



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ

Υλικά Ι Ενότητα 3: Ατομική δομή

Ασκήσεις

Δημήτρης Παπάζογλου
Τμήμα Επιστήμης και Τεχνολογίας Υλικών

Άδειες Χρήσης

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται στην άδεια χρήσης Creative Commons και ειδικότερα Αναφορά - Μη εμπορική Χρήση - Όχι Παράγωγο Έργο v. 3.0 (Attribution – Non Commercial – Non-derivatives)
- Για εκπαιδευτικό υλικό, όπως εικόνες, που υπόκειται σε άλλου τύπου άδειας χρήσης, η άδεια χρήσης αναφέρεται ρητώς.

Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Πανεπιστήμιο Κρήτης» έχει χρηματοδοτήσει μόνο τη αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



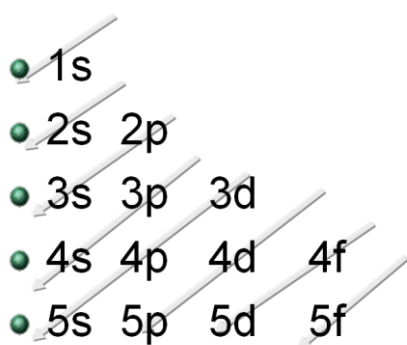
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

Ατομική δομή – Ηλεκτρονική διαμόρφωση

Υποδείξεις

Πλήρωση ηλεκτρονικών στοιβάδων: Οι στιβάδες και τροχιακά χαμηλότερης ενέργειας συμπληρώνονται πρώτα!

Γενικοί κανόνες



(Μνημονικό διάγραμμα)

Διαμορφώσεις

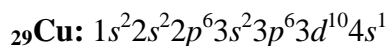
- Ευγενών αερίων:** Τα *s*, *p* τροχιακά της εξωτερικής στοιβάδας είναι συμπληρωμένα, ενώ τα τροχιακά όλων των μικρότερων στοιβάδων είναι συμπληρωμένα
- Συμπληρωμένα d τροχιακά:** Συμπληρωμένα τα *d* τροχιακά ενώ τα *s*, *p* τροχιακά της αμέσως επόμενης στοιβάδας είναι κενά
- Ημισυμπληρωμένα d ή p τροχιακά:** 5 ηλεκτρόνια σε *d* τροχιακά ή 3 ηλεκτρόνια σε *p* τροχιακά
- Συμπληρωμένα s τροχιακά:** Συμπληρωμένο το τροχιακό *s*

Ασκήσεις

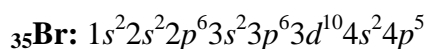
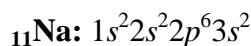
3.1 Να γράψετε αναλυτικά την ηλεκτρονική δομή των ατόμων: ${}_{29}\text{Cu}$, ${}_{11}\text{Na}$, ${}_{35}\text{Br}$, ${}_{6}\text{C}$, ${}_{28}\text{Ni}$, ${}_{14}\text{Si}$, ${}_{32}\text{Ge}$, ${}_{19}\text{K}$

Λύση (ενδεικτική):

Χρησιμοποιώντας τον συνολικό αριθμό ηλεκτρονίων και κατανέμουμε στις αντίστοιχες ενεργειακές στάθμες αξιοποιώντας το μνημονικό διάγραμμα, λαμβάνοντας υπόψη και τις διορθώσεις που προκύπτουν από τις ειδικές διαμορφώσεις.



Σχόλιο: Έχουμε ηλεκτρονική διαμόρφωση $\dots 3d^{10} 4s^1$ αντί του $3d^9 4s^2$ γιατί η διαμόρφωση με συμπληρωμένα τα *d* τροχιακά έχει χαμηλότερη ενέργεια.



3.2 Διορθώστε τα τυχόν λάθη στις ηλεκτρονικές δομές:

- | | |
|---|--|
| 1) $1s^3 2s^2 2p^8 3s^5 3p^2 3d^9$ | 2) $1s^2 2s^1 2p^8 3s^3 3p^5 3d^5 4s^2$ |
| 3) $1s^2 2s^3 2p^2 3s^2 3p^7 3d^4 4s^1 4p^3$ | 4) $1s^2 2s^3 2p^8$ |
| 5) $1s^1 2s^3 2p^7$ | 6) $1s^2 2s^2 2p^4 3s^2 3p^4 3d^7 4s^2$ |
| 7) $1s^2 2s^1 2p^2 3s^2 3p^7 3d^8 4s^3 4p^4$ | 8) $1s^2 2s^1 2p^5 3s^3 3p^2 3d^9$ |
| 9) $1s^1 2s^3 2p^7 3p^3$ | 10) $1s^2 2s^1 2p^7 3s^1 3p^2 3d^7 3f^2$ |
| 11) $1s^2 2s^3 2p^1 3s^2 3p^7 3d^8 4s^3 4f^4$ | 12) $1s^2 2s^1 2p^5 3s^3 3p^2 3d^{12}$ |

Λύση:

Υπολογίζουμε τον συνολικό αριθμό ηλεκτρονίων και τον καταθέτουμε στις αντίστοιχες ενεργειακές στάθμες.

- | | |
|--|---|
| 1) (29 ηλ.) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^1$ | 2) (26 ηλ.) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$ |
| 3) (24 ηλ.) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$ | 4) (13 ηλ.) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$ |
| 5) (11 ηλ.) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ | 6) (23 ηλ.) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^3 4s^2$ |
| 7) (29 ηλ.) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^1$ | 8) (22 ηλ.) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^2 4s^2$ |
| 9) (14 ηλ.) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$ | 10) (14 ηλ.) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$ |
| 11) (30 ηλ.) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2$ | 12) (25 ηλ.) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$ |

3.3 Ποιο από τα παρακάτω άτομα είναι μέταλλο και γιατί;

- i) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$,
- ii) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$,
- iii) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

Λύση:

- i) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$:

1e στην εξωτερική στοιβάδα (3s), ανήκει στην ομάδα IA \Rightarrow **μέταλλο** γιατί αποβάλλοντας 1 e το ιόν αποκτά σταθερή ηλεκτρονιακή διαμόρφωση (8 e στην εξωτερική στοιβάδα)

- ii) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$:

3e στην εξωτερική στοιβάδα ($3s^2 3p^1$), ανήκει στην ομάδα IIIA \Rightarrow **μέταλλο** γιατί αποβάλλοντας 1 e το ιόν αποκτά σχετικά σταθερή ηλεκτρονιακή διαμόρφωση (3s πλήρως συμπληρωμένη) ενώ αποβάλλοντας 3 e το ιόν αποκτά σταθερή ηλεκτρονιακή διαμόρφωση (8 e στην εξωτερική στοιβάδα)

- iii) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$:

8e στην εξωτερική στοιβάδα ($3s^2 3p^6$), **ευγενές αέριο**