

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 3



Στις παρακάτω ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής 1 - 18 να σημειώσετε απλά τη σωστή απάντηση.

1. Κατά την ηλεκτρονιακή δόμηση (aufbau) η υποστιβάδα 4s συμπληρώνεται πριν από την 3d, καθώς η 4s έχει:

- Α) μεγαλύτερη τιμή του n Β) μικρότερη τιμή του ℓ
 Γ) μικρότερη τιμή του $n + \ell$ Δ) $\ell = 0$

2. «Είναι αδύνατο να υπάρχουν στο ίδιο άτομο δύο ηλεκτρόνια με ίδια τετράδα κβαντικών αριθμών (n, ℓ, m_ℓ, m_s)». Η αρχή αυτή διατυπώθηκε από τον:

- Α) Planck Β) Pauli Γ) De Broglie Δ) Hund

[ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ]

3. Ο μέγιστος αριθμός ηλεκτρονίων με κβαντικούς αριθμούς $n = 4, \ell = 2, m_\ell = -1$ σε άτομο που βρίσκεται σε θεμελιώδη κατάσταση είναι:

- Α) 7 Β) 10 Γ) 14 Δ) 2 [ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2023]

4. Τα ατομικά τροχιακά 2s και 2p_x του ${}^7\text{N}$:

- Α) έχουν το ίδιο σχήμα
 Β) έχουν την ίδια ενέργεια
 Γ) έχουν τον ίδιο προσανατολισμό στο χώρο
 Δ) διαφέρουν σε όλα τα παραπάνω

[ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ]

5. Ποιο είναι το πλήθος των p ατομικών τροχιακών του ατόμου ${}^{15}\text{P}$ που περιέχουν e^- στη θεμελιώδη κατάσταση;

- Α) 2 Β) 5 Γ) 6 Δ) 9 [ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ]

6. Ποια υποστιβάδα συμπληρώνεται αμέσως πριν την 4f, σύμφωνα με τη σειρά πλήρωσης;

- Α) 6s Β) 5p Γ) 5d Δ) 4d

7. Ο ατομικός αριθμός (Z) ενός ατόμου με 7 ηλεκτρόνια σε τροχιακά s, στη θεμελιώδη κατάσταση, είναι ίσος με:

- Α) 13 Β) 19 Γ) 19 ή 24 ή 29 Δ) 21

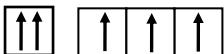
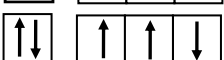
8. Στο ιόν ${}^{26}\text{Fe}^{2+}$ ο αριθμός των ηλεκτρονίων στην υποστιβάδα 3d και στη θεμελιώδη κατάσταση είναι:

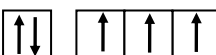
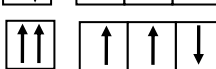
- Α) 2 Β) 3 Γ) 5 Δ) 6 [ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ]

9. Ποια από τις παρακάτω ηλεκτρονιακές δομές αντιστοιχεί σε διεγερμένη κατάσταση;

- Α) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^1$ Β) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$
 Γ) $1s^2 2s^1 2p^6$ Δ) $1s^1 2s^1 2p^7$

10. Σε ποια από τις παρακάτω ηλεκτρονιακές δομές παραβιάζονται η αρχή του Pauli και ο κανόνας του Hund;

- Α) 
 Β) 

- Γ) 
 Δ) 

[ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ]

11. Ποια από τις παρακάτω τετράδες κβαντικών αριθμών (n, ℓ, m_ℓ, m_s) αντιστοιχεί στο ηλεκτρόνιο σθένους του ατόμου ${}^3\text{Li}$ στη θεμελιώδη κατάσταση;

- Α) (2, 1, 0, +1/2)
 Β) (2, 0, 0, +1/2)
 Γ) (2, 1, 1, +1/2)
 Δ) (1, 0, 0, -1/2)

[ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ]

12. Σε ποιο από τα παρακάτω άτομα ή ιόντα αντιστοιχεί η ηλεκτρονιακή δομή: $1s^2 2s^2 2p^6$;

- Α) ${}^8\text{O}$ Β) ${}^{11}\text{Na}$ Γ) ${}^8\text{O}^{2-}$ Δ) ${}^{10}\text{Ne}^+$ [ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ]

13. Πόσα μονήρη ηλεκτρόνια διαθέτει στη θεμελιώδη κατάσταση το ιόν ${}^{28}\text{Ni}^{2+}$;

- Α) 0 Β) 2 Γ) 4 Δ) 6

14. Στη θεμελιώδη κατάσταση όλα τα ηλεκτρόνια σθένους ενός στοιχείου ανήκουν στην υποστιβάδα 3s. Το στοιχείο αυτό μπορεί να έχει ατομικό αριθμό ίσο με:

- Α) 8 Β) 10 Γ) 12 Δ) 13 [ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ]

15. Σε ένα πολυηλεκτρονιακό άτομο ο μέγιστος αριθμός ηλεκτρονίων με κβαντικούς αριθμούς $n = 2$ και $m_\ell = 0$ είναι:

- Α) οκτώ Β) τέσσερα Γ) δύο Δ) ένα [ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ]

16. Πόσα ηλεκτρόνια ενός πολυηλεκτρονιακού ατόμου στη θεμελιώδη κατάσταση μπορούν να έχουν $\ell = 2$ και $n \leq 4$;

- Α) μέχρι 2 Β) μέχρι 4 Γ) μέχρι 10 Δ) μέχρι 20

17. Πόσα ηλεκτρόνια στη θεμελιώδη κατάσταση του στοιχείου ${}^{18}\text{Ar}$ έχουν μαγνητικό κβαντικό αριθμό $m_\ell = -1$;

- Α) 6 Β) 8 Γ) 4 Δ) 2

18. Ποιο από τα παρακάτω ατομικά τροχιακά ενός πολυηλεκτρονιακού ατόμου στη θεμελιώδη κατάσταση έχει τη μεγαλύτερη ενέργεια; (οι αριθμοί στην παρένθεση αντιστοιχούν στους τρεις πρώτους κβαντικούς αριθμούς).

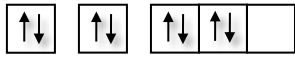
- Α) (3, 1, 0) Β) (3, 2, 0) Γ) (3, 0, 1) Δ) (4, 0, 0) [ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ]

19. Να γραφούν οι τετράδες κβαντικών αριθμών για τα ηλεκτρόνια της υποστιβάδας με τη μεγαλύτερη ενέργεια για το άτομο του φωσφόρου ($Z = 15$).

.....

20. Δίνεται ότι το στοιχείο Mo (μολυβδαίνιο) έχει ατομικό αριθμό $Z = 42$. Ποια είναι η ηλεκτρονιακή δομή στη θεμελιώδη κατάσταση του ατόμου του καθώς και του ιόντος Mo^{3+} ;

21. Η ηλεκτρονιακή δομή που ακολουθεί είναι αδύνατη.



Να εξηγήσετε το λόγο και να διατυπώσετε τον κανόνα ή την αρχή της ηλεκτρονιακής δόμησης που παραβιάζει.

22. Να εξετάσετε αν οι προτάσεις που ακολουθούν είναι σωστές ή όχι. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας στις περιπτώσεις των λανθασμένων μόνο προτάσεων.

A) Στα πολυηλεκτρονιακά άτομα οι ενεργειακές στάθμες των υποστιβάδων της ίδιας στιβάδας ταυτίζονται.

B) Η ηλεκτρονιακή δομή για το ιόν ${}_{29}\text{Cu}^+$ στη θεμελιώδη κατάσταση είναι: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^9 4s^1$.

Γ) Αν το στοιχείο Σ σχηματίζει το κατιόν Σ^{3+} το οποίο διαθέτει 15 ηλεκτρόνια στη στοιβάδα Μ στη θεμελιώδη κατάσταση, ο ατομικός αριθμός του Σ θα είναι ίσος με 28.

Δ) Σ' ένα πολυηλεκτρονικό άτομο, πλην των ελκτικών δυνάμεων πυρήνα - ηλεκτρονίου (που καθορίζονται από τον κύριο κβαντικό αριθμό), ασκούνται απώσεις ηλεκτρονίου - ηλεκτρονίου (που καθορίζονται από το δευτερεύοντα κβαντικό αριθμό).

E) Στο ιόν του ${}_{26}\text{Fe}^{2+}$ ο μέγιστος κύριος κβαντικός αριθμός τροχιακού που περιέχει ηλεκτρόνια είναι 4.

[ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ]

ΣΤ) Το ιόν ${}_{27}\text{Co}^{2+}$ και το άτομο του ${}_{25}\text{Mn}$, στη θεμελιώδη κατάσταση έχουν την ίδια ηλεκτρονιακή δομή.

23. Δίνεται το διπλανό διάγραμμα της ηλεκτρονιακής δόμησης του ατόμου ενός στοιχείου στη θεμελιώδη του κατάσταση. Με βάση το διάγραμμα αυτό:

α) Ποιος ο ατομικός αριθμός Z του στοιχείου;

β) Ποιος ο συμβολισμός και ποια η σειρά πλήρωσης των υποστιβάδων του διαγράμματος;

γ) Ποιο το συνολικό spin του ατόμου;

δ) Τι ετικέτες (ονομασίες) θα δίνετε στις γραμμές με τα γράμματα A, B, Γ, Δ, E και Z, αν διαθέτατε μόνο τις εξής: τροχιακό χαμηλότερης ενέργειας, p τροχιακό, κενή υποστιβάδα, υποστιβάδα p, ηλεκτρόνιο με $\ell = 3$, ηλεκτρόνιο με $m_\ell = 3$, μονήρες ηλεκτρόνιο, συμπληρωμένη στιβάδα, d υποστιβάδα, f υποστιβάδα, τροχιακό με $n = 4$. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε κάθε ετικέτα μόνο μία φορά, ενώ μερικές από τις ετικέτες είναι λανθασμένες ή δεν θα χρησιμοποιηθούν.

