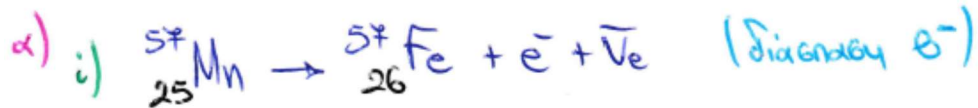


Μεθοδικά, απλά & κατανοητά...

Άσκηση

(α) Συμπληρώστε τις παρακάτω μεταπτώσεις β και εξετάστε τον τύπο (Fermi/Gamow-Teller κλπ) της κάθε μιας
 (i) $^{57}\text{Mn} \rightarrow ^{57}\text{Fe}$ (ii) $^{61}\text{Cu} \rightarrow ^{61}\text{Ni}$

(β) Ποια είναι η μέγιστη κινητική ενέργεια των ποζιτρονίων που εκπέμπονται κατά τη διάσπαση β^+ του στοιχείου ^{47}V ;



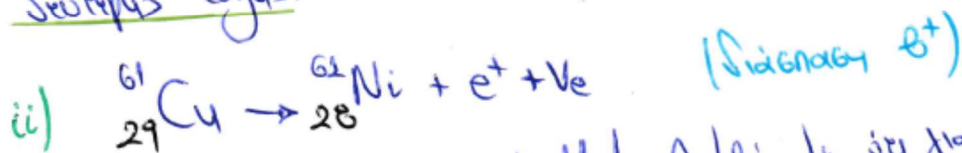
Από τα στοιχεία του Nuclear Wallet Διαβάζουμε ότι για το $^{57}_{25}\text{Mn}$ είναι $J_i^{\pi_i} = \frac{5}{2}^-$, ενώ για το $^{57}_{26}\text{Fe}$ είναι $J_f^{\pi_f} = \frac{1}{2}^-$.

Συνεπώς: $\Delta J = J_i - J_f = \frac{5}{2} - \frac{1}{2} = \frac{4}{2} \rightarrow \Delta J = 2$

και $\Delta \pi = \pi_i \cdot \pi_f = (-1) \cdot (-1) \rightarrow \Delta \pi = +1$.

Άρα: $\Delta J^{\Delta \pi} = 2^+$ και η μετάπτωση αυτή είναι απαγορευμένη.

Συμπέρασμα τάξης.



Από τα στοιχεία του Nuclear Wallet Διαβάζουμε ότι για το $^{61}_{29}\text{Cu}$ είναι $J_i^{\pi_i} = \frac{3}{2}^-$, ενώ για το $^{61}_{28}\text{Ni}$ είναι $J_f^{\pi_f} = \frac{3}{2}^-$.

Επομένως: $\Delta J = J_i - J_f = \frac{3}{2} - \frac{3}{2} \rightarrow \Delta J = 0$ με $J_i = J_f \neq 0$

και $\Delta \pi = \pi_i \cdot \pi_f = (-1) \cdot (-1) \rightarrow \Delta \pi = +1$

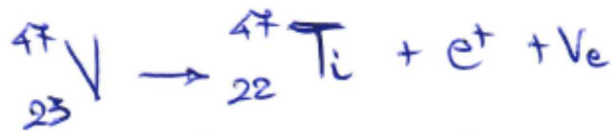
Άρα: $\Delta J^{\Delta \pi} = 0^+$ και η μετάπτωση αυτή είναι επιτρεπτή βίη.

Fermi και Gamow-Teller.



Μεθοδικά, απλά & κατανοητά...

β) Η διάσπαση β^+ του Βαντίλιου ${}_{23}^{47}\text{V}$ είναι:



Η ελάχιστη ενέργεια της διάσπασης αυτής σύμφωνα με τα δεδομένα του Nuclear Wallet είναι:

$$\begin{aligned} Q_{\beta^+} &= \Delta(47,23) - \Delta(47,22) - 2m_e = \\ &= -42,005 \text{ MeV} - (-44,936 \text{ MeV}) - 2 \cdot 0,511 \text{ MeV} \rightarrow \\ &\rightarrow Q_{\beta^+} = 1,909 \text{ MeV} \quad \text{II)} \end{aligned}$$

Η μέγιστη κινητική ενέργεια του ποζιτρονίου (ακτινοβολίας β^+) που εκπέμπονται αντιστοιχεί σε μηδενική ενέργεια του νετρίνου και του χαρακτηριστικού πυρήνα του Τιτανίου ${}_{22}^{47}\text{Ti}$.

Αντικαθιστώντας: $T_{\beta^+ \text{max}} = Q_{\beta^+} \rightarrow T_{\beta^+ \text{max}} = 1,909 \text{ MeV}$