

ΒΙΟΪΑΤΡΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΩΝ ΙΟΝΤΙΖΟΥΣΩΝ
ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΩΝ

8ο ΕΞΑΜΗΝΟ-ΣΕΜΦΕ 2014-15

ΚΑΝΟΝΙΚΗ ΕΞΕΤΑΣΗ ΙΟΥΝΙΟΥ

Διδάσκων: Καθηγητής Ευάγγελος Γαζής

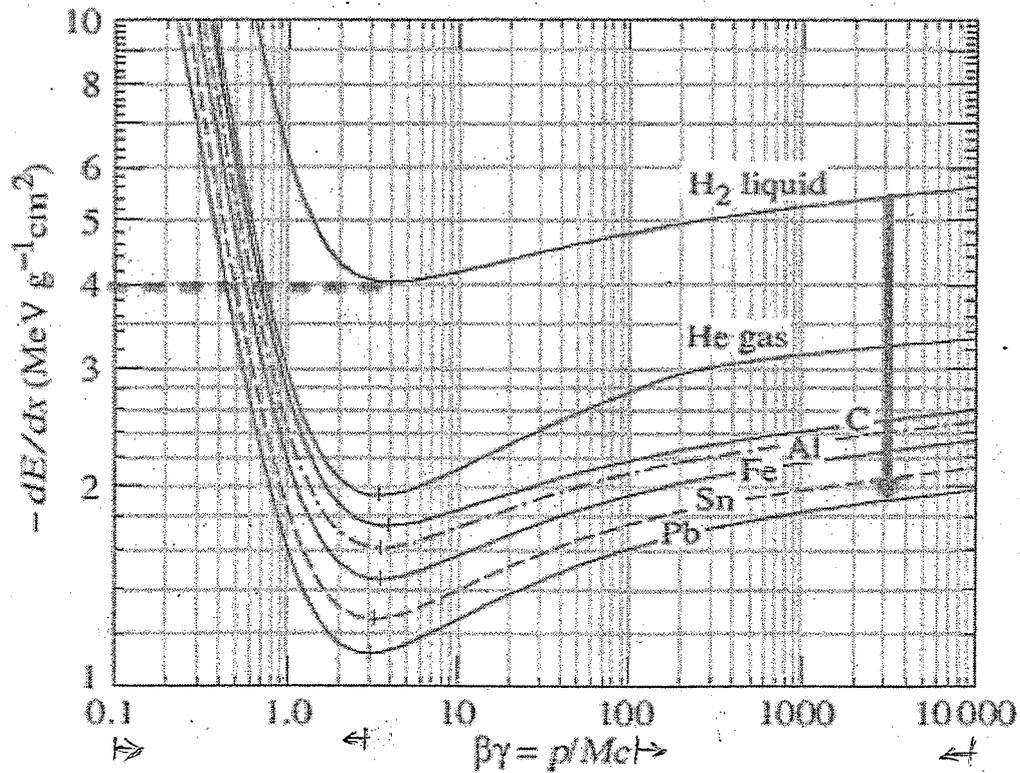
02 Ιουλίου 2015

Χρόνος Εξέτασης 2 ΩΡΕΣ

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

Η ΕΞΕΤΑΣΗ ΓΙΝΕΤΑΙ ΧΩΡΙΣ ΒΙΒΛΙΑ ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ και ΑΛΛΑ ΒΟΗΘΗΜΑΤΑ

1^ο ΘΕΜΑ: Στο σχήμα έχουμε τη γραφική παράσταση της σχέσης Bethe-Bloch για διάφορους απορροφητές-υλικά που χρησιμοποιούνται στους ανιχνευτές Θερμιδόμετρα στο CERN. Α) Να εξηγήσετε την «πορεία» της ανασχετικής ισχύος στο διάγραμμα, Β) Ποιά μεγέθη από τη σχέση Bethe-Bloch είναι καθοριστικά στη διαμόρφωση του σχήματος, Γ) Ποιά φαινόμενα ισχύουν για τις περιοχές 0.1-3.0, 100-10000, Δ) Τι συμβαίνει στο σημείο (3, 4) της διακεκομμένης γραμμής για τον απορροφητή H₂-liquid



$$-\left\langle \frac{dE}{dx} \right\rangle = 2\pi N_A r_e^2 m_e c^2 \rho \frac{Z z^2}{A \beta^2} \left[\ln \left(\frac{2m_e c^2 \beta^2 \gamma^2 W_{max}}{I^2} \right) - 2\beta^2 - \delta(\beta\gamma) - \frac{C}{Z} \right]$$

Απαντήστε: σε όλα τα ανωτέρω ερωτήματα με χρήση ορολογίας των Ιοντιζουσών Ακτινοβολιών, με ακρίβεια στο κάθε ερώτημα και ελάχιστο κείμενο.

2° ΘΕΜΑ: Το φυσικό υπερουράνιο στοιχείο ΠΛΟΥΤΩΝΙΟ (Pu) έχει τα βασικά ισότοπα με τις αντίστοιχες περιεκτικότητες και χρόνους ημι-ζωής ^{238}Pu (97,73%, $t_{1/2} = 87,7 \text{ y}$), ^{239}Pu (0,33%, $t_{1/2} = 24,1 \cdot 10^3 \text{ y}$), ^{240}Pu (1,19%, $t_{1/2} = 6,56 \cdot 10^3 \text{ y}$), ^{241}Pu (0,75%, $t_{1/2} = 14,4 \text{ y}$). Να βρεθεί η ενεργότητα 190g φυσικού Πλουτωνίου.

3° ΘΕΜΑ: Σε ένα σημαντικό πυρηνικό ατύχημα με αντίστοιχη διαρροή ισχυρού ραδιενεργού υλικού σε ένα ευρύτερο στεγασμένο χώρο με εργαζόμενους, όπου εκπέμπονται σωματίδια-α, σωματίδια-β, ακτίνες-γ και ραδιενεργοί εναπομείναντες πυρήνες. Α) Πως θα αντιδράσετε σαν υπεύθυνος ακτινοπροστασίας για να μειώσετε τις επιπτώσεις? Β) Ποιές κατά σειρά σοβαρότητας βλαβών προς στους εργαζόμενους από τις ιοντίζουσες ακτινοβολίες θα επιλέξετε να απομονώσετε/θωρακίσετε και γιατί? Γ) Τι μέτρ ακτινοπροστασίας θα πάρετε και γιατί?

4° ΘΕΜΑ: Α) Να περιγραφεί ο ρόλος της υποξίας ως προς την επαγωγή βλαβών DNA και κυτταρικού θανάτου και οι εφαρμογές αυτού του φαινομένου στην ακτινοθεραπεία.

Β) Υποθέστε ότι έχετε ένα σχεδόν σφαιρικό κακοήγη όγκο στον προστάτη ακτίνες ~10 cm με ποσοστό υποξίας 30-40%. Ποιό είδους ακτινοβολίας θα χρησιμοποιούσατε σαν πρώτη λύση και γιατί;

Γ) Εξηγήστε τί αναπαριστά το διπλανό σχήμα, όπως και τα μεγέθη $S(D)$, D_{oxic} , D_{anoxic} .

