

## ИЗ ТЕКУЩЕЙ ЛИТЕРАТУРЫ

О ЧЕТВЕРТОМ РАДИОАКТИВНОМ СЕМЕЙСТВЕ  
С АТОМНЫМИ ВЕСАМИ  $4n+1$ 

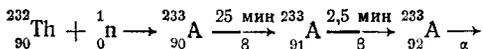
Как известно, все существующие естественно-радиоактивные элементы распадаются на три семейства: семейство тория, семейство уран — радия и семейство уран — актиния; при этом атомные веса всех элементов семейства тория даются выражением  $4n$ , семейства уран — радия —  $4n+2$  и семейства уран — актиния —  $4n+3$ .

До сих пор не было обнаружено ни одного естественно-радиоактивного элемента, принадлежащего четвертому радиоактивному семейству с атомными весами  $4n+1$ . Однако в последнее время рядом работ было показано, что хотя элементы этого семейства еще и не встречались в природе, тем не менее некоторые из них могут быть получены искусственно при бомбардировке тория нейтроном.

Облучая торий нейтронами, Ферми с сотрудниками<sup>1</sup> установил, что в этом случае возникают два радиоактивных элемента с  $\beta$ -распадом и периодами 1 и 24 мин. По данным этих авторов интенсивность искусственной радиоактивности тория не зависит от присутствия содержащего водород вещества. При проверке этих опытов на тщательно очищенном тории Мейтнер и Ган<sup>2</sup> обнаружили, что при облучении тория нейтронами происходят два различных процесса, один из которых не зависит от присутствия содержащего водород вещества, другой же зависит в сильной степени. В результате первого процесса образуется радиоактивный элемент с периодом распада 1 мин., превращающийся после  $\beta$ -распада в другой радиоактивный элемент с периодом 11—12 мин. В результате второго процесса возникает радиоактивный элемент с периодом распада около 30 мин. Более поздними работами Кюри, Гальбана и Прейсверка<sup>3</sup> было установлено, что в случае облучения тория нейтронами возникают пять различных радиоактивных элементов с периодами: 1, 2,5, 15 мин. (данные Мейтнер и Гана 11—12 мин.), 25 мин. (Мейтнер и Ган — 30 мин.), 3,5 часа. Как в работе Мейтнер и Гана, так и в работе Кюри, Хальбан и Прейсверка было показано, что элемент с 25-минутным периодом распада является изотопом тория, образующимся, очевидно, при простом захвате нейтрона ядром тория, что находится в хорошем согласии с установленным Ферми фактом, что в присутствии содержащего водород вещества увеличивается интенсивность тех реакций, которые происходят при захвате нейтрона без испускания тяжелых частиц.

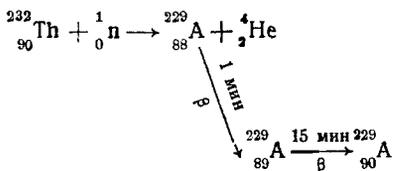
Химическое осаждение из раствора 2,5-минутного элемента показало, что он по всей вероятности является изотопом протактиния. Для установления генетической связи этого элемента с другими Кюри, Гальбан и Прейсверк проделали следующий опыт. Из раствора облученного тория (время облучения — 1 час) они осаждали перекись водорода торий в присутствии Ва и La. Полученный осадок растворялся в 20% соляной кислоте. Затем к раствору добавлялся Zr и производилось его осаждение фосфорной кислотой. Осадок обладал активностью, уменьшавшейся с периодом 2,5 мин. Выделение осадка было произведено через 15 мин. после окончания облучения тория нейтронами, поэтому 2,5-минутный элемент не мог образоваться непосредственно из тория. Он должен являться продук-

том распада радиоактивного элемента с заметно большим периодом. Авторы считают, что он возникает при  $\beta$ -распаде 25-минутного элемента. Полученные результаты можно представить следующей схемой:



Осаждая из раствора облученного нейтронами тория сернокислый барий, Кюри, Хальбан и Прейсверк удалось показать, что элемент с периодом распада 1 мин. выпадал вместе с этим осадком. Отсюда следует, что этот элемент является изотопом радия, как это и предполагалось Мейтнер и Ганом. Другими опытами тех же авторов было установлено, что радиоактивные элементы с периодами распада 15 мин. и 3,5 часа имеют химические свойства, отличные от таковых радия, тория, протактиния и урана. Они ведут себя подобно лантану; поэтому имеются основания считать оба эти элемента изотопами актиния.

Схема превращений для этих элементов, предложенная Мейтнер и Ганом, имеет следующий вид:



В соответствии с испусканием тяжелой частицы при захвате нейтрона вероятность исходной реакции этого ряда не зависит от присутствия вещества, содержащего водород.

Рассматривая оба ряда превращений, можно заметить, что они состоят из элементов с атомными весами  $4n + 1$ , характерными для четвертого, отсутствовавшего до сих пор радиоактивного семейства. Как построено это семейство и существуют ли некоторые из его членов в природе, пока сказать еще трудно. Однако нужно надеяться, что дальнейшие исследования в этой области могут разъяснить многие вопросы, касающиеся этого семейства, и в частности установить связь между первым и вторым рядом превращений.

*Л. Грошев*

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Amaldi, D'Agostino, Fermi, Pontecorvo, Rasetti, Segrò, Proc. Roy. Soc. **149**, 522, 1935.
2. Meitner u. O. Hahn, Naturwiss. **23**, 320, 1935.
3. I. Curie, H. Halban, P. Preiswerk, C. R. **200**, 1841, 1935; **200**, 2079, 1935.