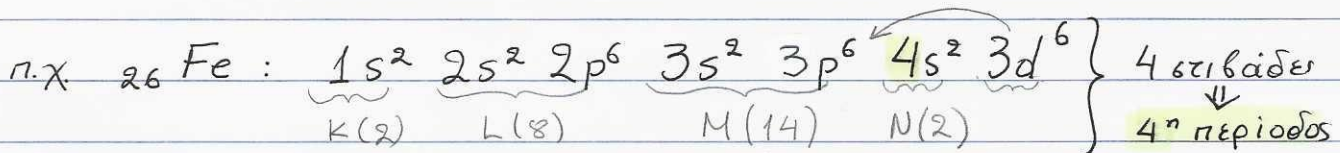
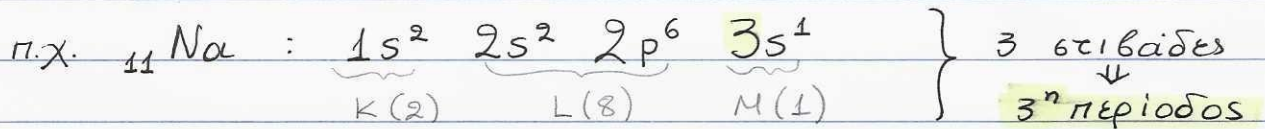


ΔΟΜΗ ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΥ ΠΙΝΑΚΑ

- 7 περιόδους: οριζόντιες γραμμές του Π.Π που περιέχουν στοιχεία με:
- αυξανόμενο ατομικό αριθμό (Z)
 - ίδιο πλήθος στιβάδων.

* Αριθμός περιόδου = Αριθμός στιβάδων

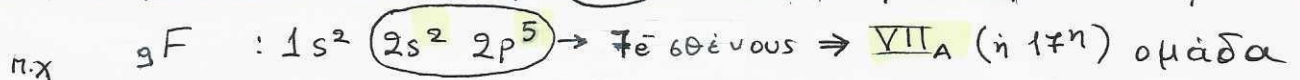
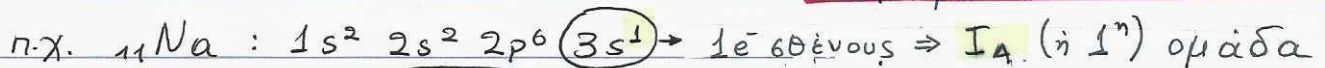


- ↓ 18 ομάδες : κατακόρυφες στήλες του Π.Π.
που περιέχουν στοιχεία με:
- 8 κύριες (A) - παρόμοιες χημικές ιδιότητες
 - 10 δευτερεύουσες (B) - ίδιο αριθμό e^- θένους

ΑΡΙΘΜΗΣΗ ΟΜΑΔΩΝ:																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Λατινικός:	I _A	II _A	III _B	IV _B	V _B	VI _B	VII _B	VIII _B		I _B	II _B	III _A	IV _A	V _A	VI _A	VII _A	VIII _A	

Δευτερεύουσες ομάδες
μεταβατικά στοιχεία
στοιχεία μετάπτωσης.

* Λατινικός αριθμός ομάδας $A = \text{Αριθμός } e^- \text{ θθενους}$
 $= \text{Αριθμ. } e^- \text{ τελευταίας στιβάδας}$



(*)

Αριθμός ομάδας B = Αριθμός e^- θθενούς

= Αριθμ. e^- δύο τελευταίων υποστιβάδων

π.χ. ${}_{26}\text{Fe}$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 (4s^2 3d^6) \rightarrow 8e^- \text{ θθενούς} \Rightarrow 8^{\text{η}} \text{ ομάδα}$

π.χ. ${}_{40}\text{Zr}$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 (5s^2 4d^2)$
 $\downarrow$
 $4e^- \text{ θθενούς} \Rightarrow 4^{\text{η}} \text{ ομάδα}$

- Νόμος περιοδικότητας του Moseley :

" Η χημική συμπεριφορά των στοιχείων είναι περιοδική συνάρτηση του ατομικού τους αριθμού "

ΤΟΜΕΙΣ ΤΟΥ Π.Π.

Τομέας Π.Π. : σύνολο στοιχείων των οποίων τα άτομα έχουν τα τελευταία τους ηλεκτρόνια (με τη μεγαλύτερη ενέργεια, βλ. αυξάνει) στον ίδιο τύπο υποστιβάδας (s, p, d ή f)

S τομέας :

$1^{\text{η}} \text{ (I}_A\text{)}$	$2^{\text{η}} \text{ (II}_A\text{)}$	$18^{\text{η}} \text{ (VIII}_A\text{)}$
ns^1	ns^2	
${}_1\text{H}$ ΑΛΚΑΛΙΑ (Li, Na, K)	ΑΛΚΑΛΙΚΕΣ ΓΑΙΕΣ (Be, Mg, Ca...)	${}_2\text{He}$ (μόνο)

π.χ. ${}_1\text{H}$: $1s^1$ αμέταλλο (I_A ομάδα, όχι αλυσάριο)

${}_2\text{He}$: $1s^2$ ευγενές αέριο (VIII_A ομάδα, όχι αλυσάριον γαία)

${}_3\text{Li}$: $1s^2 2s^1$ (I_A ομάδα, αλυσάριο) (2^η περίοδος)



(IIA ομάδα, αλκαλική γαία)

(4^η περίοδος)

Προτάσεις Σ, Λ:

→ Όλα τα στοιχεία του s τομέα είναι μέταλλα: Σ, (Λ)

[(Λ) γιατί στον s τομέα ανήκουν μέταλλα (αλκάλια και αλκαλικές γαίες) αλλά ανήκουν και το ${}_1\text{H}$: αμέταλλο και το ${}_2\text{He}$: ευγενές αέριο]

→ Ο τομέας s περιλαμβάνει (μόνο) τα αλκάλια και τις αλκαλικές γαίες: Σ, (Λ)

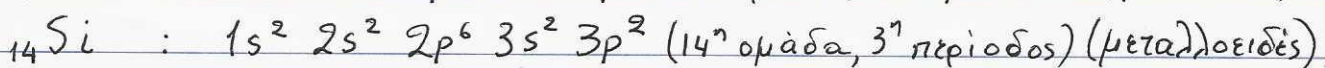
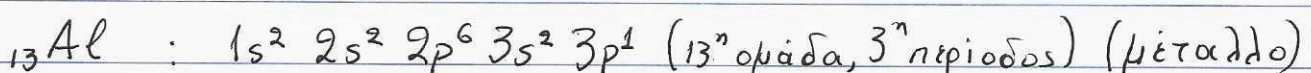
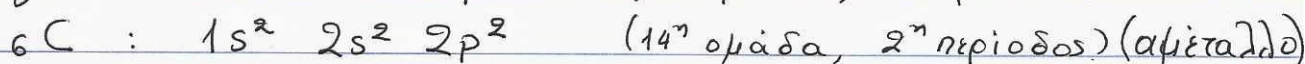
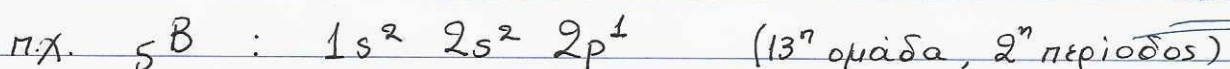
[(Λ) γιατί περιλαμβάνει ακόμα το ${}_1\text{H}$: αμέταλλο αν και στην 1^η ομάδα και το ${}_2\text{He}$: ευγενές αέριο]

→ Ο τομέας s περιλαμβάνει τις δύο πρώτες ομάδες (1^η κ' 2^η) του π.π.: Σ, (Λ)

[(Λ) ελλιπής πρόταση γιατί περιλαμβάνει και το ${}_2\text{He}$ που ανήκει στη 18^η ομάδα του π.π.]

p τομέας :	13 ^η (III _A)	14 ^η (IV _A)	15 ^η (V _A)	16 ^η (VI _A)	17 ^η (VII _A)	18 ^η (VIII _A)
	np^1	np^2	np^3	np^4	np^5	np^6
	(B, Al, ...)	(C, Si, ...)	(N, P, ...)	(O, S, ...)	ΑΛΟΓΟΝΑ (F, Cl, Br, ...)	ΕΥΓΕΝΗ ΑΕΡΙΑ (Ne, Ar, ...)

επὶ ${}_2\text{He}$



π.χ. ${}_9F : 1s^2 2s^2 2p^5$ (17^η ομάδα) (αλογόνο, αμέταλλο)

${}_{10}Ne : 1s^2 2s^2 2p^6$ (18^η ομάδα) (ευγενές αέριο)

Προτάσεις Σ, Λ :

→ Όλα τα στοιχεία του p τομέα είναι αμέταλλα: Σ, Λ

[Λ] γιατί ο p τομέας περιλαμβάνει :

- α) κάποια μέταλλα (π.χ. Al, Pb, ...)
- β) όλα τα αμέταλλα επτός του ${}_1H$
- γ) τα μεταλλοειδή (π.χ. Si, As, ...)
- δ) όλα τα ευγενή αέρια επτός του ${}_2He$

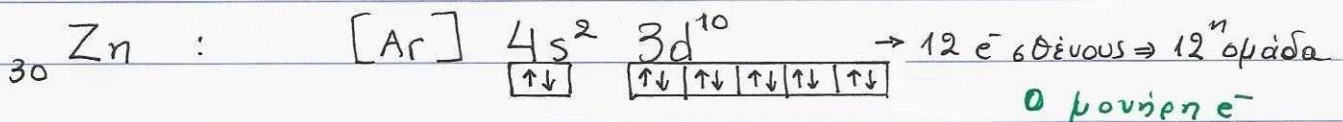
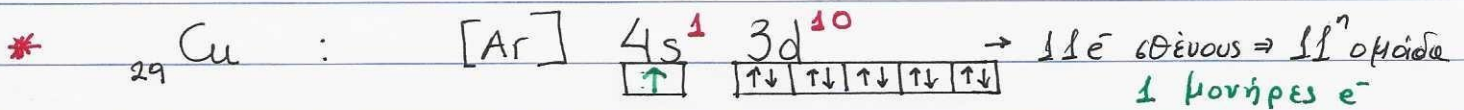
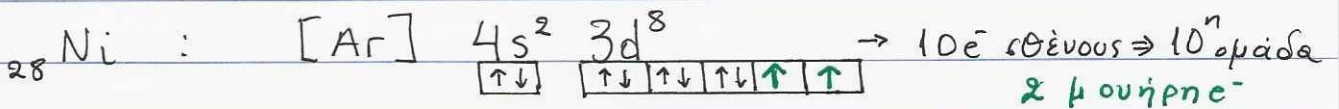
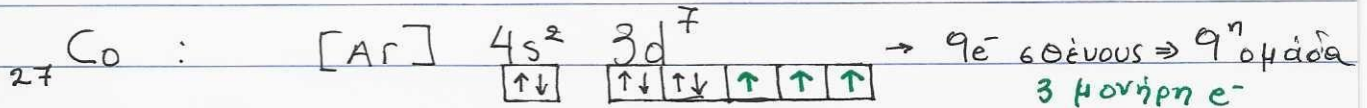
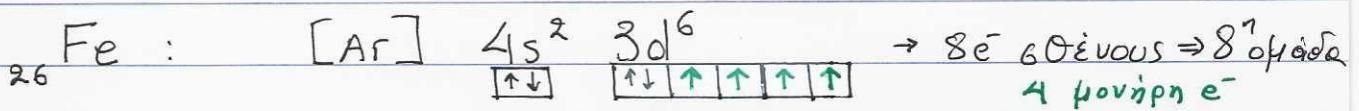
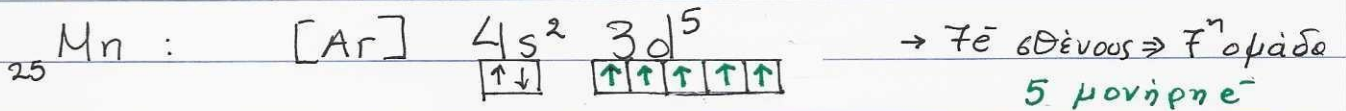
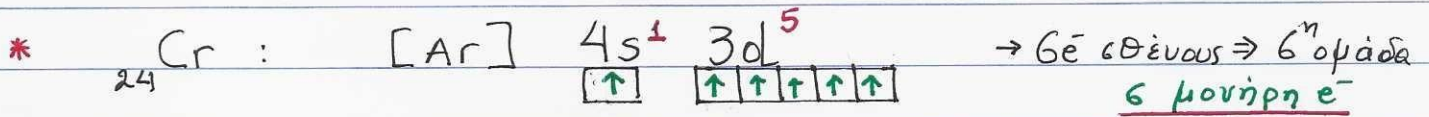
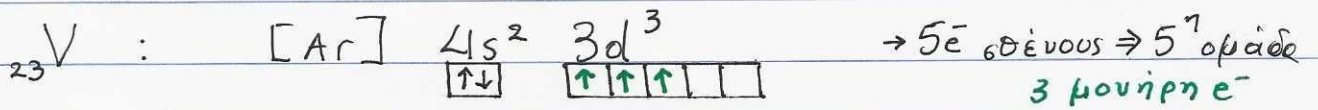
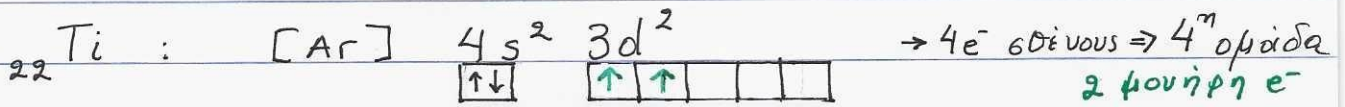
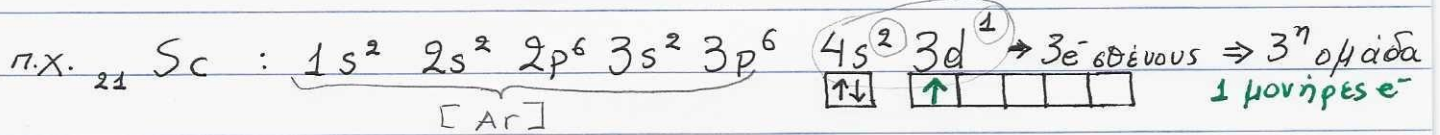
→ Όλα τα ευγενή αέρια ανήκουν στον p τομέα (ή τα ευγενή αέρια έχουν 8 e^- θετών) : Σ, Λ

[Λ] γιατί το ${}_2He : 1s^2$ είναι ευγενές κέριο αλλά ανήκει στον s τομέα κι έχει 2 e^- θετών]

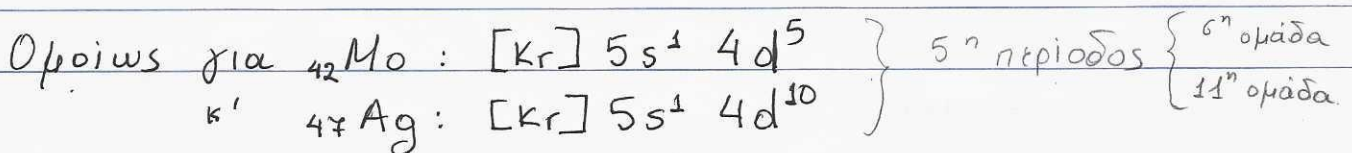
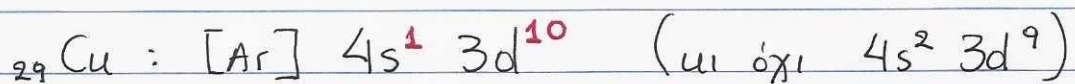
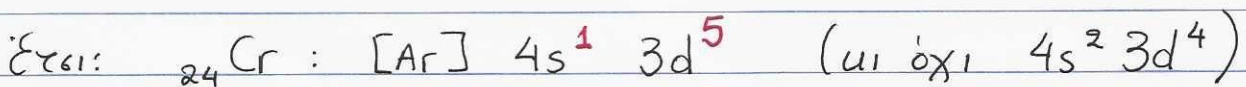
d τομέας :	3 ^η	4 ^η	5 ^η	6 ^η	7 ^η	8 ^η	9 ^η	10 ^η	11 ^η	12 ^η
	(III _B)	(IV _B)	(V _B)	(VI _B)	(VII _B)	(VIII _B)			(I _B)	(II _B)
$ns^2 (n-1)d^1$	d^1	d^2	d^3	...	d^5	d^6	d^7	d^8	...	d^{10}
	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΕΤΑΠΤΩΣΗΣ									

Κοινές ιδιότητες των στοιχείων μετάπτωσης:

- είναι μέταλλα
- είναι παραμαγνητικά (έχουν μονήρη e^- κι έλκονται από μαγνητικό πεδίο).
- σχηματίζουν σύμπλοκα ιόντα π.χ. $[Fe(H_2O)_6]^{3+}$
- σχηματίζουν έγχρωμες ενώσεις π.χ. $KMnO_4$ (μωβ: $MnO_4^{(-7)}$)
 $K_2Cr_2O_7$ (πορτοκαλί: $Cr_2O_7^{(+6) 2-}$)
- έχουν πολλούς αριθμούς οξείδωσης (επτός Sc^{3+} κ' Zn^{2+})
- έχουν καταλυτική δράση π.χ. Pt, Pd, Hg, Ni, ...



* **ΠΡΟΣΟΧΗ!** Η ηλεκτρονιακή δομή των $_{24}\text{Cr}$ & $_{29}\text{Cu}$ παρουσιάζει απόκλιση αφού:
 η υποστιβάδα 3d ημισυμπληρωμένη ($3d^5$)
 ή πλήρως συμπληρωμένη ($3d^{10}$)
 παρουσιάζει μέγιστη σταθερότητα.



f τομέας : παράρτημα του Π.Π. : $ns^2 (n-2)f^1 \text{ έως } 14$

57La (3^η ομάδα, 6^η περίοδος, d-τομέας)



ΛΑΝΘΑΝΙΔΕΣ (Z=58 έως και Z=71):

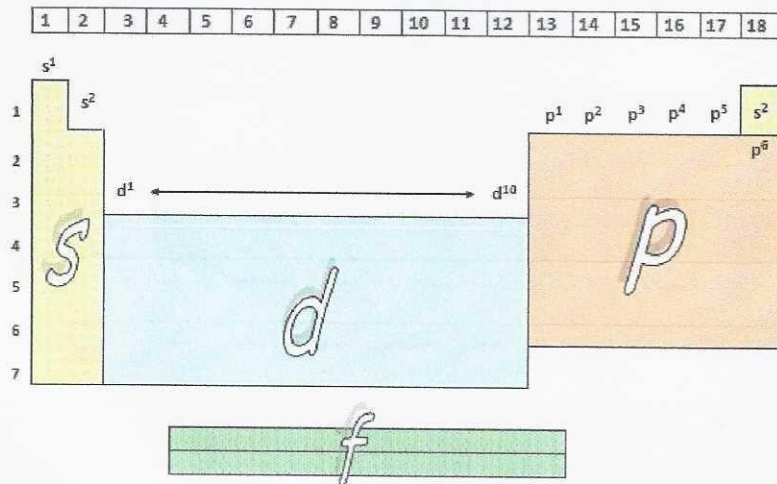
6^η περίοδος : $6s^2 4f^1, 4f^2, \dots, 4f^{14}$

89Ac (3^η ομάδα, 7^η περίοδος, d-τομέας)



ΑΚΤΙΝΙΔΕΣ (Z=90 έως κ' Z=103):

7^η περίοδος : $7s^2 5f^1, 5f^2, \dots, 5f^{14}$



- 1^η ομάδα : ξεκινάει από την 1^η περίοδο [$1\text{H} : 1s^1, 3\text{Li} : 1s^2 2s^1, \dots$]
 - **ΑΛΚΑΛΙΑ** : ξεκινάει από τη 2^η περίοδο [$3\text{Li} : 1s^2 2s^1, \dots$]
 - 2^η ομάδα : **ΑΛΚΑΛΙΚΕΣ ΓΑΙΕΣ** : από τη 2^η περίοδο [$4\text{Be} : 1s^2 2s^2, \dots$]
 - 13^η έως κ' 16^η ομάδα : ξεκινάει από 2^η περίοδο [$5\text{B} : 1s^2 2s^2 2p^1, \dots$]
 - 17^η ομάδα : **ΑΛΟΓΟΝΑ** : από 2^η περίοδο [$9\text{F} : 1s^2 2s^2 2p^5, \dots$]
 - 18^η ομάδα : **ΕΥΓΕΝΗ ΑΕΡΙΑ** : από 1^η περίοδο [$2\text{He} : 1s^2, \dots$]
- $\left\{ \begin{array}{l} \text{s-τομέας: από 1^η περίοδο (1s, 2s, 3s, \dots)} \\ \text{p-τομέας: από 2^η περίοδο (2p, 3p, \dots)} \\ \text{d-τομέας: από 4^η περίοδο (4s, 3d, \dots)} \end{array} \right\}$

② Να υπολογιστεί ο αριθμός στοιχείων σε κάθε περίοδο του Π.Π., με βάση τη σειρά πλήρωσης των υποστιβάδων με e^- .

An.

1^η περίοδος ($n=1$) : ($1s^1$, $1s^2$) $\Rightarrow$ 2 στοιχεία

2^η περίοδος ($n=2$): ($2s^4, 2s^2, 2p^{4-6}$) $\Rightarrow$ 8 στοιχεία

$3^{\text{η}}$ περίοδος ($n=3$): $(3s^4, 3s^2, 3p^{1-6}) \Rightarrow 8 \text{ στοιχεία}$

$4^{\text{η}}$ περίοδος ($n=4$): $(4s^{1-2}, 3d^{1-10}, 4p^{1-6}) \Rightarrow 18 \text{ στοιχεία}$

5^η περίοδος ($n=5$): $(5s^{1-2}, 4d^{1-10}, 5p^{1-6}) \Rightarrow 18$ στοιχεία

6^η περίοδος (n=6) : (6s¹⁻², 4f¹⁻¹⁴, 5d¹⁻¹⁰, 6p¹⁻⁶) ⇒ 32 στοιχεία

7^n περιόδους ($n=7$): $(7s^{1-2}, 5f^{1-14}, 6d^{1-10}, 7p^{1-6}) \Rightarrow 32 \text{ στοιχεία}$

[illegible]

- Συμπληρώνοντας τα χλωρίδια των στοιχείων 2^{ης} & 3^{ης} περιόδου

Ομάδα:	1 ^η	2 ^η	13 ^η	14 ^η	15 ^η	16 ^η	17 ^η	18 ^η
2 ^η περίοδος	Li (Μ)	Be (Μ)	B (Μ)	C (Α)	N (Α)	O (Α)	F (Α)	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 (Μ)	Mg (Μ)	Al (Μ)	Si (Μδ)	P (Α)	S (Α)	Cl (Α)	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	-

ΙΟΝΤΙΜΕΣ ΕΝΩΣΕΙΣ

ΟΜΟΙΟΠΟΛΙΜΕΣ ΕΝΩΣΕΙΣ

αύξηση σημείου βρασμού
αύξηση μεταλλικού χαρακτήρα του στοιχείου
αύξηση ιοντιμού χαρακτήρα των ενώσεων (δεξιών)

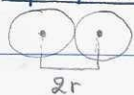
- Συμπληρώνοντας τα οξειδία των στοιχείων 2^{ης} & 3^{ης} περιόδου

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	-

αύξηση βασικού χαρακτήρα των οξειδίων
(μείωση όξινου χαρακτήρα των οξειδίων)

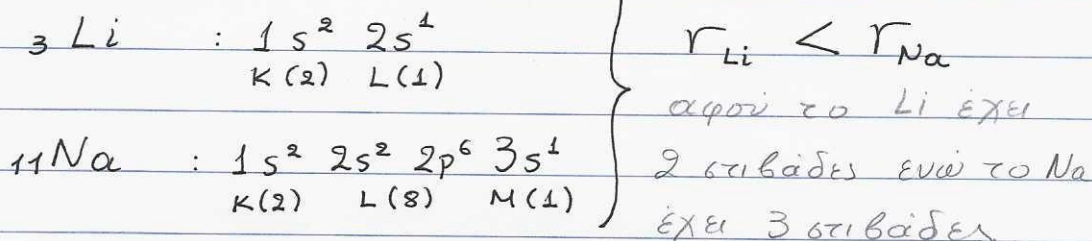
ΑΤΟΜΙΚΗ ΑΚΤΙΝΑ (r)

Ορισμός: το μισό της απόστασης μεταξύ των πυρήνων δύο γειτονικών ατόμων στο υδροαλλικό πλέγμα στοιχείου.



- Στην **ομάδα** από πάνω προς τα κάτω ($\downarrow$) η r αυξάνεται καθώς αυξάνεται ο **αριθμός των στιβάδων**

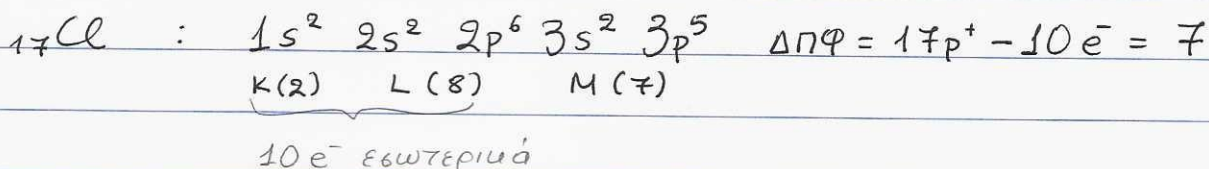
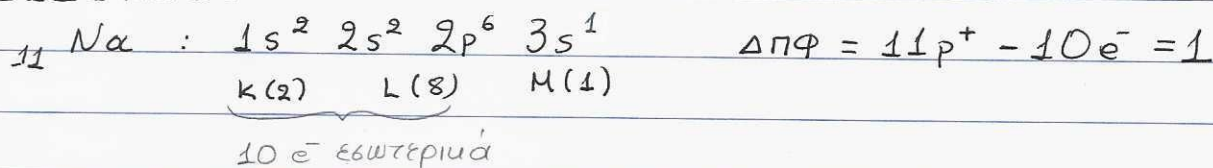
π.χ. 1^η ομάδα



- Στην **περίοδο** από αριστερά προς τα δεξιά ($\rightarrow$) η r μειώνεται καθώς αυξάνεται το **δραστικό πυρηνικό φορτίο** ($\Delta\pi\Phi$ ή Z^*) κι άρα ο πυρήνας έλκει ισχυρότερα τα e^- της τελευταίας στιβάδας.

ΔΡΑΣΤΙΚΟ ΠΥΡΗΝΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ ($\Delta\pi\Phi$ ή Z^*)	=	ατομικός αριθμός (Z)	-	αριθμός e^- εσωτερ. στιβάδων
---	---	-----------------------------	---	-----------------------------------

π.χ. 3^η περίοδος:



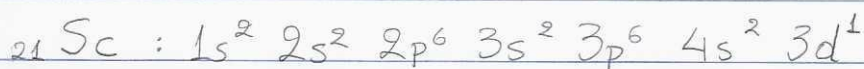
Αφού $\Delta\pi\Phi(\text{Cl}) = 7 > \Delta\pi\Phi(\text{Na}) = 1$, ο πυρήνας του Cl έλκει ισχυρότερα τα e^- θένους κι άρα $r_{\text{Cl}} < r_{\text{Na}}$

ΠΡΟΣΟΧΗ!

Στον τομέα d κατά μήκος μιας περιόδου από αριστερά προς τα δεξιά παρατηρείται αρχικά μικρή μείωση της r, ενώ στη συνέχεια παρατηρείται αύξηση της r

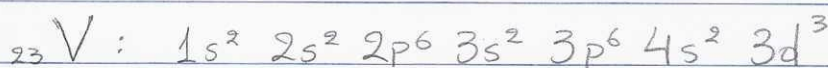
1^ο παράδειγμα:

Αν δίνεται ότι $r_{21Sc} > r_{23V}$ εξηγούμε ότι:



19 e⁻ εσωτερικά

$$\Delta\pi\phi = 21p^+ - 19e^- = 2$$



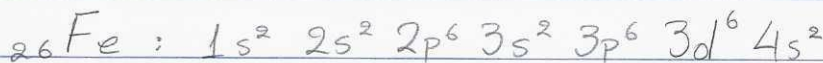
21 e⁻ εσωτερικά

$$\Delta\pi\phi = 23p^+ - 21e^- = 2$$

παρόλο που έχουν το ίδιο $\Delta\pi\phi = 2$, το άτομο ${}_{23}V$ έχει μεγαλύτερο πυρηνικό φορτίο (Z) κι άρα ο πυρήνας του ${}_{23}V$ έλκει ισχυρότερα τα e⁻ της τελευταίας στιβάδας (N(2)). Έτσι η ατομική ακτίνα του ${}_{23}V$ είναι λίγο μικρότερη από την ατομική ακτίνα του ${}_{21}Sc$.

2^ο παράδειγμα:

Αν δίνεται ότι $r_{26Fe} < r_{30Zn}$ εξηγούμε ότι:



24 e⁻ εσωτερικά

$$\Delta\pi\phi = 26 - 24 = 2$$



28 e⁻ εσωτερικά

$$\Delta\pi\phi = 30 - 28 = 2$$

οπώς φαίνεται ο αριθμός e⁻ σε εσωτερική στιβάδα στο Zn αυξάνονται και οι απώσεις προς τα e⁻ της εξωτερικής στιβάδας. Έτσι το ηλεκτρονικό νέφος του ${}_{30}Zn$ "απλώνεται" σε σχέση με εκείνο του ${}_{26}Fe$, οπότε ο Zn έχει μεγαλύτερη ατομική ακτίνα.

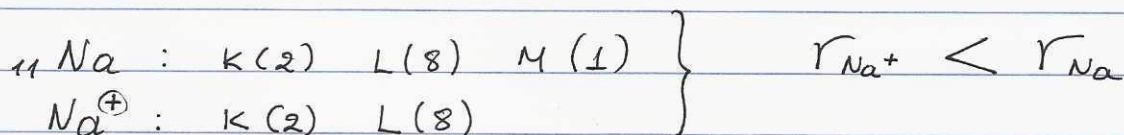
• Συγκρίνοντας την ατομική ακτίνα (το μέγεθος):

→ **κατιόντος - ατόμου** του ίδιου στοιχείου

ΓΕΝΙΚΑ:

$$r_{\text{κατιόντος}} < r_{\text{ατόμου}}$$

π.χ.



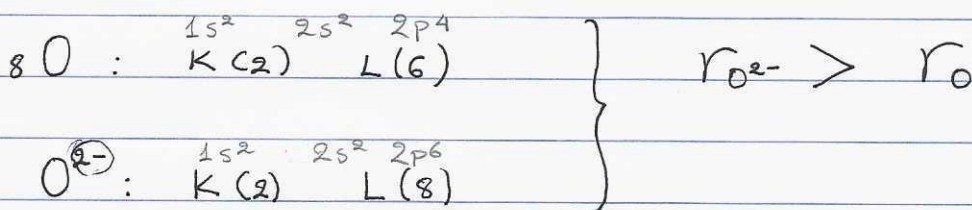
αφού το κατιόν Na^+ έχει λιγότερες στιβάδες από το άτομο Na .

→ **ανιόντος - ατόμου** του ίδιου στοιχείου

ΓΕΝΙΚΑ:

$$r_{\text{ανιόντος}} > r_{\text{ατόμου}}$$

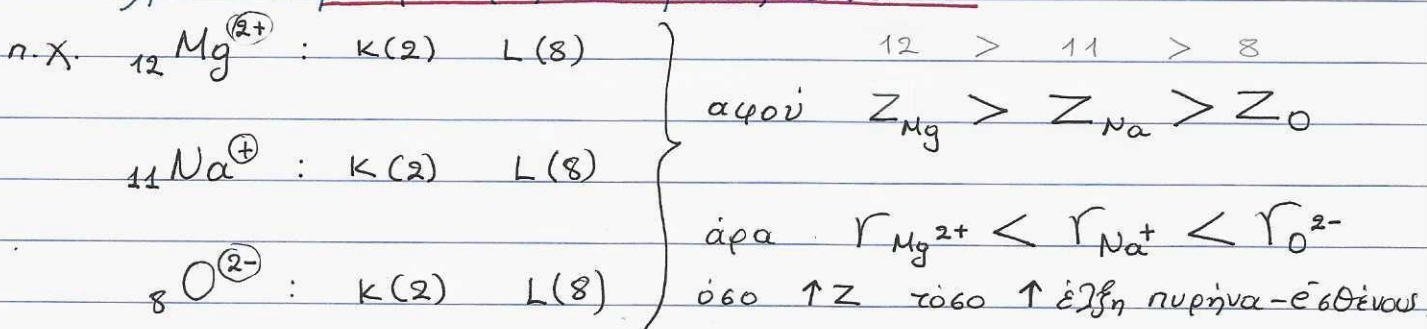
π.χ.



αφού το πυρηνικό φορτίο είναι το ίδιο ($Z=8$) και το ανιόν O^{2-} έχει περισσότερα e^- στην εξωτερική στιβάδα, στο ανιόν αυξάνονται οι απωστικές δυνάμεις μεταξύ των e^- με αποτέλεσμα το ηλεκτρονικό νέφος να "απλώνεται" στο χώρο.

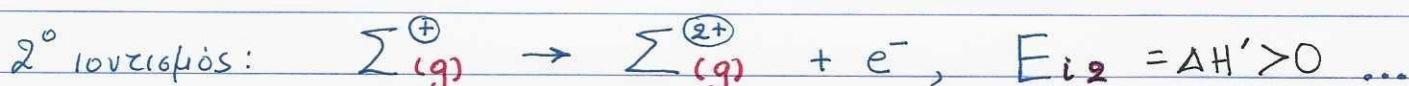
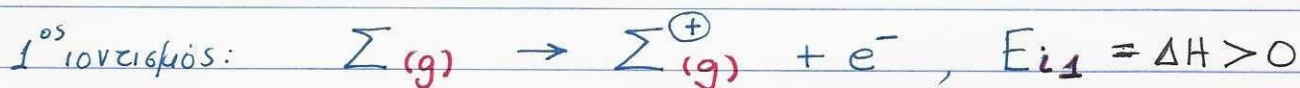
→ **ισοηλεκτρονιακά άτομα ή ιόντα** διαφορετικών στοιχείων

Το άτομο ή ιόν με το μεγαλύτερο πυρηνικό φορτίο (Z) έχει τη μικρότερη ατομική ακτίνα.



ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΙΟΝΤΙΣΜΟΥ (E_i) :

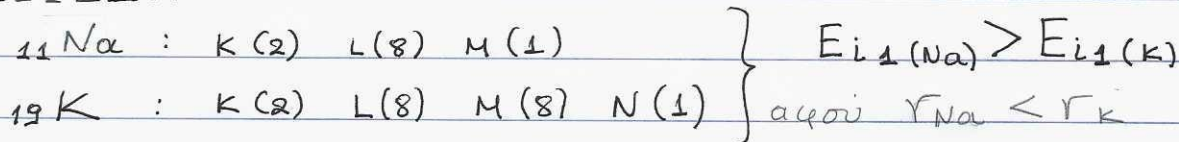
Ορισμός: η ελάχιστη ενέργεια που απαιτείται για την πλήρη απομάκρυνση ενός e^- από το άτομο ενός στοιχείου που βρίσκεται ελεύθερο στη θεμελιώδη κατάσταση και σε αέρια φάση.



$\Rightarrow$ Η E_{i1} μεταβάλλεται στον Π.Π. αντίστροφα απ' την r .

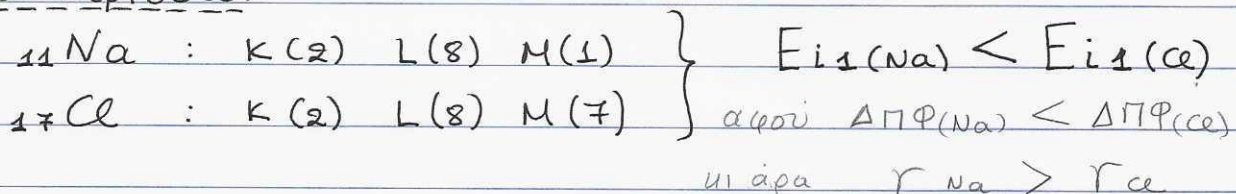
- Στην **ομάδα** από πάνω προς τα κάτω ($\downarrow$) η E_{i1} μειώνεται δηλ. αποσπάται ευκολότερα ένα e^- όσο αυξάνεται η r κι άρα μειώνεται η έλξη του πυρήνα.

π.χ. 1^η ομάδα:

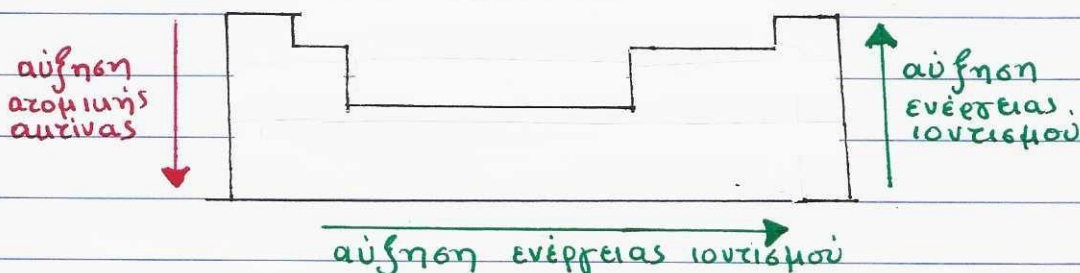


- Στην **περίοδο** από αριστερά προς τα δεξιά ($\rightarrow$) η E_{i1} αυξάνεται δηλ. αποσπάται δυσκολότερα ένα e^- καθώς μειώνεται η r λόγω αύξησης του ΔΠΦ.

π.χ. 3^η περιόδος:



$\leftarrow$ αύξηση ατομικής ακτίνας



⇒ Ισχύει ΠΑΝΤΑ: $E_{i2} \gg E_{i1}$

γιατί πιο δύσκολα αποσπάται ένα e^- από ένα κατιόν (Σ^+) παρά από ένα ουδέτερο άτομο (Σ).

ομοίως: $E_{i3} \gg E_{i4} \dots$

ΠΡΟΣΟΧΗ!

$Z_0 \neq N$ και το $8O$ ανήκουν στην ίδια περίοδο και λόγω ΔΠΦ ισχύει: $r_N > r_O$.

Όμως πώς εξηγείται ότι: $E_{i1}(N) > E_{i1}(O)$;

Αν.

$\neq N$: $1s^2 2s^2 2p^3$ } ημιεμφπληρωμένη
τελευταία υποστιβάδα
(p^3): πιο σταθερή

$8O$: $1s^2 2s^2 2p^4$

Η ηλεκτρονιακή δομή του N με ημιεμφπληρωμένη την τελευταία υποστιβάδα ($2p^3$) είναι πιο σταθερή ενεργειακά σε σύγκριση με την ηλεκτρονιακή δομή του O , οπότε αποσπάται δυσκολότερα ένα e^- από το άτομο N .

$E_{i1}(N) > E_{i1}(O)$ παρόλο που $r_N > r_O$
(1402 kJ/mol) (1314 kJ/mol) (56pm) (48pm)

② Δίνονται οι ενέργειες διαδοχικών ιοντισμών ενός στοιχείου. Σε ποιά κύρια ομάδα του Π.Π. ανήκει το στοιχείο;

π.χ. Δίνονται:

$$E_{i1} = 438 \text{ kJ/mol}$$

$$E_{i2} = 730 \text{ kJ/mol}$$

$$E_{i3} = 7700 \text{ kJ/mol}$$

$$E_{i4} = 10.450 \text{ kJ/mol}$$

$\times 1,6$

$\times 10,5$

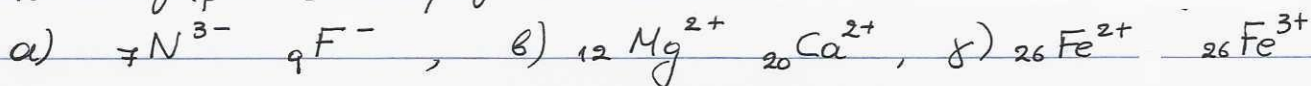
$\times 1,4$

→ πιο απότομη αύξηση

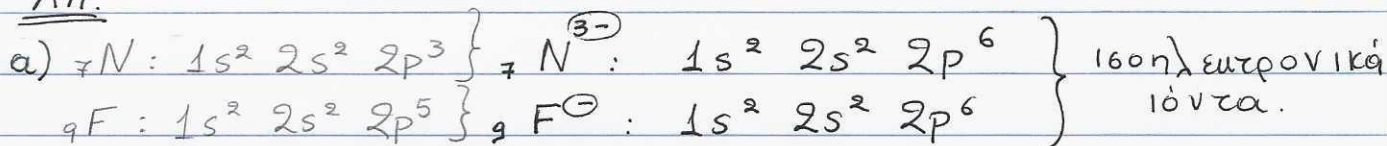
Αφού $E_{i3} \gg E_{i2}$, συμπεραίνουμε ότι το 3^ο ηλεκτρόνιο αποσπάται πολύ δυσκολότερα από το 2^ο γιατί βρίσκεται σε στιβάδα πιο κοντά στον πυρήνα. Άρα το άτομο αυτού του στοιχείου έχει 2 e^- στην εξωτερική στιβάδα και το στοιχείο ανήκει στη 2^η (IIA) ομάδα.

(?) (77, 6η. βιβλίο σελ. 248)

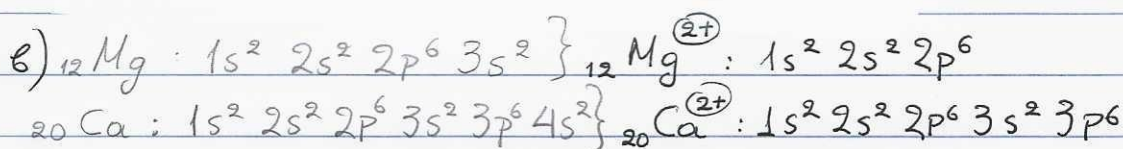
Να συζητήσετε το μέγεθος (r) των ιόντων σε κάθε περίπτωση:



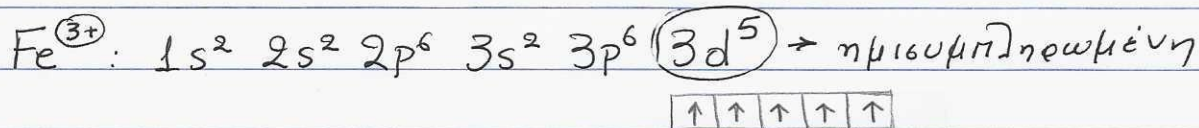
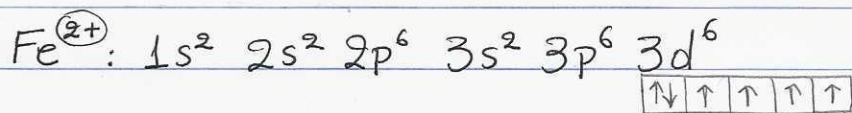
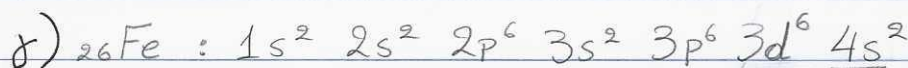
Αν.



Αφού $Z_N = 7 < Z_F = 9$, ο πυρήνας το F^{-} έλκει ισχυρότερα τα e^{-} θένους οπότε $r_{F^{-}} < r_{N^{3-}}$



Αφού το ιόν Ca^{2+} έχει μια επιπλέον στιβάδα ($3s^2 3p^6$) θα έχει μεγαλύτερο μέγεθος: $r_{Mg^{2+}} < r_{Ca^{2+}}$



Αφού το ιόν Fe^{2+} έχει περισσότερα e^{-} στην εξωτερική στιβάδα (ενώ το $Z=26$ ίδιο και για τα δύο ιόντα) τα e^{-} αυτά θα απωθούνται μεταξύ τους περισσότερο οπότε: $r_{Fe^{2+}} > r_{Fe^{3+}}$

Επιπλέον: $E_i(Fe^{2+}) \ll E_i(Fe^{3+})$ λόγω:

- φορτίου ($3+ > 2+$)
- ημισυμπληρωμένη υποστιβάδας ($3d^5$) (πιο σταθερή δομή)

- **Μέταλλα** (τα περισσότερα στοιχεία του Π.Π.)
 - έχουν σχετικά χαμηλές E_{i1}
 - αποβάλλουν e^- σχετικά εύκολα
 - μετατρέπονται σε θετικά ιόντα
 - χαρακτηρίζονται **ηλεκτροθετικά** στοιχεία.

→ {

- s-τομέας (εκτός H & He)
- d-τομέας
- f-τομέας
- p-τομέας (ορισμένα πχ Al, Ga, Sn, Pb, ...)

- **Αμέταλλα** (πάνω δεξιό τμήμα του Π.Π.)
 - έχουν σχετικά υψηλές E_{i1}
 - προλαμβάνουν e^- σχετικά εύκολα
 - μετατρέπονται σε αρνητικά ιόντα
 - χαρακτηρίζονται **ηλεκτραρνητικά** στοιχεία.

→ {

- p-τομέας (τα περισσότερα)
- s-τομέας : $1H$ και $2He$

* Η ηλεκτραρνητικότητα (τάση των στοιχείων να προλαμβάνουν e^-) μεταβάλλεται στον Π.Π. όπως και η E_{i1}

