

Στοιχεία Πυρηνικής Φυσικής και Στοιχειωδών Σωματιδίων (5ου εξαμήνου, χειμερινό 2012-13)

Τμήμα G3: Κ. Κορδάς & Χ. Πετρίδου

Μάθημα 7

α) QUIZ β-διάσπαση

β) Αλληλεπίδραση νουκλεονίου-νουκλεονίου – πυρηνική
δύναμη και δυναμικό

γ) Πυρηνικό μοντέλο των φλοιών

Κώστας Κορδάς

Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Πυρηνική & Στοιχειώδη Ι, Αριστοτέλειο Παν. Θ/νίκης, 12 Νοεμβρίου 2012

QUIZ

Το ισότοπο του άνθρακα $^{14}_6\text{C}$ παράγεται από πυρηνικές αντιδράσεις των κοσμικών ακτίνων στην ατμόσφαιρα. Διασπάται δίνοντας $^{14}_7\text{N}$.

α) Τί είδους διάσπαση είναι; Δώστε την αντίδραση της διάσπασης.

β) Αν οι ατομικές μάζες ^{14}C και ^{14}N είναι $13044,00 \text{ MeV}/c^2$ και $13043,85 \text{ MeV}/c^2$ αντίστοιχα, πόση είναι η ενέργεια που απελευθερώνεται κατά την αντίδραση;

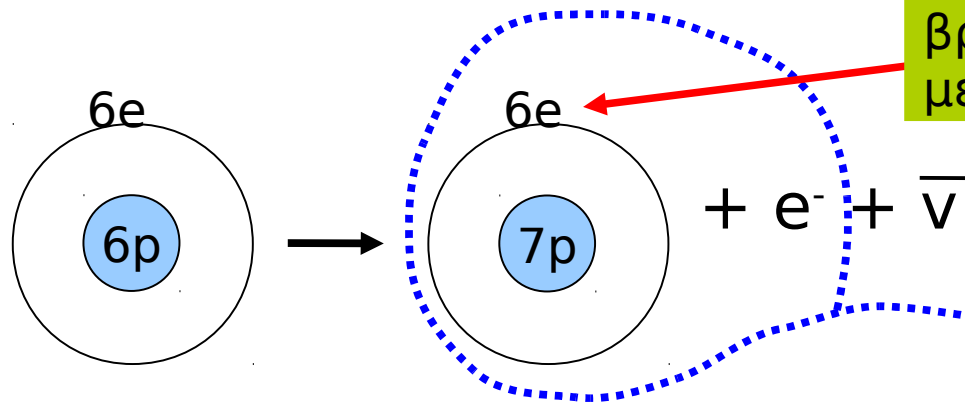
γ) Σχεδιάστε το ενεργειακό φάσμα των ηλεκτρονίων.

Δίνονται οι μάζες:

$$M(n) = 939.6 \text{ MeV}/c^2, M(p) = 938,3 \text{ MeV}/c^2, M(e) = 0,511 \text{ MeV}/c^2$$

QUIZ - Λύση

- α) ${}^{14}_6\text{C} \rightarrow {}^{14}_7\text{N} + e^- + \bar{\nu}_e$; $Q = M({}^{14}_6\text{C}) - M({}^{14}_7\text{N}) = 0.15 \text{ MeV}$
- β) Ατομικές μάζες (M): δίνονται πάντα για άτομα με ίσο αριθμό ηλεκτρονίων και πρωτονίων



Βασική ιδέα: Τα ατομικά ηλεκτρόνια βρίσκονται από τη μιά στιγμή στην άλλη με περισσότερα πρωτόνια στον πυρήνα.

Μάζα ατόμου με: $Z+1$ πρωτόνια και $Z+1$ ηλεκτρόνια

- ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Αν θέλουμε, μπορούμε να δουλεύουμε με πυρηνικές μάζες (Μπυρ):

$$\text{Μπυρ}({}^{14}_6\text{C}) = \text{Μπυρ}({}^{14}_7\text{N}) + M(e) + Q$$

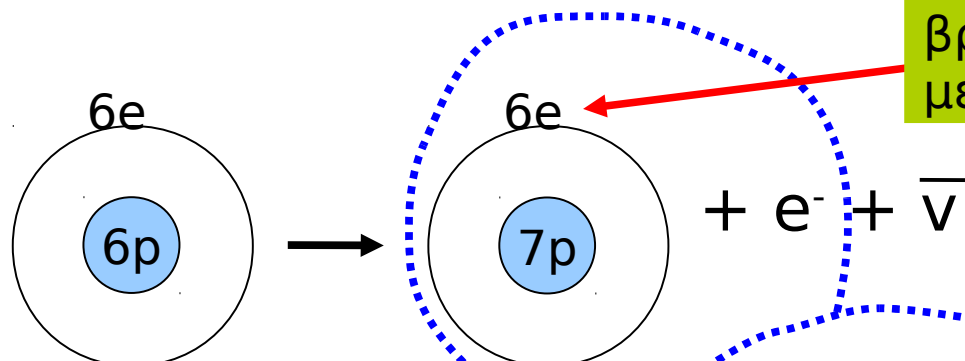
$$\text{όπου: } \text{Μπυρ}({}^A_Z\text{X}) = \text{Ματόμου}({}^A_Z\text{X}) - Z * M(e) = M({}^A_Z\text{X}) - Z * M(e)$$

$$M({}^{14}_6\text{C}) - 6 * M(e) = M({}^{14}_7\text{N}) - 7 * M(e) + M(e) + Q \Rightarrow Q = M({}^{14}_6\text{C}) - M({}^{14}_7\text{N})$$

QUIZ - #5: 11/11/2011 - Λύση



- β) Ατομικές μάζες: δίνονται πάντα για άτομα με ίσο αριθμό ηλεκτρονίων και πρωτονίων

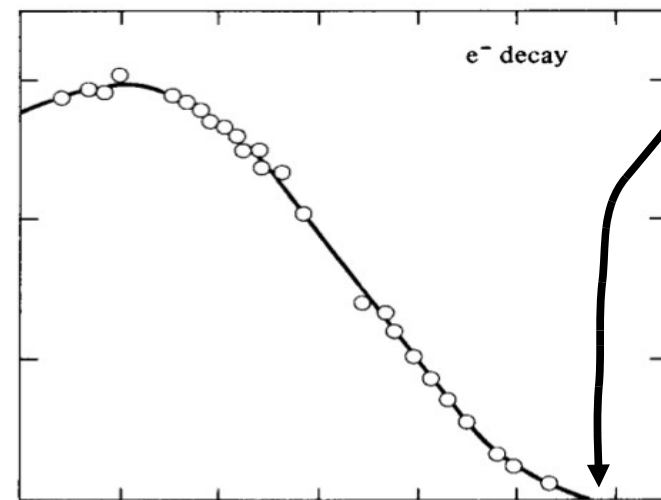


Βασική ιδέα: Τα ατομικά ηλεκτρόνια βρίσκονται από τη μιά στιγμή στην άλλη με περισσότερα πρωτόνια στον πυρήνα.

Μάζα ατόμου με: $Z+1$ πρωτόνια και $Z+1$ ηλεκτρόνια

- γ) Ενεργειακό φάσμα ηλεκτρονίων
= κατανομή των ενεργειών ηλεκτρονίων
= πληθυσμός ηλεκτρονίων (άξονας y)
σαν συνάρτηση της
ενέργειας του ηλεκτρονίου (άξονας x)

Αριθμός ηλεκτρονίων / MeV



$$T(e) = E(e) - m(e) c^2$$