



Στις παρακάτω ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής 1 - 11 να σημειώσετε απλά τη σωστή απάντηση.

1. Με βάση την κβαντική θεωρία του Planck προκύπτει ότι:
 Α) Μία φωτεινή πηγή ακτινοβολίας να παράγει φωτόνια με τα ίδια μήκη κύματος
 Β) όλα τα φωτόνια έχουν την ίδια ενέργεια
 Γ) όλα τα φωτόνια έχουν το ίδιο μήκος κύματος στο κενό
 Δ) όλα τα φωτόνια με την ίδια συχνότητα (ν) έχουν την ίδια ενέργεια

2. Ποια από τις προτάσεις που ακολουθούν αποτελεί μία συνθήκη στο ατομικό πρότυπο του Bohr;
 Α) Το ηλεκτρόνιο παρουσιάζει και κυματική συμπεριφορά.
 Β) Τα ηλεκτρόνια περιστρέφονται γύρω από τον πυρήνα σε ορισμένες μόνο επιτρεπόμενες κυκλικές τροχιές, χωρίς να εκπέμπουν ακτινοβολία
 Γ) Είναι αδύνατον να γνωρίζουμε ταυτόχρονα την ταχύτητα και τη θέση ενός ηλεκτρονίου
 Δ) Η ενέργεια δεν δημιουργείται, ούτε καταστρέφεται, μόνο μετασχηματίζεται

3. Στο άτομο του υδρογόνου θεωρούμε τις μεταπτώσεις $M \rightarrow L$ και $N \rightarrow M$. Στην πρώτη μετάπτωση παράγεται φωτόνιο συχνότητας ν_1 και μήκους κύματος λ_1 ενώ στη δεύτερη μετάπτωση παράγεται φωτόνιο συχνότητας ν_2 και μήκους κύματος λ_2 . Τα δύο αυτά φωτόνια έχουν ταχύτητες στο κενό c_1 και c_2 , αντίστοιχα. Για τα δύο αυτά φωτόνια, ποια από τις σχέσεις που ακολουθούν είναι σωστή;
 Α) $\nu_1 = \nu_2$ Β) $\nu_1 < \nu_2$ Γ) $\lambda_1 < \lambda_2$ Δ) $c_1 > c_2$

4. Σε έναν αριθμό ατόμων υδρογόνου τα ηλεκτρόνια τους βρίσκονται όλα στην ίδια διεγερμένη ενεργειακή στάθμη M ($n = 3$). Κατά τη διαδικασία μετάπτωσης των ηλεκτρονίων αυτών προς τη θεμελιώδη κατάσταση εκπέμπονται φωτόνια:
 Α) τριών διαφορετικών συχνοτήτων και δυο διαφορετικών ενεργειών
 Β) που όλα έχουν το ίδιο μήκος κύματος
 Γ) τριών διαφορετικών συχνοτήτων, που όμως όλα έχουν την ίδια ενέργεια
 Δ) τριών διαφορετικών συχνοτήτων και τριών διαφορετικών ενεργειών

5. Ποια μετάβαση του ηλεκτρονίου ενός ατόμου υδρογόνου απαιτεί την απορρόφηση μεγαλύτερης ενέργειας;
 Α) $n = 1 \rightarrow n = 3$ Β) $n = 2 \rightarrow n = 4$
 Γ) $n = 3 \rightarrow n = 1$ Δ) $n = 4 \rightarrow n = 2$

6. Σύμφωνα με τη θεωρία του Bohr, ποια από τις ακόλουθες μεταπτώσεις του ηλεκτρονίου στο άτομο του υδρογόνου αντιστοιχεί στην εκπομπή ενός φωτονίου με το μικρότερο μήκος κύματος;
 Α) Από $n = 2$ σε $n = 1$ Β) Από $n = 3$ σε $n = 2$
 Γ) Από $n = 4$ σε $n = 2$ Δ) Από $n = 5$ σε $n = 4$

7. Δίνεται το γραμμικό φάσμα εκπομπής του ατόμου του υδρογόνου στην περιοχή του ορατού, που προκύπτει από τις παρακάτω αποδιεγέρσεις ηλεκτρονίων: $n = 6 \rightarrow n = 2$, $n = 5 \rightarrow n = 2$, $n = 4 \rightarrow n = 2$ και $n = 3 \rightarrow n = 2$.



Το μήκος κύματος που αντιστοιχεί στη μετάπτωση $n = 3 \rightarrow n = 2$ είναι:

Α) 410 nm Β) 434 nm Γ) 486 nm Δ) 656 nm
 [ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2023]

8. Το ατομικό πρότυπο του Bohr μπορεί να εφαρμοστεί ικανοποιητικά:
 Α) μόνο στο άτομο του υδρογόνου
 Β) μόνο στα υδρογονοειδή ιόντα (${}_2\text{He}^+$, ${}_3\text{Li}^{2+}$ κτλ.)
 Γ) στο άτομο του H και στα υδρογονοειδή ιόντα
 Δ) σε όλα τα άτομα

9. Σχετικά με τα πλανητικά μοντέλα δίνονται οι προτάσεις I και II που ακολουθούν.
 Πρόταση I: Το πλανητικό μοντέλο του Rutherford (πριν από το ατομικό πρότυπο του Bohr) δεν μπόρεσε να εξηγήσει το (γραμμικό) φάσμα εκπομπής του ατόμου του υδρογόνου.
 Πρόταση II: Το πλανητικό μοντέλο του Bohr δεν συμφωνεί με την αρχή της αβεβαιότητας του Heisenberg.
 Σχετικά με τις προτάσεις I και II τι από τα παρακάτω ισχύει;
 Α) Και οι δύο προτάσεις είναι σωστές
 Β) Και οι δύο προτάσεις είναι λανθασμένες
 Γ) Η πρόταση I είναι σωστή ενώ η πρόταση II είναι λανθασμένη
 Δ) Η πρόταση I είναι λανθασμένη ενώ η πρόταση II είναι σωστή

10. Σύμφωνα με την κυματική θεωρία της ύλης, το μήκος κύματος (λ) ενός κινούμενου σωματιδίου είναι:
 Α) ανάλογο με την κινητική του ενέργεια
 Β) ανάλογο με την ορμή του
 Γ) αντιστρόφως ανάλογο με την κινητική του ενέργεια
 Δ) αντιστρόφως ανάλογο με την ορμή του

11. Η μάζα του πρωτονίου (m_p) είναι 1836 φορές μεγαλύτερη από τη μάζα του ηλεκτρονίου (m_e). Αν τα δύο αυτά σωματίδια κινούνται με την ίδια ταχύτητα, ποια είναι η σχέση των αντιστοίχων μηκών κύματος λ_p και λ_e , σύμφωνα με την κυματική θεωρία της ύλης του de Broglie;
 Α) $\lambda_e = 1836 \cdot \lambda_p$ Β) $\lambda_e = \lambda_p / 1836$
 Γ) $\lambda_e = \lambda_p$ Δ) $\lambda_e \cdot \lambda_p = 1836$ [ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ]

12. Να αιτιολογήσετε την ισχύ της πρότασης που ακολουθεί.

Κατά τη μετάπτωση του ηλεκτρονίου ενός ατόμου υδρογόνου από τη στιβάδα L στη στιβάδα K παράγεται φωτόνιο μήκους κύματος λ που δίνεται από τη σχέση:

$$\lambda = \frac{4 \cdot h \cdot c}{3 \cdot 2,18 \cdot 10^{-18}},$$

όπου h η σταθερά του Planck και c η ταχύτητα του φωτός στο κενό.

13. Το ηλεκτρόνιο ενός ατόμου υδρογόνου βρίσκεται στην στιβάδα M και μεταπίπτει διαδοχικά στη στιβάδα L και στη συνέχεια στην K. Κατά τις δύο αυτές μεταπτώσεις εκπέμπονται δύο φωτόνια με μήκη κύματος λ_1 και λ_2 , αντίστοιχα. Να υπολογιστεί ο λόγος λ_1/λ_2 .

14. Θεωρούμε ότι σε 1000 άτομα υδρογόνου και τα 1000

ηλεκτρόνια τους βρίσκονται στη στιβάδα M. Κατά την απο-διέγερση των ατόμων αυτών εκπέμπονται συνολικά 1600 φωτόνια με τρία διαφορετικά μήκη κύματος λ_1 , λ_2 και λ_3 ($\lambda_1 < \lambda_2 < \lambda_3$). Να προσδιοριστεί ο αριθμός των φωτονίων με μήκος κύματος λ_1 καθώς και οι αριθμοί των φωτονίων με μήκη κύματος λ_2 και λ_3 .