
ДЕЛЕНИЕ ЯДЕР УРАНА НА ТРИ И ЧЕТЫРЕ ОСКОЛКА

Обычно ядра урана делятся на 2 осколка примерно равной величины. В камере Вильсона или на фотопластинках наблюдаются при этом 2 следа, исходящие из одной точки. Суммарная энергия осколков равна примерно 200 MeV. Однако, согласно теории Бора и Уилера¹, максимальная энергия, которая должна была бы выделиться при делении ядра на три заряженных

осколка, равнялась бы 220 MeV. Поэтому деление на три и больше осколков следует считать возможным, и экспериментаторы попытались обнаружить этот процесс. Опыты Грина и Лайвси в Кембридже и Цзен-Сан-Цзяна и других в лаборатории Жолио^{2,3} дали положительный результат.

В опытах французских исследователей использовались пластинки, покрытые фотографической эмульсией. Они смачивались 10%-ным раствором уранилнитрата, высушивались и затем бомбардировались медленными нейтронами. После проявления на пластинках обнаруживались, прежде всего следы осколков от обычного деления на 2 части. Эти следы были расположены по одной прямой (импульсы осколков равны по величине и противоположны по направлению). Поэтому начала следов найти не удавалось. От многих следов отходят ответвления благодаря столкновением с ядрами эмульсии. Однако в некоторых случаях ответвление имеет своеобразный вид. Оно представляет собой длинный и очень тонкий след и должно быть приписано лёгкому ядру. Законы сохранения не выполняются, если предположить, что тонкий след вызывается ядрами эмульсии, столкнувшимися с осколком. Поэтому авторы считают, что мы имеем случай деления ядра урана на три заряженных осколка. Массы тяжёлых осколков получаются из законов сохранения равными 99 и 131. Для третьего осколка авторы в одном случае дают 5 или 6, однако не исключено, что этот осколок представляет собой α -частицу (массу 4). Однако в другом случае масса третьего осколка оказывается равной 9. Полная кинетическая энергия тройного деления составляет в среднем 165 MeV — несколько больше, чем при двойном делении. Если считать, что энергия возбуждения ядер одного порядка в обоих случаях, то общая энергия, освобождающаяся при реакции, совпадает по величине с теоретической. Отношение вероятностей тройного деления к вероятности делений на 2 осколка равно 0,003. Однако возможно, что при этом не учтены более тяжёлые осколки из-за невозможности отличить третий осколок от ядер столкновения, возникающих в эмульсии.

Кроме тройного деления, указанным исследователям удалось наблюдать четверное деление, т. е. деление на четыре осколка. При этом получают 2 сравнительно лёгких и 2 тяжёлых осколка или 3 тяжёлых осколка и 1 лёгкий. Вероятность деления на 4 осколка составляет 0,003 от вероятности деления на 2 осколка.

В связи с опытами Грина и Лайвси и сотрудников Жолио Фезер⁴ в недавно появившейся статье рассмотрел вопрос о вылете α -частиц при делении урана. Фезер считает, что всегда происходит деление на 2 осколка, но что вслед за отделением осколков друг от друга они в течение времени порядка 10^{-20} сек. ещё остаются в ильно деформированном состоянии. В момент, когда деформация в ядре, осколки могут испустить α -частицу. Для этого нужно, чтобы получающееся в результате деления ядро было неустойчивым относительно α -распада. Последнее может иметь место для малых атомных весов A при заданном номере Z . В известных случаях нейтроны при делении распределяются весьма неравномерно и наблюдаются, хотя и редко, осколки с высоким содержанием протонов. Именно эти осколки должны быть способны испускать α -частицы. Фезер считает возможным существование двух групп α -частиц: короткопробежных — от лёгкой группы осколков ($A = 90-100$) и длиннопробежных — от тяжёлой группы ($A = 130-140$). Следует заметить, что механизм, предложенный Фезером, не может объяснить вылета, помимо двух тяжёлых осколков, частиц с весом больше 4 при тройном и четверном делении.

П. Немировский

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. N. Bohr a. J. A. Wheeler, Phys. Rev. 56, 426 (1939).
 2. Tsien San Tsiang, Ho Zah Weg, Chastel, Vigneron, Phys. Rev. 70, № 6 (1947).
 3. Tsien San Tsiang, Ho Zah Weg, Chastel, Vigneron, C. R. 223, 986 (1946); 223, 1119 (1946); 224, 272 (1947).
 4. Feather, Nature 159, 607 (1947).
-