

ΘΕΜΑ 1^ο

1. Όταν μια ακτίνα φωτός ερυθρού χρώματος ($\lambda_0=700\text{nm}$) περνά από τον αέρα στο γυαλί ($n=1.5$), η διαθλώμενη ακτίνα:

- α) Γίνεται αόρατη.
- β) Γίνεται κυανή.
- γ) Παραμένει ερυθρή.
- δ) Γίνεται αόρατη με μήκος κύματος στο υπέρυθρο.

(Μονάδες 5)

2. Όταν ακτίνες φωτός, συχνότητας f , προσπέσουν στη λεία διαχωριστική επιφάνεια δύο οπτικών μέσων και περάσουν από το ένα στο άλλο, αλλάζουν διεύθυνση. Το φαινόμενο αυτό ονομάζεται:

- α. διάθλαση.
- β. ανάκλαση.
- γ. πόλωση.
- δ. ανάλυση

(Μονάδες 5)

3. Το φασματικό φάσμα εκπομπής:

- α. δίνει πληροφορίες για τη φύση των αερίων ή ατμών που το έδωσαν.
- β. δίνει πληροφορίες για τη θερμοκρασία του σώματος που το έδωσε.
- γ. αποτελείται από μια συνεχή ταινία χρωμάτων.
- δ. εξαρτάται από τον όγκο του σώματος που το έδωσε.

(Μονάδες 5)

4. Ηλεκτρικό φορτίο φέρουν:

- α. τα σωμάτια α και οι ακτίνες γ.
- β. τα σωμάτια β και οι ακτίνες γ.
- γ. οι ακτίνες γ.
- δ. τα σωμάτια α και β.

(Μονάδες 5)

5. Η ακτινοσκόπηση μελών του ανθρώπινου σώματος με ακτίνες Χ στηρίζεται στην ιδιότητά τους να:

- α. διαδίδονται στο κενό με την ταχύτητα του φωτός.
- β. έχουν πολύ μικρό μήκος κύματος, συγκρίσιμο με το μέγεθος του ατόμου.
- γ. είναι αόρατες.
- δ. απορροφούνται περισσότερο από χημικά στοιχεία με μεγάλο ατομικό αριθμό απ' ότι από χημικά στοιχεία με μικρό ατομικό αριθμό.

(Μονάδες 5)

ΘΕΜΑ 2^ο

1. Να χαρακτηρίσετε με Σ (σωστό) ή με Λ (λάθος) τις παρακάτω προτάσεις:
- Η ταχύτητα με την οποία διαδίδεται στο κενό η ορατή ακτινοβολία είναι μεγαλύτερη από εκείνη της υπέρυθρης.
 - Στο γραμμικό φάσμα απορρόφησης των ατμών νατρίου εμφανίζονται σκοτεινές γραμμές εκεί όπου εμφανίζονται οι φωτεινές γραμμές του γραμμικού φάσματος εκπομπής του.
 - Όταν ακτίνα μονοχρωματικού φωτός περάσει από τον αέρα σε γυαλί, η συχνότητά της δε μεταβάλλεται.
 - Σε μία αλυσιδωτή αντίδραση τα νετρόνια που αποδεσμεύονται κατά τη σχάση ενός πυρήνα προκαλούν διακοπή της αντίδρασης.
 - Το ορατό φως στους λαμπτήρες φθορισμού προέρχεται κυρίως από τη μετατροπή της υπέρυθρης ακτινοβολίας σε ορατή από τη φθορίζουσα επιφάνεια των λαμπτήρων.
- (Μονάδες 10)
2. Από ποια σωματίδια αποτελούνται οι πυρήνες των ατόμων; Ποια είναι τα χαρακτηριστικά καθενός από αυτά τα σωματίδια;
- (Μονάδες 5)
3. Μια μονοχρωματική δέσμη προσπίπτει στη λεία διαχωριστική επιφάνεια που χωρίζει δύο διαφορετικά οπτικά μέσα. Να κάνετε σχήμα στο οποίο φαίνεται η ανάκλαση και η διάθλαση του φωτός.
- (Μονάδες 5)
4. Ποιο από τα φυσικά μεγέθη: μήκος κύματος, ταχύτητα και συχνότητα μιας φωτεινής ακτινοβολίας μεταβάλλεται όταν η ακτινοβολία:
- αλλάζει μέσο διάδοσης;
 - εξακολουθεί να διαδίδεται στο ίδιο μέσο;
- (Μονάδες 5)

ΘΕΜΑ 3^ο

Ηλεκτρόνιο που αρχικά ηρεμεί επιταχύνεται κινούμενο μεταξύ δύο σημείων ηλεκτρικού πεδίου που παρουσιάζουν διαφορά δυναμικού ίση με 660 V. Το ηλεκτρόνιο προσκρούει σε άτομο και το διεγείρει. Το διεγερμένο άτομο επανέρχεται στην αρχική του κατάσταση αποδίδοντας με μορφή φωτονίου όλη την ενέργεια διέγερσης του. Όλη η κινητική ενέργεια του ηλεκτρονίου εξαντλείται για τη διέγερση. Να βρείτε:

- α) Την κινητική ενέργεια του ηλεκτρονίου πριν συγκρουστεί με το άτομο.

(μονάδες 10)

β) Τη συχνότητα του φωτονίου που προκύπτει.

(μονάδες 15)

(Δίνονται $q_e = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{C}$, $h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{J}\cdot\text{s}$)

ΘΕΜΑ 4°

Ηλεκτρόνιο ενέργειας 11,1 eV συγκρούεται με το άτομο υδρογόνου που βρίσκεται στη θεμελιώδη κατάσταση. Το άτομο διεγείρεται στην αμέσως επόμενη ενεργειακή στάθμη.

α. Ποια η ενέργεια του σκεδαζόμενου ηλεκτρονίου μετά την κρούση; (μονάδες 5)

β. Το φωτόνιο που δημιουργείται από την αποδιέγερση του ατόμου ποιο μήκος κύματος έχει; (μονάδες 5)

γ. Το φωτόνιο που εκπέμπει το άτομο είναι ορατό; (μονάδες 5)

δ. Πόση κινητική ενέργεια έπρεπε να έχει τουλάχιστον το ηλεκτρόνιο βλήμα, ώστε να έδινε τουλάχιστον ένα ορατό φωτόνιο; (μονάδες 10)

Δίνονται: Ενέργεια θεμελιώδους στάθμης ατόμου υδρογόνου -13,6 eV

$$c_0 = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s} \quad h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$$

$$1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J} \quad 1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$$

Το άτομο του υδρογόνου δεν αποκτά κινητική ενέργεια μετά την κρούση.