

Λυμένα Παραδείγματα

Παράδειγμα 2.1

Σύμφωνα με το ατομικό πρότυπο του Bohr, ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι λανθασμένες;

- α. Τα ηλεκτρόνια της ίδιας στιβάδας έχουν την ίδια ενέργεια.
- β. Η στιβάδα L μπορεί να περιέχει 10 ηλεκτρόνια.
- γ. Η εξωτερική στιβάδα (εκτός της K) περιέχει το πολύ 8 ηλεκτρόνια.
- δ. Η στιβάδα O περιέχει για τα γνωστά μέχρι σήμερα στοιχεία, βάσει του τύπου $2n^2$, 50 ηλεκτρόνια.
- ε. Για τις στιβάδες K και L ισχύει $E_K < E_L$.

Λύση

Λανθασμένες είναι οι προτάσεις β και δ. Στην πρόταση β η στιβάδα L διαθέτει το πολύ 8 ηλεκτρόνια και όχι 10. Στην πρόταση δ η στιβάδα O θεωρητικά διαθέτει 50 e, όμως κανένα από τα γνωστά μέχρι σήμερα στοιχεία δεν διαθέτει τον απαραίτητο αριθμό ηλεκτρονίων ώστε να συμπληρώνει τη στιβάδα αυτή.

Παράδειγμα 2.2

Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι λανθασμένες;

- α. Η στιβάδα K αντιστοιχεί σε $n = 1$.
- β. Η στιβάδα N αντιστοιχεί σε $n = 2$.
- γ. Η στιβάδα L περιέχει το πολύ 8 ηλεκτρόνια.
- δ. Το ανιόν ${}_9\text{F}^-$ διαθέτει 8 ηλεκτρόνια στη στιβάδα L.
- ε. Το κατιόν ${}_{12}\text{Mg}^{2+}$ διαθέτει 2 ηλεκτρόνια στη στιβάδα M.

Λύση

Λανθασμένες είναι οι προτάσεις β και ε. Η στιβάδα N αντιστοιχεί σε $n = 4$ και το κατιόν ${}_{12}\text{Mg}^{2+}$ διαθέτει 10 ηλεκτρόνια και επομένως η ηλεκτρονιακή του δομή είναι: K(2) L(8).

Παράδειγμα 2.3

Δίνονται τα σωματίδια ${}_{19}^{31}\text{K}$, ${}_{16}^{32}\text{S}$, ${}_{15}^{31}\text{P}$, P^{3-} , K^+ και S^{2-} .

- α. Πόσα πρωτόνια, νετρόνια και ηλεκτρόνια διαθέτουν τα σωματίδια αυτά;
- β. Ποια η κατανομή των ηλεκτρονίων τους σε στιβάδες;

Λύση

Τα αποτελέσματα οργανώνονται στον πίνακα που ακολουθεί:

	p	n	e	K	L	M	N
${}_{19}^{31}\text{K}$	19	12	19	2	8	8	1
${}_{16}^{32}\text{S}$	16	16	16	2	8	6	—
${}_{15}^{31}\text{P}$	15	16	15	2	8	5	—
P^{3-}	15	16	18	2	8	8	—
K^{+}	19	12	18	2	8	8	—
S^{2-}	16	16	18	2	8	8	—

Παράδειγμα 2.4

Το άτομο του αρσενικού (As) έχει 5 ηλεκτρόνια στην εξωτερική του στιβάδα, η οποία έχει $n = 4$. Ποιος είναι ο ατομικός αριθμός του As;

Λύση

Αφού το στοιχείο έχει 5 ηλεκτρόνια στην N ($n = 4$) η ηλεκτρονιακή του δομή θα είναι: K(2) L(8) M(18) N(5) και επομένως θα διαθέτει συνολικά 33 ηλεκτρόνια. Επειδή είναι ουδέτερο άτομο θα έχει και 33 πρωτόνια και άρα $Z = 33$.

Παράδειγμα 2.5

Πόσα στοιχεία διαθέτουν ηλεκτρόνια στη στιβάδα L χωρίς όμως να την συμπληρώνουν; Ποιες οι ηλεκτρονιακές δομές των στοιχείων αυτών;

Λύση

Η στιβάδα L διαθέτει το πολύ 8 ηλεκτρόνια. Επομένως, για να μην είναι συμπληρωμένη θα διαθέτει 7 το πολύ ηλεκτρόνια, Άρα τα στοιχεία αυτά θα είναι 7. Οι ηλεκτρονιακές τους δομές θα είναι διαδοχικά: K(2) L(1), K(2) L(2), K(2) L(3), K(2) L(4), K(2) L(5), K(2) L(6) και K(2) L(7).

Παράδειγμα 2.6

Το ανιόν ενός στοιχείου A με $Z = 33$ έχει την ίδια ηλεκτρονιακή δομή με το άτομο του ${}_{36}\text{Kr}$. Ποιο το φορτίο του ανιόντος;

Λύση

Το άτομο του ${}_{36}\text{Kr}$ διαθέτει 36 ηλεκτρόνια, όπως και το ανιόν του στοιχείου Α. Δηλαδή το ανιόν έχει 3 ηλεκτρόνια παραπάνω από τα πρωτόνια του και επομένως έχει φορτίο -3 (A^{3-}).

Παράδειγμα 2.7

Ποια η ηλεκτρονιακή δομή ενός ατόμου με μαζικό αριθμό $A = 40$ και στον πυρήνα του οποίου υπάρχουν 4 νετρόνια περισσότερα από τα πρωτόνια;

Λύση

Αν Z ο αριθμός των πρωτονίων και N ο αριθμός των νετρονίων του ατόμου θα ισχύουν: $Z + N = A = 40$ (1) και $Z + 4 = N$ (2). Από τις εξισώσεις (1) και (2) προκύπτει: $N = 22$ και $Z = 18$. Επομένως, η ηλεκτρονική δομή του ατόμου θα είναι: K(2) L(8) M(8).