

Λυμένα Παραδείγματα

Παράδειγμα 3.1

Σε ποια περίοδο ανήκει το στοιχείο το άτομο του οποίου έχει ηλεκτρονιακή δομή: $K(2) L(8) M(18) N(3)$;

- α. στην 3η β. στην 4η γ. στην 5η δ. στην 6η

Λύση

Ο αριθμός της περιόδου που ανήκει ένα στοιχείο προκύπτει από τον αριθμό των στιβάδων που έχουν χρησιμοποιηθεί στην ηλεκτρονιακή δομή του ατόμου του στοιχείου. Για το παραπάνω άτομο έχουν χρησιμοποιηθεί 4 στιβάδες και άρα το στοιχείο ανήκει στην 4η περίοδο (σωστή επιλογή η β).

Παράδειγμα 3.2

Τα στοιχεία που έχουν στην εξωτερική τους στιβάδα τρία ηλεκτρόνια σε ποια από τις παρακάτω ομάδες του περιοδικού πίνακα ανήκουν;

- α. στην IIB β. στην IIIA γ. στην VA δ. στην VIIA

Λύση

Για τα στοιχεία που ανήκουν στις κύριες ομάδες του Π.Π. ο αριθμός των ηλεκτρονίων σθένους καθορίζει και τον αριθμό της ομάδας (με την παλιά αρίθμηση). Έτσι, στοιχείο με τρία ηλεκτρόνια σθένους ανήκει στην IIIA ομάδα (ή 13η) του Π.Π. (σωστή επιλογή η β).

Παράδειγμα 3.3

Το μαγνήσιο (Mg) βρίσκεται στην 3η περίοδο του περιοδικού πίνακα, ενώ το ιόν αυτού Mg^{2+} έχει δομή ευγενούς αερίου. Με βάση αυτά τα δεδομένα προκύπτει για το Mg ότι:

- α. έχει ατομικό αριθμό 8 και βρίσκεται στην VIA ομάδα
β. έχει ατομικό αριθμό 12 και βρίσκεται στην IVA ομάδα
γ. έχει ατομικό αριθμό 16 και βρίσκεται στην VIA ομάδα
δ. έχει ατομικό αριθμό 12 και βρίσκεται στην IIA ομάδα

Λύση

Το Mg αποβάλλοντας 2 ηλεκτρόνια αποκτά τη δομή ευγενούς αερίου της 2ης περιόδου, δηλαδή δομή $K(2) L(8)$.

Επομένως, το άτομο του Mg έχει δομή: $K(2) L(8) M(2)$, δηλαδή διαθέτει 12 ηλεκτρόνια και επομένως $Z = 12$ (σωστή επιλογή η δ).

Παράδειγμα 3.4

Ποιος είναι ο ατομικός αριθμός του στοιχείου που βρίσκεται:

- α. στη 2η περίοδο και στην VIA ομάδα
- β. στην 3η περίοδο και στην VIIA ομάδα του περιοδικού πίνακα.

Λύση

- α. Το στοιχείο που ανήκει στην 2η περίοδο και στην VIA ομάδα θα διαθέτει δύο στιβάδες εκ των οποίων η εξωτερική θα έχει 6 ηλεκτρόνια. Επομένως η δομή του στοιχείου θα είναι: $K(2) L(6)$ και άρα $Z = 8$.
- β. Το στοιχείο που ανήκει στην 3η περίοδο και στην VIIA ομάδα θα διαθέτει τρεις στιβάδες εκ των οποίων η εξωτερική θα έχει 7 ηλεκτρόνια. Επομένως η δομή του στοιχείου θα είναι: $K(2) L(8) M(7)$ και άρα $Z = 17$.

Παράδειγμα 3.5

Ποια από τα στοιχεία που ακολουθούν ανήκουν στην ίδια ομάδα του Π.Π. και ποια στην ίδια περίοδο; ${}_7N$, ${}_9F$, ${}_{11}Na$, ${}_{15}P$, ${}_{17}Cl$ και ${}_{19}K$.

Λύση

${}_7N$:	$K(2) L(5)$	(2η περίοδος, VA ή 15η ομάδα)
${}_9F$:	$K(2) L(7)$	(2η περίοδος, VIIA ή 17η ομάδα)
${}_{11}Na$:	$K(2) L(8) M(1)$	(3η περίοδος, IA ή 1η ομάδα)
${}_{15}P$:	$K(2) L(8) M(5)$	(3η περίοδος, VA ή 15η ομάδα)
${}_{17}Cl$:	$K(2) L(8) M(7)$	(3η περίοδος, VIIA ή 17η ομάδα)
${}_{19}K$:	$K(2) L(8) M(8) N(1)$	(4η περίοδος, IA ή 1η ομάδα)

Επομένως, στην ίδια ομάδα ανήκουν τα στοιχεία N, P (15η ομάδα), F, Cl (17η ομάδα) και Na, K (1η ομάδα). Στην ίδια περίοδο ανήκουν τα στοιχεία N, F (2η περίοδος) και Na, P, Cl (3η περίοδος).

Παράδειγμα 3.6

Δίνονται δύο ζεύγη στοιχείων:

- α. ${}_7N$ και ${}_{15}P$ και
- β. ${}_4Be$ και ${}_7N$.

Σε ποιο ζεύγος τα στοιχεία ανήκουν στην ίδια περίοδο;

[ΤΡΑΠΕΖΑ ΘΕΜΑΤΩΝ]

Λύση

Για να ανήκουν στην ίδια περίοδο του Π.Π. τα στοιχεία θα πρέπει να έχουν ηλεκτρόνια στον ίδιο αριθμό στιβάδων. Γράφουμε τις ηλεκτρονιακές δομές των 3 στοιχείων:

${}_7\text{N}$: K(2) L(5) (2η περίοδος)

${}_{15}\text{P}$: K(2) L(8) M(5) (3η περίοδος)

${}_4\text{Be}$: K(2) L(2) (2η περίοδος)

Επομένως, στην ίδια περίοδο (2η) ανήκουν τα στοιχεία N και Be.

Παράδειγμα 3.7

Δίνονται δύο ζεύγη στοιχείων:

α. ${}_{18}\text{Ar}$ και ${}_{13}\text{Al}$ και

β. ${}_{18}\text{Ar}$ και ${}_2\text{He}$.

Σε ποιο ζεύγος τα στοιχεία έχουν παρόμοιες (ανάλογες) χημικές ιδιότητες;
Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

[ΤΡΑΠΕΖΑ ΘΕΜΑΤΩΝ]

Λύση

Για να έχουν δύο στοιχεία παρόμοιες χημικές ιδιότητες θα πρέπει να ανήκουν στην ίδια ομάδα του Π.Π. Γράφουμε τις ηλεκτρονιακές δομές των 3 στοιχείων:

${}_{18}\text{Ar}$: K(2) L(8) M(8) (18η ομάδα)

${}_{13}\text{Al}$: K(2) L(8) M(3) (13η ομάδα)

${}_2\text{He}$: K(2) (18η ομάδα: Το 1ο ευγενές αέριο)

Επομένως, ανάλογες χημικές ιδιότητες έχουν τα δύο ευγενή αέρια, το Ar και το He.

Παράδειγμα 3.8

Οι πληροφορίες που ακολουθούν αφορούν στα στοιχεία X και Ψ. Το ιόν X^{2-} έχει 10 ηλεκτρόνια. Το στοιχείο Ψ βρίσκεται στην 3η περίοδο και στην 2η (IIA) ομάδα του Περιοδικού Πίνακα. Να υπολογίσετε τους ατομικούς αριθμούς των στοιχείων X και Ψ.

[ΤΡΑΠΕΖΑ ΘΕΜΑΤΩΝ]

Λύση

Εφόσον το ιόν X^{2-} έχει 10 ηλεκτρόνια, το άτομο X διαθέτει 8 ηλεκτρόνια και επομένως 8 πρωτόνια ($Z = 8$). Το Ψ θα έχει ηλεκτρονιακή δομή: K(2) L(8) M(2) και επομένως $Z = 12$.

Παράδειγμα 3.9

Να γράψετε την ηλεκτρονιακή δομή και τους ατομικούς αριθμούς,

- α. του τρίτου ευγενούς αερίου,
- β. της δεύτερης αλκαλικής γαίας,
- γ. του τρίτου αλκαλίου και
- δ. του τρίτου αλογόνου.

Λύση

- α. Το τρίτο ευγενές αέριο ανήκει στην VIIA (18η) ομάδα και στην 3η περίοδο του Π.Π. και επομένως έχει δομή: K(2) L(8) M(8) ($Z = 18$).
- β. Η δεύτερη αλκαλική γαία ανήκει στη IIA (2η) ομάδα του Π.Π. και στην 3η περίοδο (στην 1η περίοδο δεν υπάρχει αλκαλική γαία) και επομένως έχει δομή: K(2) L(8) M(2) ($Z = 12$).
- γ. Το τρίτο αλκάλιο ανήκει στη IA (1η) ομάδα του Π.Π. και στην 4η περίοδο (στην 1η περίοδο και στην 1η ομάδα είναι το H που δεν ανήκει στα αλκάλια) και επομένως έχει δομή: K(2) L(8) M(8) N(1) ($Z = 19$).
- δ. Το τρίτο αλογόνο ανήκει στην VIIA (17η) ομάδα του Π.Π. και στην 4η περίοδο (στην 1η περίοδο δεν υπάρχει αλογόνο) και επομένως έχει δομή: K(2) L(8) M(18) N(7) ($Z = 35$).

Παράδειγμα 3.10

Ποια από τα στοιχεία A, B, Γ, Δ και Ε με αντίστοιχους ατομικούς αριθμούς 8, 12, 16, 20 και 38 έχουν παρόμοιες ιδιότητες;

Λύση

Για να έχουν παρόμοιες ιδιότητες θα πρέπει να ανήκουν στην ίδια ομάδα του Π.Π.

$Z = 8$	: K(2) L(6)	(VIA ή 16η ομάδα)
$Z = 12$	: K(2) L(8) M(2)	(IIA ή 2η ομάδα)
$Z = 16$	: K(2) L(8) M(6)	(VIA ή 16η ομάδα)
$Z = 20$	: K(2) L(8) M(8) N(2)	(IIA ή 2η ομάδα)
$Z = 38$	: K(2) L(8) M(18) N(8) O(2)	(IIA ή 2η ομάδα)

Επομένως, στις ίδιες ομάδες ανήκουν τα στοιχεία με $Z = 8$ και 16 (16η ομάδα) και τα στοιχεία με $Z = 12$, 20 και 38 (2η ομάδα).

Παράδειγμα 3.11

Το κατιόν X^{2+} και το ανιόν Ψ^{3-} έχουν τον ίδιο αριθμό ηλεκτρονίων με το ευγενές αέριο ${}_{18}\text{Ar}$.

- α. Ποιες οι ηλεκτρονιακές δομές των ατόμων των X και Ψ;
β. Σε ποιες ομάδες και σε ποιες περιόδους ανήκουν τα στοιχεία X και Ψ;

Λύση

- α. Το κατιόν X^{2+} διαθέτει 18 ηλεκτρόνια και προκύπτει από το άτομο X με αποβολή 2 ηλεκτρονίων. Επομένως το άτομο X διαθέτει 20 ηλεκτρόνια και έχει δομή: K(2) L(8) M(8) N(2). Το ανιόν Ψ^{3-} διαθέτει 18 ηλεκτρόνια και προκύπτει από το άτομο Ψ με πρόσληψη 3 ηλεκτρονίων. Επομένως το άτομο Ψ διαθέτει 15 ηλεκτρόνια και έχει δομή: K(2) L(8) M(5).
- β. Από τις ηλεκτρονιακές δομές των X και Ψ καταλαβαίνουμε ότι το X ανήκει στην ΙΙΑ (2η ομάδα) και στην 4η περίοδο ενώ το Ψ ανήκει στην VA ομάδα και στην 3η περίοδο.