

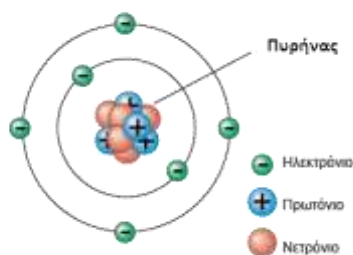
Τι είναι ένα άτομο; Από τι είναι φτιαγμένο; Τι σχήμα έχει;

Προαπαιτούμενες Γνώσεις

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

Τα μόρια είναι **ομάδες ατόμων** με καθορισμένη γεωμετρική διάταξη στο χώρο.

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



Εικόνα από <https://www.chem-net.gr/the-atom/>

Ο πυρήνας συγκροτείται από **πρωτόνια** (p), που φέρουν **θετικό ηλεκτρικό φορτίο**, και από **ουδέτερα νετρόνια** (n).

Γύρω από τον πυρήνα και σε σχετικά μεγάλες αποστάσεις απ' αυτόν, κινούνται τα **ηλεκτρόνια** (e), που φέρουν **αρνητικό ηλεκτρικό φορτίο** και ευθύνονται για τη χημική συμπεριφορά των ατόμων.

Τα **άτομα** είναι **ηλεκτρικά ουδέτερα**, καθώς τα πρωτόνια και τα ηλεκτρόνια έχουν αντίθετο στοιχειώδες ηλεκτρικό φορτίο και ο αριθμός των πρωτονίων είναι ίσος με τον αριθμό των ηλεκτρονίων.

Ο πυρήνας καθορίζει τη μάζα του ατόμου, δηλαδή $m \text{ ατόμου} = m \text{ πρωτονίων} + m \text{ νετρονίων}$

Ατομικός αριθμός- Μαζικός αριθμός – Ισότοπα

Ατομικός αριθμός (Z) είναι ο αριθμός των πρωτονίων στον πυρήνα του ατόμου ενός στοιχείου. Ο αριθμός αυτός **καθορίζει το είδος του ατόμου**, αποτελεί δηλαδή ένα είδος ταυτότητας για αυτό.

Μαζικός αριθμός (A) είναι ο αριθμός των **πρωτονίων και των νετρονίων** στον πυρήνα ενός ατόμου.

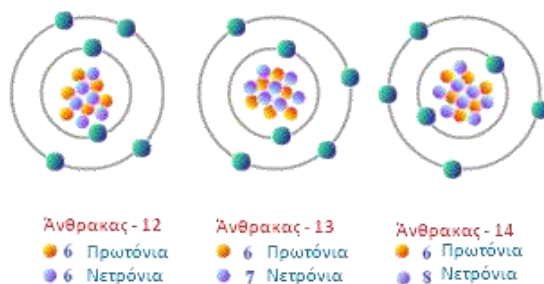
Αν συμβολίσουμε με N τον αριθμό των νετρονίων του ατόμου, τότε προφανώς ισχύει:

$$A = Z + N$$



Το άτομο ενός στοιχείου X συμβολίζεται όπως παραπάνω. Z = ατομικός αριθμός, A = μαζικός αριθμός

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

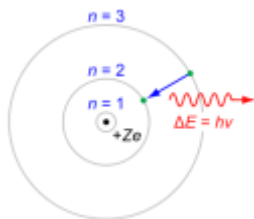


Εικόνα από <https://sciencebehind.gr>

Τα ισότοπα είναι, με άλλα λόγια, άτομα του ίδιου στοιχείου με διαφορετική μάζα, δηλ. **διαφορετικό αριθμό νετρονίων**. Τα ισότοπα έχουν ίδιο **αριθμό πρωτονίων**.

Το ατομικό πρότυπο του Bohr

Το ατομικό πρότυπο του Bohr αποτελεί μία μινιατούρα πλανητικού συστήματος. Το άτομο αποτελείται από τον πυρήνα, που περιέχει τα θετικά φορτισμένα πρωτόνια και τα ουδέτερα νετρόνια. Στον πυρήνα είναι πρακτικά συγκεντρωμένη η μάζα του ατόμου.



Εικόνα από <https://physicsgg.me>

Γύρω από τον πυρήνα και σε αρκετά μεγάλες αποστάσεις κινούνται σε **καθορισμένες (επιτρεπτές) τροχιές** τα ηλεκτρόνια. Τα ηλεκτρόνια που κινούνται στην ίδια περίπου απόσταση από τον πυρήνα λέμε ότι βρίσκονται στην ίδια **στιβάδα ή φλοιό ή ενεργειακή στάθμη**.

Η πιο κοντινή τροχιά στον πυρήνα χαρακτηρίζεται από $n = 1$, συμβολίζεται με το γράμμα **K** και διαθέτει τη χαμηλότερη ενέργεια. Οι επόμενες τροχιές (στιβάδες ή φλοιοί) χαρακτηρίζονται με $n = 2, 3, 4, 5, 6$ και 7 και συμβολίζονται, αντίστοιχα, με **L, M, N, O, P** και **Q** κτλ.

(n ο κύριος κβαντικός αριθμός δηλαδή ο αριθμός της στιβάδας)

Στις τροχιές αυτές τα ηλεκτρόνια διαθέτουν όλο και μεγαλύτερη ενέργεια, δηλαδή

$$E_K < E_L < E_M < E_N < E_O < E_P < E_Q$$

Κατανομή ηλεκτρονίων σε στιβάδες

1. Ο **μέγιστος αριθμός ηλεκτρονίων** που μπορεί να πάρει κάθε μία από τις τέσσερις πρώτες στιβάδες δίνεται από τον τύπο $2n^2$, όπου n ο κύριος κβαντικός αριθμός, δηλαδή ο αριθμός της στιβάδας.

1. Έτσι η K μπορεί να πάρει έως 2 ηλεκτρόνια, η L έως 8 ηλεκτρόνια, η M έως 18 ηλεκτρόνια και η N έως 32 ηλεκτρόνια.
2. Η τελευταία στιβάδα οποιουδήποτε ατόμου δεν μπορεί να έχει περισσότερα από 8 ηλεκτρόνια. Εκτός αν είναι η K που συμπληρώνεται με 2 ηλεκτρόνια.
3. Η προτελευταία στιβάδα δεν μπορεί να περιέχει περισσότερα από 18 ηλεκτρόνια, αλλά ούτε και λιγότερα από 8. Εκτός αν είναι η K που έχει το πολύ 2.

Με βάση τους παραπάνω κανόνες, μπορούμε να βρούμε την κατανομή των ηλεκτρονίων στα 20 πρώτα στοιχεία, (ατομικός αριθμός $Z = 1-20$)

Παράδειγμα:

Να κατανεμηθούν τα 19 ηλεκτρόνια του ατόμου του καλίου (K) σε στιβάδες.

Πρώτα συμπληρώνεται η στιβάδα K με 2 ηλεκτρόνια και στη συνέχεια η στιβάδα L με 8 ηλεκτρόνια.

Απομένουν 9 ηλεκτρόνια. Η κατανομή όμως **K(2) L(8) M(9)** δεν υπακούει στον κανόνα «η εξωτερική στιβάδα δε μπορεί να έχει περισσότερα από 8 ηλεκτρόνια».

Έτσι, η ηλεκτρονιακή δομή του καλίου γίνεται **K(2) L(8) M(8) N(1)**.

Ατομικότητα στοιχείου

Τα μόρια των χημικών στοιχείων δεν αποτελούνται πάντοτε από τον ίδιο αριθμό ατόμων. Έτσι υπάρχουν στοιχεία **μονοατομικά**, όπως είναι τα ευγενή αέρια, π.χ. ήλιο (He), στοιχεία **διατομικά**, όπως είναι το οξυγόνο (O_2), το υδρογόνο (H_2), ή ακόμα και **τριατομικά**, όπως είναι το όζον (O_3).

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

Μονοατομικά, όπως είναι τα ευγενή αέρια: **He, Ne, Ar, Kr, Xe, Rn** και τα **μέταλλα** σε κατάσταση ατμών. Επίσης, ως **μονοατομικά** γράφονται τα στοιχεία θείο (S), άνθρακας (C), και φωσφόρος (P).

Διατομικά στοιχεία είναι τα εξής: **$H_2, O_2, N_2, F_2, Cl_2, Br_2, I_2$** .