

ИЗМЕРЕНИЕ СЕЧЕНИЯ РЕАКЦИИ $Kr^{80}(n, \gamma)Kr^{81}$ НА ТЕПЛОВЫХ НЕЙТРОНАХ

И. Р. Барабанов, А. А. Помакский, В. Г. Рясный

Эффективное сечение реакции

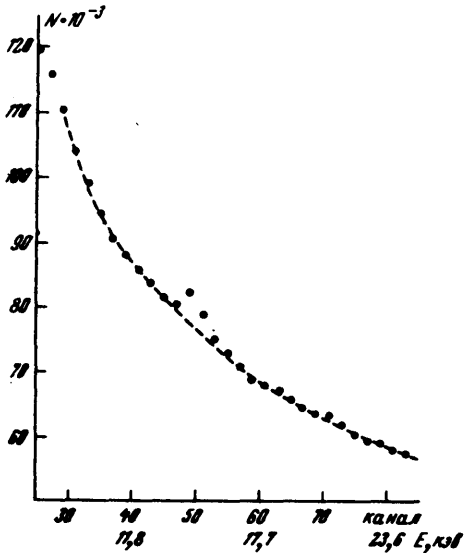


измерялось дважды [1, 2]. Были получены сильно различающиеся между собой результаты $12,5 \pm 1,5$ бн и 95 ± 15 бн. В последнее время важность точного знания сечения реакции (1) возросла в связи с регистрацией Kr^{81} в составе атмосферного криптона [3]. Количество Kr^{81} в атмосфере связывается с вариациями дипольного магнитного момента Земли, а скорость образования Kr^{81} из атмосферного криптона в значительной степени определяется сечением реакции (1).

Трудность измерения сечения реакции (1) заключается в том, что после облучения образца криптона на реакторе фон от распада Kr^{85} не дает возможности наблюдать распад Kr^{81} .

По-видимому, именно поэтому сечение реакции (1) не было определено посредством регистрации распадов Kr^{81} , а использовались косвенные методы.

В настоящей работе непосредственно измерялось сечение реакции (1) при облучении образца газообразного криптона. Для проведения эксперимента был специально разработан многонитяной цилиндрический пропорциональный счетчик. Преимущество счетчика такого типа заключается в отсутствии стенки между основным счетчиком и счетчиками, включенными на антисовпадения с основным. В результате, все β -электроны, возникающие при распаде Kr^{85} , кроме самых мягких или идущих вдоль оси счетчика, включали схему антисовпадений и таким образом не давали вклада в фон основного счетчика, анодом которого служила центральная нить. Так как пробег в газе при атмосферном давлении Оже-электронов, образующихся при распаде Kr^{81} порядка 1 мм, то при распаде Kr^{81} срабатывал в подавляющем большинстве случаев лишь один из счетчиков — центральный или кольцевой. Градуировка производилась с помощью источника Fe^{55} и характеристической линии $K_{\alpha}Cu$. Счетчик наполнялся смесью 90% Ar и 10% CH_4 до давления 760 мм рт. ст. Работа велась при коэффициенте газового усиления 5000. В области энергосвыделения от распада Kr^{81} (45 — 54 каналы) оптимальное снижение фона при включении счетчиков антисовпадений оказалось равным 14. Полное время измерения составило 2200 мин. Результаты представлены на рисунке. Хотя интенсивность



потока нейтронов была известна непосредственно при облучении образца на реакторе, более надежно можно получить абсолютную величину сечения из соотношения скоростей распада Kr^{81} и Kr^{85} , так как в этом случае выпадают все неопределенности, связанные с потоком нейтронов и различными нормировочными объемами, а сечение образования Kr^{85} определено с высокой степенью точности. В результате проведенных измерений и учета всех поправок, связанных с рабочими характеристиками счетчика и особенностями K -захвата Kr^{81} было получено следующее значение сечения реакции (1):

$$\sigma = 15,6 \pm 1,9 \text{ бн.}$$

Таким образом, вопрос, поставленный в работе [3] о причинах образования слишком большого количества изотопа Kr^{81} в составе атмосферного криптона приобретает законную силу, так как согласовать скорость образования Kr^{81} с реально наблюдаемым его количеством можно лишь при величине сечения реакции (1) близком к 100 бн.

Авторы благодарны Г.Т.Зацепину и А.Е.Чудакову за обсуждение результатов работы и Л.А.Гончарову за содействие проведению работы на некоторых ее этапах.

Институт ядерных исследований
Академии наук СССР

Поступила в редакцию
11 апреля 1972 г.

Литература

- [1] J.H.Reynolds. Phys. Rev., 79, 886, 1950.
 - [2] J. MacNamara, H.G.Thode. Phys. Rev., 80, 296, 1950.
 - [3] H.H.Loosli, H.Oeshger, W.Wilst. J.Geophys. Res., 75, 2895, 1970.
-