

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 2



Στις παρακάτω ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής 1 - 17 να σημειώσετε απλά τη σωστή απάντηση.

1. Σχετικά με τις τιμές των τεσσάρων κβαντικών αριθμών, τι από τα παρακάτω δεν ισχύει;

- A) $n = 1, 2, 3, \dots$
 B) $\ell = 1, 2, 3, \dots, (n+1)$
 Γ) $m_\ell = -\ell, \dots, 0, \dots, +\ell$
 Δ) $m_s = +1/2, -1/2$

2. Ο κύριος κβαντικός αριθμός καθορίζει:

- A) το σχήμα του ηλεκτρονιακού νέφους
 B) την ιδιοπεριστροφή του ηλεκτρονίου
 Γ) τον προσανατολισμό του ηλεκτρονιακού νέφους
 Δ) το μέγεθος του ηλεκτρονιακού νέφους [ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ]

3. Αν για ένα τροχιακό $m_\ell = 1$, τότε ο ℓ δεν μπορεί να πάρει την τιμή:

- A) 0 B) 1 Γ) 0 ή 1 Δ) 2

4. Ο μαγνητικός κβαντικός αριθμός m_ℓ ενός ηλεκτρονίου σε τροχιακό 4f μπορεί:

- A) να πάρει οποιαδήποτε ακέραια τιμή μεταξύ -3 και +3
 B) να είναι ίσος με 4
 Γ) να πάρει τις τιμές +1/2 ή -1/2
 Δ) να πάρει οποιαδήποτε ακέραια τιμή μεταξύ 0 και 4

5. Το πλήθος των ατομικών τροχιακών στις στιβάδες L και M είναι αντίστοιχα:

- A) 4 και 9 B) 4 και 10 Γ) 8 και 18 Δ) 4 και 8
 [ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ]

6. Ένα οποιοδήποτε τροχιακό s έχει:

- A) $n = 1, \ell = 0$ και $m_\ell = 0$ B) $\ell = 0$ και $m_\ell = 0$
 Γ) $n = 1$ και $m_\ell = 0$ Δ) $\ell = 1$ και $m_\ell = 0$

7. Ποια από τις τετράδες κβαντικών αριθμών (n, ℓ, m_ℓ, m_s) που ακολουθούν δεν είναι επιτρεπτή για ένα ηλεκτρόνιο σε ένα άτομο;

- A) (4, 2, 2, +1/2) B) (4, 1, 0, -1/2)
 Γ) (4, 2, 3, +1/2) Δ) (4, 3, 2, -1/2) [ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ]

8. Ποιος τύπος ατομικού τροχιακού αντιστοιχεί στην τριάδα $n = 3, \ell = 0$ και $m_\ell = 0$;

- A) $3p_x$ B) $3p_y$ Γ) $3s$ Δ) $3p_z$

9. Ποιο από τα παρακάτω τροχιακά δεν μπορεί να υπάρχει;

- A) 5s B) 3p Γ) 4f Δ) 2d
 [ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ]

10. Ο ελάχιστος κύριος κβαντικός αριθμός (n) που μπορεί να έχει ένα d ατομικό τροχιακό είναι:

- A) $n = 1$ B) $n = 2$ Γ) $n = 3$ Δ) $n = 4$

11. Ποιες είναι οι δυνατές τιμές του m_ℓ για ένα τροχιακό της υποστιβάδας 4d;

- A) 0, 1, 2
 B) 0, -1, -2, -3
 Γ) 0, 1, 2, 3
 Δ) -2, -1, 0, 1, 2

12. Πόσα τροχιακά υπάρχουν με $n = 3$ και επίσης $m_\ell = 1$;

- A) 1 B) 2 Γ) 3 Δ) 4

13. Με βάση το συμβολισμό p_x προκύπτουν οι τιμές:

- A) του δευτερεύοντος κβαντικού αριθμού
 B) του μαγνητικού κβαντικού αριθμού
 Γ) του αξιμουθιακού και του μαγνητικού κβαντικού αριθμού
 Δ) του κύριου και του δευτερεύοντος κβαντικού αριθμού
 [ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ]

14. Ο κβαντικός αριθμός ℓ καθορίζει:

- A) τον προσανατολισμό του ηλεκτρονιακού νέφους
 B) την ιδιοπεριστροφή του ηλεκτρονίου
 Γ) το σχήμα του ηλεκτρονιακού νέφους
 Δ) το μέγεθος του ηλεκτρονιακού νέφους [ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ]

15. Θεωρούμε τις ηλεκτρονιακές μεταπτώσεις $3s \rightarrow 2p$, $4s \rightarrow 3p$, $5s \rightarrow 4p$ και $6s \rightarrow 5p$ σε ένα άτομο υδρογόνου. Ποιες από τις μεταπτώσεις παράγουν φωτόνια με το ίδιο μήκος κύματος;

- A) Η μετάπτωση $3s \rightarrow 2p$ και η μετάπτωση $4s \rightarrow 3p$
 B) Η μετάπτωση $5s \rightarrow 4p$ και η μετάπτωση $6s \rightarrow 5p$
 Γ) Όλα τα φωτόνια έχουν το ίδιο μήκος κύματος
 Δ) Όλα τα φωτόνια έχουν διαφορετικά μήκη κύματος

16. Δύο p ατομικά τροχιακά του ατόμου του υδρογόνου έχουν τον ίδιο προσανατολισμό στο χώρο αλλά διαφορετικό μέγεθος. Επομένως, τα δύο αυτά τροχιακά έχουν:

- A) την ίδια τιμή του m_ℓ αλλά διαφορετική τιμή του ℓ
 B) την ίδια τιμή του ℓ αλλά διαφορετική τιμή του m_ℓ
 Γ) την ίδια τιμή του ℓ και του m_ℓ αλλά διαφορετική τιμή του n
 Δ) την ίδια τιμή του m_s αλλά διαφορετική τιμή του m_ℓ

17. Το τροχιακό ενός ατόμου υδρογόνου έχει $m_\ell = -1$. Το τροχιακό αυτό θα ανήκει υποχρεωτικά:

- A) σε υποστιβάδα s
 B) σε υποστιβάδα p
 Γ) είτε σε υποστιβάδα s είτε σε υποστιβάδα p
 Δ) σε υποστιβάδα με $\ell \geq 1$

18. Για το άτομο του υδρογόνου η τιμή της κυματοσυνάρτησης ψ στις θέσεις Α και Β έχει τιμές $\psi_1 = 10^{-3}$ και $\psi_2 = -10^{-2}$, αντίστοιχα. Να εξηγήσετε σε ποια από τις δύο θέσεις Α ή Β το ηλεκτρόνιο παρουσιάζει μεγαλύτερη πιθανότητα παρουσίας.

19. Με βάση τις δυνατές τιμές των κβαντικών αριθμών n , ℓ και m_ℓ να εξηγήσετε γιατί η στιβάδα N αποτελείται από 16 τροχιακά.

20. Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν ως σωστές ή λανθασμένες.

A) Τα τροχιακά με τον ίδιο κύριο κβαντικό αριθμό (n) συγκροτούν μια υποστιβάδα.

[ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ]

B) Η επίλυση της εξίσωσης Schrödinger οδηγεί στις κυματοσυναρτήσεις ψ , οι οποίες περιγράφουν την κατάσταση του ηλεκτρονίου με ορισμένη ενέργεια (E_n) και ονομάζονται ατομικά τροχιακά.

Γ) Σύμφωνα με την κβαντομηχανική, τα ηλεκτρόνια κινούνται σε κυκλικές τροχιές γύρω από τον πυρήνα του ατόμου.

[ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ]

Δ) Αν ένα τροχιακό έχει $m_\ell = 0$, θα είναι οπωσδήποτε τροχιακό τύπου s.

Ε) Το τροχιακό p_x είναι αυτό για το οποίο ισχύει: $m_\ell = 1$.

ΣΤ) Η κυματική εξίσωση του Schrödinger για το άτομο του υδρογόνου συσχετίζει με μαθηματικό τρόπο τη σωματιδιακή και την κυματική συμπεριφορά του ηλεκτρονίου.

Z) Ο κβαντικός αριθμός του spin δε συμμετέχει στη διαμόρφωση της τιμής της ενέργειας του ηλεκτρονίου και κατά συνέπεια στο καθορισμό του ατομικού τροχιακού.

21. Να αναφέρετε τρεις ομοιότητες και δύο διαφορές ανάμεσα στα τροχιακά $2p_x$ και $2p_z$ ενός ατόμου υδρογόνου.

.....