

Б-245

16/IV-69

СООБЩЕНИЯ
ОБЪЕДИНЕННОГО
ИНСТИТУТА
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ

Дубна

P2 - 4333



В.С.Барашенков, С.М.Елисеев

СЕЧЕНИЯ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ
НУКЛОНОВ С ГЕЛИЕМ

ЛАБОРАТОРИЯ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ

1969

P2 - 4333

В.С.Барашенков, С.М.Елисеев

СЕЧЕНИЯ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ
НУКЛОНОВ С ГЕЛИЕМ

7783 / 2 49.

Объединенный институт
ядерных исследований
БИБЛИОТЕКА

Для решения ряда прикладных и теоретических задач необходимо знать сечения взаимодействия быстрых нуклонов с ядрами ${}^2\text{He}^4$. Это требуется, например, при расчете защиты от космического излучения, а также при расчете взаимодействий высокоэнергетических частиц с легкими ядрами, когда важен учет столкновений с α -кластерами. Так как экспериментальная информация о сечениях взаимодействия $N+\alpha$ при высоких энергиях незначительна (см. обзор /1/), то сведения об этих сечениях в настоящее время можно получить лишь теоретически.

Такие сведения для интегральных величин - полного сечения σ_t , суммарного сечения всех неупругих взаимодействий σ_{in} и сечения упругого рассеяния σ_{el} приведены на рис. 1-3.

В области энергий порядка нескольких сотен Мэв и выше сечения вычислены с помощью теории многократного дифракционного рассеяния Глаубера /2,3/; при этом были использованы те же ядерные функции и параметры $N-N$ рассеяния, что и в работе /4/. Для меньших энергий кривые энергетической зависимости сечений получены интерполяцией известных экспериментальных данных (см. /1-5/) путем соответствующего подбора параметров в формулах оптической модели.

На рис. 1-3 приведены также известные экспериментальные данные (подробнее об этом см. в /1,6/).

Сечения σ_t для области $T < 50$ Мэв $X/$ можно найти в известном обзоре /7/ и в работе /5/. Величину сечений σ_{el} (или σ_{in}) при $T < 50$ Мэв можно оценить, если использовать данные фазового анализа

x)

У нас везде T - кинетическая энергия налетающего нуклона в лабораторной системе координат.

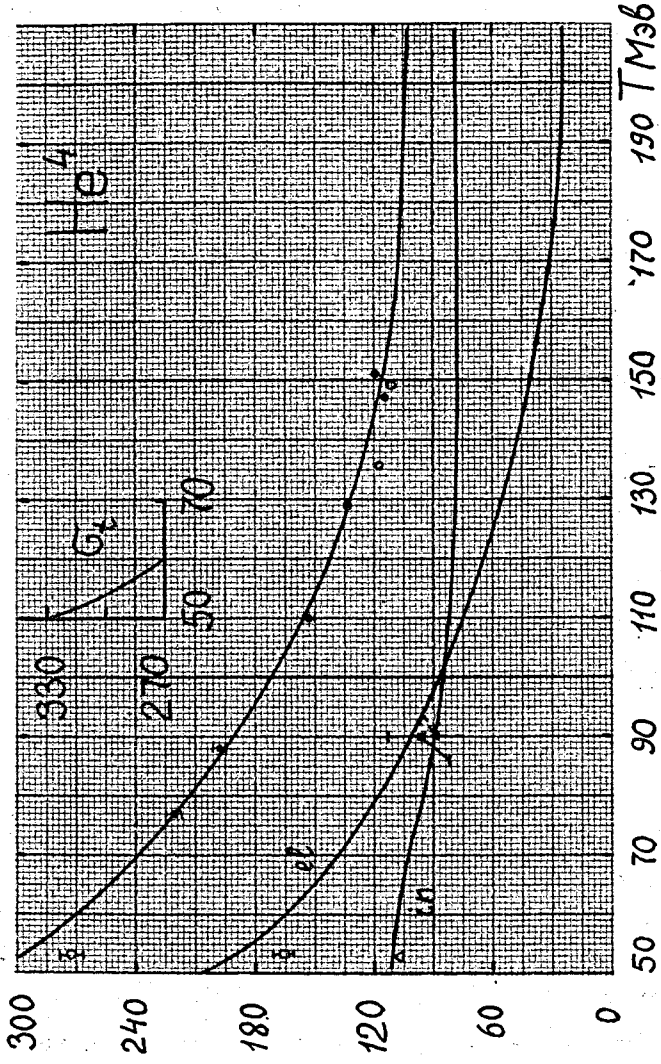


Рис. 1. Сечения взаимодействия нейтрона с ядром ${}^4\text{He}$ (в единицах 10^{-27} см^2). Значками \circ , Δ , \square отмечены соответственно экспериментальные значения σ_0 , σ_{in} , σ_{el} для взаимодействия $p+\alpha$, зачерненные значки относятся к взаимодействию $p+\alpha$.

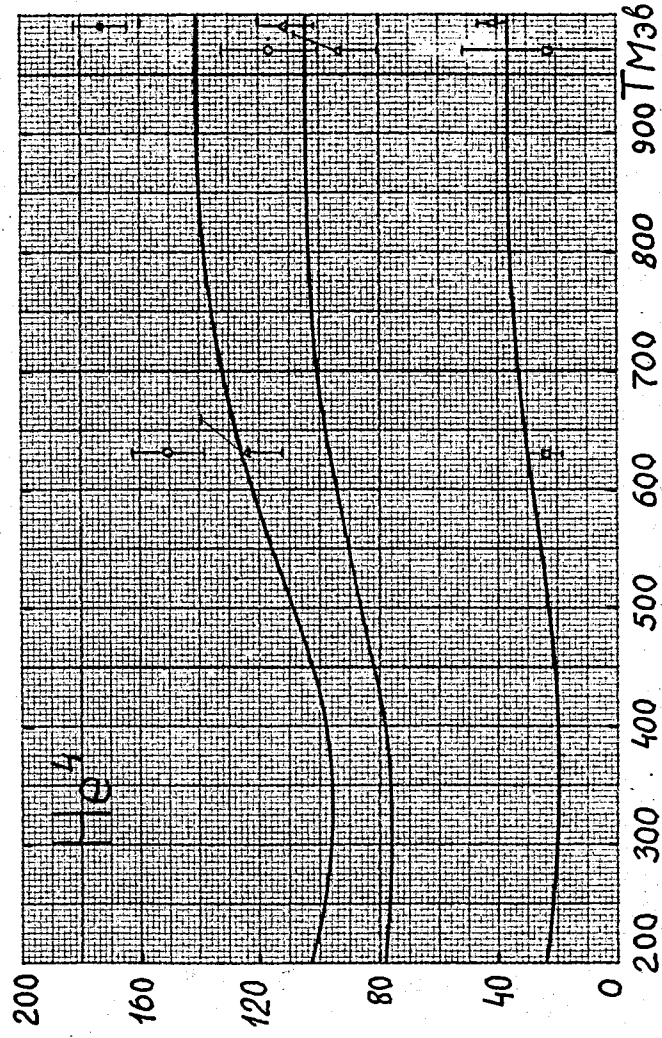


Рис. 2. То же, что и на рис. 1. Верхняя кривая - σ_{in} , средняя кривая - σ_{el} , нижняя кривая - σ_{el} .

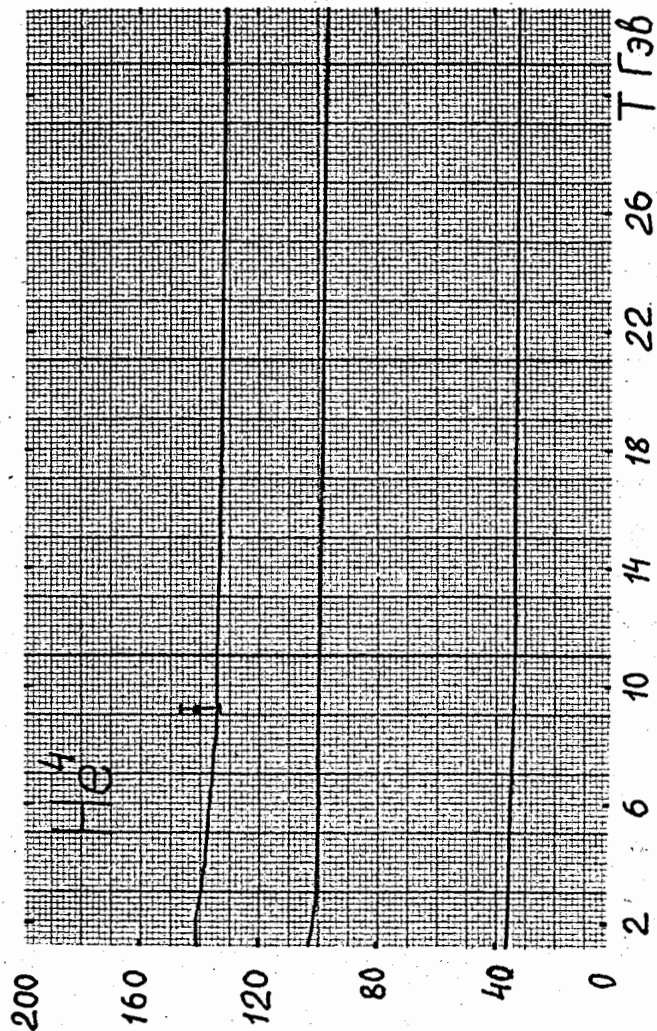


Рис. 3. То же, что и на рис. 2. Верхняя кривая - σ_t , средняя кривая - σ_{in} , нижняя кривая - σ_{el} .

(см., например, /6/); сечения σ_{in} (или σ_{el}) тогда получаются как разность $\sigma_t - \sigma_{el}$ (или, соответственно, $\sigma_t - \sigma_{in}$).

Так как в ядре ${}^4_2\text{He}$ число протонов и нейтронов одинаково, то сечения взаимодействия $p + \alpha$ и $n + \alpha$ оказываются одинаковыми.

Л и т е р а т у р а

1. В.С. Барашенков, К.К. Гудима, В.Д. Тонеев. *Fortsch. d. Phys.* в печати, Препринт ОИЯИ, P2-4068, Дубна, 1968.
2. R.J. Glauber. *Lectures in Theoretical Physics*, Publ. Inc., New York, 1959, v. 1, p. 315.
3. В.С. Барашенков, В.Д. Тонеев. Препринт ОИЯИ, P2-4292, Дубна, 1969.
4. R.H. Bassel, C. Wilkin. *Phys. Rev.*, 174, 1179 (1968).
5. R.E. Shamu, J.G. Jenkin. *Phys. Rev.*, 135B, 99 (1964).
6. J. Engler, K. Horn, J. König et al. *Phys. Lett.*, 28B, 64 (1968).
7. Д.И. Юз, Р.В. Шварц. Атлас нейтронных сечений, Атомиздат, М., 1959.
8. S.M. Bunch, H.H. Forster, C.C. Kim. *Nucl. Phys.*, 53, 241 (1964).

Рукопись поступила в издательский отдел
25 февраля 1969 года.