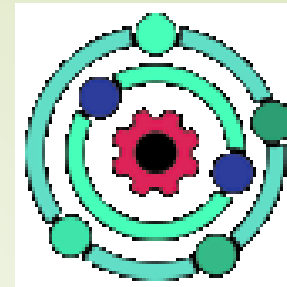




ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΧΗΜΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ



ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ Ι

«Δομικά σωματίδια της ύλης»

Δομικά σωματίδια της ύλης

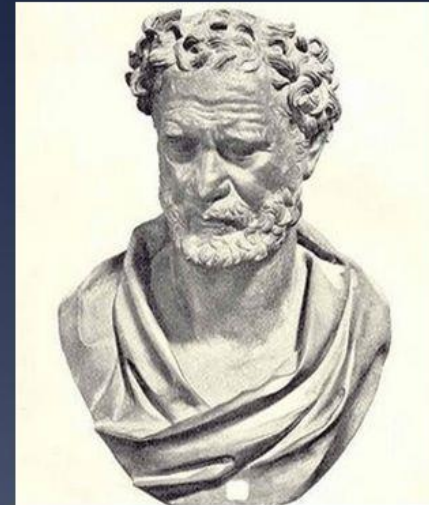
Η ατομική θεωρία για τη συγκρότηση ύλης διατυπώθηκε αρχικά από τον Λεύκιππο (5ος αιώνας π.Χ., Μίλητος). Για τον Λεύκιππο είναι λίγα πράγματα γνωστά. Έζησε κατά την περίοδο (περίπου) 480-420 π.Χ. Ίδρυσε σχολή στα Άβδηρα της Θράκης. Η ατομική θεωρία του Λεύκιππου διατυπώθηκε πιο συστηματικά από τον μαθητή του Δημόκριτο (460-370 π.Χ., Άβδηρα, Θράκη) που όριζε ότι τα **άτομα** είναι τα έσχατα μόρια της ύλης.

Δομικά σωματίδια της ύλης

ΘΕΩΡΙΑ ΤΟΥ ΔΗΜΟΚΡΙΤΟΥ

Ο Λεύκιππος και ο Δημόκριτος υποστήριζαν ότι η ύλη αποτελείται από πολύ μικρά σωματίδια τα οποία δεν μπορούν να διαιρούνται απεριόριστα «άτομα». Ακόμα υποστήριξε ότι :

1. Τα άτομα διαφέρουν μεταξύ τους κατά το σχήμα και κατά το μέγεθος
2. Δεν δημιουργούνται, ούτε καταστρέφονται.
3. Τα φυσικά φαινόμενα οφείλονται στην κίνηση των ατόμων.
4. Ο σχηματισμός των σωμάτων οφείλεται σε ένωση ατόμων και η καταστροφή τους στο διαχωρισμό τους.



Δομικά σωματίδια της ύλης

- Οι ατομικές θεωρίες του Δημόκριτου για την ύλη έμειναν στο περιθώριο για πολλούς αιώνες. Οι υλιστικές θεωρίες περί ατόμων, αφθαρσίας της ύλης και των στοιχείων δεν είχαν προοπτική διάδοσης, αφού έπεσαν στη δυσμένεια των φιλοσόφων **Πλάτωνα** (428-348 π.Χ.) και **Αριστοτέλη** (384-322 π.Χ.).
- Ο **Αριστοτέλης**, ο πολυγραφότερος διαλεκτικός φιλόσοφος της αρχαιότητας, επηρέασε με τις θεωρίες του τη δυτική φιλοσοφική και επιστημονική σκέψη μέχρι και τον 17ο αιώνα.

Δομικά σωματίδια της ύλης

Η χρονική εξέλιξη της δομής του ατόμου.

ατομική
θεωρία
Δημόκριτου



~450
π.Χ

ατομική
θεωρία
Dalton



~1800
μ.Χ

πρότυπο
Rutherford



1911
μ.Χ

πρότυπο
Schrodinger



1926
μ.Χ

1904
μ.Χ

πρότυπο
Tomson



1913
μ.Χ

πρότυπο
Bohr

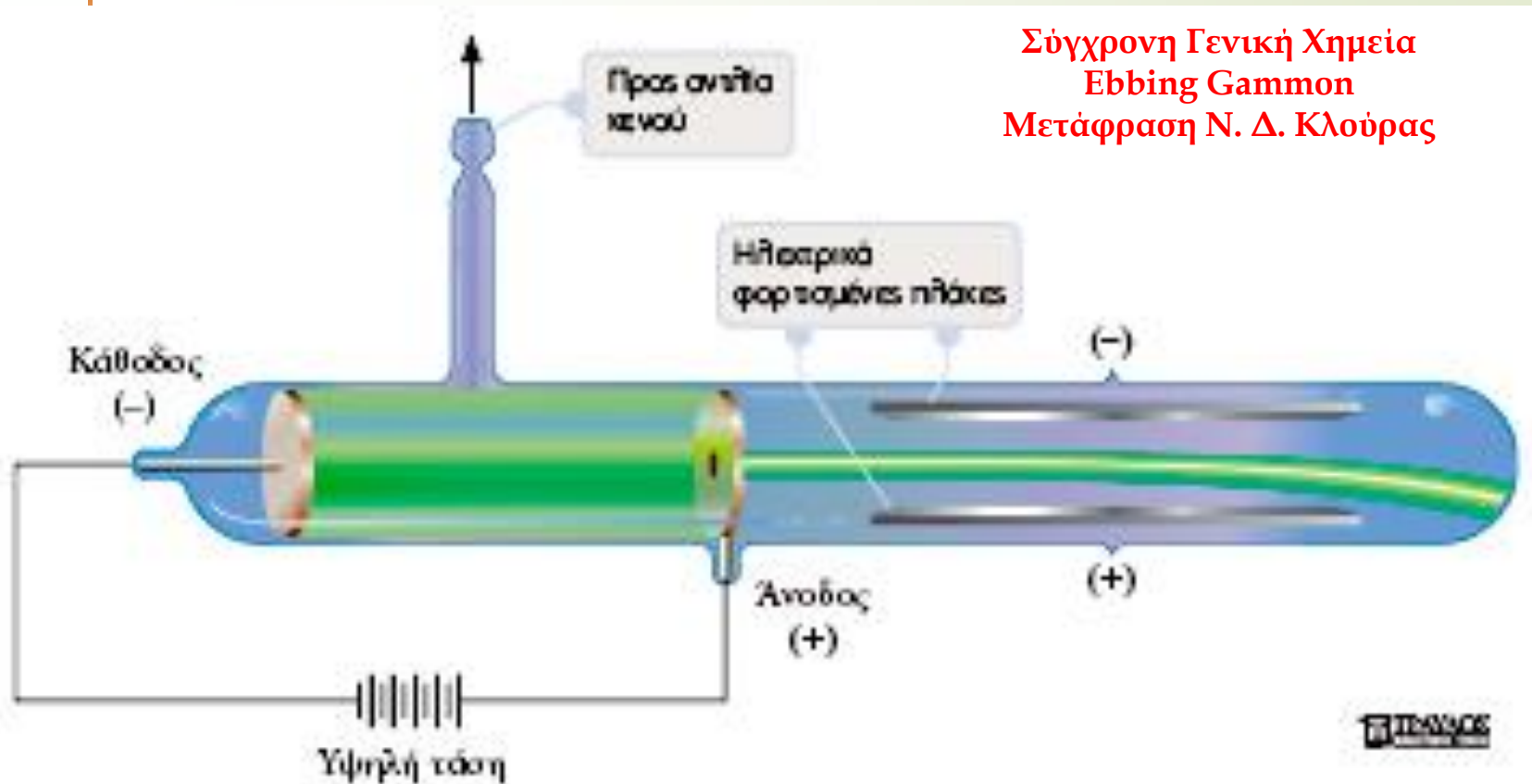


Σε διάρκεια 125 χρόνων η εικόνα του ατόμου έχει αλλάξει δραστικά.

Από το πρότυπο της απλής συμπαγής σφαίρας, καταλήξαμε σε ένα πρότυπο που κυριαρχεί η αβεβαιότητα και η πιθανότητα.

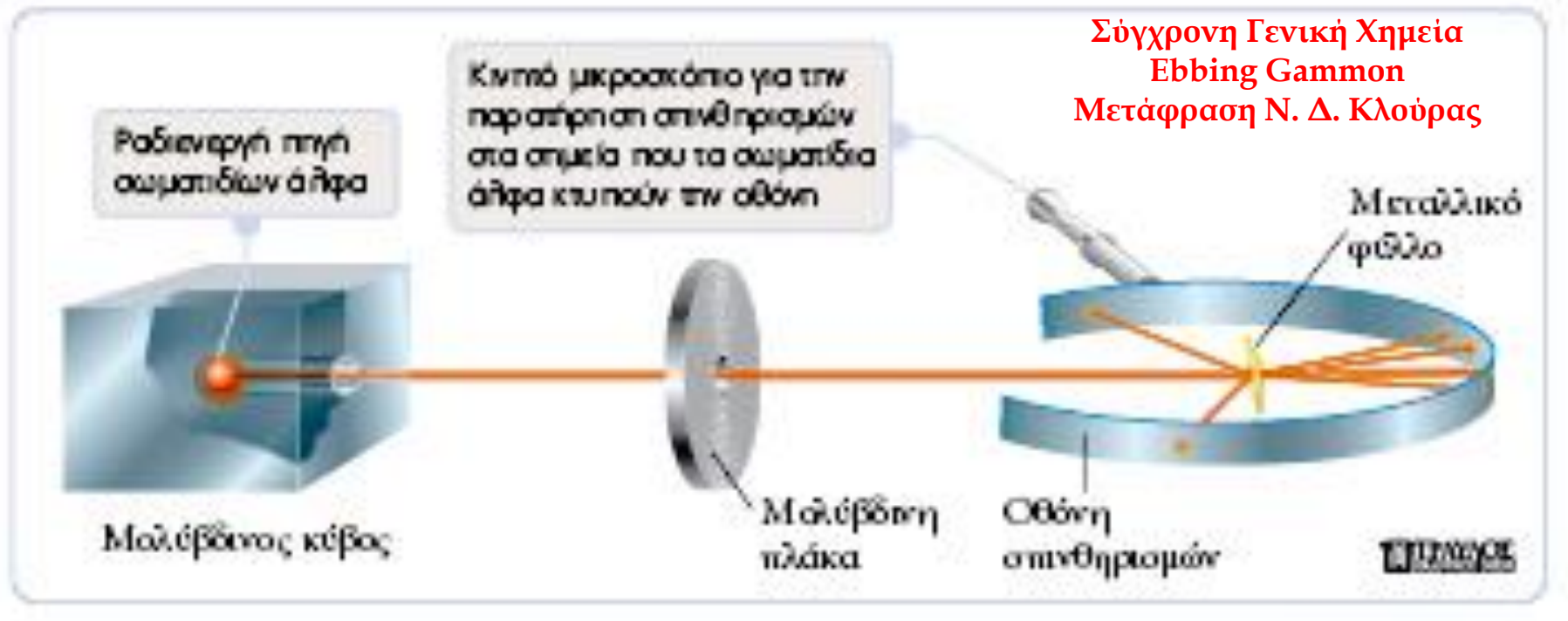
Δομή του ατόμου

(ανακάλυψη του ηλεκτρονίου -Thomson)



Δομή του ατόμου

(πυρηνικό πρότυπο του ατόμου)

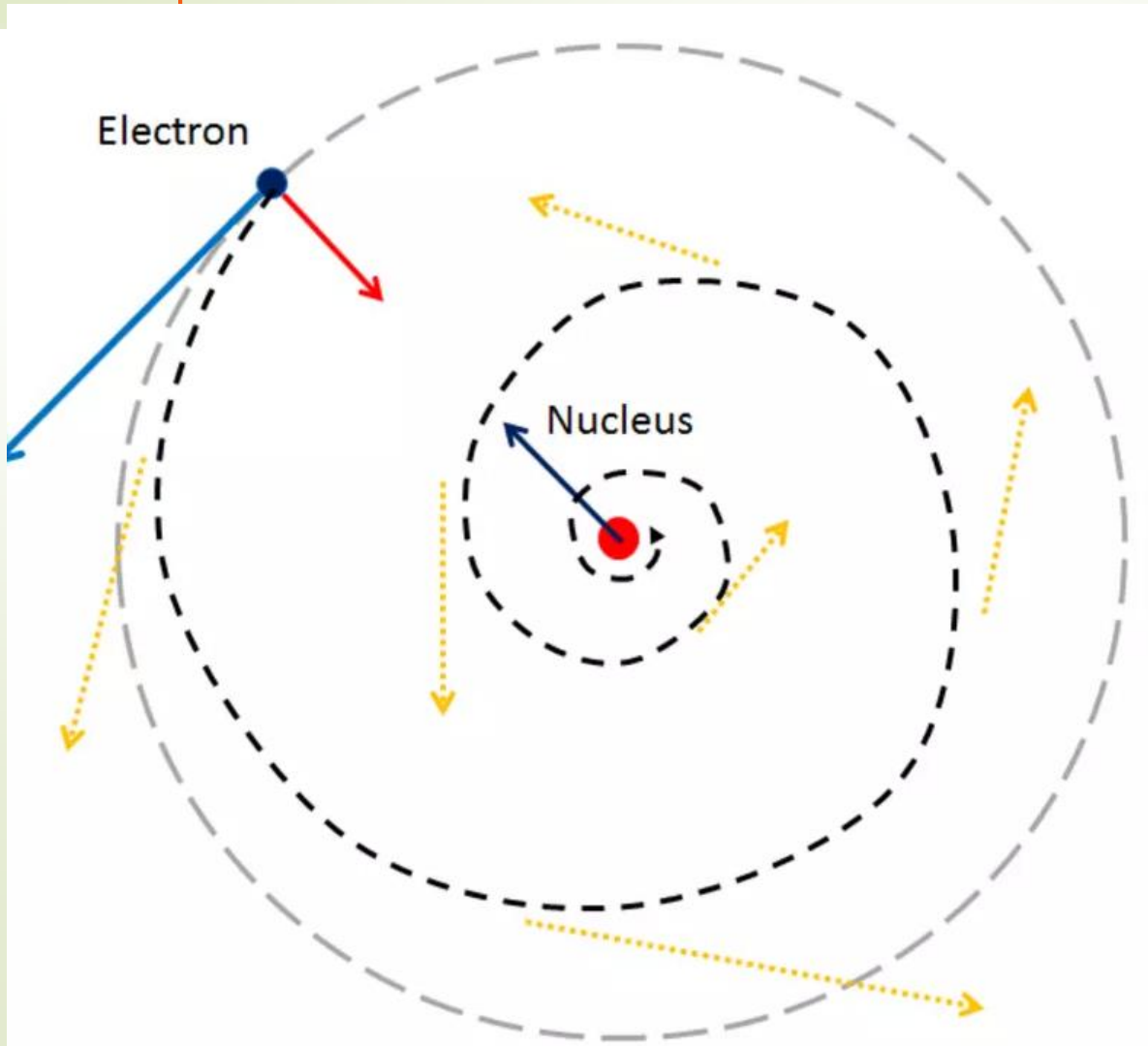


Δομή του ατόμου

(πυρηνικό πρότυπο του ατόμου)



Δομή του ατόμου (πυρηνικό πρότυπο του Rutherford)



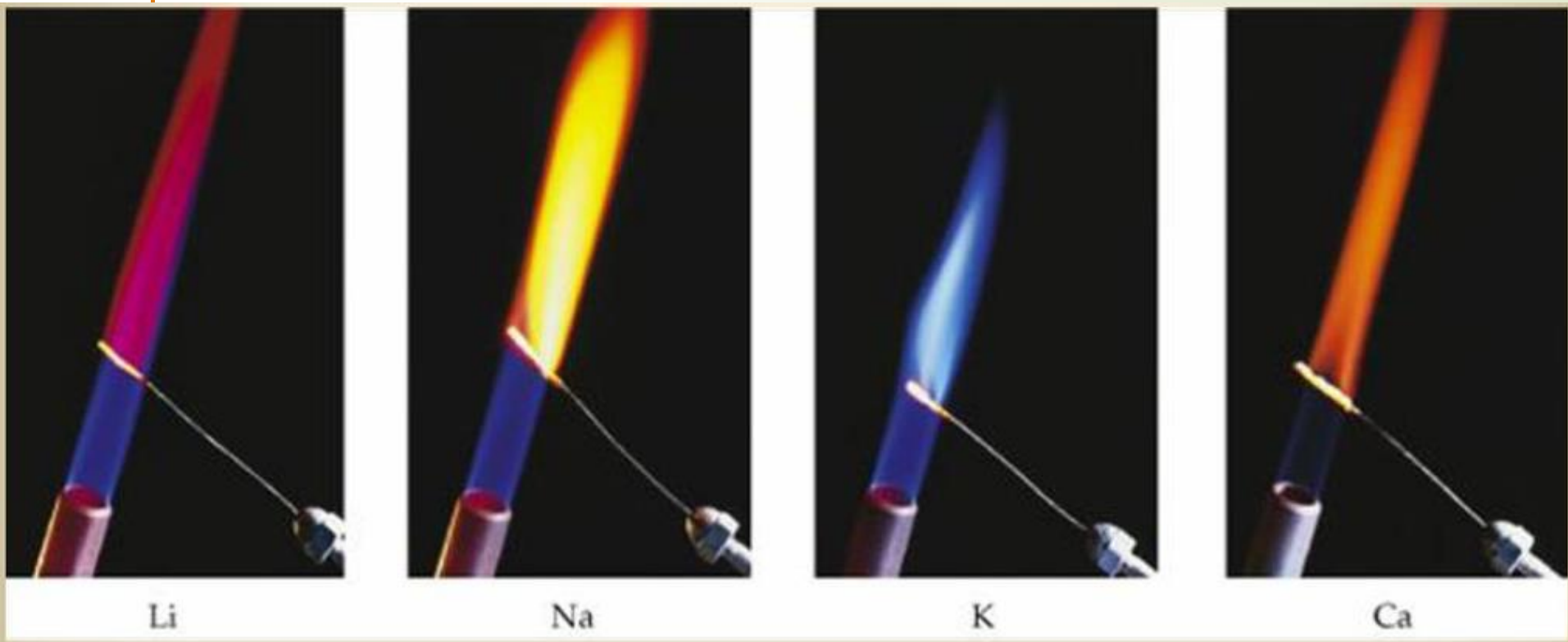
Προβλήματα του πλανητικού μοντέλου

1° Τα e θα κατέρρεαν
και η ύλη θα ήταν
ασταθής

2° Επιταχυνόμενα τα e
θα εξέπεμπαν συνεχές
φάσμα

Δομή του ατόμου

(κάνοντας φασματοσκοπία – πυροχημική ανάλυση)

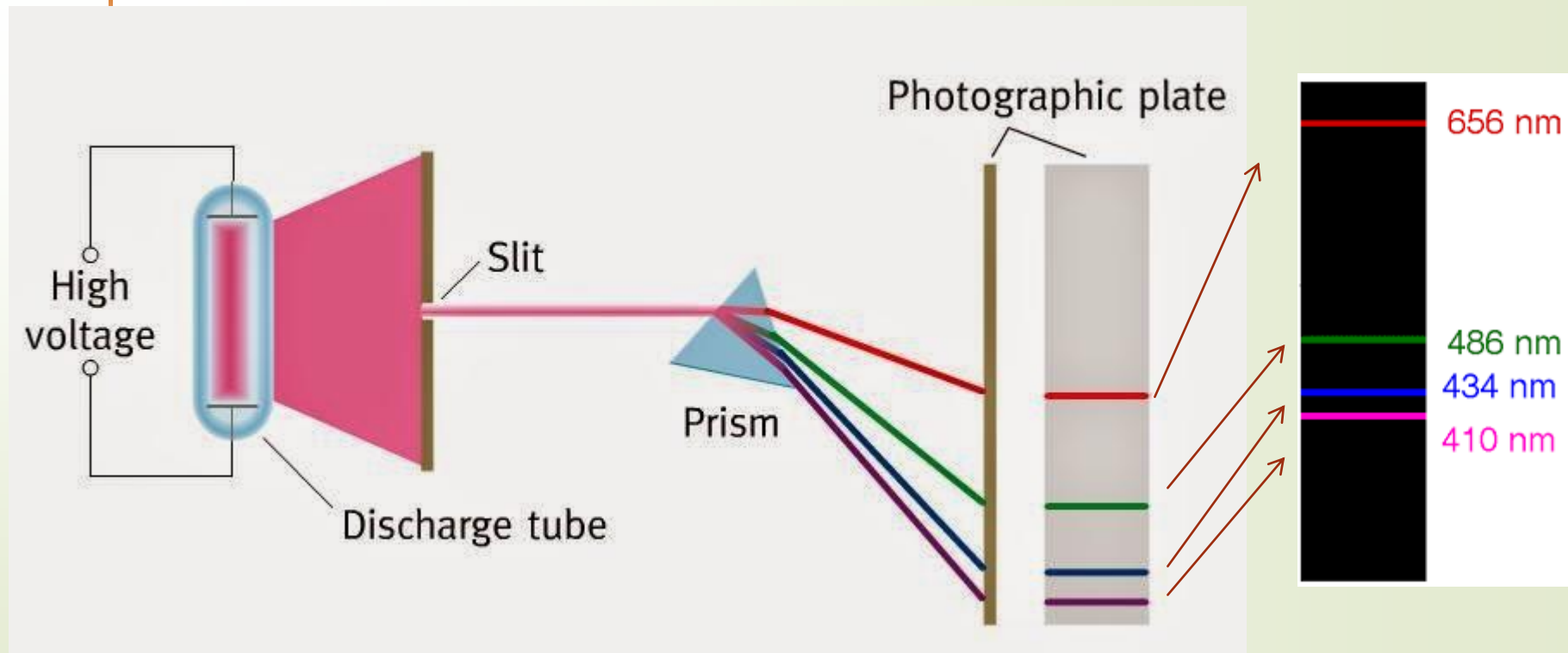


Δομή του ατόμου

(κάνοντας φασματοσκοπία – πυροχημική ανάλυση)

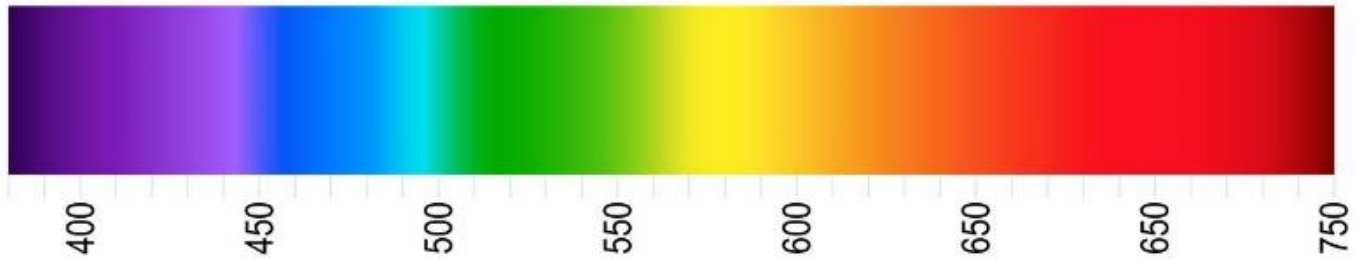


Δομή του ατόμου (φάσμα του ατόμου του H)

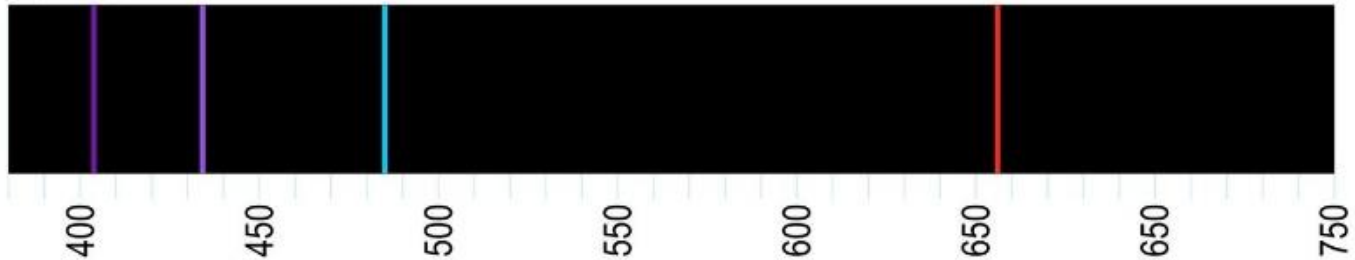


Δομή του ατόμου (φάσμα του ατόμου του H)

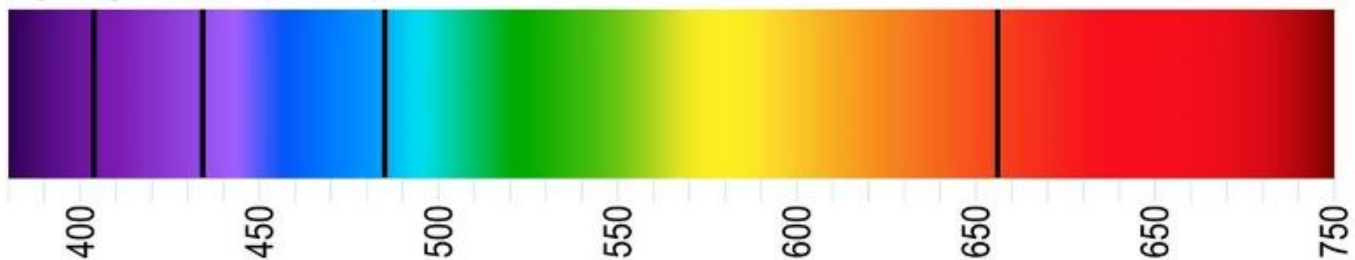
Continuous spectrum



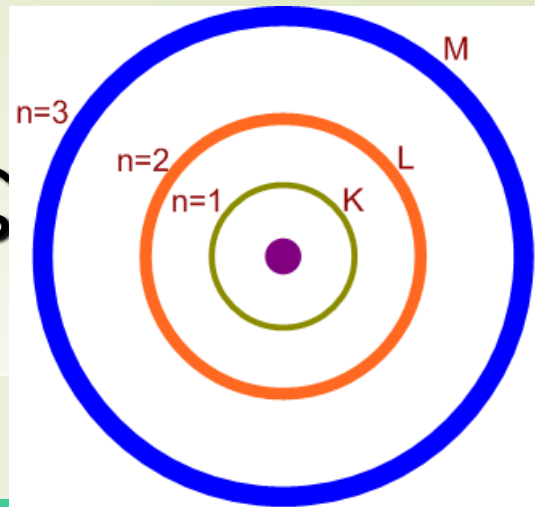
Hydrogen Emission spectrum



Hydrogen Absorption spectrum



Δομικά σωματίδια της ύλης



Το άτομο αποτελείται από τον πυρήνα που περιέχει τα θετικά φορτισμένα **πρωτόνια** και τα ουδέτερα **νετρόνια**.

Τα ηλεκτρόνια κινούνται σε καθορισμένες κυκλικές τροχιές που χαρακτηρίζονται από τον κύριο κβαντικό αριθμό **n**.

K (n=1) , L (n=2) , M (n=3) , N (n=4) , O (n=5) , P (n=6) , Q (n=7)

Ο μέγιστος αριθμός ηλεκτρονίων που χωρά κάθε στιβάδα δίνεται από τον τύπο : **$2n^2$**

Η τελευταία στιβάδα δεν μπορεί να περιέχει περισσότερα από **8 ηλεκτρόνια**.

Η προτελευταία στιβάδα δεν μπορεί να περιέχει **περισσότερα από 18** αλλά **ούτε λιγότερα από 8 ηλεκτρόνια**.

Δομικά σωματίδια της ύλης

Ατομικό πρότυπο του Bohr

Πρώτη συνθήκη: Τα ηλεκτρόνια μπορούν να κινούνται γύρω από τον πυρήνα μόνο σε *ορισμένες κυκλικές τροχιές (επιτρεπές τροχιές)* στις οποίες η ενέργειά τους είναι κβαντισμένη.

Επιτρεπές τροχιές είναι εκείνες στις οποίες η στροφορμή (L) των ηλεκτρονίων είναι ακέραιο πολλαπλάσιο του \hbar ($\hbar = h/2\pi$).

(h : Σταθερά του Πλανκ, n : κύριος κβαντικός αριθμός)

$$\mathbf{L} = mvr = \frac{nh}{2\pi}$$

$$\mathbf{n} = 1, 2, 3, \dots$$

Δομικά σωματίδια της ύλης

Ατομικό πρότυπο του Bohr

Δεύτερη συνθήκη: Όταν το ηλεκτρόνιο βρίσκεται στις επιτρεπτές τροχιές η ενέργειά του παραμένει σταθερή και δεν ακτινοβολεί. Ένα ηλεκτρόνιο εκπέμπει ακτινοβολία μόνο κατά την μετάβασή του από μία επιτρεπτή τροχιά υψηλότερης ενέργειας σε μια επιτρεπτή τροχιά χαμηλότερης ενέργειας. Η ενέργεια του εκπεμπόμενου **φωτονίου** (E) ισούται τότε με τη διαφορά ενεργειών των δύο επιτρεπτών τροχιών. Κατά τον ίδιο τρόπο ένα ηλεκτρόνιο απορροφά ενέργεια μόνο κατά την μετάβασή του από μια επιτρεπτή τροχιά χαμηλότερης ενέργειας σε μια επιτρεπτή τροχιά υψηλότερης ενέργειας. Για να μπορέσει το ηλεκτρόνιο να κάνει αυτή τη μετάβαση πρέπει να του δοθεί ενέργεια (E) ακριβώς ίση με τη διαφορά ενεργειών των δύο τροχιών.

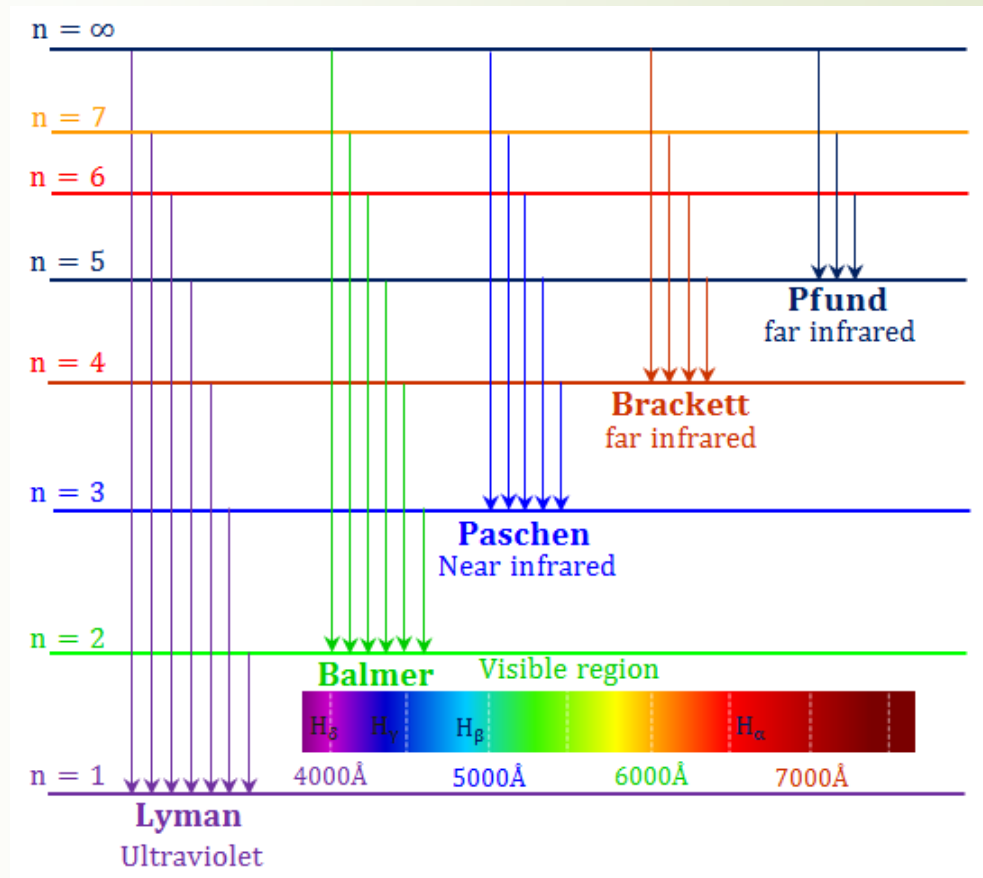
$$E = |E_f - E_i| = h\nu$$

Δομικά σωματίδια της ύλης

Ατομικό πρότυπο του Bohr

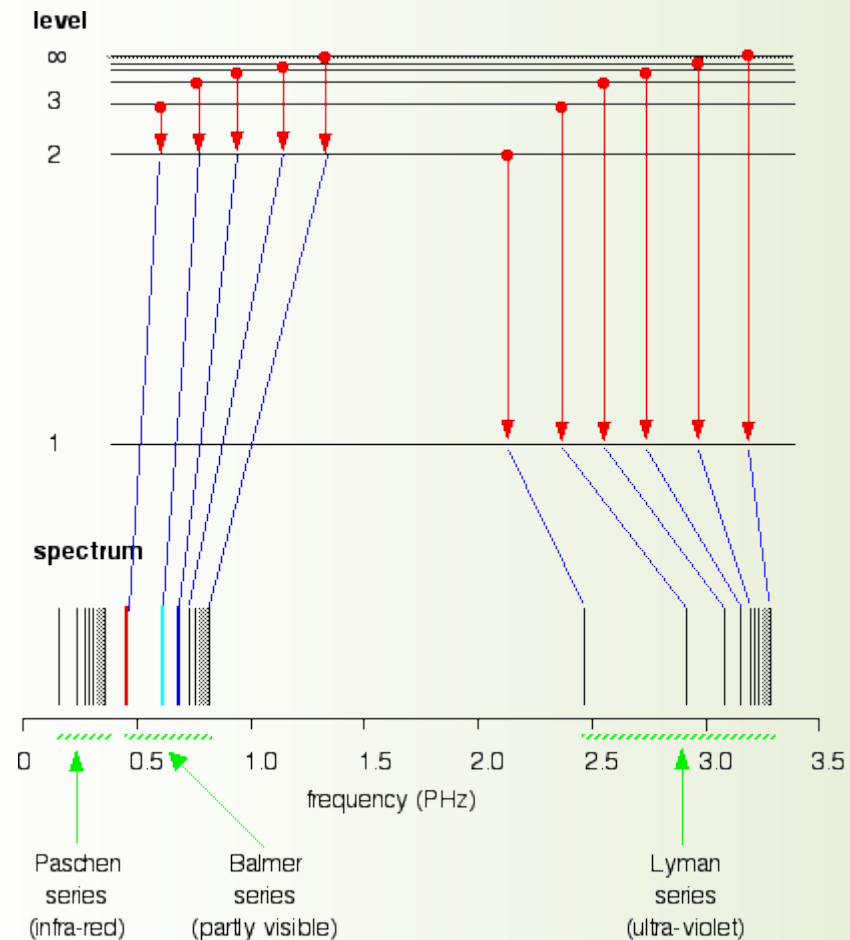
Spectral Lines of Hydrogen Atom

<https://www.youtube.com/watch?v=wiINTUZoAiw>



Δομικά σωματίδια της ύλης

Ατομικό πρότυπο του Bohr



Δομικά σωματίδια της ύλης

<https://www.youtube.com/watch?v=S1LDJUu4nko>

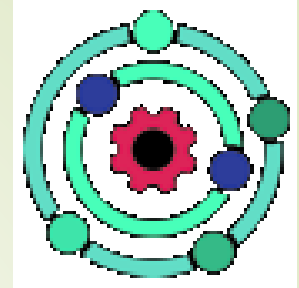
What Does An Atom REALLY Look Like?

<https://www.youtube.com/watch?v=EOHYT5q5lhQ>

Atomic orbitals 3D

<https://www.youtube.com/watch?v=Nr40fnfHccQ>

Να θυμηθούμε!!!

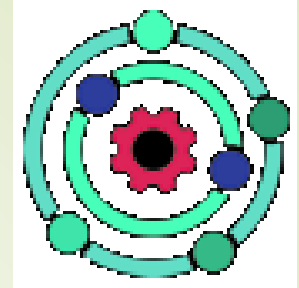


Για να περιγραφεί κάθε ηλεκτρόνιο σε ένα άτομο απαιτούνται τέσσερις κβαντικοί αριθμοί:

(α) ο κύριος κβαντικός αριθμός n με τιμές $1, 2, 3, \dots$, που δηλώνει την ενέργεια και το μέγεθος της τροχιάς του ηλεκτρονίου.

(β) ο αξιμουθιακός κβαντικός αριθμός l με τιμές $(n-1), (n-2), \dots, 0$, που δηλώνει το σχήμα του τροχιακού και την ηλεκτρονική γωνιακή ροπή.

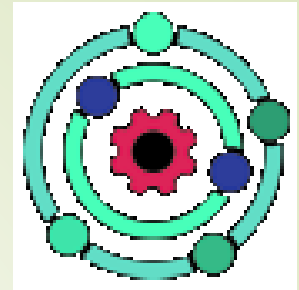
Να θυμηθούμε!!!



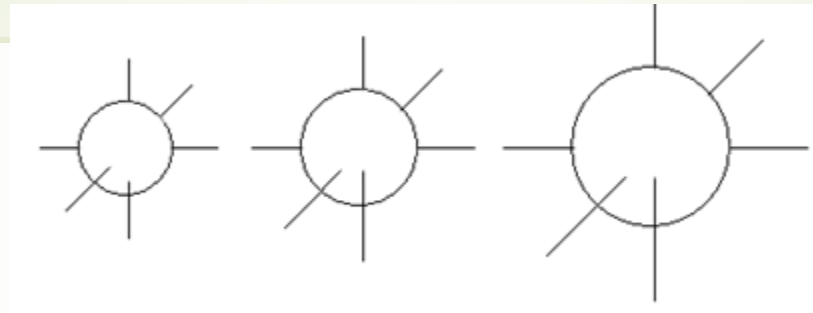
(γ) ο μαγνητικός κβαντικός αριθμός m_l , με τιμές $\pm 1, \pm (l - 1), \dots, 0$, που δηλώνει τον προσανατολισμό του τροχιακού και τη συμπεριφορά του ηλεκτρονίου μέσα στο μαγνητικό πεδίο

(δ) ο κβαντικός αριθμός του spin του ηλεκτρονίου m_s με τιμές $m_s = \pm 1/2$, που δηλώνει τη γωνιακή ροπή του spin του ηλεκτρονίου, είτε ανήκει σε ένα άτομο είτε είναι ελεύθερο στο χώρο

Να θυμηθούμε!!!

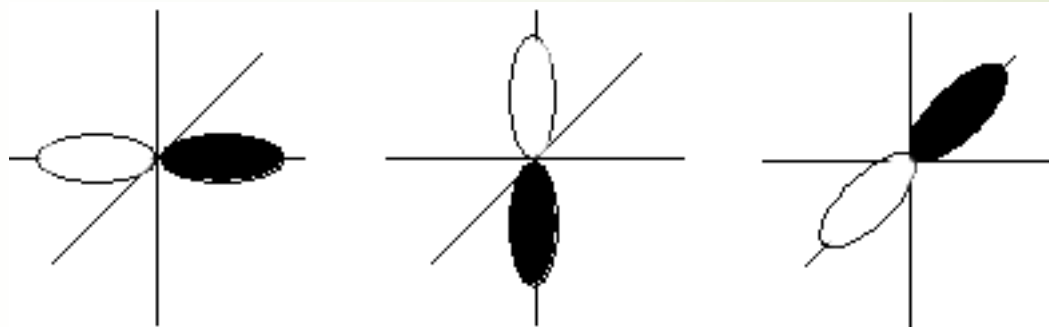


s ηλεκτρόνια

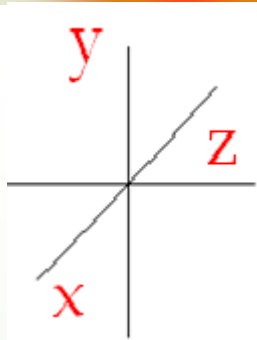


1s	2s	3s
$n=1$ $l=0$ $m_l=0$	$n=2$ $l=0$ $m_l=0$	$n=3$ $l=0$ $m_l=0$

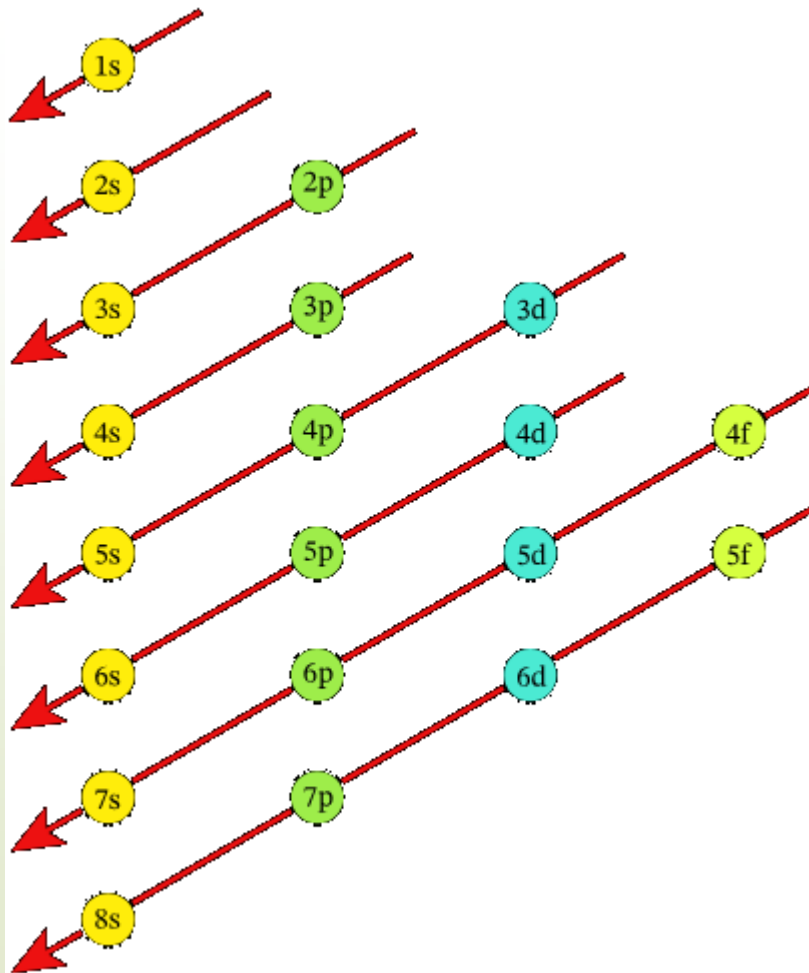
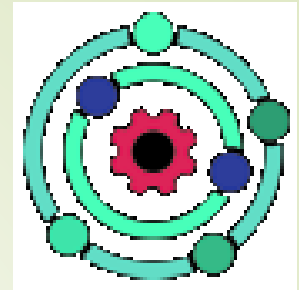
p ηλεκτρόνια



$2p_z$	$2p_y$	$2p_x$
$n=2$ $l=1$	$n=2$ $l=1$	$n=2$ $l=1$
$m_s = +1, 0, -1$		



Να θυμηθούμε!!!



H	+1	↑	1s				
He	+2	↑↓	1s				
Li	+3	↑↓	↑	↑			
Be	+4	↑↓	↑↓				
B	+5	↑↓	↑↓	↑	—	—	
C	+6	↑↓	↑↓	↑	↑	—	
N	+7	↑↓	↑↓	↑	↑	↑	
O	+8	↑↓	↑↓	↑↓	↑	↑	
F	+9	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑	
Ne	+10	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	
Na	+11	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑
Mg	+12	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓