

EBBING · GAMMON

General Chemistry

NINTH EDITION

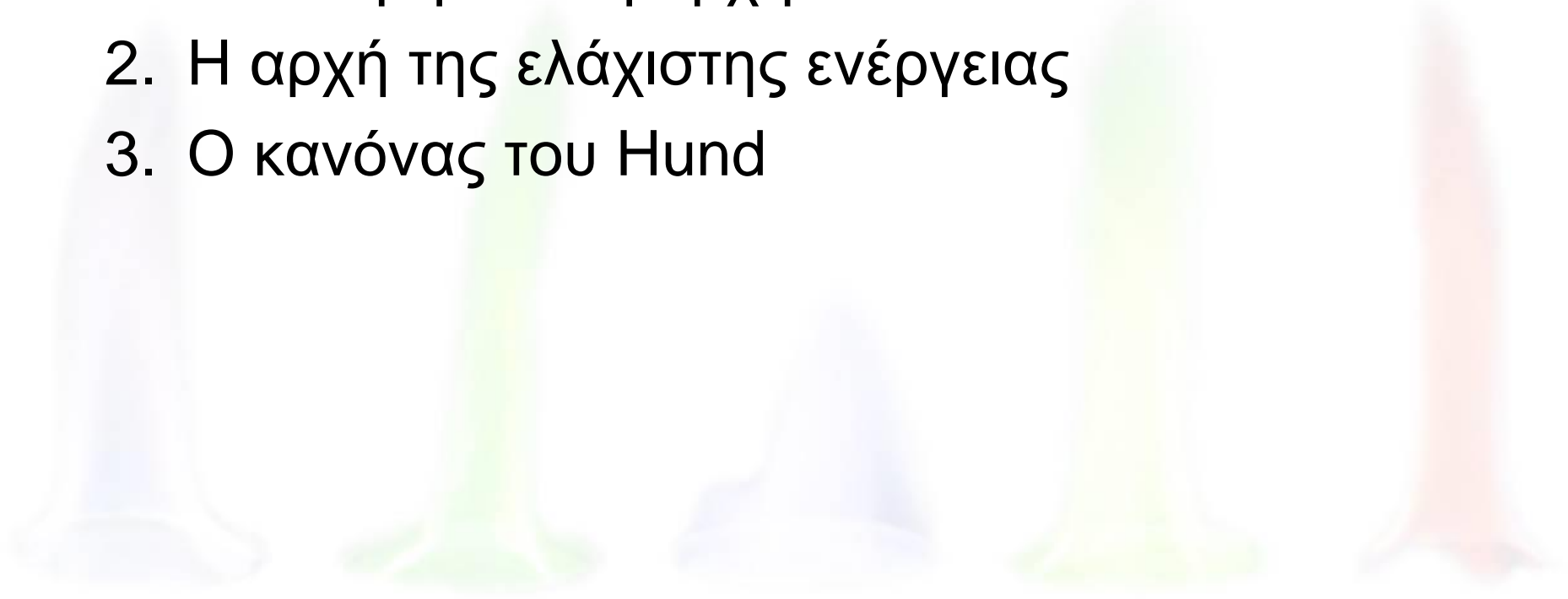


Κεφάλαιο 8

Ηλεκτρονικές Διατάξεις και Περιοδικό Σύστημα

Αρχές δόμησης πολυηλεκτρονικών ατόμων

1. Η απαγορευτική αρχή του Pauli
2. Η αρχή της ελάχιστης ενέργειας
3. Ο κανόνας του Hund



Αρχές δόμησης πολυηλεκτρονικών ατόμων

Η απαγορευτική αρχή του Pauli

«Είναι αδύνατο να υπάρχουν στο ίδιο άτομο δύο e με την ίδια ενεργειακή κατάσταση (ίδια τετράδα κβαντικών αριθμών)»



Υπολογισμός μέγιστου αριθμού ηλεκτρονίων σε κάθε τροχιακό, υποστοιβάδα και στοιβάδα.

Αρχές δόμησης πολυηλεκτρονικών ατόμων

Η αρχή της ελάχιστης ενέργειας

«Κατά την ηλεκτρονιακή διαμόρφωση ενός πολυηλεκτρονιακού ατόμου, τα ηλεκτρόνια καταλαμβάνουν τροχιακά με τη μικρότερη ενέργεια, ώστε να αποκτήσουν τη μέγιστη σταθερότητα στη θεμελιώδη κατάσταση»

Κανόνας 1^{ος}

Ανάμεσα σε δύο υποστοιβάδες, τη χαμηλότερη ενέργεια έχει εκείνη η οποία έχει το μικρότερο άθροισμα των δύο πρώτων κβαντικών αριθμών $n+l$.

Κανόνας 2^{ος}

Ανάμεσα σε δύο υποστοιβάδες, με ίδιο άθροισμα, τη χαμηλότερη ενέργεια έχει εκείνη η οποία έχει το μικρότερο n .

Να συγκριθούν οι ενέργειες των υποστοιβάδων:

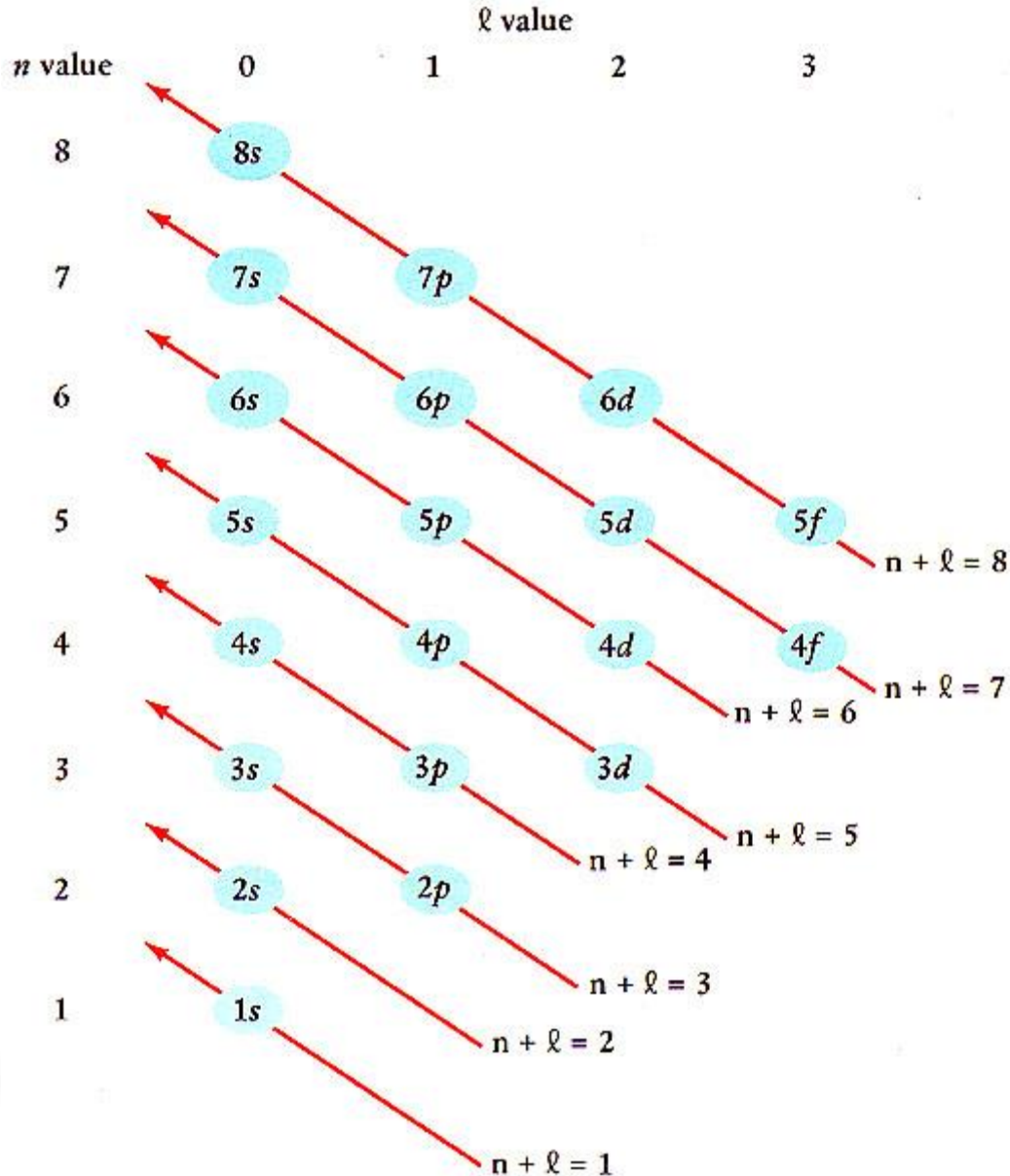
α) 3d και 4s

β) 3d και 4p

γ) 5s και 4f

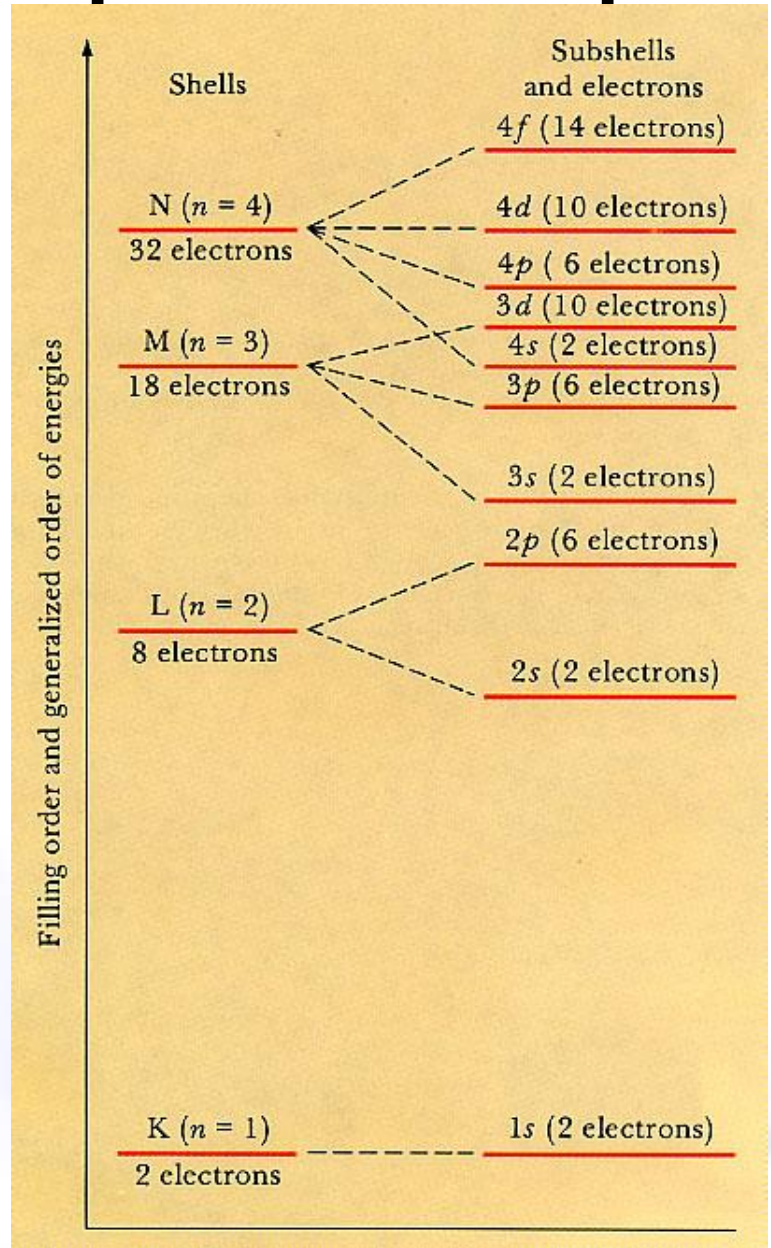
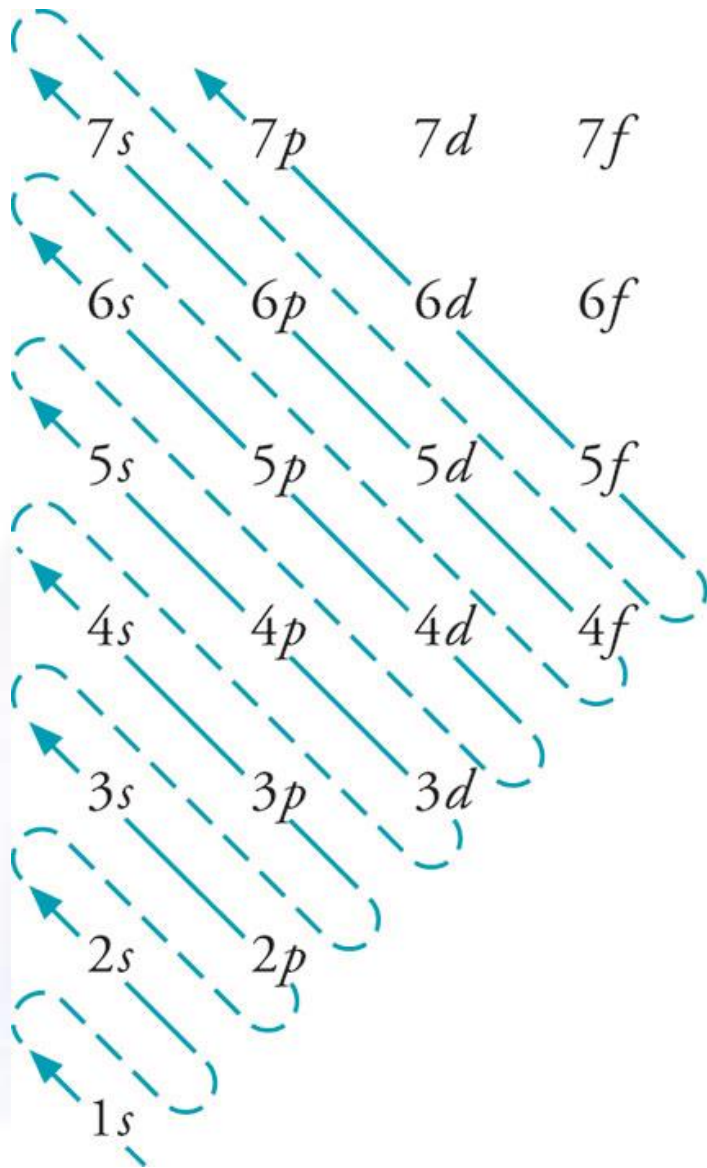
δ) 6d και 5f

Αρχές δόμησης πολυηλεκτρονικών ατόμων



Ενέργειες
υποστοιβάδων
σύμφωνα με τον
κανόνα
($n + l$)

Αρχές δόμησης πολυηλεκτρονικών ατόμων



Αρχές δόμησης πολυηλεκτρονικών ατόμων

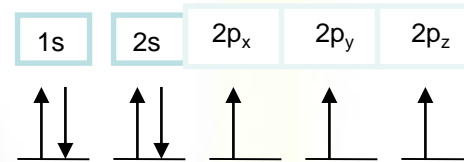
Ο κανόνας του Hund

«Όταν τα ηλεκτρόνια καταλαμβάνουν τροχιακά της ίδιας ενέργειας (ίδια υποστοιβάδα), έχουν κατά προτίμηση παράλληλα spin, ώστε τα ηλεκτρόνια να αποκτήσουν το μεγαλύτερο άθροισμα του κβαντικού αριθμού του spin, m_s »

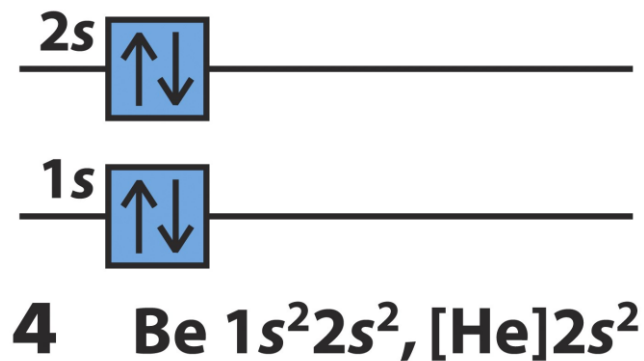
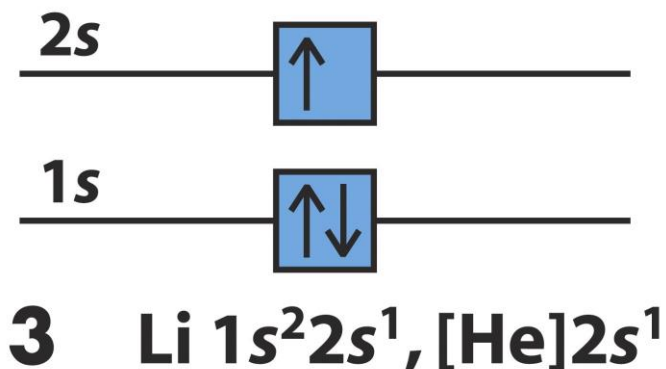
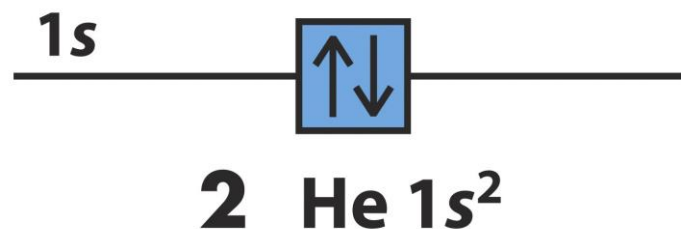
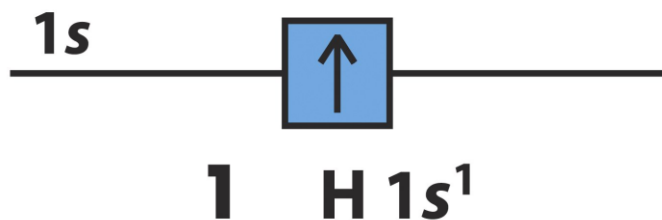
π.χ

${}_7N$

$1s^2 2s^2 2p^3$

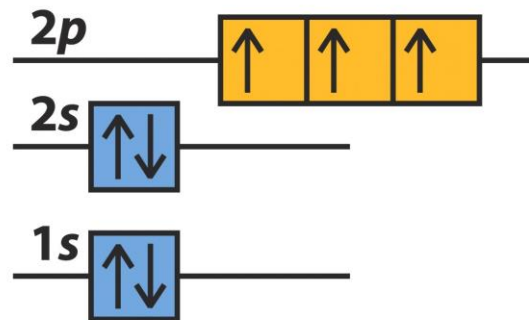
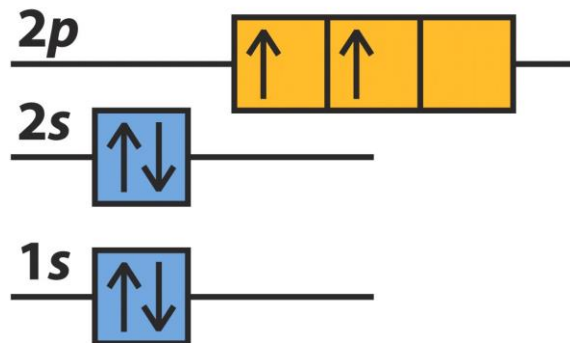
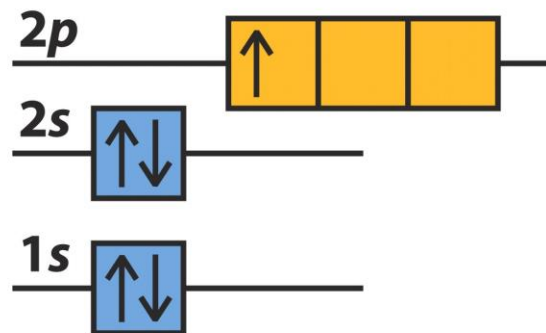


Αρχές δόμησης πολυηλεκτρονικών ατόμων

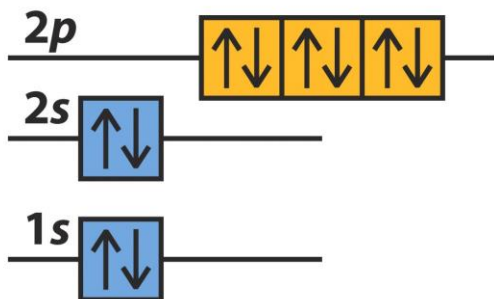
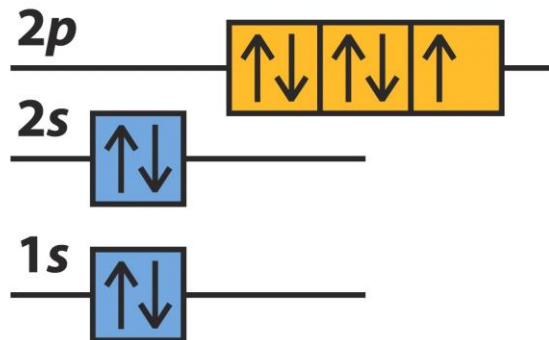
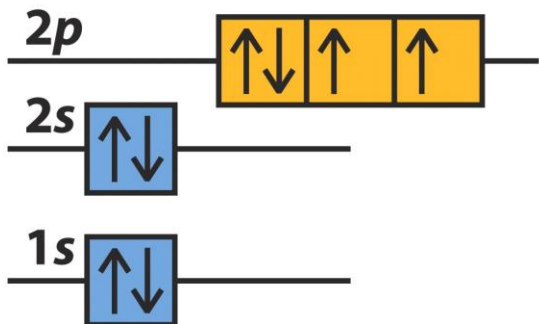


Αρχές δόμησης πολυηλεκτρονικών ατόμων

Εφαρμογή του κανόνα του Hund



Αρχές δόμησης πολυηλεκτρονικών ατόμων



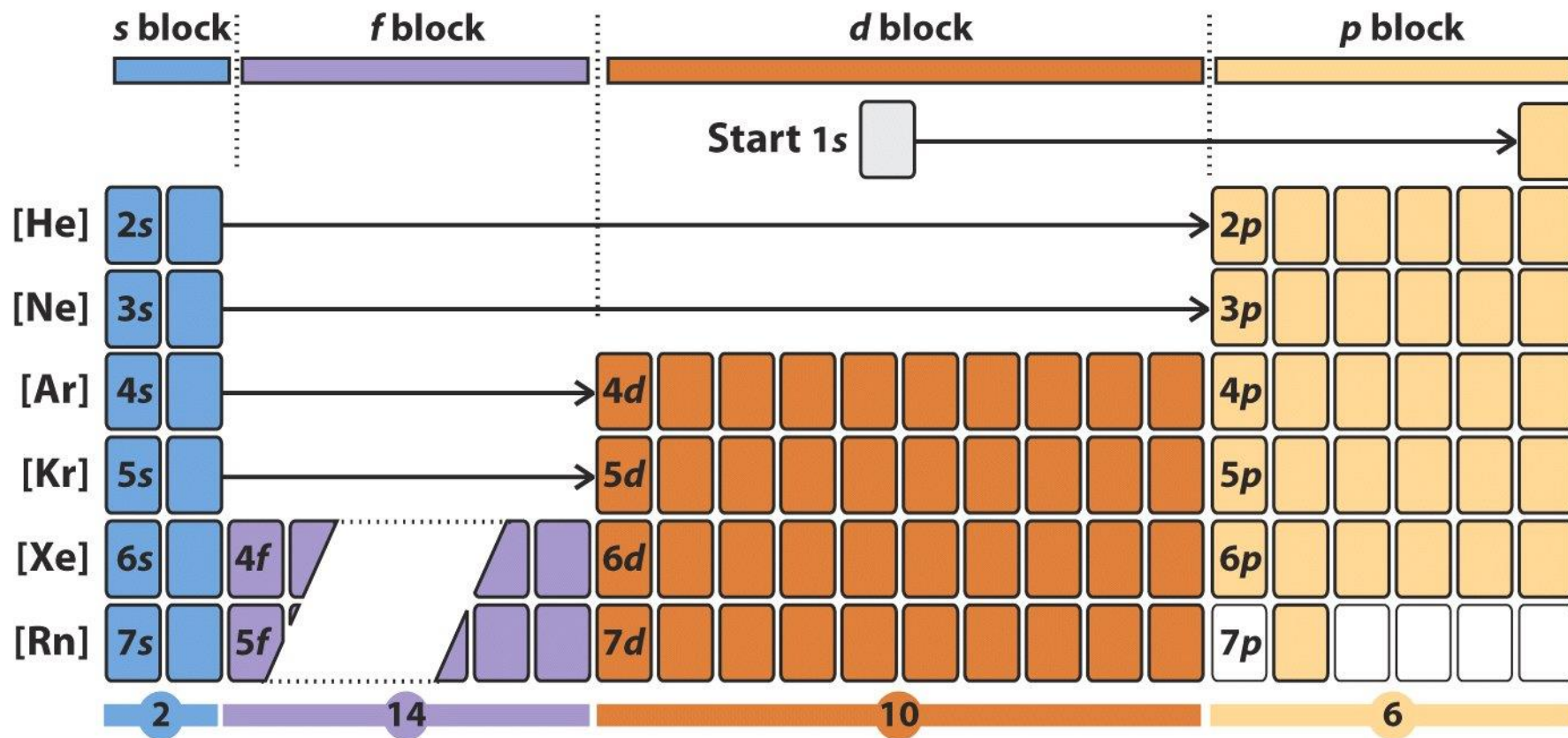
Εδώ ολοκληρώνεται η δεύτερη περίοδος του Περιοδικού Πίνακα. Με τον ίδιο ακριβώς τρόπο συμπληρώνεται και η επόμενη τρίτη περίοδος μέχρι το επόμενο ευγενές αέριο, **18 Ar** [Ne] $3s^2 3p^6$

Αρχές δόμησης πολυηλεκτρονικών ατόμων

Συμπλήρωση
της τέταρτης
περιόδου του
Περιοδικού
Πίνακα μέχρι το
επόμενο
ευγενές αέριο,
36 Kr
 $[Ar]3d^{10}4s^24p^6$

		3d					4s	4p		
		$m_l = +2$	+1	0	-1	-2	0	+1	0	-1
K	$[Ar] 4s^1$						↑			
Ca	$[Ar] 4s^2$						↑↓			
Sc	$[Ar] 3d^1 4s^2$	↑					↑↓			
Ti	$[Ar] 3d^2 4s^2$	↑	↑				↑↓			
V	$[Ar] 3d^3 4s^2$	↑	↑	↑			↑↓			
Cr	$[Ar] 3d^5 4s^1$	↑	↑	↑	↑	↑	↑			
Mn	$[Ar] 3d^5 4s^2$	↑	↑	↑	↑	↑	↑↓			
Fe	$[Ar] 3d^6 4s^2$	↑↓	↑	↑	↑	↑	↑↓			
Co	$[Ar] 3d^7 4s^2$	↑↓	↑↓	↑	↑	↑	↑↓			
Ni	$[Ar] 3d^8 4s^2$	↑↓	↑↓	↑↓	↑	↑	↑↓			
Cu	$[Ar] 3d^{10} 4s^1$	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑			
Zn	$[Ar] 3d^{10} 4s^2$	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓			
Ga	$[Ar] 3d^{10} 4s^2 4p^1$	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑		
Ge	$[Ar] 3d^{10} 4s^2 4p^2$	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑	↑	
As	$[Ar] 3d^{10} 4s^2 4p^3$	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑	↑	↑
Se	$[Ar] 3d^{10} 4s^2 4p^4$	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑	↑
Br	$[Ar] 3d^{10} 4s^2 4p^5$	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑
Kr	$[Ar] 3d^{10} 4s^2 4p^6$	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓

Αρχές δόμησης πολυηλεκτρονικών ατόμων



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

Στοιχεία κύριων ομάδων
συμπληρώνεται ο υποφλοιός s

Στοιχεία κύριων ομάδων
συμπληρώνεται ο υποφλοιός p

		<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td>1</td><td>H</td></tr> <tr><td>1s¹</td><td></td></tr> </table> Ατομικός αριθμός Σύμβολο Δομή φλοιού σθένους										1	H	1s ¹													
1	H																										
1s ¹																											
	IA											VIII A															
1	1 H 1s ¹																										
	IIA	Μεταβατικά μέταλλα συμπληρώνεται ο υποφλοιός d										III A	IVA	V A	VIA	VII A	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									
		IIIB	IVB	VB	VIB	VII B	VIII B			IB	II B																
4	19 K 4s ¹	20 Ca 4s ²	21 Sc 3d ¹ 4s ²	22 Ti 3d ² 4s ²	23 V 3d ³ 4s ²	24 Cr 3d ⁵ 4s ¹	25 Mn 3d ⁵ 4s ²	26 Fe 3d ⁶ 4s ²	27 Co 3d ⁷ 4s ²	28 Ni 3d ⁸ 4s ²	29 Cu 3d ¹⁰ 4s ¹	30 Zn 3d ¹⁰ 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	39 Y 4d ¹ 5s ²	40 Zr 4d ² 5s ²	41 Nb 4d ⁴ 5s ¹	42 Mo 4d ⁵ 5s ¹	43 Tc 4d ⁵ 5s ²	44 Ru 4d ⁷ 5s ¹	45 Rh 4d ⁸ 5s ¹	46 Pd 4d ¹⁰	47 Ag 4d ¹⁰ 5s ¹	48 Cd 4d ¹⁰ 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	57 La* 5d ¹ 6s ²	72 Hf 5d ² 6s ²	73 Ta 5d ⁴ 6s ²	74 W 5d ⁴ 6s ²	75 Re 5d ⁵ 6s ²	76 Os 5d ⁶ 6s ²	77 Ir 5d ⁷ 6s ²	78 Pt 5d ⁹ 6s ¹	79 Au 5d ¹⁰ 6s ¹	80 Hg 5d ¹⁰ 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	89 Ac** 6d ¹ 7s ²	104 Rf 6d ² 7s ²	105 Db 6d ³ 7s ²	106 Sg 6d ⁴ 7s ²	107 Bh 6d ⁵ 7s ²	108 Hs 6d ⁶ 7s ²	109 Mt 6d ⁷ 7s ²	110	111	112															

Εσωτερικά μεταβατικά μέταλλα
συμπληρώνεται ο υποφλοιός f

*Λανθανίδια

**Ακτινίδια

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

Στοιχεία κύριων ομάδων

Μεταβατικά μέταλλα

Εσωτερικά μεταβατικά μέταλλα

Αρχές δόμησης πολυηλεκτρονικών ατόμων

Ηλεκτρονικές δομές ιόντων

Στοιχεία κύριων ομάδων του περιοδικού πίνακα.

Κανόνας της δομής του ευγενούς αερίου.

«Τα στοιχεία θα δώσουν ή θα προσλάβουν αριθμό ηλεκτρονίων, ώστε να αποκτήσουν τη δομή ευγενούς αερίου».

1. Από τα μεταλλικά στοιχεία των ομάδων IA έως IIIA αφαιρούνται ηλεκτρόνια ίσα με τον αριθμό της ομάδας τους. Τα φορτία των θετικών ιόντων που προκύπτουν ισούνται με τον αριθμό της ομάδας του αντίστοιχου ατόμου.
2. Στα στοιχεία των ομάδων VA έως VIIA προστίθενται ηλεκτρόνια ίσα με το οκτώ μείον τον αριθμό της ομάδας τους. Τα φορτία των αρνητικών ιόντων που προκύπτουν ισούνται με τον αριθμό της ομάδας του αντίστοιχου ατόμου μείον οκτώ.

Αρχές δόμησης πολυηλεκτρονικών ατόμων

Ηλεκτρονικές δομές ιόντων

Στοιχεία κύριων ομάδων του περιοδικού πίνακα.

Κανόνας της πλήρους υποστοιβάδας ns^2 .

Από τα μεταλλικά στοιχεία των ομάδων IIIA έως VA αφαιρούνται ηλεκτρόνια ίσα με τον αριθμό της ομάδας τους μείον δύο. Τα φορτία των θετικών ιόντων που προκύπτουν ισούνται με τον αριθμό της ομάδας του αντίστοιχου ατόμου μείον δύο. Παραδείγματα είναι τα Tl^+ , Sn^{2+} , Pb^{2+} , και Bi^{3+} .

Στοιχεία μεταβατικών μετάλλων.

Τα περισσότερα μεταβατικά στοιχεία σχηματίζουν πάνω από ένα κατιόντα με διαφορετικά φορτία. Παράδειγμα Fe^{2+} , Fe^{3+} , Mn^{2+} , Mn^{4+} , Mn^{7+} . Κανένα από αυτά δεν έχει δομή ευγενούς αερίου. Κάτι τέτοιο θα απαιτούσε την απομάκρυνση οκτώ ηλεκτρονίων από το ουδέτερο άτομο, το οποίο είναι ενεργειακά αδύνατο.

Γενικά, για σχηματισμό ιόντων χάνουν πρώτα τα ηλεκτρόνια ns^2 και κατόπιν τα $(n-1)d$ ηλεκτρόνια μέχρι να αποκτήσουν το επιθυμητό φορτίο.

Αρχές δόμησης πολυηλεκτρονικών ατόμων

Ηλεκτρονικές δομές ιόντων

Στοιχεία κύριων ομάδων του περιοδικού πίνακα.

Κατανομή των ηλεκτρονίων στο ιόν που προκύπτει:

- Για κατιόντα των στοιχείων των ομάδων IA έως IIIA , αφαιρούμε τόσα ηλεκτρόνια όσα και το φορτίο του από τη μεγαλύτερη ενεργειακά υποστοιβάδα.
- Για ανιόντα των στοιχείων των ομάδων VA έως VIIA , προσθέτουμε τόσα ηλεκτρόνια όσα και το φορτίο του στη μεγαλύτερη ενεργειακά υποστοιβάδα.
- Για τα ιόντα των στοιχείων των ομάδων IIIA έως VA αφαιρούμε ηλεκτρόνια από τη μεγαλύτερη ενεργειακά υποστοιβάδα μέχρι να προκύψει εξώτατη υποστοιβάδα ns^2 .

Αρχές δόμησης πολυηλεκτρονικών ατόμων

Ηλεκτρονικές δομές ιόντων

Στοιχεία κύριων ομάδων του περιοδικού πίνακα.

Για παράδειγμα ας πάρουμε τα στοιχεία της 5ης περιόδου του περιοδικού πίνακα.

Ομάδα	Στοιχείο	Δομή	Ιόν	Δομή
IA	$_{37}\text{Rb}$	$[\text{Kr}]3s^1$	Rb^+	$[\text{Kr}]$
IIA	$_{38}\text{Sr}$	$[\text{Kr}]3s^2$	Sr^{2+}	$[\text{Kr}]$
IIIA	$_{49}\text{In}$	$[\text{Kr}] 6s^26p^1$	In^{3+}	$[\text{Kr}]$
IVA	$_{50}\text{Sn}$	$[\text{Kr}] 6s^26p^2$	Sn^{2+}	$[\text{Kr}] 6s^2$
VA	$_{51}\text{Sb}$	$[\text{Kr}] 6s^26p^3$	---	---
VIA	$_{52}\text{Te}$	$[\text{Kr}] 6s^26p^4$	Te^{2-}	$[\text{Kr}] 6s^26p^6 = [\text{Xe}]$
VIIA	$_{53}\text{I}$	$[\text{Kr}] 6s^26p^5$	I^-	$[\text{Kr}] 6s^26p^6 = [\text{Xe}]$
VIIIA	$_{54}\text{Xe}$	$[\text{Kr}] 6s^26p^6$	---	$[\text{Kr}] 6s^26p^6 = [\text{Xe}]$

Αρχές δόμησης πολυηλεκτρονικών ατόμων

Ηλεκτρονικές δομές ιόντων

Στοιχεία μεταβατικών μετάλλων.

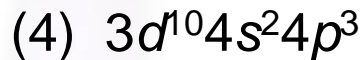
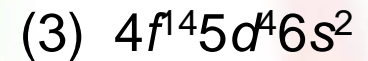
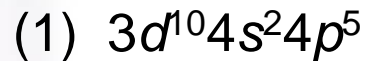
Για παράδειγμα ας πάρουμε τα πιο κοινά στοιχεία του περιοδικού πίνακα.

Ομάδα	Στοιχείο	Δομή	Ιόν	Δομή
IA	$_{24}\text{Cr}$	$[\text{Ar}]3d^54s^1$	Cr^{3+}	$[\text{Ar}]3d^3$
IIA	$_{25}\text{Mn}$	$[\text{Ar}]3d^54s^2$	Mn^{2+}	$[\text{Ar}]3d^5$
IIIA	$_{26}\text{Fe}$	$[\text{Ar}]3d^64s^2$	Fe^{3+}	$[\text{Ar}]3d^5$
IVA	$_{27}\text{Co}$	$[\text{Ar}]3d^74s^2$	Co^{2+}	$[\text{Ar}]3d^7$
VA	$_{28}\text{Ni}$	$[\text{Ar}]3d^84s^2$	Ni^{2+}	$[\text{Ar}]3d^8$
VIA	$_{29}\text{Cu}$	$[\text{Ar}]3d^{10}4s^1$	Cu^{2+}	$[\text{Ar}]3d^9$
VIIA	$_{30}\text{Zn}$	$[\text{Ar}]3d^{10}4s^2$	Zn^{2+}	$[\text{Ar}]3d^{10}$
VIIIA	$_{47}\text{Ag}$	$[\text{Kr}]4d^{10}5s^1$	Ag^+	$[\text{Kr}]4d^{10}$

Ασκήσεις

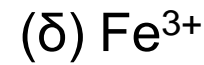
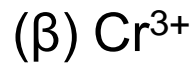
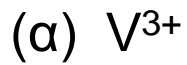
α) Ποια από τα παρακάτω άτομα και ιόντα είναι ισοηλεκτρονικά; (έχουν τον ίδιο αριθμό ηλεκτρονίων και την ίδια ηλεκτρονική δομή)
 O^{2-} , F^{-} , Ne , Be^{2+} , Na^{+} , Cl^{-} , Ca^{2+} , Sc^{3+} , S^{2-} , Rb^{+} , Kr , Al^{3+} .

β) Για τρία άτομα στη θεμελιώδη τους κατάσταση, οι ηλεκτρονικές δομές των εξώτερων φλοιών είναι οι ακόλουθες:



Με βάση αυτές τις ηλεκτρονικές δομές **και μόνο**, βρείτε σε ποιον τομέα (block), σε ποια περίοδο και σε ποια ομάδα του Περιοδικού Πίνακα ανήκει καθένα από τα άτομα.

Ένα από τα ακόλουθα μεταλλικά ιόντα έχει 5 ηλεκτρόνια στον υποφλοιό 3d.
Ποιο είναι αυτό;



Η ηλεκτρονική δομή του στοιχείου Α είναι: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$.

Σε ποια ομάδα και σε ποια περίοδο του περιοδικού πίνακα ανήκει το στοιχείο αυτό;

Γράψτε την τετράδα των κβαντικών αριθμών που χαρακτηρίζει τα ακόλουθα ηλεκτρόνια:

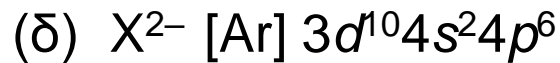
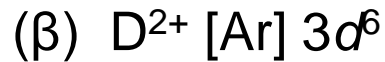
(α) Το εξώτατο ηλεκτρόνιο του ατόμου Rb.

(β) Το ηλεκτρόνιο που κερδίζει το ιόν S^- όταν γίνεται S^{2-} .

(γ) Το d ηλεκτρόνιο του σκανδίου.

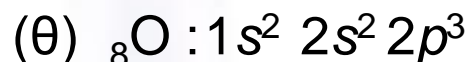
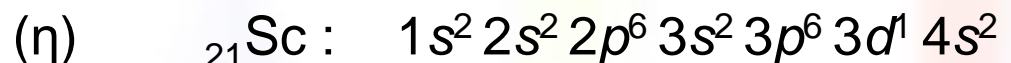
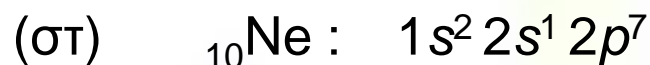
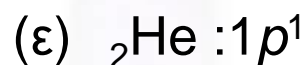
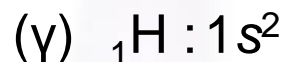
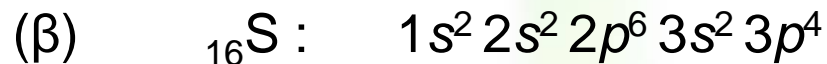
(δ) Το ηλεκτρόνιο που χάνει το ιόν Fe^{2+} όταν οξειδώνεται προς Fe^{3+} .

Δίνονται τα ακόλουθα μονατομικά ιόντα και οι ηλεκτρονικές τους δομές στη θεμελιώδη κατάσταση.



Από τα δεδομένα βρείτε σε ποια περίοδο και ποια ομάδα βρίσκονται τα στοιχεία αυτά;

Δίνονται οι παρακάτω ηλεκτρονικές δομές:



Ποιες από αυτές τις δομές:

(i) αντιστοιχούν σε ουδέτερο άτομο, θετικό ή αρνητικό ιόν;

(ii) είναι αδύνατες;

