

ГАММА-ИЗЛУЧЕНИЕ ПРИ РАСПАДЕ ^{109}Sn

В.П.Бурминский, О.Д.Ковригин

В работах /1,2/ показаны варианты схемы распада ^{109}Sn . Их авторы наблюдали 75 γ -переходов, относящихся к распаду ^{109}Sn .

В настоящей работе распад ^{109}Sn изучался в лучших условиях, в результате чего было обнаружено много новых γ -переходов и уточнены энергии и интенсивности известных γ -линий. Спектры γ -лучей измерялись на γ -спектрометре с Ge(Li) детекторами объёмами 27 и 50 см³ с энергетическим разрешением $3 + 3,5$ кэВ во всём диапазоне энергий. Результаты приведены в таблице, где E_γ -энергии, I_γ -относительные интенсивности γ -лучей, наблюдаемых при распаде ^{109}Sn .

E_γ , кэВ	I_γ	E_γ , кэВ	I_γ	E_γ , кэВ	I_γ
119,0±0,6	0,2±0,1	521,9±0,2	9,6±0,6	967,2±0,5	1,6±0,3
142,8±0,5	0,3±0,1	548,9±0,7	0,5±0,2	976,3±0,2	3,6±0,3
181,8±0,6	0,2±0,1	560,3±0,7	0,3±0,1	985,3±0,2	1,3±0,3
220,5±0,6	0,4±0,2	597,2±1,2	0,5±0,2	1026,4±0,2	17,6±0,7
229,2±0,4	0,4±0,2	614,1±0,3	6,0±0,4	1039,0±0,2	15,0±0,6
250,1±0,6	0,4±0,2	623,4±0,5	7,2±2,0	1054,2±0,3	2,1±0,2
261,1±0,9	1,1±0,4	649,8±0,2	101±4	1072,7±0,4	0,8±0,2
279,4±0,4	0,4±0,2	660,1±0,2	4,8±0,6	1083,4±0,3	2,0±0,3
312,0±0,3	2,0±0,2	686,8±0,3	2,5±0,4	1092,2±0,6	1,8±0,5
331,2±0,2	32,2±1,3	710,7±0,3	1,4±0,3	1099,2±0,2	100
340,2±0,3	0,8±0,2	722,1±0,5	1,9±0,3	1107,2±0,9	1,6±0,3
353,9±0,2	3,4±0,3	732,5±0,6	2,1±0,3	1119,2±0,3	10,5±0,5
362,9±0,2	0,8±0,2	745,3±0,9	1,1±0,3	1128,2±0,3	4,7±0,4
373,7±0,3	0,8±0,2	780,1±0,5	0,8±0,3	1130,5±0,9	0,3±0,2
384,5±0,3	11,0±0,9	785,3±0,4	0,9±0,2	1157,8±0,3	1,7±0,3
407,3±0,6	0,5±0,2	790,9±0,3	5,2±0,4	1166,6±0,3	1,5±0,3
422,6±0,2	3,2±0,4	804,9±0,5	0,7±0,2	1174,6±0,3	0,6±0,2
437,4±0,3	8,6±1,3	828,8±0,2	2,9±0,3	1187,8±0,5	0,8±0,3
448,7±0,8	0,3±0,1	835,7±0,2	2,9±0,4	1205,6±0,6	1,3±0,2
465,8±0,9	0,5±0,2	857,9±0,2	1,8±0,2	1211,4±0,4	3,3±0,4
473,2±0,7	0,6±0,2	869,3±0,5	2,3±0,3	1220,9±0,6	0,5±0,2
478,5±0,5	0,4±0,2	879,2±0,7	2,0±0,5	1227,4±0,4	1,1±0,3
482,7±0,8	0,4±0,2	888,7±0,2	2,1±0,5	1231,0±0,3	1,9±0,4
496,1±0,3	1,3±0,3	897,5±0,2	3,2±0,4	1239,9±0,7	1,3±0,3
501,2±0,3	0,9±0,3	903,4±0,5	0,6±0,2	1250,1±1,0	0,8±0,3

(ПРОДОЛЖЕНИЕ)

E_{γ} , кэВ	I_{γ}	E_{γ} , кэВ	I_{γ}	E_{γ} , кэВ	I_{γ}
I271,5±0,4	1,6±0,3	I700,7±1,3	0,4±0,1	2I37,8±0,8	0,2±0,1
I300,7±0,3	1,7±0,4	I709,3±0,6	0,3±0,1	2I58,9±0,5	2,4±0,3
I307,1±0,3	1,1±0,2	I713,5±0,2	3,3±0,4	2I95,6±0,2	4,7±0,3
I32I,3±0,2	39,4±2,3	I722,2±0,2	3,5±0,3	22I8,5±0,6	0,73±0,07
I350,1±0,2	3,0±0,3	I734,3±0,6	1,0±0,2	2235,8±0,4	0,36±0,05
I375,2±0,2	1,2±0,2	I759,5±0,6	3,7±0,2	2437,5±0,4	0,47±0,05
I388,2±0,5	0,8±0,2	I770,8±0,2	1,2±0,2	254I,8±0,3	8,7±0,5
I408,9±0,2	2,3±0,2	I792,0±0,3	0,8±0,2	2564,2±0,8	0,34±0,07
I429,7±0,4	1,0±0,2	I8I9,0±0,6	0,6±0,2	2574,8±0,3	0,37±0,06
I442,7±0,2	2,4±0,2	I825,1±0,3	2,1±0,2	259I,6±0,4	2,04±0,14
I455,3±0,6	2,2±0,3	I837,3±0,7	0,8±0,2	2602,7±0,4	0,26±0,04
I464,1±0,2	30,8±I,5	I843,7±0,7	2,4±0,2	26I7,0±I,0	0,2±0,1
I482,3±0,4	1,4±0,3	I850,1±0,6	1,7±0,3	2785,4±0,3	5,8±0,6
I488,7±0,2	12,0±I,1	I858,7±0,3	1,3±0,2	28I3,2±0,4	1,3±0,2
I492,6±I,0	6,1±0,8	I889,8±0,3	5,1±0,5	2858,6±0,2	3,4±0,4
I50I,7±0,5	0,5±0,2	I9II,1±0,2	19,3±0,8	287I,2±0,9	0,27±0,05
I507,6±0,5	0,4±0,1	I930,5±0,3	1,7±0,2	2885,1±0,9	0,14±0,04
I524,9±0,5	1,7±0,2	I943,5±0,3	3,6±0,4	29I9,8±0,8	0,05±0,02
I546,6±0,8	0,4±0,1	I956,9±0,3	1,3±0,2	2923,6±0,8	0,06±0,02
I557,9±0,2	0,8±0,2	I962,2±0,5	0,5±0,1	294I,8±0,5	0,37±0,05
I565,6±0,5	0,8±0,2	2007,1±0,3	0,3±0,1	30I3,4±0,3	0,42±0,05
I574,4±0,2	18,2±0,8	2049,6±0,6	1,0±0,2	3034,8±0,4	0,41±0,06
I580,2±0,5	3,8±0,4	2055,2±0,4	5,9±0,3	3050,7±0,2	1,2±0,2
I603,3±0,4	1,3±0,2	2074,8±I,0	0,3±0,1	3065,7±0,3	0,26±0,05
I62I,7±0,5	1,5±0,3	2078,8±0,7	0,2±0,1	33I6,7±0,4	0,30±0,05
I655,7±0,6	1,6±0,3	2099,2±0,8	0,3±0,1	3360,9±0,8	0,07±0,02
I674,1±I,2	0,7±0,2	2I06,2±0,7	0,1±0,1	3395,6±0,3	0,37±0,05
I686,3±0,3	2,5±0,3	2I25,9±0,2	4,6±0,3	3426,9±0,8	0,06±0,02

1. S. Shastry, H. Bakhru, I. M. Ladenbauer-Bellis,
Phys. Rev., C1, 1835, 1970.

2. В.Р.Бурмистров и В.А.Шилин, Изв. АН СССР, сер. физ., 36, №12,
2499, 1972.

ВОЗБУЖДЕНИЕ ИЗОМЕРНЫХ СОСТОЯНИЙ ^{115}In И ^{238}U БЕТА- И ГАММА-ИЗЛУЧЕНИЕМ, ИСПУСКАЕМЫМ ПРИ РАДИОАКТИВНОМ РАСПАДЕ

Ю.П.Гангрский, М.Б.Миллер, Л.В.Михайлов, И.Ф.Харисов

Измерялись сечения возбуждения изомера со спином $I/2^-$ в ^{115}In ($T_{I/2} = 4.5$ час., $E=0.335$ МэВ) и спонтанно делящегося изомера ^{238}U ($T_{I/2}=300$ нс, $E=2.5$ МэВ) при взаимодействии с ядрами β^+ - и γ -излучения высокой энергии (до 6 МэВ), испускаемого при радиоактивном распаде изотопов, удаленных от долины бета-стабильности. Характеристики этих изотопов (период полураспада и полная энергия β -распада), получаемых в реакциях с α -частицами и тяжелыми ионами, а также сечения возбуждения изомерных состояний, отнесенные к полному числу распадов, представлены в таблице.

Изотоп	$T_{I/2}$	$Q_{\beta}, \text{МэВ}$	$\sigma_{\text{возб.}}, \text{см}^2$	
			^{115}In	^{238}U
^{60}Co	23 мин	6.1	-	10^{-29}
^{66}Ca	9.5 час	5.2	$3 \cdot 10^{-28}$	-
^{74}Br	25 мин	6.9	-	10^{-27}

Полученные сечения оказались значительно выше, чем наблюдаемые при возбуждении изомеров γ -квантами или позитронами более низких энергий (при распаде изотопов ^{60}Co , ^{24}Na , ^{64}Cu). Обсуждается механизм возбуждения изомерных состояний.

ПЕРИОД ПОЛУРАСПАДА ^{119m}Sn

К.В.Макарунас, А.К.Драгунас, Э.К.Макарунене

Проведены новые измерения периода полураспада ядерного изомера ^{119m}Sn . Использовались источники, приготовленные из олова, обогащенного изотопом ^{118}Sn , долго (около 4-х лет) выдержанного после облучения в реакторе. Отсутствие в таких источниках примесей других радиоактивных изотопов олова было проверено γ -спектрометрическим анализом при помощи сцинтилляционных $\text{NaI}(\text{Tl})$ рентгеновского и γ -спектрометров и полупроводникового $\text{Ge}(\text{Li})$ γ -спектрометра. Измерение активностей источников проводилось рентгеновским $\text{NaI}(\text{Tl})$ сцинтилляционным спектрометрическим счетчиком. Временная база измерений активностей, в течение которой были обеспечены тождественные условия измерений, была около 1 года.

Получено значение $T_{1/2} = 293,1 \pm 0,1$ дн. (средний результат измерений с 7-мью источниками). Оно сильно отличается от значений 245 дн. и 250 дн., приводимых почти во всех литературных источниках (напр., /1,2/), и практически совпадает со значением 293,0 дн., рекомендованным недавно в /3/.

1. Nuclear Level Schemes A=45 through A=257 from Nuclear Data Sheets. Ed. by Nuclear Data Group. New York and London, Academic Press, 1973.
2. Н.Г.Гусев, П.П.Дмитриев. Квантовое излучение радиоактивных нуклидов. Справочник. М., Атомиздат, 1977, с. 114.
3. R.L.Auble. Nuclear Data Sheets, 26, 207, 1979.

УРОВНИ ^{121}Sn , ВОЗБУЖДАЕМЫЕ ПРИ РАДИАЦИОННОМ
ЗАХВАТЕ ТЕПЛОВЫХ НЕЙТРОНОВ.

И.Ф.Барчук, В.И.Голышкин, Е.Н.Горбань,
А.Ф.Огородник

На основе γ -спектра, измеренного в реакции $^{120}\text{Sn}(n,\gamma)^{121}\text{Sn}$ на тепловых нейтронах /1/ нами составлена таблица уровней изотопа ^{121}Sn , которая приводится ниже (энергии уровней даны в кэВ):
0; 8; 59.9; 868.9; 908.4; 925.8; 948; 1101.9; 1121.2; 1408.4;
1658.1; 1708; 1864; 1870; 1911.9; 1919; 1974.5; 1986; 2066.8;
2109; 2170; 2225; 2242.7; 2290; 2498.7; 2558.1; 2651.0; 2712.0;
2849.8; 2960.7; 2990.6; 3076.5; 3137.8; 3381.6; 3517.9; 3762.5;
3982.5; 4059.0; 4518.5; 4589.9; 5051.1; 6170.5.

Данная таблица уровней согласуется с данными, полученными из (n,γ) -реакции на резонансных нейтронах /2/. Улучшена точность определения энергии захватного состояния. Найдено, что энергия захватного состояния равна (6170.5 ± 0.7) кэВ.

Обнаружено 18 новых уровней. Энергии новых уровней и точности их определения (в кэВ) даны ниже: 1974.5 ± 1.7 ; 2498.7 ± 1.0 ;
 2558.1 ± 1.2 ; 2651.0 ± 1.1 ; 2712.0 ± 0.9 ; 2849.8 ± 1.4 ; 2960.7 ± 1.3 ;
 2990.6 ± 1.3 ; 3076.5 ± 1.5 ; 3137.8 ± 1.5 ; 3381.6 ± 1.3 ; 3517.9 ± 1.0 ;
 3762.5 ± 1.7 ; 3982.5 ± 1.7 ; 4059.0 ± 1.5 ; 4518.5 ± 1.5 ; 4589.9 ± 1.0 ;
 5051.1 ± 1.6 .

И.И.Ф.Барчук и др. Тезисы докладов 29-го Совещания по ядерной спектроскопии и структуре атомного ядра, Л., "Наука", 1979, с.76.

2. R. F. Carlton et al. Phys. Rev. C14, 1439, 1976.