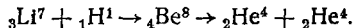


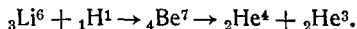
их в слюде. Наличие нейтронов устанавливалось по ионизации, которую производили в счетчике ядра отдачи. Опыты показали, что изотопы Li^6 и Li^7 в ядерных реакциях ведут себя весьма различно.

Li^7 , бомбардируемый протонами, дает α -частицы с пробегом 8,4 см, обнаруженные впервые Коккрофтом и Уолтоном. Им соответствует следующая ядерная реакция:



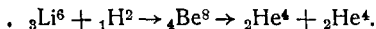
Некоторые слои Li^7 давали только вышеупомянутые α -частицы, для других же наблюдалось небольшое число α -частиц с другим пробегом, характерным для Li^6 .

При бомбардировке протонами Li^6 авторы наблюдали α -частицы с пробегом 11,5 мм и (не больше 10% от общего числа) с пробегом 8,4 мм. Последние вызываются примесями Li^7 . Соответствующая ядерная реакция:

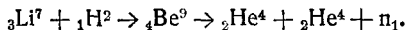


${}_2\text{He}^3$ есть α -частица с пробегом 11,5 мм, ${}_2\text{He}^4$ — α -частица с пробегом 8 мм, которые по условиям опыта авторы наблюдать не могли.

При бомбардировке Li^6 дейтронами наблюдались α -частицы с пробегом 13,2 см. Ядерная реакция, по всей вероятности, следующая:



Кроме того, имеются две группы протонов с пробегами 14 и 30 см. В случае Li^7 , бомбардируемого дейтронами, выбрасываемые α -частицы имеют непрерывный спектр с пробегами от 1 до 8 см. Этот случай был рассмотрен в одной из более ранних работ Резерфорда с сотрудниками. Они пришли к заключению, что в данном случае имеется реакция с выбрасыванием трех частиц по формуле:



Действительно, при бомбардировке Li^7 дейтронами было установлено наличие нейтронов в заметно большем количестве по сравнению с Li^6 и Fe, бомбардируемых дейтронами.

Л и т е р а т у р а

1. Proc. Roy. Soc. 146, 922, 1934.
2. Proc. Roy. Soc. 141, 259, 1933.

Л. Грошев

ПОЗИТРОННОЕ ИСПУСКАНИЕ РАДИОАКТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

До сих пор было известно три вида излучений, испускаемых радиоактивными элементами: α -, β - и γ -лучи. С открытием позитронов, естественно, возникал вопрос о том, не испускают ли радиоактивные элементы наряду с вышеупомянутыми излучениями и позитроны. Этот вопрос был решен в положительном смысле в ряде последних работ, посвященных изучению известного метода получения позитронов при облучении тяжелых элементов γ -лучами достаточно большой энергии.

Еще в 1933 г. Тибо (Thibaud, Compt. Rend. 197, 915, 1933) установил, что тонкостенная стеклянная ампулка, наполненная эманацией радия, испускает большое число позитронов, появление которых трудно было приписать воздействию γ -излучения на тонкие стеклянные стенки, состоящие к тому же из легких элементов. Подобные результаты были получены на ампулке с радиторием. Для объяснения возникновения этих позитронов автор допустил, что они испускаются атомами самого радиоактивного элемента.

К тем же выводам пришли Чадвик, Блэккетт и Оккиалини (Chadwick, Blackett, Occhialini, Proc. Roy. Soc. 144, 235, 1934), исследуя с помощью

камеры Вильсона появление позитронов при воздействии γ -излучения на вещество. В их опытах активный ториевый осадок, нанесенный на алюминиевую проволочку, запаивался в тонкостенную (0,1 мм) стеклянную трубку, через стенки которой большая часть γ -лучей источника могла проходить. Трубка помещалась в камеру Вильсона; при этом было констатировано 24 позитрона приблизительно на 2000 отрицательных электронов. Можно было бы думать, что позитроны являются следствием воздействия γ -лучей на алюминиевую проволочку, однако, замена алюминия платиной ничего не изменила.

Более подробно вопрос об испускании позитронов радиоактивными элементами исследован в работе Алиханова и Козодаева (Alichanow, Kosodaew, Z. Phys. 90, 249, 1934). Они применяли для исследования позитронов метод магнитной спектроскопии, разработанный с давних пор для β -лучей. При этом индикатором позитронов являлись два счетчика Гейгера, в которых наблюдались одновременные разряды, вызванные прохождением одного и того же позитрона. Ими был исследован препарат эманации радия, заключенный в тонкостенную стеклянную ампулку. Препарат давал большое число позитронов.

Отличительной особенностью позитронов, испускаемых радиоактивным источником, является их энергетический спектр. В то время как спектр позитронов, испускаемых при воздействии γ -излучения на тяжелые элементы, имеет ряд резко выраженных максимумов, отвечающих определенным линиям γ -спектра исследуемого элемента, спектр позитронов, выбрасываемых самим радиоактивным элементом, является сплошным, с небольшими максимумами, обусловленными, по всей вероятности, взаимодействием γ -излучения с ядрами радиоактивного элемента. Сплошной позитронный спектр в общих чертах схож со сплошным спектром β -лучей.

Для объяснения позитронного испускания радиоактивных элементов имеются две возможности: 1) позитроны испускаются ядрами элемента, 2) испускание позитронов есть вторичный эффект, вызываемый взаимодействием α -, β - и γ -лучей с внеядерными электронами. В данное время вторая возможность должна считаться более вероятной.

Л. Грошев

γ -КВАНТЫ БОЛЬШОЙ ЭНЕРГИИ, ВОЗНИКАЮЩИЕ ПРИ БОМБАРДИРОВКЕ ЛИТИЯ И ФТОРА БЫСТРЫМИ ПРОТОНАМИ¹

При воздействии быстрых протонов или дейтонов на некоторые легкие элементы в последних возникают γ -кванты. Для оценки энергии этих квантов обычно пользуются данными, получаемыми из анализа кривых поглощения данного γ -излучения в каком-нибудь веществе. Однако этот метод не только обладает малой чувствительностью, но и не дает возможности однозначного определения энергии γ -кванта в том случае, если кривая поглощения получена лишь в одном веществе. Причина этого заключается в том, что для квантов большой энергии, кроме обычных механизмов поглощения, ослабевающих с увеличением частоты γ -квантов (комптоновское рассеяние, фотоэлектрическое поглощение), играет все большую и большую роль новый вид поглощения — рождение пар (электрон — позитрон); при этом обусловленная им часть поглощенной энергии сильно возрастает с увеличением частоты γ -кванта и в сильной степени зависит от атомного номера поглощающего элемента. Рис. 1 дает теоретические кривые зависимости коэффициента поглощения (с учетом рождения пар) от энергии γ -кванта, вычисленные Оппенгеймером для Pb и Cu. Из кривых видно, как сильно меняется их вид при переходе от Cu к Pb. Они также показывают, почему по коэффициенту поглощения для одного элемента нельзя судить однозначно об энергии γ -кванта. Поэтому для определения энергии γ -излучения этим методом приходится измерять одновременно коэффициенты поглощения по крайней мере для двух веществ.

Лауритсен и др. определили коэффициенты поглощения в свинце и меди