Радиоактивность и строение атома.

L. Meitner. Radioaktivität und Atomkonstitution.
Zeitschr. für Physik, 5, p. 124, 1921. Die Naturwissenschaften 9, p. 423, 1921.

Основные мысли автора сводятся к следующему: как известно, атомный вес всех элементов может быть выражен общей формулой $4n+p$, где n — целое число, а $p=0, 1, 2, 3$. Если $p=0$, т.-е. элемент типа $4n$, то ядро его построено только из ядер гелия; если же $p=1, 2$ или 3, то кроме n ядер гелия в состав атомного ядра данного элемента входит еще соответственно 1, 2 или 3 ядер водорода. Пусть атомный номер элемента будет Z. Если это Z — четное, то элемент будет построен из $\frac{Z}{2}$ ядер гелия со свободным зарядом, $n-\frac{Z}{2}$ ядер гелия с зарядом компенсированным $2\left(n-\frac{Z}{2}\right)$ электронами и, вообще говоря, p ядер водорода, заряд которых компенсирован p электронами. В случае Z нечетного имеется еще лишний электрон или ядро H со свободным зарядом. Из радиоактивных данных с большой убедительностью следует, что первое гораздо вероятнее второго. Далее вводятся следующие обозначения: ядро гелия со свободными зарядами обозначается символом α, ядро гелия с компен-

-сированным зарядом — α', электрон, компенсирующий заряд α' обозначается через β. Таким образом ядро урана имеет следующий состав ($Z = 92$)

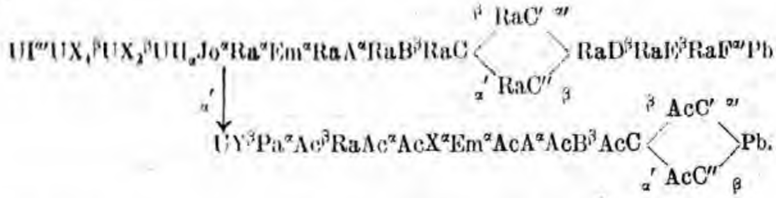
$$46\alpha + 13(\alpha' + 2\beta) + 2H + 2e,$$

где, e — электрон-нейтрализующий заряд H.

Если сделать такие допущения, то последовательность превращений в радиоактивных рядах становится в значительной мере понятной. В самом деле, положим, что равновесие нарушается в части ядра построенной из свободных ядер гелия. Тогда с большой вероятностью должен следовать друг за другом ряд α-превращений: $\alpha - \alpha - \alpha - \ldots$ Когда же равновесие нарушается в части состоящей из образований $\alpha' + 2\beta$, то возможны два случая: 1) сперва испускается α' = частица, при этом освобождаются две β-частицы и превращение должно итти по схеме $\alpha' - \beta - \beta$; 2) сначала испускается одна из β-частиц, тогда остаются свободными вторая β-частица и α' = частица. Поэтому последующее превращение может состоять в испускании как одной, так и другой частицы, радиоактивный ряд может испытать разветвление, которое затем снова сомкнется по схеме $\beta - \diamond$ (сверху α', β; снизу β, α').

Возможен, однако, и такой случай, что равновесие нарушится как в электрически-нейтральной, так и в заряженной части ядра. В этом случае должно произойти разветвление, которое уже не сомкнется, но поведет к образованию новой ветви превращений. Схемы разветвлений здесь будут $<^{\alpha}_{\alpha'}$ или $<^{\alpha}_{\beta}$ (ср. образование ряда актиния).

Все намеченные схемы превращений превосходно подтверждаются при рассмотрении трех радиоактивных рядов. Для примера выпишем семейство уран-радий-актиний



Здесь только ответвление UY и последующие превращения вплоть до актиния происходят по необычной схеме $<^{\beta}_{\alpha' - \beta - \alpha - \beta}$. Однако место ответвления UY еще не установлено с совершенной несомненностью.

Если бы UY возникал не из U_2, но из U_1, то превращение шло бы по схеме $<^{\alpha'}_{\alpha - \beta - \alpha' - \beta - \alpha - \alpha - \ldots}$ в полном согласии с представлениями L. Meitner.

Ряд тория не дает никаких отступлений от намеченных схем.

Э. Шпольский.