

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
Δ΄ ΤΑΞΗΣ ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΤΕΤΑΡΤΗ 20 ΜΑΪΟΥ 2015 - ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:
ΦΥΣΙΚΗ ΓΕΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΠΕΝΤΕ (5)

Θέμα Α

Στις ερωτήσεις **A1-A4** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και, δίπλα, το γράμμα που αντιστοιχεί στη φράση η οποία συμπληρώνει σωστά την ημιτελή πρόταση.

- A1.** Το πράσινο φως έχει μεγαλύτερο μήκος κύματος από το ιώδες. Επομένως
- α) το πράσινο φως διαδίδεται στο κενό με μικρότερη ταχύτητα από το ιώδες
 - β) στο κενό, η ενέργεια των φωτονίων του πράσινου φωτός είναι μικρότερη από την ενέργεια των φωτονίων του ιώδους
 - γ) όταν το πράσινο φως περνά από τον αέρα στο γυαλί, η γωνία εκτροπής του είναι μεγαλύτερη από τη γωνία εκτροπής του ιώδους
 - δ) ο δείκτης διάθλασης του χαλαζία για το πράσινο φως είναι μεγαλύτερος από το δείκτη διάθλασης για το ιώδες.

Μονάδες 5

- A2.** Η μάζα του πυρήνα πυριτίου ${}_{14}^{28}\text{Si}$ είναι
- α) ίση με το άθροισμα $14m_p + 14m_n$
 - β) μικρότερη από το άθροισμα $14m_p + 14m_n$
 - γ) μεγαλύτερη από το άθροισμα $14m_p + 14m_n$
 - δ) ίση με $14u$,
- όπου m_p , m_n οι μάζες του πρωτονίου και νετρονίου, αντίστοιχα.

Μονάδες 5

- A3.** Στη διάσπαση β^+ εκπέμπεται από τον πυρήνα
- α) πρωτόνιο
 - β) ηλεκτρόνιο
 - γ) ποζιτρόνιο
 - δ) σωματίο α .

Μονάδες 5

- A4.** Οι φωρατές είναι όργανα που ανιχνεύουν
- α) την υπεριώδη ακτινοβολία
 - β) τις ακτίνες X
 - γ) την υπέρυθη ακτινοβολία
 - δ) τις ακτίνες γ .

Μονάδες 5

ΑΡΧΗ 2ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ - Δ΄ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ

- A5.** Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στο τετράδιό σας, δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση, τη λέξη **Σωστό**, αν η πρόταση είναι σωστή, ή τη λέξη **Λάθος**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.
- α) Το φως είναι διάμηκες ηλεκτρομαγνητικό κύμα.
 - β) Τα σώματα α έχουν μικρότερη διεισδυτική ικανότητα από τα σωματίδια β.
 - γ) Με την αξονική τομογραφία μπορούν να ανιχνευθούν όγκοι που δεν παρατηρούνται με την ακτινογραφία.
 - δ) Η σταθερά του Planck έχει διαστάσεις στροφορμής.
 - ε) Η ατομική μονάδα μάζας (1 u) ορίζεται ως το 1/12 της μάζας του πυρήνα $^{12}_6\text{C}$.

Μονάδες 5

Θέμα Β

- B1.** Μονοχρωματική ακτινοβολία προσπίπτει κάθετα σε δύο πλακίδια διαφανών υλικών Α και Β που έχουν ίδιο πάχος και δείκτες διάθλασης n_A και n_B , αντίστοιχα. Αν N_A και N_B είναι ο αριθμός των μηκών κύματος της ακτινοβολίας στα πλακίδια Α και Β, αντίστοιχα, τότε ισχύει:

i
$$\frac{n_A}{n_B} = \frac{N_A}{N_B}$$

ii
$$\frac{n_A}{n_B} = \frac{N_B}{N_A}$$

iii
$$\frac{n_A}{n_B} = \frac{N_A^2}{N_B^2}$$

- α) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.
- β) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 2

Μονάδες 6

- B2.** Πυρήνας ουρανίου $^{238}_{92}\text{U}$ μετά από διαδοχικές διασπάσεις α και β^- καταλήγει στον πυρήνα ουρανίου $^{234}_{92}\text{U}$. Οι διαδοχικές διασπάσεις που πραγματοποιούνται είναι:

i μία α και δύο β^-

ii δύο α και μία β^-

iii μία α και μία β^-

- α) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.
- β) Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 2

Μονάδες 6

ΑΡΧΗ 3ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ - Δ΄ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ

B3. Σύμφωνα με το πρότυπο του Bohr για το άτομο του υδρογόνου, αν u είναι η ταχύτητα του ηλεκτρονίου στη θεμελιώδη κατάσταση και u' η ταχύτητα του ηλεκτρονίου στην τρίτη διεγερμένη κατάσταση, τότε ο λόγος των ταχυτήτων u/u' είναι:

i 3 ii 4 iii 16

α) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Μονάδες 2

β) Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 7

Θέμα Γ

Άτομο υδρογόνου βρίσκεται στη θεμελιώδη κατάσταση ($n=1$). Ένα αρχικά ακίνητο ηλεκτρόνιο επιταχύνεται από διαφορά δυναμικού V και συγκρούεται με το άτομο του υδρογόνου. Μετά την κρούση το άτομο του υδρογόνου μεταβαίνει στη δεύτερη διεγερμένη κατάσταση ($n=3$), ενώ το ηλεκτρόνιο-βλήμα χάνει το 75% της κινητικής ενέργειας που είχε ακριβώς πριν την κρούση.

Γ1. Να υπολογίσετε την ενέργεια που απορρόφησε το άτομο του υδρογόνου κατά την παραπάνω διέγερση.

Μονάδες 6

Γ2. Να υπολογίσετε τη διαφορά δυναμικού V .

Μονάδες 6

Γ3. Να σχεδιάσετε το διάγραμμα των ενεργειακών σταθμών στο οποίο να φαίνονται οι μεταβάσεις που πραγματοποιούνται κατά την αποδιέγερση του ατόμου (μονάδες 4) και να υπολογίσετε το μέγιστο μήκος κύματος λ_0 του φωτονίου που εκπέμπεται (μονάδες 4).

Μονάδες 8

Μονοχρωματική ακτινοβολία με μήκος κύματος $\lambda = \lambda_0$ εισέρχεται από τον αέρα σε γυαλί με αποτέλεσμα η τιμή του μήκους κύματος να μειωθεί κατά 20%.

Γ4. Να υπολογίσετε το δείκτη διάθλασης του γυαλιού.

Μονάδες 5

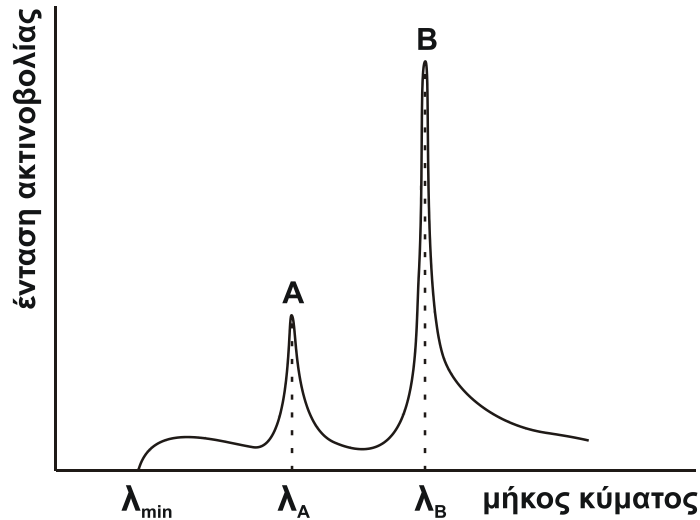
Δίνεται η ενέργεια της θεμελιώδους κατάστασης του ατόμου του υδρογόνου

$E_1 = -13,6 \text{ eV}$, η σταθερά του Planck $h = \frac{2}{3} \cdot 10^{-33} \text{ J} \cdot \text{s}$, η ταχύτητα του

φωτός στο κενό $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ και $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$.

Θέμα Δ

Η άνοδος μιας διάταξης παραγωγής ακτίνων Χ είναι κατασκευασμένη από μολυβδαίνιο. Στο σχήμα 1 απεικονίζεται το σύνθετο φάσμα των ακτίνων Χ που παράγονται από τη διάταξη. Το σύνθετο φάσμα αποτελείται από ένα γραμμικό τμήμα (κορυφές Α και Β) με μήκη κύματος λ_A και λ_B καθώς και από ένα συνεχές τμήμα με ελάχιστο μήκος κύματος $\lambda_{\min} = 50 \text{ nm}$.



Σχήμα 1

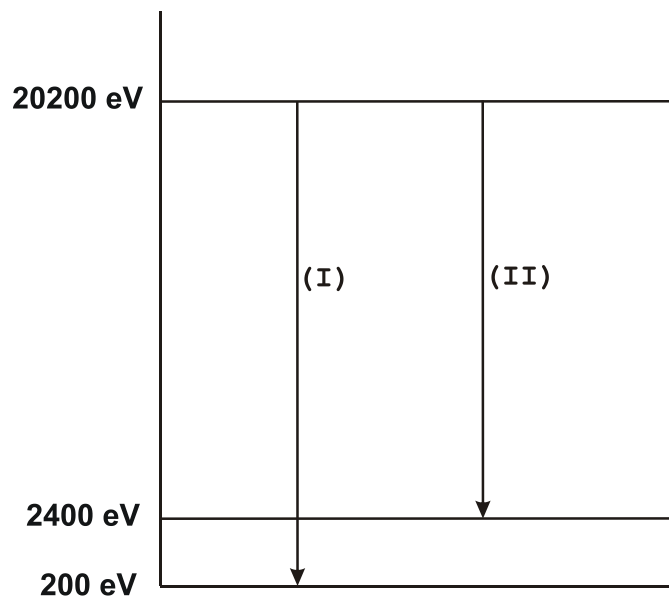
Δ1. Να υπολογίσετε τη διαφορά δυναμικού μεταξύ της ανόδου και καθόδου της διάταξης.

Μονάδες 6

Δ2. Αν η ισχύς της ηλεκτρονικής δέσμης είναι $P = 160 \text{ W}$, να υπολογίσετε τον αριθμό των ηλεκτρονίων που προσπίπτουν στην άνοδο ανά δευτερόλεπτο.

Μονάδες 6

Το σχήμα 2 δείχνει τις ατομικές ενεργειακές στάθμες του μολυβδαίνιου και τις μεταβάσεις που παράγουν τις χαρακτηριστικές κορυφές Α και Β των ακτίνων Χ αυτού του στοιχείου.



Σχήμα 2

ΑΡΧΗ 5ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ - Δ' ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ

Δ3. Σε ποια από τις δύο κορυφές, Α ή Β, του σχήματος 1 αντιστοιχεί η μετάβαση (I) του σχήματος 2 και γιατί;

Μονάδες 6

Δ4. Αν τα φωτόνια τα οποία εκπέμπονται από τα επιβραδυνόμενα ηλεκτρόνια που προσκρούουν στην άνοδο συμβαίνει να έχουν μήκος κύματος ίσο με λ_B , να υπολογίσετε την τελική κινητική ενέργεια των επιβραδυνόμενων ηλεκτρονίων.

Μονάδες 7

Δίνεται η σταθερά του Planck $h = \frac{2}{3} \cdot 10^{-33} \text{ J} \cdot \text{s}$, η ταχύτητα του φωτός στο κενό $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$, το φορτίο του ηλεκτρονίου (κατ' απόλυτη τιμή) $|e| = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ και ότι $1 \text{ pm} = 10^{-12} \text{ m}$.

ΟΔΗΓΙΕΣ (για τους εξεταζομένους)

1. Στο εξώφυλλο να γράψετε το εξεταζόμενο μάθημα. Στο εσώφυλλο πάνω-πάνω να συμπληρώσετε τα ατομικά στοιχεία μαθητή. Στην αρχή των απαντήσεών σας να γράψετε πάνω-πάνω την ημερομηνία και το εξεταζόμενο μάθημα. **Να μην αντιγράψετε** τα θέματα στο τετράδιο και **να μη γράψετε** πουθενά στις απαντήσεις σας το όνομά σας.
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων, αμέσως μόλις σας παραδοθούν. **Τυχόν σημειώσεις σας πάνω στα θέματα δεν θα βαθμολογηθούν σε καμία περίπτωση.** Κατά την αποχώρησή σας, να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.
3. Να απαντήσετε **στο τετράδιό σας** σε όλα τα θέματα **μόνο** με μπλε ή **μόνο** με μαύρο στυλό με μελάνι που δεν σβήνει.
4. Κάθε απάντηση τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
5. Διάρκεια εξέτασης: τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
6. Χρόνος δυνατής αποχώρησης: 10.30 π.μ.

ΣΑΣ ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ

ΤΕΛΟΣ 5ΗΣ ΑΠΟ 5 ΣΕΛΙΔΕΣ