

ΦΥΣΙΚΗ
ΓΕΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ & ΕΠΑ.Λ. Β'
18 ΜΑΪΟΥ 2009
ΕΚΦΩΝΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ 1°

Στις ερωτήσεις 1-4 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

1. Κατά την ανάλυση λευκού φωτός από γυάλινο πρίσμα, η γωνία εκτροπής του κίτρινου χρώματος είναι:
- α. μικρότερη της γωνίας εκτροπής του ιώδους και της γωνίας εκτροπής του κόκκινου.
 - β. μεγαλύτερη της γωνίας εκτροπής του κόκκινου και της γωνίας εκτροπής του ιώδους.
 - γ. μεγαλύτερη της γωνίας εκτροπής του κόκκινου και μικρότερη της γωνίας εκτροπής του ιώδους.
 - δ. μικρότερη της γωνίας εκτροπής του κόκκινου και μεγαλύτερη της γωνίας εκτροπής του ιώδους.

Μονάδες 5

2. Η υπεριώδης ακτινοβολία:
- α. έχει μήκος κύματος από 400 nm έως 700 nm.
 - β. είναι ορατή.
 - γ. δεν προκαλεί αμαύρωση της φωτογραφικής πλάκας.
 - δ. χρησιμοποιείται για την αποστείρωση ιατρικών εργαλείων.

Μονάδες 5

3. Ο αριθμός των ηλεκτρονίων κάθε ατόμου είναι:
- α. ίσος με τον αριθμό των νετρονίων του πυρήνα του ατόμου.
 - β. ίσος με τον αριθμό των πρωτονίων του πυρήνα του ατόμου.
 - γ. διπλάσιος του αριθμού των πρωτονίων του πυρήνα του ατόμου.
 - δ. διπλάσιος του αριθμού των νετρονίων του πυρήνα του ατόμου.

Μονάδες 5

4. Το φως των λαμπτήρων πυρακτώσεως με νήμα βολφραμίου είναι αποτέλεσμα:
- α. της αποδιέγερσης των ατόμων του βολφραμίου.
 - β. της διάσπασης των πυρήνων του βολφραμίου.
 - γ. της διέγερσης των πυρήνων του βολφραμίου.
 - δ. της διάσπασης των ηλεκτρονίων του βολφραμίου.

Μονάδες 5

5. 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 **Λάθος**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

- α. Όσο μεγαλύτερη είναι η θερμοκρασία της καθόδου ενός σωλήνα παραγωγής ακτίνων X τόσο μεγαλύτερος είναι ο αριθμός των ηλεκτρονίων που εκπέμπονται στη μονάδα του χρόνου.
- β. Οι υπέρυθρες ακτινοβολίες έχουν μήκη κύματος μικρότερα από 700 nm.
- γ. Το πρότυπο του Bohr δεν μπορεί να επεκταθεί για το υδρογονοειδές ιόν He^+ .
- δ. Οι λαμπτήρες χαλαζία-ιωδίου είναι γνωστοί ως λαμπτήρες αλογόνου.
- ε. Η ενέργεια σύνδεσης ανά νουκλεόνιο μετράει τη σταθερότητα ενός πυρήνα.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ 2^ο

Για τις παρακάτω ερωτήσεις **1-3** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

1. Ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία μήκους κύματος λ_0 στο κενό διαδίδεται σε γυαλί με δείκτη διάθλασης $n > 1$. Η ενέργεια ενός φωτονίου της ακτινοβολίας:
 - α. είναι μεγαλύτερη στο κενό.
 - β. έχει την ίδια τιμή στο γυαλί και στο κενό.
 - γ. είναι μεγαλύτερη στο γυαλί.

Μονάδες 3

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 5

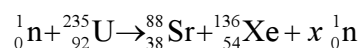
2. Διεγερμένο άτομο υδρογόνου αποδιεγείρεται και το ηλεκτρόνιο του μεταβαίνει από την τροχιά με κβαντικό αριθμό $n = 2$ στην τροχιά με κβαντικό αριθμό $n = 1$. Αν F_2 είναι η ελκτική ηλεκτρική δύναμη που ασκεί ο πυρήνας στο ηλεκτρόνιο στην αρχική τροχιά και F_1 είναι η αντίστοιχη δύναμη στην τελική τροχιά, τότε ισχύει:
 - α. $F_2 = 4F_1$
 - β. $F_2 = F_1 / 4$
 - γ. $F_2 = F_1 / 16$

Μονάδες 3

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 6

3. Δίνεται η πυρηνική αντίδραση:



Τότε ισχύει:

- α. $x = 12$
- β. $x = 8$
- γ. $x = 6$

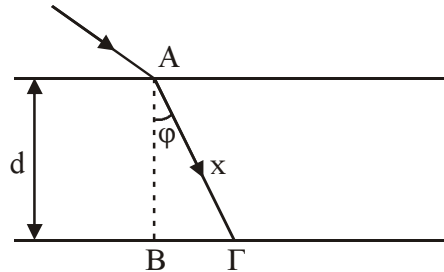
Μονάδες 3

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ 3°

Λεπτή μονοχρωματική δέσμη εισέρχεται από το κενό σε γυάλινη πλάκα πάχους $d = \sqrt{3}/8 \text{ m}$, όπως φαίνεται στο σχήμα.



Η ακτινοβολία στο κενό έχει μήκος κύματος $\lambda_0 = 600 \text{ nm}$ και η γωνία διάθλασης στο σημείο εισόδου της δέσμης στη γυάλινη πλάκα είναι $\varphi = 30^\circ$. Ο δείκτης διάθλασης του γυαλιού για την ακτινοβολία αυτή είναι $n = 1,2$. Να υπολογισθούν:

α. Το μήκος κύματος λ της ακτινοβολίας αυτής στο γυαλί.

Μονάδες 6

β. Η ταχύτητα c της ακτινοβολίας στο γυαλί.

Μονάδες 6

γ. Το χρονικό διάστημα Δt που χρειάζεται η ακτινοβολία για να διαπεράσει το γυαλί.

Μονάδες 6

δ. Ο αριθμός N των μηκών κύματος της ακτινοβολίας στο γυαλί με τον οποίο ισοδυναμεί η διαδρομή της στο γυαλί.

Μονάδες 7

Δίνονται: ταχύτητα του φωτός στο κενό $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$, $\eta\mu 30^\circ = 1/2$, $\sigma\upsilon\nu 30^\circ = \sqrt{3}/2$, $1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$.

ΘΕΜΑ 4°

Σε σωλήνα παραγωγής ακτίνων X τα ηλεκτρόνια επιταχύνονται από τάση $V_1 = \frac{66}{8} \cdot 10^3 \text{ V}$.

Η ηλεκτρονική δέσμη μεταφέρει ισχύ $P = 660 \text{ W}$.

α. Να υπολογίσετε το ελάχιστο μήκος κύματος των ακτίνων X που παράγονται.

Μονάδες 6

β. Να υπολογίσετε την ένταση του ρεύματος της δέσμης των ηλεκτρονίων.

Μονάδες 6

γ. Να υπολογίσετε τον αριθμό των ηλεκτρονίων που προσπίπτουν στην άνοδο σε χρονικό διάστημα $\Delta t = 2 \text{ s}$.

Μονάδες 6

- δ. Ένα από τα φωτόνια των ακτίνων X έχει μήκος κύματος $\lambda = 3 \cdot 10^{-10}$ m και προήλθε από την πρώτη κρούση ενός ηλεκτρονίου με την άνοδο. Βρείτε πόσο τοις εκατό της ενέργειάς του έχασε το ηλεκτρόνιο που το εξέπεμψε.

Μονάδες 7

Δίνονται:

ταχύτητα του φωτός στο κενό $c = 3 \cdot 10^8$ m/s,

σταθερά του Planck $h = 6,6 \cdot 10^{-34}$ J·s,

φορτίο του ηλεκτρονίου $|e| = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C.

ΦΥΣΙΚΗ

ΓΕΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ & ΕΠΑ.Λ. Β'

18 ΜΑΪΟΥ 2009

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ 1ο

1 → γ, 2 → δ, 3 → β, 4 → α

5.

α → Σ

β → Λ

γ → Λ

δ → Σ

ε → Σ

ΘΕΜΑ 2ο

$$1. \left. \begin{array}{l} E = h \cdot f \\ h = \text{σταθ.} \\ f = \text{σταθ.} \end{array} \right\} \Rightarrow E = \text{σταθ.} \quad \text{Σωστή (β).}$$

$$2. F_1 = K_c \frac{e^2}{r_1^2}$$

$$\left. \begin{array}{l} F_2 = K_c \frac{e^2}{r_2^2} \\ r_2 = n^2 \cdot r_1 \Rightarrow r_2 = 4 \cdot r_1 \end{array} \right\} \Rightarrow \left. \begin{array}{l} F_2 = K_c \frac{e^2}{(4r_1)^2} \\ F_1 = K_c \frac{e^2}{r_1^2} \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{F_2}{F_1} = \frac{r_1^2}{16r_1^2} \Rightarrow F_2 = \frac{F_1}{16} \quad \text{Σωστή η (γ)}$$

3. Με βάση την Αρχή Διατήρησης των νουκλεονίων, πρέπει:

$$1 + 235 = 88 + 136 + x \Rightarrow x = 12$$

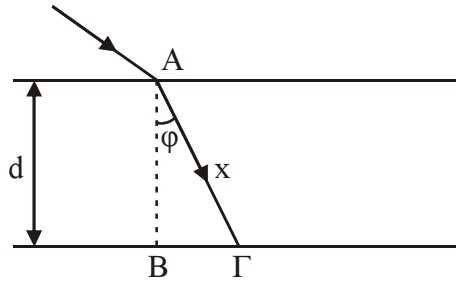
και

$$92 = 38 + 54 \text{ (Ισχύει).}$$

Σωστή η (α)

ΘΕΜΑ 3ο

$$\lambda_0 = 600 \text{ nm}$$
$$n = 1,2$$



Στο ορθογώνιο τρίγωνο ΑΒΓ ισχύει:

$$x = \frac{d}{\sin\phi} \Rightarrow x = \frac{\frac{\sqrt{3}}{2}}{\frac{\sqrt{3}}{2}} \Rightarrow x = \frac{2}{8} \Rightarrow x = \frac{1}{4} \text{ m}$$

α) Ισχύει: $n = \frac{\lambda_0}{\lambda} \Rightarrow \lambda = \frac{\lambda_0}{n} \Rightarrow \lambda = \frac{600}{1,2} \Rightarrow \lambda = 500 \text{ nm}$.

β) Ισχύει: $n = \frac{C_0}{C} \Rightarrow C = \frac{C_0}{n} \Rightarrow C = \frac{3 \cdot 10^8}{1,2} \Rightarrow C = 2,5 \cdot 10^8 \text{ m/s}$

γ) Η ακτινοβολία διανύει απόσταση $x = \frac{1}{4} \text{ m}$.

$$\text{Ισχύει: } C = \frac{x}{t} \Rightarrow t = \frac{x}{C} \Rightarrow t = \frac{\frac{1}{4}}{2,5 \cdot 10^8} \Rightarrow t = 10^{-9} \text{ s}$$

δ) Έστω Ν ο αριθμός των μηκών κύματος

$$\text{Ισχύει: } N = \frac{x}{\lambda} \Rightarrow N = \frac{\frac{1}{4}}{5 \cdot 10^{-7}} \Rightarrow N = \frac{1}{20 \cdot 10^{-7}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow N = 0,5 \cdot 10^6 \Rightarrow N = 5 \cdot 10^5 \text{ μήκη κύματος.}$$

ΘΕΜΑ 4ο

α) Ισχύει:

$$\left. \begin{array}{l} h \cdot f = e \cdot V \\ f = \frac{c}{\lambda_{\min}} \end{array} \right\} \Rightarrow h \frac{c}{\lambda_{\min}} = e \cdot V \Rightarrow \lambda_{\min} = \frac{c \cdot h}{e \cdot V} \Rightarrow \lambda_{\min} = \frac{3 \cdot 10^8 \cdot 6,6 \cdot 10^{-34}}{1,6 \cdot 10^{-19} \cdot \frac{66}{8} \cdot 10^3} \Rightarrow$$
$$\Rightarrow \lambda_{\min} = 15 \cdot 10^{-11} \text{ m.}$$

β) Ισχύει:

$$P = V \cdot I \Rightarrow I = \frac{P}{V} \Rightarrow I = \frac{660}{\frac{88}{8} \cdot 10^3} \Rightarrow I = 8 \cdot 10^{-2} \text{ A.}$$

$$\gamma) I = \frac{q}{T} \Rightarrow q = I \cdot t \Rightarrow q = 8 \cdot 10^{-2} \cdot 2 \Rightarrow q = 16 \cdot 10^{-2} \cdot 2 \text{ C}$$

Ισχύει:

$$q = N \cdot |e| \Rightarrow N = \frac{q}{|e|} \Rightarrow N = \frac{16 \cdot 10^{-2}}{1,6 \cdot 10^{-19}} = 10^{18} \text{ ηλεκτρόνια}$$

δ) Η ενέργεια του εκπεμπόμενου ηλεκτρονίου είναι:

$$E = h \cdot f \Rightarrow E = h \cdot \frac{c}{\lambda} \Rightarrow E = 6,6 \cdot 10^{-34} \frac{3 \cdot 10^8}{3 \cdot 10^{-10}} = 6,6 \cdot 10^{-16} \text{ Joule}$$

Η αρχική ενέργεια του επιταχυνόμενου ηλεκτρονίου είναι:

$$E_{\text{arx}} = |e| \cdot V \Rightarrow E_{\text{arx}} = 1,6 \cdot 10^{-19} \cdot \frac{66}{8} \cdot 10^3 = 13,2 \cdot 10^{-16} \text{ J}$$

Στα $13,2 \cdot 10^{-16} \text{ J}$ έχασε $6,6 \cdot 10^{-16} \text{ J}$

Στα 100J X;

$$X = \frac{6,6 \cdot 10^{-16} \cdot 100}{13,2 \cdot 10^{-16}} = 50$$

Άρα: 50%.