

раза больше выхода, полученного при бомбардировке дейтонами.

Авторы благодарят Г. Н. Гриненко и З. П. Дмитриеву за помощь в работе, а также В. Г. Виноградову за проведение радиохимического выделения Ti^{44} .

Поступило в Редакцию 13/X 1972 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. C. Lederer et al. Tables of Isotopes. N.Y., J. Wiley & Sons, 1967.
2. T. McGee et al. Nucl. Phys., A150, 11 (1970).
3. П. П. Дмитриев и др. «Атомная энергия», 32, 426 (1972).

Выходы Se^{72} и Se^{75} в ядерных реакциях с протонами, дейтонами и α -частицами

П. П. ДМИТРИЕВ, Г. А. МОЛИН, И. О. КОНСТАНТИНОВ, Н. Н. КРАСНОВ, М. В. ПАНАРИН

УДК 621.039.8.002

Изотопы Se^{72} ($T_{1/2} = 8,4$ дня) и Se^{75} ($T_{1/2} = 120$ дней) широко применяются в научных и прикладных исследованиях [Se^{75} распадается путем электронного захвата в As^{72} ($T_{1/2} = 26$ ч)].

Выходы изотопов Se^{72} и Se^{75}

Реакции образования	Энергетический порог реакции, Мэв	Содержание исходного изотопа, %	Данные по выходам	
			энергия частиц, Мэв	выход, мккюри/мка·ч
$As^{75}(pn)Se^{75}$	1,67	100	$21,8 \pm 0,2$	$52 \pm 7,8$
$As^{75}(d2n)Se^{75}$	3,97	100	$23 \pm 0,2$	77 ± 12
$Ge^{70}(\alpha 2n)Se^{72}$	17,6	20,6	$44 \pm 0,5$	33 ± 5
$Ge^{72}(\alpha n)Se^{75}$	6,4	27,43	42*	20*
$Ge^{73}(\alpha 2n)Se^{75}$	13,55	7,84	$44 \pm 0,5$	$8 \pm 1,2$
$Ge^{74}(\alpha 3n)Se^{75}$	24,3	36,40		

* Данные работы [3], выход получен интегрированием функции возбуждения.

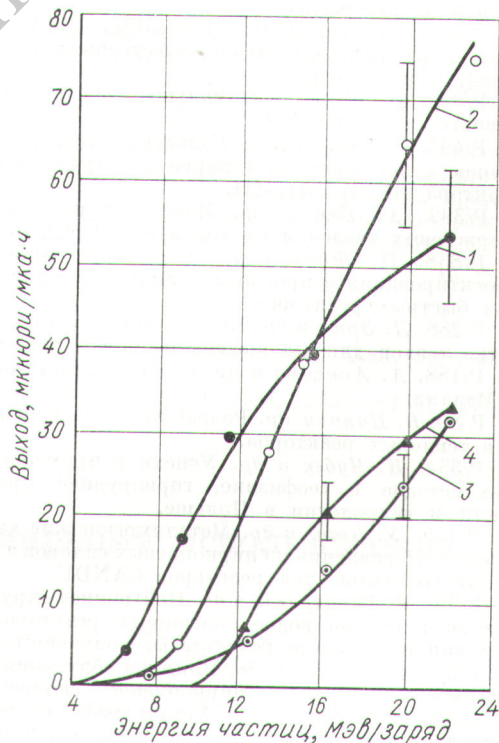
В настоящей работе измерены зависимости выходов Se^{72} и Se^{75} от энергии бомбардирующих частиц при облучении толстых мишеней мышьяка (в виде порошка) протонами и дейтонами (выходы Se^{75}) и германия (металл) — α -частицами (выходы Se^{72} и Se^{75}). Активность Se^{72} измерялась по фотопику γ -линии 835 кэв дочернего As^{72} (выход 0,78 квант/распад), активность Se^{75} — по суммарному фотопику γ -линий 256 + 280 кэв (суммарный выход 0,85 квант/распад). Значения квантовых выходов γ -линий взяты из работы [1]. Методика облу-

Примечание при корректуре. После отправки настоящей статьи в редакцию была опубликована работа, где измерена функция возбуждения реакции $As^{75}(d2n)Se^{75}$ до $E_d = 49,4$ Мэв [Н. R ö h m, Н. M ü n z e l. J. Inorg. Nucl. Chem., 34, 1773 (1972)]. Мы выполнили численное интегрирование этой функции возбуждения и получили выход Se^{75} , равный 73 мккюри/мка·ч при $E_d = 23$ Мэв, что хорошо согласуется с величиной 77 ± 12 мккюри/мка·ч, измеренной в нашей работе.

чения и измерения выходов и активности изотопов аналогична описанной нами в работах [2].

В таблице приведены реакции, в которых образуется Se^{72} и Se^{75} , а также выходы, измеренные при максимальной энергии частиц. Экспериментальные кривые зависимости выходов Se^{72} и Se^{75} от энергии частиц представлены на рисунке. Погрешность полученных значений выходов в основном определяется систематическими ошибками при измерениях активности Se^{72} и Se^{75} и интегрального тока бомбардирующих частиц и оценена равной $\pm 15\%$.

Исследованные нами способы получения Se^{72} и Se^{75} являются наиболее эффективными при использованной энергии частиц. Для получения Se^{75} приме-



Выходы Se^{72} и Se^{75} при облучении мышьяка протонами и дейтонами и германия α -частицами:

1 — $As + p \rightarrow Se^{75}$; 2 — $As + d \rightarrow Se^{75}$; 3 — $Ge + \alpha \rightarrow Se^{75}$ (увеличено в четыре раза); 4 — $Ge + \alpha \rightarrow Se^{72}$.

няется также реакция $Se^{74}(n\gamma)Se^{75}$, однако при этом Se^{75} образуется «с носителем».

В литературе отсутствуют данные по выходам Se^{72} и Se^{75} . Известна только одна работа [3] по сечениям реакций, в которой измерена функция возбуждения реакции $Ge^{70}(\alpha 2n)Se^{72}$ до $E_{\alpha} = 42$ Мэв. В работе [4] сечение реакции $As^{75}(pn)Se^{75}$, равное $403 \pm \pm 60$ мбарн, измерялось при $E_p = 11,2$ Мэв. Нами было выполнено численное интегрирование по пробегу функции возбуждения реакции, взятой из работы [3], полученное значение выхода Se^{72} при $E_{\alpha} = 42$ Мэв, также приведенное в таблице, плохо согласуется с нашими результатами. По измеренной нами кривой выхода реакции $As^{75}(pn)Se^{75}$ было оценено сечение реакции при $E_p = 11,2$ Мэв, которое оказалось равным

420 ± 70 мбарн, что хорошо согласуется с величиной сечения, полученной в работе [4].

Авторы благодарят Г. Н. Гриненко и З. П. Дмитриеву за помощь в работе.

Поступило в Редакцию 9/XI 1972 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. S. Lederger et al. Tables of Isotopes. N.Y., J. Wiley a. Sons, 1967.
2. П. П. Дмитриев и др. «Атомная энергия», 31, 157 (1971); 32, 426 (1972).
3. S. Amiel. Phys. Rev., 116, 415 (1959).
4. J. Delaunay-Olkowsky et al. Nucl. Phys., 47, 266 (1966).

ПЕРЕЧЕНЬ

переведенных докладов иностранных ученых на IV Женевской конференции 1971 г.

ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ЯДЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ

P/026. Ф. Гамбург и др. Разработка твэлов с виброуплотненной двуокисью, изготовленной методом зольгель и электроосаждением.

P/063. У. Роук и др. Программа США по разработке и изготовлению высококачественного топлива для быстрых реакторов.

P/390. Г. Шенк. Оптимальное регулирование топливного цикла на АЭС.

P/494. Р. Дай, Т. Хил. Разработка технологического процесса производства топлива для газоохлаждаемого реактора (HTR) Mark-III.

P/392. Х. Бем и др. Поведение под облучением стержневых твэлов и их узлов в быстрых реакторах.

P/838. П. Шьюмон и др. Аналитические методы проектирования и прогнозирования характеристик твэлов быстрых реакторов.

P/288. Л. Эрнс и др. Выбор, конструкция и разработка твэлов для высокотемпературного реактора.

P/188. А. Ариемма и др. Опыт исследования твэлов в Италии.

P/80. В. Цинн и др. Разработка улучшенных твэлов для тепловых реакторов.

P/334. И. Чубек и др. Успехи в применении ядерных методов в геофизике, горнорудной промышленности и гидрологии в Польше.

P/159. У. Эванс и др. Металлургические характеристики труб давления из циркониевых сплавов и их соединений со сталью для реакторов CANDU.

P/393. Ф. Гарцароли и др. Нейтронное охрупчивание стальных корпусов водоохлаждаемых реакторов (исследования и основные результаты, полученные в ФРГ).

P/502. Р. Николс и др. Влияние облучения на трубы высокого давления из циркониевого сплава.

P/504. Дж. Райт и др. Химия графита и теплоносителя тепловых реакторов с газовым охлаждением.

P/065. Е. Синклер и др. Действующие и планируемые заводы и процессы переработки топлива реакторов на тепловых нейтронах.

P/275. П. Дежон. Успехи Бельгии в области технологии производства ядерного топлива.

P/296. Е. Видем и др. Малоуглеродистые стали в первичном контуре реактора с водяным охлаждением.

P/501. Г. Гринау и др. Топливо из двуокиси урана в реакторе с газовым теплоносителем типа MK II (AGR).

P/823. Т. Ишихара и др. Изучение радиационных эффектов в Японском научно-исследовательском институте атомной энергии.

P/576. Г. Корью и др. Проблемы коррозии сталей, используемых для парогенераторов ядерных реакторов.

P/066. У. Джонсон, С. Спирай. Обогащение изотопов урана.

ПРЕДПОЛАГАЕМАЯ РОЛЬ ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГИИ В УДОВЛЕТВОРЕНИИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПОТРЕБНОСТЕЙ

P/467. Дж. Хилл. Ядерная энергетика Великобритании.

СПЕЦИАЛЬНЫЕ ВИДЫ ПРИМЕНЕНИЯ ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГИИ

P/178. С. Барабаш и др. Результаты разработки судовой ядерной энергетической установки.

P/287. Л. Батсле и др. Крупномасштабное производство As^{227} и разработка изотопного источника тепла на основе As_2O_3 .

P/486. Д. Лоу, Э. Митчелл. Использование нейтронных пучков исследовательских реакторов в Великобритании для изучения конденсированных сред.

P/487. Дж. Майат и др. Радиоизотопные термоэлектрические генераторы.

P/590. П. Баллиган и др. Цикл дистилляции и комбинация процессов, приемлемых для опреснительных установок большой производительности.

P/591. Ф. Мерши, Ф. Российон. Использование реактора SILOE для развития сотрудничества с другими странами в области разработки ядерных методов.

P/211. О. Блаетер и др. Ионообменная аппаратура для автоматического разделения продуктов деления урана при аналитическом контроле и в промышленных процессах.

Продолжение см. на стр. 419 и 424.