

Θέμα 1<sup>ο</sup>

1. Το ερυθρό φως έχει μικρότερη συχνότητα από το ιώδες. Συνεπώς
  - a. Το ερυθρό φως έχει μεγαλύτερη ταχύτητα από το ιώδες
  - b. Η ενέργεια των φωτονίων του ερυθρού φωτός είναι μικρότερη από αυτήν των φωτονίων του ιώδους
  - c. Όταν ακτίνα ερυθρού φωτός περνάει από τον αέρα στο γυαλί, διαθλάται εντονότερα από το ιώδες
  - d. Όταν το ερυθρό φως περνάει από τον αέρα στο γυαλί, η ταχύτητα του αυξάνεται (μονάδες 5)
2. Οι ακτίνες X είναι
  - a. Ηλεκτρόνια μεγάλης ταχύτητας
  - b. Ιόντα μεγάλης ταχύτητας
  - c. Ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία με μήκος κύματος μεγαλύτερο από αυτό των ορατών ακτινοβολιών
  - d. Ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία με συχνότητα μεγαλύτερη από αυτή των ορατών ακτινοβολιών (μονάδες 5)
3. Όταν ακτίνες φωτός, συχνότητας  $f$ , προσπέσουν στη λεία διαχωριστική επιφάνεια αέρα – γυαλιού και περάσουν από τον αέρα στο γυαλί, η γωνία πρόσπτωσης είναι
  - a. μεγαλύτερη από τη γωνία διάθλασης
  - b. μεγαλύτερη από τη γωνία ανάκλασης
  - c. μικρότερη από τη γωνία ανάκλασης
  - d. Ίση με τη γωνία διάθλασης (μονάδες 5)
4. Μια μεταλλική πλάκα βάλλεται από φωτόνια ακτινών X. Τότε η απορρόφηση των ακτινών X από την πλάκα
  - a. Είναι ανεξάρτητη του πάχους της πλάκας
  - b. Είναι αντιστρόφως ανάλογη του μήκους κύματος της ακτινοβολίας
  - c. Δεν εξαρτάται από τη φύση του υλικού της πλάκας
  - d. Ελαττώνεται όταν ελαττώνεται ο ατομικός αριθμός του υλικού της μεταλλικής πλάκας (μονάδες 5)
5. Ερωτήσεις σωστού, λάθους
  - a. Το αέριο υδρογόνο απορροφά εκείνες τις ακτινοβολίες τις οποίες εκπέμπει όταν ακτινοβολεί (μονάδες 1)
  - b. Όταν υπεριώδης ακτινοβολία προσπέσει σε μεταλλικό στόχο, αυτός εκπέμπει ακτίνες X (μονάδες 1)
  - c. Όταν ένα διεγερμένο άτομο επανέρχεται στη θεμελιώδη κατάσταση, απορροφά ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία (μονάδες 1)
  - d. Ο χρόνος ημιζωής ενός ραδιενεργού πυρήνα είναι αντιστρόφως ανάλογος του συντελεστή διάσπασης  $\lambda$  (μονάδες 1)
  - e. Κατά την εκπομπή της ακτινοβολίας  $\beta$  έχουμε μετατροπή ενός νετρονίου σε πρωτόνιο με ταυτόχρονη εκπομπή ηλεκτρονίου. (μονάδες 1)

ΘΕΜΑ 2<sup>ο</sup>

1. Να δειχθεί ότι αν το ηλεκτρόνιο του ατόμου του υδρογόνου μεταφερθεί από την θεμελιώδη του τροχιά στην πρώτη διεγερμένη, τότε η ταχύτητα του

γίνεται  $u_2 = \frac{u_1}{2}$ , όπου  $u_1$  είναι η ταχύτητα του στη θεμελιώδη τροχιά.  
(μονάδες 10)

2.

- Να αναφέρετε τα τρία είδη ραδιενεργών διασπάσεων ( $\alpha, \beta, \gamma$ ) με αντίστοιχα παραδείγματα για καθένα από αυτά. (μονάδες 10)
- Να εξηγήσετε με ποια μέθοδο μπορούμε να διαχωρίσουμε ακτίνες  $\alpha$ , ακτίνες  $\beta$ , και ακτίνες  $\gamma$ , οι οποίες παράγονται ταυτόχρονα από ένα ραδιενεργό δείγμα. (μονάδες 5)

### ΘΕΜΑ 3<sup>ο</sup>

- Ένα ηλεκτρόνιο κινητικής ενέργειας  $12,2eV$ , συγκρούεται με άτομο υδρογόνου. Το άτομο διεγείρεται ενώ το ηλεκτρόνιο συνεχίζει την κίνηση του με μικρότερη ταχύτητα. Να βρείτε:
  - Την αρχική και την τελική κατάσταση του ατόμου του υδρογόνου (μονάδες 5)
  - Την ταχύτητα του σκεδαζομένου ηλεκτρονίου μετά την κρούση (μονάδες 6)
  - Να σχεδιάσετε σε ένα διάγραμμα ενεργειακών σταθμών την διέγερση και τις πιθανές αποδιεγερσεις που μπορούν να συμβούν στο άτομο του υδρογόνου. (μονάδες 6)
  - Σε κάποια από τις πιθανές αποδιεγερσεις εκπέμπεται ένα φωτόνιο με το μεγαλύτερο μήκος κύματος. Να υπολογίσετε αυτό το μήκος κύματος. (μονάδες 8)

$$\text{Δίνονται } c_0 = 3 \cdot 10^8 \frac{m}{s}, \quad h = 6,63 \cdot 10^{-34} j \cdot s, \quad e = 1,6 \cdot 10^{19} C,$$

$$m_e = 9 \cdot 10^{-31} kg \text{ και } E_1 = -13,6eV$$

### ΘΕΜΑ 4<sup>ο</sup>

- Έστω ότι στη διάταξη παραγωγής των ακτινών X η τάση μεταξύ ανόδου και καθόδου είναι  $200KV$ 
  - Να υπολογίσετε την ταχύτητα με την οποία φθάνουν τα ηλεκτρόνια στην άνοδο (μονάδες 10)
  - Αν κάθε ηλεκτρόνιο παράγει ένα φωτόνιο, κατά την πρόσκρουση του στο στόχο, να υπολογίσετε το ελάχιστο μήκος κύματος των ακτινών X που παράγονται (μονάδες 5)
  - Αν το ισοδύναμο ρεύμα των ηλεκτρονίων κατά την κίνηση τους μεταξύ ανόδου καθόδου είναι  $I = 5mA$ , να υπολογίσετε:
    - Την ισχύ της ηλεκτρονικής δέσμης (μονάδες 5)
    - Το πλήθος των ηλεκτρονίων που χτυπούν στην άνοδο ανά δευτερόλεπτο (μονάδες 5)

$$\text{Δίνονται } c_0 = 3 \cdot 10^8 \frac{m}{s}, \quad h = 6,63 \cdot 10^{-34} j \cdot s, \quad e = 1,6 \cdot 10^{19} C$$

$$m_e = 9 \cdot 10^{-31} kg.$$

Ο Διευθυντής

Ζωγραφου 28.5.05  
Οι καθηγητες.