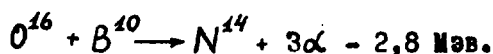


ПОДХВАТ ДЕЙТРОНА И α -ЧАСТИЦЫ
ПРИ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ B^{10} С O^{16}

С.Н.Мумилов, А.П.Ключарев, Н.Я.Руткевич

При изучении взаимодействия ионов B^{10} с ядрами, входящими в состав фотоэмульсии, было обнаружено довольно большое число четырехлучевых звезд, в которых три луча являются следами α -частиц, а четвертый луч - следом более тяжелой частицы.

Ядерные фотоэмульсии типа НИКФИ-Д с толщиной эмульсионного слоя 400 мк облучались ионами B^{10} , ускоренными на линейном ускорителе многозарядных ионов Физико-технического института АН УССР до энергии 100 Мэв. Ионы B^{10} входили в эмульсию под углом 25° к поверхности. Фотоэмульсии позволяли визуально надежно различать следы однозарядных и двухзарядных частиц и более тяжелых ядер. Так как начальная энергия ионов известна, из измерения пробега иона B^{10} можно определить, при какой энергии произошла реакция. Визуальный отбор и последующий детальный кинематический анализ, выполненный на электронной вычислительной машине "Урал-2", позволили идентифицировать 252 звезды, обусловленных реакцией



Функция возбуждения этой реакции показана на рис. 1. При энергии бомбардирующих ионов менее 25 Мэв не найдено ни одного случая указанной реакции. Сечение в максимуме достигает 110 мбн.

Приведенное на рис. 2 угловое распределение ядер N^{14} , образовавшихся в реакции, в системе центра инерции имеет два довольно хорошо выраженных максимума - в области малых и больших углов, достигающие 20 и 14 мбн на стерадиан соответственно.

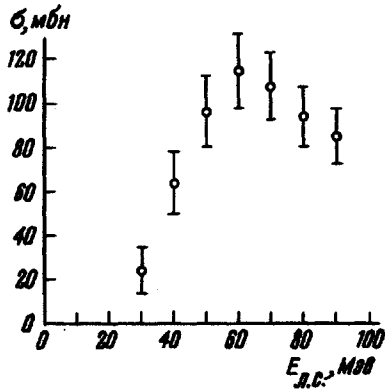


Рис. 1. Функция возбуждения реакции $O^{16} + B^{10} \rightarrow N^{14} + 3\alpha$ - 2,8 МэВ (энергия B^{10} - в лабораторной системе)

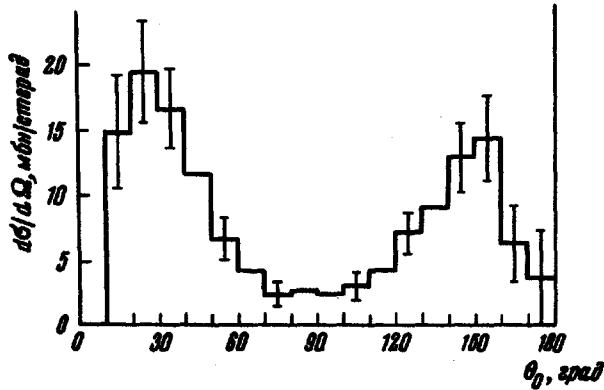


Рис. 2. Угловое распределение ядер N^{14} (в системе центра инерции), усредненное по энергиям бомбардирующих ионов от 25 до 95 МэВ

Максимум в области малых углов обусловлен таким механизмом протекания реакции, при котором происходит подхват α -частичного комплекса из ядра O^{16} налетающим ионом B^{10} . При этом захват α -частицы осуществляется в основном состоянии ядра N^{14} . Этому механизму реакции соответствует звезды, у которых ядро N^{14} имеет в эмульсии сравнительно большой пробег, а α -частицы имеют сравнительно небольшие пробеги. Ско-

рость ядра N^{14} в этих звездах согласуется со скоростью начального иона B^{10} .

Ядра C^{12} , образовавшиеся после потери α -частицы ядрами O^{16} , в этих случаях остаются в энергетических состояниях с возбуждением в области $10 + 20$ Мэв и диссоциируют на три α -частицы. Распад ядер C^{12} на три α -частицы происходит, главным образом, через основное и первое возбужденное состояния ядра Be^8 . В некоторых случаях распад ядра C^{12} происходит через второе возбужденное состояние ядра Be^8 .

Максимум в области больших углов обусловлен, видимо, механизмом реакции, при котором осуществляется подхват налетающим ионом B^{10} дейтронного комплекса из ядра O^{16} . Ядро N^{14} , являющееся в этом случае остатком ядра O^{16} , может остаться в невозбужденном состоянии. Как и ядро O^{16} , в системе центра инерции оно будет лететь назад и может попасть в область углов, где в угловом распределении наблюдается максимум. Ион B^{10} , подхватив дейтрон, может образовать сильно возбужденное ядро C^{12} , отвечающее исходной конфигурации ($B^{10} + \alpha$), которое после перестройки нуклонов диссоциирует на три α -частицы. Этому механизму реакции соответствует звезды, у которых ядро N^{14} имеет в эмульсии сравнительно небольшой пробег, а α -частицы - сравнительно длиннопробежные.

Энергии возбуждения ядер C^{12} , наблюдаемые в этих случаях, как правило, выше 25 Мэв и достигают величины $40 + 45$ Мэв. Распад ядра C^{12} происходит сразу на три α -частицы без взаимодействия между ними или же через состояния Be^8 с энергией возбуждения выше 20 Мэв.

В заключение авторы пользуются случаем выразить благодарность Е.В.Черкавской, В.Н. Емляниновой, К.П.Скибенко, Е.К.Пантелеевой и Т.Н.Старцевой за большую помощь в обработке фотоземульсий.

Физико-технический институт
Академии наук Украинской ССР

Поступило в редакцию
5 июля 1965 г.