

ИССЛЕДОВАНИЕ ДЕЛЕНИЯ УРАНА, СОПРОВОЖДАЮЩЕГОСЯ ВЫЛЕТОМ АЛЬФА-ЧАСТИЦ

Как известно, рядом исследователей было независимо обнаружено, что в некоторых случаях деление урана сопровождается вылетом α -частиц^{1,2,5}.

В первой опубликованной работе, посвящённой этому вопросу¹, с помощью фотопластинок было обнаружено деление урана на три осколка, причём третий осколок не был однозначно отождествлён с α -частицей. В работе Демерса² из 1500 наблюдаемых актов деления в шести случаях наблюдался вылет α -частиц (1:250). Урановая соль находилась в тонком слое между двумя слоями эмульсии, так что между следами обоих осколков имелся промежуток, указывавший место, где произошло деление. По расстоянию точки испускания α -частицы от точки деления ($\sim 0,2 \mu$) был найден верхний предел промежутка времени между делением и вылетом α -частицы ($\sim 2 \cdot 10^{-24}$ сек.). Исследования с помощью ионизационной камеры, в которой помещалась плёнка с U^{235} , облучавшаяся нейтронами³, подтвердили полученное значение частоты испускания α -частиц (1:250). В работе⁴ получены с помощью фотопластинок интересные результаты, к сожалению, при плохой статистике (20 наблюдений). Было получено угловое распределение α -частиц, показавшее, что α -частицы вылетают главным образом перпендикулярно направлению вылета осколков. Отсюда можно заключить, что α -частицы образуются в момент деления ядра, а не от одного из осколков. Средний суммарный пробег осколков деления при вылете α -частицы оказался меньше суммарного пробега при обычном делении.

Грин и Лайси⁵ исследовали с помощью фотопластинок 25 000 актов деления, причём в 1:80 всех случаев деление сопровождается вылетом лёгких частиц, которые, по мнению, авторов, не могут быть протонами отдачи и отождествляются с α -частицами. Большое число лёгких частиц испускается под углом меньше 70° к направлению осколков деления. По мнению Маршалла⁶, большинство наблюдаемых частиц является протонами отдачи.

Наконец, в работе Маршалла⁶ на 18 500 делений зарегистрировано 80 делений, сопровождающихся вылетом α -частиц. Анализ полученных фотографий позволил найти распределение α -частиц по энергиям, угловое распределение α -частиц различной энергии, пробеги продуктов деления. Специальное внимание обращалось на то, чтобы отличить α -частицы от протонов отдачи. Частицы, пробег которых был близок к расчётному значению пробега для протонов отдачи, считались протонами и не рассматривались. Из 230 следов лёгких частиц 150 следов принадлежат протонам отдачи.

Опыты производились с фотоэмульсией NTB толщиной 50μ , пропитанной урановой солью и облучённой нейтронным потоком из Аргоннского котла. Наблюдались значения энергии α -частиц от 3 MeV до 26,4 MeV. В целом испускание α -частиц происходит почти перпендикулярно к направлению осколков, с небольшим отклонением угла максимальной вероятности вылета в сторону более лёгкого осколка. Это отклонение тем больше, чем больше энергия α -частиц. Эти закономерности можно объяснить более сильным кулоновским отталкиванием от тяжёлого осколка, однако следует отметить, что наблюдаемые отклонения, возможно, находятся в пределах статистических ошибок.

Распределение масс осколков деления, определённое по отношению их пробегов, приблизительно такое же, как и для обычного деления.

Средний пробег осколков деления на 6% меньше, чем при обычном делении, что соответствует уменьшению суммарной энергии осколков на 16 MeV. Это, повидимому, указывает на то, что α -частица получает энергию за счёт кинетической энергии осколков. Несмотря на недостаточную для определённых заключений статистику и влияние неоднородности эмульсии на точность измерения пробегов, работа⁶ качественно разъясняет ряд закономерностей деления, сопровождающегося вылетом α -частиц.

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Tsien San-Tsiang, R. Chastel, Ho Zah-Wei et L. Vigneron, *Comptes Rendus*, **223**, 986 (1946).
2. P. Demers, *Phys. Rev.* **70**, 974 (1946).
3. G. Farwell, E. Segré and C. Wiegand, *Phys. Rev.* **71**, 327 (1947).
4. E. O. Wollan, C. D. Moak and R. B. Sawyer, *Phys. Rev.* **72**, 447 (1947).
5. L. L. Green and D. L. Livesey, *Nature* **159**, 332 (1947).
6. L. Marshall, *Phys. Rev.* **75**, 1339 (1949).