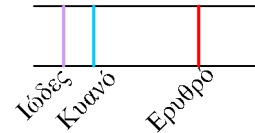


ΘΕΜΑ 1^ο.

Στις ερωτήσεις 1-4 επιλέξτε την πρόταση που είναι σωστή.

- 1) Σε ένα φασματοσκόπιο βλέπουμε τις έγχρωμες γραμμές, που φαίνονται στο διπλανό σχήμα. Το απεικονιζόμενο φάσμα είναι:
 - α) γραμμικό απορρόφησης.
 - β) γραμμικό εκπομπής.
 - γ) συνεχές εκπομπής.
 - δ) συνεχές απορρόφησης.
- 2) Η ισχυρή πυρηνική δύναμη:
 - α) συνδέει τα ηλεκτρόνια ενός ατόμου με τον πυρήνα του,
 - β) έχει μεγαλύτερη εμβέλεια από την ηλεκτροστατική δύναμη,
 - γ) ασκείται μόνο ανάμεσα σε όμοια σωματίδια,
 - δ) υπερिशύει της άπωσης ανάμεσα στα πρωτόνια που βρίσκονται στον πυρήνα.
- 3) Για να συμβεί σύντηξη μεταξύ δύο πυρήνων πρέπει:
 - α) να υπερνικηθεί η ισχυρή πυρηνική δύναμη και να επικρατήσει η ηλεκτρική άπωση.
 - β) η κινητική τους ενέργεια να είναι της τάξης μερικών eV.
 - γ) να επικρατεί στο περιβάλλον τους θερμοκρασία της τάξης των 10^8 K.
 - δ) οι πυρήνες να έχουν μεγάλο μαζικό αριθμό.
- 4) Ένα μαγνητικό πεδίο μπορεί να εκτρέψει:
 - α) ακτίνες X β) νετρόνια γ) ακτίνες γ δ) σωματία α.
- 5) Να χαρακτηρίσετε σαν σωστές ή λαθεμένες τις παρακάτω προτάσεις.
 - α) Οι ακτίνες γ είναι φωτόνια και παράγονται κατά την αποδιέγερση ενός πυρήνα.
 - β) Κατά τον ιονισμό τους, τα άτομα εκπέμπουν ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία.
 - γ) Το γραμμικό φάσμα των ακτίνων X είναι χαρακτηριστικό του υλικού της ανόδου.
 - δ) Ένα ηλεκτρόνιο, όταν κινείται σε μια ορισμένη επιτρεπόμενη τροχιά, δεν εκπέμπει ακτινοβολία σύμφωνα με το πρότυπο του Bohr.
 - ε) Το πρότυπο του Bohr μπορεί να επεκταθεί και σε ιόντα που έχουν περισσότερα από ένα ηλεκτρόνια και ονομάζονται υδρογονοειδή.



Μονάδες 5×5=25

ΘΕΜΑ 2^ο.

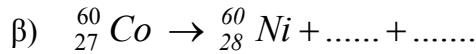
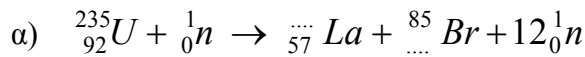
- 1) Σε μια συσκευή παραγωγής ακτίνων X αυξάνουμε την τάση V που εφαρμόζεται μεταξύ της ανόδου και της καθόδου. Τότε το ελάχιστο μήκος κύματος της εκπεμπόμενης ακτινοβολίας
 - α) αυξάνεται.
 - β) ελαττώνεται.
 - γ) παραμένει σταθερό.
 Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 2+6=8

- 2) Δίνονται δύο πυρήνες ${}_{Z_1}^{40}X$ και ${}_{Z_2}^{80}Y$, οι οποίοι έχουν ενέργειες σύνδεσης 280 MeV και 480 MeV αντίστοιχα. Ποιος από τους δύο είναι σταθερότερος και γιατί;

Μονάδες 7

3) Να συμπληρώσετε τις παρακάτω πυρηνικές αντιδράσεις:



Πώς χαρακτηρίζονται οι αντιδράσεις αυτές;

Μονάδες 3+3+(2+2)=10

ΘΕΜΑ 3^ο.

Αφού επιταχυνθεί ένα ηλεκτρόνιο Α από τάση 12,29V, κατόπιν προσπίπτει σε άτομο υδρογόνου που βρίσκεται στη θεμελιώδη κατάσταση με ενέργεια $E_1 = -13,6\text{eV}$. Το ηλεκτρόνιο του ατόμου του υδρογόνου διεγείρεται στη στιβάδα με $n=3$, χωρίς να μεταβληθεί η κινητική κατάσταση του ατόμου.

- Να υπολογιστούν οι ενέργειες της δεύτερης και τρίτης ενεργειακής στάθμης των ατόμων του υδρογόνου.
- Να υπολογίσετε την κινητική ενέργεια του ηλεκτρονίου Α, μετά την αλληλεπίδρασή του με το άτομο.
- Να βρεθεί το μέγιστο μήκος κύματος της ακτινοβολίας, που μπορεί να εκπέμψει κατά την αποδιέγερσή του, το άτομο του υδρογόνου, δικαιολογώντας πλήρως την επιλογή σας.

Δίνονται $h=6,6 \cdot 10^{-34}\text{J}\cdot\text{s}$, $|q_e|=1,6 \cdot 10^{-19}\text{C}$ και $c=3 \cdot 10^8\text{m/s}$.

Μονάδες 8+7+10=25

ΘΕΜΑ 4^ο.

Πυρήνας ${}_{86}^{221}\text{X}$ εκπέμπει σωματίο α και διασπάται προς πυρήνα Υ.

- Να γραφεί η αντίδραση για την παραπάνω ραδιενεργό διάσπαση.
- Να βρείτε την ενέργεια σε MeV, που απελευθερώνεται από 1000 συνολικά διασπάσεις πυρήνων Χ.
- Αν για $t=0$ η ενεργότητα ενός δείγματος Χ είναι ίση με $13,86 \cdot 10^5\text{Bq}$ και ο χρόνος ημιζωής του είναι $T_{1/2}=10^5\text{s}$, να βρείτε τον αρχικό αριθμό N_0 των πυρήνων στο δείγμα.
- Πόσα σωματία α ελευθερώνονται από τη χρονική στιγμή $t=0$, μέχρι τη χρονική στιγμή $t_1=2 \cdot 10^5\text{s}$ από το παραπάνω δείγμα;

Δίνονται: μάζα πυρήνα Χ: $m_X = 221,025\text{u}$,
μάζα πυρήνα Υ: $m_Y = 217,005\text{u}$,
μάζα σωματίου α: $m_\alpha = 4,010\text{u}$,
 $1\text{u} = 931,5\text{MeV}$ και $\ln 2 = 0,693$.

Μονάδες 5+7+8+5=25