

**Στοιχεία Πυρηνικής Φυσικής και
Στοιχειωδών Σωματιδίων
(5ου εξαμήνου, χειμερινό 2013-14)**

Τμήμα Τ3: Κ. Κορδάς & Χ. Πετρίδου

Ασκήσεις #8 - αποδιεγέρσεις γ

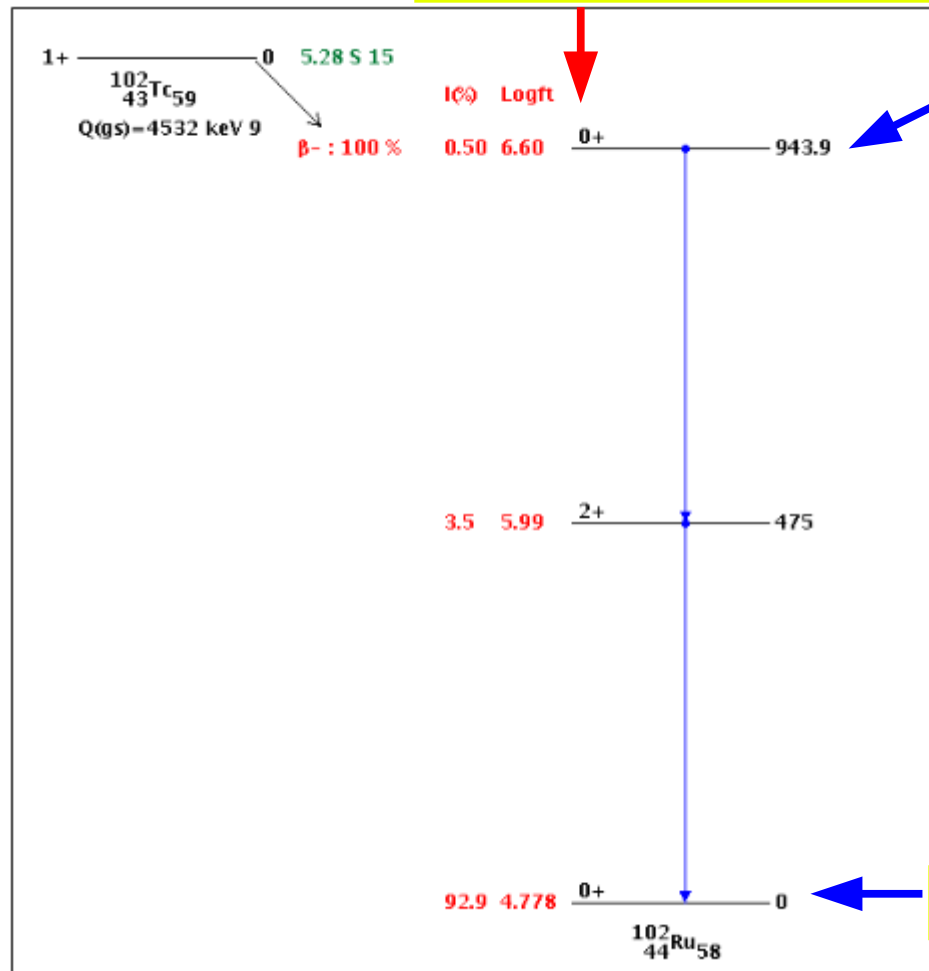
Κ. Κορδάς, Δ. Σαμψωνίδης
Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Πυρηνική & Στοιχειώδη Ι, Αριστοτέλειο Παν. Θ/νίκης

Άσκηση 8.1 : αποδιεγέρσεις γ

Υπολογίστε τις τιμές Q και χαρακτηρίστε τις αποδιεγέρσεις γάμμα του $^{102}_{44}\text{Ru}$ (ηλεκτρικά και μαγνητικά πολύπολα κλπ)

Σπιν και πάρτυ της κατάστασης του πυρήνα



Σε keV,
= το ΔE πάνω από τη
βασική κατάσταση

βασική κατάσταση

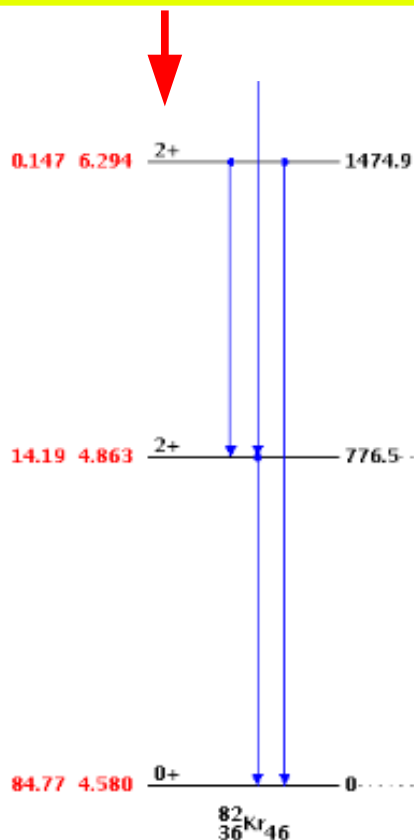
Οι αποδιεγέρσεις με μπλέ κάθετα βελάκια μεταξύ των ενεργειακών σταθμών ενός συγκεκριμένου στοιχείου είναι φυσικά αποδιεγέρσεις γάμμα.

Άσκηση 8.2 : αποδιεγέρσεις γ

Υπολογίστε τις τιμές Q και χαρακτηρίστε τις αποδιεγέρσεις γάμμα του $^{82}_{36}\text{Kr}$ (ηλεκτρικά και μαγνητικά πολύπολα κλπ)

$1+ \xrightarrow{82}_{37}\text{Rb}_{45}$
Q(g.s.)=4400 k

Σπιν και πάρτυ της κατάστασης του πυρήνα



Σε keV,
= το ΔE πάνω από τη
βασική κατάσταση

βασική κατάσταση

Οι αποδιεγέρσεις με μπλέ κάθετα βελάκια μεταξύ των ενεργειακών σταθμών ενός συγκεκριμένου στοιχείου είναι φυσικά αποδιεγέρσεις γάμμα.

Άσκηση 8.3 : αποδιεγέρσεις γ

→ **Άσκηση 8.3** = **άσκηση 7.6**, σελ. 123 του βιβλίου σας

Σημείωση:

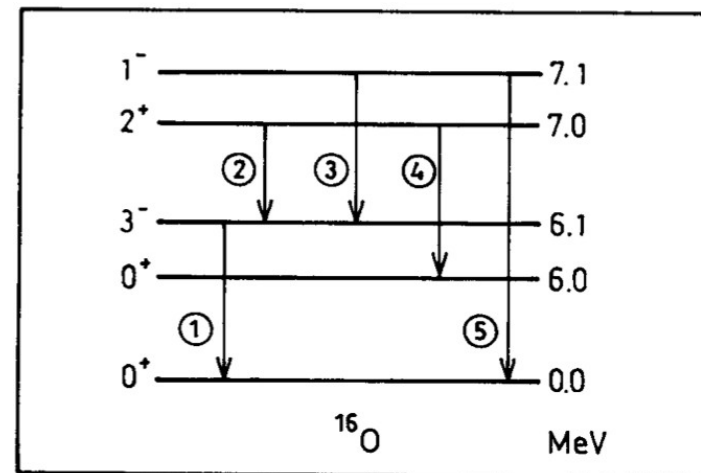
Χρησιμοποιείτε τα σχήματα 7.4 και 7.6 και παράγραφο 7.3 του βιβλίου σας, και τις διαφάνειες μάθημα 8, 2-Δεκ-2013.

Άσκηση 8.4 : αποδιεγέρσεις γ

Δίνονται οι στάθμες του ^{16}O με τα αντίστοιχα σπιν, πάρτυ και ενέργεια.

•Τί είδους μετάπτωση είναι η κάθε αποδιέγερση και πόση η ενέργεια σε κάθε περίπτωση (1,2,3,4,5);

•Δώστε τους δυνατούς τρόπους αποδιέγερσης της στάθμης 6.0 MeV.



	$J_i \rightarrow J_f$	$\Delta J \leq \leq \Sigma J$	$\Delta\pi$	τύπος	E_γ
1	$3 \rightarrow 0$	3	-1	E3	6.1
2	$2 \rightarrow 3$	1,2,3,4,5	-1	E1+M2+E3+M4+E5	0.9
3	$1 \rightarrow 3$	2,3,4	+1	E2+E4+M3	1.0
4	$2 \rightarrow 0$	2	+1	E2	1.0
5	$1 \rightarrow 0$	1	-1	E1	7.1

Άσκηση 8.5 : αποδιεγέρσεις γ

Η βασική κατάσταση του ^{73}Br έχει $J^P = 1/2^-$ και οι δύο πρώτες καταστάσεις έχουν $J^P = 5/2^-$ (26.92 keV) και $J^P = 3/2^-$ (178.1 keV). Δώστε τις πιθανές μεταπτώσεις γ ανάμεσα σ' αυτές τις στάθμες και εκτιμήστε το μέσου χρόνο ζωής της κατάστασης $3/2^-$. (χρησιμοποιείτε τις σχέσεις του Weisskopf: $\Gamma_\gamma(E1) = 0.07E^3A^{2/3}$, $\Gamma_\gamma(M1) = 0.0021E^3$, $\Gamma_\gamma(E2) = 4.9 \cdot 10^{-8}E^5A^{4/3}$).

	$J_i \rightarrow J_f$	$\Delta J \leq l \leq \Sigma J$	$\Delta\pi$	τύπος	$E_\gamma(\text{keV})$
1	$5/2 \rightarrow 1/2$	2,3	+1	M3+E2	26.92
2	$3/2 \rightarrow 1/2$	1,2	+1	M1+E2	178.1
3	$3/2 \rightarrow 5/2$	1,2,3,4	+1	M1+E2+M3+E4	151.18

$$\Gamma = \Gamma_\gamma(M1) + \Gamma_\gamma(E2) = 0.0021E^3 + 4.9 \cdot 10^{-8}E^5A^{4/3} = 1.187 \times 10^{-5} \text{ MeV}$$

$$\tau = \hbar / 2\pi\Gamma = 5.55 \times 10^{-17} \text{ s}$$