

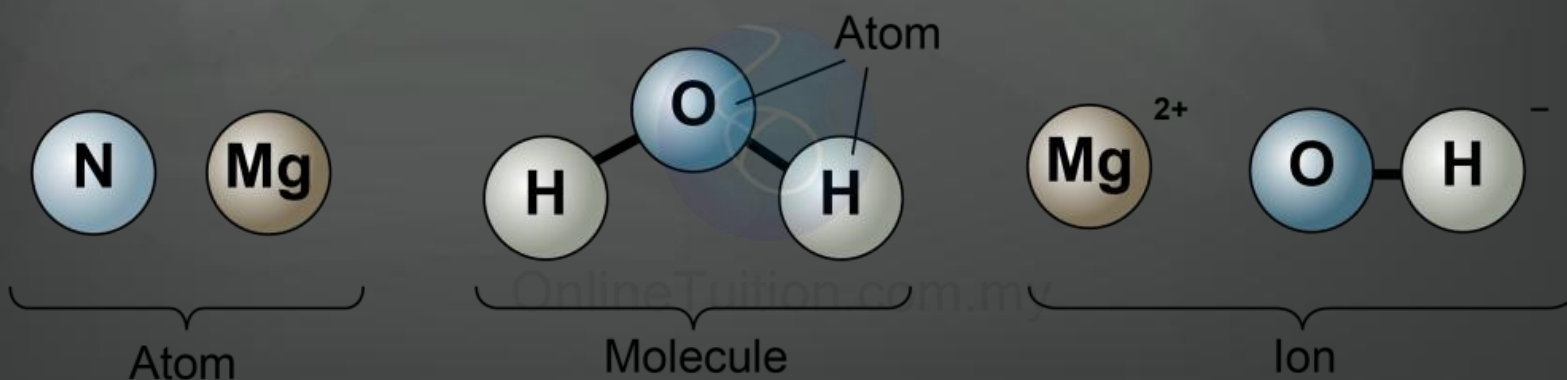
Μάθημα 1.3

Δομικά σωματίδια της ύλης - Δομή ατόμου
- Ατομικός αριθμός - Μαζικός αριθμός -
Ισότοπα

Δομικά σωματίδια της ύλης

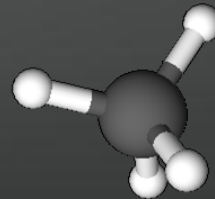
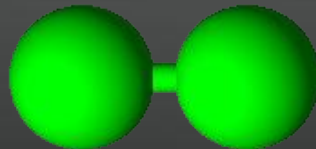
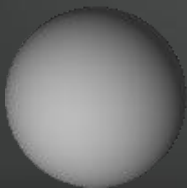
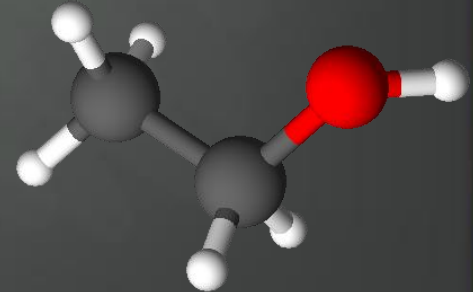
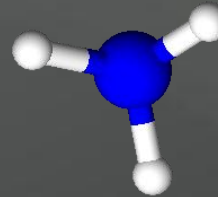
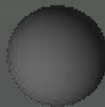
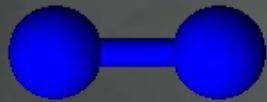
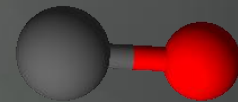
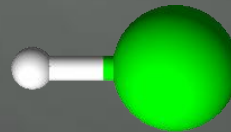
Κάθε σώμα συγκροτείται από απείρως μικρά σωματίδια (σχεδόν αμελητέα), που ονομάζονται **δομικά σωματίδια** ή **δομικές μονάδες** της ύλης. Τα σωματίδια αυτά είναι:

- τα άτομα
- τα μόρια
- τα ιόντα.



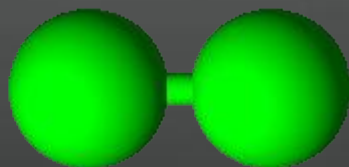
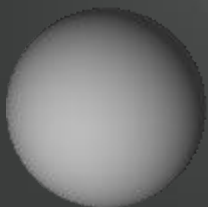
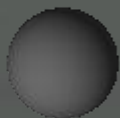
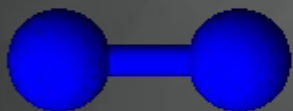
Τι είναι μόριο;

Μόριο είναι το μικρότερο κομμάτι μιας καθορισμένης ουσίας (ένωσης ή στοιχείου) που μπορεί να υπάρξει ελεύθερο, διατηρώντας τις ιδιότητες της ύλης από την οποία προέρχεται.



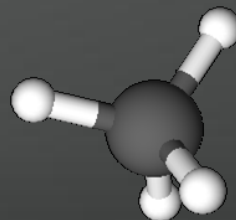
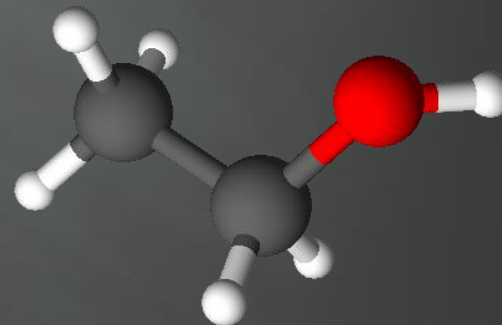
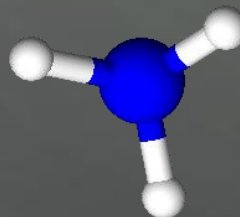
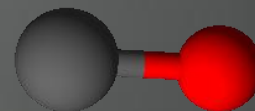
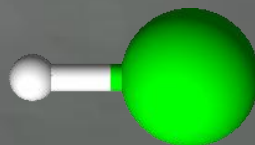
Χημικά στοιχεία

Μόρια με ένα είδος ατόμων



Χημικές ενώσεις

Μόρια με 2 τουλάχιστον είδη ατόμων



Τι είναι άτομο;

Άτομο είναι το μικρότερο σωματίδιο ενός στοιχείου, που μπορεί να πάρει μέρος στο σχηματισμό χημικών ενώσεων.

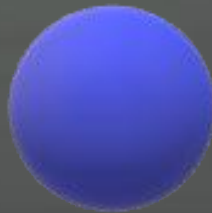
υδρογόνο



οξυγόνο



άζωτο



χλώριο



άνθρακας



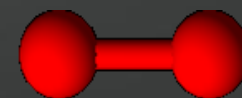
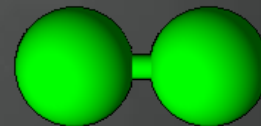
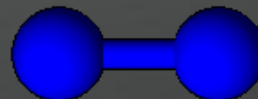
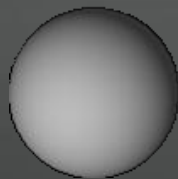
θείο



Ατομικότητα χημικών στοιχείων

Ο αριθμός που δείχνει από πόσα άτομα συγκροτείται το **μόριο** ενός στοιχείου ονομάζεται ατομικότητα στοιχείου

Μονατομικά: Το μόριό τους αποτελείται από ένα άτομο.



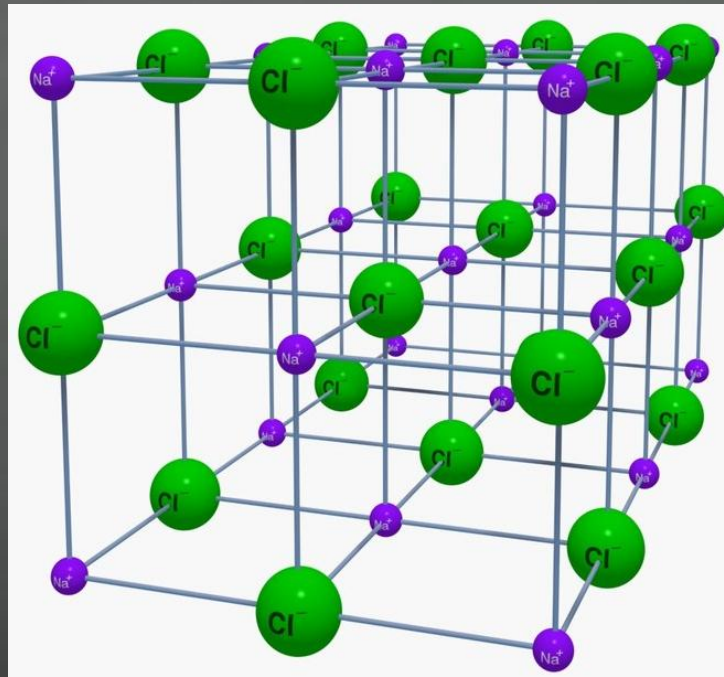
Διατομικά: Το μόριό τους αποτελείται από δύο άτομα.

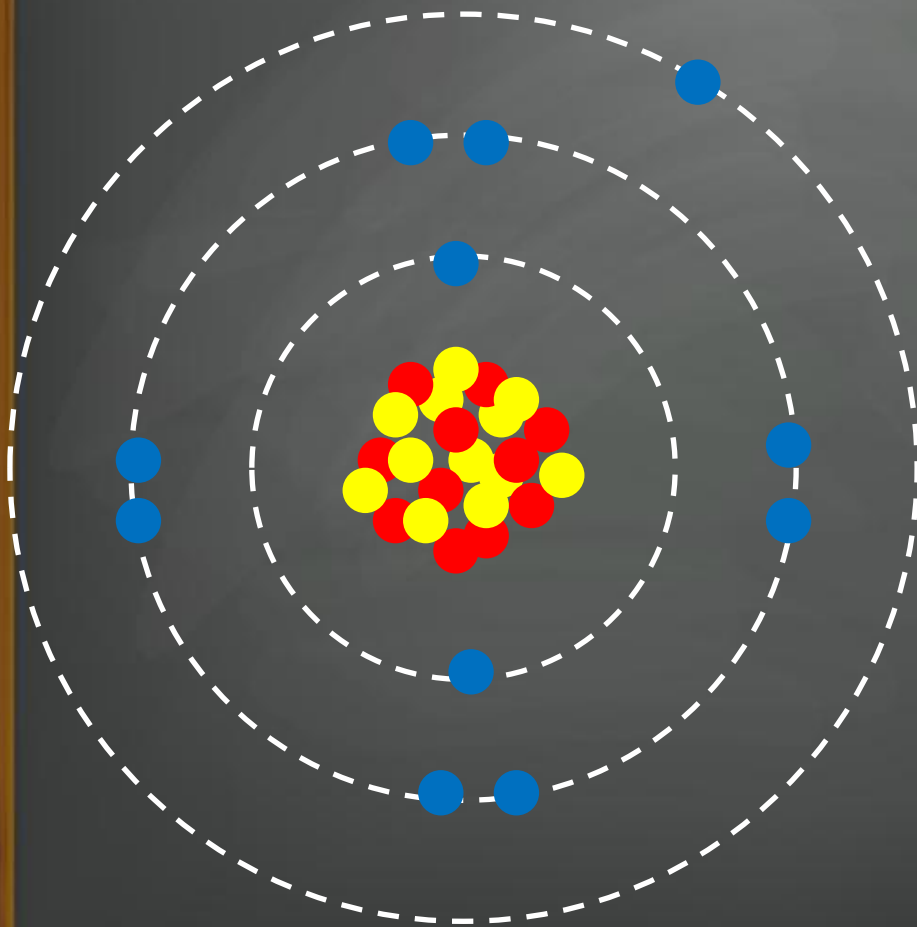
Ατομικότητα χημικών στοιχείων

ΜΟΝΟΑΤΟΜΙΚΑ:	• Ευγενή αέρια (He, Ne, Ar, Kr, Xe, Rn) • τα μέταλλα σε κατάσταση ατμών. • τα στοιχεία C, S και P.
ΔΙΑΤΟΜΙΚΑ:	$H_2, O_2, N_2, F_2, Cl_2, Br_2, I_2$
ΤΡΙΑΤΟΜΙΚΑ:	O_3
ΤΕΤΡΑΤΟΜΙΚΑ:	P_4, As_4, Sb_4

Τι είναι τα ιόντα;

Ιόντα είναι είτε φορτισμένα άτομα (μονοατομικά ιόντα), π.χ. Na^+ , Ca^{2+} , S^{2-} , Cl^- είτε φορτισμένα συγκροτήματα ατόμων (πολυατομικά ιόντα), π.χ. NH_4^+ , CO_3^{2-} , H_2PO_4^- .

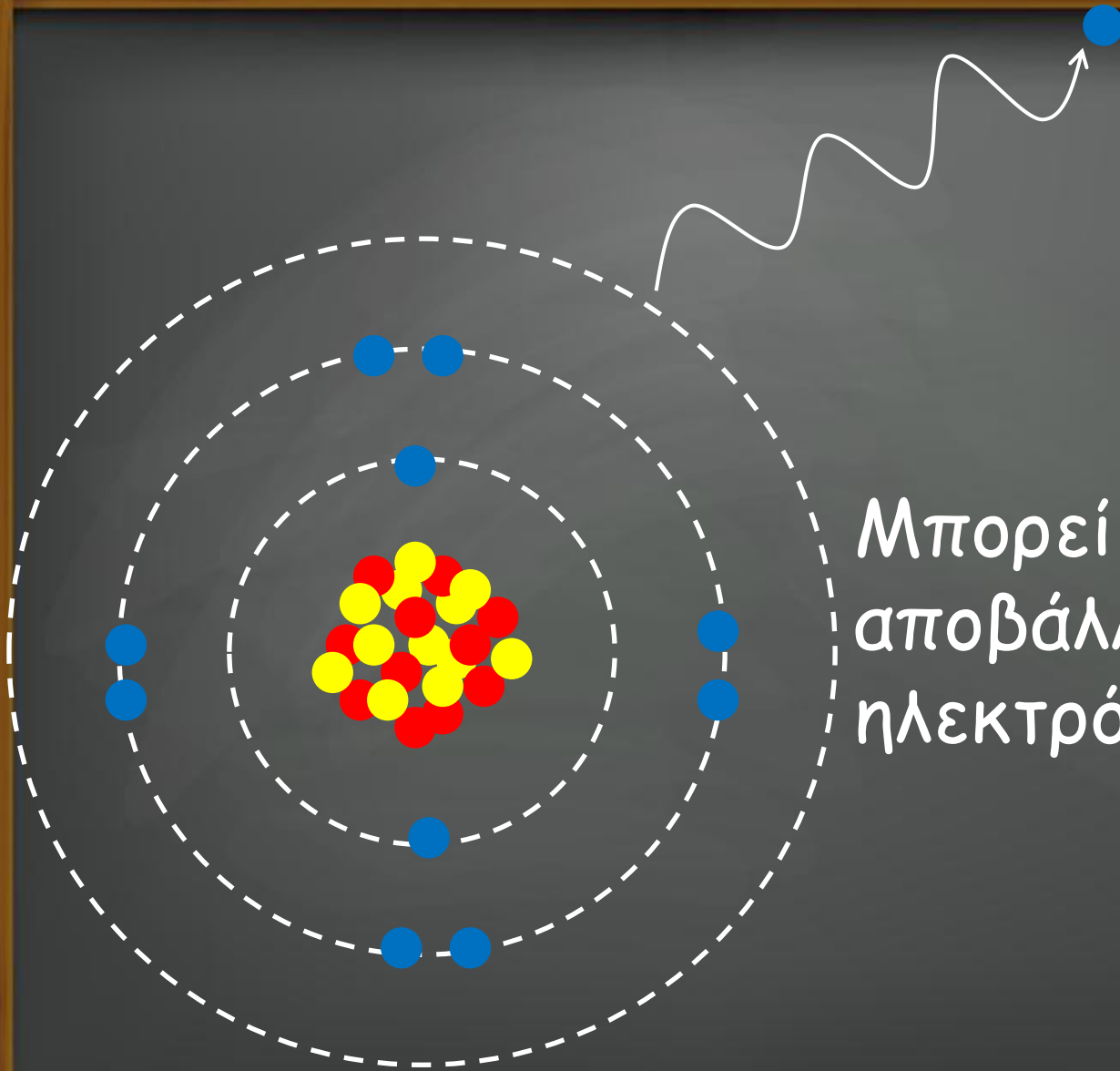




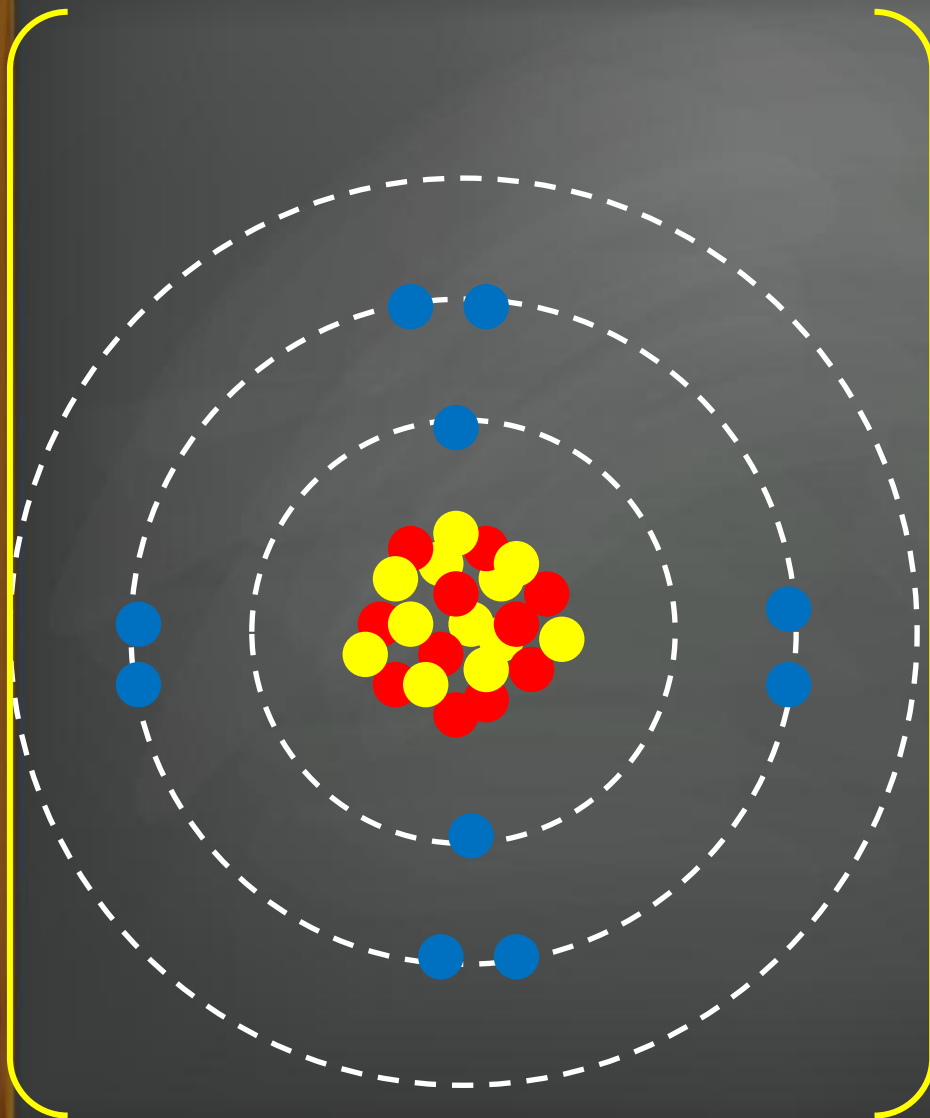
Ένα άτομο έχει ίσο αριθμό πρωτονίων και ηλεκτρονίων.

Αυτός είναι ο λόγος που κάθε άτομο είναι ηλεκτρικά ουδέτερο.

Άτομο νατρίου
Na



Μπορεί ένα άτομο να
αποβάλλει
ηλεκτρόνια.



+

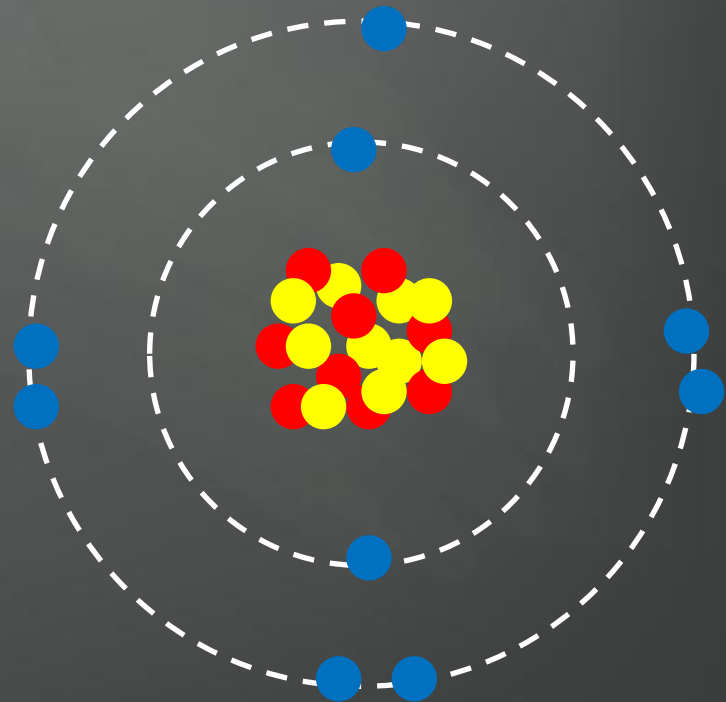
Σε αυτή την περίπτωση έχει περισσότερα πρωτόνια, άρα αποκτά θετικό φορτίο και λέγεται κατιόν.

Κατιόν νατρίου

Na⁺

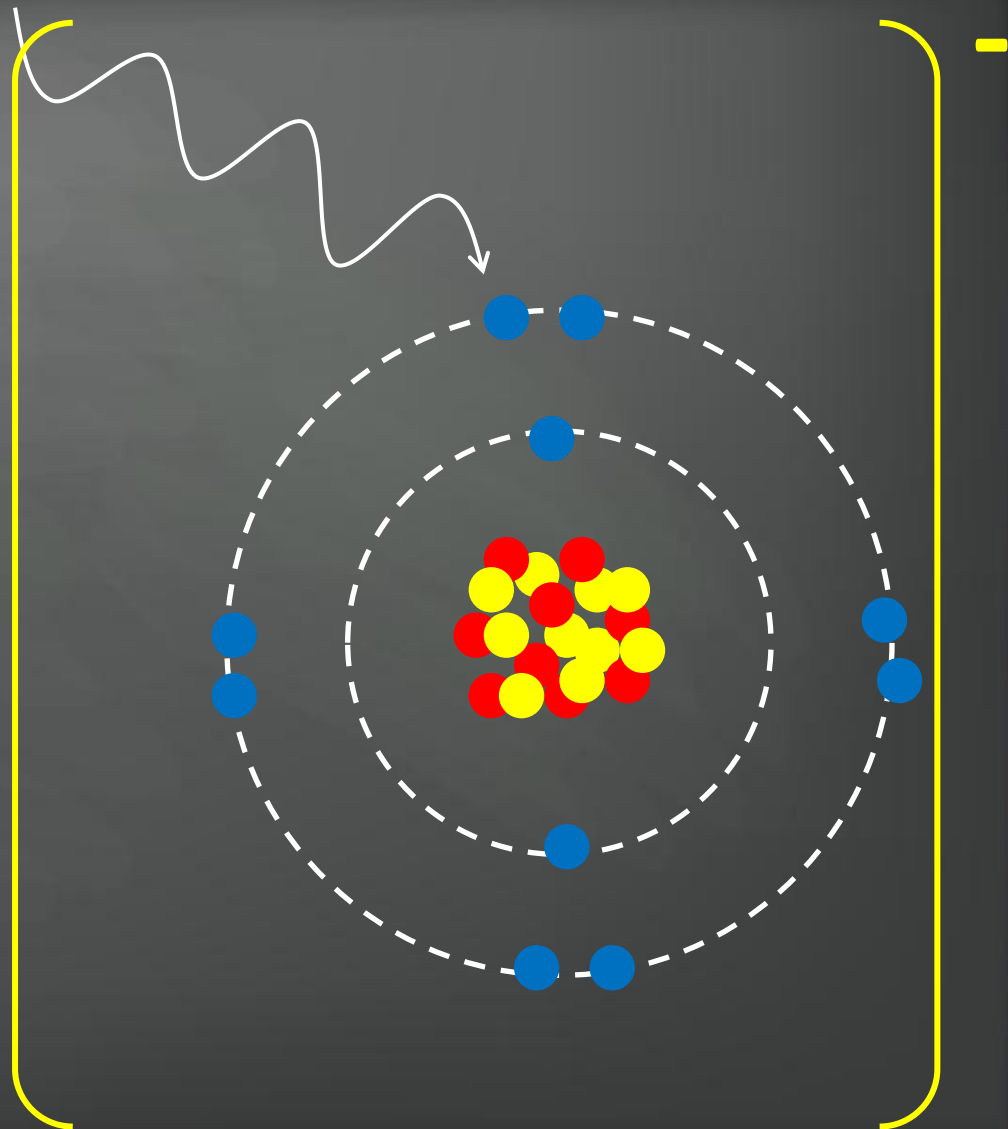
Επίσης ένα άτομο
μπορεί να προσλάβει
ηλεκτρόνια.

Άτομο φθορίου
F



Σε αυτή την περίπτωση έχει περισσότερα ηλεκτρόνια, άρα αποκτά αρνητικό φορτίο και λέγεται ανιόν.

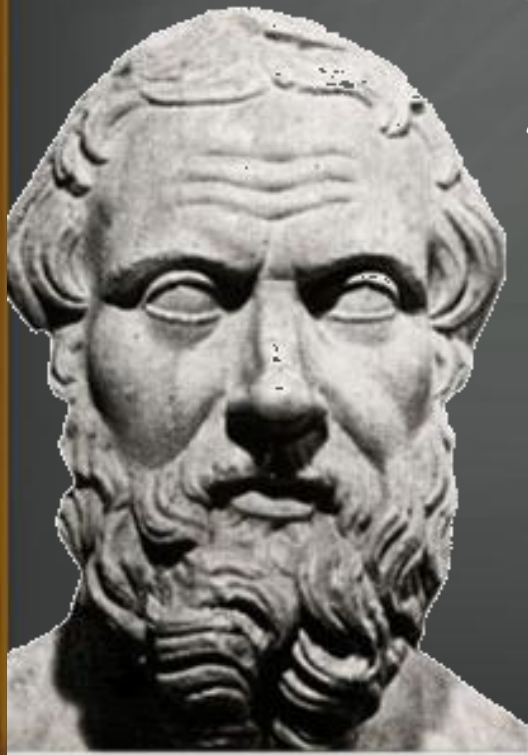
Ανιόν φθορίου
 F^-



Δημόκριτος - Λεύκιππος (5^{ος} αι. π.Χ.)

Η ύλη αποτελείται από **άτομα** που είναι άφθαρτα και αναλλοίωτα.

...και κενό χώρο



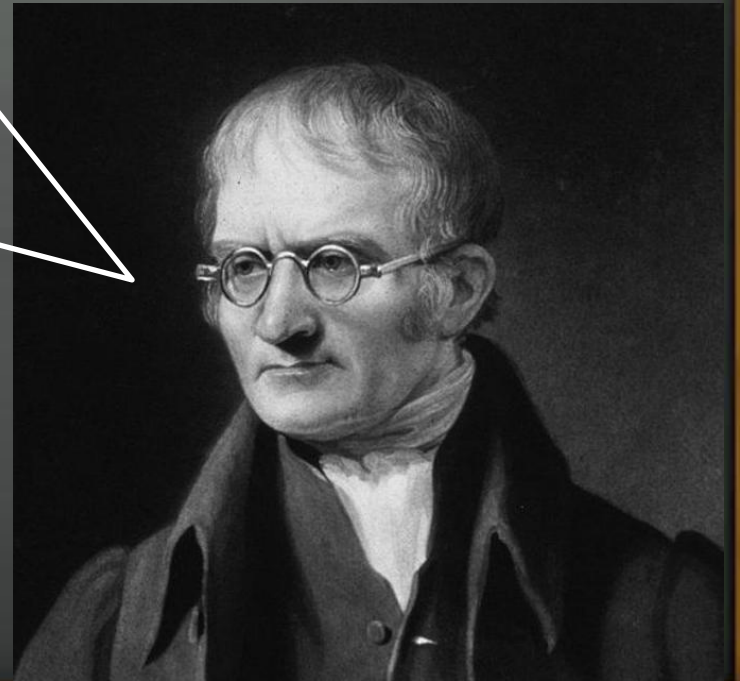
άτομο (α + τέμνω) = αυτό που δεν κόβεται



John Dalton (1811)

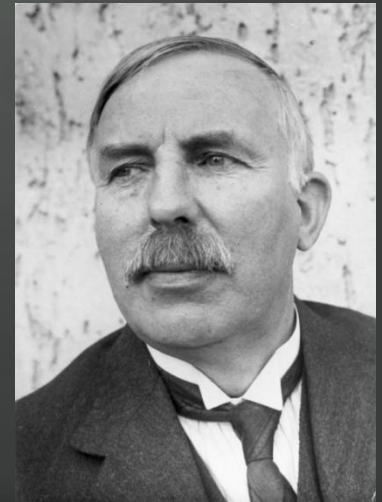
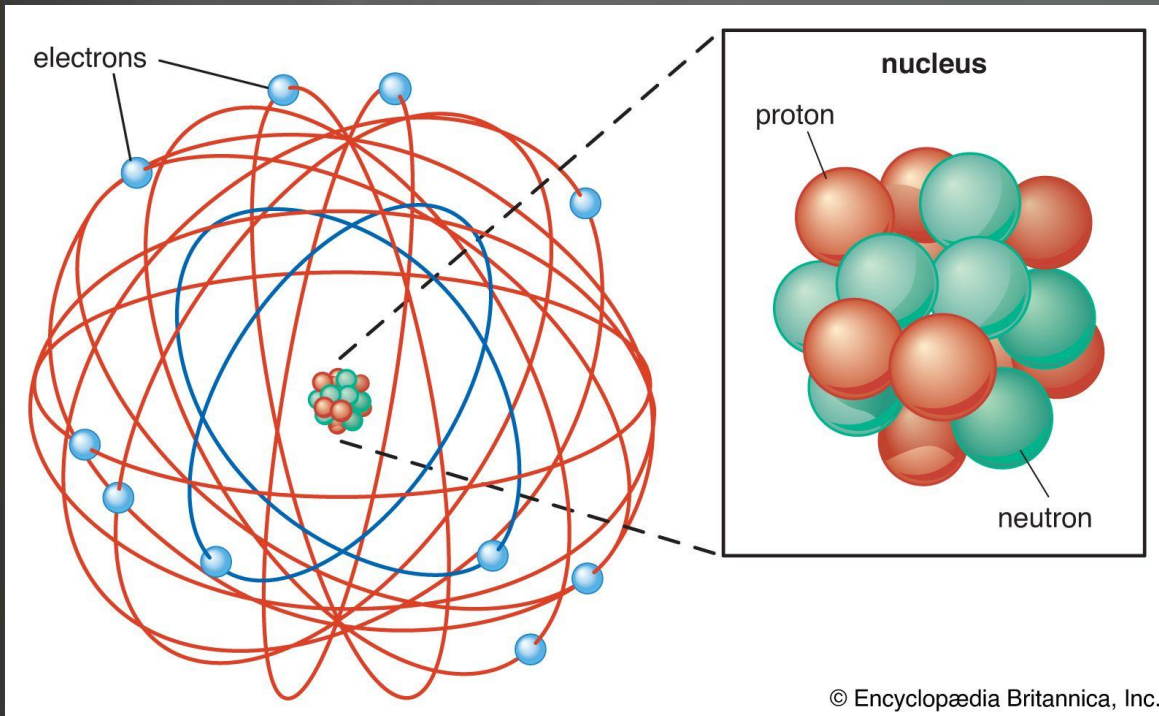
Η ύλη αποτελείται από άτομα,
δηλαδή από μικροσκοπικά
σωματίδια που δεν τέμνονται
σε μικρότερα.

Τα άτομα ενώνονται μεταξύ
τους και σχηματίζουν πιο
σύνθετα σωματίδια: τα **μόρια**.



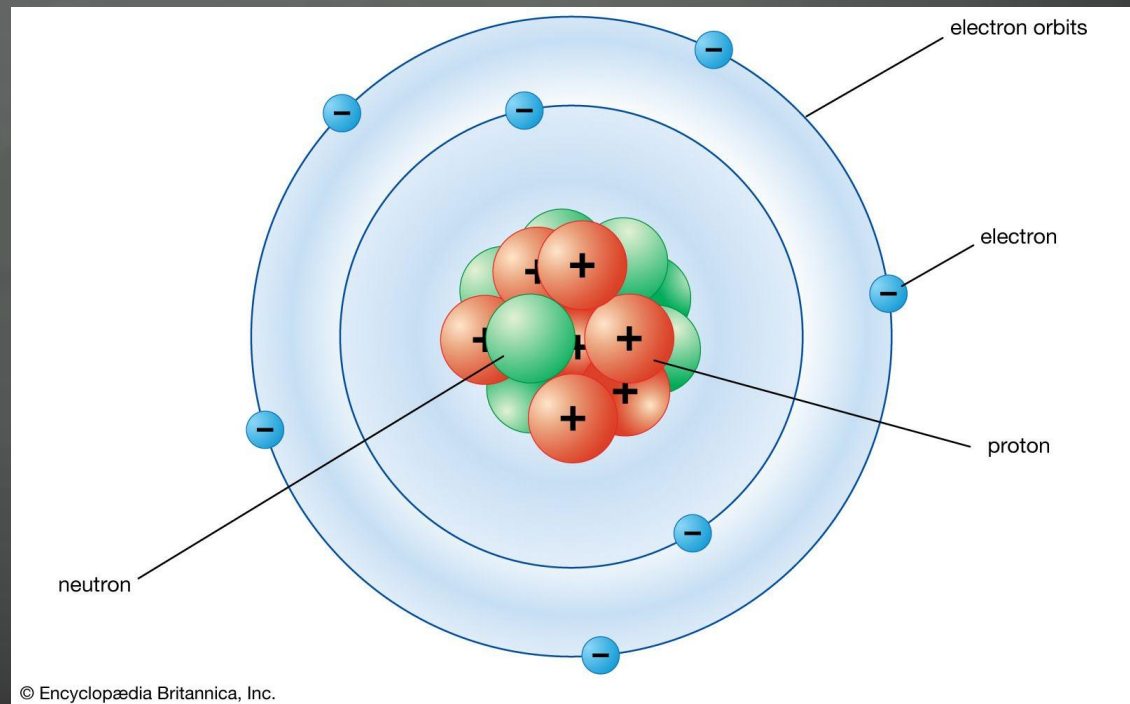
Ernest Rutherford (1911)

Η μάζα του ατόμου είναι συγκεντρωμένη σ' ένα πολύ μικρό χώρο που λέγεται **πυρήνας**.



Niels Bohr (1913)

Τα ηλεκτρόνια κινούνται σε καθορισμένες κυκλικές τροχιές γύρω από τον πυρήνα, που ονομάζονται **στιβάδες**.

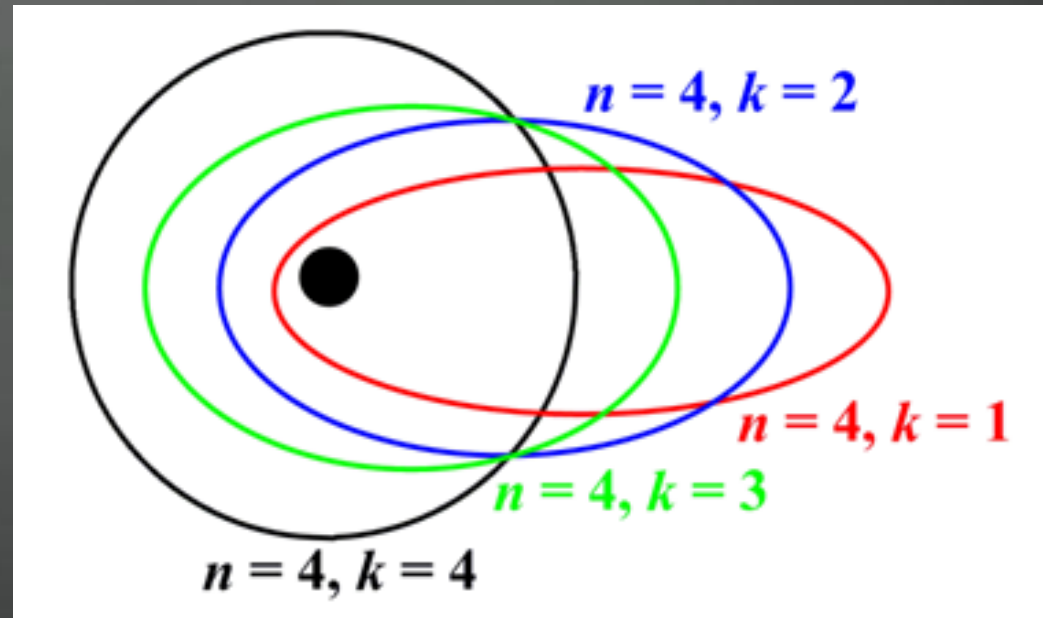
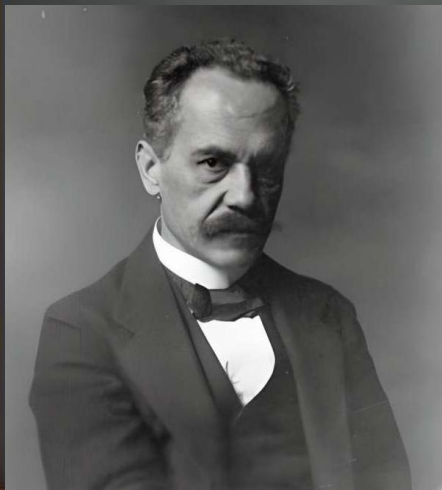


© Encyclopædia Britannica, Inc.



Arnold Sommerfeld (1916)

Τα ηλεκτρόνια διαγράφουν εκτός από κυκλικές τροχιές (στιβάδες), και ελλειπτικές (υποστιβάδες).



Σύγχρονες αντιλήψεις (de Broglie, Heisenberg, Schrödinger)

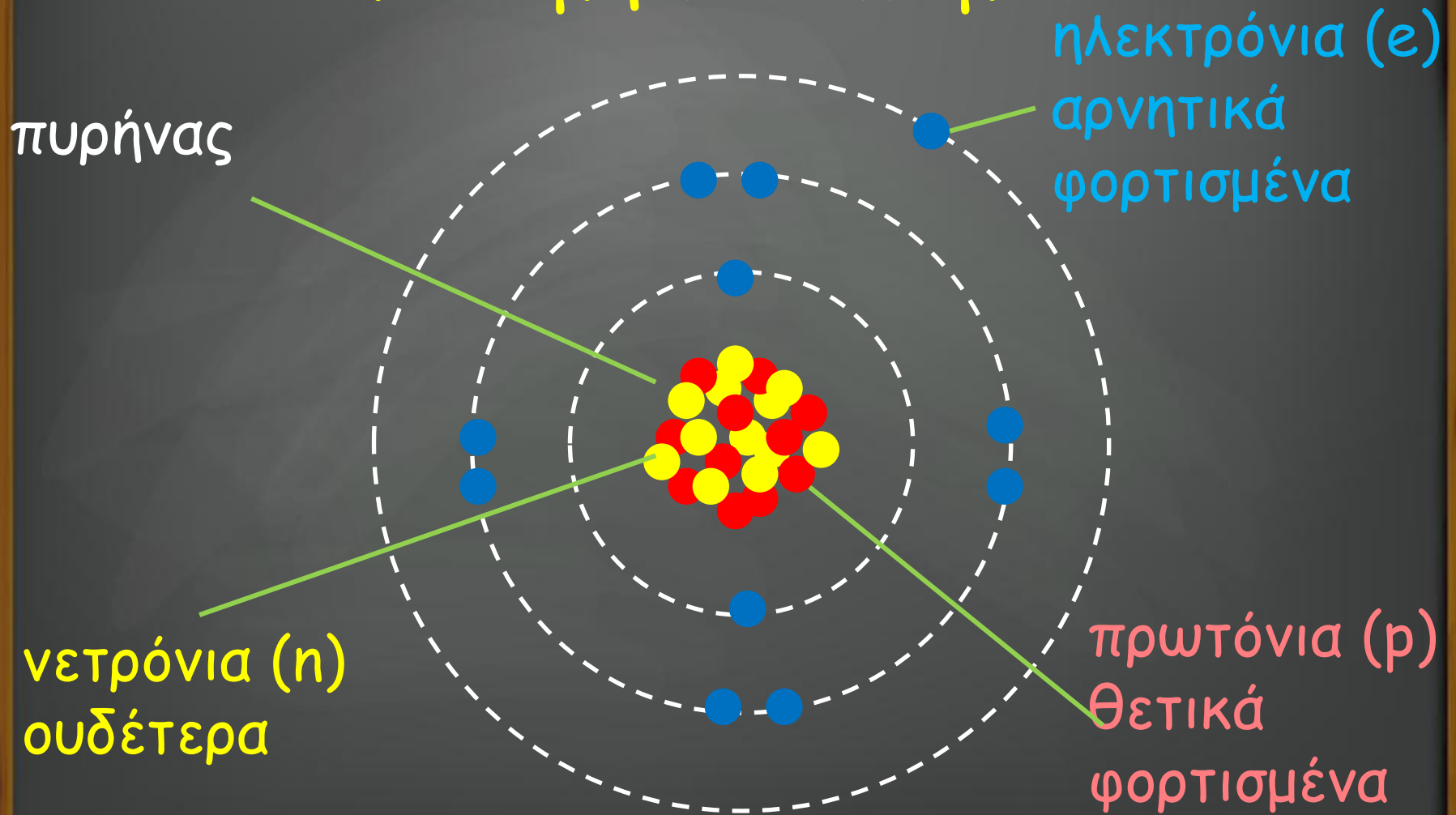
Κάθε κινούμενο μικρό σωματίδιο π.χ. ηλεκτρόνιο, παρουσιάζει διττή φύση, σωματιδίου και κύματος.

Είναι αδύνατο να προσδιορίσουμε με ακρίβεια συγχρόνως τη θέση και την ορμή ενός ηλεκτρονίου.

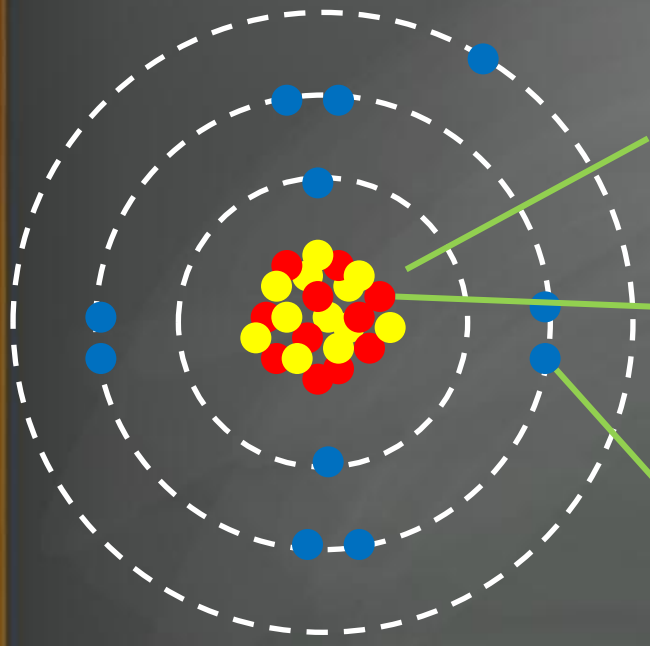
Ατομικό τροχιακό είναι ο χώρος γύρω από τον πυρήνα όπου έχει μεγάλη πιθανότητα να βρεθεί ένα ηλεκτρόνιο.



Η δομή του ατόμου



Η δομή του ατόμου



Ο πυρήνας περιέχει θετικά **πρωτόνια** και ουδέτερα **νετρόνια**, γι' αυτό συνολικά είναι θετικός.

Κάθε **πρωτόνιο** έχει ακριβώς ίσο και αντίθετο φορτίο με ένα **ηλεκτρόνιο**.

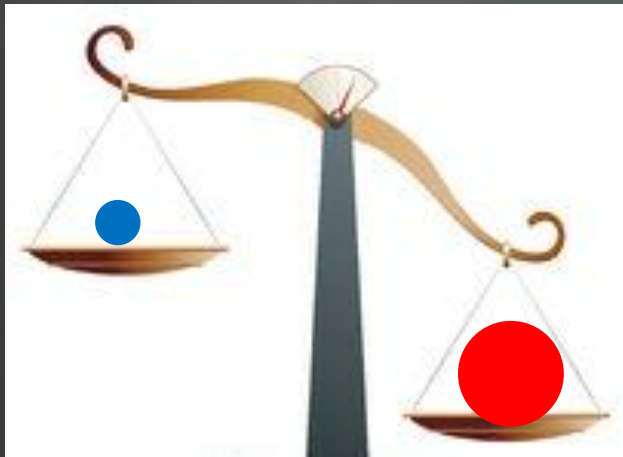
Κάθε άτομο έχει ίσο αριθμό **πρωτονίων** και **ηλεκτρονίων**, γι' αυτό είναι ουδέτερο.

Τα **πρωτόνια** και τα **νετρόνια** ονομάζονται νουκλεόνια (nucleus = πυρήνας)

Η δομή του ατόμου



Ένα **πρωτόνιο** έχει περίπου ίση μάζα με ένα **νετρόνιο**, αλλά η μάζα του **ηλεκτρονίου** είναι αρκετά μικρότερη.



Η δομή του ατόμου

Ατομικός αριθμός (Z) ονομάζεται ο αριθμός των **πρωτονίων** που περιέχονται στον πυρήνα του ατόμου. Κάθε χημικό στοιχείο έχει τον δικό του ατομικό αριθμό.

Μαζικός αριθμός (A) ονομάζεται ο αριθμός των **πρωτονίων** και **νετρονίων** (νουκλεονίων) που περιέχονται στον πυρήνα του ατόμου.

Ο ατομικός αριθμός γράφεται κάτω αριστερά, ενώ ο μαζικός αριθμός πάνω αριστερά από το σύμβολο του ατόμου.



Η δομή του ατόμου

$$A = N + Z$$

Μαζικός αριθμός

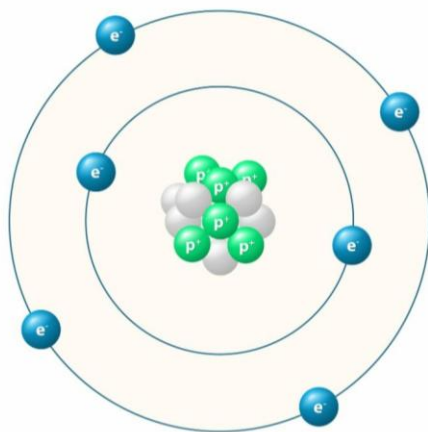
Αριθμός νετρονίων

Ατομικός αριθμός

Ισότοπα

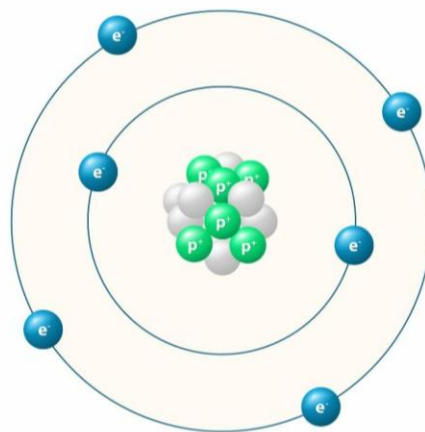
Ισότοπα ονομάζονται τα άτομα που έχουν τον **ίδιο** ατομικό αλλά **διαφορετικό** μαζικό αριθμό.

Carbon-12



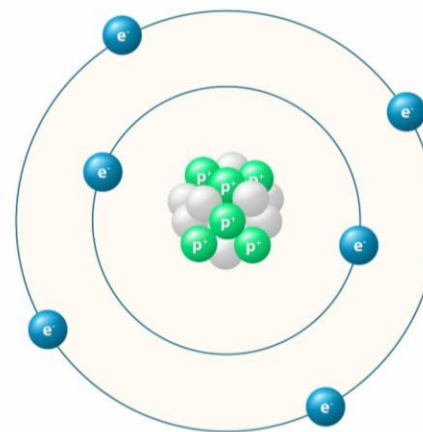
6 protons
6 neutrons
6 electrons

Carbon-13



6 protons
7 neutrons
6 electrons

Carbon-14



6 protons
8 neutrons
6 electrons