

ΠΕΡΙΟΔΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

- **Καθώς αυξάνονταν η γνώση στη Χημεία, με την ανακάλυψη περισσότερων στοιχείων**
- **Απαιτούνταν ένας συστηματικός τρόπος ταξινόμησης των στοιχείων βασισμένος σε ομοιότητες των φυσικών ή και χημικών τους ιδιοτήτων**

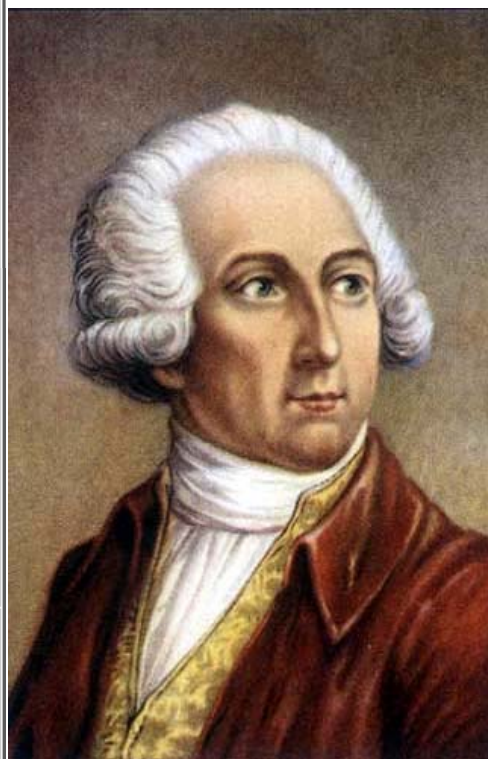
ΠΕΡΙΟΔΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

- Ω Πολλές από τις χημικές ιδιότητες των στοιχείων μπορούν να κατανοηθούν με βάση τις ηλεκτρονικές τους διαμορφώσεις.
 - Έτσι δεν πρέπει να μας εκπλήσσει το γεγονός ότι το Na και το K έχουν παρόμοιες ιδιότητες μια που έχουν παραπλήσιες ηλεκτρονικές διαμορφώσεις.
- Ω Ήδη οι χημικοί του 19ου αιώνα είχαν παρατηρήσει ορισμένες συστηματικές τάσεις (ομοιότητες) των φυσικών και χημικών ιδιοτήτων των στοιχείων και πιο συγκεκριμένα το 1864 ο John Newlands διατύπωσε τον νόμο των οκτάδων.
- Ω Αν δηλ. έβαζε κανείς τα στοιχεία σε μια σειρά με βάση το **ατομικό τους βάρος** έβλεπε ότι κάθε όγδοο στοιχείο παρουσίαζε παρόμοιες ιδιότητες.
 - Δυστυχώς όμως αυτός ο νόμος δεν ίσχυε για στοιχεία με $Z=20$ και μετά.

Lavoisier 1789 - 33 elements

1. Simple substances belonging to all the kingdoms of nature, which may be considered as the elements of bodies (gases),
2. Oxydable and Acidifiable simple Substances not Metallic (nonmetals),
3. Oxydable and Acidifiable simple Metallic Bodies (metals),
4. Salifiable simple Earthy Substances (earths).

Lavoisier's table of simple substances				
	Gases		Metals	
<i>New names (French)</i>	<i>Old names (English translation)</i>	<i>New names (French)</i>	<i>Old names (English translation)</i>	
Lumière	Light	Antimoine	Antimony	
	Heat	Argent	Silver	
	Principle of heat	Arsenic	Arsenic	
Calorique	Igneous fluid	Bismuth	Bismuth	
	Fire	Cobolt	Cobalt	
	Matter of fire and of heat	Cuivre	Copper	
	Dephlogisticated air	Étain	Tin	
Oxygène	Empyrean air	Fer	Iron	
	Vital air	Manganèse	Manganese	
	Base of vital air	Mercure	Mercury	
	Phlogisticated gas	Molybdène	Molybdena	
Azote	Mephitic	Nickel	Nickel	
	Base of mephitic	Or	Gold	
	Inflammable air or gas	Platine	Platina	
Hydrogène	Base of inflammable air	Plomb	Lead	
		Tungstène	Tungsten	
		Zinc	Zinc	
	Nonmetals		Earths	
<i>New names (French)</i>	<i>Old names (English translation)</i>	<i>New names (French)</i>	<i>Old names (English translation)</i>	
Soufre	Sulphur	Chaux	Chalk, calcareous earth	
Phosphore	Phosphorus			
Carbone	Pure charcoal	Magnésie	Magnesia, base of Epsom salt	
Radical muriatique	Unknown	Baryte	Barote, or heavy earth	
Radical fluorique	Unknown	Alumine	Clay, earth of alum, base of alum	
Radical boracique	Unknown	Silice	Siliceous earth, vitrifiable earth	




















192 DES SUBSTANCES SIMPLES.
TABLEAU DES SUBSTANCES SIMPLES.

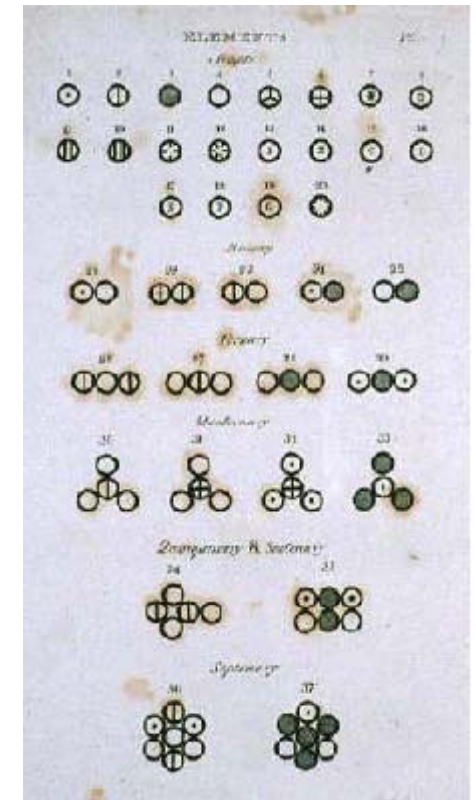
	Noms nouveaux.	Noms anciens correspondans.
	Lumière.....	Lumière. Chaleur.
	Calorique.....	Principe de la chaleur. Fluide igné. Feu.
<i>Substances simples qui appartiennent aux trois règnes & qu'on peut regarder comme les élémens des corps.</i>	Oxygène.....	Matière du feu & de la chaleur. Air déphlogistiqué. Air empiréal. Air vital.
	Azote.....	Base de l'air vital. Gaz phlogistiqué. Mofete.
	Hydrogène.....	Base de la mofete. Gaz inflammable.
	Soufre.....	Base du gaz inflammable. Soufre.
	Phosphore.....	Phosphore.
<i>Substances simples indécomposables oxydables & acidifiables.</i>	Carbone.....	Charbon pur.
	Radical muriatique.	Inconnu.
	Radical fluorique.	Inconnu.
	Radical boracique.	Inconnu.
	Antimoine.....	Antimoine.
	Argent.....	Argent.
	Arsenic.....	Arsenic.
	Bismuth.....	Bismuth.
	Cobolt.....	Cobolt.
	Cuivre.....	Cuivre.
	Étain.....	Étain.
<i>Substances simples indécomposables oxydables & acidifiables.</i>	Fer.....	Fer.
	Manganèse.....	Manganèse.
	Mercure.....	Mercure.
	Molybdène.....	Molybdène.
	Nickel.....	Nickel.
	Or.....	Or.
	Platine.....	Platine.
	Plomb.....	Plomb.
	Tungstène.....	Tungstène.
	Zinc.....	Zinc.
	Chaux.....	Terre calcaire, chaux.
	Magnésie.....	Magnésie, base du sel d'Epsom.
<i>Substances simples salifiables terreuses.</i>	Baryte.....	Barote, terre pesante.
	Alumine.....	Argille, terre de l'alun, base de l'alun.
	Silice.....	Terre siliceuse, terre vitrifiable.





































Dalton 1808 - 36 elements

1. all matter was composed of small indivisible particles termed atoms,
2. atoms of a given element possess unique characteristics and weight, and
3. three types of atoms exist: simple (elements), compound (simple molecules), and complex (complex molecules).

Dalton's 1808AD symbols and formulae.

 <i>Hydrogen</i>	 <i>Soda</i>	 <i>Ammonia</i>
 <i>Nitrogen</i>	 <i>Pot Ash</i>	 <i>Olefant</i>
 <i>Carbon</i>	 <i>Oxygen</i>	 <i>Carbonic Oxide</i>
 <i>Sulphur</i>	 <i>Copper</i>	 <i>Carbonic Acid</i>
 <i>Phosphorus</i>	 <i>Lead</i>	 <i>Sulphuric Acid</i>
 <i>Alumina</i>	 <i>Water</i>	



1  O Oxygen	2  H Hydrogen	3  N Nitrogen	4  C Carbon	5  S Sulphur	6  P Phosphorus	7  Au Gold	8  Pt Platinum	9  Ag Silver
10  Hg Mercury	11  Cu Copper	12  Fe Iron	13  Ni Nickel	14  Sn Tin	15  Pb Lead	16  Zn Zinc	17  Bi Bismuth	18  Sb Antimony
19  As Arsenic	20  Co Cobalt	21  Mn Manganese	22  U Uranium	23  W Tungsten	24  Ti Titanium	25  Ce Cerium	26  K Potassium	27  Na Sodium
28  Ca Calcium	29  Mg Magnesium	30  Ba Barium	31  Sr Strontium	32  Al Aluminium	33  Si Silicon	34  Y Yttrium	35  Be Beryllium	36  Zr Zirconium



Berzelius 1813-14 - 47 elements

1. In the class which I call *metalloids*, I shall employ the initial letter only, even when this letter is common to the metalloid and some metal.
2. In the class of metals, I shall distinguish those that have the same initials with another metal, or a metalloid, by writing the first two letters of the word.
3. If the first two letters be common to two metals, I shall, in that case, add to the initial letter the first consonant which they have not in common:

Element	Berz. present	Element	Berz. present	Element	Berz. present
Aluminium	Al	Glucinum	Gl Be	Potassium	Po K
Argentum (Silver)	Ag	Hydrargyrum (Mercury)	Hg (Hy) Hg	Rhodium	Rh (R) Rh
Arsenic	As	Hydrogenium	H	Silicium	Si
Aurum (Gold)	Au	Iridium	I Ir	Sodium	So Na
Barium	Ba	Magnesium	Ms Mg	Stibium (Antimony)*	Sb (St) Sb
Bismuth	Bi	Manganese	Ma (Mn) Mn	Strontium	Sr
Boron	B	Molybdenum	Mo	Sulphur	S
Calcium	Ca	Muriatic Radicle (Chlorine)	M Cl	Tellurium	Te
Carbon	C	Nickel	Ni	Tin	Sn (St) Sn
Cerium	Ce	Nitric Radicle	N	Titanium	Ti
Chromium	Ch Cr	Osmium	Os	Tungsten	Tn (W) W
Cobalt	Co	Oxygenium	O	Uranium	U
Columbium	Cl (Cb) Nb	Palladium	Pa Pd	Yttrium	Y
Cuprum (Copper)	Cu	Phosphorus	P	Zinc	Zn
Ferrum (Iron)	Fe	Platinum	Pt	Zirconium	Zr
Fluoric Radicle	F	Plumbum (Lead)	Pb (P) Pb		



Менделеев (Mendeleev) 1869 - 63 elements



Handwritten manuscript of Mendeleev's periodic table from 1869. The table is organized into groups and periods, with elements labeled in Cyrillic. It includes atomic weights and chemical symbols for 63 elements. The manuscript is dated 17 February 1869.

Μετά το 1800 έγινε η απομόνωση διαφόρων στοιχείων από τις χημικές τους ενώσεις

- 1800: 31 στοιχεία
- 1865: 63 στοιχεία

Το 1869 ο Dmitri Mendeleev και ο Julius Meyer ταξινόμησαν τα τότε γνωστά στοιχεία σύμφωνα με το ΑΒ αλλά πιο σωστά και μάλιστα κατάφερε να προβλεψει και την ύπαρξη νέων στοιχείων.

Επίσης εκείνη την εποχή δεν γνώριζαν την ύπαρξη των πρωτονίων και των ηλεκτρονίων.

ОПЫТЪ СИСТЕМЫ ЭЛЕМЕНТОВЪ,
ОСНОВАННОЙ НА ИХЪ АТОМНОМЪ ВѢСѢ И ХИМИЧЕСКОМЪ СОЮЗѢ.

	Ti=50	Zr=90	?=180.		
	V=51	Nb=94	Ta=182.		
	Cr=52	Mo=96	W=184.		
	Mn=55	Hf=194.4	Pt=197.4		
	Fe=56	Ru=194.4	Ir=198.		
	Ni=59	Pd=106.4	Os=199.		
H=1	Cu=63.5	Ag=108	Hg=200.		
Be=9.4	Mg=24	Zn=65.2	Cd=112		
B=11	Al=27.4	?=68	U=116	Au=197.2	
C=12	Si=28	?=70	Sn=118		
N=14	P=31	As=75	Sb=122	Bi=210?	
O=16	S=32	Se=79.4	Te=128?		
F=19	Cl=35.5	Br=80	I=127		
Li=7	Na=23	K=39	Hb=85.4	Cs=133	Tl=204.
	Ca=40	Sr=87.6	Ba=137	Pb=207.	
	?=45	Ce=92			
	YEr=56	La=94			
	YTh=60	Di=95			
	Am=75.6	Th=118?			

(17 February 1869).



Αν τα στοιχεία ταξινομηθούν βάσει του AB , υπάρχει μια περιοδικότητα στις ιδιότητές τους.

Στοιχεία με παρόμοιες χημικές ιδιότητες έχουν παραπλήσια AB .

Τα στοιχεία που απαντώνται περισσότερο στη φύση έχουν μικρό AB

Το μέγεθος του AB καθορίζει το χαρακτήρα του στοιχείου.

Νέα στοιχεία θα ανακαλυφθούν.

Μερικά AB μάλλον θα διορθωθούν.

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.
	—	—	—	RH ⁴	RH ³	RH ²	RH	—
	R ² O	RO	R ² O ³	RO ²	R ² O ⁵	RO ³	R ² O ⁷	RO ⁴
1	H = 1							
2	Li = 7	Be = 9,4	B = 11	C = 12	N = 14	O = 16	F = 19	
3	Na = 23	Mg = 24	Al = 27,3	Si = 28	P = 31	S = 32	Cl = 35,5	
4	K = 39	Ca = 40	-- = 44	Ti = 48	V = 51	Cr = 52	Mn = 55	Fe = 56, Co = 59, Ni = 59, Cu = 63
5	(Cu = 63)	Zn = 65	-- = 68	-- = 72	As = 75	Se = 78	Br = 80	
6	Rb = 85	Sr = 87	?Yt = 88	Zr = 90	Nb = 94	Mo = 96	-- = 100	Ru = 104, Rh = 104, Pd = 106, Ag = 108
7	(Ag = 108)	Cd = 112	In = 113	Sn = 118	Sb = 122	Te = 125	I = 127	
8	Cs = 133	Ba = 137	?Di = 138	?Ce = 140	—	—	—	—
9	(—)	—	—	—	—	—	—	—
10	—	—	?Er = 178	??La = 180	Ta = 182	W = 184	—	Os = 195, Ir = 197, Pt = 198, Au = 199
11	(Au = 199)	Hg = 200	Tl = 204	Pb = 207	Bi = 208	—	—	—
12	—	—	—	Th = 231	—	U = 240	—	—

1875: Lecoq de Boisbaudran ανακάλυψε το Ga του οποίου οι ιδιότητες είχαν προβλεφθεί με μεγάλη ακρίβεια από τον Mendeleev

ΙΔΙΟΤΗΤΑ	ΠΡΟΒΛΕΨΗ	Ga
ΑΒ	68 amu	69.7 amu
Τύπος Οξειδίου	Ea_2O_3	Ga_2O_3
Πυκνότητα	5.9 g/cm ³	5.91 g/cm ³
Σ.Τ.	χαμηλό	30.1 °C
Σ.Ζ.	υψηλό	1983 °C

Henry Moseley 1913

Το 1913 ο Henry Moseley (1887-1915) έλυσε οριστικά το θέμα ταξινομώντας τα στοιχεία με βάση τον ατομικό τους αριθμό

- (σκοτώθηκε σε ηλικία 28 ετών το 1915 στην μάχη της Καλλίπολης στην Τουρκία).

Ο Henry Moseley ερευνούσε τις χαρακτηριστικές συχνότητες των ακτίνων X που παράγονται από βομβαρδισμό στοιχείων με καθοδικές ακτίνες (ηλεκτρόνια).

Ανακάλυψε τη σχέση μεταξύ της συχνότητας και του ατομικού αριθμού του στοιχείου.

Ο Moseley πρότεινε ότι ο ατομικός αριθμός είναι ο αριθμός των ηλεκτρονίων του ατόμου του συγκεκριμένου στοιχείου.

Αυτό επίσης σημαίνει ότι ο ατομικός αριθμός είναι ο αριθμός των θετικών φορτίων του πυρήνα.



Periodic Table of Elements

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
1 H Hydrogen 1.00794	2 He Helium 4.002602																	
3 Li Lithium 6.941	4 Be Beryllium 9.012182																	
11 Na Sodium 22.98976928	12 Mg Magnesium 24.3050																	
19 K Potassium 39.0983	20 Ca Calcium 40.078	21 Sc Scandium 44.955912	22 Ti Titanium 47.867	23 V Vanadium 50.9415	24 Cr Chromium 51.9961	25 Mn Manganese 54.938045	26 Fe Iron 55.845	27 Co Cobalt 58.933195	28 Ni Nickel 58.6934	29 Cu Copper 63.546	30 Zn Zinc 65.38	31 Ga Gallium 69.723	32 Ge Germanium 72.64	33 As Arsenic 74.92160	34 Se Selenium 78.96	35 Br Bromine 79.904	36 Kr Krypton 83.798	
37 Rb Rubidium 85.4678	38 Sr Strontium 87.62	39 Y Yttrium 88.90585	40 Zr Zirconium 91.224	41 Nb Niobium 92.90638	42 Mo Molybdenum 95.96	43 Tc Technetium (97.9072)	44 Ru Ruthenium 101.07	45 Rh Rhodium 102.90550	46 Pd Palladium 106.42	47 Ag Silver 107.8682	48 Cd Cadmium 112.411	49 In Indium 114.818	50 Sn Tin 118.710	51 Sb Antimony 121.760	52 Te Tellurium 127.60	53 I Iodine 126.90447	54 Xe Xenon 131.293	
55 Cs Caesium 132.9054519	56 Ba Barium 137.327	57-71		72 Hf Hafnium 178.49	73 Ta Tantalum 180.94788	74 W Tungsten 183.84	75 Re Rhenium 186.207	76 Os Osmium 190.23	77 Ir Iridium 192.217	78 Pt Platinum 195.084	79 Au Gold 196.966569	80 Hg Mercury 200.59	81 Tl Thallium 204.3833	82 Pb Lead 207.2	83 Bi Bismuth 208.98040	84 Po Polonium (208.9824)	85 At Astatine (208.9871)	86 Rn Radon (222.0176)
87 Fr Francium (223)	88 Ra Radium (226)	89-103		104 Rf Rutherfordium (261)	105 Db Dubnium (262)	106 Sg Seaborgium (266)	107 Bh Bohrium (264)	108 Hs Hassium (277)	109 Mt Meitnerium (268)	110 Ds Darmstadtium (271)	111 Rg Roentgenium (272)	112 Uub Ununbium (285)	113 Uut Ununtrium (284)	114 Uuq Ununquadium (289)	115 Uup Ununpentium (288)	116 Uuh Ununhexium (292)	117 Uus Ununseptium	118 Uuo Ununoctium (294)

C Solid
Hg Liquid
H Gas
Rf Unknown

Metals
Alkali metals
Alkaline earth metals
Lanthanoids
Actinoids
Transition metals
Poor metals
Nonmetals
Other nonmetals
Noble gases

For elements with no stable isotopes, the mass number of the isotope with the longest half-life is in parentheses.

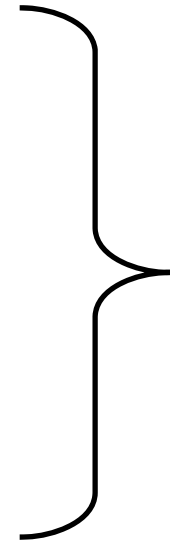
Design and Interface Copyright © 1997 Michael Dayah (michael@dayah.com). <http://www.ptable.com/>



57 La Lanthanum 138.90547	58 Ce Cerium 140.116	59 Pr Praseodymium 140.90765	60 Nd Neodymium 144.242	61 Pm Promethium (145)	62 Sm Samarium 150.36	63 Eu Europium 151.964	64 Gd Gadolinium 157.25	65 Tb Terbium 158.92535	66 Dy Dysprosium 162.500	67 Ho Holmium 164.93032	68 Er Erbium 167.259	69 Tm Thulium 168.93421	70 Yb Ytterbium 173.054	71 Lu Lutetium 174.9688
89 Ac Actinium (227)	90 Th Thorium 232.03806	91 Pa Protactinium 231.03688	92 U Uranium 238.02891	93 Np Neptunium (237)	94 Pu Plutonium (244)	95 Am Americium (243)	96 Cm Curium (247)	97 Bk Berkelium (247)	98 Cf Californium (251)	99 Es Einsteinium (252)	100 Fm Fermium (257)	101 Md Mendelevium (258)	102 No Nobelium (259)	103 Lr Lawrencium (262)

Τα στοιχεία στον Π.Π. τοποθετήθηκαν ανάλογα με τις φυσικές και χημικές τους ιδιότητες.

Οι φυσικές-χημικές ιδιότητες εξαρτώνται από την ηλεκτρονιακή δομή των στοιχείων.



ΘΕΣΗ – ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ – ΗΛ. ΔΟΜΗ

Ισοηλεκτρονικά είδη: χημικά είδη που έχουν ίδιο αριθμό ηλεκτρονίων, δηλ. ίδια ηλ. δομή στη θεμελιώδη κατάσταση.

K⁺, Ca²⁺, S²⁻ 18 e⁻

Na⁺: [Ne] Al³⁺: [Ne] F⁻: 1s²2s²2p⁶ or [Ne]

O²⁻: 1s²2s²2p⁶ or [Ne] N³⁻: 1s²2s²2p⁶ or [Ne]

Για τον σχηματισμό του ανιόντος προστίθεται ένα ηλεκτρόνιο,



Για τον σχηματισμό του κατιόντος αφαιρείται ένα ηλεκτρόνιο,



**Ο λόγος που τα άτομα χάνουν / παίρνουν e⁻ είναι για να
αποκτήσουν δομή ευγενούς αερίου.**

Τα περισσότερα μέταλλα μετάπτωσης μπορούν να σχηματίσουν παραπάνω από ένα κατιόν, π.χ.
 Fe^{2+} , Fe^{3+} , Mn^{2+} , Mn^{3+} , Mn^{4+} , Mn^{7+} , ...

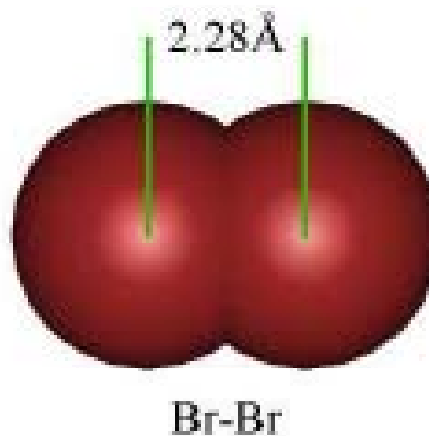
Χάνουν **ΠΡΩΤΑ** τα ns ηλεκτρόνια και **ΜΕΤΑ** τα (n-1)d

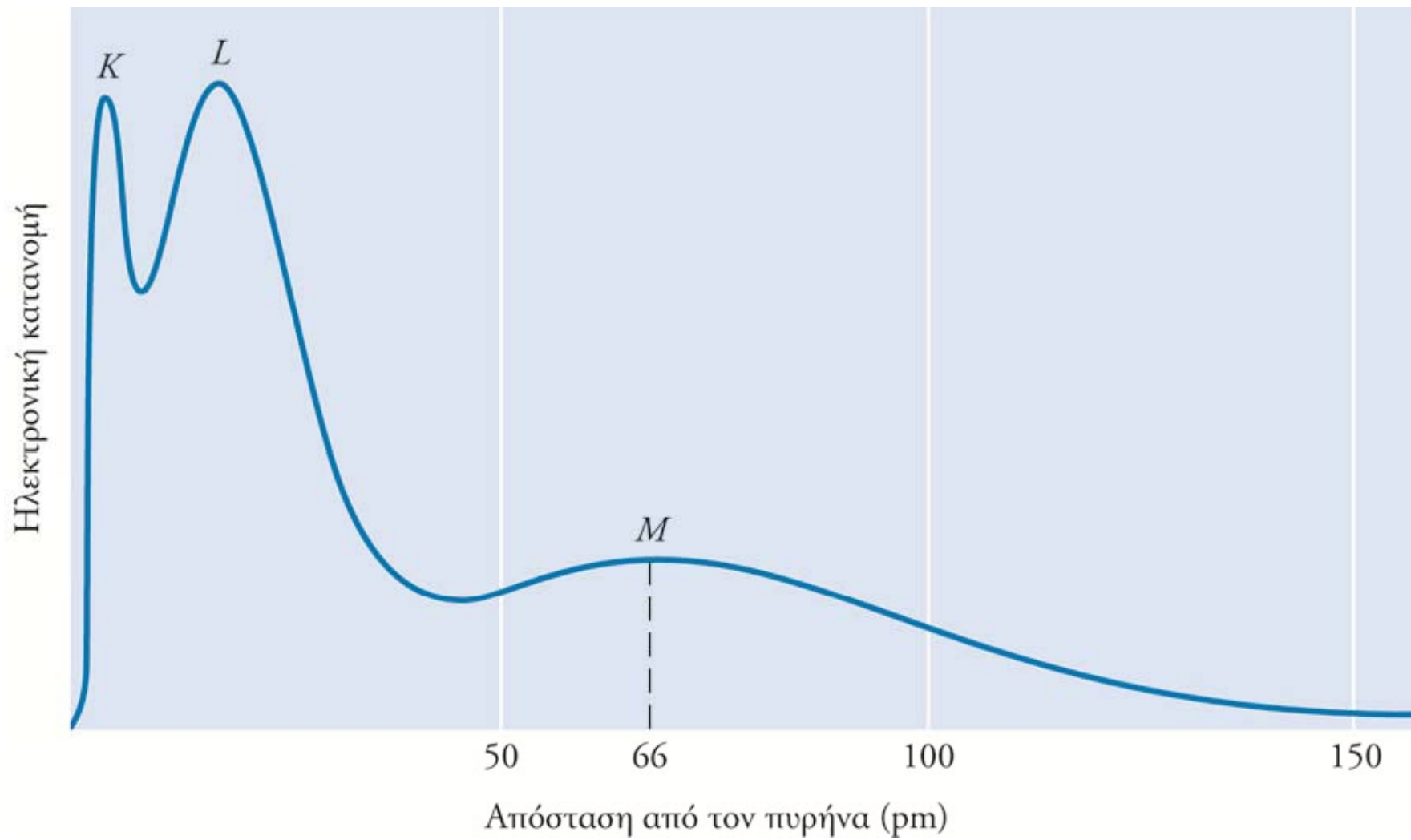


Μέγεθος Ατόμων και Ιόντων

Εφόσον από **QM** ξέρουμε ότι τα άτομα **ΔΕΝ** έχουν αυστηρώς καθορισμένα όρια, πως υπολογίζουμε το μέγεθος ενός ατόμου????

Ομοιοπολική Ακτίνα: το $\frac{1}{2}$ της απόστασης μεταξύ 2 πυρήνων ενωμένων με απλό χημικό δεσμό





	1A	2A	3A	4A	5A	6A	7A	8A
Περίοδος 1	H							He
Περίοδος 2	Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
Περίοδος 3	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
Περίοδος 4	K	Ca	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Περίοδος 5	Rb	Sr	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Περίοδος 6	Cs	Ba	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn

ΑΥΞΑΝΕΤΑΙ

**η ατομική
ακτίνα**

Από τι εξαρτάται η Ατομική Ακτίνα?

1) από το n (κύριο κβαντικό αριθμό)

2) από το Δραστικό Πυρηνικό Φορτίο, Z_{eff} (το **πραγματικό** θετικό φορτίο του πυρήνα που αισθάνεται ένα ηλεκτρόνιο εξαιτίας της θωράκισής του από **τα άλλα παρεμβαλλόμενα** e^- μεταξύ αυτού και του πυρήνα)

$$Z_{\text{eff}} = Z - s$$

s= σταθερά θωράκισης που εξαρτάται από τον αριθμό των παρεμβαλλόμενων e^- αλλά και από τα τροχιακά στα οποία βρίσκονται.



Z_{eff} ΑΥΞΑΝΕΤΑΙ



Σε μια Ομάδα το Z_{eff} παραμένει σχεδόν το ίδιο

	1A	2A	3A	4A	5A	6A	7A	8A
Περίοδος 1	H							He
Περίοδος 2	Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
Περίοδος 3	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
Περίοδος 4	K	Ca	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Περίοδος 5	Rb	Sr	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Περίοδος 6	Cs	Ba	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn

ΑΥΞΑΝΕΤΑΙ

**η ατομική
ακτίνα**

ΓΙΑΤΙ???

Συγκρίνετε τα μεγέθη των F, Cl, S

Στα Μέταλλα Μετάπτωσης, κατά μήκος μιας Ομάδας το μέγεθος **ελαττώνεται αρχικά σημαντικά, μετά ελαττώνεται ελαφρά και προς το τέλος της Ομάδας αυξάνεται !!!**

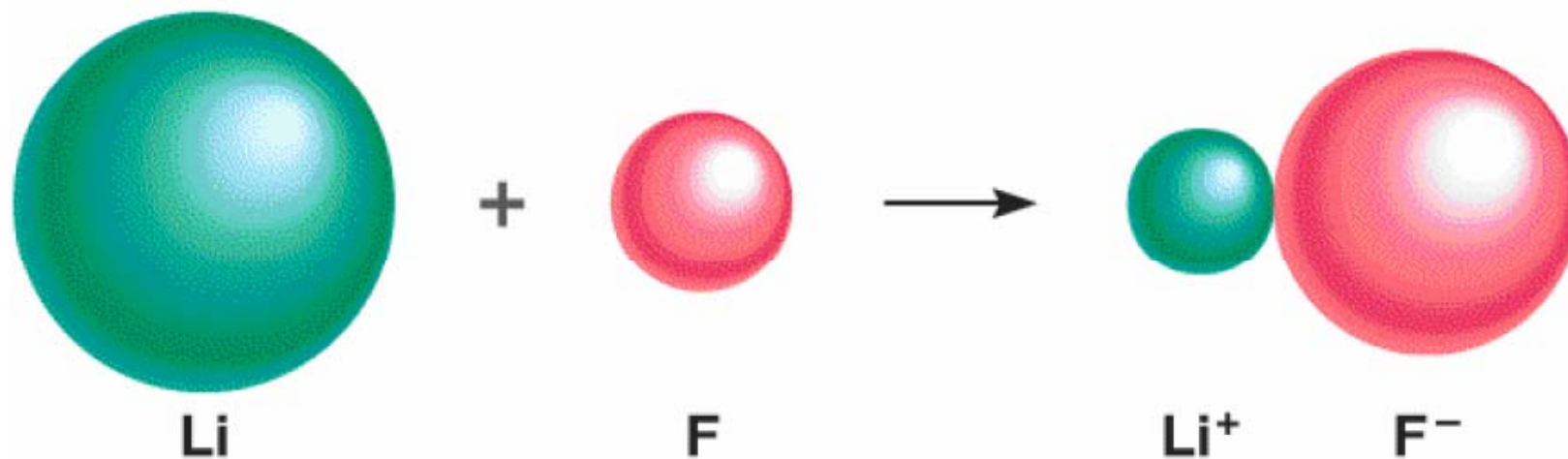
Στην αρχή της Ομάδας το Z_{eff} **αυξάνεται**, εν συνεχεία όμως επειδή τα d ηλεκτρόνια είναι εσωτερικά ηλεκτρόνια αυξάνεται το s (δηλαδή το Z_{eff} **αρχίζει να σταθεροποιείται και τέλος να μικραίνει**). Εφόσον το Z_{eff} **μικραίνει το μέγεθος αυξάνεται.**

$$Z_{\text{eff}} = Z - s$$

Ιοντική Ακτίνα: η συνεισφορά ενός ιόντος στην απόσταση μεταξύ των πυρήνων δύο γειτονικών ατόμων σε μια στερεά ιοντική ένωση

Ιοντική ακτίνα





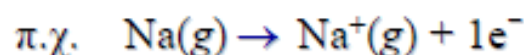
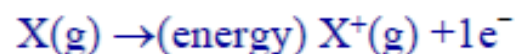
Κατιόν < ουδέτερο άτομο

Ανιόν > ουδέτερο άτομο

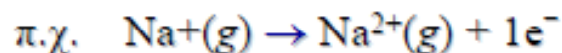
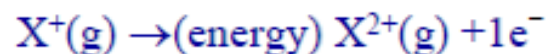
ΓΙΑΤΙ???

Ενέργεια (δυναμικό) ιοντισμού

- Ω **Ενέργεια ιοντισμού (Ionization energy)** είναι η ενέργεια που απαιτείται για να αφαιρέσουμε ένα ηλεκτρόνιο από ένα μεμονωμένο άτομο στη βασική του κατάσταση στην αέρια φάση.



- Ω Σε πολυηλεκτρονικά άτομα το ποσό της ενέργειας που απαιτείται για να αφαιρεθεί το δεύτερο ηλεκτρόνιο είναι διαφορετικό (μεγαλύτερο) από το πρώτο (λέγεται δεύτερο δυναμικό ιοντισμού) (διότι το πυρηνικό φορτίο παραμένει σταθερό).



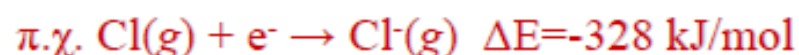
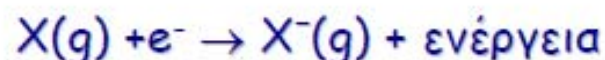
ΠΙΝΑΚΑΣ 8.3
 Διαδοχικές ενέργειες ιοντισμού
 των δέκα πρώτων στοιχείων
 (kJ/mol)*

Στοιχείο	Πρώτη	Δεύτερη	Τρίτη	Τετάρτη	Πέμπτη	Έκτη	Εβδομή
H	1312						
He	2372	5250					
Li	520	7298	11.815				
Be	899	1757	14.848	21.006			
B	801	2427	3660	25.025	32.826		
C	1086	2353	4620	6222	37.829	47.276	
N	1402	2857	4578	7475	9445	53.265	64.358
O	1314	3388	5300	7469	10.989	13.326	71.333
F	1681	3374	6020	8407	11.022	15.164	17.867
Ne	2081	3952	6122	9370	12.177	15.238	19.998

* Ενέργειες ιοντισμού στα δεξιά της κλιμακωτής γραμμής αντιστοιχούν στην απομάκρυνση ηλεκτρονίων από τον κορμό του ατόμου.

Ηλεκτροσυγγένεια (Electron affinity)

- Ω Είναι το ποσό της ενέργειας που ελευθερώνεται όταν ένα άτομο στην αέρια φάση δεχθεί ένα ηλεκτρόνιο.



- Ω Όσο πιο αρνητική είναι η τιμή της τόσο μεγαλύτερη είναι η τάση ενός ατόμου να πάρει ένα ηλεκτρόνιο.

Μεγάλη αρνητική τιμή $H\Sigma_1 \Rightarrow$
πολύ σταθερό αρνητικό ιόν

Μικρή αρνητική τιμή $H\Sigma_1 \Rightarrow$
λιγότερο σταθερό αρνητικό ιόν

Τιμές $H\Sigma_1 \geq 0$ υποδηλώνουν ασταθή
ιόντα

Ποια είναι η γενική τάση μεταβολής της $H\Sigma$ μέσα στον Π.Π.;

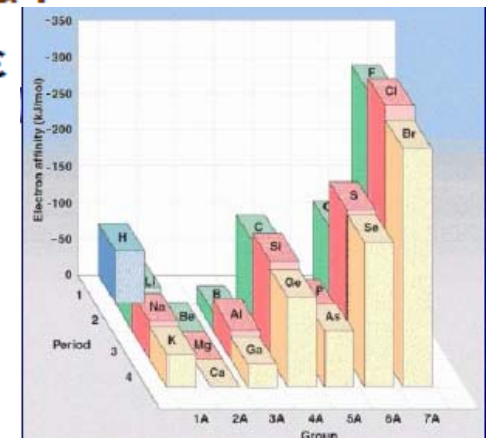
Η ηλεκτρονική συγγένεια εξαρτάται από τους ίδιους παράγοντες, από τους οποίους εξαρτάται και η ενέργεια ιοντισμού, δηλαδή την ατομική ακτίνα και το Z_{eff} .

Μέσα σε μια ομάδα του Π.Π. και από πάνω προς τα κάτω:
Η ατομική ακτίνα αυξάνεται, ενώ το Z_{eff} παραμένει σχεδόν αμετάβλητο \Rightarrow η $H\Sigma_1$ (ως αρνητική τιμή) ελαττώνεται

Μέσα σε μια περίοδο του Π.Π. και από αριστερά προς τα δεξιά:
Η ατομική ακτίνα ελαττώνεται, ενώ το Z_{eff} αυξάνεται \Rightarrow η $H\Sigma_1$ (ως αρνητική τιμή) αυξάνεται.

Τις μεγαλύτερες (αρνητικές) τιμές $H\Sigma_1$ τις έχουν τα αλογόνα !

Οι δεύτερες ηλεκτρονικές συγγένειες, οι $H\Sigma_2$, είναι πάντοτε θετικές !



Ηλεκτραρνητικότητα

Ω Ο Linus Pauling (1901-1996, Nobel 1954 στη Χημεία και το 1962 για την Ειρήνη) εισήγαγε το 1935 την έννοια της ηλεκτραρνητικότητας

- το μέτρο της τάσης που έχουν τα άτομα των στοιχείων σε ένα μόριο να έλκουν τα ηλεκτρόνια.

Ω Αυξάνεται από αριστερά προς τα δεξιά και μειώνεται από πάνω προς τα κάτω.



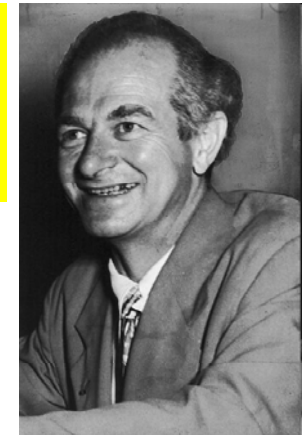
<http://lpi.oregonstate.edu/lpbio/lpbio2.html>

The **Linus Pauling** Institute
OREGON STATE UNIVERSITY 



Nobel Peace 1962 Nobel Chemistry 1954

Ηλεκτραρνητικότητα: η ικανότητα ενός στοιχείου να έλκει τα δεσμικά e-



Linus Pauling, 1901-1994
Nobel Prize in Chemistry (1954)
Nobel Peace Prize (1962)

		H 2.2						He
Li 0.98	Be 1.57		B 2.04	C 2.55	N 3.04	O 3.44	F 3.98	Ne
Na 0.93	Mg 1.31		Al 1.61	Si 1.90	P 2.19	S 2.58	Cl 3.16	Ar
K 0.82	Ca 1.00		Ga 1.81	Ge 2.01	As 2.18	Se 2.55	Br 2.96	Kr 2.9
Rb 0.82	Sr 0.95		In 1.78	Sn 1.96	Sb 2.05	Te 2.1	I 2.66	Xe 2.6
Cs 0.79	Ba 0.89		Tl 2.04	Pb 2.33	Bi 2.02	Po 2.0	At 2.2	Rn

F: το πιο ηλεκτραρνητικό άτομο

Cs: το λιγότερο ηλεκτραρνητικό άτομο

Όσο μεγαλύτερη η διαφορά ηλεκτρ/τας μεταξύ 2 στοιχείων, τόσο πιο πολωμένος ο μεταξύ τους δεσμός

Ατομικές ιδιότητες και Περιοδικός Πίνακας

Τα κατακόρυφα βέλη
εκφράζουν την τάση
μέσα σε μια ομάδα

Τα οριζόντια βέλη
εκφράζουν την τάση
μέσα σε μια περίοδο

↑
↓
αύξηση
ατομικής
ακτίνας

→
↑
αύξηση
ενέργειας
ιοντισμού

→
↑
πιο αρνητική
ηλεκτρονική
συγγένεια

↓
←
εντονότερος
μεταλλικός
χαρακτήρας

↑
→
εντονότερος
αμεταλλικός
χαρακτήρας