

**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. mvr	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 Ι με δείκτη διάθλασης n_1 σε άλλο οπτικό μέσο ΙΙ με δείκτη διάθλασης n_2 , ο οποίος είναι κατά 25% μεγαλύτερος του n_1 . Κατά τη μετάβαση από το μέσο Ι στο μέσο ΙΙ:

- 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)

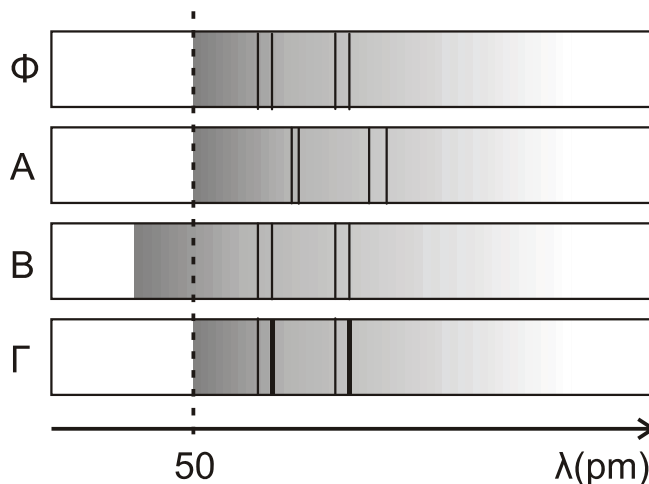
- β) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

(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.

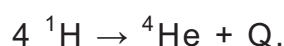
Μονάδες 7

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:



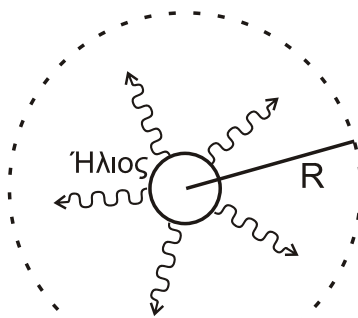
- Δ1.** Να υπολογίσετε την παραγόμενη ενέργεια Q της αντίδρασης.

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 .



Σχήμα 2

- 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