

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭНЕРГИИ РАСПАДА $^{153}\text{Gd} \rightarrow ^{153}\text{Eu}$.

В.А.Сергиенко, Ц.Вылов, С.М.Сергеев, В.С.Александров

В литературе имеются два значения энергии распада $^{153}\text{Gd} \rightarrow ^{153}\text{Eu}$, а именно: 242 ± 3 и 468 ± 18 кэВ /1,2,3/. Для того, чтобы выяснить, какое из этих значений является правильным, мы определили энергию распада ^{153}Gd по относительным вероятностям К-захвата ($P_K = K/\varepsilon$). P_K были найдены методом суммирования энергии K_{α} - и гамма-лучей в кристалле $\text{Ge}(\text{Li})$ -детектора.

В наших опытах наблюдались линии суммарной энергии K_{α} -лучей и гамма-квантов с энергией 69.7, 97.5 и 103.2 кэВ. Числа отсчетов в этих линиях описываются уравнениями:

$$N_{K+70} = N_{70} \cdot \omega_K^{\alpha,\beta} \cdot \varepsilon_K^{\alpha,\beta} \left(P_K^{173} + \frac{\alpha_K^{103}}{1+\alpha_n^{103}} \right)$$

$$N_{K+97} = N_{97} \cdot \omega_K^{\alpha,\beta} \cdot P_K^{97} \cdot \varepsilon_K^{\alpha,\beta}$$

$$N_{K+103} = N_1 \omega_K^{\alpha,\beta} P_K^{103} \varepsilon_K^{\alpha,\beta} + N_2 \omega_K^{\alpha,\beta} \varepsilon_K^{\alpha,\beta} \left[P_K^{173} + \frac{\alpha_K^{70}}{1+\alpha_n^{70}} \right], \text{ где}$$

$$N_{1,2,\gamma} = N_0 \bar{\sigma}_{\text{уп}} \cdot \frac{1}{1+\alpha_n} \varepsilon_{\gamma}, \quad N_1 + N_2 = N_{103} \quad \text{и} \quad \frac{N_1}{N_2} = \frac{\bar{\sigma}_{103}}{\bar{\sigma}_{173}}$$

Здесь N_a - число распадов в сек., N_{γ} - числа отсчетов в линиях полного поглощения гамма-лучей, $\bar{\sigma}_{\text{уп}}$ - относительные интенсивности возбуждения уровней ^{153}Eu , $\omega_K^{\alpha,\beta}$ - выход K_{α} - или K_{β} -флуоресценции для атомов Eu , P_K^i - относительные вероятности К-захвата на уровни ^{153}Eu , $\varepsilon_K^{\alpha,\beta}$ - эффективность регистрации K_{α} - или K_{β} -квантов детектором, α_K и α_n - КВК переходов на К-оболочке и полные КВК соответственно.

По нашим данным средневзвешенное значение $P_K^{173} = 0.34 \pm \pm 0.04$ и энергия распада $^{153}\text{Gd} \rightarrow ^{153}\text{Eu} - 240 \pm 2$ кэВ. P_K для β -переходов на уровне 97.5 и 103.2 кэВ равны $0.726_{-0.007}^{+0.005}$ и $0.720_{-0.010}^{+0.008}$ соответственно. Для всех трех β -переходов P_K в пределах погрешностей измерений согласуется с данными измерений методом совпадений K_{α} -лучей с гамма-квантами и конверсионными электронами /1,2/.

Литература

1. L.Blok, W.Goedbloed, E.Mastenbroek, J.Blok, Physica, 28, 993, 1962
2. P.Boyer, R.Chedin, J.Oms, Nucl. Phys., A99, 219, 1967
3. J.D.MacDougall, W.MoLatchie, S.Whineray, H.E.Duckworth, Nucl. Phys., A145, 223, 1970