

ΣΕΙΡΑ ΑΣΚΗΣΕΩΝ 5:

Είναι χρήσιμο να λύσετε όλες τις παρακάτω ασκήσεις.

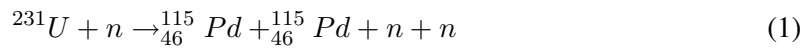
Να παραδώσετε όμως ΜΟΝΟ τις 1-4.

Παράδοση: Τρίτη 12 Απριλίου 2011 στο μάθημα.

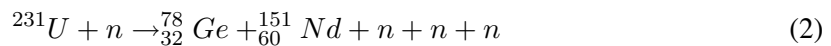
Διδάσκων: Θεόδωρος Ν. Τομαράς

1. Θεωρείστε τους πυρήνες με μαζικό αριθμό $A = 191$. (α) Χρησιμοποιώντας το μοντέλο της Υγρής Σταγόνας, βρείτε τον πιο ευσταθή από αυτούς. (β) Υπολογίστε την ενέργεια σύνδεσής του ανα νουκλεόνιο με δύο τρόπους: (β1) Χρησιμοποιώντας τον τύπο του παραπάνω μοντέλου, και (β2) με βάση τον ορισμό, χρησιμοποιώντας τους πίνακες για να πάρετε τις γνωστές μάζες του πυρήνα, του πρωτονίου και του νετρονίου. Συγκρίνετε τα αποτελέσματα.

2. Διαθέτετε ένα γραμμομόριο ^{231}U και πηγή αργών νετρονίων (νετρονίων με αμελητέα κινητική ενέργεια), τα οποία μπορείτε να χρησιμοποιήσετε για την ελεγχόμενη πρόκληση μιας εκ των εξής δύο αντιδράσεων σε πυρηνικό αντιδραστήρα:



και



Ποιά από τις δύο θα προτιμήσετε ώστε να έχετε τη μεγαλύτερη ενεργειακή απόδοση; Εξηγήστε. Πόση ενέργεια θα παραχθεί σύμφωνα με αυτήν από την διάσπαση όλων των αρχικών πυρήνων;

3. Εκτιμείστε την κινητική ενέργεια ενός νουκλεονίου στον πυρήνα υποθέτοντας ότι λόγω της μικρής εμβέλειας αλληλεπίδρασης $b \sim 2F$ με τα γειτονικά νουκλεόνια κάθε νουκλεόνιο είναι εγκλωβισμένο σε σφαιρικό όγκο ακτίνας περίπου ίσης με τη μισή εμβέλεια της δύναμης. Πόση είναι η ταχύτητα του νουκλεονίου;

4. Δίδονται οι πυρήνες και σε παρένθεση οι αντίστοιχες ατομικές μάζες σε ατομικές μονάδες μάζας και οι ενέργειες σύνδεσής τους σε MeV : $^{27}\text{Al}(26.990080, 224.92)$, $^{63}\text{Cu}(62.949607, 551.22)$ και $^{130}\text{Xe}(129.944810, 1096.6)$. Υπολογίστε την ενέργεια *Coulomb* των πυρήνων αυτών και το λόγο αυτής προς την ολική ενέργεια σύνδεσης.

5. Υπολογίστε με το μοντέλο της Υγρής Σταγόνας την ολική ενέργεια σύνδεσης των δύο τελευταίων πυρήνων της άσκησης 4 και συγκρίνετέ τις με τις πειραματικές τιμές που σας δίνονται.

6. Υπολογίστε τις ατομικές μάζες των ατόμων με πυρήνες αυτούς της άσκησης 5 και συγκρίνετε τα αποτελέσματα με τις τιμές που σας δίνονται στην άσκηση 4.

7. Ποιός πυρήνας περιμένετε να είναι πιο ευσταθής: (α) ^7Li ή ^8Li ; (β) ^9Be ή ^{10}Be ; Εξηγήστε.

8. Οι πυρήνες ^{14}O και ^{18}O είναι ασταθείς και δίνουν και οι δύο ακτινοβολία β . Ποιός δίνει β^+ και ποιός β^- ; Εξηγήστε.