

Πυρηνική Φυσική και Φυσική Στοιχειωδών Σωματιδίων (5ου εξαμήνου)

Τμήμα Τ2: Κ. Κορδάς & Δ. Σαμψωνίδης

Μάθημα 25 Ασκήσεις

Κώστας Κορδάς

Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Q μιας αντίδρασης

Ένας πυρήνας $^{235}_{92}\text{U}$ σχάζεται σε $^{92}_{36}\text{Kr}$ και $^{141}_{56}\text{Ba}$. Γράψτε την αντίδραση και συμπληρώστε τα προϊόντα της σχάσης. Αν το $^{235}_{92}\text{U}$ έχει ενέργεια σύνδεσης ανά νουκλεόνιο 7,5 MeV, ενώ η ενέργεια σύνδεσης ανά νουκλεόνιο των $^{92}_{36}\text{Kr}$ και $^{141}_{56}\text{Ba}$ είναι 8,5 MeV, πόση είναι η ενέργεια που απελευθερώνεται κατά τη σχάση;

α διάσπαση

Γράψτε τις αντιδράσεις άλφα διάσπασης του $^{210}_{84}\text{Po}$ και του $^{214}_{84}\text{Po}$ σε μόλυβδο (Pb) και περιγράψτε συνοπτικά τη διαδικασία της α-διάσπασης. Αν η εκλυόμενη ενέργεια στην α-διάσπαση του $^{210}_{84}\text{Po}$ είναι 5.4 MeV, και του $^{214}_{84}\text{Po}$ είναι 7.8 MeV, αιτιολογήστε ποιός χρόνος ζωής περιμένετε να είναι πιο μεγάλος: του $^{210}_{84}\text{Po}$ ή του $^{214}_{84}\text{Po}$;

β διάσπαση

Γράψτε τους τρόπους (και την πλήρη αντίδραση κάθε φορά, με όλα τα στοιχεία που λαμβάνουν μέρος) με τους οποίους το $^{129}_{55}\text{Cs}$ μετατρέπεται σε $^{129}_{54}\text{Xe}$. Πόση είναι η ελάχιστη και πόση η μέγιστη ενέργεια της εκπεμπόμενης ανιχνεύσιμης ακτινοβολίας (δηλαδή του e^+ ή του e^-) όταν η μετατροπή γίνεται μεταξύ των βασικών καταστάσεων των δύο στοιχείων; Δικαιολογήστε. [Δίνονται: ατομικές μάζες $M(^{129}_{55}\text{Cs}) = 120,076.0 \text{ MeV}$, $M(^{129}_{54}\text{Xe}) = 120,074.8 \text{ MeV}$. Μάζα ηλεκτρονίου $= 0.511 \text{ MeV}/c^2$].

γ διάσπαση

Πυρήνας με αρχικό σπιν και πάριτυ 5^+ αποδιεγείρεται με εκπομπή γάμμα προς την κατάσταση 3^+ . Βρείτε τις δυνατές μεταπτώσεις και αιτιολογείστε το ποια είναι η πιθανότερη. Τι θα άλλαζε αν η τελική κατάσταση ήταν 3^- ; Τι θα σχολιάζατε αν σας δινόταν ότι η τελική κατάσταση είναι $\frac{5^-}{2}$; **β)** Δίνεται η σταθερά διασπάσεως του

Στοιχειώδη

Ποιές από τις παρακάτω αλληλεπιδράσεις είναι επιτρεπτές και αν ναι τι αλληλεπιδράσεις είναι; Εξηγείστε. Αν υπάρχει ασθενής αλληλεπίδραση, δώστε το διάγραμμα Feynmann.

(i) $K^- + n \rightarrow \Xi^- + K^0$, (ii) ${}^3_1\text{H} \rightarrow {}^3_2\text{He} + e^- + \text{αντι-}\nu_e$, (iii) $p + p \rightarrow p + \Xi^+ + K^-$

(Δίνονται: K^- παράδοξο μεσόνιο, Ξ^- παράδοξο βαρυόνιο με παραδοξότητα -2 και το K^0 έχει παραδοξότητα +1).