

Περιοδική τάση των στοιχείων

	3A IIIA	4A IVA	5A VA	6A VIA	7A VIIA	
5 Boron 10.81	6 Carbon 12.01	7 Nitrogen 14.01	8 Oxygen 16.00	9 Fluorine 18.99	10 Neon 20.18	
13 Aluminum 26.98	14 Silicon 28.09	15 Phosphorus 30.97	16 Sulfur 32.06	17 Chlorine 35.45	18 Argon 39.95	
31 Gallium 69.72	32 Germanium 72.64	33 Arsenic 74.92	34 Selenium 78.96	35 Bromine 79.90	36 Krypton 83.80	
49 Indium 114.82	50 Tin 118.71	51 Antimony 121.76	52 Tellurium 127.6	53 Iodine 126.90	54 Xenon 131.29	

Κατά μήκος μιας περιόδου, ορισμένες ιδιότητες των στοιχείων και των ενώσεων τους μεταβάλλονται προοδευτικά.

Όταν αλλάζουμε περίοδο, τα **στοιχεία** ή οι **ενώσεις** τους, που αντιστοιχούν στην **ίδια ομάδα** έχουν παραπλήσιες ιδιότητες.

Περιοδική τάση των στοιχείων

Το παράδειγμα των χλωριδίων 2^{ης} 3^{ης} περιόδου

2 ^η περίοδος	Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
μοριακός τύπος	LiCl	BeCl ₂	BCl ₃	CCl ₄	NCl ₃	Cl ₂ O	FCl	-
φυσική κατάσταση (20 °C)	στερεό	στερεό	αέριο	υγρό	υγρό	αέριο	αέριο	-
σημείο βρασμού / ° C	1350	487	12	77	71	2	-101	-
3 ^η περίοδος	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
μοριακός τύπος	NaCl	MgCl ₂	Al ₂ Cl ₆	SiCl ₄	PCl ₃ , PCl ₅	SCl ₂ , S ₂ Cl ₂	Cl ₂	-
φυσική κατάσταση (20 °C)	στερεό	στερεό	στερεό	υγρό	υγρό, στερεό	υγρό, υγρό	αέριο	-
σημείο βρασμού / ° C	1465	1418	423	57	74, 164	59, 138	-35	-

Περιοδική τάση των στοιχείων

Το παράδειγμα των οξειδίων 2^{ης} 3^{ης} περιόδου

2 ^η περίοδος	Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
μοριακός τύπος	Li ₂ O	BeO	B ₂ O ₃	CO ₂ , CO	N ₂ O, NO...	O ₂	OF ₂	-
χημικός χαρακτήρας	βάση	επαμφ.	όξινος	όξινος	όξινος	-	όξινος	-
φυσική κατάσταση (20 °C)	στερεό	στερεό	στερεό	αέριο	αέριο	αέριο	αέριο	-
3 ^η περίοδος	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
μοριακός τύπος	Na ₂ O	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	P ₄ O ₁₀ , P ₄ O ₆	SO ₂ , SO ₃	Cl ₂ O	-
χημικός χαρακτήρας	βασικός	βασικός	επαμφ.	όξινος	όξινος	όξινος	όξινος	-
φυσική κατάσταση (20 °C)	στερεό	στερεό	στερεό	στερεό	στερεό	αέριο (υγρό)	αέριο	-

Στοιχεία μετάπτωσης

- Τα στοιχεία που καταλαμβάνουν τον τομέα d του περιοδικού πίνακα λέγονται “**στοιχεία μετάπτωσης**”
- **Σχεδόν όλα** τα στοιχεία μετάπτωσης έχουν στην εξωτερική στιβάδα δύο ηλεκτρόνια
- Στα μεταπτώτικα στοιχεία συμπληρώνεται το ns τροχιακό και μετά το (n-1)d τροχιακό

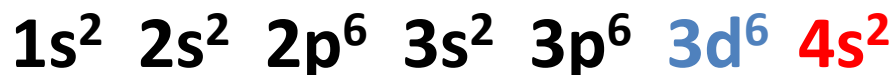
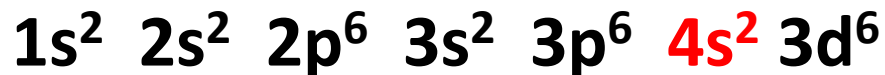


Pressure is listed if not 1 atm. Allotrope is listed if more than one allotrope.																		Name Atomic Mass		Boron 10811		Carbon 12013		Nitrogen 1407			
12 Mg Magnesium 24.305		3 III 3B		4 IVB 4B		5 VB 5B		6 VIB 6B		7 VIIB 7B		8		9 VIII 8		10		11 IB 1B		12 IIB 2B		13 Al Aluminum 26.981		14 Si Silicon 28.086		15 P Phosphorus 30.974	
20 Ca Calcium 40.078		21 Sc Scandium 44.956		22 Ti Titanium 47.88		23 V Vanadium 50.942		24 Cr Chromium 51.996		25 Mn Manganese 54.938		26 Fe Iron 55.845		27 Co Cobalt 58.933		28 Ni Nickel 58.693		29 Cu Copper 63.546		30 Zn Zinc 65.38		31 Ga Gallium 69.723		32 Ge Germanium 72.64		33 As Arsenic 74.922	
38 Sr Strontium 87.62		39 Y Yttrium 88.906		40 Zr Zirconium 91.224		41 Nb Niobium 92.906		42 Mo Molybdenum 95.94		43 Tc Technetium 98.906		44 Ru Ruthenium 101.07		45 Rh Rhodium 102.905		46 Pd Palladium 106.42		47 Ag Silver 107.868		48 Cd Cadmium 112.411		49 In Indium 114.818		50 Sn Tin 118.710		51 Sb Antimony 121.757	
56 Ba Barium 137.327		57-71 Lanthanides		72 Hf Hafnium 178.49		73 Ta Tantalum 180.948		74 W Tungsten 183.84		75 Re Rhenium 186.207		76 Os Osmium 190.23		77 Ir Iridium 192.22		78 Pt Platinum 195.084		79 Au Gold 196.967		80 Hg Mercury 200.59		81 Tl Thallium 204.38		82 Pb Lead 207.2		83 Bi Bismuth 208.98	
88 Ra Radium 226.025		89-103 Actinides		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 Cn Copernicium 285		113 Uut Ununtrium Unknown		114 Fl Flerovium 289		115 Uu Ununpentium Unknown	

Στοιχεία μετάπτωσης

- ❑ Αν και ανήκουν σε διαφορετικές ομάδες παρουσιάζουν μικρές διαφορές στις ιδιότητές τους
- ❑ Αυτό συμβαίνει, γιατί κατά τη ηλεκτρονιακή δόμηση των στοιχείων αυτών, το τελευταίο ηλεκτρόνιο εισέρχεται σε εσωτερική υποστιβάδα, δηλαδή στην $(n-1)d$, ενώ η ns στιβάδα σε όλα σχεδόν αυτά τα στοιχεία παραμένει με δύο ηλεκτρόνια.

Πχ: $_{26}\text{Fe}$



Στοιχεία μετάπτωσης

Κοινές ιδιότητες

- εμφανίζουν μεταλλικό χαρακτήρα
- είναι παραμαγνητικά
- σχηματίζουν σύμπλοκα ιόντα π.χ. $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$
- σχηματίζουν έγχρωμες ενώσεις
- καταλύουν αντιδράσεις
- έχουν πολλούς αριθμούς οξείδωσης

Στοιχεία μετάπτωσης

Τα στοιχεία **Cr** και **Cu** έχουν ιδιόρρυθμη ηλεκτρονική διαμόρφωση
Όταν η υποστιβάδα 3d είναι ημισυμπληρωμένη (με 5 ηλεκτρόνια)
ή πλήρως συμπληρωμένη εμφανίζει μέγιστη σταθερότητα

Sc:	[Ar]		↳ [Ar] $3d^1 4s^2$
Ti:	[Ar]		↳ [Ar] $3d^2 4s^2$
V:	[Ar]		↳ [Ar] $3d^3 4s^2$
Cr:	[Ar]		↳ [Ar] $3d^5 4s^1$
Mn:	[Ar]		↳ [Ar] $3d^5 4s^2$
Fe:	[Ar]		↳ [Ar] $3d^6 4s^2$
Co:	[Ar]		↳ [Ar] $3d^7 4s^2$
Ni:	[Ar]		↳ [Ar] $3d^8 4s^2$
Cu:	[Ar]		↳ [Ar] $3d^{10} 4s^1$
Zn:	[Ar]		↳ [Ar] $3d^{10} 4s^2$
		3d 4s	

Ατομική ακτίνα - Ενέργεια ιοντισμού

- Η φυσική και η χημική συμπεριφορά των χημικών στοιχείων καθορίζονται από τα θεμελιώδη χαρακτηριστικά των ατόμων δηλ. την ατομική ακτίνα την **ενέργεια ιοντισμού** και την **ηλεκτραρνητικότητα**.
- Η έλξη που ασκεί ο πυρήνας στα εξωτερικά ηλεκτρόνια εξαρτάται από το **δραστικό πυρηνικό φορτίο**, κατά προσέγγιση δηλαδή το φορτίο του πυρήνα (Z) μειωμένο κατά το φορτίο των ηλεκτρονίων των εσωτερικών στιβάδων.
- Όσο μεγαλύτερο είναι το δραστικό πυρηνικό φορτίο, τόσο μεγαλύτερη είναι η έλξη.
- Σε μια περίοδο **διατρέχοντας κύριες ομάδες** το δραστικό πυρηνικό φορτίο **αυξάνεται προς τα δεξιά**.
- Τα στοιχεία της ίδιας ομάδας **έχουν το ίδιο δραστικό πυρηνικό φορτίο**.



3	Li	4
11	Na	12
19	K	20
37	Rb	38



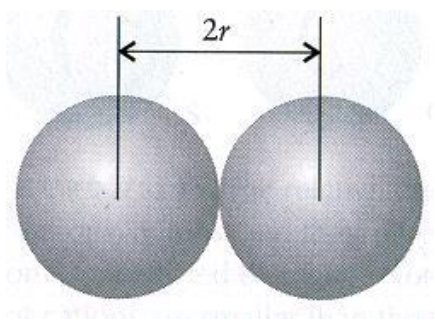
3	Li	4	Be
11	Na	12	Mg



5	B	6	C	7	N	8	O	9	F	10	Ne
13	Al	14	Si	15	P	16	S	17	Cl	18	Ar

Ατομική ακτίνα

- Η ατομική ακτίνα ορίζεται ως το μισό της απόστασης μεταξύ των πυρήνων δύο γειτονικών ατόμων, όπως αυτά διατάσσονται στο κρυσταλλικό πλέγμα στοιχείου.



Σε μια ομάδα η ατομική ακτίνα αυξάνεται από πάνω προς τα κάτω γιατί προστίθενται στιβάδες και αυξάνεται η απόσταση των ηλεκτρονίων της εξωτερικής στιβάδας από τον πυρήνα.



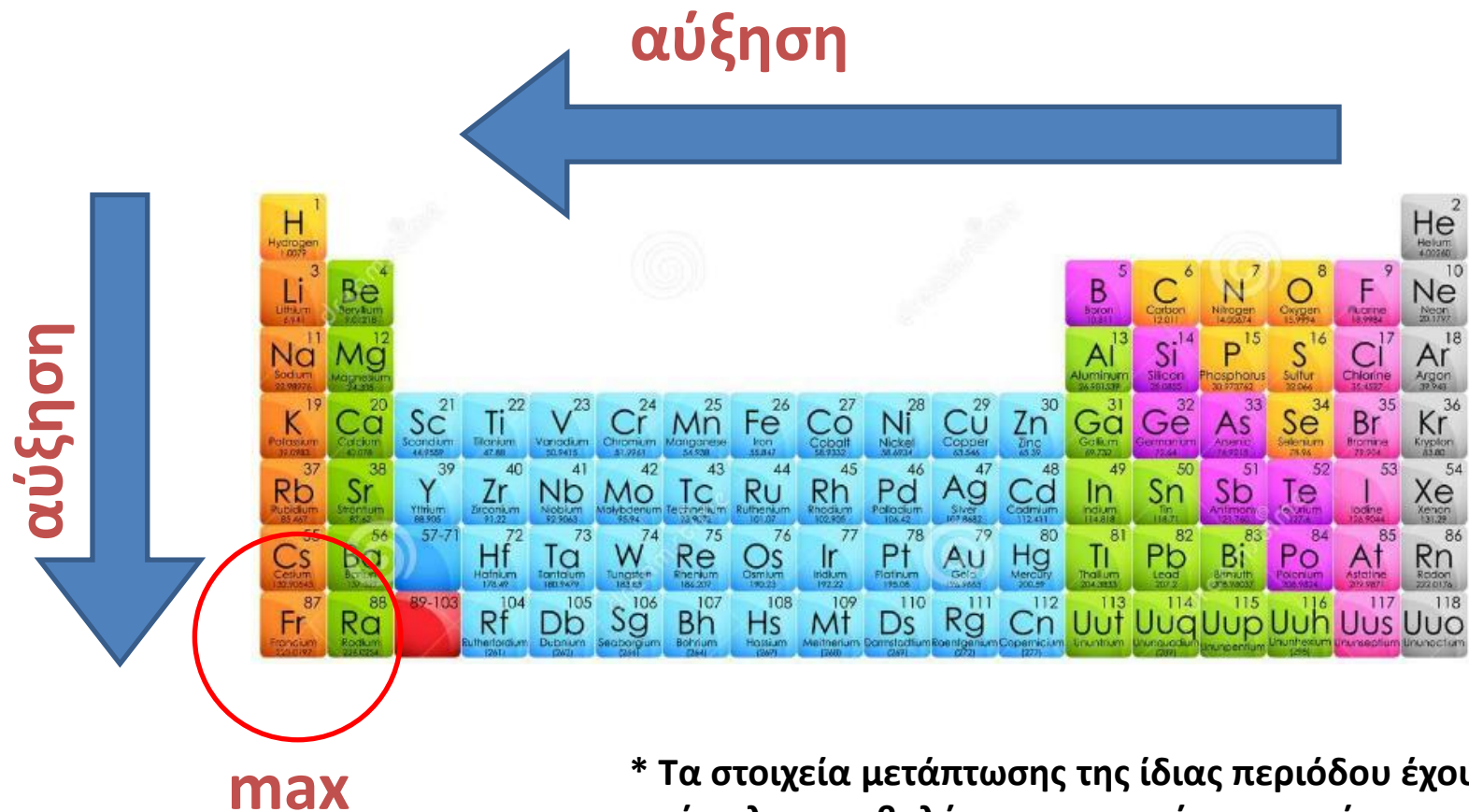
3	Li	6.941
11	Na	22.990
19	K	39.098
37	Rb	85.468
55	Cs	132.905

Κατά μήκος μιας περιόδου και για τις κύριες ομάδες, η ατομική ακτίνα αυξάνεται από δεξιά προς τα αριστερά γιατί προς τα δεξιά αυξάνεται το δραστικό πυρηνικό φορτίο και ο πυρήνας έλκει τα εξωτερικά ηλεκτρόνια με ισχυρότερες δυνάμεις μειώνοντας την απόστασή τους από αυτόν.



3	4	5	6	7	8	9	10
IIIA 3A	IVA 4A	VA 5A	VIA 6A	VIIA 7A	VIIIA 8A	VIIIA 8A	VIIIA 8A
B	C	N	O	F	Ne		
10.811	12.011	14.007	15.999	18.998	20.180		

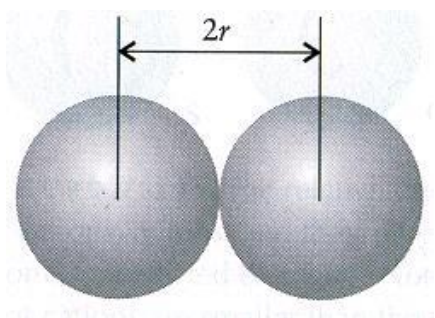
Μεταβολή Ατομικής ακτίνας στον ΠΠ



* Τα στοιχεία μετάπτωσης της ίδιας περιόδου έχουν ανώμαλη μεταβολή στην ατομική τους ακτίνα.

Ατομική ακτίνα

- Η ατομική ακτίνα ορίζεται ως το μισό της απόστασης μεταξύ των πυρήνων δύο γειτονικών ατόμων, όπως αυτά διατάσσονται στο κρυσταλλικό πλέγμα στοιχείου.



Σε μια ομάδα η ατομική ακτίνα αυξάνεται από πάνω προς τα κάτω γιατί προστίθενται στιβάδες και αυξάνεται η απόσταση των ηλεκτρονίων της εξωτερικής στιβάδας από τον πυρήνα.



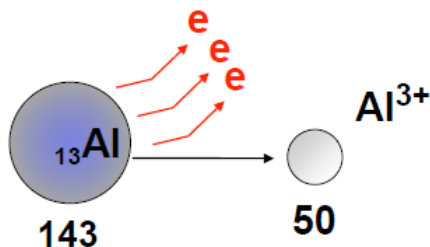
3	Li	150
11	Na	180
19	K	220
37	Rb	240
55	Cs	260

Κατά μήκος μιας περιόδου και για τις κύριες ομάδες, η ατομική ακτίνα αυξάνεται από δεξιά προς τα αριστερά γιατί προς τα δεξιά αυξάνεται το δραστικό πυρηνικό φορτίο και ο πυρήνας έλκει τα εξωτερικά ηλεκτρόνια με ισχυρότερες δυνάμεις μειώνοντας την απόστασή τους από αυτόν.



3A	4A	5A	6A	7A	8A
3	6	7	8	9	10
B	C	N	O	F	Ne
80	70	70	60	50	40

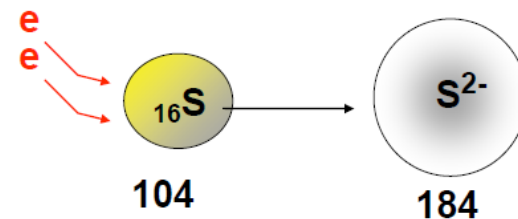
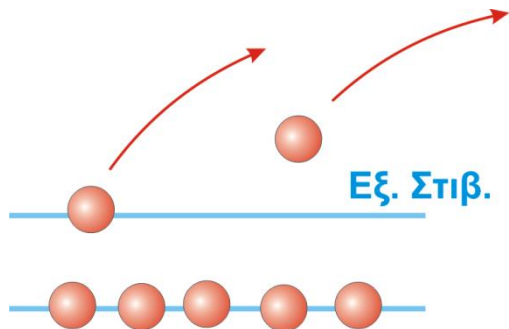
Ιοντική ακτίνα



Τα κατιόντα είναι μικρότερα των αντίστοιχων ατόμων.

Το κατιόν έχει

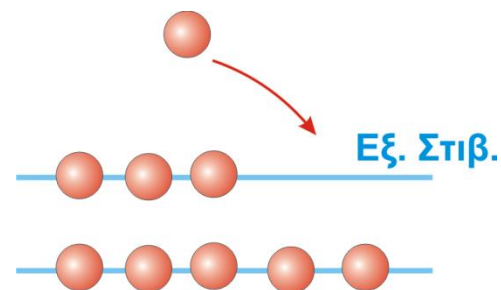
- λιγότερα ηλεκτρόνια στην εξωτερική στιβάδα από το άτομο (άρα μικρότερες απώσεις) ή
- λιγότερες στιβάδες.



Τα ανιόντα είναι μεγαλύτερα των αντίστοιχων ατόμων.

Το ανιόν έχει

- περισσότερα ηλεκτρόνια από το άτομο στην εξωτερική στιβάδα (άρα μεγαλύτερες απώσεις).



Ενέργεια πρώτου ιοντισμού E_{i1}

Η **ελάχιστη ενέργεια** που απαιτείται για την πλήρη απομάκρυνση ενός ηλεκτρονίου από ελεύθερο άτομο, που βρίσκεται στη **θεμελιώδη** του κατάσταση και σε **αέρια φάση**, ονομάζεται

ενέργεια πρώτου ιοντισμού και συμβολίζεται E_{i1} .



- Ο ιοντισμός είναι ενδόθερμη αντίδραση, αφού για να απομακρυνθεί το ηλεκτρόνιο χρειάζεται ενέργεια ικανή να «εξουδετερώσει» τις ελκτικές δυνάμεις του πυρήνα.
- Η ενέργεια ιοντισμού εκφράζεται συνήθως σε **kJ mol^{-1}**

Παράμετροι που επηρεάζουν την ενέργεια πρώτου ιοντισμού

- **Ατομική ακτίνα**

Μεγάλη ατομική ακτίνα αντιστοιχεί σε μικρή ενέργεια ιοντισμού

- **Φορτίο του πυρήνα**

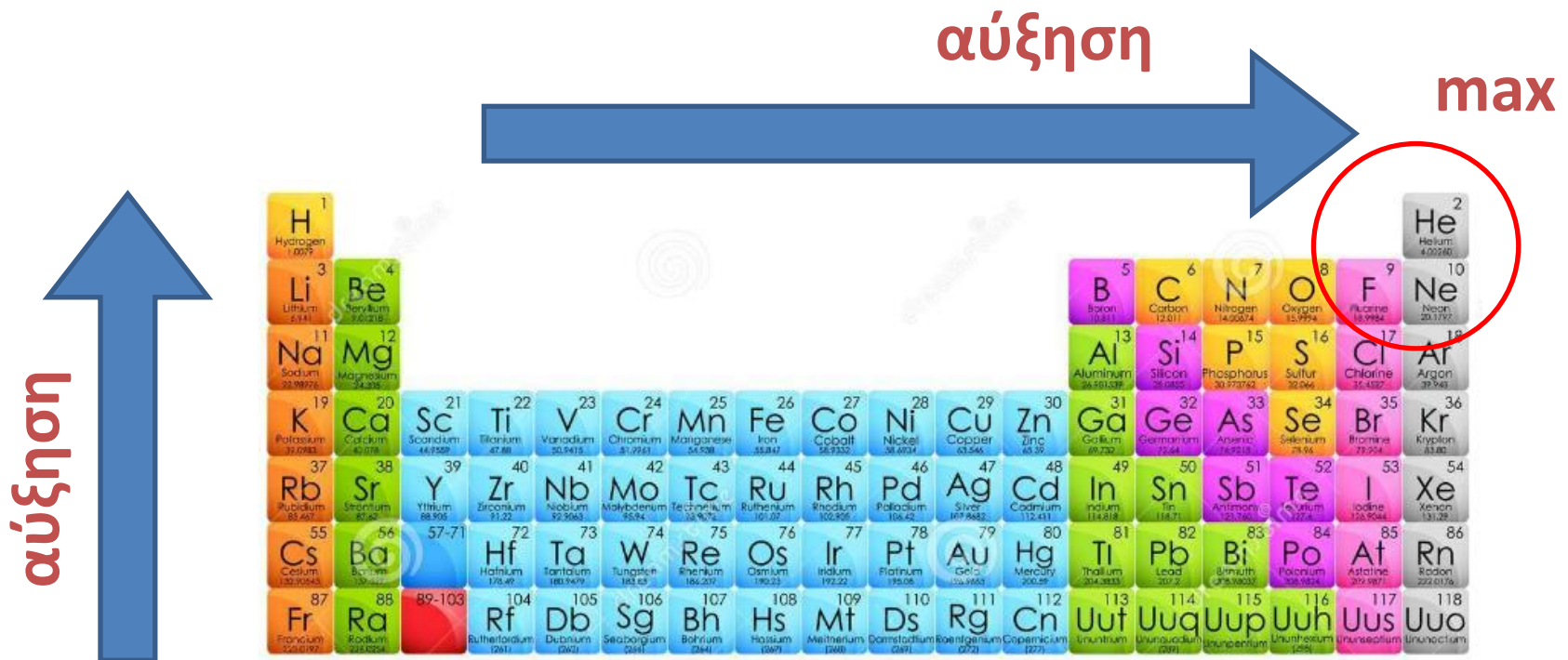
Μεγάλο φορτίο πυρήνα αντιστοιχεί σε μεγάλη ενέργεια ιοντισμού
Αύξηση του Z αυξάνει την ενέργεια ιοντισμού

- **Ενδιάμεσα ηλεκτρόνια**

Μεγάλο δραστικό πυρηνικό φορτίο αντιστοιχεί σε μεγάλη ενέργεια ιοντισμού

- Τα ενδιάμεσα ηλεκτρόνια απωθούν το τελευταίο ηλεκτρόνιο, με αποτέλεσμα η ενέργεια ιοντισμού να μειώνεται.

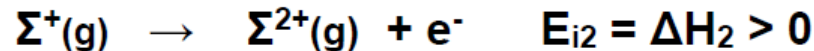
Μεταβολή Ενέργειας πρώτου ιοντισμού E_{i1} στον ΠΠ



Σχηματική παρουσίαση του τρόπου που η πρώτη ενέργεια ιοντισμού μεταβάλλεται στον περιοδικό πίνακα. Δηλαδή, η ενέργεια πρώτου ιοντισμού αυξάνεται από αριστερά προς τα δεξιά και από κάτω προς τα πάνω.

Ενέργεια δεύτερου ιοντισμού

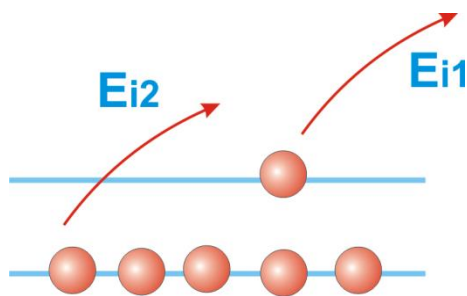
- Ενέργεια δεύτερου ιοντισμού (σύμβολο E_{i2}) λέγεται η ελάχιστη απαιτούμενη ενέργεια για πλήρη απομάκρυνση ενός ηλεκτρονίου από το κατιόν που προέκυψε από τον πρώτο ιοντισμό. Όμοια ορίζεται η ενέργεια τρίτου, τέταρτου ιοντισμού κ.ο.κ.



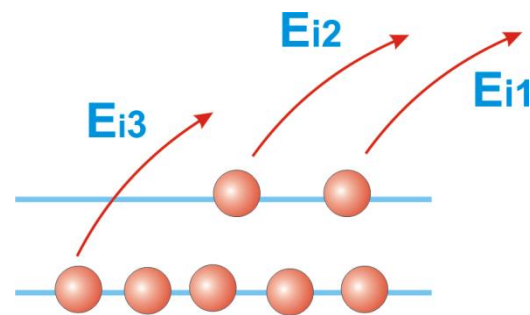
- $E_{i2} > E_{i1}$ γιατί το ηλεκτρικό πεδίο του κατιόντος $\Sigma^+(g)$ ασκεί ελκτικές δυνάμεις στο 2^ο ηλεκτρόνιο που απομακρύνεται, οπότε απαιτείται μεγαλύτερη ποσότητα ενέργειας από αυτή που χρειάζεται για να απομακρυνθεί το 1^ο ηλεκτρόνιο

Ενέργεια δεύτερου ιοντισμού E_{i2}

Όταν ένα στοιχείο ανήκει στη ΙΑ ομάδα η E_{i1} έχει μεγάλη διαφορά από την E_{i2} διότι το 2^ο ηλεκτρόνιο απομακρύνεται από εσωτερική στιβάδα. Όταν ανήκει στην ΙΙΑ ομάδα η E_{i2} έχει μεγάλη διαφορά από την E_{i3} διότι το 3^ο ηλεκτρόνιο απομακρύνεται από εσωτερική στιβάδα κ.ο.κ.



ΙΑ



ΙΙΑ

Ηλεκτροαρνητικότητα

Τα **μέταλλα** έχουν μικρές ενέργειες ιοντισμού, αποβάλλουν εύκολα ηλεκτρόνια και μετατρέπονται σε κατιόντα (**ηλεκτροθετικά στοιχεία**)

Τα **αμέταλλα** αντίθετα έχουν μεγάλες ενέργειες ιοντισμού, προσλαμβάνουν εύκολα ηλεκτρόνια και μετατρέπονται σε ανιόντα (**ηλεκτραρνητικά στοιχεία**)

Η **ηλεκτραρνητικότητα** αυξάνεται όπως αυξάνεται και η ενέργεια ιοντισμού.

Μεταβολή ηλεκτροαρνητικότητας στον ΠΠ

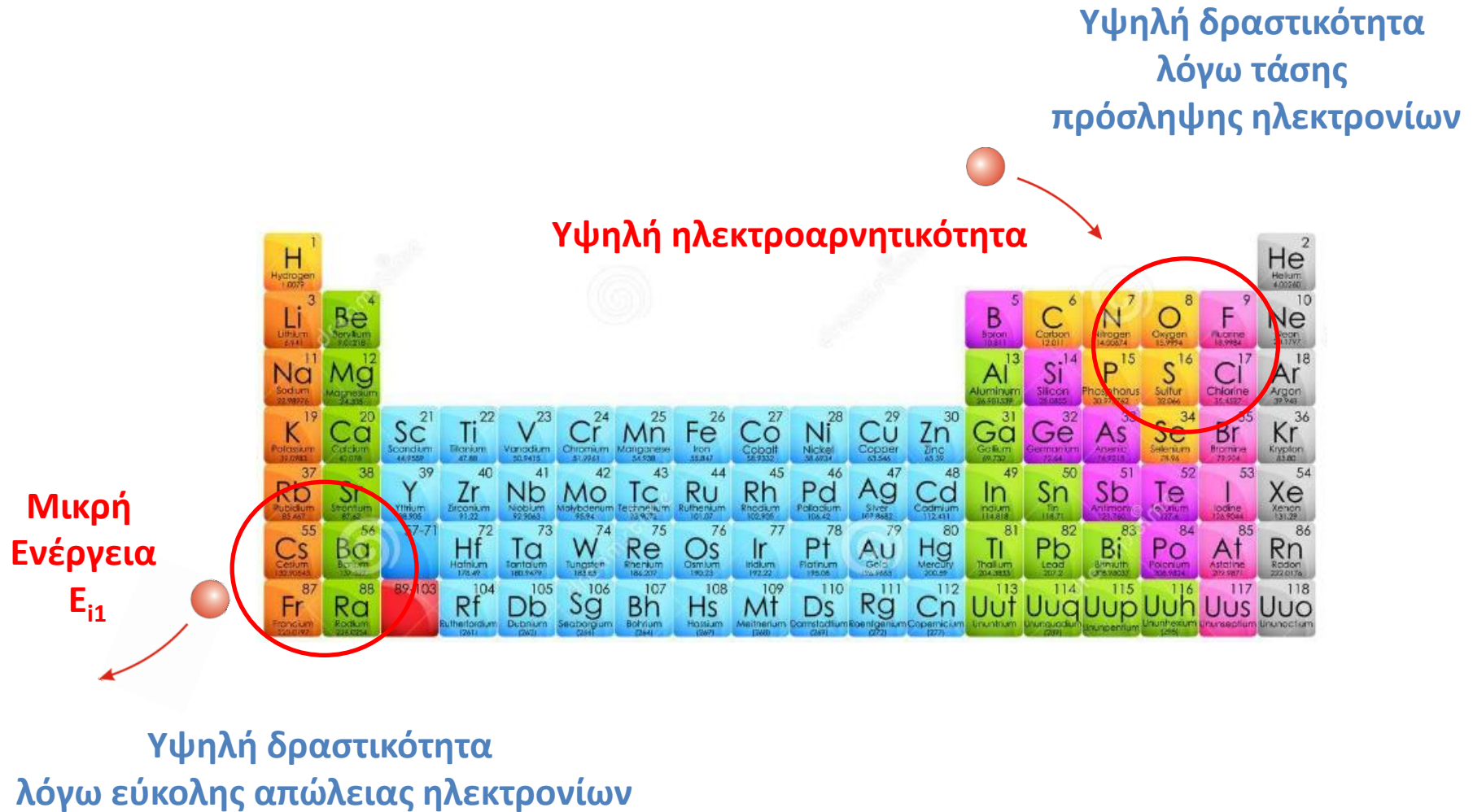
αύξηση

max

αύξηση

1 H Hydrogen 1.0079	2 He Helium 4.00260																
3 Li Lithium 6.941	4 Be Beryllium 9.01218	5 B Boron 10.811	6 C Carbon 12.011	7 N Nitrogen 14.00644	8 O Oxygen 15.9994	9 F Fluorine 18.9984	10 Ne Neon 20.1797										
11 Na Sodium 22.98976	12 Mg Magnesium 24.304	13 Al Aluminum 26.981538	14 Si Silicon 28.0855	15 P Phosphorus 30.973762	16 S Sulfur 32.064	17 Cl Chlorine 35.453	18 Ar Argon 39.948										
19 K Potassium 39.0983	20 Ca Calcium 40.078	21 Sc Scandium 44.9559	22 Ti Titanium 47.88	23 V Vanadium 50.9415	24 Cr Chromium 51.9961	25 Mn Manganese 54.938	26 Fe Iron 55.845	27 Co Cobalt 58.9332	28 Ni Nickel 58.6934	29 Cu Copper 63.546	30 Zn Zinc 65.39	31 Ga Gallium 69.723	32 Ge Germanium 72.64	33 As Arsenic 74.9216	34 Se Selenium 78.96	35 Br Bromine 79.904	36 Kr Krypton 83.80
37 Rb Rubidium 85.467	38 Sr Strontium 87.62	39 Y Yttrium 88.905	40 Zr Zirconium 91.22	41 Nb Niobium 92.9063	42 Mo Molybdenum 95.94	43 Tc Technetium 98.9062	44 Ru Ruthenium 101.07	45 Rh Rhodium 102.905	46 Pd Palladium 106.42	47 Ag Silver 107.8682	48 Cd Cadmium 112.411	49 In Indium 114.818	50 Sn Tin 118.71	51 Sb Antimony 121.757	52 Te Tellurium 127.6	53 I Iodine 126.9044	54 Xe Xenon 131.29
55 Cs Cesium 132.90545	56 Ba Barium 137.327	57-71 Lanthanides and Actinides	72 Hf Hafnium 178.49	73 Ta Tantalum 180.9479	74 W Tungsten 183.83	75 Re Rhenium 186.207	76 Os Osmium 190.23	77 Ir Iridium 192.22	78 Pt Platinum 195.08	79 Au Gold 196.9665	80 Hg Mercury 200.59	81 Tl Thallium 204.3833	82 Pb Lead 207.2	83 Bi Bismuth 208.9804	84 Po Polonium 209	85 At Astatine 210	86 Rn Radon 222
87 Fr Francium 223	88 Ra Radium 226	89-103 Lanthanides and Actinides	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 Cn Copernicium 285	113 Uut Ununtrium 288	114 Uuq Ununquadium 289	115 Uup Ununpentium 291	116 Uuh Ununhexium 293	117 Uus Ununseptium 294	118 Uuo Ununoctium 294

Περιοδικότητα στον ΠΠ



Η ...έμμεση σύγκριση

1 H Hydrogen 1.0079	2 He Helium 4.00260																
3 Li Lithium 6.941	4 Be Beryllium 9.012182	5 B Boron 10.811	6 C Carbon 12.011	7 N Nitrogen 14.00644	8 O Oxygen 15.999	9 F Fluorine 18.9984	10 Ne Neon 20.1797										
11 Na Sodium 22.989769	12 Mg Magnesium 24.304	13 Al Aluminum 26.9815385	14 Si Silicon 28.0855	15 P Phosphorus 30.973762	16 S Sulfur 32.06	17 Cl Chlorine 35.453	18 Ar Argon 39.948										
19 K Potassium 39.0983	20 Ca Calcium 40.078	21 Sc Scandium 44.955912	22 Ti Titanium 47.88	23 V Vanadium 50.9415	24 Cr Chromium 51.9961	25 Mn Manganese 54.938	26 Fe Iron 55.845	27 Co Cobalt 58.9332	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 74.9216	34 Se Selenium 78.96	35 Br Bromine 79.904	36 Kr Krypton 83.80
37 Rb Rubidium 85.468	38 Sr Strontium 87.62	39 Y Yttrium 88.90584	40 Zr Zirconium 91.224	41 Nb Niobium 92.90638	42 Mo Molybdenum 95.94	43 Tc Technetium 98.9062	44 Ru Ruthenium 101.07	45 Rh Rhodium 102.9055	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 121.757	52 Te Tellurium 127.6	53 I Iodine 126.9054	54 Xe Xenon 131.29
55 Cs Cesium 132.90545	56 Ba Barium 137.327	57-71 Lanthanides and Actinides	72 Hf Hafnium 178.49	73 Ta Tantalum 180.9479	74 W Tungsten 183.84	75 Re Rhenium 186.207	76 Os Osmium 190.23	77 Ir Iridium 192.22	78 Pt Platinum 195.08	79 Au Gold 196.9665	80 Hg Mercury 200.59	81 Tl Thallium 204.3833	82 Pb Lead 207.2	83 Bi Bismuth 208.9804	84 Po Polonium 209	85 At Astatine 210	86 Rn Radon 222
87 Fr Francium 223	88 Ra Radium 226	89-103 Lanthanides and Actinides	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 Cn Copernicium 285	113 Nh Nihonium 284	114 Fl Flerovium 289	115 Mc Moscovium 288	116 Lv Livermorium 293	117 Ts Tennessine 294	118 Uuo Ununoctium 294

Η σύγκριση ατομικής ακτίνας ή ενέργειας πρώτου ιοντισμού δύο στοιχείων σε διαγώνια θέση γίνεται με τη βοήθεια ενός άλλου στοιχείου.

Πχ.

Η σύγκριση της ατομικής ακτίνας του **F** και του **Ba** γίνεται με τη βοήθεια του **Be**.

Περιοδικότητες στον ΠΠ - Παρατηρήσεις

- Το άτομο ενός στοιχείου έχει μεγαλύτερο μέγεθος από το κατιόν του και μικρότερο μέγεθος από το ανιόν του. Το κατιόν έχει λιγότερα ηλεκτρόνια στην εξωτερική στιβάδα από το άτομο (άρα μικρότερες απώσεις) ή λιγότερες στιβάδες. Το ανιόν έχει περισσότερα ηλεκτρόνια από το άτομο στην εξωτερική στιβάδα (άρα μεγαλύτερες απώσεις).
- Όταν δύο ιόντα έχουν τον ίδιο αριθμό ηλεκτρονίων, μεγαλύτερη ακτίνα έχει αυτό με τα λιγότερα πρωτόνια γιατί ο πυρήνας ασκεί μικρότερη έλξη στα εξωτερικά ηλεκτρόνια.
- Όταν η ενέργεια δεύτερου ιοντισμού είναι κατά πολύ μεγαλύτερη σε σχέση με την ενέργεια πρώτου ιοντισμού, το στοιχείο ανήκει στην 1η ομάδα του Π.Π. διότι όταν απομακρύνεται το 1ο ηλεκτρόνιο αποκτά σταθερή δομή ευγενούς αερίου και απαιτείται μεγάλη ποσότητα ενέργειας για την απομάκρυνση του 2ου ηλεκτρονίου.



- **79.** Το διάγραμμα αναπαριστά ένα μέρος του περιοδικού πίνακα όπου αναφέρονται μερικά στοιχεία όχι με τα σύμβολα τους, αλλά με γράμματα από το Α έως το Κ.

A														E				Z	
	Γ													H	Θ	I			K
B						Δ													

Να απαντήσετε στις επόμενες ερωτήσεις αναφερόμενοι στα γράμματα Α έως Κ.

- Να επιλέξετε ένα στοιχείο που σχηματίζει ως κατιόν ιοντικές ενώσεις.
- Να επιλέξετε ένα στοιχείο που σχηματίζει ως ανιόν ιοντικές ενώσεις.
- Να επιλέξετε ένα στοιχείο που σχηματίζει επαμφοτερίζον οξείδιο.
- Να επιλέξετε ένα στοιχείο που σχηματίζει έγχρωμο σύμπλοκο ιόν.
- Να επιλέξετε ένα στοιχείο που σχηματίζει οξείδιο με τύπο XO .
- Να επιλέξετε ένα στοιχείο που σχηματίζει με το υδρογόνο αέρια ένωση με τύπο ψH_3 .
- Να επιλέξετε ένα στοιχείο που είναι ευγενές αέριο.