

ЭЛЕМЕНТЫ С АТОМНЫМ НОМЕРОМ БОЛЬШИМ 92

Как уже сообщалось ранее,* Ферми с сотрудниками установили, что при облучении урана нейтронами образуется несколько новых радиоактивных элементов (периоды полураспада 10, 40, 13 и 90 мин.), атомный номер которых, по всей вероятности, больше 92. При исследовании химической природы этих элементов авторы ограничились элементом с 13-минутным периодом распада. О 90-минутном продукте они установили лишь то, что он возможно является изотопом 13-минутного.

При отождествлении нового элемента с известными ранее наибольшие затруднения встретились для $Z = 91$, ввиду малого периода распада, имевшегося в распоряжении авторов изотопа протактиния UX_2 . В дальнейшем появился ряд заметок, посвященных выяснению этого вопроса. Гросс и Агрус на основании своих исследований химических свойств протактиния пришли к выводу, что новый элемент с периодом полураспада 13 мин. является изотопом 91-го элемента. Однако последующие более подробные исследования Мейтнер и Гана** подтверждают высказанные Ферми предположения.

Мейтнер и Ган постарались прежде всего показать, что 13- и 90-минутные элементы, возникающие из урана при облучении его нейтронами, имеют атомный номер больший 92. В этих опытах они исходили из следующего. Если раствор с облученным нейтронами ураном обрабатывать щелочью, то при определенных условиях можно добиться того, что элементы с атомным номером больши́м 92 останутся в растворе, в то время как элементы 90, 91, 92 выпадут вместе с осадком. В их опытах несколько граммов урана (в виде урановой соли), заранее освобожденного от UX , облучались нейтронами от источника, состоявшего из 250 мг $Ra\text{Em}-Be$. Затем урановая соль растворялась, и после прибавления калийперрената (соединение рений) и хлористой платины производилось осаждение с помощью $NaOH$. Осадок отделялся, а раствор слабо подкислялся соляной кислотой и из него при помощи H_2S осаждалась платина. После этого дополнительным введением HCl и H_2S из раствора осаждался рений. Исследование радиоактивности осадков с помощью счетчика Гейгер-Мюллера показало, что с платиной выпадала значительная часть 13- и 90-минутных элементов, в то время как рений оставался неактивным. Однако если добавлять в раствор только рений и производить его осаждение тем же методом, то исследуемые вещества (в несколько меньших количествах) выпадали вместе с ним. Этими опытами исключается возможность отождествления новых элементов с элементами атомных номеров 90, 91 и 92 и подтверждается предположение, высказанное Ферми о существовании элементов с атомным номером больши́м 92.

Так как в опытах Ферми под сомнением оставался вопрос об отождествлении новых элементов с протактинием, Мейтнер и Ган провели еще один опыт, пытаясь осадить новые элементы с UX , являющимися изотопом протактиния и обладающим периодом полураспада 6,7 час. Этот опыт показал, однако, что элементы с 13- и 90-минутными периодами распада возможно отделить химически от UX , т. е. что они не являются изотопами протактиния.

В последующих опытах тех же авторов было установлено, что новые элементы с периодами распада 13 и 90 мин., выпадавшие раньше все время вместе, в действительности не являются изотопами и могут быть разделены химически. Это разделение производится способом, аналогичным вышеописанному. К раствору с облученным нейтронами ураном прибавляется осмий (в виде осмийаммонхлорида) и рений (в виде натрийперрената). Затем из раствора с помощью $NaOH$ осаждается осмий, при этом рений остается в растворе. Полученный осадок растворяется в солянокислом растворе, из которого осаждается сульфид осмия. Вместе с этим сульфидом выпадает радиоактивный элемент с 90-минутным периодом рас-

* Успехи физич. наук 14, 829, 933, 1934.

** Naturwiss. 23, 37, 230, 1935.

пада. Из раствора, содержащего рений, последующей обработкой осаждается сульфит рения, вместе с которым выпадает радиоактивный элемент с 13-минутным периодом распада. Таким способом достигается разделение новых элементов.

При исследовании разделенных активных продуктов было установлено, что вещество с 90-минутным периодом распада не является элементом, а состоит в свою очередь из смеси двух элементов с периодами распада 50—70 мин. и 2—3 дня. Эти последние радиоактивные элементы пока еще не удалось разделить химическими методами. Возможно здесь имеют дело с изотопами.

При вышеописанных опытах можно было бы опасаться того, что при длительном облучении урана нейтронами могут образоваться в заметных количествах UX_1 (период распада 24 дня) и UZ (6,7 час.). Однако проведенные авторами контрольные опыты показали, что это не вносит заметных искажений в полученные результаты.

Таким образом опыты Ферми с сотрудниками, а также опыты Мейтнер и Гана говорят за то, что элементы с атомными номерами большими 92, вероятно, существуют. Правда, пока еще существует слишком мало данных для того, чтобы каждому из новых радиоактивных элементов приписать определенный атомный номер.

Л. Грошев

ИСКУССТВЕННАЯ РАДИОАКТИВНОСТЬ ГАЗООБРАЗНОГО АЗОТА, ВЫЗЫВАЕМАЯ ДЕЙТРОНАМИ *

Обычно вызываемая быстрыми частицами искусственная радиоактивность наблюдается на пластинках твердого вещества. Однако в некоторых случаях, как показали Крэн и Лауритсен, радиоактивные центры могут находиться в газообразном состоянии, диффундируя в газ с поверхности облученной пластинки. В этом случае появляются начинающиеся внутри газа траектории, если газ ввести в камеру Вильсона.

В последнее время Ливингстон и Мак Миллен* наблюдали искусственную радиоактивность, вызываемую потоком дейтронов непосредственно в газе. Эти авторы установили, что некоторые вещества, например прокаленная до белого каления в кислородном пламени платина, чистая и окисленная медь, обнаруживают искусственную радиоактивность с одним и тем же периодом распада 126 ± 5 сек., если их подвергать бомбардировке быстрыми дейтронами (энергии около 2 MeV) в сосуде с воздухом. Помещая пластинки в различные газы и облучая их дейтронами, авторы установили, что в случае O_2 , H_2 . А радиоактивность практически уничтожается, но она остается почти такой же, как для воздуха в случае N_2 и CO_2 . Правда, для последнего газа вместо периода 126 сек. наблюдается характерный для С период 10,4 сек. Эти опыты показывают, что радиоактивность платины, облученной в воздухе дейтронами, вызывается радиоактивностью газообразного азота.

Дальнейшие опыты показали, что возникающие из азота радиоактивные атомы очень прочно связываются с платиной. Авторы считают, что прочное „прилипание“ радиоактивных атомов к платине происходит вследствие наличия импульса, который атомы получают при реакции с дейтроном. Доказательством справедливости подобного механизма „прилипания“ радиоактивных атомов является тот факт, что платина обнаруживает радиоактивность с периодом 156 сек., если ее облучать в вакууме, пропуская дейтроны через плотную алюминиевую фольгу, закрывающую входное отверстие. Период 156 сек. характерен для искусственной радиоактивности алюминия. В этом случае радиоактивные атомы, очевидно, могут попадать с алюминиевой фольги на платину лишь за счет импульсов, приобретаемых ими при ядерных реакциях.

Для более непосредственного исследования радиоактивности газов авторы

* Mc. Millan a. Livingston, Phys. Rev. 47, 452, 1935.