ДЕЛЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ОТ Pt ДО Bi ПОД ДЕЙСТВИЕМ БЫСТРЫХ НЕЙТРОНОВ [1]

Как известно, деление под действием быстрых частиц энергетически возможно не только в уране и тории, но и в более лёгких ядрах. Некоторое время назад оно было обнаружено экспериментально [2], но количественных данных о выходе получить не удалось. В реферируемой работе описываются опыты до делению висмута, свинца, таллия, ртути, золота и платины под действием быстрых нейтронов, приведшие ко вполне определённым количественным результатам.

Нейтроны получались при бомбардировке свинцовой пластинки дейтеронами, ускоренными в 184-дюймовом синхро-циклотроне Калифорнийского университета. При этом средняя энергия нейтронов E_n, согласно Серберу [3], даётся выражением

$$E_n = \frac{1}{2}(E_d - E_b - E_t),$$

где E_d—энергия дейтеронов, E_b—энергия, необходимая дейтерону для преодоления кулоновского барьера ядра-мишени, E_t—средние потери дейтерона в свинце до реакции. Варьируя E_d, можно было менять энергию нейтронов. Изменение E_d достигалось тем, что дейтеронный пучок в циклотроне пересекался мишенью в различных местах (т. е. менялся радиус дейтеронной орбиты). При энергии дейтеронов в 190 MeV E_n оказывалась, по оценке авторов, около 84 MeV.

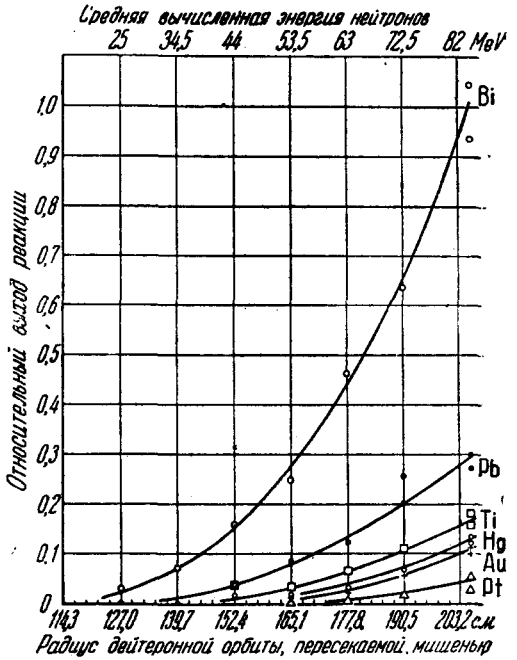
Акт деления устанавливался по ионизации, производимой осколками в наполненной аргоном ионизационной камере (в которой помещался испытуемый образец). Одновременно с исследуемым элементом, и в тех же условиях, облучению подвергался образец тория (последний был выбран потому, что он не делится под действием медленных нейтронов). Это позволяло сравнивать выход реакции (т. е. вероятность деления) в данном элементе и в тории. В таблице I приведены отношения этих величин при энергии нейтронов в 84 MeV. Меняя E_n, как указано выше, можно было измерить зависимость выхода реакции от энергии нейтронов. Соответствующие результаты изображены на рисунке. По оси ординат отложены отношения выходов

Таблица I

Отношение выхода реакции в данном элементе к выходу реакции в тории при энергии нейтронов в 84 MeV

Элемент	Bi	Pb	Tl	Hg	Au	Pt	фон
Отношение выходов, рассчитанных на атом	0,019	0,0055	0,0032	0,0023	0,0020	0,0009	$5\cdot10^{-5}$

реакций деления в данном элементе и в тории, по оси абсцисс — радиус дейтеронной орбиты в циклотроне, характеризующий энергию нейтронов.



Авторы измерили также зависимость выхода реакции в свинце от изотопного состава образца. Результаты сведены в таблицах II и III.

Таблица II

Выходы реакции деления в трёх образцах свинца, отличающихся изотопным составом ($E_n = 84$ MeV)

Номер образца	Изотопный состав в %			Наблюдаемый выход (относительно тория)
	Pb^{206}	Pb^{207}	Pb^{208}	
1	93	7	0	$0,0071\pm0,0004$
2	2	8	90	$0,0036\pm0,0001$
3	25	23	52	$0,0055\pm0,0003$

Таблица III

Вычисленные выходы для чистых изотопов свинца

Изотоп	Pb^{206}	Pb^{207}	Pb^{208}
Выход (относительно Th) . . .	0,0070±0,0005	0,0101±0,002	0,0028±0,0003

В заключение авторы отмечают, что их результаты можно использовать для создания нейтронных счётчиков, регистрирующих лишь очень энергичные частицы.

В. Авербах

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. E. L. Kelly a. Clyde Wiegand, Phys. Rev., 73, 1135 (1948).
2. Broda a. Wright, Nature, 158, 871 (1946); J. Perlman. R. H. Goechermann, D. H. Templeton a. J. J. Howland Phys. Rev., 72, 352 (1947), Реферат этой работы см. УФН 34, вып. 3, 440 (1948).
3. R. Serber, Phys. Rev., 72, 1008 (1947).