

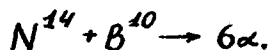
О РЕАКЦИЯХ ПОЛНОГО РАСПАДА ЯДЕР

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

Существует целый ряд ядер (Be^8 , C^{12} , O^{16}), свойства которых хорошо согласуются с предположением о наличии в них сильно связанных ассоциаций нуклонов типа α -частиц. В некоторых ядрах α -частичные ассоциации слабо связаны между собой, поэтому при столкновениях таких ядер вылет α -частиц и даже полный распад на α -частицы происходит с большей вероятностью, чем вылет отдельных нуклонов [1-3].

Исследование реакций полного распада на α -частичные ассоциации при взаимодействии между α -некоррелированными ядрами (например, $\text{N}^{14} + \text{B}^{10} \rightarrow 6\alpha$) и сравнение их с аналогичными реакциями между α -коррелированными ядрами (например, $\text{C}^{12} + \text{C}^{12} \rightarrow 6\alpha$), видимо, даст возможность установить, происходит ли перегруппировка нуклонов с образованием α -частичных ассоциаций в момент столкновения или же развал на α -частичные ассоциации обусловлен только α -частичной структурой сталкивающихся ядер.

В предыдущей работе [3] мы измерили сечения некоторых реакций с вылетом α -частиц, вызываемых ионами B^{10} при взаимодействии с легкими ядрами, входящими в состав фотоэмульсии. В данной работе проведено более детальное исследование реакции



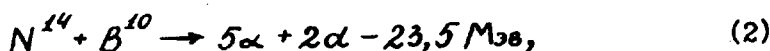
Ядерные эмульсии типа НИКФИ-Д с толщиной эмульсионного слоя 400 мк облучались ионами B^{10} , ускоренными на линейном ускорителе многозарядных ионов Физико-технического института АН УССР до энергии 100 Мэв. Строго параллельный пучок ионов B^{10} входил в эмульсию под углом 25° к поверхности. Фотоэмульсии позволяли надежно визуально различать следы однозарядных, двухзарядных частиц и более тяжелых ядер.

Из общего числа около 10000 звезд, образовавшихся при взаимо-

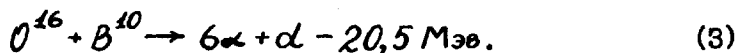
действии ионов B^{10} с ядрами, входящими в состав фотомульсии, в результате визуального отбора, измерения всех параметров звезд и последующего детального кинематического анализа были идентифицированы 22 шестилучевые звезды, обусловленные реакцией



одна семилучевая звезда, обусловленная реакцией



и одна семилучевая звезда, обусловленная реакцией



Кинематический анализ звезд и все последующие расчеты были выполнены на электронно-вычислительной машине "Урал-2".

Функция возбуждения первой реакции показана на рис. I.

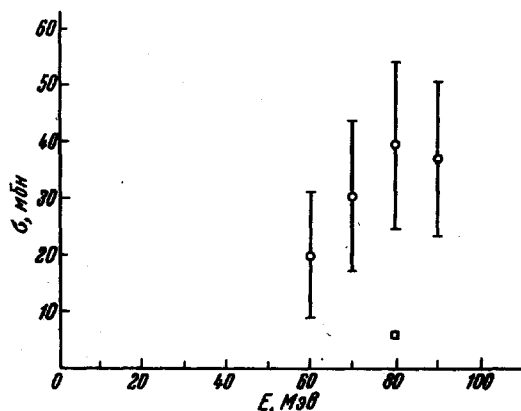


Рис. I. Функция возбуждения реакции $N^{14} + B^{10} \rightarrow 6\alpha$. Точка, обозначенная квадратом, соответствует реакции $N^{14} + B^{10} \rightarrow 5\alpha + 2d$ (в л.б. сист.)

Приведенные ошибки — статистические. При энергии бомбардирующих ионов ниже 55 Мэв не найдено ни одного случая указанной реакции. С ростом энергии бомбардирующих ионов сечение реакции довольно быстро растет и при 80 Мэв достигает значения 40 мбн.

Единственный наблюдавшийся случай второй реакции произошел при энергии бомбардирующего иона 80 Мэв. Этот случай соответствует сечению реакции ~ 5 мбн. Соответствующая ему точка также показана на рис.1.

Наблюдавшийся случай реакции $O^{16} + B^{10} \rightarrow 6\alpha + \alpha$ произошел при энергии B^{10} 82 Мэв и соответствует сечению ~ 2 мбн (на рис.1 не приводится).

Угловое распределение α - частиц из первой реакции приведено на рис.2. Оно имеет максимумы вперед и назад.

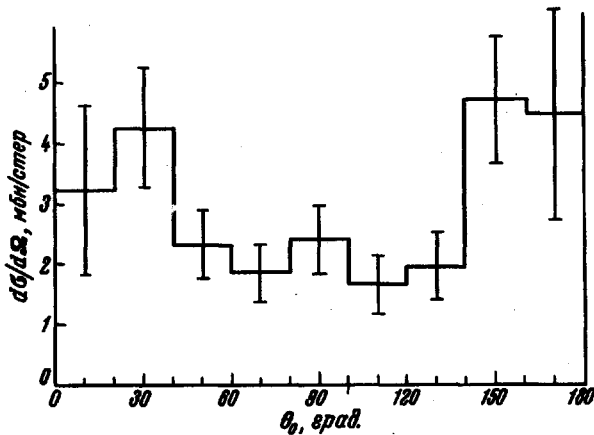


Рис. 2. Угловое распределение α - частиц из реакции $N^{14} + B^{10} \rightarrow 6\alpha$ (в с.п.и.)

На рис.3 показано энергетическое распределение α - частиц. Для построения этого распределения кинетическая энергия каждой из шести α - частиц в звезде относилась к сумме кинетических энергий всех шести α - частиц. Таким образом, сумма кинетических энергий всех шести α - частиц в звезде приравнивалась единице.

Из этого распределения видно, что с заметной вероятностью наблюдаются α - частицы, имеющие кинетическую энергию, значительно большую, чем приходится на долю каждой частицы при равномерном распределении энергии между всеми шестью α - частицами. (В

этом случае значение относительной энергии должно равняться 0,15-0,20). Отдельные α -частицы имеют энергию, равную почти половине суммарной кинетической энергии. По абсолютной величине энергии этих α -частиц достигает значений 20-23 Мэв.

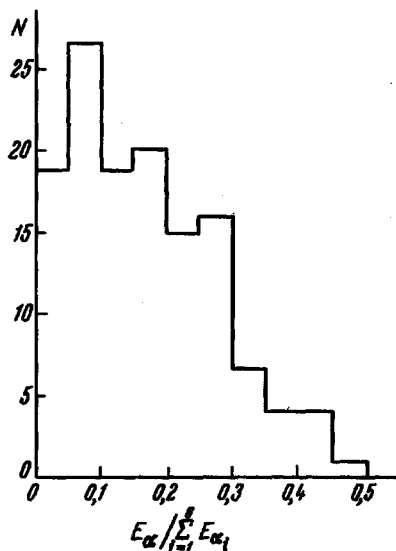


Рис. 3. Распределение относительных энергий α -частиц (в с.п.н.)

В заключение авторы считают своим приятным долгом отметить большую работу, проведенную В.Н.Емляниновой, К.П.Скибенко, Е.В.Черкавской, Е.К.Минаковой и Т.Н.Старцевой по обработке фотоэмульсий.

Поступило в редакцию
6 августа 1965 г.

Литература

- [1] Л.И.Болотин, А.П.Ключарев, Ю.Ф.Кулыгин, Ю.Н.Ранж, Е.И.Ревуцкий, Н.Я. Руткевич. Изв. АН СССР, сер.физ., 24, 1502, 1960.

[2] Д.А.Березной, А.П.Ключарев, Д.Н.Ранж, Н.Я.Реткевич.
ЖЭТФ, 43, 1248, 1962.

[3] С.Н.Шумилов, А.П.Ключарев, Н.Я.Руткевич. ЖЭТФ, 45, 1356, 196.