

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ

Γ΄ ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΤΕΤΑΡΤΗ 10 ΙΟΥΝΙΟΥ 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. Στην πυρηνική αντίδραση ${}_{13}^{27}\text{Al} + {}_2^4\text{He} \rightarrow \text{X} + {}_0^1\text{n}$, ο πυρήνας X είναι:

- α) ${}_{13}^{26}\text{Al}$
- β) ${}_{14}^{30}\text{Si}$
- γ) ${}_{15}^{30}\text{P}$
- δ) ${}_{15}^{31}\text{P}$.

Μονάδες 5

A2. Κατά τη διάσπαση γ στην πυρηνική φυσική:

- α) ο νέος πυρήνας μεταβαίνει σε υψηλότερη ενεργειακή στάθμη
- β) εκπέμπονται φωτόνια από τον πυρήνα
- γ) ο νέος πυρήνας έχει περισσότερα νετρόνια
- δ) ο νέος πυρήνας έχει λιγότερα νουκλεόνια.

Μονάδες 5

A3. Το ατομικό πρότυπο:

- α) του Thomson δέχεται ότι το άτομο είναι μια αρνητικά φορτισμένη σφαίρα, μέσα στην οποία υπάρχουν μικρές θετικές περιοχές
- β) του Thomson απορρίφτηκε, γιατί δεν μπορούσε να ερμηνεύσει το γραμμικό φάσμα εκπομπής των αερίων
- γ) του Rutherford δέχεται ότι τα ηλεκτρόνια περιφέρονται σε τυχαίες τροχιές, γύρω από τον θετικά φορτισμένο πυρήνα
- δ) του Rutherford ερμηνεύει το γραμμικό φάσμα εκπομπής των αερίων.

Μονάδες 5

A4. Όταν το λευκό φως διέρχεται από γυάλινο πρίσμα, τότε ισχύει ότι:

- α) μεγαλύτερη εκτροπή υφίσταται το ερυθρό μέρος του φάσματος και μικρότερη το ιώδες
- β) το ιώδες διαδίδεται στο εσωτερικό του πρίσματος με μεγαλύτερη ταχύτητα από το ερυθρό
- γ) ο δείκτης διάθλασης του γυαλιού του πρίσματος είναι μικρότερος για το ερυθρό και μεγαλύτερος για το ιώδες
- δ) στο εσωτερικό του πρίσματος όλα τα χρώματα έχουν την ίδια συχνότητα αλλά διαφορετικό μήκος κύματος.

Μονάδες 5

ΑΡΧΗ 2ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ - Γ΄ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ

- A5.** Στις στήλες Α και Β του παρακάτω πίνακα εμφανίζονται μαθηματικοί τύποι και ονόματα μεγεθών που αναφέρονται στην κίνηση του ηλεκτρονίου στο άτομο του υδρογόνου.

A	B
Τύποι Μεγεθών	Ονόματα Μεγεθών
1. $k \cdot \frac{e^2}{2r}$	α. Κεντρομόλος Δύναμη
2. $-k \cdot \frac{e^2}{r}$	β. Κινητική Ενέργεια
3. $\frac{mv^2}{r}$	γ. Δύναμη Coulomb
4. $mv^2 r$	δ. Στροφορμή
5. $k \cdot \frac{e^2}{r^2}$	ε. Δυναμική Ενέργεια

Να αντιστοιχίσετε τους τύπους των μεγεθών με το σωστό τους όνομα, ένα προς ένα.

Μονάδες 5

Θέμα Β

- B1.** Μονοχρωματική ακτινοβολία περνά από ένα οπτικό μέσο I με δείκτη διάθλασης n_1 σε άλλο οπτικό μέσο II με δείκτη διάθλασης n_2 , ο οποίος είναι κατά 25% μεγαλύτερος του n_1 . Κατά τη μετάβαση από το μέσο I στο μέσο II:

- i το μήκος κύματος της ακτινοβολίας μειώνεται κατά 25%
- ii το μήκος κύματος της ακτινοβολίας μειώνεται κατά 20%
- iii η ενέργεια ενός φωτονίου της ακτινοβολίας μειώνεται κατά 25%

- α) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

(μονάδες 2)

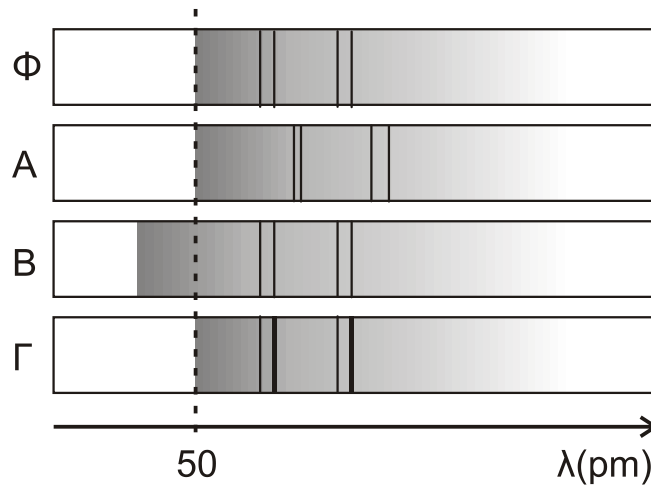
- β) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

(μονάδες 6)

Μονάδες 8

ΑΡΧΗ 3ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ - Γ΄ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ

- B2.** Σε συσκευή παραγωγής ακτίνων X υπάρχει δυνατότητα μεταβολής της τάσης ανόδου-καθόδου. Εφαρμόζοντας τάση V_1 προκύπτει το φιλμ Φ του Σχήματος 1.



Σχήμα 1

Εάν εφαρμοστεί τάση μεταξύ ανόδου-καθόδου V_2 ($V_2 > V_1$), το φάσμα της ακτινοβολίας X θα αντιστοιχεί στο φιλμ:

i Α ii Β iii Γ

- α) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. (μονάδες 2)
- β) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας. (μονάδες 6)
- Μονάδες 8**

- B3.** Σύμφωνα με το πρότυπο του Bohr για το άτομο του υδρογόνου, η εκπομπή κόκκινου φωτός οφείλεται στην αποδιέγερση από την δεύτερη διεγερμένη ενεργειακή στάθμη ($n=3$) στην πρώτη διεγερμένη ($n=2$). Σωματίδιο κινητικής ενέργειας 11,4 eV συγκρούεται με άτομο υδρογόνου, το οποίο παραμένει ακίνητο πριν και μετά την κρούση. Είναι ικανή η σύγκρουση αυτή να προκαλέσει εκπομπή φωτονίου κόκκινης ακτινοβολίας;

i Όχι
ii Ναι
iii Δεν υπάρχουν επαρκή στοιχεία για να δοθεί απάντηση.

- α) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. (μονάδες 2)
- β) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας. (μονάδες 7)
- Μονάδες 9**

Δίνεται η ενέργεια της θεμελιώδους κατάστασης $E_1 = -13,6$ eV.

Θέμα Γ

Η υπεριώδης ακτινοβολία είναι υπεύθυνη για το μαύρισμα του δέρματος του ανθρώπου. Να βρείτε:

ΑΡΧΗ 4ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ - Γ΄ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ

Γ1. Τη συχνότητα της εκπεμπόμενης από τον Ήλιο υπεριώδους ακτινοβολίας με μήκος κύματος $\lambda_0 = 300 \text{ nm}$.

Μονάδες 5

Γ2. Το λόγο της ενέργειας ενός φωτονίου της παραπάνω ακτινοβολίας προς την ενέργεια ενός φωτονίου της περιοχής των ραδιοκυμάτων με μήκος κύματος 3 m στο κενό.

Μονάδες 6

Στο ανθρώπινο σώμα προσπίπτουν $1,5 \cdot 10^{14}$ φωτόνια υπεριώδους ακτινοβολίας με μήκος κύματος $\lambda_0 = 300 \text{ nm}$ ανά μονάδα επιφανείας και ανά δευτερόλεπτο.

Γ3. Να βρείτε την ισχύ της υπεριώδους ακτινοβολίας που δέχεται το σώμα ανά μονάδα επιφανείας.

Μονάδες 7

Γ4. Αν το δέρμα απορροφά το 30% της ενέργειας που δέχεται από τα προσπίπτοντα φωτόνια υπεριώδους ακτινοβολίας και αν η μέγιστη ενέργεια που μπορεί να απορροφήσει ανά μονάδα επιφανείας, χωρίς να προκληθεί σε αυτό έγκαυμα, είναι $0,03 \text{ J}$, να βρείτε το μέγιστο επιτρεπόμενο χρόνο συνεχόμενης έκθεσης ενός ανθρώπου στον Ήλιο.

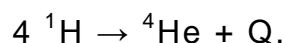
Μονάδες 7

Δίνεται η ταχύτητα του φωτός στο κενό $c_0 = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$, η σταθερά του

Planck $h = \frac{2}{3} \cdot 10^{-33} \text{ J} \cdot \text{s}$ και ότι $1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$.

Θέμα Δ

Η απλοποιημένη μορφή της πυρηνικής αντίδρασης που πραγματοποιείται στον Ήλιο, αν αγνοηθούν τα άλλα προϊόντα της αντίδρασης, είναι:



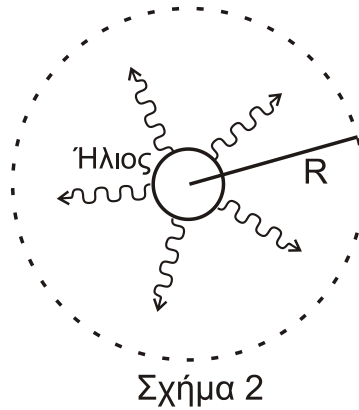
Δ1. Να υπολογίσετε την παραγόμενη ενέργεια Q της αντίδρασης.

Μονάδες 6

Δ2. Να υπολογίσετε την παραγόμενη ενέργεια, σε J , ανά πυρήνα υδρογόνου που συμμετείχε στην αντίδραση.

Μονάδες 3

Θεωρήστε ότι η ενέργεια που εκπέμπεται από τον Ήλιο ανά δευτερόλεπτο μεταφέρεται ακτινικά προς τα έξω και ισούται με την ενέργεια που «διαπερνά» μια σφαιρική επιφάνεια ακτίνας R , όπως φαίνεται στο Σχήμα 2. Η απόσταση Ήλιου – Γης είναι $R = 1,5 \cdot 10^8 \text{ km}$ και η ηλιακή ενέργεια που φτάνει ανά δευτερόλεπτο σε 1 m^2 στην επιφάνεια της Γης είναι 1400 J .



- Δ3.** Να δείξετε ότι η συνολική ενέργεια που εκπέμπεται από τον Ήλιο ανά δευτερόλεπτο είναι $E = 1,26 \pi \cdot 10^{26} \text{ J}$.

Μονάδες 9

- Δ4.** Αν $6,3 \cdot 10^{23}$ πυρήνες υδρογόνου ^1H ζυγίζουν 1 g, να υπολογίσετε τη συνολική μάζα του υδρογόνου που αντιδρά στον Ήλιο ανά δευτερόλεπτο.

Μονάδες 7

Δίνεται η ισοδύναμη ενέργεια ηρεμίας για τον πυρήνα του υδρογόνου ^1H 938,28 MeV και για τον πυρήνα του ηλίου ^4He 3727,40 MeV.

$1 \text{ MeV} = 1,6 \cdot 10^{-13} \text{ J}$.

Το εμβαδόν μιας σφαιρικής επιφάνειας ακτίνας R είναι $4\pi R^2$.

Θεωρήστε ότι $1,43 \cdot 1,6 = 10$ (προσεγγιστικά).

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: 18.00.

ΣΑΣ ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ

ΤΕΛΟΣ 5ΗΣ ΑΠΟ 5 ΣΕΛΙΔΕΣ