ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ

Γ΄ ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 20 ΜΑΪΟΥ 2016 - ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:

ΦΥΣΙΚΗ ΓΕΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ

ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΠΕΝΤΕ (5)

Θέμα Α

*Στις ερωτήσεις **Α1-Α4** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και, δίπλα, το γράμμα που αντιστοιχεί στη φράση η οποία συμπληρώνει σωστά την ημιτελή πρόταση.*

Α1. Η γωνία εκτροπής κάθε χρώματος, όταν αυτό διέρχεται από ένα οπτικό μέσο,

α) δεν εξαρτάται από το μήκος κύματος του χρώματος αλλά μόνο από το υλικό του οπτικού μέσου.
β) είναι ίδια για όλα τα χρώματα.
γ) είναι τόσο μεγαλύτερη όσο μεγαλύτερο είναι το μήκος κύματος του χρώματος.
δ) είναι τόσο μικρότερη όσο μεγαλύτερο είναι το μήκος κύματος του χρώματος.

Μονάδες 5

Α2. Σε μια συσκευή παραγωγής ακτίνων Χ το ελάχιστο μήκος κύματος των παραγόμενων ακτίνων

α) είναι ανάλογο της τάσης μεταξύ ανόδου-καθόδου.
β) είναι αντιστρόφως ανάλογο της τάσης μεταξύ ανόδου-καθόδου.
γ) εξαρτάται από το υλικό της ανόδου.
δ) εξαρτάται από τη θερμοκρασία της καθόδου.

Μονάδες 5

Α3. Το φάσμα των ακτίνων Χ

α) αποτελείται από ένα συνεχές φάσμα πάνω στο οποίο εμφανίζονται μερικές γραμμές.
β) είναι μόνο συνεχές.
γ) είναι όμοιο με το φάσμα εκπομπής του υδρογόνου.
δ) δεν εξαρτάται από το υλικό της ανόδου της συσκευής παραγωγής ακτίνων Χ.

Μονάδες 5

Α4. Το φαινόμενο της μεταστοιχείωσης εμφανίζεται στις διασπάσεις

α) α, β^+, γ.
β) α, β^-, γ.
γ) α, β^+, β^-.
δ) α, γ.

Μονάδες 5

Α5. *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) Η κλασική θεωρία του ηλεκτρομαγνητισμού δεν ερμήνευσε το φαινόμενο της συμβολής του φωτός.

β) Η υπεριώδης ακτινοβολία συμμετέχει στη μετατροπή του οξυγόνου της ατμόσφαιρας σε όζον.

γ) Σύμφωνα με το πρότυπο του Rutherford, τα άτομα θα έπρεπε να εκπέμπουν συνεχές φάσμα και όχι γραμμικό, όπως παρατηρείται στην πράξη.

δ) Οι ιστοί απορροφούν τις ακτίνες Χ περισσότερο από τα οστά.

ε) Ραδιενεργά σωματίδια μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως ιχνηθέτες χημικών στοιχείων σε διάφορες αντιδράσεις.

Μονάδες 5

Θέμα Β

Β1. Μονοχρωματική ακτινοβολία όταν διαδίδεται σε οπτικό μέσο Α διανύει απόσταση d σε χρόνο t. Η ίδια ακτινοβολία όταν διαδίδεται σε οπτικό μέσο Β, διανύει την ίδια απόσταση σε διπλάσιο χρόνο από ό,τι στο μέσο Α. Για τους δείκτες διάθλασης n_A και n_B των μέσων Α και Β, αντίστοιχα, ισχύει ένα από τα παρακάτω:

i. $\frac{n_A}{n_B} = \sqrt{2}$ ii. $\frac{n_A}{n_B} = 2$ iii. $\frac{n_A}{n_B} = \frac{1}{2}$

α) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Μονάδες 2

β) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 6

Β2. Στο ατομικό πρότυπο του Bohr, αν Κ είναι η κινητική ενέργεια, U η δυναμική ενέργεια και Ε η ολική ενέργεια ενός ηλεκτρονίου στο άτομο του υδρογόνου, που βρίσκεται σε μια επιτρεπόμενη τροχιά, ισχύει ένα από τα παρακάτω:

i. $\frac{E}{U} = -2$ ii. $\frac{K}{U} = -\frac{1}{2}$ iii. $\frac{K}{E} = 1$

α) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Μονάδες 2

β) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 6

Β3. Δίνεται ο παρακάτω πίνακας για τις ενέργειες σύνδεσης των πυρήνων Χ, Ψ, Ω

Πυρήνας	Ενέργεια σύνδεσης (MeV)
$^{158}_{64}X$	1279,8
$^{234}_{90}\Psi$	1825,2
$^{28}_{14}\Omega$	238,0

Για τις σταθερότητες $\mathbf{\Sigma}_X$, $\mathbf{\Sigma}_\psi$ και $\mathbf{\Sigma}_\Omega$ των πυρήνων Χ, Ψ και Ω αντίστοιχα, ισχύει ένα από τα παρακάτω:

i. $\mathbf{\Sigma}_\Omega > \mathbf{\Sigma}_X > \mathbf{\Sigma}_\psi$

ii. $\mathbf{\Sigma}_X > \mathbf{\Sigma}_\psi > \mathbf{\Sigma}_\Omega$

iii. $\mathbf{\Sigma}_\psi > \mathbf{\Sigma}_\Omega > \mathbf{\Sigma}_X$

α) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

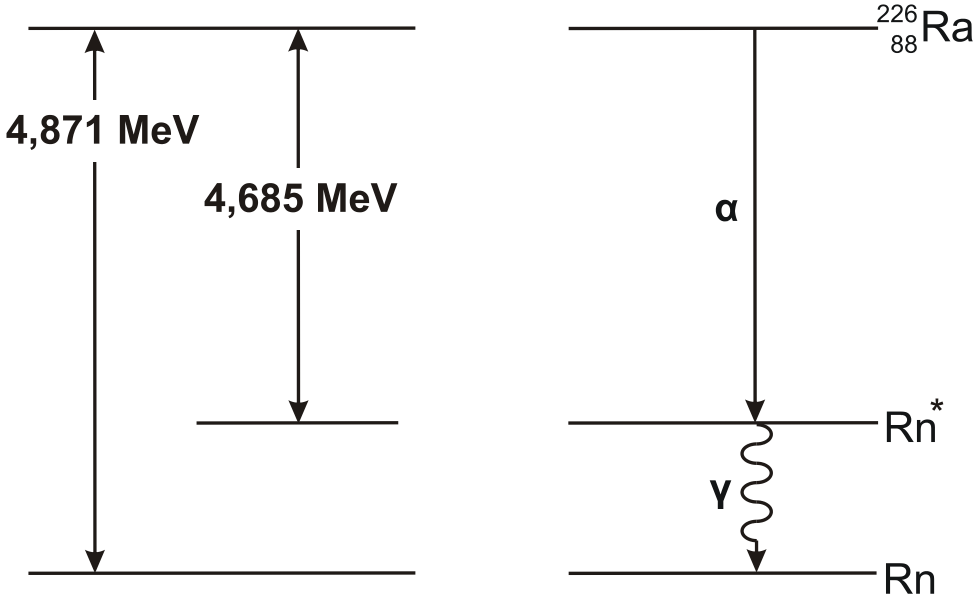
Μονάδες 2

β) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 7

Θέμα Γ

Ένας πυρήνας ραδίου $^{226}_{88}Ra$ μετά από δύο διαδοχικές διασπάσεις καταλήγει σε πυρήνα ραδονίου (Rn), όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα, το οποίο παριστάνει τις ενεργειακές στάθμες των πυρήνων στις διαδοχικές διασπάσεις.



Γ1. Να γράψετε την εξίσωση της πρώτης διάσπασης (μονάδες 4) και την εξίσωση της δεύτερης διάσπασης (μονάδες 3) του προηγούμενου σχήματος.

Μονάδες 7

Γ2. Να υπολογίσετε την ενέργεια του φωτονίου που εκπέμπεται.

Μονάδες 5

Γ3. Να υπολογίσετε τη συχνότητα της ακτινοβολίας γ που εκπέμπεται.

Μονάδες 6

Γ4. Να περιγράψετε αναλυτικά τον τρόπο με τον οποίο επιτυγχάνεται ο διαχωρισμός των ακτινοβολιών α και γ που εκπέμπονται.

Μονάδες 7

Δίνονται:

- η σταθερά του Planck $h = 6,6 \cdot 10^{-34}\ J \cdot s$,
- $1\ eV = 1,6 \cdot 10^{-19}\ J$.

Θέμα Δ

Ηλεκτρόνια επιταχύνονται μέσω τάσης 42,5V και περνάνε μέσα από αέριο που αποτελείται από άτομα υδρογόνου που βρίσκονται στη θεμελιώδη κατάσταση. Ένα από τα ηλεκτρόνια αυτά συγκρούεται με ένα άτομο υδρογόνου. Κατά τη σύγκρουση, το άτομο του υδρογόνου απορροφά το 30% της ενέργειας του ηλεκτρονίου και διεγείρεται.

Δ1. Να υπολογίσετε σε eV την ενέργεια που απορρόφησε το άτομο του υδρογόνου κατά την κρούση και την κινητική ενέργεια του ηλεκτρονίου μετά την κρούση.

Μονάδες 6

Δ2. Να υπολογίσετε τον κβαντικό αριθμό της διεγερμένης κατάστασης του ατόμου του υδρογόνου.

Μονάδες 6

Στη συνέχεια το άτομο του υδρογόνου αποδιεγείρεται.

Δ3. Να σχεδιάσετε το διάγραμμα των ενεργειακών σταθμών του ατόμου του υδρογόνου στο οποίο να φαίνονται όλες οι δυνατές μεταβάσεις.

Μονάδες 6

Δ4. Σε μία από τις παραπάνω μεταβάσεις εκπέμπεται ακτινοβολία με μέγιστο μήκος κύματος. Να υπολογίσετε την τιμή αυτού του μήκους κύματος.

Μονάδες 7

Δίνονται:

- η ενέργεια του ατόμου του υδρογόνου στη θεμελιώδη κατάσταση $E_1 = -13{,}6\ \text{eV}$,
- η σταθερά του Planck $h = 6{,}6 \cdot 10^{-34}\ \text{J} \cdot \text{s}$,
- η ταχύτητα του φωτός στον αέρα $c = 3 \cdot 10^{8}\ \text{m/s}$,
- $1\ \text{eV} = 1{,}6 \cdot 10^{-19}\ \text{J}$.

ΟΔΗΓΙΕΣ (για τους εξεταζομένους)

1. **Στο εξώφυλλο** να γράψετε το εξεταζόμενο μάθημα. **Στο εσώφυλλο πάνω-πάνω** να συμπληρώσετε τα ατομικά σας στοιχεία. **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 επιστημονικά 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