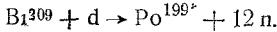


ДЕЛЕНИЕ ВИСМУТА И СВИНЦА ЧАСТИЦАМИ ВЫСОКОЙ ЭНЕРГИИ *)

Авторы облучали исследуемые на деления вещества пучком дейтоловых нейтронов энергии 190 МэВ в 184-дюймовом циклотроне. Облученные образцы подвергались химической обработке с целью выделения продуктов деления. Для описания результатов эксперимента применялся графический метод. На рис. 1 представлена кривая выхода осколков деления Bi как функция атомного номера. Для сравнения приведена аналогичная кривая для деления урана медленными нейтронами, которая своей несимметричной формой сильно отличается от симметричной кривой для деления Bi . Для осколков деления урана медленными нейтронами характерен избыток нейтронов и поэтому они β^- -активны. Осколки деления Bi , соответствующие точкам на кривой расположения осколков слева от максимума, β^- -активны, справа же — β^+ -активны или испытывают K -захват. Для объяснения этих различий и того, что максимум кривой лежит в области $A \sim 100$ (A — атомный номер), авторы предполагают, что первоначально происходит захват дейтерона и испускание 10—12 нейтронов по реакции



Делению подвергается возбужденное ядро Po^{199*} , причем так, что у образовавшихся осколков отношение n/p (числа нейтронов n к числу протонов p) остается то же, что и у Po^{199} . Деление при этом происходит преимущественно симметрично. Принимая эти допущения, авторы (полагая $A = n + p$) предсказывают наиболее вероятный продукт деления и вид активности (β^- или β^+). Предсказанные таким образом осколки соответствуют точкам, лежащим на плавной экспериментальной кривой. Выпадающие из плавной экспериментальной кривой точки относятся к случаям, когда осколки деления не удовлетворяют сохранению отношения n/p тем же, что и для Po^{199} . Если

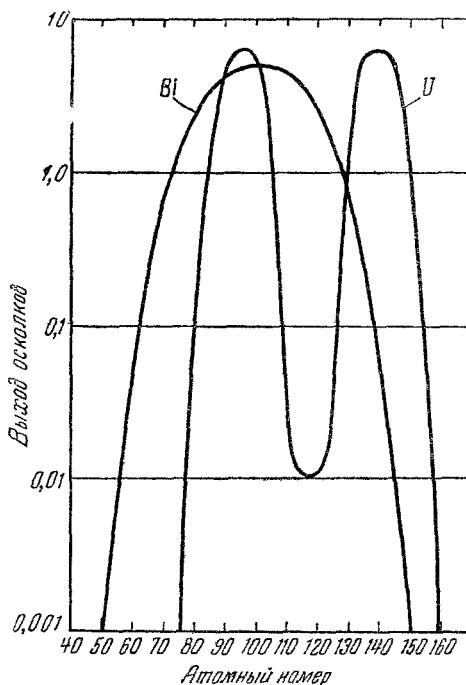


Рис. 1.

*) R. H. Goekermann and I. Perlman, Phys. Rev. 76, 629 (1949).

учесть упрощения, принятые в этой модели деления, а также трудности измерения осколочных активностей, то получается хорошее согласие эксперимента с предложенным механизмом деления.

Для подтверждения того, что действительно перед делением происходит испускание нейтронов, авторы подвергали облучению свинец различного изотопического состава. В предположении того, что для различных изотопов Pb ответственным за деление является в основном одно и то же ядро и что поперечное сечение возрастает с увеличением энергии возбуждения, больший выход делений должен был показать Pb

с меньшим средним A . Это находится в согласии с приведенными измерениями (рис. 2).

Авторы считают, что рассмотренный ими механизм деления, вероятно, имеет место во всех случаях деления тяжелых ядер частицами с высокой энергией (исключается из рассмотрения деление под действием γ -лучей). При этом деление происходит через образование компаунд-ядра, т.е. ядро захватывает бомбардирующую частицу, энергия которой распределяется между всеми частицами ядра. Приводится результат расчёта, из которого следует, что в 75% случаев столкновений дейтерона с энергией 190 Мэв с тяжелым ядром последнему передаётся энергия ~ 150 Мэв. Эти случаи ведут к делению ядер и в предположении предварительного испускания 10—12 нейтронов

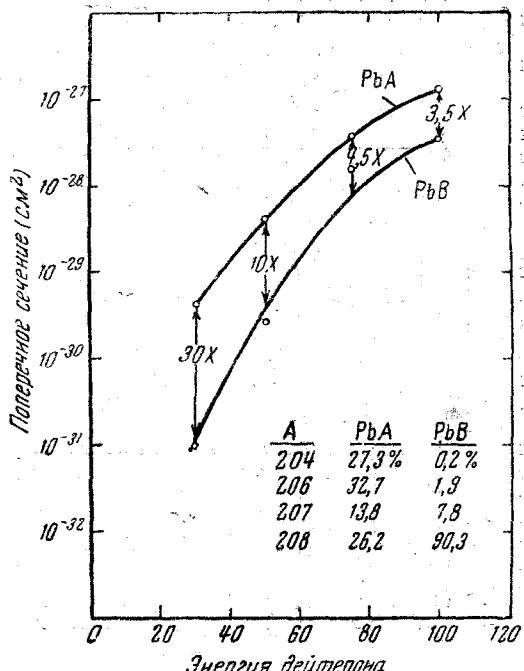


Рис. 2

получается согласие с измеренным поперечным сечением деления ^{208}Pb дейтеронами. Из своих наблюдений авторы заключают, что если порог деления имеет порядок 12 Мэв, то при энергии возбуждения вблизи или значительно выше порога деления в основном происходит испускание нейтронов. Если вследствие этого уменьшается порог деления, то последнее конкурирует с испусканием нейтронов. Поперечное сечение деления при этом растёт с увеличением энергии возбуждения, что согласуется с приведенными ими экспериментальными данными.

Распределение заряда происходит таким образом, что отношение n/p у осколков остаётся тем же, что и у делящегося ядра, что не имеет места при делении урана медленными нейтронами.

Характерным свойством деления ядер частицами высокой энергии является преобладающее число симметричных делений, что находится

в резком отличии от несимметричного деления урана медленными нейтронами.

В работе производится таким образом попытка объединения всех реакций деления тяжёлых элементов частицами высокой энергии и даются характерные черты этих делений.

А.Б.