

Απαντήσεις

1) $Q = K(^7\text{Li}) + K(^4\text{He}) - K(^2\text{H}) = 22.496 + 14.654 - 30 = 7.15 \text{ MeV}$

2) Το ^{22}Na έχει πλεόνασμα πρωτονίων σε σχέση με το σταθερό του ισοβαρές. Άρα θα αποδιεγείρεται μέσω β^+ . Το ^{24}Na έχει πλεόνασμα νετρονίων σε σχέση με το ισοβαρές του ισότοπο επομένως αποδιεγείρεται μέσω αποδιέγερσης β^- .

3)

$$S_n(^4\text{He}) = m(n) + m(^3\text{He}) - m(^4\text{He})$$
$$S_n(^4\text{He}) = (3.016029 + 1.00866 - 4.002603) \cdot 931.49 = 20.6 \text{ MeV}$$

$$S_n(^7\text{Li}) = m(n) + m(^6\text{Li}) - m(^7\text{Li})$$
$$S_n(^7\text{Li}) = (6.015123 + 1.00866 - 7.016005) \cdot 931.49 = 7.25 \text{ MeV}$$

Το νετρόνιο σε έναν πυρήνα ^4He είναι πολύ ισχυρότερα συνδεδεμένο από ότι στο ^7Li

4)

$$N = \frac{(0.0117 \cdot 10^{-2} \cdot (0.5 \text{ gr}) \cdot N_A)}{39.1 \text{ gr}} = 9 \cdot 10^{17} \text{ πυρήνες } ^{40}\text{K} \text{ σε κάθε μπανάνα}$$

$$\lambda = \frac{\ln 2}{T_{1/2}} = \frac{\ln 2}{1.28 \cdot 10^9 \cdot 365.25 \cdot 24 \cdot 3600 \text{ s}} = 1.72 \cdot 10^{-17} \text{ 1/s}$$

$$R = \lambda \cdot N = 15 \text{ Bq}$$

5) Πέραν της ψύξης το νερό είναι εξαιρετικός επιβραδυντής νετρονίων. Το νερό αποτελείται από υδρογόνο και οξυγόνο. Ο κάθε πυρήνας υδρογόνου – το πρωτόνιο δηλαδή – έχει σχεδόν ίση μάζα με αυτή του νετρονίου. Αυτό σημαίνει ότι σε μία μόνο κρούση μπορεί το πρωτόνιο να απορροφήσει σχεδόν όλη την ενέργεια του νετρονίου. Επομένως, πολύ γρήγορα η εναπομένουσα ενέργεια του νετρονίου είναι η ελάχιστη εκείνη κινητική ενέργεια που αντιστοιχεί στην θερμοκρασία περιβάλλοντος (θερμικά νετρόνια). Αυτό είναι πολύ σημαντικό για την αποδοτική λειτουργία των αντιδραστήρων δεδομένου ότι η ενεργός διατομή σχάσης από θερμικά νετρόνια για το ουράνιο ^{235}U είναι κατά πολύ μεγαλύτερη από αυτή των ταχέων νετρονίων που προκύπτουν άμεσα από τις αντιδράσεις σχάσης.