

Наибольшую неопределенность в расчеты вносит спектр мезонов. Обнаруженная недавно важная роль изобарного механизма генерации мезонов под малыми углами [3] означает, что существует надежда на получение больших нейтринных потоков в жесткой части спектра. Результаты оценок на основе этих представлений верхней границы потока нейтрино показаны пунктиром (см. рис. 3, кривая 5).

Эффективность регистрации нейтринных взаимодействий типа $\nu_\mu + n \rightarrow \mu^- + p$ (сечение $\sim 10^{-38} \text{ см}^2$) для спектра 2 (см. рис. 3) во фреоновой пузырьковой камере CF_3Br объемом $\sim 7 \text{ м}^3$ ожидается равной ~ 100 событиям за сутки непрерывного облучения при интенсивности выведенного пучка протонов 10^{11} п/сек . Причем за это же время будет зарегистрировано только несколько случаев взаимодействий с $\omega > 10 \text{ Гэв}$. Примерно столько же взаимодействий наблюдалось в первых экспериментах от нейтрино с энергией $\sim 1 \text{ Гэв}$. Для проведения количественных исследований с ней-

трино в области $\omega > 10 \text{ Гэв}$ необходимо дальнейшее увеличение интенсивности и энергии первичного протонного пучка.

Поступило в Редакцию 27/1 1967 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. S. van der Meer. A Directive Device for Charged Particles and its use in an Enhanced Neutrino Beam. CERN, 61-7.
2. G. Cocconi et al. Berkeley High-Energy Physics Study. UCRL-10022.
3. G. Trilling. UCID-10148, (1965); Dekkers et al. Phys. Rev., 137, 962 (1965).
4. A. Asner, Ch. Iselin. A New Focusing System Considerably Increasing the actual PS-Neutrino Beam Flux Density. CERN, 63-37.

Применимость Rb^{83} для исследований эффекта Мёссбауэра на Kr^{83}

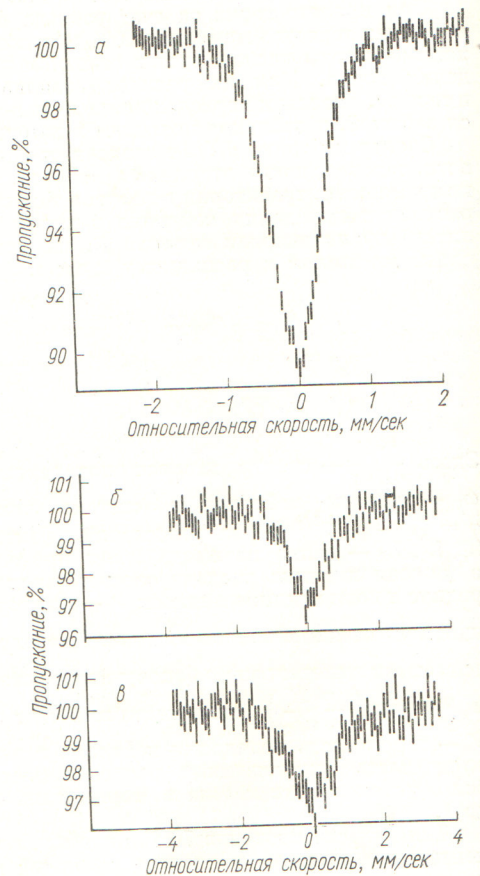
В. М. КРАСНОПЕРОВ, Б. Г. ЛУРЬЕ, А. Н. МУРИН,
Н. К. ЧЕРЕЗОВ, И. А. ЮТЛАНДОВ

УДК 539.122

В настоящей работе исследовалась возможность получения и применения достаточно активного препарата изотопа Rb^{83} ($T_{1/2} = 83$ дня). Этот изотоп получался из продуктов реакции глубокого ошелешения стронция протонами с энергией 660 Мэв: $\text{Sr}^{88} (p; 2p, 4n) \text{Rb}^{83}$. В качестве мишени использовался карбонат стронция. К выделенной хроматографически рубидиевой фракции добавлялся $\sim 1 \text{ мг}$ RbCl , после чего препарат помещался между пластинками бериллия толщиной 0,2 мм. Источник $\text{Rb}^{83}\text{ClO}_4$ готовился из Rb^{83}Cl с добавлением стехиометрического количества HClO_4 . В качестве вспомогательного источника использовался также Kr^{83m} ($T_{1/2} = 1,86 \text{ ч}$), получаемый путем облучения β -гидрохинонового клатрата нейтронами: $\text{Kr}^{82} (n, \gamma) \text{Kr}^{83m}$. Поглотителем во всех измерениях служил β -гидрохиноновый клатрат криптона ($0,7 \text{ мг/см}^2$ по Kr^{83}).

Полученные спектры приведены на рисунке. Ширина экспериментальной линии для пары (источник и поглотитель) клатрат — клатрат (см. рисунок а) составила $0,83 \pm 0,03 \text{ мм/сек}$, причем уширение за счет конечной толщины поглотителя и самопоглощения в источнике по приближенной оценке, проведенной в работе [1], оказалось равным $\Gamma_{\text{апп}}/\Gamma_{\text{прив}} = 3,7$ (где $\Gamma_{\text{прив}}$ — ширина линии клатрата, экстраполированная на нулевую толщину) в предположении о лоренцевой форме линии испускания и поглощения. Это предположение справедливо, поскольку распределение резонансных ядер в источнике и поглотителе однородно [2]. Величины f и f' принимались равными $0,60 \pm 0,05$ [3, 4]. Замечен небольшой изомерный сдвиг $\delta = 0,04 \pm 0,03 \text{ мм/сек}$, что может быть следствием частичного радиационного разрушения клатрата, хотя

увеличение экспозиции облучения от 1 до 2 ч не привело к заметному изменению скоростного спектра.



Мёссбауэровские спектры поглощения (источники и поглотитель — β -гидрохиноновый клатрат криптона — при температуре 78° К)
 а — клатрат—клатрат ($\delta = 0,04 \pm 0,03 \text{ мм/сек}$; $\Gamma = 0,83 \pm 0,03 \text{ мм/сек}$; $F_{\text{эксп}} = 10,2 \pm 0,2\%$);
 б — Rb^{83}Cl — клатрат ($\delta = 0 \pm 0,03 \text{ мм/сек}$; $\Gamma = 1,20 \pm 0,05 \text{ мм/сек}$; $F_{\text{эксп}} = 3,2 \pm 0,2\%$);
 в — $\text{Rb}^{83}\text{ClO}_4$ — клатрат ($\delta = 0 \pm 0,03 \text{ мм/сек}$; $\Gamma = 1,35 \pm 0,05 \text{ мм/сек}$; $F_{\text{эксп}} = 3,5 \pm 0,2\%$).

На рисунке 6, в представлены скоростные спектры для пар $Rb^{83}Cl$ — клатрат и $Rb^{83}ClO_4$ — клатрат. В обоих случаях линии сильно уширены: $\Gamma_{Rb^{83}Cl} = 0,70 \pm 0,05$ мм/сек и $\Gamma_{Rb^{83}ClO_4} = 0,85 \pm 0,05$ мм/сек ($\Gamma_{естеств} = 0,1$ мм/сек) [5], что свидетельствует о сложном характере стабилизации атомов Kr^{83+} и Kr^{83m} в решетке хлорида и перхлората рубидия. Основной причиной уширения следует, по-видимому, считать квадрупольное расщепление, обусловленное градиентом электрического поля (ГЭП) искаженной решетки кристалла. За среднее время жизни возбужденного состояния ($\tau = 211$ нсек) образовавшийся при электронном захвате ион Kr^+ успеет нейтрализоваться. Значительный радиус атома криптона ($\sim 1,9$ Å) является причиной искажения кристаллической структуры, которое приводит к возникновению ГЭП. Величины f для источников $Rb^{83}Cl$ и $Rb^{83}ClO_4$ были рассчитаны путем сравнения площадей под экспериментальными кривыми; они равны $0,30 \pm 0,05$ и $0,35 \pm 0,05$ соответственно.

Авторы выражают глубокую благодарность В. П. Дзепелову и Д. М. Каминкеру за предоставленную возможность проведения необходимых ядерных реакций, а также М. Ф. Пушленкову за любезно предоставленный им β -гидрохиноновый клатрат криптона.

Поступило в Редакцию 18/1 1967 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Г. Фрауэнфельдер. Эффект Мёссбауэра. М., Изд-во иностр. лит., 1964.
2. S. Margulies, J. Ehrman. Nucl. Instrum. and Methods, **12**, 131 (1961).
3. Applications of the Mössbauer Effect in Chemistry and Solid — State Physics. Vienna, IAEA, 1966.
4. B. Barnett, G. Hazoni. J. Chem. Phys., **43**, 1462 (1965).
5. S. Ruby, H. Selig. Phys. Rev., **147**, 348 (1966).

Выходы изотопа Au^{195} в ядерных реакциях на циклотроне

И. П. ДМИТРИЕВ, И. О. КОНСТАНТИНОВ, Н. Н. КРАСНОВ

УДК 621.039.554

В связи с развитием работ по изучению эффекта Мёссбауэра увеличилась потребность в радиоактивном изотопе Au^{195} ($T_{1/2} = 192$ дня). Он распадается путем электронного захвата в Pt^{195} по схеме, изученной рядом авторов [1, 2]. Литературные данные по выходам ядерных реакций, приводящих к образованию Au^{195} , чрезвычайно скудны (см. таблицу).

Нами получены зависимости выхода Au^{195} для толстой платиновой мишени от энергии бомбардирующих частиц. Работа проводилась на циклотроне Физико-энергетического института ($E_p = 22$ Мэв, $E_d = 21$ Мэв, $E_\alpha = 42$ Мэв). Методика эксперимента аналогична описанной в работе [3]. Толщина стоек фольг выбиралась такой, чтобы в них полностью укладывался пробег падающих частиц; толщина каждой фольги составляла ~ 30 мг/см². Интегральный ток облучения измерялся по наведенной активности Zn^{65} с помощью медных мониторных фольг. Активность Au^{195} определялась путем регистрации интенсивности линии K_x -из-

лучения ($E = 66,8$ кэв). Эффективность кристалла $NaI(Tl)$ размерами 40×50 мм с колодцем для этой энергии принималась равной 0,89 [4] с учетом поглощения в фольгах и стенках колодца и определялась по кривым, полученным при измерениях тщательно откалиброванных мягких γ -излучателей (Am^{241} , Cd^{109} , Co^{57}). Квантовый выход K_x -излучения оценивался по схеме распада [1]. Точность, с которой известны доли распада по различным ветвям, отношения P_K/P и коэффициенты конверсии γ -линий, невысока и позволяет оценить квантовый выход K_x -излучения Au^{195} с ошибкой $\sim 25\%$. Нами принято, что значение квантового выхода рентгеновского K_x -излучения Au^{195} $n_K = 1,02$ кванта на распад; уточнение схемы распада, возможно, потребует внесения соответствующих корректив в приведенные ниже результаты.

Различные рассмотренные способы получения Au^{195} приведены в таблице. Полученные зависимости выхода Au^{195} от энергии частиц для толстых мишеней представлены на рисунке. Как видно из графика, наиболее

Выходы Au^{195} в ядерных реакциях

Способ получения	Реакция образования Au^{195}	Порог реакции, Мэв	Содержание исходного изотопа, %	Данные о выходах		
				энергия, Мэв	энергия, мкюри/мкв.ч	литература
$Pt + p$	$Pt^{195} (p, n)$	1,00	33,7	22	4,0	Настоящая работа [5] *
	$Pt^{196} (p, 2n)$	8,93	25,4			
$Pt + d$	$Pt^{194} (d, n)$	—	32,8	21	5,8	Настоящая работа [6]
	$Pt^{195} (d, 2n)$	3,23	33,7			
	$Pt^{196} (d, 3n)$	11,16	25,4			
$Pt + \alpha$	$Pt^{194} (\alpha, p2n)$	23,6	32,8	42	2,1	Настоящая работа
	$Pt^{194} (\alpha, 3n) Hg^{195} \rightarrow$	25,95	32,8			

* Результаты теоретической оценки.