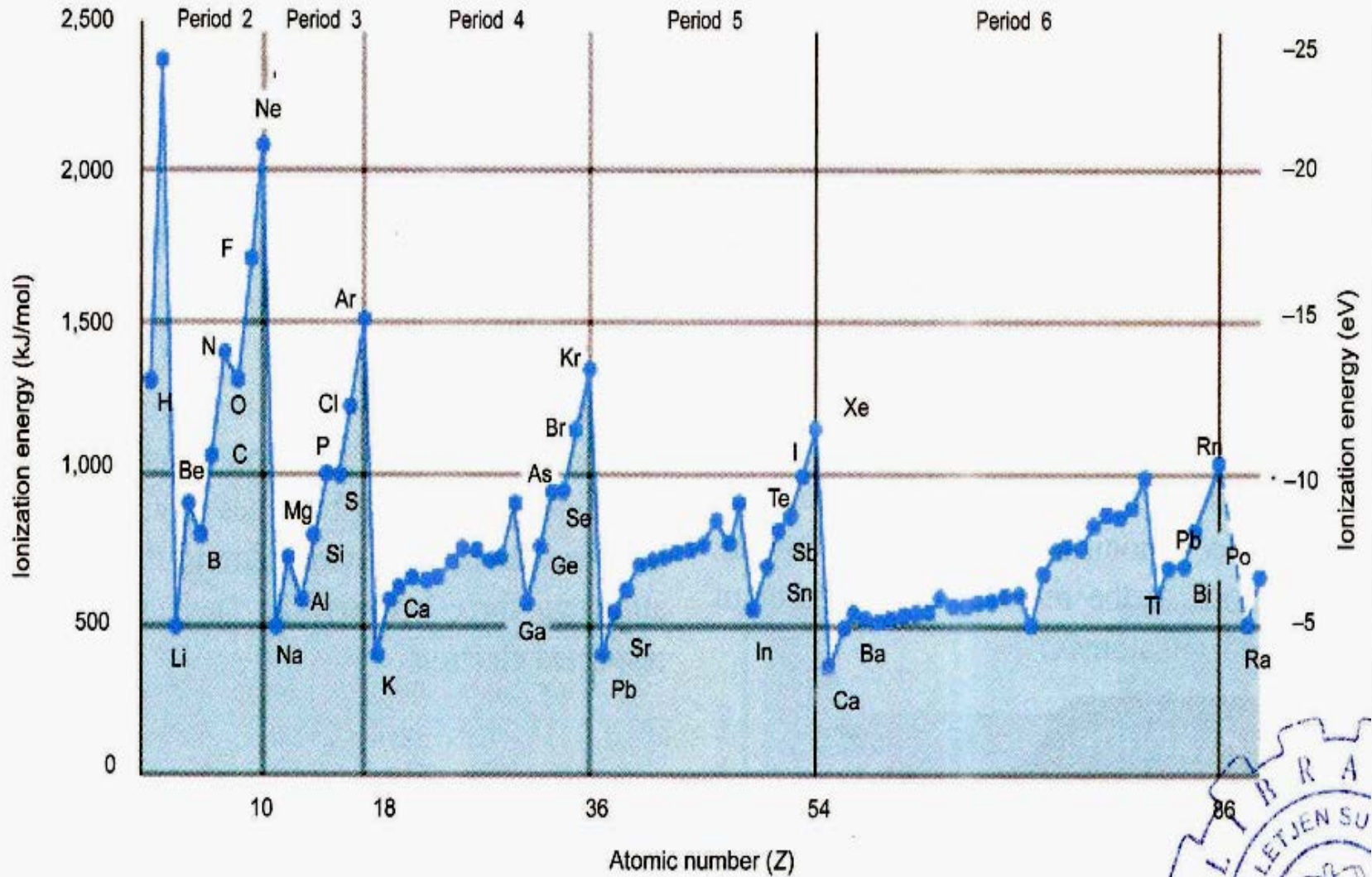
ENERGI IONISASI

- Nilai EI tergantung pada :
 - **jari-jari atom** :
 - semakin besar jari-jari atom, semakin kecil nilai EI
 - **inti bermuatan positif** :
 - semakin besar muatan inti, semakin besar energi ionisasi yang dibutuhkan
 - **jumlah elektron dalam kulit terdalam** :
 - semakin banyak elektron yang dimiliki dalam kulit terdalam, semakin kecil energi ionisasinya.



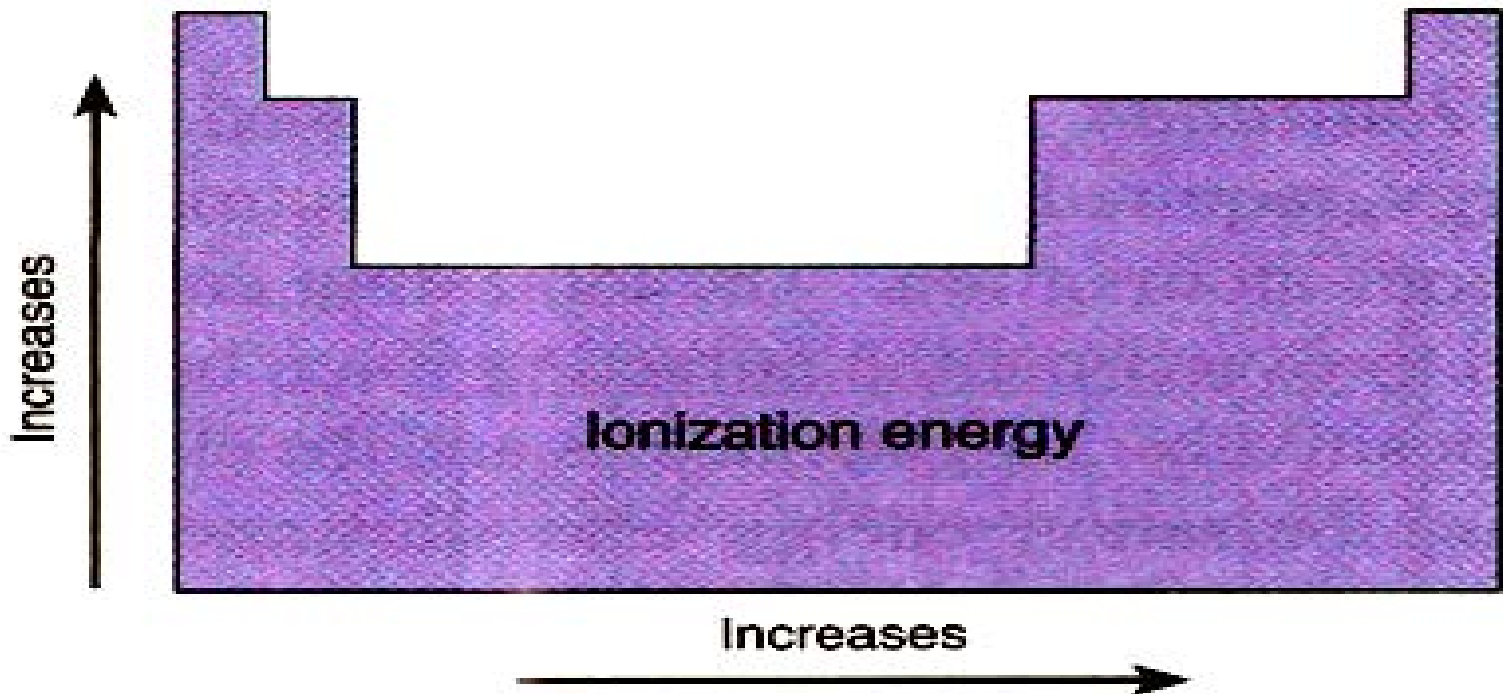
Another casualty in the War of the Atoms.

ENERGI IONISASI



Kecenderungan energi ionisasi

- Bertambah besar dari kiri ke kanan
- Dari atas ke bawah dalam satu golongan semakin kecil



Tahukah kamu,
mengapa energi
ionisasi meloncat
dari IE_1 ke IE_2 untuk
Na ?

TABLE 3.5 The ionization energies for several elements.

Elements	IE_1	IE_2	IE_3	IE_4	IE_5	IE_6	IE_7
Na	496	4,560	6,912	9,543	Inner shell electrons		
Mg	738	1,450	7,730	10,540			
Al	578	1,820	2,750	11,600			
Si	786	1,580	3,230	4,360	16,100	22,200	
P	1,012	1,900	2,910	4,960	6,270		
S	1,000	2,250	3,360	4,560	7,010	8,500	27,100
Cl	1,251	2,300	3,820	5,160	6,540	9,460	11,000
Ar	1,521	2,670	3,930	5,770	7,240	8,780	12,000

AFFINITAS ELEKTRON (AE)

- Adalah energi yang terlibat jika satu atom atau ion menerima satu elektron untuk membentuk ion negatif.
- Energi dapat dilepaskan (AE negatif) atau diserap (AE positif)
- Energi dilepas berarti **ion negatif** yang terbentuk akan **mempunyai energi lebih rendah**, jadi ion akan **lebih stabil**
- Menyerap energi berarti **ion negatif** yang terbentuk akan **mempunyai energi lebih tinggi**, jadi ion **kurang stabil**
- $X(g) + e^- \rightarrow X^-(g)$ $AE = \dots\dots (+ \text{ atau } -)$
- **Semakin negatif nilai AE suatu unsur, semakin mudah atom menerima elektron dan membentuk ion negatif**
- **Semakin positif nilai AE, semakin sulit suatu atom untuk menerima elektron, berarti semakin mudah menjadi ion positif**

AFFINITAS ELEKTRON (AE)

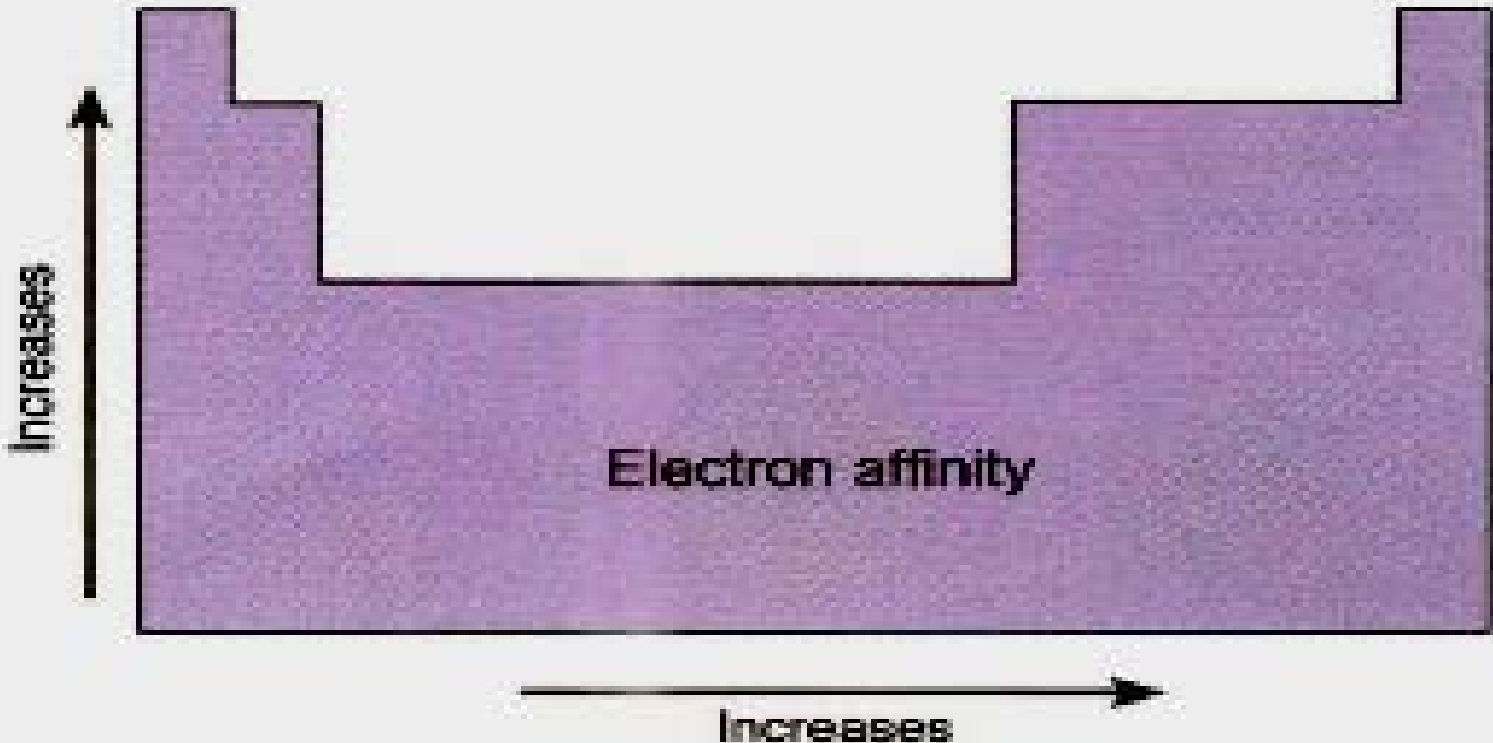
	IA							VIIIA
Period 1	H -73							He >0
Period 2	Li -60	IIA Be >0	IIIA B -27	IVA C -122	VA N >0	VIA O -141	VIIA F -328	Ne >0
Period 3	Na -53	Mg >0	Al -43	Si -134	P -72	S -200	Cl -349	Ar >0
Period 4	K -48	Ca -2	Ga -30	Ge -119	As -78	Se -195	Br -325	Kr >0
Period 5	Rb -47	Sr -5	In -30	Sn -107	Sb -103	Te -190	I -295	Xe >0

Source: Publisher's Document

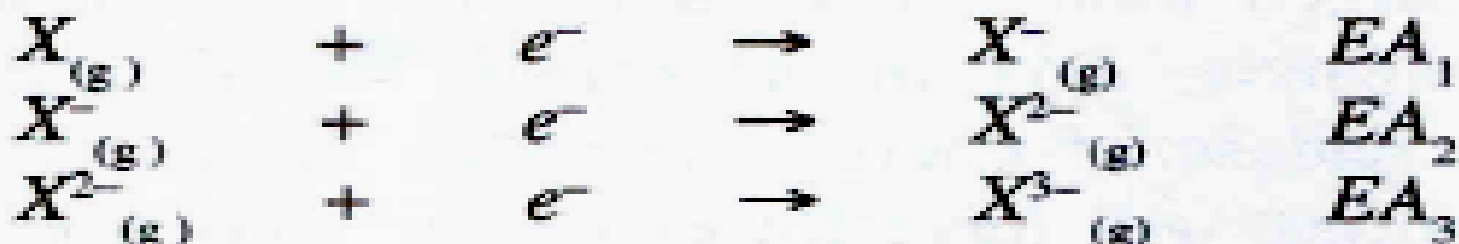
FIGURE 3.23 The electron affinity of elements in the modern periodic system. The (-) sign means energy is released, while the (+) sign means energy is absorbed. For example, O atom ($EA = -141$) will release 141 kJ/mol to form O^- ion.

KECENDERUNGAN AFFINITAS ELEKTRON (AE) :

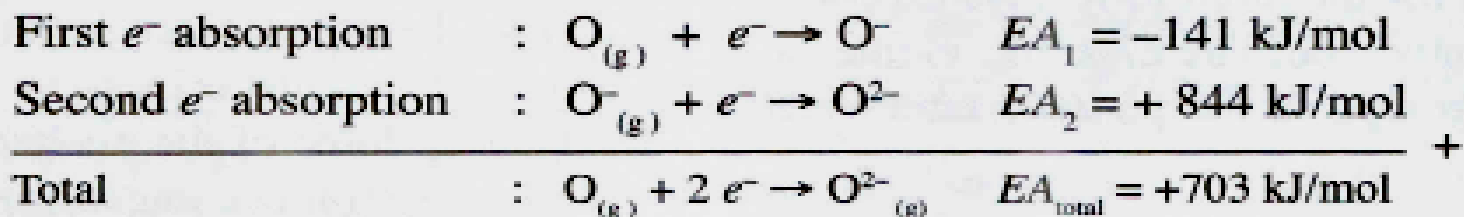
- NAIK DALAM SATU PERIODE DARI KIRI KE KANAN
- TURUN DALAM SATU GOLONGAN DARI ATAS KE BAWAH



SUATU ATOM MEMUNGKINKAN UNTUK DAPAT MENGIKAT LEBIH DARI SATU ELEKTRON



- Nilai EA_2 , EA_3 , dst, cenderung untuk menjadi lebih positif, MENGAPA?
- Karena untuk mengikat elektron kedua / ketiga, atom memerlukan energi untuk mendorong elektron masuk ke atom bermuatan



KEELEKTRONEGATIFAN

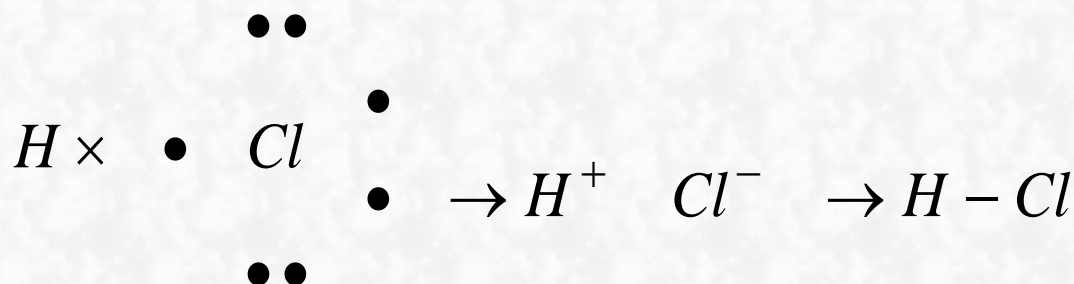
- Adalah ukuran untuk menggambarkan kemampuan suatu atom menarik elektron kepihaknya dalam ikatan kimia
- Semakin besar nilai keelektronegatifan suatu atom, semakin besar kecenderungannya untuk menarik elektron dari atom lain dan berikatan dengan atom unsur tsb.



"Perhaps one of you gentlemen would mind telling me just what it is outside the window that you find so attractive..?"

Contoh :

- Atom Cl lebih elektronegatif daripada atom H, maka atom Cl akan menarik elektron dari H dalam ikatan kimia antara H dan Cl membentuk H-Cl



Nilai keelektronegatifan (L. Paulling)

Periods	Groups																	
	IA	IIA											IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	
1	H 2.1																	
2	Li 1.0	Be 1.5											B 2.0	C 2.5	N 3.0	O 3.5	F 4.0	
3	Na 0.9	Mg 1.2	IIIB	IVB	VB	VIB	VIIB	VIII B			IB	IIB	Al 1.5	Si 1.8	P 2.1	S 2.5	Cl 3.0	
4	K 0.8	Ca 1.0	Sc 1.3	Ti 1.5	V 1.6	Cr 1.6	Mn 1.5	Fe 1.8	Co 1.8	Ni 1.8	Cu 1.9	Zn 1.6	Ga 1.6	Ge 1.8	As 2.0	Se 2.4	Br 2.8	
5	Rb 0.8	Sr 1.0	Y	Zr	Nb	Mo 1.8	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag 1.9	Cd 1.7	In	Sn 1.8	Sb 1.9	Te 2.1	I 2.5	
6	Cs 0.7	Ba 0.9	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au 2.4	Hg 1.9	Tl	Pb 1.8	Bi 1.9	Po	At	

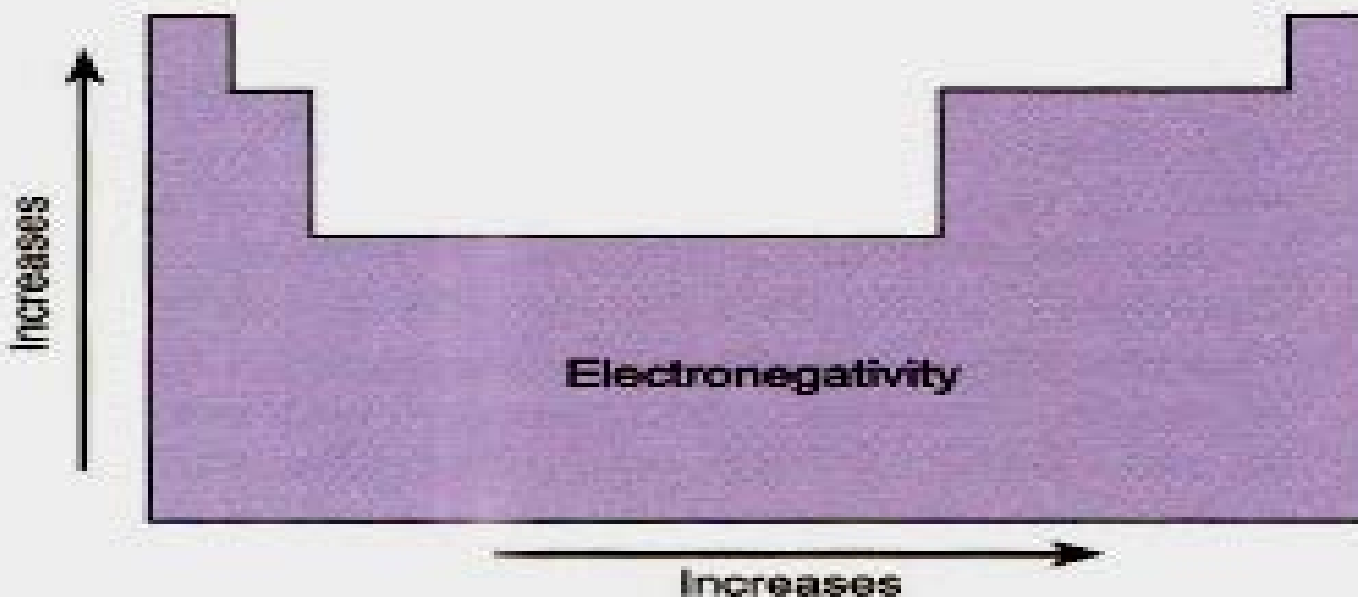
Source: Publisher's Document

FIGURE 3.26 The electronegativity of elements according to the Pauling's scale.

**Maksimum nilai keelektronegatifan adalah 4,0 untuk unsur F →
Jadi Unsur F merupakan unsur yang paling elektronegatif,
Dan nilai keelektronegatifan unsur lain dibandingkan dengan
unsur F**

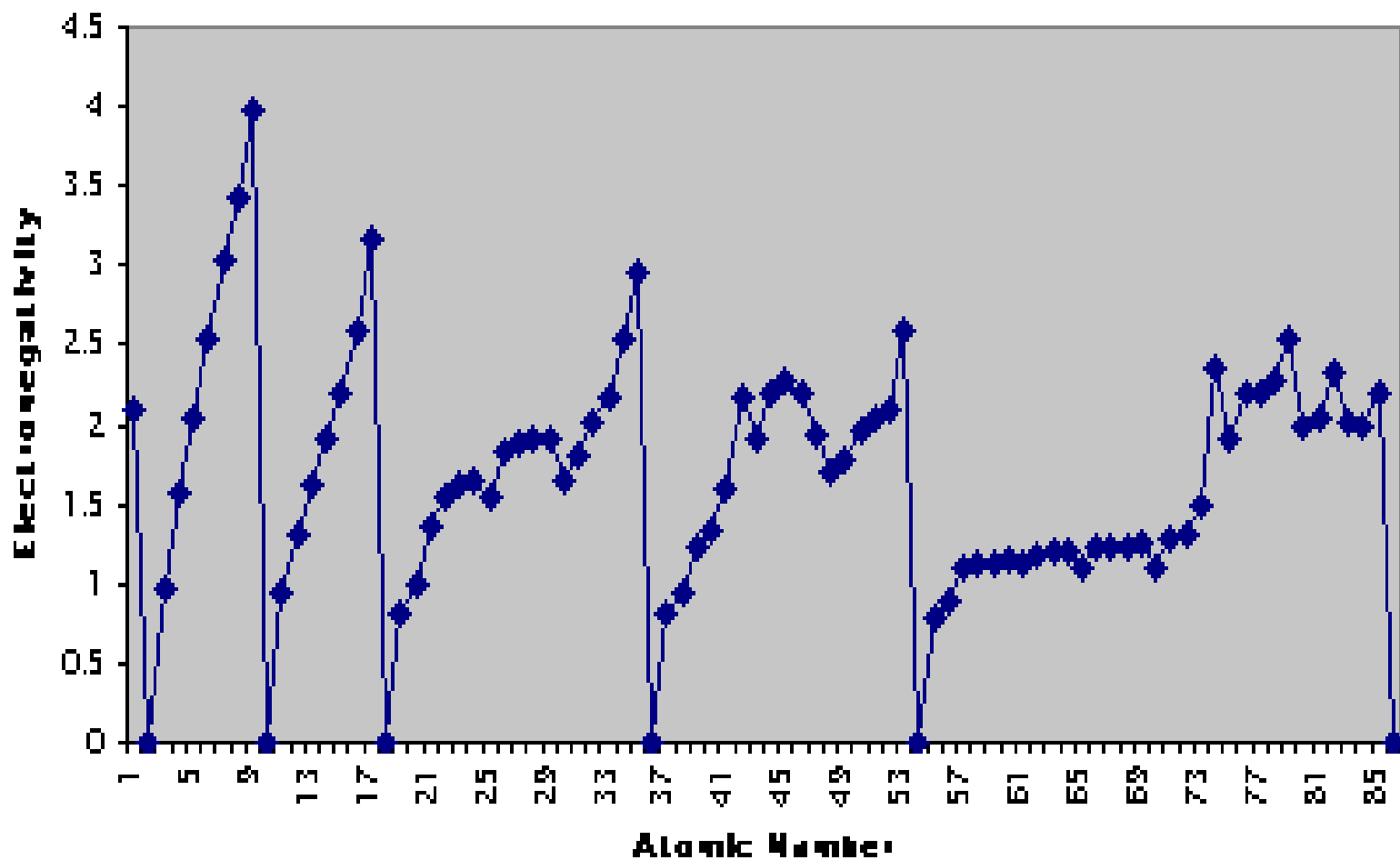
KECENDERUNGAN KEELEKTRONEGATIFAN :

- **NAIK** DALAM **SATU PERIODE** DARI KIRI KE KANAN
- **TURUN** DALAM **SATU GOLONGAN** DARI ATAS KE BAWAH

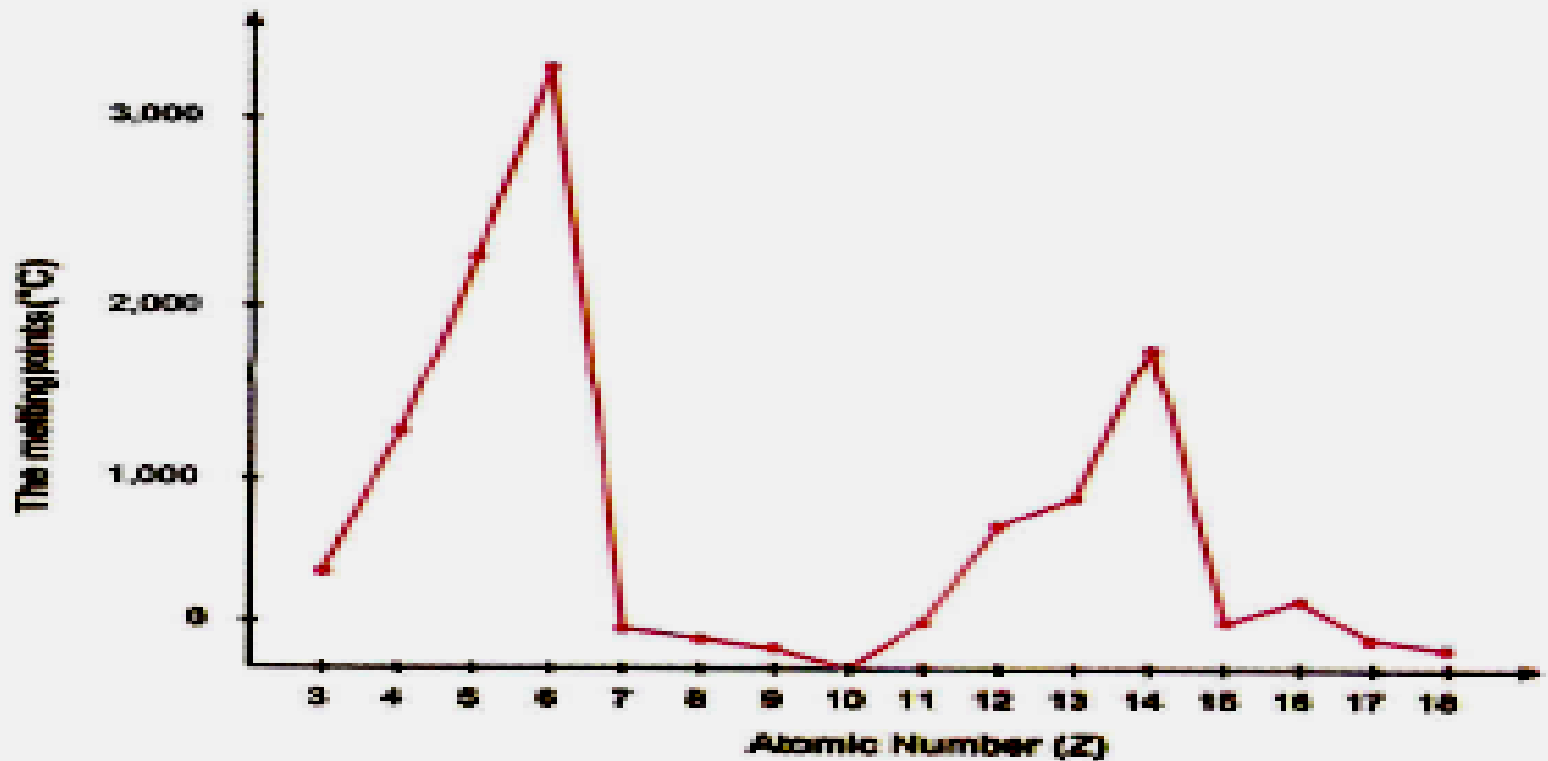


Elements of group VIIIA are not assigned any electronegativity values because they are not reactive or tend not to form chemical bond.

Electronegativity of Elements



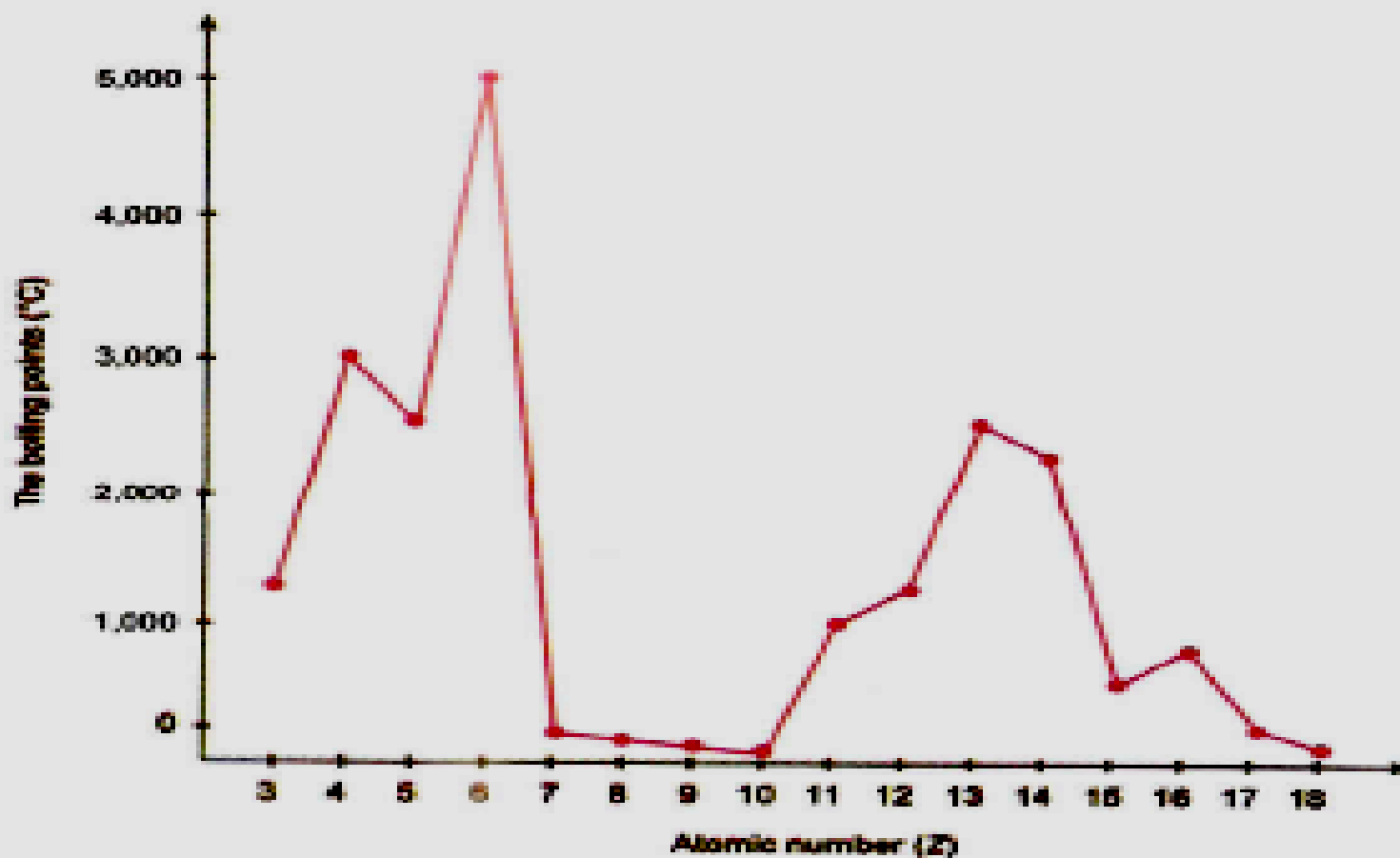
TITIK LELEH



Source: Publisher's Document

FIGURE 3.27 The melting points of elements with $Z \leq 18$.

TITIK DIDIH

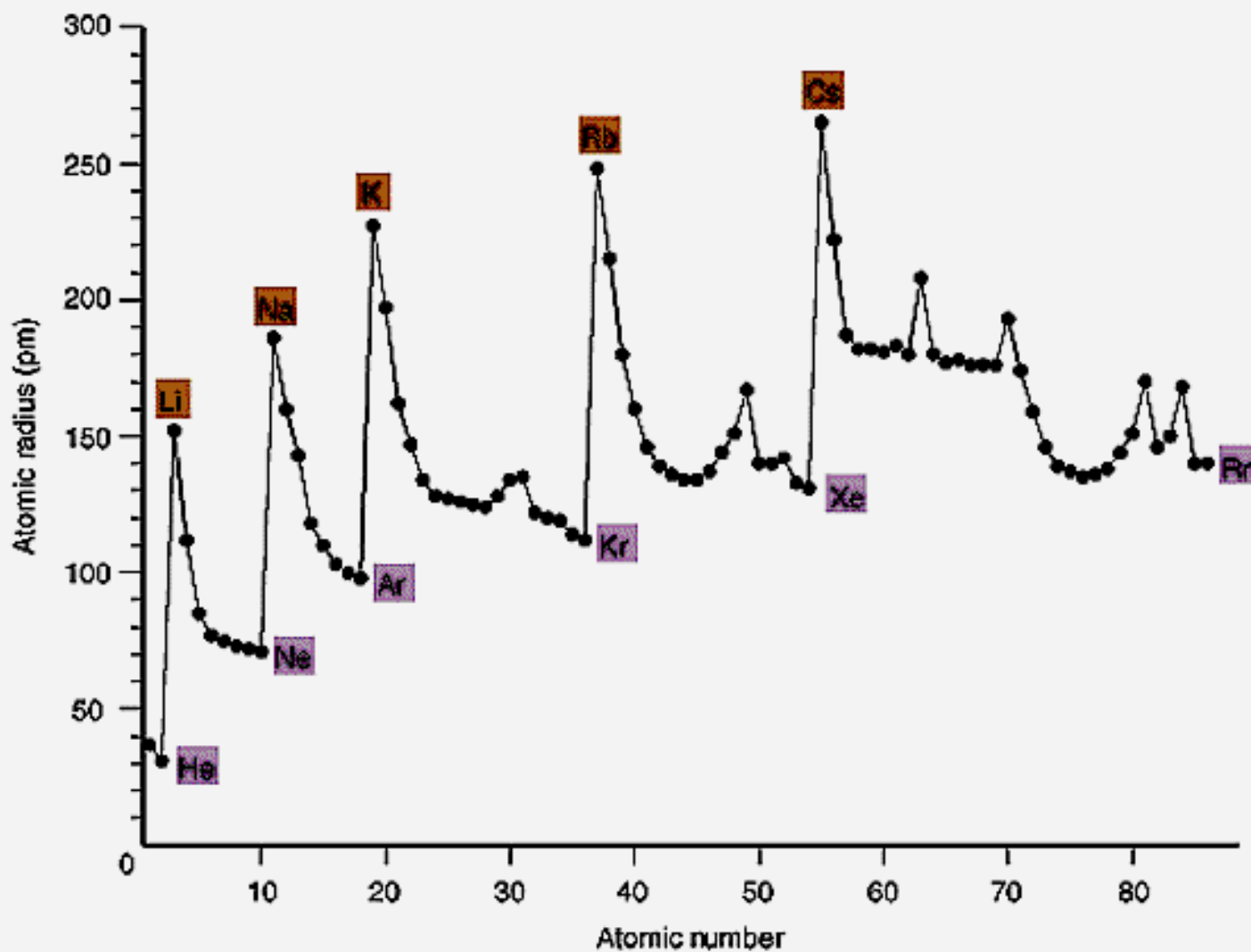


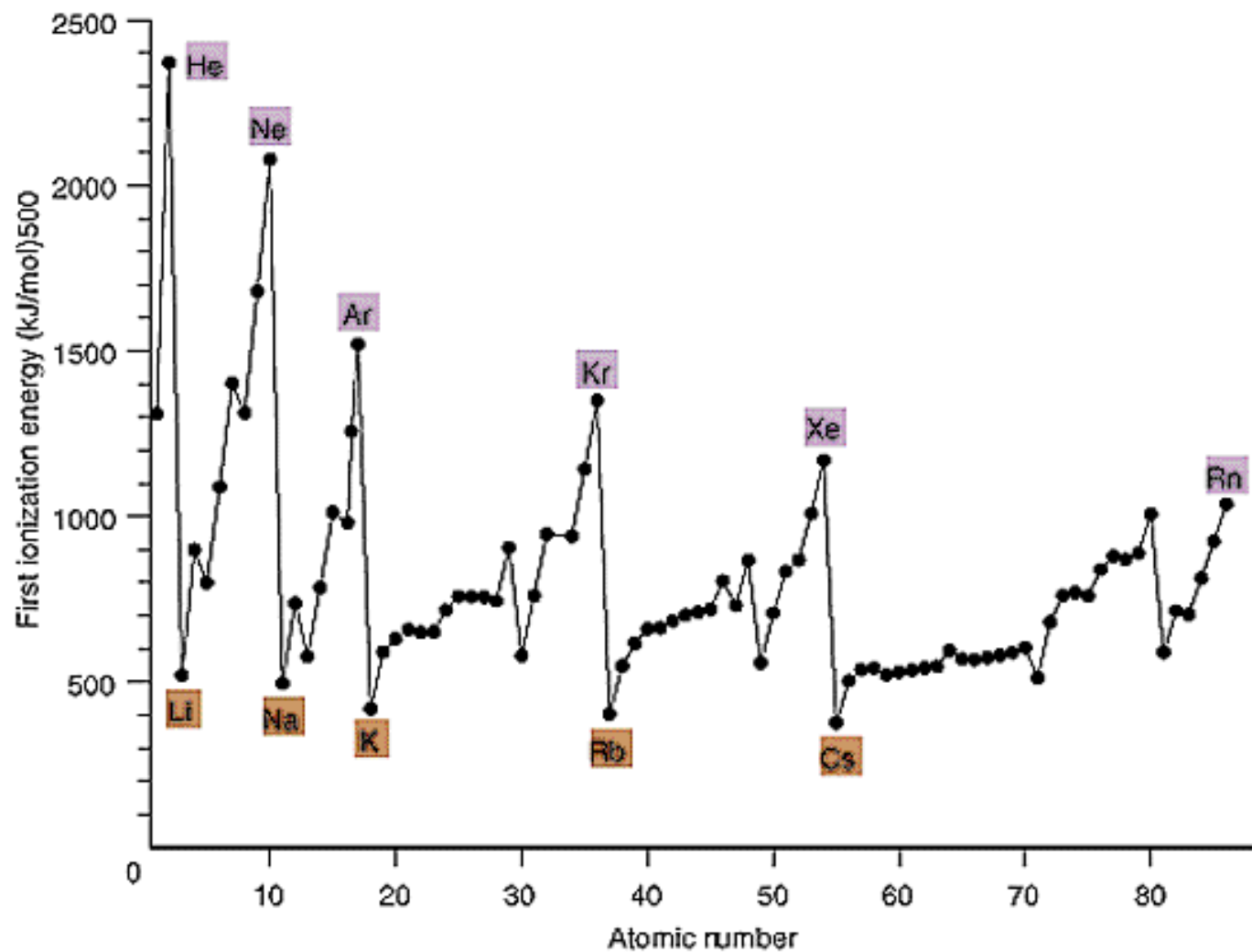
Source: Publisher's Document

FIGURE 3.28 The boiling points of elements with $Z \leq 18$.

KECENDERUNGAN TITIK LELEH & TITIK DIDIH

- **DALAM SATU PERIODE :**
 - Dari kiri ke kanan, naik sampai gol IVA kemudian turun dan mencapai nilai terendah pada gol VIIIA
- **DALAM SATU GOLONGAN :**
 - Dari atas ke bawah, untuk logam akan menurun, sedangkan untuk non-logam akan naik.





JARI-JARI ION

Atom	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl
Size of atom	2,8,1	2,8,2	2,8,3	2,8,4	2,8,5	2,8,6	2,8,7
Atomic (covalent) radius/nm	0.156	0.136	0.125	0.117	0.110	0.104	0.099
Nuclear charge	11+	12+	13+	14+	15+	16+	17+
	Cations				Anions		
Ion	Na ⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺		P ³⁻	S ²⁻	Cl ⁻
Ionic size	2,8	2,8	2,8	No ion formed	2,8,8	2,8,8	2,8,8
Ionic radius/nm	0.095	0.065	0.050		0.212	0.184	0.181

Figure 15.6 The sizes of atoms and ions in Period 3

APA YANG DI MAKSUD DENGAN JARI-JARI ATOM ?

- Jarak dari inti ke kulit terluar suatu atom

Deskripsikan kecenderungan
jari-jari atom dalam satu
periode dan dalam satu
golongan ?



Atom manakah di antara Ar dan He yang mempunyai jari-jari atom lebih kecil ?



Atom manakah di antara Ar dan Na yang mempunyai jari-jari atom lebih besar ?



Apa yang dimaksud energi ionisasi ?



Bagaimana kecenderungan energi ionisasi dalam satu golongan & satu periode ?

Mengapa energi melompat dari El_2 ke El_3 untuk Mg ?



Atom mana yang mempunyai energi ionisasi lebih besar di antara Na dan Cl ?

Selamat belajar

