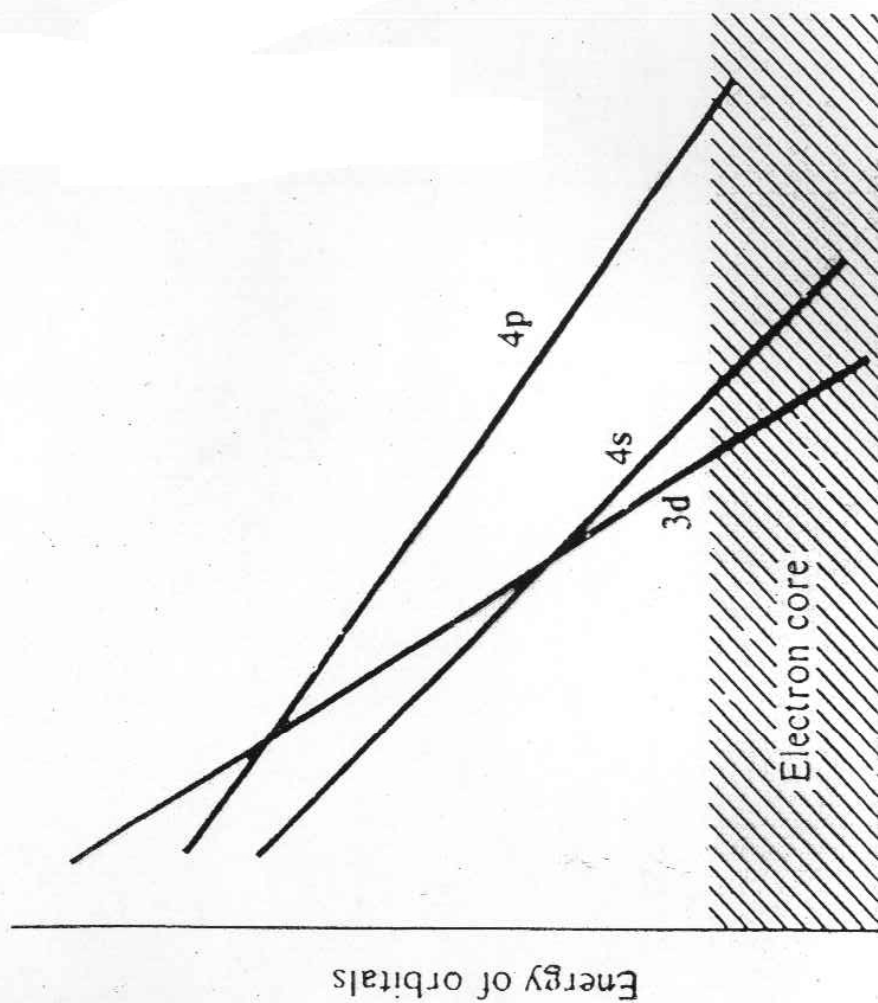


## ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΣΤΟΝ ΠΕΡΙΟΔΙΚΟ ΠΙΝΑΚΑ

Αρχή Pauli  
Αρχή ελάχιστης ενέργειας  
Αρχή Pauli + Αρχή ελάχιστης ενέργειας =  
= Αρχή δομής (Aufbau)





The stabilization of the 3d orbitals on crossing the transition series.

1. όσο μεγαλώνει ο κύριος κβαντικός αριθμός τόσο πυκνώνουν οι ενεργειακές στάθμες των τροχιακών.
2. οι ενέργειες των τροχιακών τείνουν να ελαττωθούν με την αύξηση του ατομικού αριθμού.
3. η ενέργεια των τροχιακών των πολυηλεκτρονιακών ατόμων καθορίζεται από το άθροισμα  $n+l$ . Όσο μικρότερο είναι το άθροισμα  $n+l$ , τόσο μικρότερη είναι η ενέργεια του τροχιακού. (*Kanóvas Madelung*)
4. όσο η τιμή του κύριου κβαντικού αριθμού αυξάνεται, τόσο η εξάρτηση της ενέργειας των τροχιακών από τον αζιμουθιακό κβαντικό αριθμό  $l$  γίνεται σημαντικότερη. Αυτό τελικά οδηγεί σε αναστροφή των ενεργειακών επιπέδων. Έτσι, για παράδειγμα  $E_{4s} < E_{3d}$ .

- Σύμφωνα με την αρχή της ελάχιστης ενέργειας ισχύει:

1. Ανάμεσα σε δύο υποστιβάδες, τη χαμηλότερη ενέργεια έχει εκείνη που έχει το μικρότερο άθροισμα των δύο πρώτων κβαντικών αριθμών  $(n + l)$
2. Στην περίπτωση που το άθροισμα  $(n + l)$  είναι το ίδιο για δύο υποστιβάδες, τότε μικρότερη ενέργεια έχει η υποστιβάδα με το μικρότερο  $n$ .

$$1s < 2s < 2p < 3s < 3p < 4s < 3d < 4p < 5s < 4d < 5p < 6s < 5d \approx 4f < 6p < 7s < 6d \approx 5f$$

- Προφανώς, η σειρά πλήρωσης δεν ισχύει αν το άτομο είναι σε διέγερση

## Αρχή ελάχιστης ενέργειας

Σύμφωνα με την αρχή της ελάχιστης ενέργειας, κατά την ηλεκτρονιακή δόμηση ενός πολυηλεκτρονιακού ατόμου, τα ηλεκτρόνια οφείλουν να καταλάβουν τροχιακά με τη μικρότερη ενέργεια, ώστε να αποκτήσουν τη μέγιστη σταθερότητα στη θεμελιώδη τους (βασική) κατάσταση.

## Απαγορευτική αρχή του Pauli

Σύμφωνα με την απαγορευτική αρχή του Pauli είναι αδύνατο να υπάρχουν στο ίδιο άτομο δύο ηλεκτρόνια με ίδια τετράδα κβαντικών αριθμών ( $n, l, m_l, m_s$ ). Συνεπώς, δεν μπορεί ένα τροχιακό να χωρέσει πάνω από δύο ηλεκτρόνια

## Κανόνας του Hund (ή κανόνας μέγιστης πολλαπλότητας)

Ηλεκτρόνια που καταλαμβάνουν τροχιακά της ίδιας ενέργειας (της ίδιας υποστιβάδας), έχουν κατά προτίμηση παράλληλα spin.

Κανόνας του Hund και πολλαπλότητα ( $2S + 1$ )

αριθμός ηλεκτρονίων	διάταξη	ασύζευκτα ηλεκτρόνια	πολλαπλότητα
1	$\uparrow$ $\underline{\hspace{1cm}}$ $\underline{\hspace{1cm}}$	1	2
2	$\uparrow$ $\uparrow$ $\underline{\hspace{1cm}}$	2	3
3	$\uparrow$ $\uparrow$ $\uparrow$	3	4
4	$\uparrow\downarrow$ $\uparrow$ $\uparrow$	2	3
5	$\uparrow\downarrow$ $\uparrow\downarrow$ $\uparrow$	1	2
6	$\uparrow\downarrow$ $\uparrow\downarrow$ $\uparrow\downarrow$	0	1



W. Pauli (1900-1958). Αμερικάνο φυσικός Αυστριακής καταγωγής. Σε μαθητική ηλικία δημοσίευσε μια κριτική ανάλυση των εργασιών του Einstein. Τιμήθηκε με το βραβείο Νόμπελ φυσικής για την διατύπωση της φερώνυμης απαγορευτικής αρχής.



1,2 Τομείας S  
 3,..... 12 Τομείας d  
 13,.... 18 Τομείας p  
 Σείρα Λανθονειδών } Τομείας f  
 " Ακτινοειδών }

Περιοδικός Πίνακας των στοιχείων

(18)

ΕΥΤΕΡΗ ΑΕΡΙΑ

2

8

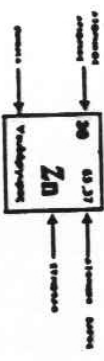
8

18

18

32

ΥΠΟΜΝΗΜΑ



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

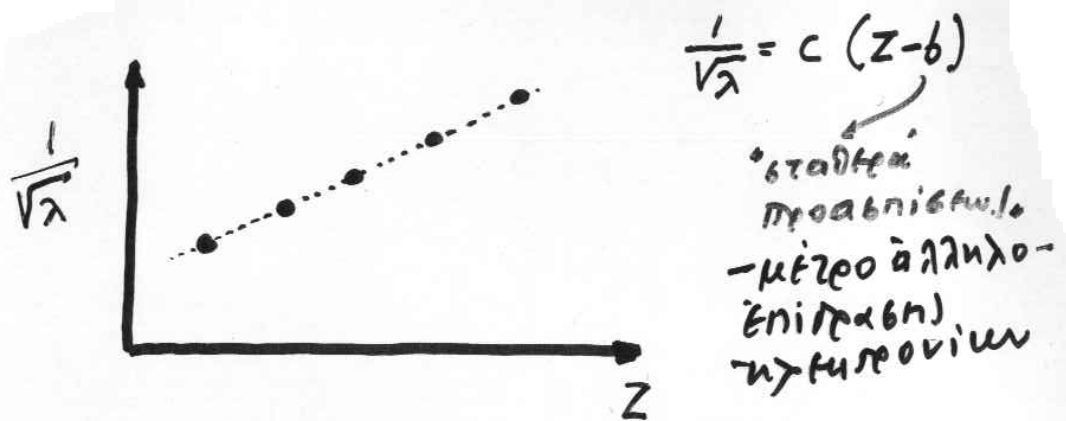




ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΟΠΩΣ ΤΟΝ ΕΔΩΞΕ Ο ΜΕΝΔΕΛΕΕV ΤΟ 1871\*

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
H=1.0							
Li=7.01	Be=9.2	B=11.0	C=11.97	N=14.01	O=15.96	Fl=19.06	$\left\{ \begin{array}{l} \text{Fe} = 55.9 \\ \text{Co} = 58.6 \\ \text{Ni} = 58.6 \end{array} \right.$
Na=22.99	Mg=24.3	Al=27.0	Si=28.0	P=30.96	S=31.98	Cl=35.37	
K=39.04	Ca=39.9	—	Ti=48.0	V=51.2	Cr=52.1	Mn=55.0	
Cu=63.1	Zn=65.1	—	—	As=74.9	Sc=79.0	Br=79.75	$\left\{ \begin{array}{l} \text{Ru} = 104.4 \\ \text{Rh} = 104.1 \\ \text{Pd} = 106.2 \end{array} \right.$
Rb=85.2	Sr=87.2	Y=89.0	Zr=90.00	Nb=94.0	Mo=95.8	—	
Ag=107.7	Cd=111.9	In=113.4	Sn=117.8	Sb=122.0	Te=127.7	J=126.53	
Cs=133	Ba=116.8	La=138	Ce=140.7	Di=142	—	—	$\left\{ \begin{array}{l} \text{Ir} = 192.7 \\ \text{Pt} = 194.5 \\ \text{Au} = 196.2 \end{array} \right.$
—	—	E=166	Yb=173.0	Ta=182	W=183.6	Os=198.6	
Hg=199.8	—	Tl=203.6	Pb=206.4	Bi=208.0	—	—	
—	—	—	Th=231.5	—	U=239.8	—	—

\* Τά σύμβολα και τὰ άτομικά βάρη είναι τῆς ἐποχῆς ἐκείνης. Δέν ὑπάρχει ἡ στήλη τῶν εὐγενῶν ἀερίων γιατί τότε ἦταν ἄγνωστα. Μερικά στοιχεῖα εἶναι τοποθετημένα σέ λάθος θέση (π.χ. Hg, Au, Os). Οἱ γνωστές τότε σπάνιες γαίες εἶναι ἐπίσης τοποθετημένες λάθος καί ὅλες σέ ἰδιαιτέρη ἢ κάθε μία σειρά.



Henry Gwyn-Jeffreys Moseley (1887-1915)  
 " Η περιοδικότητα στις φυσικοχημικές ιδιότητες εμφανίζεται κατά συνεπέστερο τρόπο, όταν γίνει ή κατάλαβη κατά αύξοντα ατομικό αριθμό (Z) .."

Για το άνω του υδρογόνου

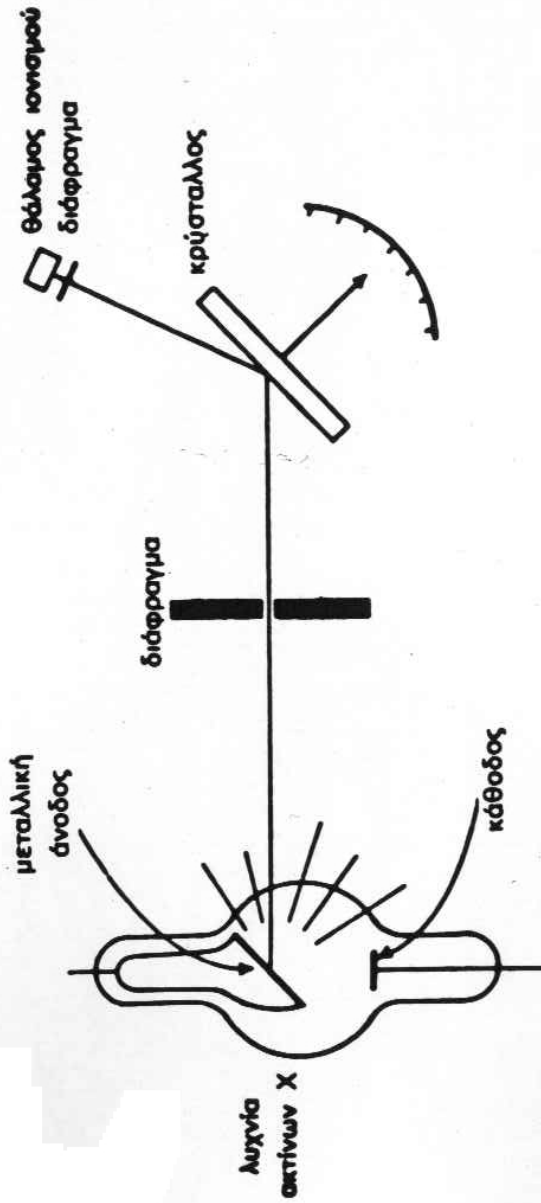
$$v = \frac{2\pi^2 m e^4}{h^3} \left( \frac{1}{n_{\text{ΑΡΧ.}}^2} - \frac{1}{n_{\text{ΤΕΛ.}}^2} \right)$$

Για υδρογονοειδή

$$v = \frac{2\pi^2 m e^4 Z^2}{h^3} \left( \frac{1}{n_{\text{ΑΡΧ.}}^2} - \frac{1}{n_{\text{ΤΕΛ.}}^2} \right) \quad (\text{G.G.S})$$

$$v = \frac{m e^4 Z^2}{8\epsilon_0^2 h^3} \left( \frac{1}{n_{\text{ΑΡΧ.}}^2} - \frac{1}{n_{\text{ΤΕΛ.}}^2} \right) \quad (\text{S.I.})$$

$$v = \frac{m e^4 (Z-b)^2}{8\epsilon_0^2 h^3} \left( \frac{1}{n_{\text{ΑΡΧ.}}^2} - \frac{1}{n_{\text{ΤΕΛ.}}^2} \right) \quad (\text{S.I.})$$



Σχηματική παράσταση φασματομέτρου ακτίνων Χ. Η ανάχωση γίνεται με τη βοήθεια θάλαμου ιονισμού.

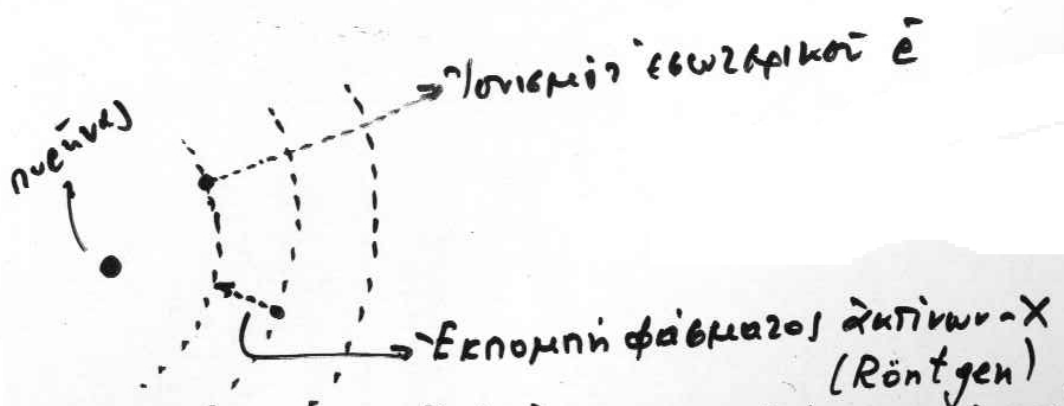
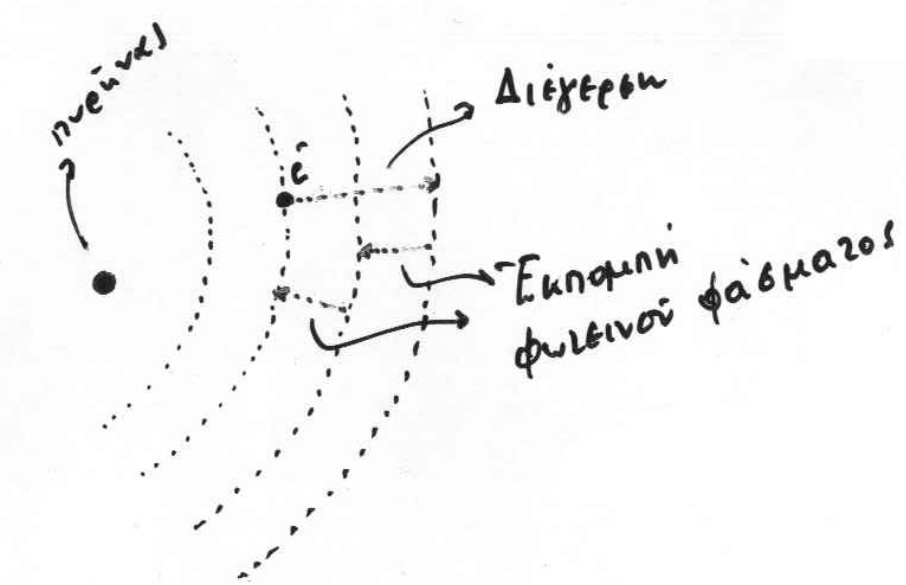
$$V = c \{ Z - b \}^2$$

$$\frac{1}{\lambda} = c' (Z - b)$$

$V = \text{ευχνοήγη των χαρακτηριστικών ακτίνων Χ}$

$c, c', b = \text{σταθερές}$

$Z = \text{ατομικοί αριθμός.}$



$\lambda_{\text{πο}} \epsilon$  πού καταλήγουν σε μη  
 καταληγμένη τροχιά πού ανήκει  
 σε έσωζωρικό φάσος.  
 Τα έμπεριόρμηνα φωτόνια έχουν  
 μεγάλη ενέργεια.