

Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ
Μάθημα: Φυσική Γενικής παιδείας

Θέμα 1°

1. Ένα άτομο υδρογόνου το οποίο βρίσκεται στην θεμελιώδη του κατάσταση απορροφά ένα φωτόνιο και διεγείρεται. Ποια από τα παρακάτω μεγέθη που αφορούν το ηλεκτρόνιο θα αυξηθούν στιγμιαία:
- α) η κινητική ενέργεια
 - β) η δυναμική ενέργεια
 - γ) η συνολική μηχανική ενέργεια
 - δ) η ακτίνα περιστροφής
 - ε) η ταχύτητα περιστροφής
 - στ) η στροφορμή
- Βάλτε σε κύκλο τα σωστά μεγέθη.

(5 μονάδες)

2. Θέλουμε να μειώσουμε την απορρόφηση των ακτίνων Χ. Για τον σκοπό αυτό πρέπει να αυξήσουμε:
- α. το μήκος κύματος των ακτίνων Χ.
 - β. την συχνότητα των ακτίνων Χ.
 - γ. το πάχος του υλικού που απορροφά την ακτινοβολία.
 - δ. τον ατομικό αριθμό του υλικού που απορροφά την ακτινοβολία.
 - ε. την θερμοκρασία της καθόδου στον σωλήνα παραγωγής των ακτίνων Χ.
 - στ. την τάση μεταξύ ανόδου και καθόδου στον σωλήνα παραγωγής των ακτίνων Χ.
- Βάλτε σε κύκλο τις σωστές προτάσεις.

(5 μονάδες)

3. Ποιες από τις παρακάτω ιδιότητες είναι ιδιότητες των υπερύθρων ακτινοβολιών:
- α. προκαλούν φαινόμενα φθορισμού.
 - β. απορροφούνται έντονα από το όζον.
 - γ. προκαλούν την έντονη θέρμανση των σωμάτων από τα οποία απορροφούνται.
 - δ. έχουν μήκη κύματος μεγαλύτερα από 700 nm.
 - ε. προκαλούν το μαύρισμα του δέρματος.
 - στ. διέρχονται από την ομίχλη και τα σύννεφα.
- Βάλτε σε κύκλο τις σωστές προτάσεις.

(5 μονάδες)

4. Για την ταχύτητα του φωτός σήμερα γνωρίζουμε ότι:
- α. Η ταχύτητα του φωτός είναι πάντα σταθερή και ανεξάρτητη του οπτικού μέσου στο οποίο διαδίδεται.
 - β. Η ταχύτητα του φωτός έχει την ίδια τιμή για όλα τα συστήματα αναφοράς και είναι ανεξάρτητη από την κίνηση της φωτεινής πηγής.
 - γ. Η ταχύτητα του φωτός στο κενό είναι μια θεμελιώδης σταθερά της φύσης.
 - δ. Η ταχύτητα του φωτός στο κενό είναι $2,9979 \cdot 10^8 \frac{m}{s}$.
- Βάλτε σε κύκλο τις σωστές προτάσεις.

(5 μονάδες)

5. Για την ενέργεια σύνδεσης ανά νουκλεόνιο ενός πυρήνα γνωρίζουμε ότι:
- α. Είναι ανάλογη με το έλλειμμα μάζας του πυρήνα.
 - β. Όσο μεγαλύτερη είναι η ενέργεια σύνδεσης ανά νουκλεόνιο τόσο σταθερότερος είναι ο πυρήνας.
 - γ. Για τους περισσότερους πυρήνες είναι μεγαλύτερη από 9 MeV.
 - δ. Έχει μεγαλύτερη τιμή στους πυρήνες με μαζικό αριθμό κοντά στο 60.
 - ε. Έχει τιμή μερικά eV όπως η ενέργεια του ατόμου του υδρογόνου.

Βάλτε σε κύκλο τις σωστές προτάσεις.

(5 μονάδες)

Θέμα 2°

1. Τι ονομάζουμε ενέργεια σύνδεσης ενός πυρήνα και τι ενέργεια σύνδεσης ανά νουκλεόνιο; Ποιο από τα δύο μεγέθη εκφράζει το πόσο σταθερός είναι ο πυρήνας.

Δίνονται οι πυρήνες ${}_{92}^{235}U$ και ${}_{26}^{56}Fe$ ποιος από τους δύο έχει μεγαλύτερη ενέργεια σύνδεσης και ποιος μεγαλύτερη ενέργεια σύνδεσης ανά νουκλεόνιο;

(10 μονάδες)

2. Να φτιάξετε το διάγραμμα μεταβολής της ενέργειας σύνδεσης ανά νουκλεόνιο των διαφόρων πυρήνων σε συνάρτηση με τον μαζικό τους αριθμό. Στο διάγραμμα αυτό να σημειώσετε τις θέσεις των παρακάτω πυρήνων ${}_{92}^{238}U$, ${}_{26}^{56}Fe$, ${}_{6}^{12}C$, ${}_{2}^4He$.

(5 μονάδες)

3. Τι ονομάζεται μονάδα ατομική μάζας u . Αν $1u = 1,66 \cdot 10^{-27} kg$ να υπολογιστεί το ένα u σε μονάδες ενέργειας MeV.

Δίνονται: $1eV = 1,6 \cdot 10^{-19} J$ και $c = 3 \cdot 10^8 m/s$.

(10 μονάδες)

Θέμα 3°

Ένα ηλεκτρόνιο το οποίο αρχικά είναι ακίνητο αφού επιταχυνθεί από ηλεκτρικό πεδίο διαφοράς δυναμικού $V = 12,29 V$ συγκρούεται με άτομο υδρογόνου το οποίο αρχικά βρίσκεται στην θεμελιώδη κατάσταση του με ενέργεια $E_1 = -13,6 eV$.

α) Μελετώντας το διάγραμμα των ενεργειακών σταθμών του ατόμου του υδρογόνου να βρείτε ποια είναι η ανώτερη επιτρεπόμενη τροχιά στην οποία μπορεί να διεγερθεί αυτό μετά την κρούση του με το ηλεκτρόνιο.

β) Να υπολογίσετε στην περίπτωση αυτή την ταχύτητα του ηλεκτρονίου μετά την κρούση.

γ) Το άτομο του υδρογόνου μετά την παραπάνω κρούση αποδιεγείρεται. Αφού υπολογίσετε όλα τα πιθανά μήκη κύματος των φωτονίων που μπορεί να εκπέμψει να βρείτε αν υπάρχει φωτόνιο που να ανήκει στο ορατό φάσμα.

Δίνονται: μάζα ηλεκτρονίου $m = 9 \cdot 10^{-31} kg$, φορτίο $e = 1,6 \cdot 10^{-19} C$, $h = 6,6 \cdot 10^{-34} J \cdot s$, $c_0 = 3 \cdot 10^8 m/s$

(25 μονάδες)

Θέμα 4°

Ένας πυρήνας X έχει ενέργεια σύνδεσης ανά νουκλεόνιο $\Sigma = 8 MeV$. Αφού βρείτε την ενέργεια σύνδεσης ανά νουκλεόνιο του θορίου ${}_{90}^{230}Th$ να εξετάσετε αν ο πυρήνας X είναι σταθερότερος από το ${}_{90}^{230}Th$.

Δίνονται οι ατομικές μάζες $m({}_{90}^{230}Th) = 230,08 u$, $m({}_1^1H) = 1,008 u$ και $m_n = 1,009 u$ επίσης $1u = 931 MeV$.

(25 μονάδες)