

# 8. ΟΙ ΠΕΡΙΟΔΙΚΕΣ ΣΧΕΣΕΙΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

---

## ΣΚΟΠΟΣ

- Ανάπτυξη του περιοδικού πίνακα
- Περιοδική ταξινόμηση των στοιχείων
- Περιοδική μεταβολή φυσικών ιδιοτήτων
- Ενέργεια ιοντισμού
- Ηλεκτρονιακή συγγένεια
- Μεταβολή χημικών ιδιοτήτων των αντιπροσωπευτικών στοιχείων



# 8. ΟΙ ΠΕΡΙΟΔΙΚΕΣ ΣΧΕΣΕΙΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

---

## ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

- Προβλέψεις ιδιοτήτων στοιχείων που δεν είχαν μέχρι τότε ανακαλυφθεί από τον Mendeleev
- Νόμος της περιοδικότητας
- Ορισμός: δραστικό πυρηνικό φορτίο
- Ορισμοί: ατομική ακτίνα, ενέργεια ιοντισμού και ηλεκτρονιακή συγγένεια
- Γενικές περιοδικές τάσεις αναφορικά με τις ατομικές ακτίνες, τις ενέργειες ιοντισμού και τις ηλεκτρονικές συγγένειες
- Εντοπίζετε στον Π.Π. τους υποφλοιούς (s, p, d, f) που συμπληρώνονται τελευταίοι με ηλεκτρόνια κατά την αρχή της δόμησης (εξωτερική ηλεκτρονική δομή).

# 8. ΟΙ ΠΕΡΙΟΔΙΚΕΣ ΣΧΕΣΕΙΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

---

## ΕΝΝΟΙΕΣ ΚΛΕΙΔΙΑ

- ✓ Περιοδικός νόμος
- ✓ Ατομική ακτίνα
- ✓ Δραστικό πυρηνικό φορτίο
- ✓ Ενέργεια ιοντισμού
- ✓ Ηλεκτρονική συγγένεια
- ✓ Βασικό οξείδιο
- ✓ Όξινο οξείδιο
- ✓ Επαμφοτερίζον οξείδιο

# Κεφάλαια προς μελέτη

---

## Εβδομάδα 7:

- Κεφάλαιο 8: Οι περιοδικές σχέσεις μεταξύ των στοιχείων
- Υποκεφάλαια :
  - 8.1. Ανάπτυξη του περιοδικού πίνακα
  - 8.2. Περιοδική ταξινόμηση των στοιχείων
  - 8.3. Περιοδική μεταβολή στις φυσικές ιδιότητες
  - 8.4. Ενέργεια ιοντισμού
  - 8.5. Ηλεκτρονιακή συγγένεια
  - 8.6. Μεταβολή χημικών ιδιοτήτων των αντιπροσωπευτικών στοιχείων
- Κεφάλαιο 23: Η χημεία των μετάλλων μεταπτώσεως και των ενώσεων εντάξεως
- Υποκεφάλαια :
  - 23.1. Ιδιότητες των μετάλλων μεταπτώσεως

# 8. ΟΙ ΠΕΡΙΟΔΙΚΕΣ ΣΧΕΣΕΙΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

## Ανάπτυξη του περιοδικού πίνακα

John Newlands



No.	No.	No.	No.	No.	No.	No.	No.
H 1	F 8	Cl 15	Co & Ni 22	Br 29	Pd 36	I 42	Pt & Ir 50
Li 2	Na 9	K 16	Cu 23	Rb 30	Ag 37	Cs 44	Os 51
G 3	Mg 10	Ca 17	Zn 24	Sr 31	Cd 38	Ba & V 45	Hg 52
Bo 4	Al 11	Cr 19	Y 25	Ce & La 33	U 40	Ta 46	Tl 53
C 5	Si 12	Ti 18	In 26	Zr 32	Sn 39	W 47	Pb 54
N 6	P 13	Mn 20	As 27	Di & Mo 34	Sb 41	Nb 48	Bi 55
O 7	S 14	Fe 21	Se 28	Ro & Ru 35	To 43	Au 49	Th 56

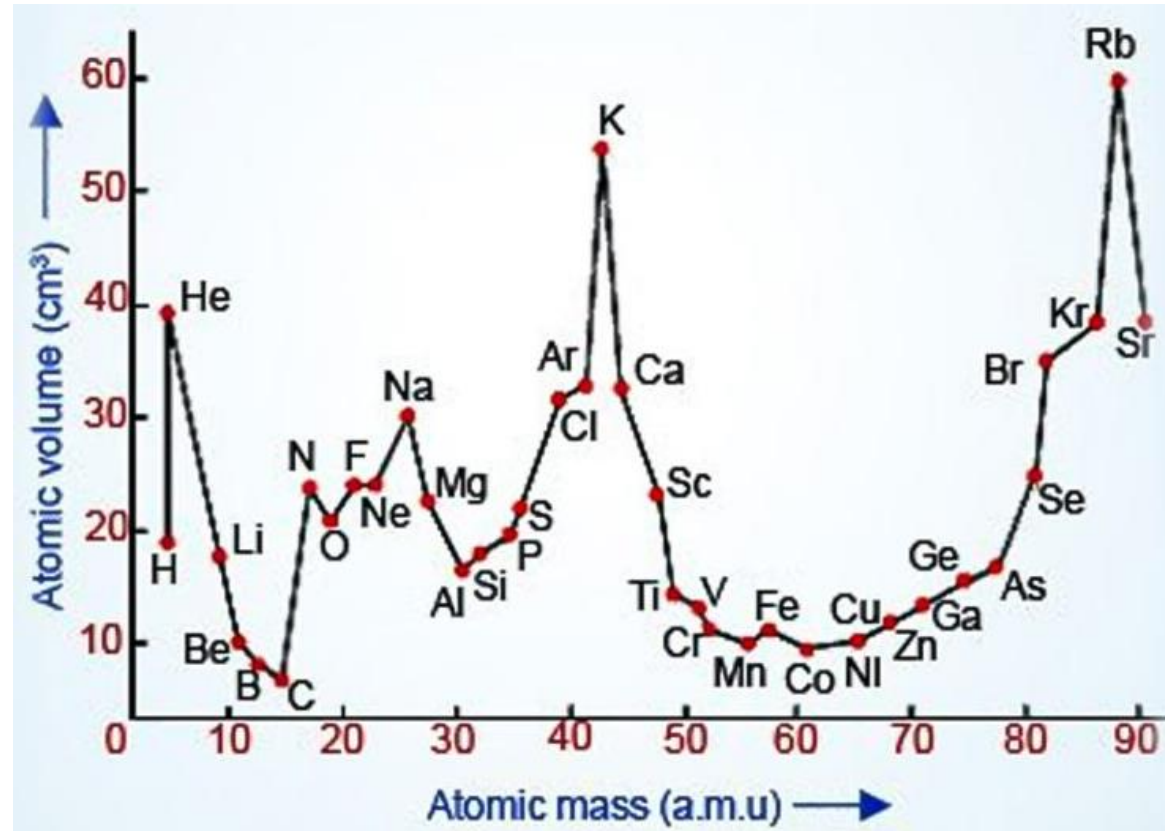
1<sup>ος</sup> που κατατάσσει τα 62 γνωστά στοιχεία κατά αύξουσα ατομική μάζα

Διατυπώνει το «νόμο των οκτάβων»

# 8. ΟΙ ΠΕΡΙΟΔΙΚΕΣ ΣΧΕΣΕΙΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

## Ανάπτυξη του περιοδικού πίνακα

Lothan Meyer



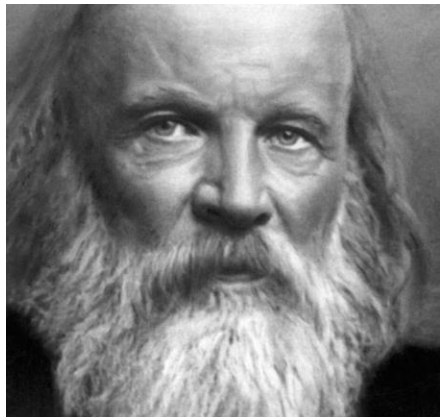
Διάγραμμα ατομικού όγκου συναρτήσει της ατομικής μάζας

Τα στοιχεία με παρόμοιες ιδιότητες τοποθετήθηκαν σε σημεία όπου το γράφημα σχημάτιζε κορυφές και κοιλάδες, δείχνοντας έτσι έναν περιοδικό χαρακτήρα

# 8. ΟΙ ΠΕΡΙΟΔΙΚΕΣ ΣΧΕΣΕΙΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

## Ανάπτυξη του περιοδικού πίνακα

Dmitri Mendeleev



Reihen	Gruppe I. — R <sup>0</sup>	Gruppe II. — R <sup>0</sup>	Gruppe III. — R <sup>0</sup>	Gruppe IV. RH <sup>4</sup> RO <sup>2</sup>	Gruppe V. RH <sup>3</sup> R <sup>0</sup>	Gruppe VI. RH <sup>2</sup> RO <sup>3</sup>	Gruppe VII. RH R <sup>0</sup>	Gruppe VIII. — RO <sup>4</sup>
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=86	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	J=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	—	— — —

Τοποθέτηση 66 στοιχείων με βάση τις ιδιότητες

Οι ιδιότητες των στοιχείων είναι περιοδική συνάρτηση των ατομικών τους μαζών

Πρόβλεψη ιδιοτήτων στοιχείων που δεν είχαν ανακαλυφθεί ακόμα

# 8. ΟΙ ΠΕΡΙΟΔΙΚΕΣ ΣΧΕΣΕΙΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

## Ανάπτυξη του περιοδικού πίνακα

	Εκα-Aluminum (Ea)	Γάλλιο (Ga)
Ατομική μάζα	68 amu	69,9 amu
Σημείο τήξεως	Χαμηλό	29,78 °C
Πυκνότητα	5,9 g/cm <sup>3</sup>	5,94 g/cm <sup>3</sup>
Τύπος οξειδίου	Ea <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Ga <sub>2</sub> O <sub>3</sub>





# 8. ΟΙ ΠΕΡΙΟΔΙΚΕΣ ΣΧΕΣΕΙΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

## Ανάπτυξη του περιοδικού πίνακα

																	2 He
3 Li	4 Be											5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
11 Na	12 Mg											13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar
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

Henry Moseley



Η συχνότητα των ακτίνων-Χ που εκπέμπεται από κάθε στοιχείο είναι ανάλογη με τον ατομικό αριθμό του

Ο ατομικός αριθμός (ο αριθμός των πρωτονίων του πυρήνα) είναι το πραγματικό χαρακτηριστικό που καθορίζει τις ιδιότητες των στοιχείων και όχι η ατομική μάζα

Η έννοια της περιοδικότητας στη χημεία οριστικοποιήθηκε με βάση τον ατομικό αριθμό, κάτι που αποτελεί τη βάση του σύγχρονου περιοδικού πίνακα

# 8. ΟΙ ΠΕΡΙΟΔΙΚΕΣ ΣΧΕΣΕΙΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

## Ανάπτυξη του περιοδικού πίνακα

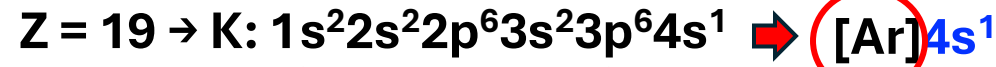
1 H																	2 He
3 Li	4 Be										5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne	
11 Na	12 Mg										13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar	
19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr
37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 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 Ds	111 Rg	112 Cn	113 Nh	114 Fl	115 Mc	116 Lv	117 Ts	118 Og

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
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

Αρχαιότητα	1735–1843
Μεσαίωνας–1700	1843–1886
1894–1918	
1923–1961	1965–

# 7. ΚΒΑΝΤΙΚΗ ΘΕΩΡΙΑ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΔΟΜΗ ΤΩΝ ΑΤΟΜΩΝ

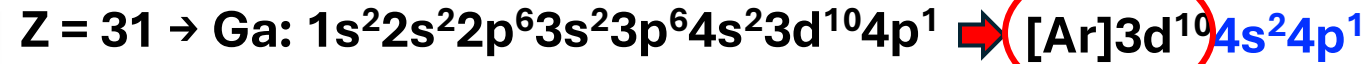
## Η αρχή της δόμησης



Κορμός ευγενούς αερίου



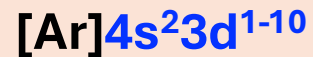
Κορμός ψευδοευγενούς αερίου



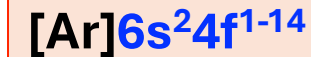
Ηλεκτρόνια σθένους

Φλοιός σθένους

Z = 21 – 30: μέταλλα μετάπτωσης



Z = 57 – 71: λανθανίδες ή σπάνιες γαίες

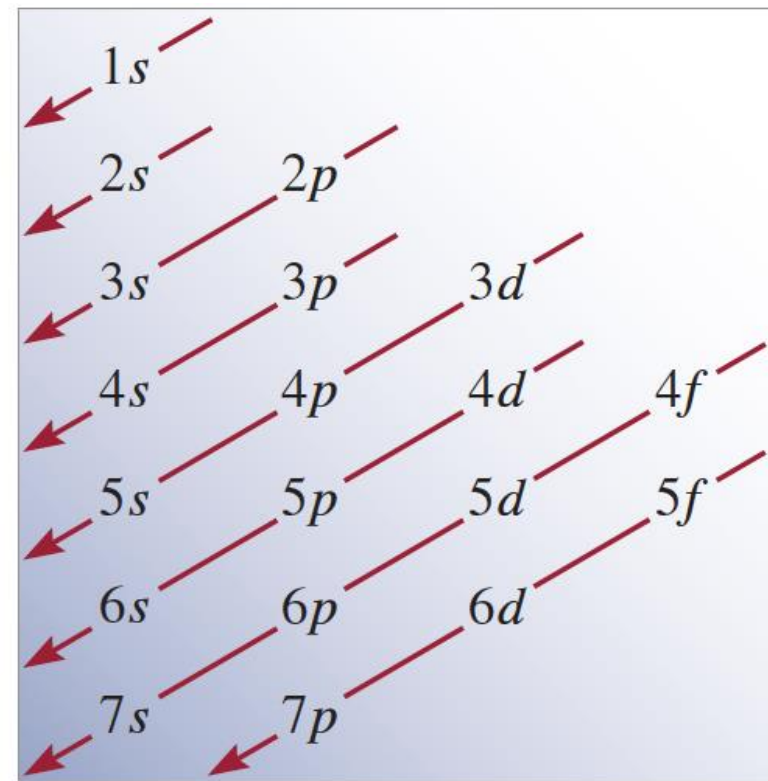


Εξαιρέσεις: Z = 24 → Cr:  $[\text{Ar}] 3d^5 4s^1$  ΟΧΙ  $[\text{Ar}] 3d^4 4s^2$

Z = 29 → Cu:  $[\text{Ar}] 3d^{10} 4s^1$  ΟΧΙ  $[\text{Ar}] 3d^9 4s^2$

Εξαιρέσεις:

Z = 64 → Gd:  $[\text{Xe}] 4f^7 5d^1 6s^2$  ΟΧΙ  $[\text{Xe}] 4f^8 6s^2$



# 7. ΚΒΑΝΤΙΚΗ ΘΕΩΡΙΑ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΔΟΜΗ ΤΩΝ ΑΤΟΜΩΝ

## Η αρχή της δόμησης

	1s		1s	
s block $ns^x$ $x = 1 - 2$	2s	d block $(n-1)d^x ns^y$ $x = 1 - 10, y = 1 - 2$	2p	
	3s		3p	
	4s		3d	4p
	5s		4d	5p
	6s		5d	6p
	7s		6d	7p

p block  
 $ns^2 np^x$   
 $x = 1 - 6$

f block  
 $(n-2)f^x (n-1)d^y ns^2$   
 $x = 1 - 14, y = 0 - 1$

4f
5f

# 8. ΟΙ ΠΕΡΙΟΔΙΚΕΣ ΣΧΕΣΕΙΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

## Ανάπτυξη του περιοδικού πίνακα

	1 1A																18 8A	
1	1 H $1s^1$	2 2A										13 3A	14 4A	15 5A	16 6A	17 7A	2 He $1s^2$	
2	3 Li $2s^1$	4 Be $2s^2$										5 B $2s^2 2p^1$	6 C $2s^2 2p^2$	7 N $2s^2 2p^3$	8 O $2s^2 2p^4$	9 F $2s^2 2p^5$	10 Ne $2s^2 2p^6$	
3	11 Na $3s^1$	12 Mg $3s^2$	3 3B	4 4B	5 5B	6 6B	7 7B	8 8B	9 8B	10 8B	11 1B	12 2B	13 Al $3s^2 3p^1$	14 Si $3s^2 3p^2$	15 P $3s^2 3p^3$	16 S $3s^2 3p^4$	17 Cl $3s^2 3p^5$	18 Ar $3s^2 3p^6$
4	19 K $4s^1$	20 Ca $4s^2$	21 Sc $4s^2 3d^1$	22 Ti $4s^2 3d^2$	23 V $4s^2 3d^3$	24 Cr $4s^1 3d^5$	25 Mn $4s^2 3d^5$	26 Fe $4s^2 3d^6$	27 Co $4s^2 3d^7$	28 Ni $4s^2 3d^8$	29 Cu $4s^1 3d^{10}$	30 Zn $4s^2 3d^{10}$	31 Ga $4s^2 4p^1$	32 Ge $4s^2 4p^2$	33 As $4s^2 4p^3$	34 Se $4s^2 4p^4$	35 Br $4s^2 4p^5$	36 Kr $4s^2 4p^6$
5	37 Rb $5s^1$	38 Sr $5s^2$	39 Y $5s^2 4d^1$	40 Zr $5s^2 4d^2$	41 Nb $5s^1 4d^4$	42 Mo $5s^1 4d^5$	43 Tc $5s^2 4d^5$	44 Ru $5s^1 4d^7$	45 Rh $5s^1 4d^8$	46 Pd $4d^{10}$	47 Ag $5s^1 4d^{10}$	48 Cd $5s^2 4d^{10}$	49 In $5s^2 5p^1$	50 Sn $5s^2 5p^2$	51 Sb $5s^2 5p^3$	52 Te $5s^2 5p^4$	53 I $5s^2 5p^5$	54 Xe $5s^2 5p^6$
6	55 Cs $6s^1$	56 Ba $6s^2$	57 La $6s^2 5d^1$	72 Hf $6s^2 5d^2$	73 Ta $6s^2 5d^3$	74 W $6s^2 5d^4$	75 Re $6s^2 5d^5$	76 Os $6s^2 5d^6$	77 Ir $6s^2 5d^7$	78 Pt $6s^1 5d^9$	79 Au $6s^1 5d^{10}$	80 Hg $6s^2 5d^{10}$	81 Tl $6s^2 6p^1$	82 Pb $6s^2 6p^2$	83 Bi $6s^2 6p^3$	84 Po $6s^2 6p^4$	85 At $6s^2 6p^5$	86 Rn $6s^2 6p^6$
7	87 Fr $7s^1$	88 Ra $7s^2$	89 Ac $7s^2 6d^1$	104 Rf $7s^2 6d^2$	105 Db $7s^2 6d^3$	106 Sg $7s^2 6d^4$	107 Bh $7s^2 6d^5$	108 Hs $7s^2 6d^6$	109 Mt $7s^2 6d^7$	110 Ds $7s^2 6d^8$	111 Rg $7s^2 6d^9$	112 Cn $7s^2 6d^{10}$	113 Nh $7s^2 7p^1$	114 Fl $7s^2 7p^2$	115 Mc $7s^2 7p^3$	116 Lv $7s^2 7p^4$	117 Ts $7s^2 7p^5$	118 Og $7s^2 7p^6$
				58 Ce $6s^2 4f^1 5d^1$	59 Pr $6s^2 4f^3$	60 Nd $6s^2 4f^4$	61 Pm $6s^2 4f^5$	62 Sm $6s^2 4f^6$	63 Eu $6s^2 4f^7$	64 Gd $6s^2 4f^7 5d^1$	65 Tb $6s^2 4f^9$	66 Dy $6s^2 4f^{10}$	67 Ho $6s^2 4f^{11}$	68 Er $6s^2 4f^{12}$	69 Tm $6s^2 4f^{13}$	70 Yb $6s^2 4f^{14}$	71 Lu $6s^2 4f^{14} 5d^1$	
				90 Th $7s^2 6d^2$	91 Pa $7s^2 5f^2 6d^1$	92 U $7s^2 5f^3 6d^1$	93 Np $7s^2 5f^4 6d^1$	94 Pu $7s^2 5f^6$	95 Am $7s^2 5f^7$	96 Cm $7s^2 5f^7 6d^1$	97 Bk $7s^2 5f^9$	98 Cf $7s^2 5f^{10}$	99 Es $7s^2 5f^{11}$	100 Fm $7s^2 5f^{12}$	101 Md $7s^2 5f^{13}$	102 No $7s^2 5f^{14}$	103 Lr $7s^2 5f^{14} 6d^1$	

# 8. ΟΙ ΠΕΡΙΟΔΙΚΕΣ ΣΧΕΣΕΙΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

## Περιοδική ταξινόμηση των στοιχείων

	$ns^1$		$ns^2$	$ns^2np^1$	$ns^2np^2$	$ns^2np^3$	$ns^2np^4$	$ns^2np^5$		$ns^2np^6$
	1 1A									18 8A
1	1 H $1s^1$		2 2A	13 3A	14 4A	15 5A	16 6A	17 7A		2 He $1s^2$
2	3 Li $2s^1$	4 Be $2s^2$	5 B $2s^2 2p^1$	6 C $2s^2 2p^2$	7 N $2s^2 2p^3$	8 O $2s^2 2p^4$	9 F $2s^2 2p^5$	10 Ne $2s^2 2p^6$		
3	11 Na $3s^1$	12 Mg $3s^2$	13 Al $3s^2 3p^1$	14 Si $3s^2 3p^2$	15 P $3s^2 3p^3$	16 S $3s^2 3p^4$	17 Cl $3s^2 3p^5$	18 Ar $3s^2 3p^6$		
4	19 K $4s^1$	20 Ca $4s^2$	31 Ga $4s^2 4p^1$	32 Ge $4s^2 4p^2$	33 As $4s^2 4p^3$	34 Se $4s^2 4p^4$	35 Br $4s^2 4p^5$	36 Kr $4s^2 4p^6$		
5	37 Rb $5s^1$	38 Sr $5s^2$	49 In $5s^2 5p^1$	50 Sn $5s^2 5p^2$	51 Sb $5s^2 5p^3$	52 Te $5s^2 5p^4$	53 I $5s^2 5p^5$	54 Xe $5s^2 5p^6$		
6	55 Cs $6s^1$	56 Ba $6s^2$	81 Tl $6s^2 6p^1$	82 Pb $6s^2 6p^2$	83 Bi $6s^2 6p^3$	84 Po $6s^2 6p^4$	85 At $6s^2 6p^5$	86 Rn $6s^2 6p^6$		
7	87 Fr $7s^1$	88 Ra $7s^2$	113 Nh $7s^2 7p^1$	114 Fl $7s^2 7p^2$	115 Mc $7s^2 7p^3$	116 Lv $7s^2 7p^4$	117 Ts $7s^2 7p^5$	118 Og $7s^2 7p^6$		

Αντιπροσωπευτικά στοιχεία ή στοιχεία κύριων ομάδων (1A - 7A):

- ηλεκτρόνια σθένους σε υποφλοιούς s ή p
- s block:  $ns^x$ ,  $x = 1 - 2$
- p block,  $ns^2np^x$ ,  $x = 1 - 6$

Ευγενή αέρια (8A):

- Έχουν συμπληρωμένο ένα υποφλοιό p
- $ns^2np^6$
- Εξαίρεση: He

# 8. ΟΙ ΠΕΡΙΟΔΙΚΕΣ ΣΧΕΣΕΙΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

## Ανάπτυξη του περιοδικού πίνακα

3 3B	4 4B	5 5B	6 6B	7 7B	8 8B	9 8B	10 8B	11 1B	12 2B
$(n-1)d^1ns^2$	$(n-1)d^2ns^2$	$(n-1)d^3ns^2$	$(n-1)d^5ns^1$	$(n-1)d^5ns^2$	$(n-1)d^6ns^2$	$(n-1)d^7ns^2$	$(n-1)d^8ns^2$	$(n-1)d^{10}ns^1$	$(n-1)d^{10}ns^2$
21 Sc $4s^23d^1$	22 Ti $4s^23d^2$	23 V $4s^23d^3$	24 Cr $4s^13d^5$	25 Mn $4s^23d^5$	26 Fe $4s^23d^6$	27 Co $4s^23d^7$	28 Ni $4s^23d^8$	29 Cu $4s^13d^{10}$	30 Zn $4s^23d^{10}$
39 Y $5s^24d^1$	40 Zr $5s^24d^2$	41 Nb $5s^14d^4$	42 Mo $5s^14d^5$	43 Tc $5s^24d^5$	44 Ru $5s^14d^7$	45 Rh $5s^14d^8$	46 Pd $4d^{10}$	47 Ag $5s^14d^{10}$	48 Cd $5s^24d^{10}$
57 La $6s^25d^1$	72 Hf $6s^25d^2$	73 Ta $6s^25d^3$	74 W $6s^25d^4$	75 Re $6s^25d^5$	76 Os $6s^25d^6$	77 Ir $6s^25d^7$	78 Pt $6s^15d^9$	79 Au $6s^15d^{10}$	80 Hg $6s^25d^{10}$
89 Ac $7s^26d^1$	104 Rf $7s^26d^2$	105 Db $7s^26d^3$	106 Sg $7s^26d^4$	107 Bh $7s^26d^5$	108 Hs $7s^26d^6$	109 Mt $7s^26d^7$	110 Ds $7s^26d^8$	111 Rg $7s^26d^9$	112 Cn $7s^26d^{10}$

Μέταλλα μετάπτωσης (3B - 8B, 1B - 2B):

- ημισυμπληρωμένους  $d$  υποφλοιούς
- $d$  block:  $(n-1)d^xns^y$ ,  $x = 1 - 10$ ,  $y = 1 - 2$
- Στοιχεία της 2B ομάδας

# 8. ΟΙ ΠΕΡΙΟΔΙΚΕΣ ΣΧΕΣΕΙΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

## Ανάπτυξη του περιοδικού πίνακα

Αρίθμηση: 3B → 3A

	1 1A																18 8A						
1	1 H $1s^1$	2 2A																2 He $1s^2$					
2	3 Li $2s^1$	4 Be $2s^2$																5 B $2s^2 2p^1$	6 C $2s^2 2p^2$	7 N $2s^2 2p^3$	8 O $2s^2 2p^4$	9 F $2s^2 2p^5$	10 Ne $2s^2 2p^6$
3	11 Na $3s^1$	12 Mg $3s^2$	3 3B	4 4B	5 5B	6 6B	7 7B	8 8B	9 8B	10 8B	11 1B	12 2B	13 Al $3s^2 3p^1$	14 Si $3s^2 3p^2$	15 P $3s^2 3p^3$	16 S $3s^2 3p^4$	17 Cl $3s^2 3p^5$	18 Ar $3s^2 3p^6$					
4	19 K $4s^1$	20 Ca $4s^2$	21 Sc $4s^2 3d^1$	22 Ti $4s^2 3d^2$	23 V $4s^2 3d^3$	24 Cr $4s^1 3d^5$	25 Mn $4s^2 3d^5$	26 Fe $4s^2 3d^6$	27 Co $4s^2 3d^7$	28 Ni $4s^2 3d^8$	29 Cu $4s^1 3d^{10}$	30 Zn $4s^2 3d^{10}$	31 Ga $4s^2 4p^1$	32 Ge $4s^2 4p^2$	33 As $4s^2 4p^3$	34 Se $4s^2 4p^4$	35 Br $4s^2 4p^5$	36 Kr $4s^2 4p^6$					
5	37 Rb $5s^1$	38 Sr $5s^2$	39 Y $5s^2 4d^1$	40 Zr $5s^2 4d^2$	41 Nb $5s^1 4d^4$	42 Mo $5s^1 4d^5$	43 Tc $5s^2 4d^5$	44 Ru $5s^1 4d^7$	45 Rh $5s^1 4d^8$	46 Pd $4d^{10}$	47 Ag $5s^1 4d^{10}$	48 Cd $5s^2 4d^{10}$	49 In $5s^2 5p^1$	50 Sn $5s^2 5p^2$	51 Sb $5s^2 5p^3$	52 Te $5s^2 5p^4$	53 I $5s^2 5p^5$	54 Xe $5s^2 5p^6$					
6	55 Cs $6s^1$	56 Ba $6s^2$	57 La $6s^2 5d^1$	72 Hf $6s^2 5d^2$	73 Ta $6s^2 5d^3$	74 W $6s^2 5d^4$	75 Re $6s^2 5d^5$	76 Os $6s^2 5d^6$	77 Ir $6s^2 5d^7$	78 Pt $6s^1 5d^9$	79 Au $6s^1 5d^{10}$	80 Hg $6s^2 5d^{10}$	81 Tl $6s^2 6p^1$	82 Pb $6s^2 6p^2$	83 Bi $6s^2 6p^3$	84 Po $6s^2 6p^4$	85 At $6s^2 6p^5$	86 Rn $6s^2 6p^6$					
7	87 Fr $7s^1$	88 Ra $7s^2$	89 Ac $7s^2 6d^1$	104 Rf $7s^2 6d^2$	105 Db $7s^2 6d^3$	106 Sg $7s^2 6d^4$	107 Bh $7s^2 6d^5$	108 Hs $7s^2 6d^6$	109 Mt $7s^2 6d^7$	110 Ds $7s^2 6d^8$	111 Rg $7s^2 6d^9$	112 Cn $7s^2 6d^{10}$	113 Nh $7s^2 7p^1$	114 Fl $7s^2 7p^2$	115 Mc $7s^2 7p^3$	116 Lv $7s^2 7p^4$	117 Ts $7s^2 7p^5$	118 Og $7s^2 7p^6$					
				58 Ce $6s^2 4f^1 5d^1$	59 Pr $6s^2 4f^3$	60 Nd $6s^2 4f^4$	61 Pm $6s^2 4f^5$	62 Sm $6s^2 4f^6$	63 Eu $6s^2 4f^7$	64 Gd $6s^2 4f^7 5d^1$	65 Tb $6s^2 4f^9$	66 Dy $6s^2 4f^{10}$	67 Ho $6s^2 4f^{11}$	68 Er $6s^2 4f^{12}$	69 Tm $6s^2 4f^{13}$	70 Yb $6s^2 4f^{14}$	71 Lu $6s^2 4f^{14} 5d^1$						
				90 Th $7s^2 6d^2$	91 Pa $7s^2 5f^2 6d^1$	92 U $7s^2 5f^3 6d^1$	93 Np $7s^2 5f^4 6d^1$	94 Pu $7s^2 5f^6$	95 Am $7s^2 5f^7$	96 Cm $7s^2 5f^7 6d^1$	97 Bk $7s^2 5f^9$	98 Cf $7s^2 5f^{10}$	99 Es $7s^2 5f^{11}$	100 Fm $7s^2 5f^{12}$	101 Md $7s^2 5f^{13}$	102 No $7s^2 5f^{14}$	103 Lr $7s^2 5f^{14} 6d^1$						



# 8. ΟΙ ΠΕΡΙΟΔΙΚΕΣ ΣΧΕΣΕΙΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

## Ανάπτυξη του περιοδικού πίνακα

### Λανθανίδες και Ακτινίδες:

- ημισυμπληρωμένους  $f$  υποφλοιούς
- $f$  block:  $(n-2)f^x(n-1)d^y ns^2$ ,  $x = 1 - 14$ ,  $y = 0 - 1$

58 Ce $6s^2 4f^1 5d^1$	59 Pr $6s^2 4f^3$	60 Nd $6s^2 4f^4$	61 Pm $6s^2 4f^5$	62 Sm $6s^2 4f^6$	63 Eu $6s^2 4f^7$	64 Gd $6s^2 4f^7 5d^1$	65 Tb $6s^2 4f^9$	66 Dy $6s^2 4f^{10}$	67 Ho $6s^2 4f^{11}$	68 Er $6s^2 4f^{12}$	69 Tm $6s^2 4f^{13}$	70 Yb $6s^2 4f^{14}$	71 Lu $6s^2 4f^{14} 5d^1$
90 Th $7s^2 6d^2$	91 Pa $7s^2 5f^2 6d^1$	92 U $7s^2 5f^3 6d^1$	93 Np $7s^2 5f^4 6d^1$	94 Pu $7s^2 5f^6$	95 Am $7s^2 5f^7$	96 Cm $7s^2 5f^7 6d^1$	97 Bk $7s^2 5f^9$	98 Cf $7s^2 5f^{10}$	99 Es $7s^2 5f^{11}$	100 Fm $7s^2 5f^{12}$	101 Md $7s^2 5f^{13}$	102 No $7s^2 5f^{14}$	103 Lr $7s^2 5f^{14} 6d^1$

# 8. ΟΙ ΠΕΡΙΟΔΙΚΕΣ ΣΧΕΣΕΙΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

## Ανάπτυξη του περιοδικού πίνακα

1 1A																		18 8A	
1 H	2 2A																		2 He
3 Li	4 Be																		10 Ne
11 Na	12 Mg	3 3B	4 4B	5 5B	6 6B	7 7B	8	9	10	11 1B	12 2B	13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl		18 Ar	
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 Ds	111 Rg	112 Cn	113 Nh	114 Fl	115 Mc	116 Lv	117 Ts		118 Og	

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
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

# 8. ΟΙ ΠΕΡΙΟΔΙΚΕΣ ΣΧΕΣΕΙΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

## Ανάπτυξη του περιοδικού πίνακα

Χημική δραστηριότητα = ηλεκτρόνια σθένους

Όλα τα στοιχεία μιας ομάδας έχουν τον ίδιο αριθμό και τύπο ηλεκτρονίων σθένους

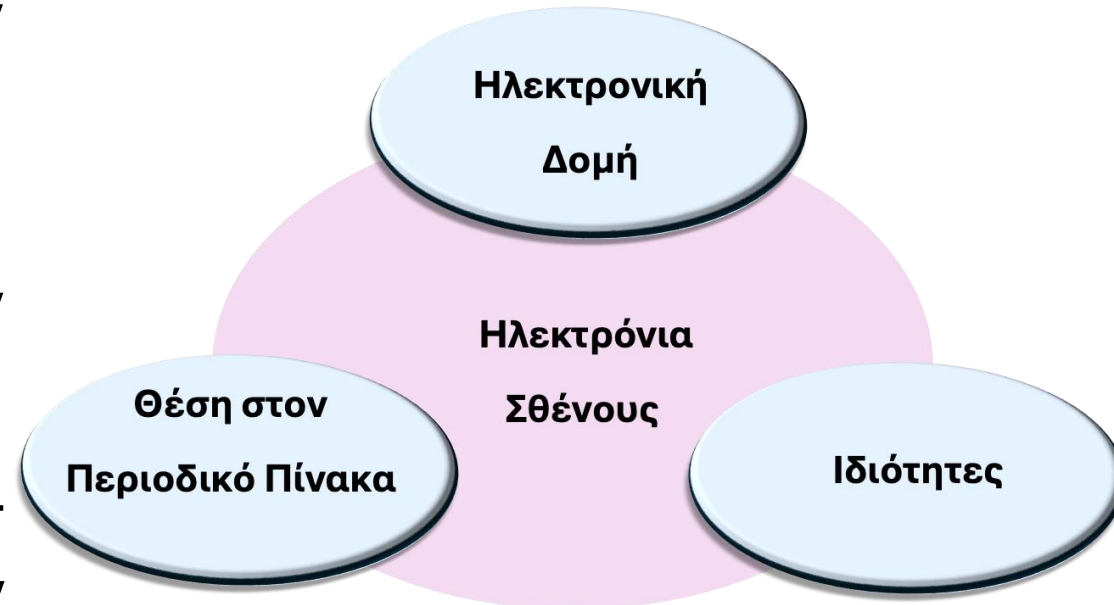
Σε μια περίοδο του Π.Π., οι ιδιότητες των στοιχείων και των ενώσεων τους μεταβάλλονται προοδευτικά από την αρχή ως το τέλος της περιόδου.

Αυτό συμβαίνει σε κάθε περίοδο.

Έτσι, στοιχεία που ανήκουν στην ίδια ομάδα εμφανίζουν παραπλήσιες ιδιότητες.

Οι φυσικές και χημικές ιδιότητες των στοιχείων είναι περιοδικές συναρτήσεις του ατομικού αριθμού ( $Z$ ) των στοιχείων.

## Περιοδικές σχέσεις



# 8. ΟΙ ΠΕΡΙΟΔΙΚΕΣ ΣΧΕΣΕΙΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

Οι ηλεκτρονιακές απεικονίσεις κατιόντων και ανιόντων

Αποβολή ή πρόσληψη ηλεκτρονίων για απόκτηση δομής ευγενούς αερίου

	1 1A	2 2A	13 3A	18 8A	14 4A	15 5A	16 6A	17 7A
1	1 H $1s^1$			2 He $1s^2$				
2	3 Li $2s^1$	4 Be $2s^2$	5 B $2s^2 2p^1$	10 Ne $2s^2 2p^6$	6 C $2s^2 2p^2$	7 N $2s^2 2p^3$	8 O $2s^2 2p^4$	9 F $2s^2 2p^5$
3	11 Na $3s^1$	12 Mg $3s^2$	13 Al $3s^2 3p^1$	18 Ar $3s^2 3p^6$	14 Si $3s^2 3p^2$	15 P $3s^2 3p^3$	16 S $3s^2 3p^4$	17 Cl $3s^2 3p^5$
4	19 K $4s^1$	20 Ca $4s^2$	31 Ga $4s^2 4p^1$	36 Kr $4s^2 4p^6$	32 Ge $4s^2 4p^2$	33 As $4s^2 4p^3$	34 Se $4s^2 4p^4$	35 Br $4s^2 4p^5$
5	37 Rb $5s^1$	38 Sr $5s^2$	49 In $5s^2 5p^1$	54 Xe $5s^2 5p^6$	50 Sn $5s^2 5p^2$	51 Sb $5s^2 5p^3$	52 Te $5s^2 5p^4$	53 I $5s^2 5p^5$
6	55 Cs $6s^1$	56 Ba $6s^2$	81 Tl $6s^2 6p^1$	86 Rn $6s^2 6p^6$	82 Pb $6s^2 6p^2$	83 Bi $6s^2 6p^3$	84 Po $6s^2 6p^4$	85 At $6s^2 6p^5$
7	87 Fr $7s^1$	88 Ra $7s^2$	113 Nh $7s^2 7p^1$	118 Og $7s^2 7p^6$	114 Fl $7s^2 7p^2$	115 Mc $7s^2 7p^3$	116 Lv $7s^2 7p^4$	117 Ts $7s^2 7p^5$

**Αποβολή ηλεκτρονίων**  
**Μέταλλα**

**Πρόσληψη ηλεκτρονίων**  
**Αμέταλλα**

## 8. ΟΙ ΠΕΡΙΟΔΙΚΕΣ ΣΧΕΣΕΙΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

Οι ηλεκτρονιακές απεικονίσεις ιόντων αντιπροσωπευτικών στοιχείων

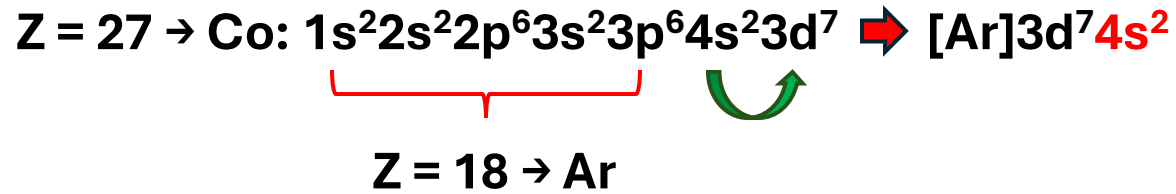
Σχηματισμός κατιόντων			
Na (Z = 11)	[Ne]3s <sup>1</sup>	Na <sup>+</sup>	[Ne] (1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>6</sup> )
Ca (Z = 20)	[Ar]4s <sup>2</sup>	Ca <sup>2+</sup>	[Ar] (1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>6</sup> 3s <sup>2</sup> 3p <sup>6</sup> )
Al (Z = 13)	[Ne]3s <sup>2</sup> 3p <sup>1</sup>	Al <sup>3+</sup>	[Ne]
Σχηματισμός ανιόντων			
H (Z = 1)	1s <sup>1</sup>	H <sup>-</sup>	[He] (1s <sup>2</sup> )
F (Z = 9)	1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>5</sup>	F <sup>-</sup>	[Ne]
O (Z = 8)	1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>4</sup>	O <sup>2-</sup>	[Ne]
N (Z = 7)	1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>3</sup>	N <sup>3-</sup>	[Ne]

Πόσα ηλεκτρόνια σθένους και πόσα ασύζευκτα ηλεκτρόνια έχει το F?

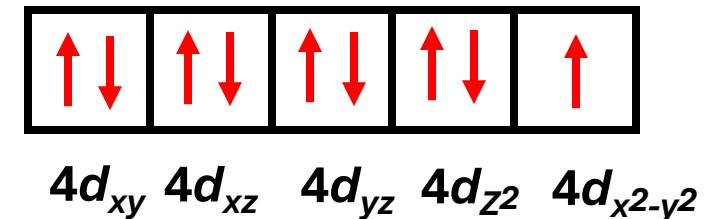
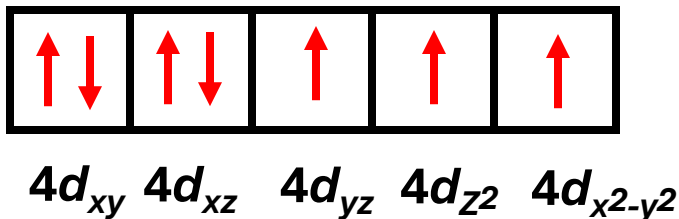
# 8. ΟΙ ΠΕΡΙΟΔΙΚΕΣ ΣΧΕΣΕΙΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

Οι ηλεκτρονιακές απεικονίσεις κατιόντων μετάλλων μετάπτωσης

3 3B	4 4B	5 5B	6 6B	7 7B	8 8B	9 8B	10 8B	11 1B	12 2B
3d <sup>1</sup>	3d <sup>2</sup>	3d <sup>3</sup>	3d <sup>4</sup>	3d <sup>5</sup>	3d <sup>6</sup>	3d <sup>7</sup>	3d <sup>8</sup>	3d <sup>9</sup>	3d <sup>10</sup>
21 Sc 4s <sup>2</sup> 3d <sup>1</sup>	22 Ti 4s <sup>2</sup> 3d <sup>2</sup>	23 V 4s <sup>2</sup> 3d <sup>3</sup>	24 Cr 4s <sup>1</sup> 3d <sup>5</sup>	25 Mn 4s <sup>2</sup> 3d <sup>5</sup>	26 Fe 4s <sup>2</sup> 3d <sup>6</sup>	27 Co 4s <sup>2</sup> 3d <sup>7</sup>	28 Ni 4s <sup>2</sup> 3d <sup>8</sup>	29 Cu 4s <sup>1</sup> 3d <sup>10</sup>	30 Zn 4s <sup>2</sup> 3d <sup>10</sup>



Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu
				+7				
			+6	+6	+6			
		+5	+5	+5	+5			
	+4	+4	+4	+4	+4	+4		
+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3
	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2
								+1



# 8. ΟΙ ΠΕΡΙΟΔΙΚΕΣ ΣΧΕΣΕΙΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

## Οι ηλεκτρονιακές απεικονίσεις κατιόντων και ανιόντων

Ισοηλεκτρονιακά ιόντα: ίδιος αριθμός ηλεκτρονίων – ίδια ηλεκτρονιακή απεικόνιση

Ποιο από τα παρακάτω ζεύγη  
είναι ισοηλεκτρονικά;

1.  $\text{Na}^+$  και  $\text{F}^-$

2.  $\text{Mg}^{2+}$  και  $\text{O}^{2-}$

3.  $\text{K}^+$  και  $\text{Cl}^-$

4.  $\text{Na}^+$  και  $\text{Mg}^{2+}$

5.  $\text{S}^{2-}$  και  $\text{Ar}$

6.  $\text{Cl}^-$  και  $\text{Ca}^{2+}$

Ποιο από τα παρακάτω ιόντα ΔΕΝ  
είναι ισοηλεκτρονικό με το  $\text{Ne}$ ;

1.  $\text{O}^{2-}$

2.  $\text{F}^-$

3.  $\text{Mg}^{2+}$

4.  $\text{Cl}^-$

Ποιο από τα παρακάτω ιόντα έχει τον  
ίδιο αριθμό ηλεκτρονίων με το  $\text{S}^{2-}$ ;

1.  $\text{Cl}^-$

2.  $\text{Ar}$

3.  $\text{K}^+$

Όλα τα παραπάνω

Όλα τα παραπάνω

# 8. ΟΙ ΠΕΡΙΟΔΙΚΕΣ ΣΧΕΣΕΙΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

---

## Οι ηλεκτρονιακές απεικονίσεις κατιόντων και ανιόντων

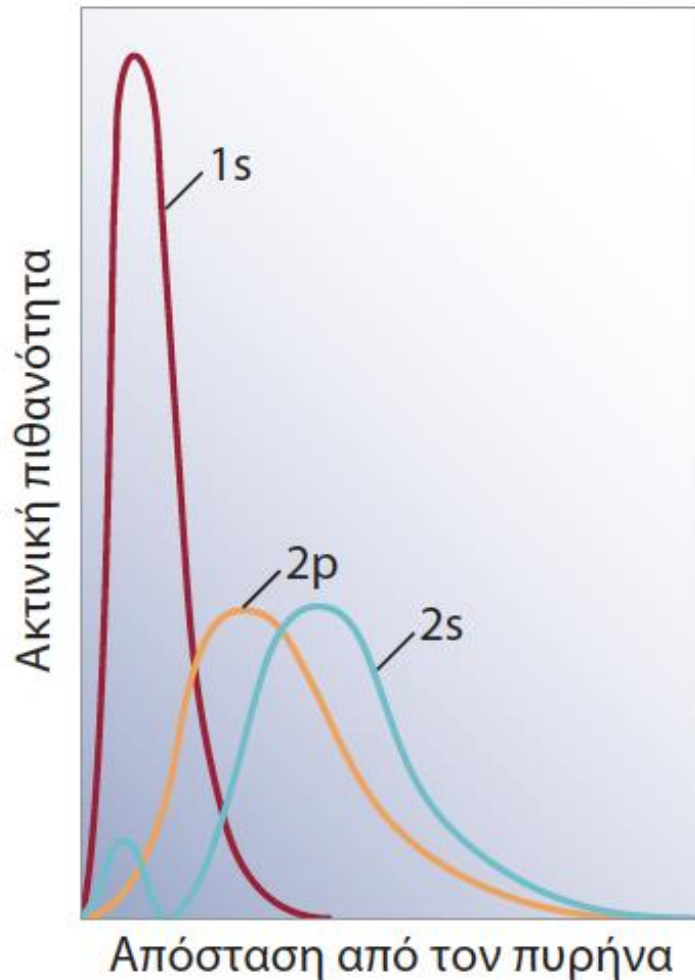
1. Προσδιορίσατε τα στοιχεία στα οποία ταιριάζουν οι ακόλουθες περιγραφές:
  - (α) ένα ιόν μετάλλου αλκαλικής γαίας το οποίο είναι ισοηλεκτρονιακό με το Kr
  - (β) ένα ανιόν φορτίου -3 που είναι ισοηλεκτρονιακό με το  $K^+$
  - (γ) ένα ιόν φορτίου +2 που είναι ισοηλεκτρονιακό με το  $Co^{3+}$
2. Ποια είναι η ηλεκτρονιακή απεικόνιση του  $Cr^{3+}$  στη θεμελιώδη κατάσταση;
3. Προσδιορίσατε το ιόν φορτίου +3 με ηλεκτρονιακή απεικόνιση  $[Ar]3d^2$



# 8. ΟΙ ΠΕΡΙΟΔΙΚΕΣ ΣΧΕΣΕΙΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

Το δραστικό πυρηνικό φορτίο

Φαινόμενο προάσπισης



Τα εσωτερικά ηλεκτρόνια "θωρακίζουν" τα εξωτερικά ηλεκτρόνια από το θετικό φορτίο του πυρήνα, μειώνοντας έτσι την αποτελεσματική πυρηνική έλξη που νιώθουν τα εξωτερικά ηλεκτρόνια

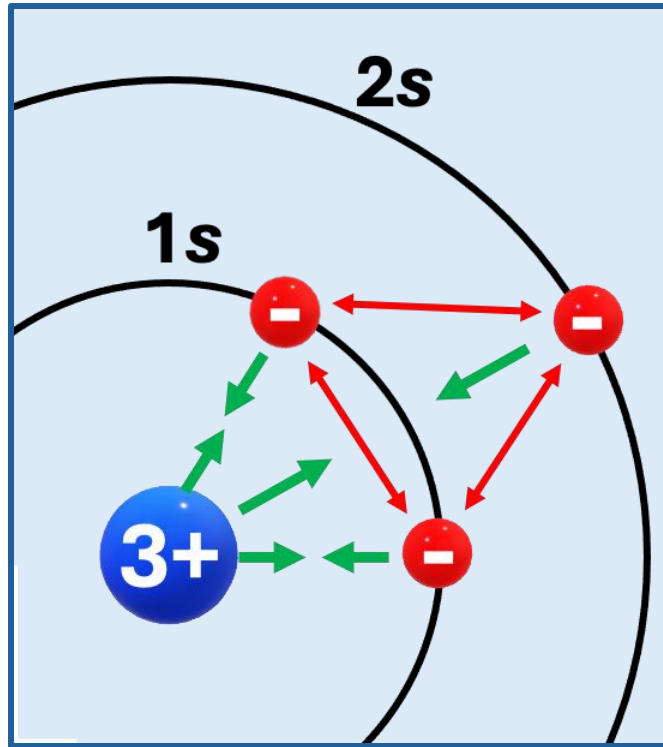
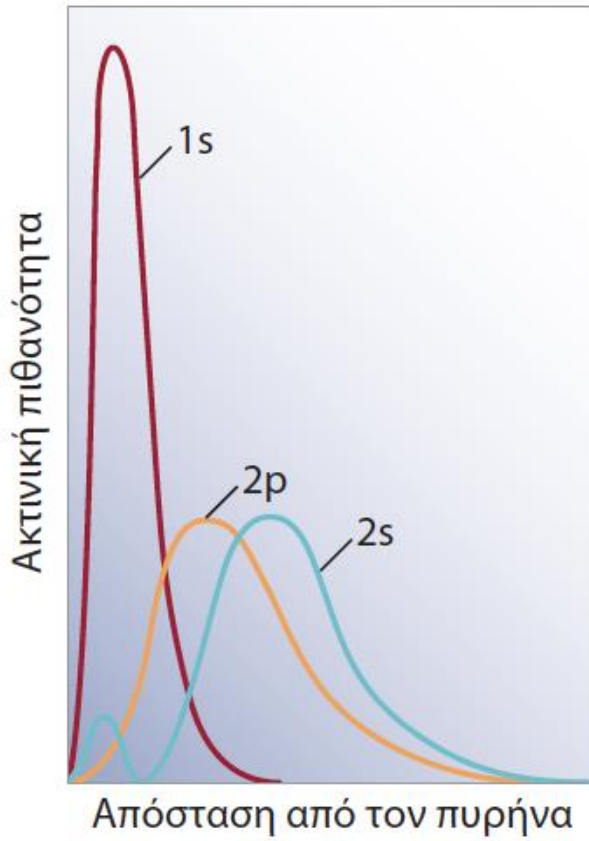
Διεσδυτική ισχύς:

$s > p > d > f > \dots$

# 8. ΟΙ ΠΕΡΙΟΔΙΚΕΣ ΣΧΕΣΕΙΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

## Το δραστικό πυρηνικό φορτίο

### Φαινόμενο προάσπισης



Το πυρηνικό φορτίο που γίνεται αισθητό από ένα ηλεκτρόνιο όταν λαμβάνονται υπ'όψιν τόσο το πραγματικό πυρηνικό φορτίο ( $Z$ ) όσο και τα απωθητικά αποτελέσματα (προάσπιση) των άλλων ηλεκτρονίων

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

$S$  = σταθερά προάσπισης ή θωράκισης

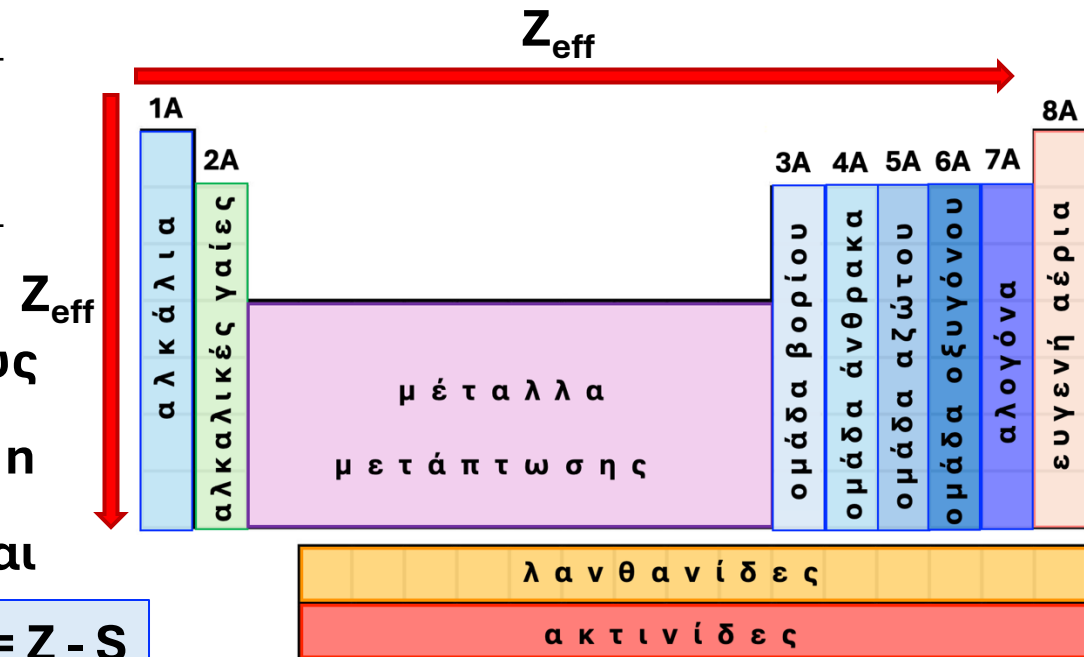
# 8. ΟΙ ΠΕΡΙΟΔΙΚΕΣ ΣΧΕΣΕΙΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

## Το δραστικό πυρηνικό φορτίο

2 <sup>η</sup> περίοδος	Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
Z	3	4	5	6	7	8	9	10
Z <sub>eff</sub>	1,28	1,91	2,42	3,14	3,83	4,45	5,10	5,76

Το Z<sub>eff</sub> αυξάνεται γιατί το Z μεγαλώνει ενώ τα e προστίθενται σε φλοιό σθένους

1A ομάδα	Li	Na	K	Rb	Cs
Z	3	11	19	37	55
Z <sub>eff</sub>	1,28	2,51	3,50	4,99	6,36



Το Z<sub>eff</sub> αυξάνεται, ωστόσο, επειδή τα e σθένους τοποθετούνται τώρα σε μεγαλύτερες στοιβάδες καθώς το n αυξάνεται, η ηλεκτροστατική έλξη μεταξύ του πυρήνα και των e σθένους στην πραγματικότητα μειώνεται.

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

# 8. ΟΙ ΠΕΡΙΟΔΙΚΕΣ ΣΧΕΣΕΙΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

---

## Το δραστικό πυρηνικό φορτίο

### Κανόνες Slater

1. Ηλεκτρονιακή διαμόρφωση σε μορφή:

$(1s) (2s, 2p) (3s, 3p) (3d) (4s, 4p) (4d) (4f) (5s, 5p) \dots$

2. Προσδιορισμός  $e$  προς μελέτη

4.  $e$  σε ανώτερες ομάδες (προς τα δεξιά) δε θωρακίζουν τα  $e$  που βρίσκονται σε χαμηλότερες ομάδες

5. Αν το  $e$  βρίσκεται σε ένα  $s$  ή  $p$  υποφλοιό:

- Τα  $e$  στην ίδια ομάδα θωρακίζουν με συντελεστή 0,35, εκτός από τα  $e$  1s που θωρακίζουν με συντελεστή 0,30
- Τα  $e$  στην ομάδα  $n - 1$  θωρακίζουν με συντελεστή 0,85
- Τα  $e$  στις ομάδες  $n - 2$  ή χαμηλότερα θωρακίζουν με συντελεστή 1,00

# 8. ΟΙ ΠΕΡΙΟΔΙΚΕΣ ΣΧΕΣΕΙΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

## Το δραστικό πυρηνικό φορτίο

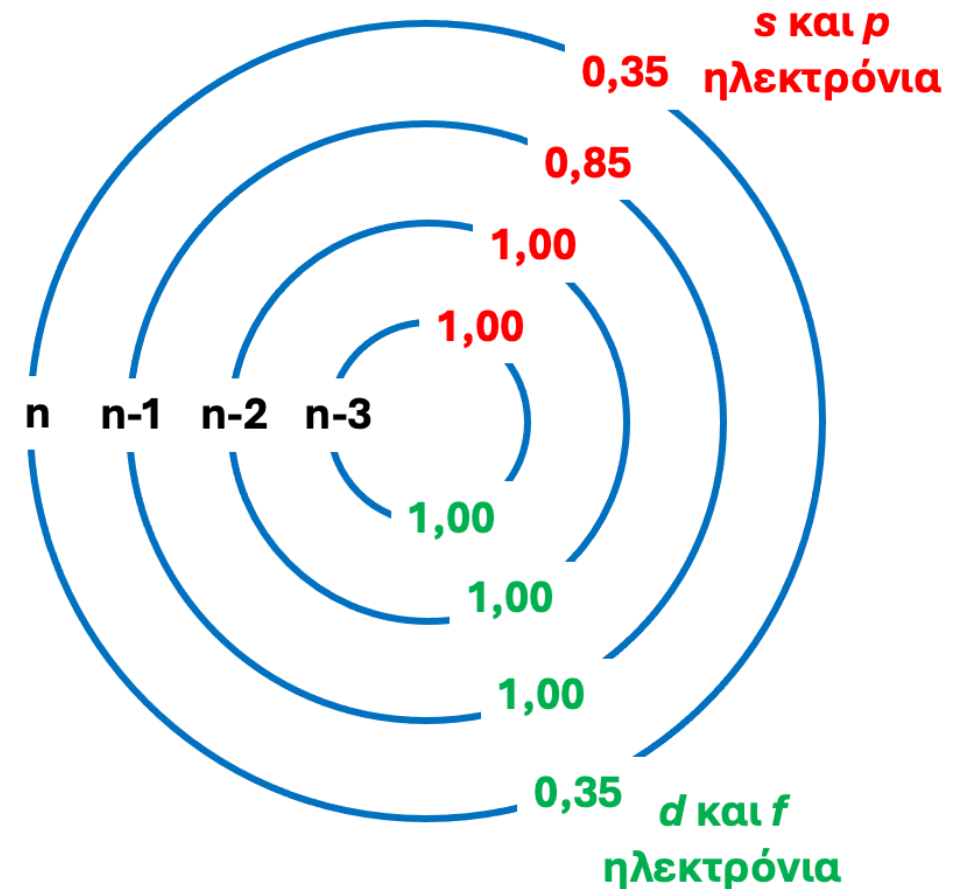
### Κανόνες Slater

7. Αν το  $e$  βρίσκεται σε ένα  $d$  ή  $f$  υποφλοιό:

- Τα  $e$  στην ίδια ομάδα θωρακίζουν με συντελεστή 0,35
- Τα  $e$  στις κατώτερες ομάδες θωρακίζουν με συντελεστή 1,00

Παράγοντες που καθορίζουν το δραστικό πυρηνικό φορτίο:

1. Κύριος κβαντικός αριθμός  $n$
2. Ατομικός αριθμός (πυρηνικό φορτίο)



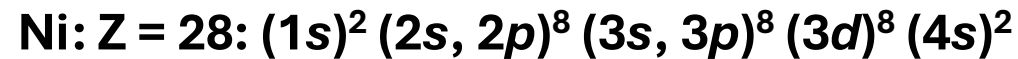
# 8. ΟΙ ΠΕΡΙΟΔΙΚΕΣ ΣΧΕΣΕΙΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

## Το δραστικό πυρηνικό φορτίο

Παράδειγμα:

Να υπολογισθεί το δραστικό πυρηνικό φορτίο  $Z_{eff}$  για ένα ηλεκτρόνιο 4s και ένα ηλεκτρόνιο 3d στο άτομο του Ni

Απάντηση:



S για ένα ηλεκτρόνιο 4s:

$$S = \underbrace{(1 \times 0,35)}_{4s} + \underbrace{(16 \times 0,85)}_{3d, 3p, 3s} + \underbrace{(10 \times 1,00)}_{2p, 2s, 1s} = 23,95$$

$$Z_{eff} = Z - S = 28 - 23,95 = 4,05$$

S για ένα ηλεκτρόνιο 3d:

$$S = \underbrace{(7 \times 0,35)}_{3d} + \underbrace{(18 \times 1,00)}_{3p, 3s, 2p, 2s, 1s} = 20,45$$

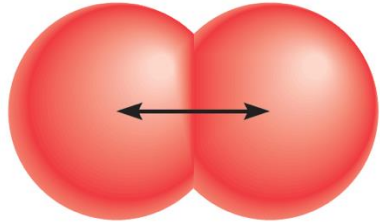
$$Z_{eff} = Z - S = 28 - 20,45 = 7,55$$

Συμπέρασμα?

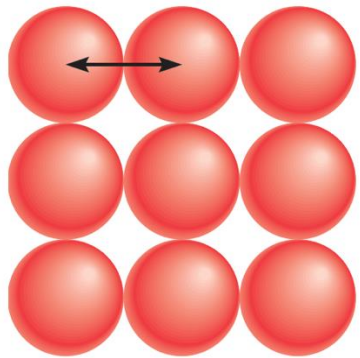
# 8. ΟΙ ΠΕΡΙΟΔΙΚΕΣ ΣΧΕΣΕΙΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

---

## Η ατομική ακτίνα



Ομοιοπολική ακτίνα



Μεταλλική ακτίνα

**Ομοιοπολική ακτίνα:** το ήμισυ της απόστασης δύο ομοιοπυρηνικών ατόμων ενωμένων με απλό χημικό δεσμό.

**Μεταλλική ακτίνα:** το ήμισυ της απόστασης μεταξύ των πυρήνων δύο ατόμων που βρίσκονται σε επαφή στο μεταλλικό πλέγμα.

**Ατομική ακτίνα:** η μεταλλική ακτίνα, αν πρόκειται για μέταλλα, ή η ομοιοπολική ακτίνα για όλες τις άλλες περιπτώσεις, πλην των ιοντικών ενώσεων.

Η ατομική ακτίνα σχετίζεται με:

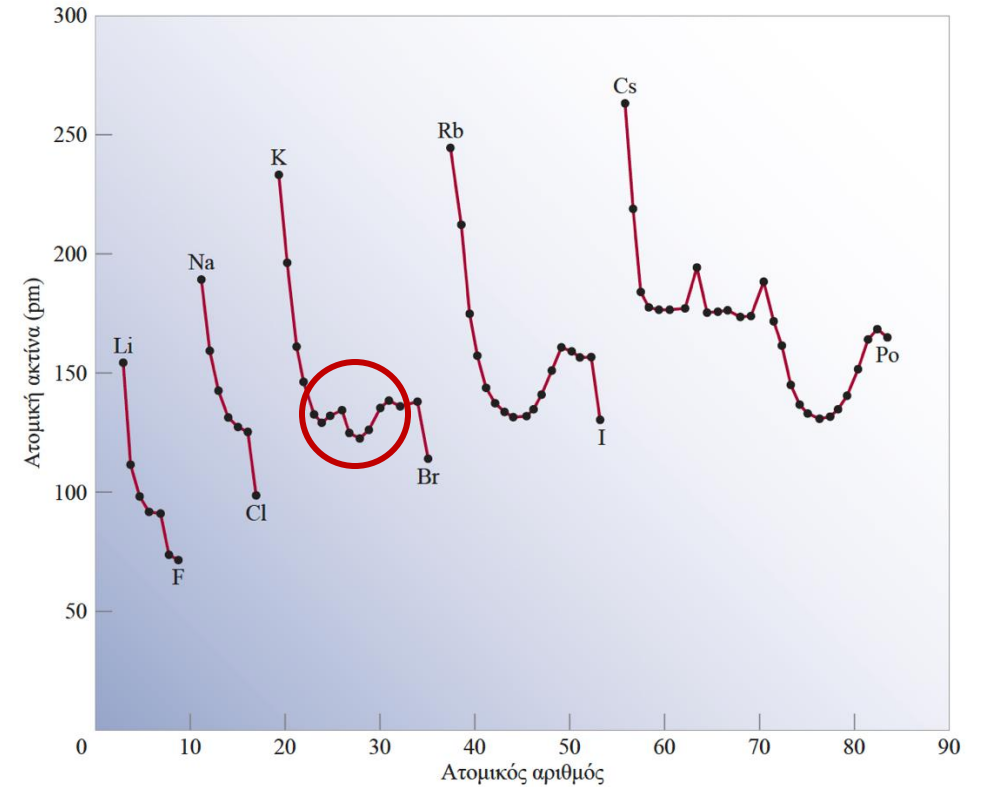
1. Πυκνότητα
2. Σημείο τήξεως
3. Σημείο ζέσεως

# 8. ΟΙ ΠΕΡΙΟΔΙΚΕΣ ΣΧΕΣΕΙΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

## Η ατομική ακτίνα

1A 2A 3A 4A 5A 6A 7A 8A

H 37							He 31
Li 152	Be 112	B 85	C 77	N 75	O 73	F 72	Ne 70
Na 186	Mg 160	Al 143	Si 118	P 110	S 103	Cl 99	Ar 98
K 227	Ca 197	Ga 135	Ge 123	As 120	Se 117	Br 114	Kr 112
Rb 248	Sr 215	In 166	Sn 140	Sb 141	Te 143	I 133	Xe 131
Cs 265	Ba 222	Tl 171	Pb 175	Bi 155	Po 164	At 142	Rn 140



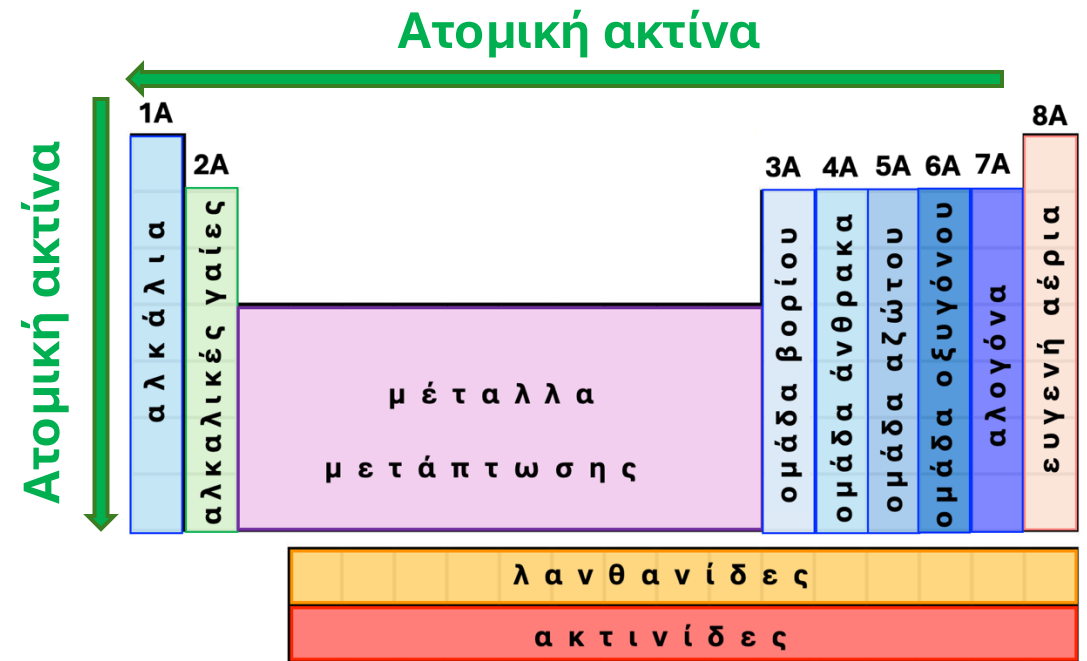
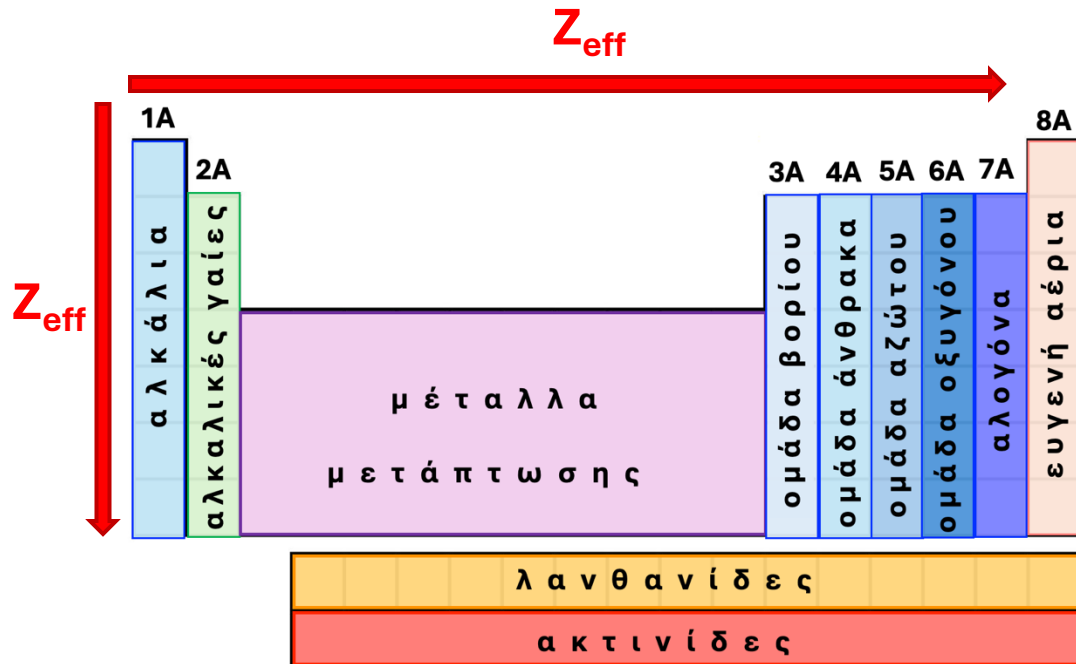


# 8. ΟΙ ΠΕΡΙΟΔΙΚΕΣ ΣΧΕΣΕΙΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

## Η ατομική ακτίνα

Παράγοντες που καθορίζουν την ατομική ακτίνα:

1. Κύριος κβαντικός αριθμός  $n$
2. Δραστικό πυρηνικό φορτίο



# 8. ΟΙ ΠΕΡΙΟΔΙΚΕΣ ΣΧΕΣΕΙΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

---

## Η ατομική ακτίνα

Παράδειγμα:

Κατατάξτε τα ακόλουθα στοιχεία κατά αύξουσα ατομική ακτίνα:

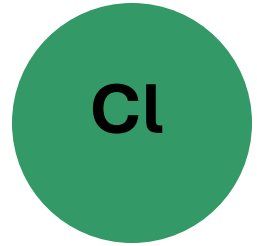
(α) C, O, Si, S, N

(β) Na, Mg, K, Ca, Al

(γ) Cl, Te, P, As, Si

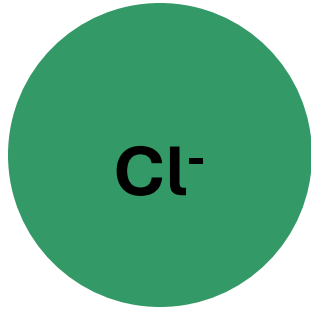
# 8. ΟΙ ΠΕΡΙΟΔΙΚΕΣ ΣΧΕΣΕΙΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

## Η ιοντική ακτίνα



17 πρωτόνια

17 ηλεκτρόνια



17 πρωτόνια

18 ηλεκτρόνια

Z σταθερό

Αύξηση απώσεων e



Αύξηση ακτίνας

Z σταθερό

Μείωση απώσεων e



Μείωση ακτίνας



11 πρωτόνια

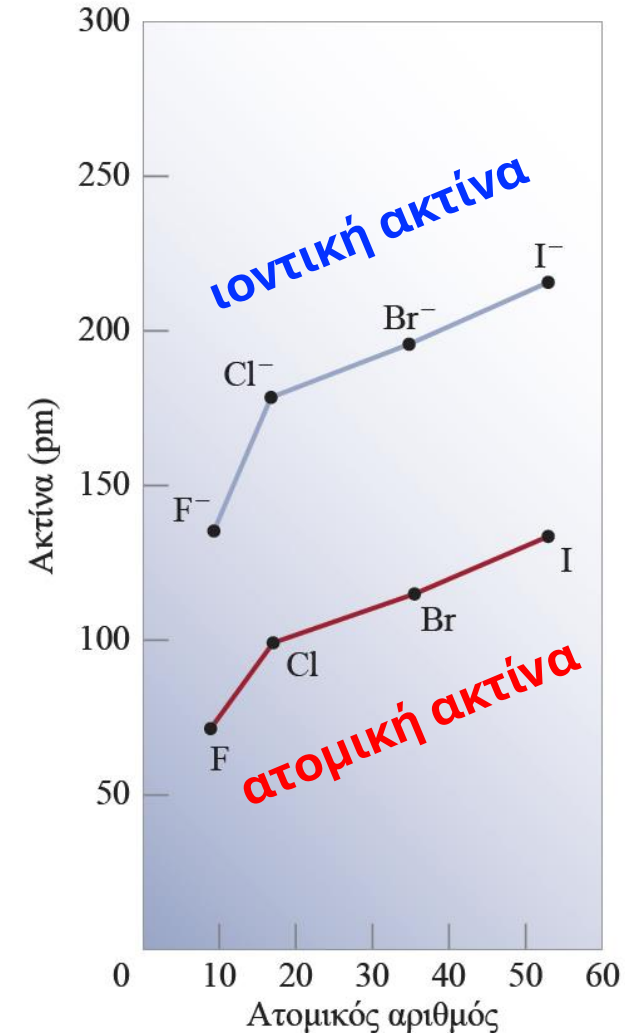
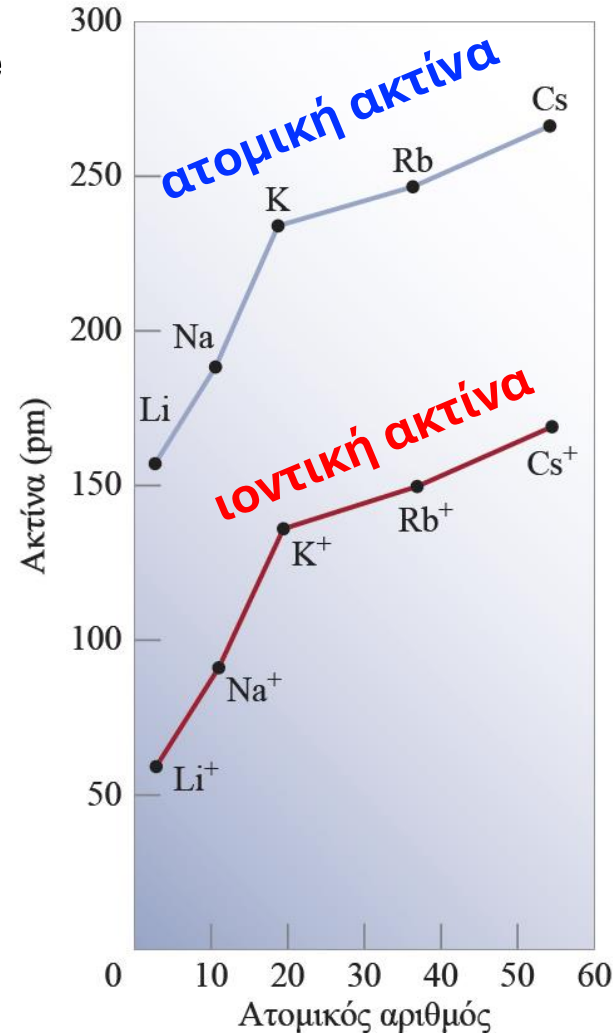
11 ηλεκτρόνια



11 πρωτόνια

10 ηλεκτρόνια

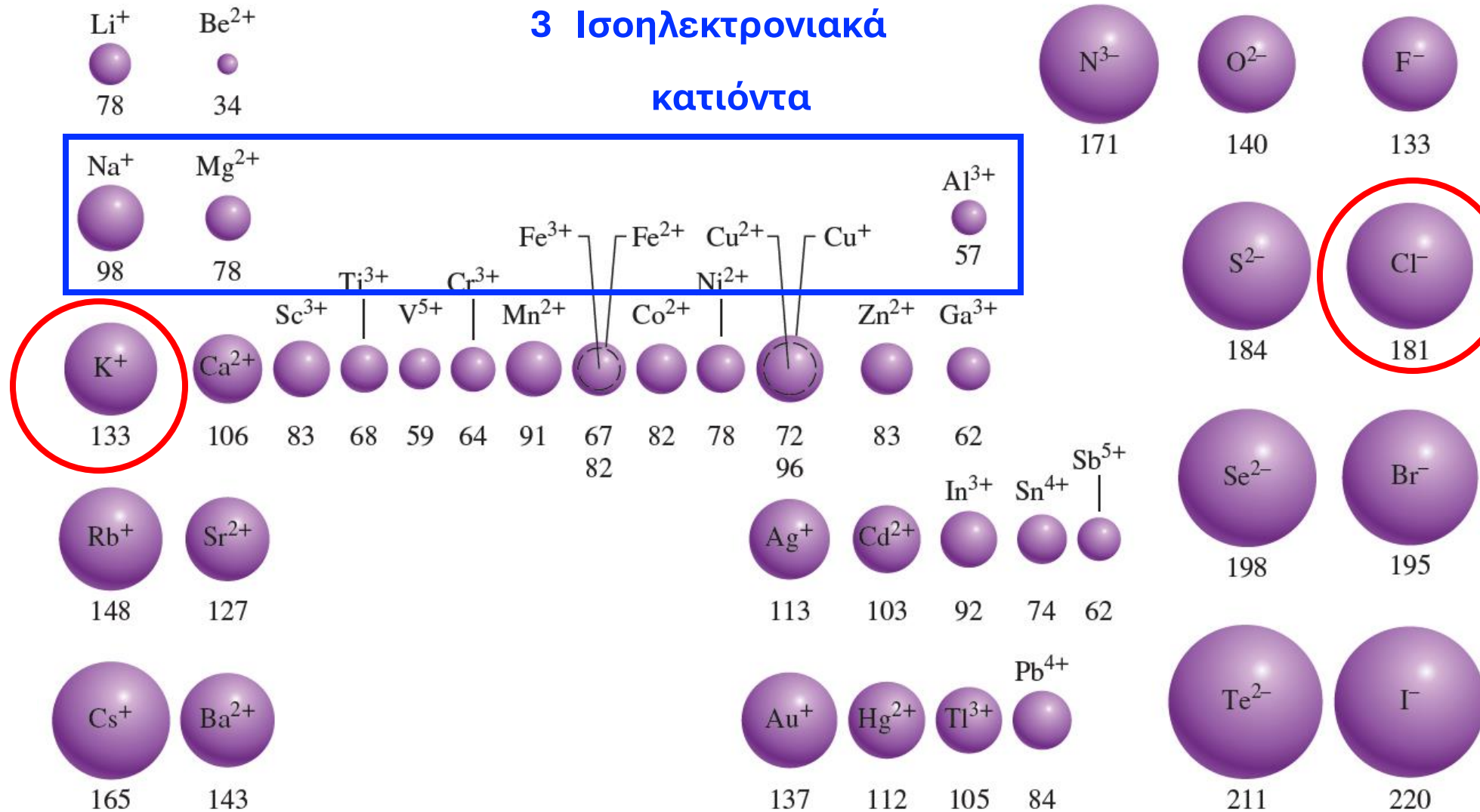
## Παράλληλες τάσεις



# 8. ΟΙ ΠΕΡΙΟΔΙΚΕΣ ΣΧΕΣΕΙΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

## Η ιοντική ακτίνα

3 Ισοηλεκτρονιακά  
κατιόντα



2  
Ισοηλεκτρονιακά  
ιόντα  
Κατιόν < Ανιόν

Ιοντική ακτίνα



# 8. ΟΙ ΠΕΡΙΟΔΙΚΕΣ ΣΧΕΣΕΙΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

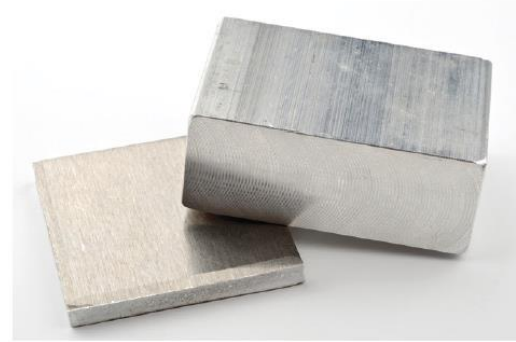
Μεταβολή φυσικών ιδιοτήτων σε μία περίοδο



Na



Mg



Al



Si



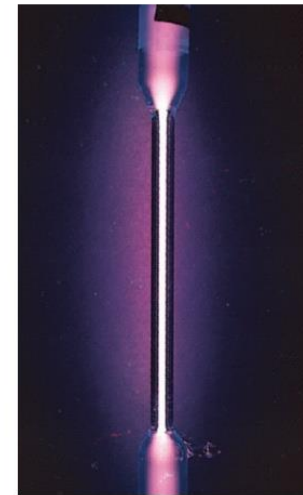
P<sub>4</sub>



S<sub>8</sub>



Cl<sub>2</sub>

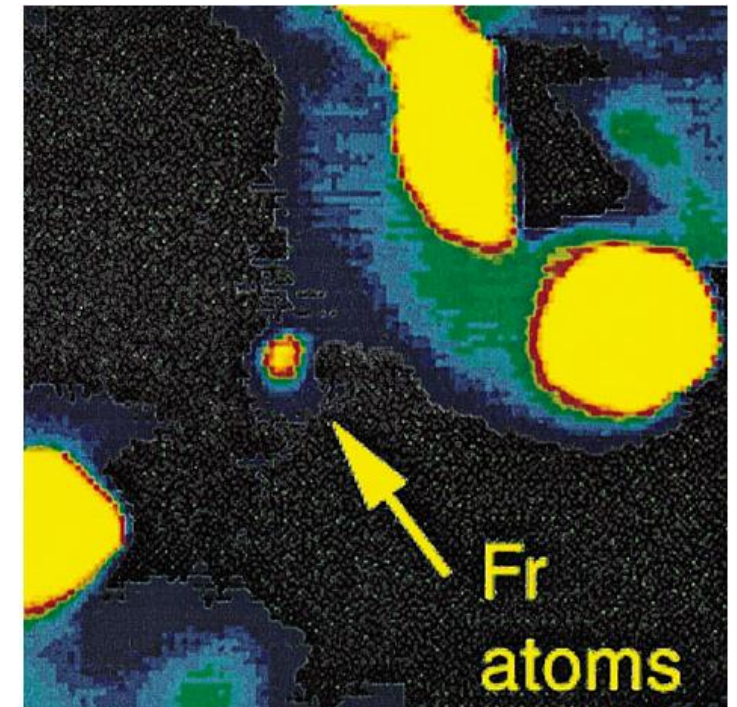
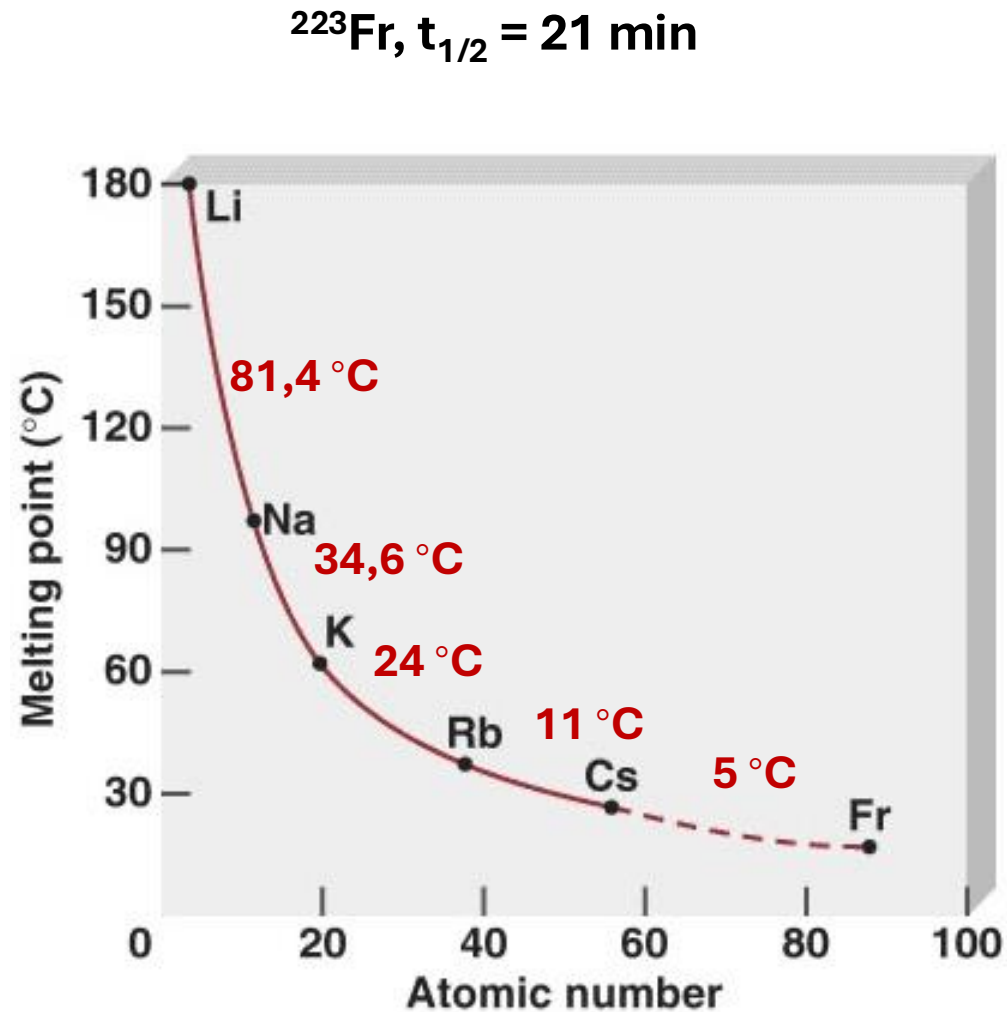


Ar

# 8. ΟΙ ΠΕΡΙΟΔΙΚΕΣ ΣΧΕΣΕΙΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

Μεταβολή φυσικών ιδιοτήτων σε μία ομάδα

	1 1A	2 2A
1	1 H $1s^1$	
2	3 Li $2s^1$	4 Be $2s^2$
3	11 Na $3s^1$	12 Mg $3s^2$
4	19 K $4s^1$	20 Ca $4s^2$
5	37 Rb $5s^1$	38 Sr $5s^2$
6	55 Cs $6s^1$	56 Ba $6s^2$
7	87 Fr $7s^1$	88 Ra $7s^2$

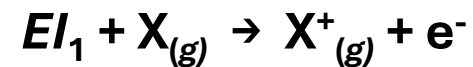


# 8. ΟΙ ΠΕΡΙΟΔΙΚΕΣ ΣΧΕΣΕΙΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

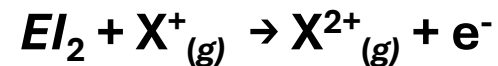
## Ενέργεια ιοντισμού (EI)

ελάχιστη ενέργεια (σε kJ/mol) που απαιτείται για την απομάκρυνση ενός ηλεκτρονίου από ένα άτομο στη θεμελιώδη του κατάσταση και σε αέρια φάση

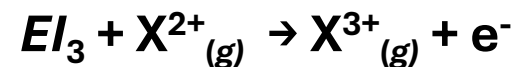
Χημική δραστικότητα = ηλεκτρόνια σθένους



$EI_1$  πρώτη ενέργεια ιοντισμού



$EI_2$  δεύτερη ενέργεια ιοντισμού

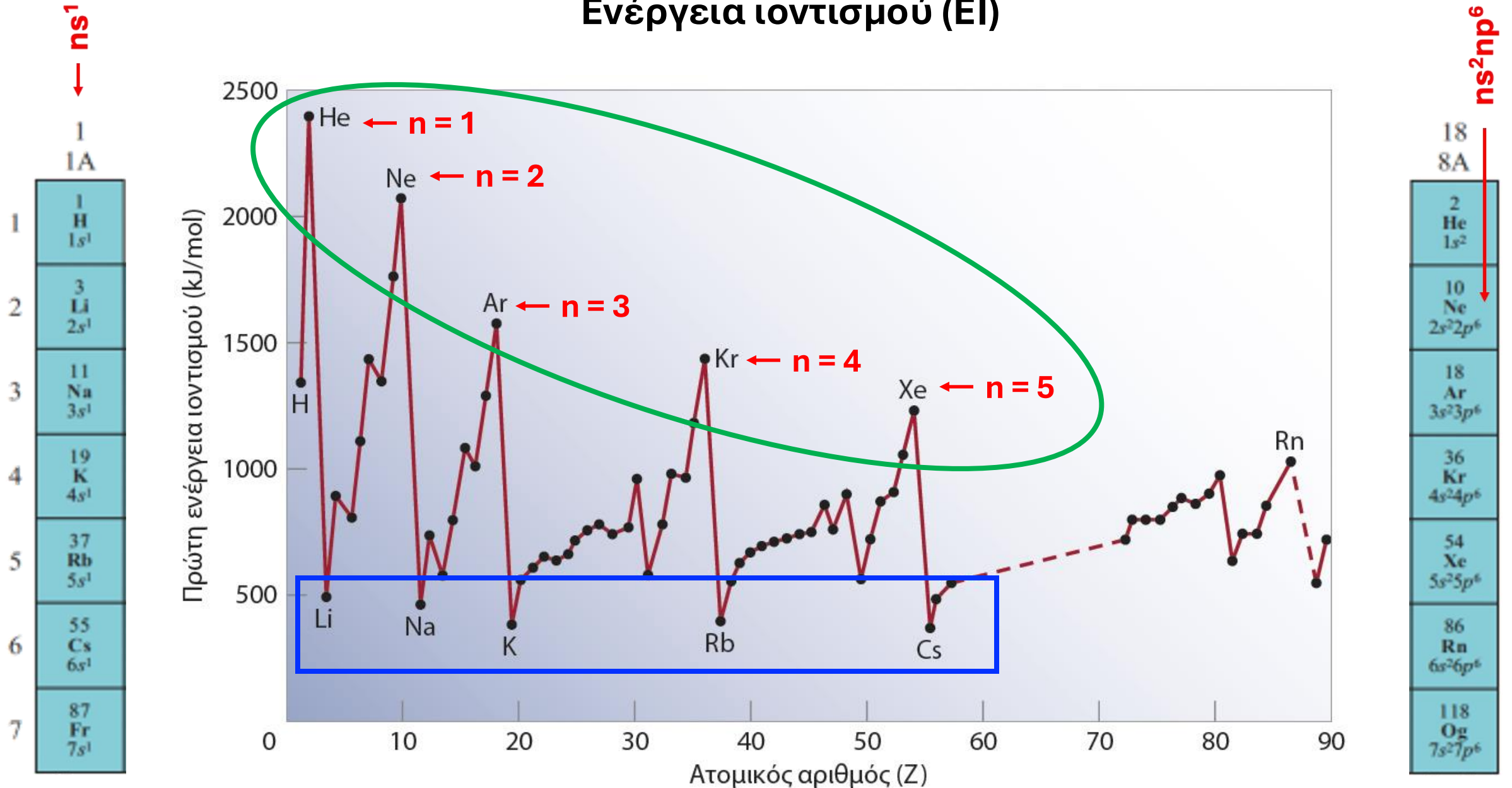


$EI_3$  τρίτη ενέργεια ιοντισμού

$$EI_1 < EI_2 < EI_3$$

# 8. ΟΙ ΠΕΡΙΟΔΙΚΕΣ ΣΧΕΣΕΙΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

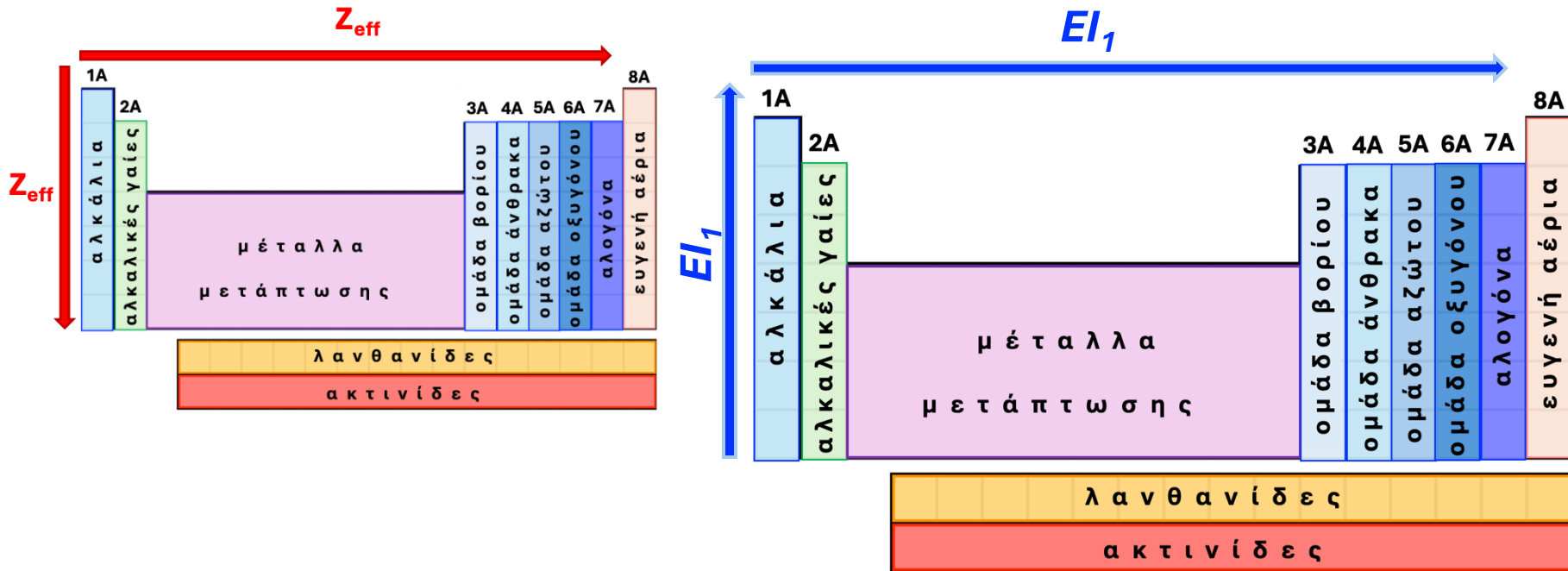
## Ενέργεια ιοντισμού (EI)





# 8. ΟΙ ΠΕΡΙΟΔΙΚΕΣ ΣΧΕΣΕΙΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

## Ενέργεια ιοντισμού (EI)



Μεταλλικός χαρακτήρας

	13 3A	14 4A	15 5A	16 6A	17 7A
5 B $2s^2 2p^1$	6 C $2s^2 2p^2$	7 N $2s^2 2p^3$	8 O $2s^2 2p^4$	9 F $2s^2 2p^5$	
13 Al $3s^2 3p^1$	14 Si $3s^2 3p^2$	15 P $3s^2 3p^3$	16 S $3s^2 3p^4$	17 Cl $3s^2 3p^5$	
31 Ga $4s^2 4p^1$	32 Ge $4s^2 4p^2$	33 As $4s^2 4p^3$	34 Se $4s^2 4p^4$	35 Br $4s^2 4p^5$	
49 In $5s^2 5p^1$	50 Sn $5s^2 5p^2$	51 Sb $5s^2 5p^3$	52 Te $5s^2 5p^4$	53 I $5s^2 5p^5$	
81 Tl $6s^2 6p^1$	82 Pb $6s^2 6p^2$	83 Bi $6s^2 6p^3$	84 Po $6s^2 6p^4$	85 At $6s^2 6p^5$	
113 Nh $7s^2 7p^1$	114 Fl $7s^2 7p^2$	115 Mc $7s^2 7p^3$	116 Lv $7s^2 7p^4$	117 Ts $7s^2 7p^5$	

Παράγοντες που καθορίζουν την  $EI_1$ :

1. Κύριος κβαντικός αριθμός  $n$
2. Δραστικό πυρηνικό φορτίο

# 8. ΟΙ ΠΕΡΙΟΔΙΚΕΣ ΣΧΕΣΕΙΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

## Ενέργεια ιοντισμού (EI)

Z	Στοιχείο	Πρώτη	Δεύτερη	Τρίτη	Τέταρτη	Πέμπτη	Έκτη
1	H	1312					
2	He	2373	5251				
3	Li	520	7300	11815			
4	Be	899	1757	14850	21005		
5	B	801	2430	3660	25000	32820	
6	C	1086	2350	4620	6220	38000	47261
7	N	1400	2860	4580	7500	9400	53000
8	O	1314	3390	5300	7470	11000	13000
9	F	1680	3370	6050	8400	11000	15200
10	Ne	2080	3950	6120	9370	12200	15000
11	Na	495,9	4560	6900	9540	13400	16600
12	Mg	738,1	1450	7730	10500	13600	18000
13	Al	577,9	1820	2750	11600	14800	18400
14	Si	786,3	1580	3230	4360	16000	20000
15	P	1012	1904	2910	4960	6240	21000
16	S	999,5	2250	3360	4660	6990	8500
17	Cl	1251	2297	3820	5160	6540	9300
18	Ar	1521	2666	3900	5770	7240	8800
19	K	418,7	3052	4410	5900	8000	9600
20	Ca	589,5	1145	4900	6500	8100	11000

- Ευγενή αέρια: υψηλές EI  $\rightarrow ns^2np^6$

π.χ. He ( $1s^2$ )

- EI μετάλλων < EI μεταλλοειδών < EI αμετάλλων

π.χ.  $EI_1(\text{Na}) < EI_1(\text{Si}) < EI_1(\text{P})$

- Μέταλλα 1A ( $ns^1$ ) και 2A ( $ns^2$ ):

$EI_1(1A) < EI_1(2A)$  ενώ  $EI_2(1A) > EI_2(2A)$

π.χ. K ( $4s^1$ ) και Ca ( $4s^2$ )

- Εξαιρέσεις:

- Στοιχεία 2A ( $ns^2$ ) και 3A ( $ns^2np^1$ ) (ίδιας περ.)

$EI_1(3A) < EI_1(2A)$

π.χ. Al ( $3s^23p^1$ ) και Mg ( $3s^2$ )

- Στοιχεία 5A ( $ns^2np^3$ ) και 6A ( $ns^2np^4$ ) (ίδιας περ.)

$EI_1(6A) < EI_1(5A)$

π.χ. O ( $2s^22p^4$ ) και N ( $2s^22p^3$ )

# 8. ΟΙ ΠΕΡΙΟΔΙΚΕΣ ΣΧΕΣΕΙΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

## Ηλεκτρονιακή συγγένεια (EA)

αρνητική μεταβολή της ενέργειας όταν προσλαμβάνεται ένα ηλεκτρόνιο από ένα ουδέτερο άτομο στην αέρια κατάσταση για να σχηματίσει ένα ανιόν



$$\Delta H = -328 \text{ kJ/mol}$$

$$EA = +328 \text{ kJ/mol}$$



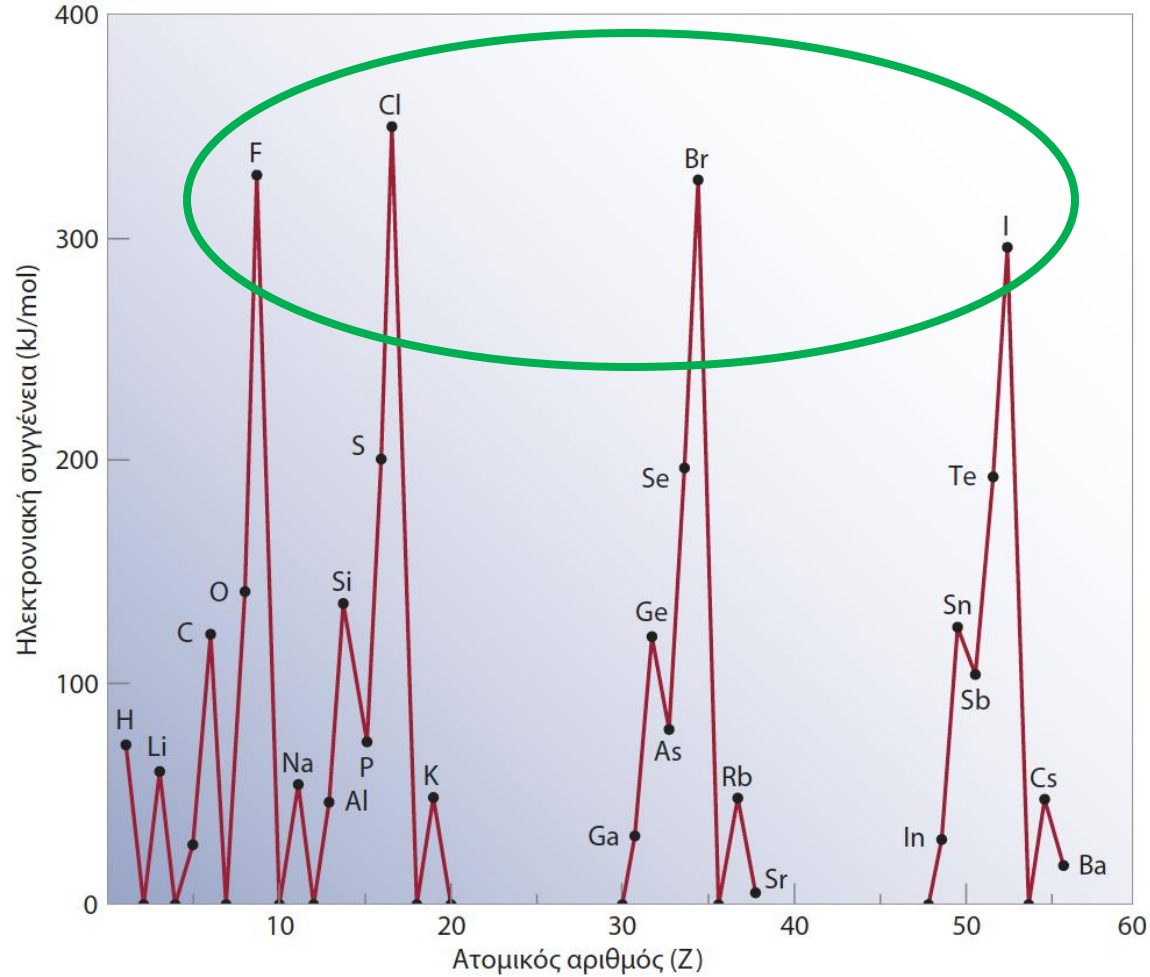
$$\Delta H = -141 \text{ kJ/mol}$$

$$EA = +141 \text{ kJ/mol}$$



# 8. ΟΙ ΠΕΡΙΟΔΙΚΕΣ ΣΧΕΣΕΙΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

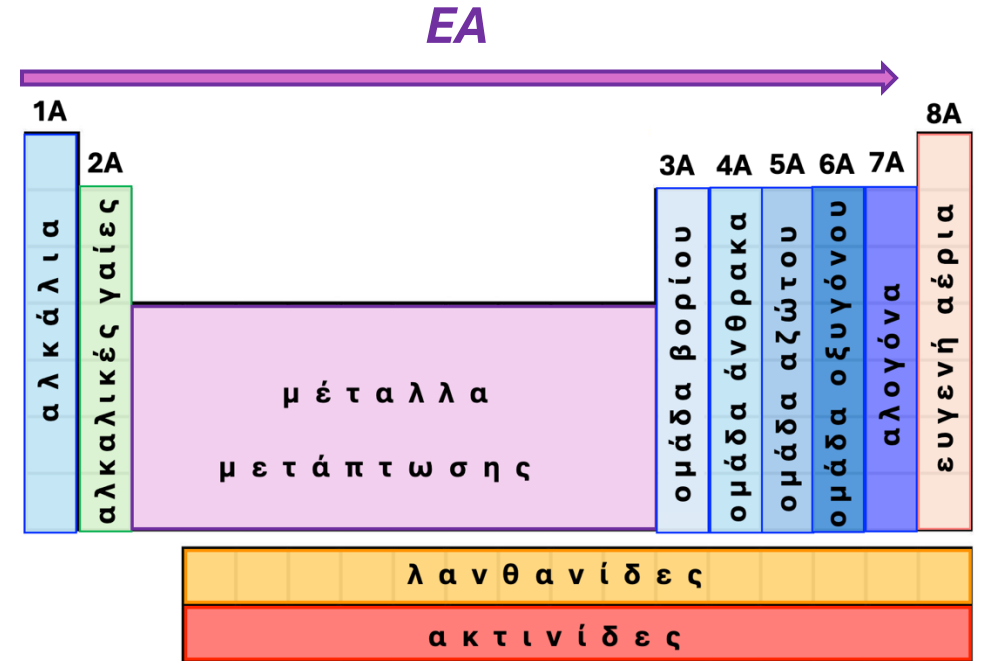
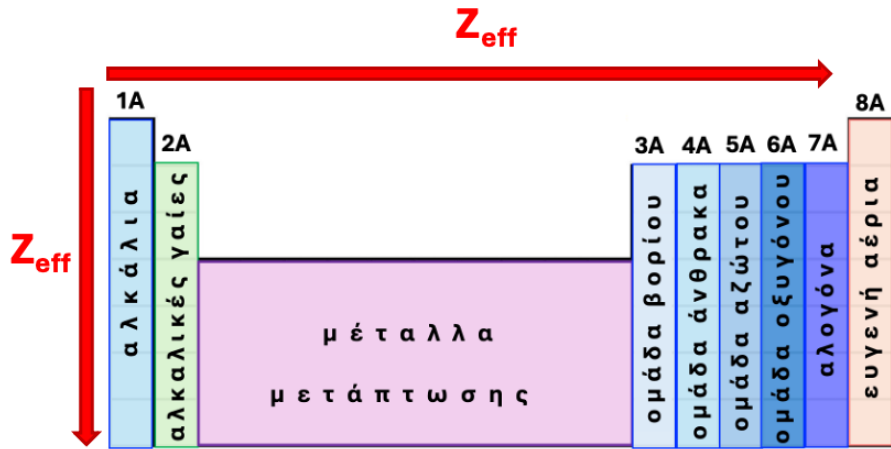
## Ηλεκτρονιακή συγγένεια (ΕΑ)



$ns^2np^4$	$ns^2np^5$	$ns^2np^6$
↓	↓	↓
16 6A	17 7A	18 8A
8 O $2s^22p^4$	9 F $2s^22p^5$	10 Ne $2s^22p^6$
16 S $3s^23p^4$	17 Cl $3s^23p^5$	18 Ar $3s^23p^6$
34 Se $4s^24p^4$	35 Br $4s^24p^5$	36 Kr $4s^24p^6$
52 Te $5s^25p^4$	53 I $5s^25p^5$	54 Xe $5s^25p^6$
84 Po $6s^26p^4$	85 At $6s^26p^5$	86 Rn $6s^26p^6$
116 Lv $7s^27p^4$	117 Ts $7s^27p^5$	118 Og $7s^27p^6$

# 8. ΟΙ ΠΕΡΙΟΔΙΚΕΣ ΣΧΕΣΕΙΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

## Ηλεκτρονιακή συγγένεια (EA)



14 4A	15 5A	16 6A	17 7A	18 8A
6 C $2s^2 2p^2$	7 N $2s^2 2p^3$	8 O $2s^2 2p^4$	9 F $2s^2 2p^5$	2 He $1s^2$
14 Si $3s^2 3p^2$	15 P $3s^2 3p^3$	16 S $3s^2 3p^4$	17 Cl $3s^2 3p^5$	10 Ne $2s^2 2p^6$
32 Ge $4s^2 4p^2$	33 As $4s^2 4p^3$	34 Se $4s^2 4p^4$	35 Br $4s^2 4p^5$	18 Ar $3s^2 3p^6$
50 Sn $5s^2 5p^2$	51 Sb $5s^2 5p^3$	52 Te $5s^2 5p^4$	53 I $5s^2 5p^5$	36 Kr $4s^2 4p^6$
82 Pb $6s^2 6p^2$	83 Bi $6s^2 6p^3$	84 Po $6s^2 6p^4$	85 At $6s^2 6p^5$	54 Xe $5s^2 5p^6$
114 Fl $7s^2 7p^2$	115 Mc $7s^2 7p^3$	116 Lv $7s^2 7p^4$	117 Ts $7s^2 7p^5$	86 Rn $6s^2 6p^6$
				118 Og $7s^2 7p^6$

Πρόσληψη ηλεκτρονίων

Παράγοντες που καθορίζουν την  $EI_1$ :

1. Δραστικό πυρηνικό φορτίο

# 8. ΟΙ ΠΕΡΙΟΔΙΚΕΣ ΣΧΕΣΕΙΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

## Ηλεκτρονιακή συγγένεια (EA)

1A	2A	3A	4A	5A	6A	7A	8A
H							He
73							< 0
Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
60	≤ 0	27	122	0	141	328	< 0
Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
53	≤ 0	44	134	72	200	349	< 0
K	Ca	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
48	2,4	29	118	77	195	325	< 0
Rb	Sr	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
47	4,7	29	121	101	190	295	< 0
Cs	Ba	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
45	14	30	110	110	;	;	< 0

- Αλογόνα:  $EA \gg 0 \rightarrow ns^2np^5$

π.χ. F ( $2s^22p^5$ )

- EA μετάλλων < EA αμετάλλων

π.χ.  $EA(\text{Li}) < EA(\text{O}) < EA(\text{F})$

- Εξαιρέσεις:

- Στοιχεία 2A ( $ns^2$ ) και 1A ( $ns^1$ ) (ίδιας περ.)

$EA(2A) < EA(1A)$

π.χ. Ca ( $4s^2$ ) και K ( $4s^1$ )

- Στοιχεία 5A ( $ns^2np^3$ ) και 4A ( $ns^2np^2$ ) (ίδιας περ.)

$EA(5A) < EA(4A)$

π.χ. N ( $2s^22p^3$ ) και O ( $2s^22p^4$ )

- Ευγενή αέρια:  $EA < 0 \rightarrow ns^2np^6$

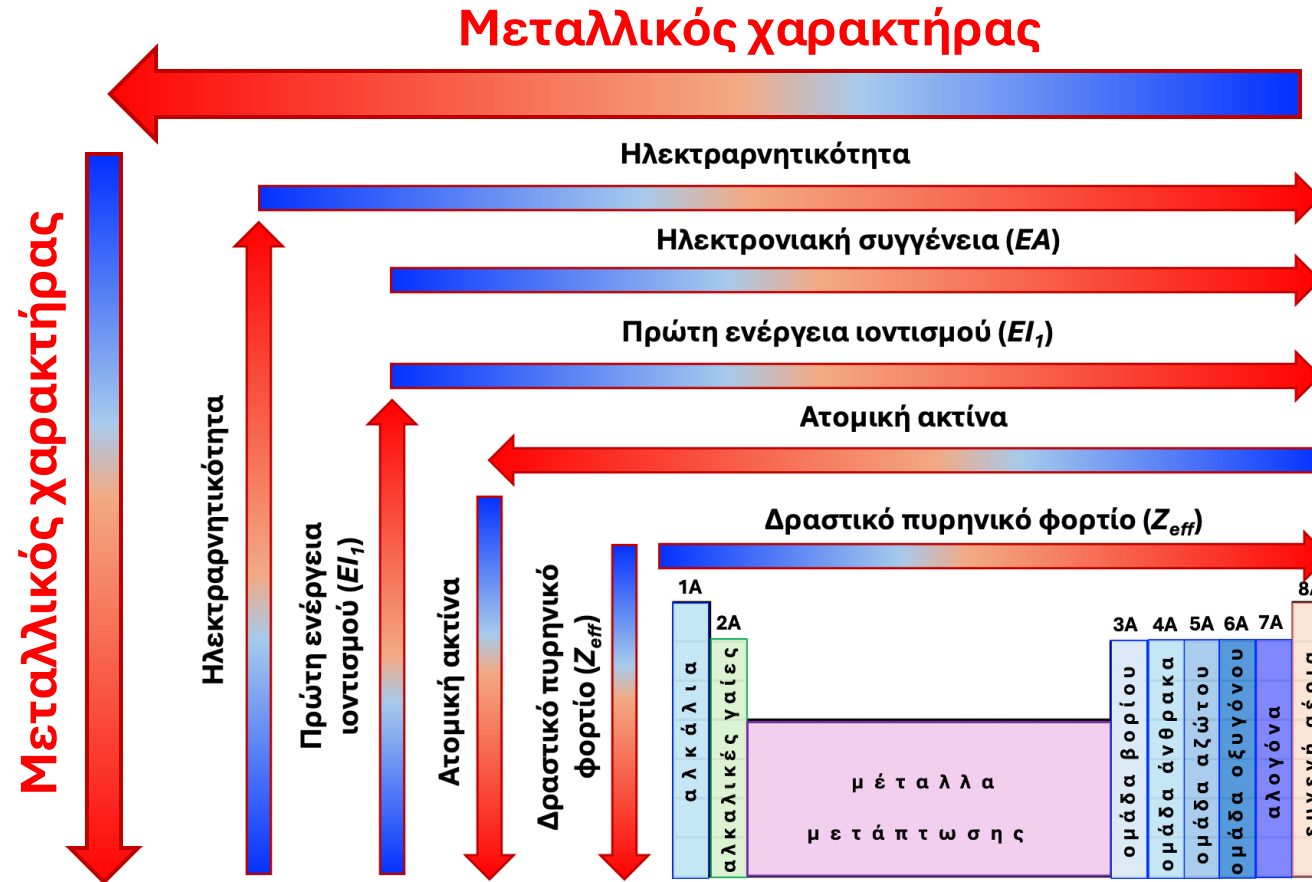
π.χ. Ne ( $2s^22p^6$ )

# 8. ΟΙ ΠΕΡΙΟΔΙΚΕΣ ΣΧΕΣΕΙΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

Μεταβολή χημικών ιδιοτήτων των αντιπροσωπευτικών στοιχείων

$EI$  → μετρά την έλξη ενός ατόμου για τα δικά του ηλεκτρόνια

$EA$  → μετρά την έλξη ενός ατόμου για ένα επιπλέον ηλεκτρόνιο



# 8. ΟΙ ΠΕΡΙΟΔΙΚΕΣ ΣΧΕΣΕΙΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

## Μεταβολή χημικών ιδιοτήτων των αντιπροσωπευτικών στοιχείων

Διαγώνιες σχέσεις: ομοιότητες μεταξύ ζευγών στοιχείων από διαφορετικές ομάδες και περιόδους του Π.Π.

1A	2A	3A	4A
Li	Be	B	C
Na	Mg	Al	Si

$$\text{Πυκνότητα φορτίου} = \frac{\text{φορτίο ιόντος}}{\text{όγκος ιόντος}}$$

	1 1A	2 2A	3 3A	4 4A	5 5A	6 6A	7 7A	18 8A
1	1 H $1s^1$		13 B $2s^2 2p^1$	14 C $2s^2 2p^2$	15 N $2s^2 2p^3$	16 O $2s^2 2p^4$	17 F $2s^2 2p^5$	2 He $1s^2$
2	3 Li $2s^1$	4 Be $2s^2$	5 B $2s^2 2p^1$	6 C $2s^2 2p^2$	7 N $2s^2 2p^3$	8 O $2s^2 2p^4$	9 F $2s^2 2p^5$	10 Ne $2s^2 2p^6$
3	11 Na $3s^1$	12 Mg $3s^2$	13 Al $3s^2 3p^1$	14 Si $3s^2 3p^2$	15 P $3s^2 3p^3$	16 S $3s^2 3p^4$	17 Cl $3s^2 3p^5$	18 Ar $3s^2 3p^6$
4	19 K $4s^1$	20 Ca $4s^2$	31 Ga $4s^2 4p^1$	32 Ge $4s^2 4p^2$	33 As $4s^2 4p^3$	34 Se $4s^2 4p^4$	35 Br $4s^2 4p^5$	36 Kr $4s^2 4p^6$
5	37 Rb $5s^1$	38 Sr $5s^2$	49 In $5s^2 5p^1$	50 Sn $5s^2 5p^2$	51 Sb $5s^2 5p^3$	52 Te $5s^2 5p^4$	53 I $5s^2 5p^5$	54 Xe $5s^2 5p^6$
6	55 Cs $6s^1$	56 Ba $6s^2$	81 Tl $6s^2 6p^1$	82 Pb $6s^2 6p^2$	83 Bi $6s^2 6p^3$	84 Po $6s^2 6p^4$	85 At $6s^2 6p^5$	86 Rn $6s^2 6p^6$
7	87 Fr $7s^1$	88 Ra $7s^2$	113 Nh $7s^2 7p^1$	114 Fl $7s^2 7p^2$	115 Mc $7s^2 7p^3$	116 Lv $7s^2 7p^4$	117 Ts $7s^2 7p^5$	118 Og $7s^2 7p^6$



# 8. ΟΙ ΠΕΡΙΟΔΙΚΕΣ ΣΧΕΣΕΙΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

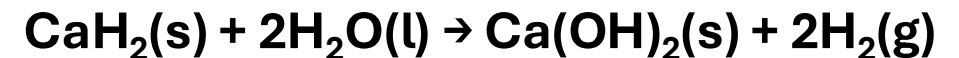
---

## Μεταβολή χημικών ιδιοτήτων των αντιπροσωπευτικών στοιχείων

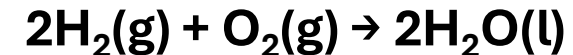
### Υδρογόνο ( $1s^1$ )

- Προέλευση
- Παρασκευή – απομόνωση

- Σχηματίζει ένα θετικό ιόν  $H^+$  ( $H_3O^+$ )
- Σχηματίζει το ιόν υδριδίου,  $H^-$
- Αντιδράσεις  $MH_x$  με  $H_2O$ :



- Αντιδρά με  $O_2$ :



- Σχηματίζει ομοιοπολικές και ιοντικές ενώσεις

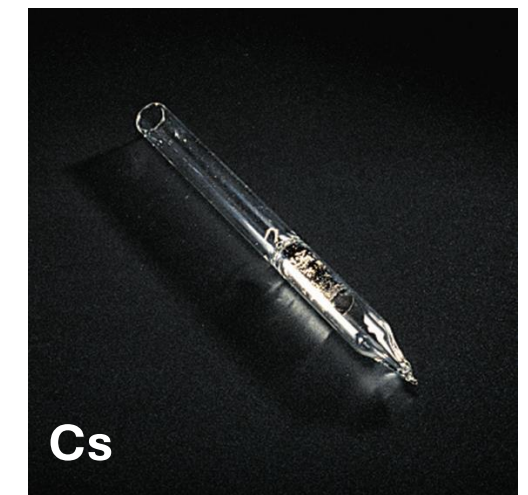
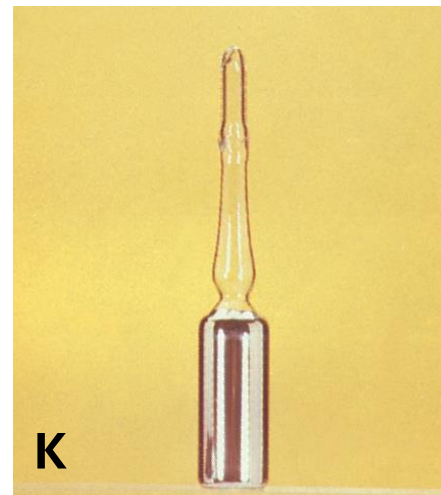
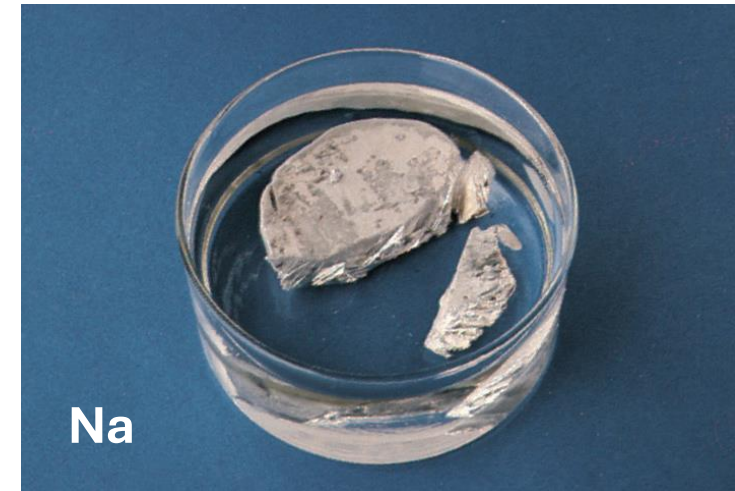
# 8. ΟΙ ΠΕΡΙΟΔΙΚΕΣ ΣΧΕΣΕΙΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

Μεταβολή χημικών ιδιοτήτων των αντιπροσωπευτικών στοιχείων

Στοιχεία της ομάδας 1A ( $ns^1$ ,  $n \geq 2$ )

1A	18 8A
1	2 He $1s^2$
2 3 Li $2s^1$	10 Ne $2s^2 2p^6$
3 11 Na $3s^1$	18 Ar $3s^2 3p^6$
4 19 K $4s^1$	36 Kr $4s^2 4p^6$
5 37 Rb $5s^1$	54 Xe $5s^2 5p^6$
6 55 Cs $6s^1$	86 Rn $6s^2 6p^6$
7 87 Fr $7s^1$	118 Og $7s^2 7p^6$

$-1 e^-$

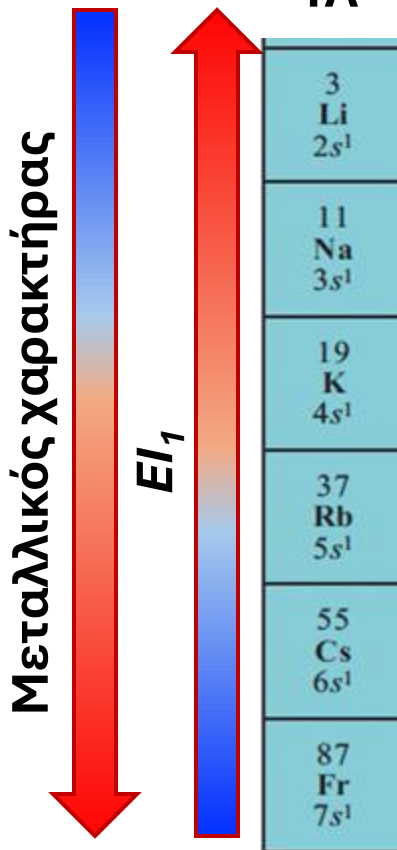


# 8. ΟΙ ΠΕΡΙΟΔΙΚΕΣ ΣΧΕΣΕΙΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

Μεταβολή χημικών ιδιοτήτων των αντιπροσωπευτικών στοιχείων

Στοιχεία της ομάδας 1A ( $ns^1$ ,  $n \geq 2$ )

**Ισχυρά αναγωγικά**



1A

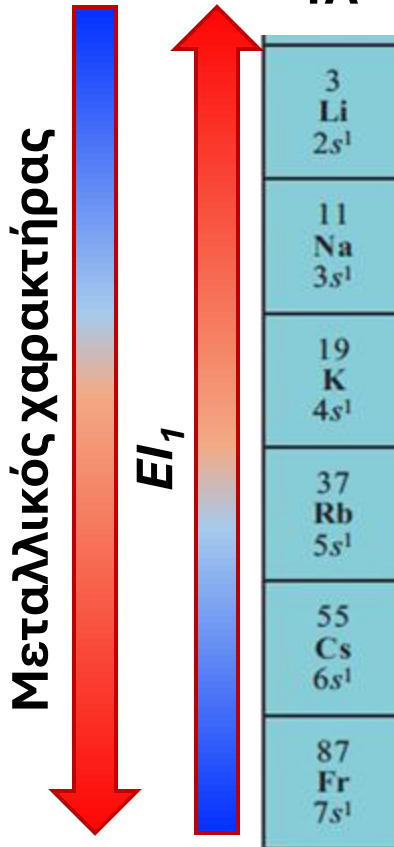
Στοιχείο	Χαρακτήρας	Αριθμός οξειδωσης	Αντιδρά με H <sub>2</sub> O	Αντιδρά με O <sub>2</sub>	Αντιδρά με οξέα	Ενώσεις
3 Li 2s <sup>1</sup>						
11 Na 3s <sup>1</sup>						
Li	μέταλλο	+1	✓	✓	✓	Ιοντικές
19 K 4s <sup>1</sup>						
Na	μέταλλο	+1	✓	✓	✓	Ιοντικές
37 Rb 5s <sup>1</sup>						
K	μέταλλο	+1	✓	✓	✓	Ιοντικές
55 Cs 6s <sup>1</sup>						
Rb	μέταλλο	+1	✓	✓	✓	Ιοντικές
87 Fr 7s <sup>1</sup>						
Cs	μέταλλο	+1	✓	✓	✓	Ιοντικές

# 8. ΟΙ ΠΕΡΙΟΔΙΚΕΣ ΣΧΕΣΕΙΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

Μεταβολή χημικών ιδιοτήτων των αντιπροσωπευτικών στοιχείων

Στοιχεία της ομάδας 1A ( $ns^1$ ,  $n \geq 2$ )

1A



- Το Fr είναι ραδιενεργό
- Μεγάλη χημική δραστικότητα → έντονες και εκρηκτικές αντιδράσεις
- $2M(s) + 2H_2O(l) \rightarrow 2M(OH)(aq) + H_2(g)$ ,  $M = Li, Na, K, Rb, Cs$
- $4Li(s) + O_2(g) \rightarrow 2Li_2O(s)$
- $2Na(s) + O_2(g) \rightarrow Na_2O_2(s)$
- $M(s) + O_2(g) \rightarrow KO_2(s)$ ,  $M = K, Rb, Cs$
- $2M(s) + 2H^+(aq) \rightarrow 2M^+(aq) + H_2(g)$ ,  $M = Li, Na, K, Rb, Cs$

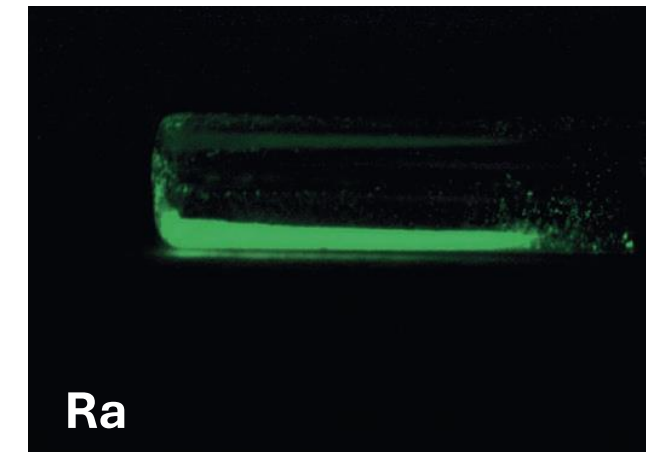
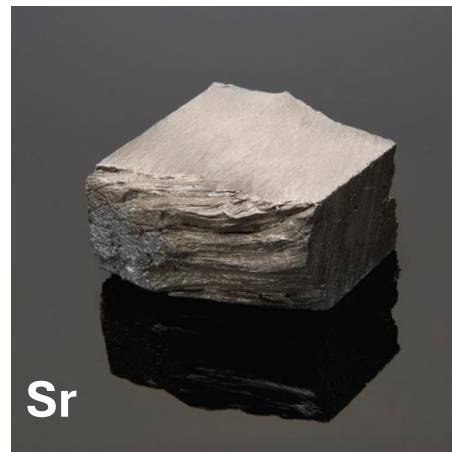
# 8. ΟΙ ΠΕΡΙΟΔΙΚΕΣ ΣΧΕΣΕΙΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

Μεταβολή χημικών ιδιοτήτων των αντιπροσωπευτικών στοιχείων

Στοιχεία της ομάδας 2A ( $ns^2$ ,  $n \geq 2$ )

2A	18 8A
4 Be $2s^2$	2 He $1s^2$
12 Mg $3s^2$	10 Ne $2s^2 2p^6$
20 Ca $4s^2$	18 Ar $3s^2 3p^6$
38 Sr $5s^2$	36 Kr $4s^2 4p^6$
56 Ba $6s^2$	54 Xe $5s^2 5p^6$
88 Ra $7s^2$	86 Rn $6s^2 6p^6$
	118 Og $7s^2 7p^6$

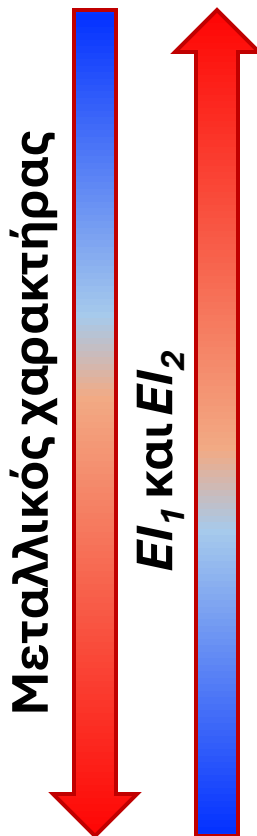
$- 2 e^-$



# 8. ΟΙ ΠΕΡΙΟΔΙΚΕΣ ΣΧΕΣΕΙΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

Μεταβολή χημικών ιδιοτήτων των αντιπροσωπευτικών στοιχείων

Στοιχεία της ομάδας 2A ( $ns^2$ ,  $n \geq 2$ )



2A	Στοιχείο	Χαρακτήρας	Αριθμός οξειδωσης	Αντιδρά με H <sub>2</sub> O	Αντιδρά με O <sub>2</sub>	Αντιδρά με οξέα	Ενώσεις
4 Be 2s <sup>2</sup>	Be	μέταλλο	+2	✗	✓ (Δ)	✗	Μοριακές
12 Mg 3s <sup>2</sup>	Mg	μέταλλο	+2	ατμός	✓ (Δ)	✓	Ιοντικές*
20 Ca 4s <sup>2</sup>	Ca	μέταλλο	+2	✓	✓	✓	Ιοντικές
38 Sr 5s <sup>2</sup>	Sr	μέταλλο	+2	✓	✓	✓	Ιοντικές
56 Ba 6s <sup>2</sup>	Ba	μέταλλο	+2	✓	✓	✓	Ιοντικές
88 Ra 7s <sup>2</sup>	Ra						

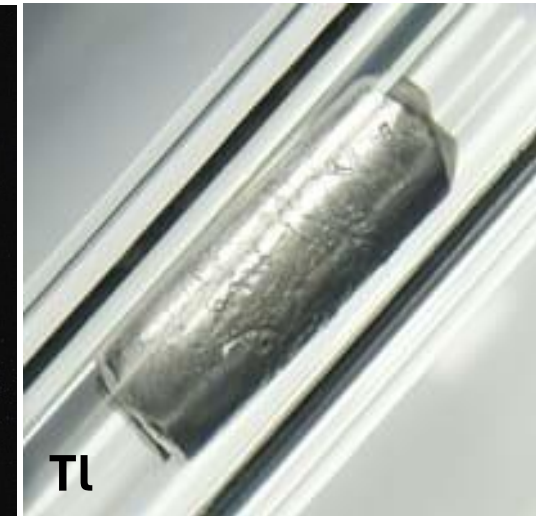
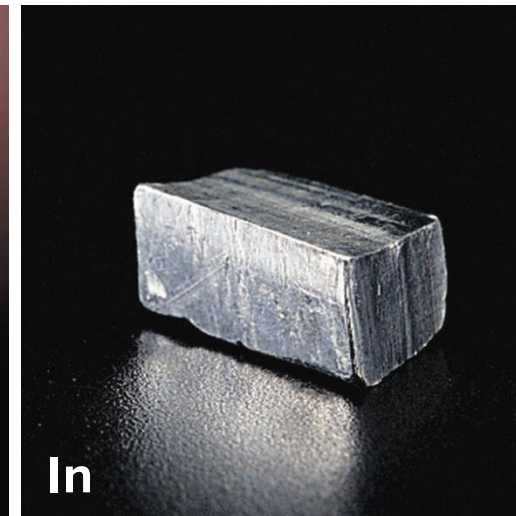
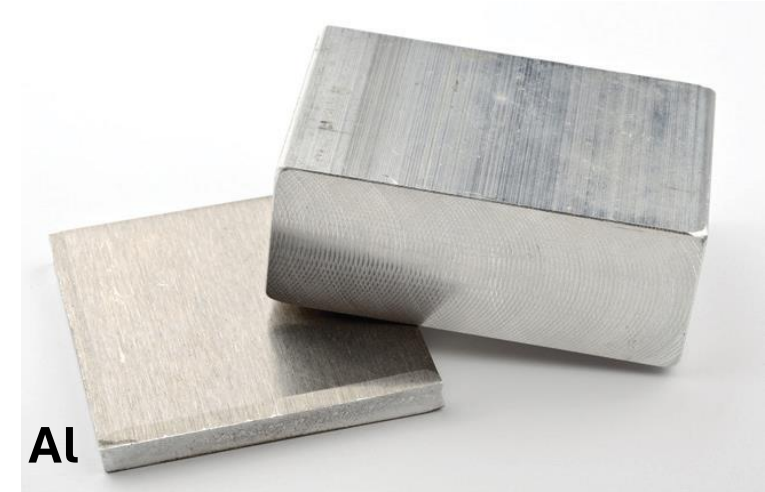
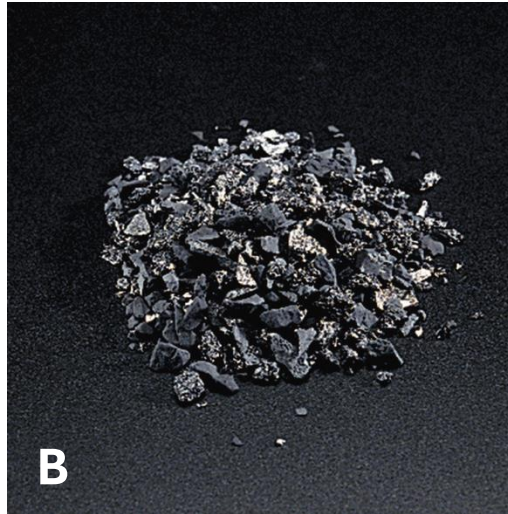
- Το Ra είναι ραδιενεργό
- $M(s) + 2H_2O(l) \rightarrow M(OH)_2(aq) + H_2(g)$ ,  $M = Mg, Ca, Sr, Ba$
- $2M(s) + O_2(g) \rightarrow 2MO(s)$ ,  $M = Be, Mg, Ca, Sr, Ba$
- $M(s) + 2H^+(aq) \rightarrow M^{2+}(aq) + H_2(g)$ ,  $M = Mg, Ca, Sr, Ba$

# 8. ΟΙ ΠΕΡΙΟΔΙΚΕΣ ΣΧΕΣΕΙΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

Μεταβολή χημικών ιδιοτήτων των αντιπροσωπευτικών στοιχείων

Στοιχεία της ομάδας 3A ( $ns^2np^1$ ,  $n \geq 2$ )

3A	- 3 e <sup>-</sup>	18 8A
5 B 2s <sup>2</sup> 2p <sup>1</sup>	→	2 He 1s <sup>2</sup>
13 Al 3s <sup>2</sup> 3p <sup>1</sup>	→	10 Ne 2s <sup>2</sup> 2p <sup>6</sup>
31 Ga 4s <sup>2</sup> 4p <sup>1</sup>	→	18 Ar 3s <sup>2</sup> 3p <sup>6</sup>
49 In 5s <sup>2</sup> 5p <sup>1</sup>	→	36 Kr 4s <sup>2</sup> 4p <sup>6</sup>
81 Tl 6s <sup>2</sup> 6p <sup>1</sup>	→	54 Xe 5s <sup>2</sup> 5p <sup>6</sup>
113 Nh 7s <sup>2</sup> 7p <sup>1</sup>	→	86 Rn 6s <sup>2</sup> 6p <sup>6</sup>
		118 Og 7s <sup>2</sup> 7p <sup>6</sup>



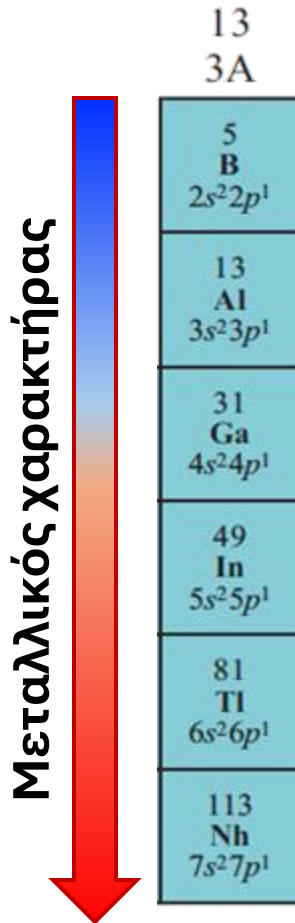
# 8. ΟΙ ΠΕΡΙΟΔΙΚΕΣ ΣΧΕΣΕΙΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

Μεταβολή χημικών ιδιοτήτων των αντιπροσωπευτικών στοιχείων

Στοιχεία της ομάδας 3A ( $ns^2np^1$ ,  $n \geq 2$ )

Στοιχείο	Χαρακτήρας	Αριθμός οξειδωσης	Αντιδρά με $H_2O$	Αντιδρά με $O_2$	Αντιδρά με οξέα	Ενώσεις
B	μεταλλοειδές	+3	✗	✗	✗	Μοριακές
Al	μέταλλο	+3	ατμός	✓	✓	Ιοντικές*
Ga	μέταλλο	+1, +3	ατμός	✓	✓	Ιοντικές
In	μέταλλο	+1, +3	*	✓	✓	Ιοντικές
Tl	μέταλλο	+1, +3	*	✓	✓	Ιοντικές

- $2M(s) + 6H_2O(l) \rightarrow 2M(OH)_3(aq) + 3H_2(g)$ ,  $M = Al, Ga, In$
- $4M(s) + 3O_2(g) \rightarrow 2M_2O_3(s)$ ,  $M = Al, Ga, In$
- $2M(s) + 6H^+(aq) \rightarrow 2M^{3+}(aq) + 3H_2(g)$ ,  $M = Al, Ga, In$



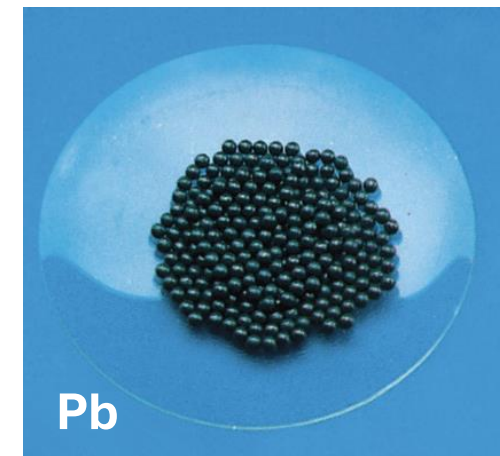
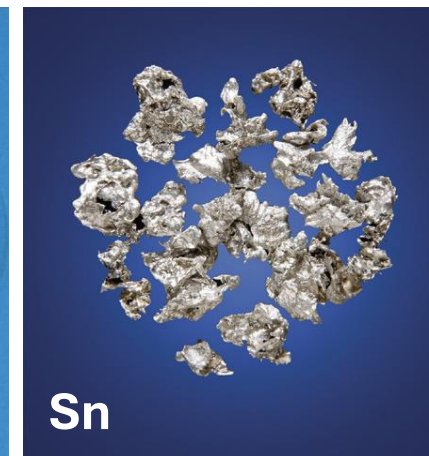
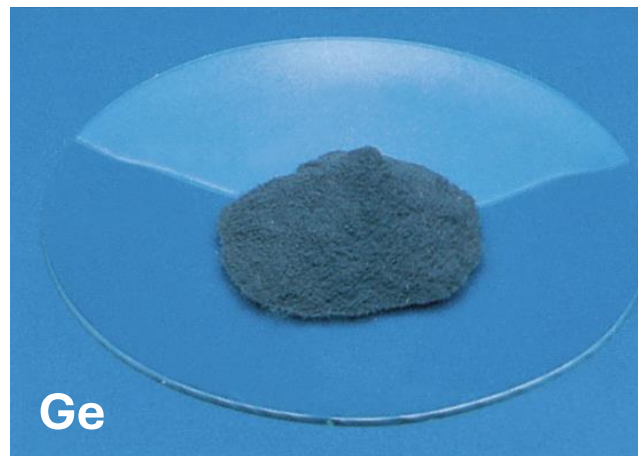
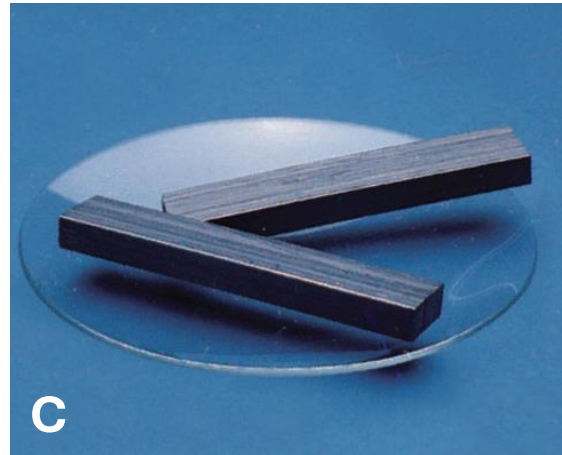


# 8. ΟΙ ΠΕΡΙΟΔΙΚΕΣ ΣΧΕΣΕΙΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

Μεταβολή χημικών ιδιοτήτων των αντιπροσωπευτικών στοιχείων

Στοιχεία της ομάδας 4A ( $ns^2np^2$ ,  $n \geq 2$ )

4A		8A
6 C $2s^22p^2$	$+ 4 e^-$	2 He $1s^2$
14 Si $3s^23p^2$	$\rightarrow$	10 Ne $2s^22p^6$
32 Ge $4s^24p^2$		18 Ar $3s^23p^6$
50 Sn $5s^25p^2$	$- 4 e^-$	36 Kr $4s^24p^6$
82 Pb $6s^26p^2$	$\rightarrow$	54 Xe $5s^25p^6$
114 Fl $7s^27p^2$		86 Rn $6s^26p^6$
		118 Og $7s^27p^6$

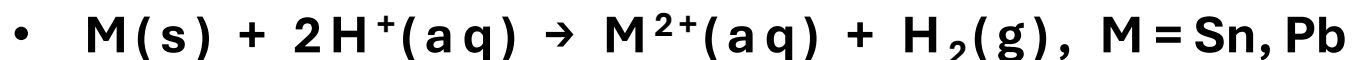
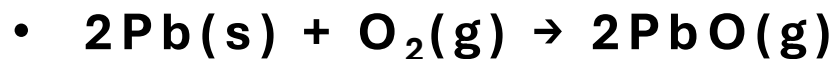
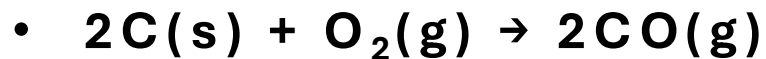
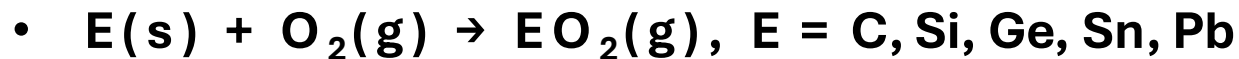


# 8. ΟΙ ΠΕΡΙΟΔΙΚΕΣ ΣΧΕΣΕΙΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

Μεταβολή χημικών ιδιοτήτων των αντιπροσωπευτικών στοιχείων

Στοιχεία της ομάδας 4A ( $ns^2np^2$ ,  $n \geq 2$ )



4A	Στοιχείο	Χαρακτήρας	Αριθμός οξειδωσης	Αντιδρά με $H_2O$	Αντιδρά με $O_2$	Αντιδρά με οξέα	Ενώσεις
6 C $2s^22p^2$	C	αμέταλλο	-4, +2, +4	✗	✓ (Δ)	✗	Μοριακές
14 Si $3s^23p^2$	Si	μεταλλοειδές	-4, +4	✗	✓ (Δ)	✗	Μοριακές
32 Ge $4s^24p^2$	Ge	μεταλλοειδές	-4, +4	✗	✓ (Δ)	*	Μοριακές
50 Sn $5s^25p^2$	Sn	μέταλλο	+2, +4	✗	✓ (Δ)	✓	Ιοντικές*
82 Pb $6s^26p^2$	Pb	μέταλλο	+2, +4	✗	✓ (Δ)	✓	Ιοντικές*

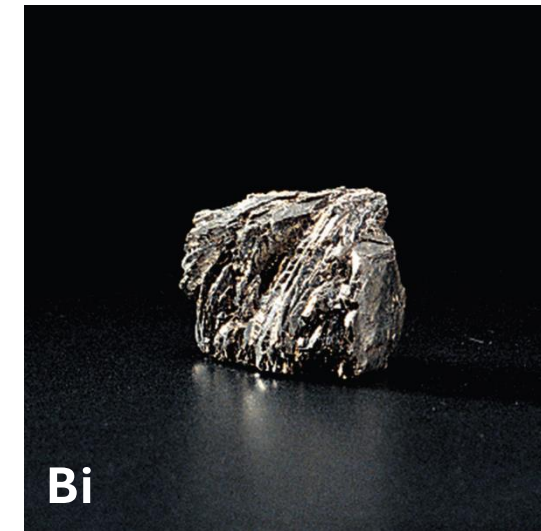
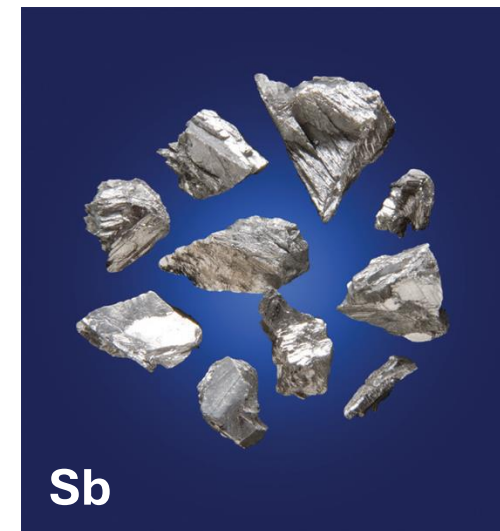
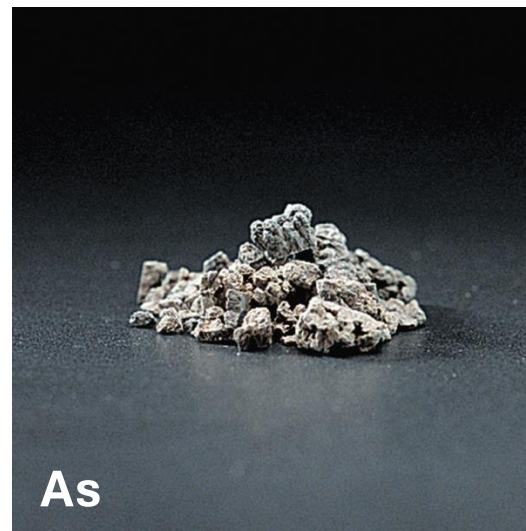


# 8. ΟΙ ΠΕΡΙΟΔΙΚΕΣ ΣΧΕΣΕΙΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

Μεταβολή χημικών ιδιοτήτων των αντιπροσωπευτικών στοιχείων

Στοιχεία της ομάδας 5A ( $ns^2np^3$ ,  $n \geq 2$ )

5A		8A
7 N $2s^22p^3$	$+ 3 e^-$	2 He $1s^2$
15 P $3s^23p^3$		10 Ne $2s^22p^6$
33 As $4s^24p^3$		18 Ar $3s^23p^6$
51 Sb $5s^25p^3$	$- 5 e^-$	36 Kr $4s^24p^6$
83 Bi $6s^26p^3$		54 Xe $5s^25p^6$
115 Mc $7s^27p^3$		86 Rn $6s^26p^6$
		118 Og $7s^27p^6$



# 8. ΟΙ ΠΕΡΙΟΔΙΚΕΣ ΣΧΕΣΕΙΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

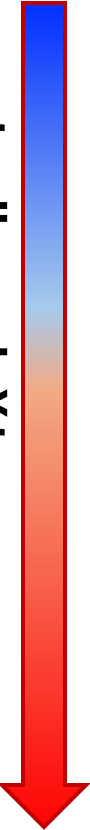
Μεταβολή χημικών ιδιοτήτων των αντιπροσωπευτικών στοιχείων

Στοιχεία της ομάδας 5A ( $ns^2np^3$ ,  $n \geq 2$ )

5A	Στοιχείο	Χαρακτήρας	Αριθμός οξειδωσης	Αντιδρά με $H_2O$	Αντιδρά με $O_2$	Αντιδρά με οξέα	Ενώσεις
7 N $2s^22p^3$	N	αμέταλλο	-3, +1 εως +5	✗	✓*	*	Μοριακές*
15 P $3s^23p^3$	P	μεταλλοειδές	-3, +3, +5	✗	✓*	*	Μοριακές*
33 As $4s^24p^3$	As	μεταλλοειδές	-3, +3, +5	✗	✓*	*	Μοριακές*
51 Sb $5s^25p^3$	Sb	μέταλλο	-3, +3, +5	✗	✓*	*	Μοριακές*
83 Bi $6s^26p^3$	Bi	μέταλλο	+3, +5	✓	✓*	*	Ιοντικές*

- Πολλά οξειδία π.χ.  $N_2O$ ,  $NO$ ,  $NO_2$ ,  $N_2O_4$ ,  $N_2O_5$
- Γενικά:  $M_2O_3$  και  $M_2O_5$ ,  $M = N, P, As, Sb, Bi$
- $P_4(s) + 5O_2(g) \rightarrow P_4O_{10}(s)$
- $N_2O_5(s) + H_2O(l) \rightarrow 2HNO_3(aq)$
- $P_4O_{10}(s) + 6H_2O(l) \rightarrow 4H_3PO_4(aq)$

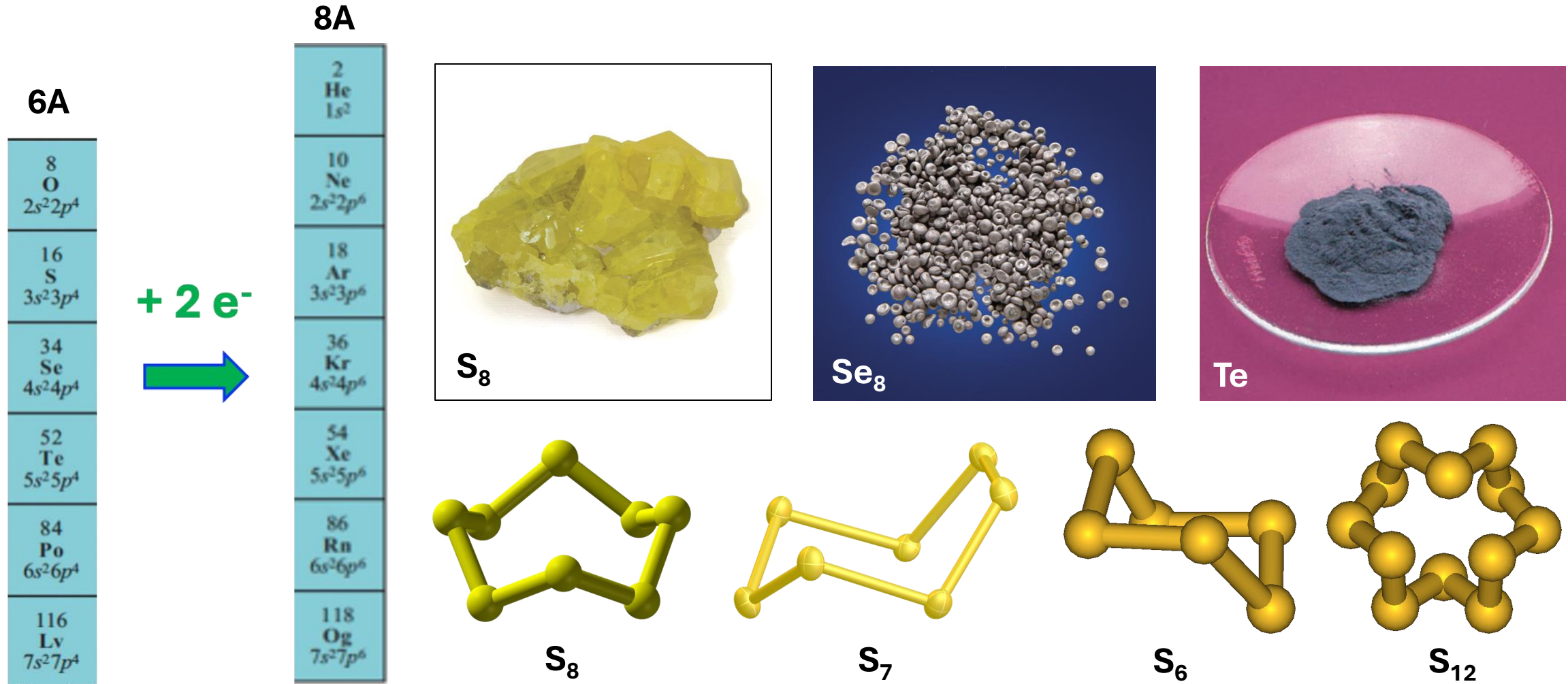
Μεταλλικός χαρακτήρας



# 8. ΟΙ ΠΕΡΙΟΔΙΚΕΣ ΣΧΕΣΕΙΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

Μεταβολή χημικών ιδιοτήτων των αντιπροσωπευτικών στοιχείων

Στοιχεία της ομάδας 6A ( $ns^2np^4$ ,  $n \geq 2$ )



# 8. ΟΙ ΠΕΡΙΟΔΙΚΕΣ ΣΧΕΣΕΙΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

Μεταβολή χημικών ιδιοτήτων των αντιπροσωπευτικών στοιχείων

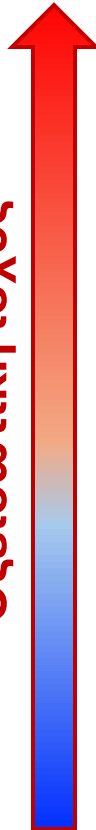
Στοιχεία της ομάδας 6A ( $ns^2np^4$ ,  $n \geq 2$ )

6A	Στοιχείο	Χαρακτήρας	Αριθμός οξειδωσης	Αντιδρά με $H_2O$	Αντιδρά με $O_2$	Αντιδρά με οξέα	Ενώσεις
8 O $2s^2 2p^4$	O	αμέταλλο	-2, -1, -1/2, +2	✗	-	*	Μοριακές*
16 S $3s^2 3p^4$	S	αμέταλλο	-2, +2, +4, +6	✓ (Δ)	✓ (Δ)	*	Μοριακές*
34 Se $4s^2 4p^4$	Se	αμέταλλο	-2, +4, +6	✗	✓ (Δ)	*	Μοριακές*
52 Te $5s^2 5p^4$	Te	μεταλλοειδές	-2, +4, +6	✗	✓ (Δ)	*	Μοριακές*
84 Po $6s^2 6p^4$	Po	μεταλλοειδές	+2	✗	✓ (Δ)	*	Ιοντικές*

- Το Po είναι ραδιενεργό
- $3S(s) + 2H_2O(l) \rightleftharpoons H_2S(g) + SO_2(g)$
- $E(s) + O_2(g) \rightarrow EO_2$  E = S, Se, Te
- $SO_3(g) + H_2O(l) \rightarrow H_2SO_4(g)$

Ηλεκτραρνητικότητα

Οξειδωτική ισχύς

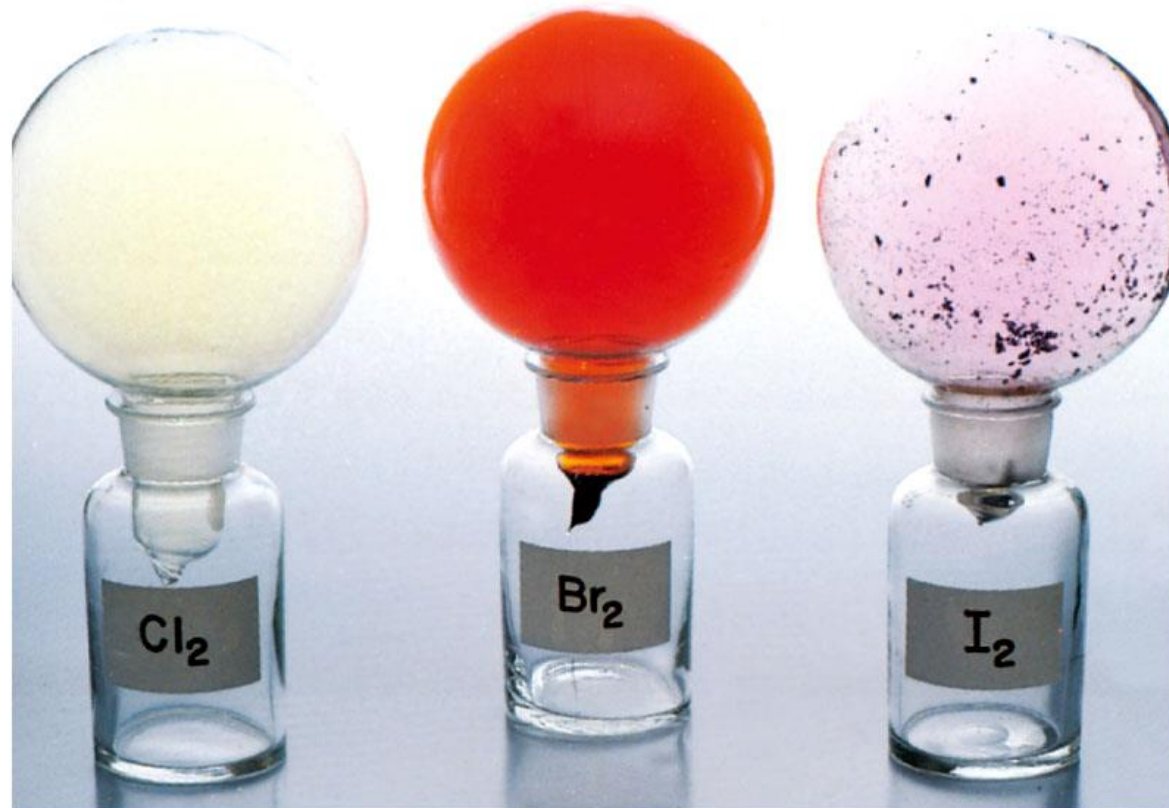
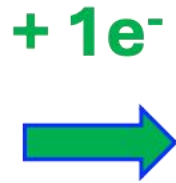


# 8. ΟΙ ΠΕΡΙΟΔΙΚΕΣ ΣΧΕΣΕΙΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

Μεταβολή χημικών ιδιοτήτων των αντιπροσωπευτικών στοιχείων

Στοιχεία της ομάδας 7A ( $ns^2np^5$ ,  $n \geq 2$ )

7A	8A
9 F $2s^22p^5$	2 He $1s^2$
17 Cl $3s^23p^5$	10 Ne $2s^22p^6$
35 Br $4s^24p^5$	18 Ar $3s^23p^6$
53 I $5s^25p^5$	36 Kr $4s^24p^6$
85 At $6s^26p^5$	54 Xe $5s^25p^6$
117 Ts $7s^27p^5$	86 Rn $6s^26p^6$
	118 Og $7s^27p^6$

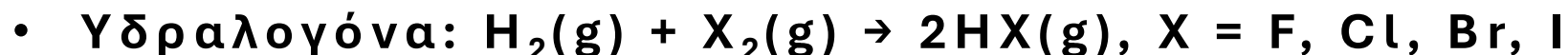
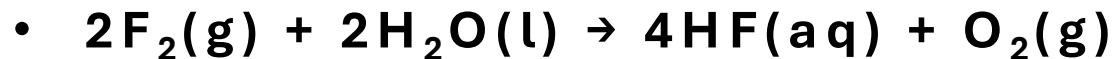


# 8. ΟΙ ΠΕΡΙΟΔΙΚΕΣ ΣΧΕΣΕΙΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

Μεταβολή χημικών ιδιοτήτων των αντιπροσωπευτικών στοιχείων

Στοιχεία της ομάδας 7A ( $ns^2np^5$ ,  $n \geq 2$ )

7A	Στοιχείο	Χαρακτήρας	Αριθμός οξείδωσης	Αντιδρά με $H_2O$	Αντιδρά με $O_2$	Αντιδρά με $H_2$	Ενώσεις
9 F $2s^22p^5$	F	αμέταλλο	-1	✓	✓	✓	Ιοντικές*
17 Cl $3s^23p^5$	Cl	αμέταλλο	-1, +1, +3 έως +7	✓	✓	✓	Ιοντικές*
35 Br $4s^24p^5$	Br	αμέταλλο	-1, +1, +3, +5	✓	✓	✓	Ιοντικές*
53 I $5s^25p^5$	I	αμέταλλο	-1, +1, +5, +7	✓	✓	✓	Ιοντικές*
85 At $6s^26p^5$	At	αμέταλλο	-1	✓	✓	✓	Ιοντικές*
117 Ts $7s^27p^5$							



Ηλεκτραρνητικότητα

Οξειδωτική ισχύς



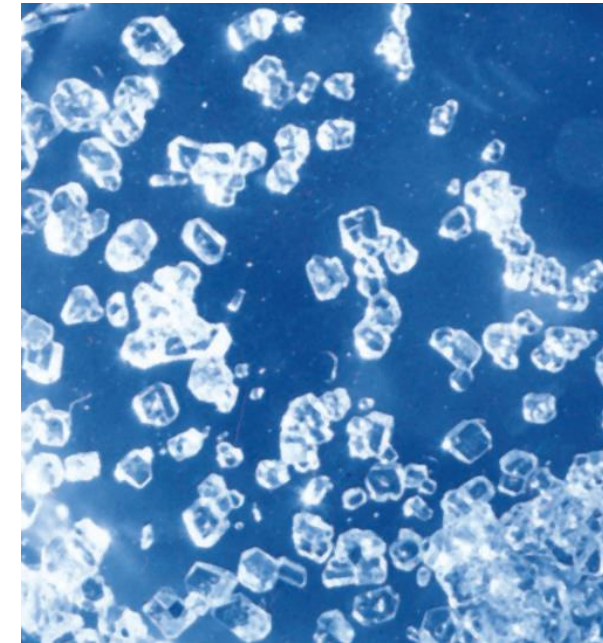
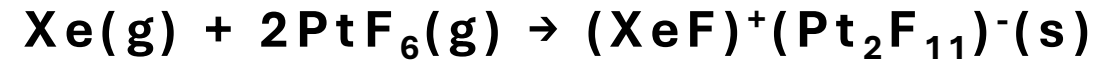
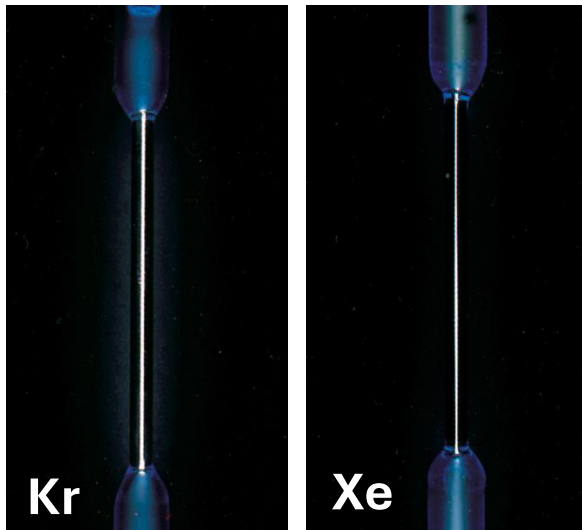
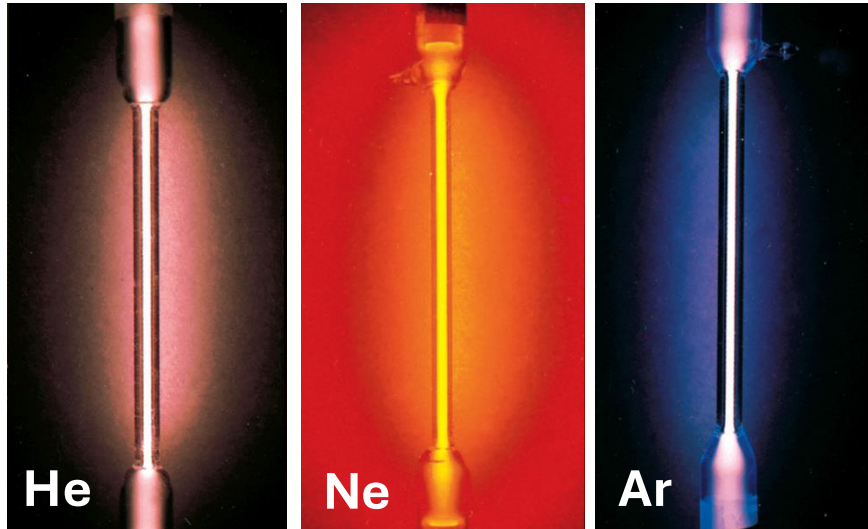
# 8. ΟΙ ΠΕΡΙΟΔΙΚΕΣ ΣΧΕΣΕΙΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

Μεταβολή χημικών ιδιοτήτων των αντιπροσωπευτικών στοιχείων

Στοιχεία της ομάδας 8A ( $ns^2np^6$ ,  $n \geq 2$ )

8A

2 He $1s^2$
10 Ne $2s^22p^6$
18 Ar $3s^23p^6$
36 Kr $4s^24p^6$
54 Xe $5s^25p^6$
86 Rn $6s^26p^6$
118 Og $7s^27p^6$



$\text{XeF}_4$

# 8. ΟΙ ΠΕΡΙΟΔΙΚΕΣ ΣΧΕΣΕΙΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

Μεταβολή χημικών ιδιοτήτων των αντιπροσωπευτικών στοιχείων

Ιδιότητες οξειδίων κατά μήκος μιας περιόδου

Πρώτη ενέργεια ιοντισμού ( $EI_1$ )



Μοριακή φύση των οξειδίων

3 <sup>η</sup> Περίοδος	Na <sub>2</sub> O	MgO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	P <sub>4</sub> O <sub>10</sub>	SO <sub>3</sub>	Cl <sub>2</sub> O <sub>7</sub>
Τύπος ενώσεως	← Ιοντική →			← Μοριακή →			
Δομή	← Εκτεταμένη τριδιάστατη →			← Διακριτές μοριακές μονάδες →			
Σημείο τήξεως (°C)	1275	2800	2045	1610	580	16,8	-91,5
Σημείο ζέσεως (°C)	;	3600	2980	2230	;	44,8	82
Φύση οξέος-βάσεως	Βασικό Βασικό Αμφοτερικό			← Όξινα →			

# 8. ΟΙ ΠΕΡΙΟΔΙΚΕΣ ΣΧΕΣΕΙΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

Μεταβολή χημικών ιδιοτήτων των αντιπροσωπευτικών στοιχείων

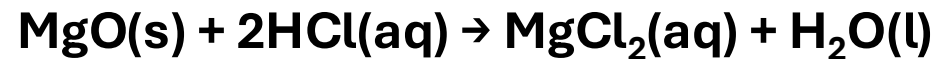
Οξεοβασικές Ιδιότητες οξειδίων κατά μήκος μιας περιόδου

**ΓΕΝΙΚΑ: τα οξείδια των μετάλλων είναι βασικά ενώ των αμετάλλων είναι όξινα**

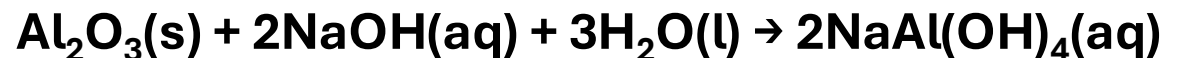
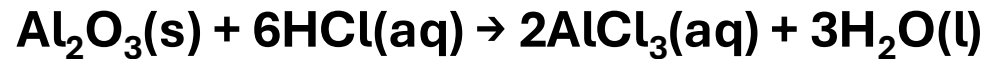
Μεταλλικός χαρακτήρας

	1A	2A	3A	4A	5A	6A	7A
	11 Na 3s <sup>1</sup>	12 Mg 3s <sup>2</sup>	13 Al 3s <sup>2</sup> 3p <sup>1</sup>	14 Si 3s <sup>2</sup> 3p <sup>2</sup>	15 P 3s <sup>2</sup> 3p <sup>3</sup>	16 S 3s <sup>2</sup> 3p <sup>4</sup>	17 Cl 3s <sup>2</sup> 3p <sup>5</sup>
	19 K 4s <sup>1</sup>	Βασικά Οξείδια					
	37 Rb 5s <sup>1</sup>		Αμφοτερικά Οξείδια				
	55 Cs 6s <sup>1</sup>						
	87 Fr 7s <sup>1</sup>						Όξινα Οξείδια

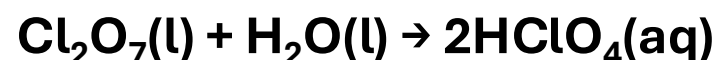
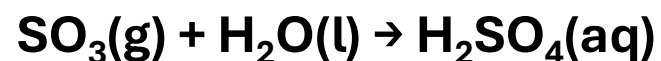
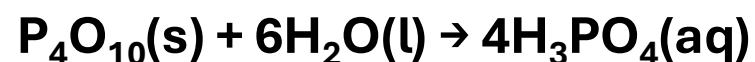
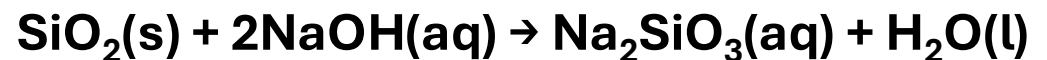
• Βασικά Οξείδια:



• Αμφοτερικά Οξείδια:



• Όξινα Οξείδια:



# 8. ΟΙ ΠΕΡΙΟΔΙΚΕΣ ΣΧΕΣΕΙΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

## Ιδιότητες των μετάλλων μετάπτωσης

3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
3B	4B	5B	6B	7B	8B	8B	8B	1B	2B
21 Sc $4s^23d^1$	22 Ti $4s^23d^2$	23 V $4s^23d^3$	24 Cr $4s^13d^5$	25 Mn $4s^23d^5$	26 Fe $4s^23d^6$	27 Co $4s^23d^7$	28 Ni $4s^23d^8$	29 Cu $4s^13d^{10}$	30 Zn $4s^23d^{10}$
39 Y $5s^24d^1$	40 Zr $5s^24d^2$	41 Nb $5s^14d^4$	42 Mo $5s^14d^5$	43 Tc $5s^24d^5$	44 Ru $5s^14d^7$	45 Rh $5s^14d^8$	46 Pd $4d^{10}$	47 Ag $5s^14d^{10}$	48 Cd $5s^24d^{10}$
57 La $6s^25d^1$	72 Hf $6s^25d^2$	73 Ta $6s^25d^3$	74 W $6s^25d^4$	75 Re $6s^25d^5$	76 Os $6s^25d^6$	77 Ir $6s^25d^7$	78 Pt $6s^15d^9$	79 Au $6s^15d^{10}$	80 Hg $6s^25d^{10}$
89 Ac $7s^26d^1$	104 Rf $7s^26d^2$	105 Db $7s^26d^3$	106 Sg $7s^26d^4$	107 Bh $7s^26d^5$	108 Hs $7s^26d^6$	109 Mt $7s^26d^7$	110 Ds $7s^26d^8$	111 Rg $7s^26d^9$	112 Cn $7s^26d^{10}$

Μεταβατικά μέταλλα

**d block**

s block:

- Μέταλλα
- Ηλεκτροθετικά στοιχεία

p block:

- Αμέταλλα
- Ηλεκτραρνητικά στοιχεία

Μέταλλα μετάπτωσης (3B - 8B, 1B - 2B):

- ημισυμπληρωμένους  $d$  υποφλοιούς
- $d$  block:  $(n-1)d^xns^y$ ,  $x = 1 - 10$ ,  $y = 1 - 2$
- Στοιχεία της 2B ομάδας

1A	2A	3A	4A	5A	6A	7A	8A
αλκάλια	αλκαλικές γαίες	ομάδα βορίου	ομάδα άνθρακα	ομάδα αζώτου	ομάδα οξυγόνου	αλογόνα	ευγενή αέρια
μέταλλα μετάπτωσης							
λανθανίδες							
ακτινίδες							

# 8. ΟΙ ΠΕΡΙΟΔΙΚΕΣ ΣΧΕΣΕΙΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

## Ιδιότητες των μετάλλων μετάπτωσης

3 3B	4 4B	5 5B	6 6B	7 7B	8 8B	9 8B	10 8B	11 1B	12 2B
$(n-1)d^1ns^2$	$(n-1)d^2ns^2$	$(n-1)d^3ns^2$	$(n-1)d^5ns^1$	$(n-1)d^5ns^2$	$(n-1)d^6ns^2$	$(n-1)d^7ns^2$	$(n-1)d^8ns^2$	$(n-1)d^{10}ns^1$	$(n-1)d^{10}ns^2$
21 Sc $4s^23d^1$	22 Ti $4s^23d^2$	23 V $4s^23d^3$	24 Cr $4s^13d^5$	25 Mn $4s^23d^5$	26 Fe $4s^23d^6$	27 Co $4s^23d^7$	28 Ni $4s^23d^8$	29 Cu $4s^13d^{10}$	30 Zn $4s^23d^{10}$
39 Y $5s^24d^1$	40 Zr $5s^24d^2$	41 Nb $5s^14d^4$	42 Mo $5s^14d^5$	43 Tc $5s^24d^5$	44 Ru $5s^14d^7$	45 Rh $5s^14d^8$	46 Pd $4d^{10}$	47 Ag $5s^14d^{10}$	48 Cd $5s^24d^{10}$
57 La $6s^25d^1$	72 Hf $6s^25d^2$	73 Ta $6s^25d^3$	74 W $6s^25d^4$	75 Re $6s^25d^5$	76 Os $6s^25d^6$	77 Ir $6s^25d^7$	78 Pt $6s^15d^9$	79 Au $6s^15d^{10}$	80 Hg $6s^25d^{10}$
89 Ac $7s^26d^1$	104 Rf $7s^26d^2$	105 Db $7s^26d^3$	106 Sg $7s^26d^4$	107 Bh $7s^26d^5$	108 Hs $7s^26d^6$	109 Mt $7s^26d^7$	110 Ds $7s^26d^8$	111 Rg $7s^26d^9$	112 Cn $7s^26d^{10}$

Ηλεκτρόνια σθένους σε d υποφλοιούς:

- ✓ Έντονα χρώματα
- ✓ Καταλυτική δραστηριότητα
- ✓ Παραμαγνητικές ιδιότητες
- ✓ Ποικιλία αριθμών οξείδωσης
- ✓ Σύμπλοκα ιόντα

Ευγενή μέταλλα:

- Χαμηλή χημική δραστηριότητα
- Ανθεκτικότητα σε διάβρωση και οξείδωση
- Χρήσεις: κοσμήματα, κατασκευή νομισμάτων, κατάλυση

Μέταλλα μετάπτωσης (3B - 8B, 1B - 2B):

- ημισυμπληρωμένους d υποφλοιούς
- d block:  $(n-1)d^xns^y$ ,  $x = 1 - 10$ ,  $y = 1 - 2$
- Στοιχεία της 2B ομάδας

# 8. ΟΙ ΠΕΡΙΟΔΙΚΕΣ ΣΧΕΣΕΙΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

## Γενικές Φυσικές Ιδιότητες των μετάλλων μετάπτωσης

	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu
Ηλεκτρονιακή διαμόρφωση									
M	$4s^23d^1$	$4s^23d^2$	$4s^23d^3$	$4s^13d^5$	$4s^23d^5$	$4s^23d^6$	$4s^23d^7$	$4s^23d^8$	$4s^13d^{10}$
$M^{2+}$	—	$3d^2$	$3d^3$	$3d^4$	$3d^5$	$3d^6$	$3d^7$	$3d^8$	$3d^9$
$M^{3+}$	[Ar]	$3d^1$	$3d^2$	$3d^3$	$3d^4$	$3d^5$	$3d^6$	$3d^7$	$3d^8$
Ηλεκτροαρνητικότητα	1,3	1,5	1,6	1,6	1,5	1,8	1,9	1,9	1,9
Ενέργεια Ιοντισμού (kJ/mol)									
Πρώτη	631	658	650	652	717	759	760	736	745
Δεύτερη	1235	1309	1413	1591	1509	1561	1645	1751	1958
Τρίτη	2389	2650	2828	2986	3250	2956	3231	3393	3578
Ακτίνα (pm)									
M	162	147	134	130	135	126	125	124	128
$M^{2+}$	—	90	88	85	91	82	82	78	72
$M^{3+}$	83	68	74	64	66	67	64	—	—
Κανονικό δυναμικό αναγωγής (V)*	-2,08	-1,63	-1,2	-0,74	-1,18	-0,44	-0,28	-0,25	0,34

Τα  $e$  αποχωρούν πρώτα από τα  $s$  τροχιακά

Τα  $e$  προστίθενται στα εσωτερικά  $d$  τροχιακά, η θωράκιση των εξωτερικών  $s$   $e$  ενισχύεται, η ατομική ακτίνα μειώνεται λιγότερο γρήγορα.

# 8. ΟΙ ΠΕΡΙΟΔΙΚΕΣ ΣΧΕΣΕΙΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

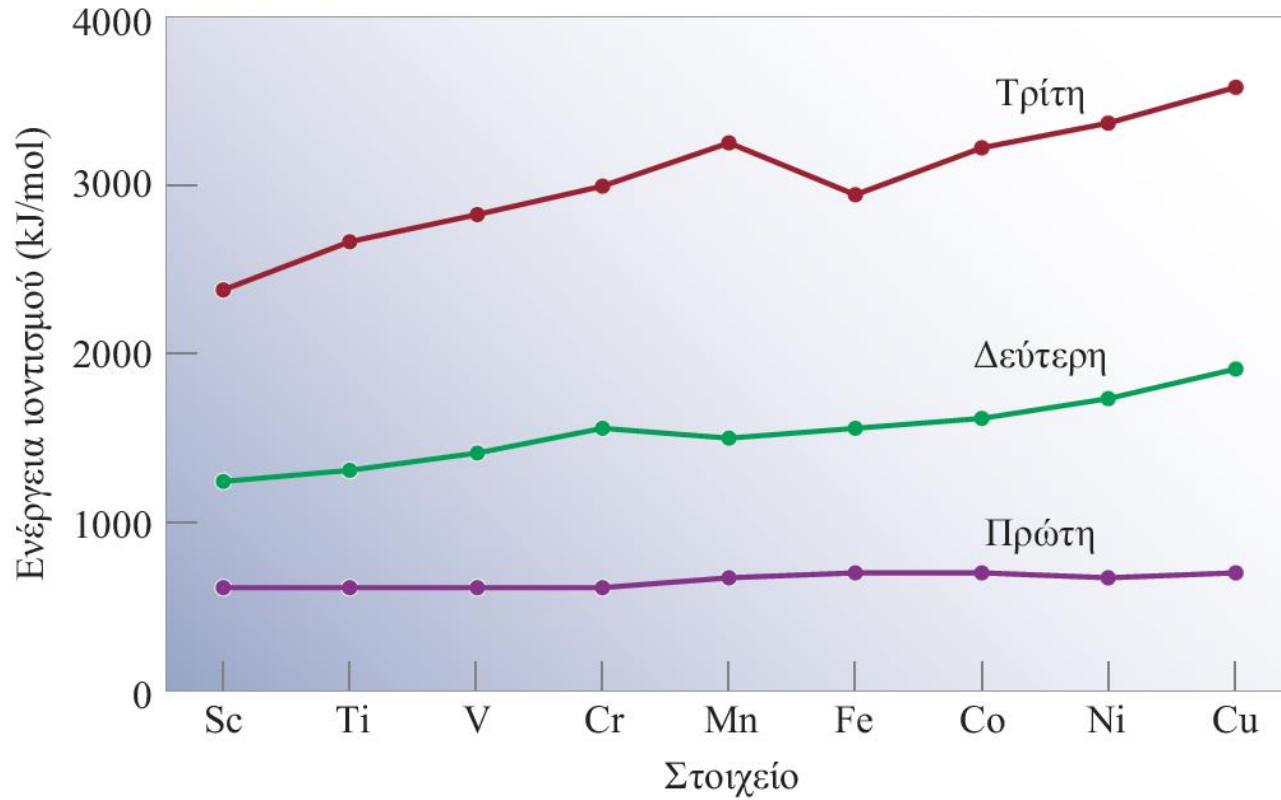
## Γενικές Φυσικές Ιδιότητες των μετάλλων μετάπτωσης

	1A	2A	Μέταλλα Μεταπτώσεως								2B	
	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn
Ατομική ακτίνα (pm)	227	197	162	147	134	130	135	126	125	124	128	138
Σημείο τήξεως (°C)	63.7	838	1539	1668	1900	1875	1245	1536	1495	1453	1083	419.5
Σημείο ζέσεως (°C)	760	1440	2730	3260	3450	2665	2150	3000	2900	2730	2595	906
Πυκνότητα (g/cm <sup>3</sup> )	0,86	1,54	3,0	4,51	6,1	7,19	7,43	7,86	8,9	8,9	8,96	7,14

# 8. ΟΙ ΠΕΡΙΟΔΙΚΕΣ ΣΧΕΣΕΙΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

## Ιδιότητες των μετάλλων μετάπτωσης

### Οξειδωτικές καταστάσεις



Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu
				+7				
			+6	+6	+6			
		+5	+5	+5	+5			
	+4	+4	+4	+4	+4	+4		
+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3
	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2
								+1

**Τα e αποχωρούν πρώτα από τα s τροχιακά**



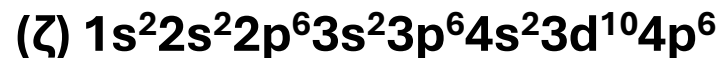
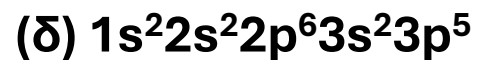
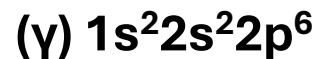
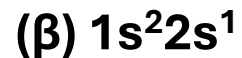
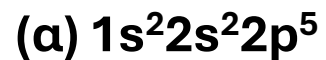
# 8. ΟΙ ΠΕΡΙΟΔΙΚΕΣ ΣΧΕΣΕΙΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

---

## Ερωτήσεις – Ασκήσεις – Προβλήματα

**10.1.** Ουδέτερο άτομο συγκεκριμένου στοιχείου έχει 17 ηλεκτρόνια. Χωρίς να ανατρέξετε στον περιοδικό πίνακα, (α) γράψατε την ηλεκτρονιακή απεικόνιση της θεμελιώδους καταστάσεως του στοιχείου, (β) ταξινομήσατε το στοιχείο, (γ) καθορίσατε αν αυτό το στοιχείο είναι διαμαγνητικό ή παραμαγνητικό.

**10.2.** Ομαδοποιήσατε τις ακόλουθες ηλεκτρονιακές απεικονίσεις σε ζεύγη που θα αντιπροσωπεύουν παρόμοιες χημικές ιδιότητες των ατόμων τους:



# 8. ΟΙ ΠΕΡΙΟΔΙΚΕΣ ΣΧΕΣΕΙΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

---

## Ερωτήσεις – Ασκήσεις – Προβλήματα

**10.3.** Καθορίσατε την ομάδα του περιοδικού πίνακα στην οποία βρίσκεται κάθε ένα από τα ακόλουθα στοιχεία: (α)  $[\text{Ne}]3s^1$ , (β)  $[\text{Ne}]3s^23p^3$ , (γ)  $[\text{Ne}]3s^23p^6$ , (δ)  $[\text{Ar}]4s^23d^8$ .

**10.4.** Ομαδοποιήσατε τα είδη που είναι ισοηλεκτρονιακά:  $\text{Be}^{2+}$ ,  $\text{F}^-$ ,  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{N}^{3-}$ ,  $\text{He}$ ,  $\text{S}^{2-}$ ,  $\text{Co}^{3+}$ ,  $\text{Ar}$ .

**10.5.** Τοποθετήσατε τα παρακάτω άτομα κατά σειρά μειωμένης ατομικής ακτίνας:  $\text{Na}$ ,  $\text{Al}$ ,  $\text{P}$ ,  $\text{Cl}$ ,  $\text{Mg}$ .

**10.6.** Ποιο είναι το μεγαλύτερο άτομο στην Ομάδα 4A και ποιο είναι το μικρότερο άτομο στην Ομάδα 7A;

**10.7.** Γράψατε ισοσταθμισμένες εξισώσεις για τις αντιδράσεις μεταξύ καθενός από τα ακόλουθα οξείδια και του ύδατος (α)  $\text{Li}_2\text{O}$ , (β)  $\text{CaO}$ , (γ)  $\text{SO}_3$ .

**10.8.** Καταγράψατε όλα τα κοινά ιόντα των αντιπροσωπευτικών στοιχείων και μετάλλων μεταπτώσεως που είναι ισοηλεκτρονιακά με το  $\text{Ar}$ .

**10.9.** Το ιόν  $\text{H}^-$  και το άτομο  $\text{He}$  έχουν δύο  $1s$  ηλεκτρόνια το καθένα. Ποιο από τα δύο είδη είναι μεγαλύτερο; Εξηγήσατε.

# 8. ΟΙ ΠΕΡΙΟΔΙΚΕΣ ΣΧΕΣΕΙΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

---

## Ερωτήσεις – Ασκήσεις – Προβλήματα

**10.10.** Γράψατε τύπους και ονόματα οξειδίων των στοιχείων της δεύτερης περιόδου (Li έως N). Χαρακτηρίσατε τα οξείδια ως όξινα, βασικά ή αμφοτερικά.

**10.11.** Φοιτητής λαμβάνει δείγματα τριών στοιχείων, X, Y και Z, τα οποία θα μπορούσαν να είναι ένα μέταλλο αλκαλίου, ένα μέλος της ομάδας 4A και ένα μέλος της ομάδας 5A. Παρατηρεί ότι το στοιχείο X έχει μεταλλική λάμψη και άγει τον ηλεκτρισμό. Αντιδρά αργά με υδροχλωρικό οξύ για να παράγει αέριο υδρογόνο. Το στοιχείο Y είναι ένα ανοικτό κίτρινο στερεό που δεν άγει τον ηλεκτρισμό. Το στοιχείο Z έχει μεταλλική λάμψη και είναι αγωγός του ηλεκτρισμού. Όταν εκτίθεται στον αέρα, σχηματίζει αργά μια λευκή σκόνη διάλυμα της οποίας στο ύδωρ είναι βασικό. Τι συμπεράσματα εξάγονται για τα ανωτέρω στοιχεία από αυτές τις παρατηρήσεις;

**10.12.** Με βάση τη γνώση της ηλεκτρονιακής απεικόνισης του τιτανίου, δηλώσατε ποια από τις ακόλουθες ενώσεις του είναι απίθανο να υπάρχει:  $K_3TiF_6$ ,  $K_2Ti_2O_5$ ,  $TiCl_3$ ,  $K_2TiO_4$ ,  $K_2TiF_6$ .

# 8. ΟΙ ΠΕΡΙΟΔΙΚΕΣ ΣΧΕΣΕΙΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

---

## Ερωτήσεις – Ασκήσεις – Προβλήματα

**10.13.** Γράψατε χημικούς τύπους για τα οξείδια του αζώτου με τους ακόλουθους αριθμούς οξειδώσεως: +1, +2, +3, +4, +5. (Υπόδειξη: Υπάρχουν δύο οξείδια του αζώτου με αριθμό οξειδώσεως +4).

**10.14.** Οι διαδοχικές  $EI$  των τεσσάρων πρώτων ηλεκτρονίων ενός αντιπροσωπευτικού στοιχείου είναι 738,1 kJ/mol, 1450 kJ/mol, 7730 kJ/mol και 10500 kJ/mol.

**10.15.** Χαρακτηρίσατε το στοιχείο σύμφωνα με την ομάδα του Περιοδικού Πίνακα. Δώσατε εξισώσεις για να δείξετε ότι το μοριακό υδρογόνο μπορεί να δράσει τόσο ως αναγωγικό μέσο όσο και ως οξειδωτικό.