

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
МИНИСТЕРСТВО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ
ОБЪЕДИНЕННЫЙ ИНСТИТУТ ЯДЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ
ПЕТЕРБУРГСКИЙ ИНСТИТУТ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ
им. Б. П. КОНСТАНТИНОВА РАН

МЕЖДУНАРОДНОЕ СОВЕЩАНИЕ ПО ФИЗИКЕ АТОМНОГО ЯДРА

XLVIII СОВЕЩАНИЕ
ПО ЯДЕРНОЙ СПЕКТРОСКОПИИ
И СТРУКТУРЕ АТОМНОГО ЯДРА

*Тезисы докладов
Международного совещания
Москва, 16-19 июня 1998 г.*

Санкт-Петербург
1998

ПОИСК ДОЛГОЖИВУЩИХ ИЗОМЕРОВ ^{187}Os

В.И.Петрик, А.Е.Антропов, А.П.Дубенский, В.В.Лазарев, К.А.Груздов,
Е.А.Бойкова

С.-Петербургский государственный университет, Россия

Постановка задачи изложена в [1]. В настоящей работе приводятся предварительные результаты анализа методами гамма-спектрометрии долгоживущих активностей ($T_{1/2} > 1$ часа), полученных при облучении на У-120 α -частицами (27 МэВ и 21 МэВ) вольфрамовых мишеней, как естественного содержания, так и обогащенной по ^{184}W до 98.7 %, и протонами (6 МэВ) ренийевых мишеней. Гамма-спектры регистрировались Ge(Li) детектором объемом 100 см³ в течение одной – трех недель после каждого облучения. Идентифицированы нуклиды, образующиеся в реакциях с α -частицами: ^{186}Re ($^{183}\text{W}(\alpha, p)$), ^{182}Os ($^{180}\text{W}(\alpha, 2n)$), ^{188}Re ($^{186}\text{W}(\alpha, pn)$), ^{183m}gOs ($^{180}\text{W}(\alpha, n)$), ^{185}Os ($^{182}\text{W}(\alpha, n)$) и в реакциях с протонами на ренийевых мишенях, содержащих большую примесь вольфрама: ^{182}Re ($^{182}\text{W}(p, n)$), ^{186}Re ($^{186}\text{W}(p, n)$) и ^{185}Os ($^{185}\text{Re}(p, n)$), а также под действием нейтронного фона ^{187}W ($^{186}\text{W}+n$), ^{188}Re ($^{187}\text{Re}+n$), возможно, ^{186}Re ($^{185}\text{Re}+n$). Главным мешающим фактором при работе с обогащенной вольфрамовой мишенью было образование легких нуклидов ^{43}Sc (3.89 часа), ^{44}Sc (3.93 часа), ^{61}Cu (3.33 часа), ^{95}Tc (20.0 часов), в меньшей степени - ^{48}V (15.97 дней) и ^{58}Co (70.8 дней) на примесях Са, Ni, Мо, Sc и Fe. Лишь последние две примеси обнаружены в необогащенной вольфрамовой мишени. Главным препятствием при работе с последней являлось большое количество возможных реакций с α -частицами.

Установлено образование изомерной пары ^{183m}gOs в реакции $^{180}\text{W}(\alpha; n)$ на редком изотопе W (распространенность 0.13%; содержание в обогащенной по ^{184}W мишени 0.05%). Для α -частиц с энергией 27 МэВ определено изомерное отношение по интенсивности гамма-линий 1102 кэВ и 381.7 кэВ из спектров распада изомерного ($1/2^-$, 9.9 часа) и основного ($9/2^+$, 13.0 часов) состояний: $\sigma_{\text{iso}}/\sigma_{\text{g}} = 0.24 + 0.04$. Измерено сечение реакции $\sigma_{\text{g}} = 1.8$ мб. Изомерное состояние разряжается сильным M4 гамма-переходом с $V(M4) = 1$ V(M4) W.u. Для сравнения укажем, что σ_{iso} реакции $^{184}\text{W}(\alpha, n)^{187m}\text{Os}$ с заселением изомера ($11/2^+$, 231 мкс) было измерено нами ранее и равно 3 мб. Не обнаружены гамма-переходы между нижними уровнями ^{187}Os ($E < 1210.5$ кэВ) и ^{187}Re ($E < 1230.11$), если не принимать во внимание маловероятное наложение сильных линий 589.1 кэВ и 654.4 кэВ с уровня 664.1 кэВ ^{187}Os и сильных линий 588.6 кэВ и 656.0 кэВ из спектра распада ^{61}Cu (3.33 часа) и 592.1 кэВ и 646.1 кэВ ^{185}Os (93.6 дней), а также гамма-переходы в ^{187}Re с уровней, заселяемых при β^- -распаде ^{187}W (23.7 часа). Полученные данные для ^{183m}Os использованы для получения оценки верхней границы $T_{1/2}^*$ для обнаружения изомера ^{187m}Os в конкретных экспериментальных условиях (обогащенная вольфрамовая мишень и α -частицы с энергией 27 МэВ):

$$T_{1/2}^* < 10^3 \cdot T_{1/2}^{(3)} \cdot y \cdot \sigma^7_{\text{iso}} / y_3 \sigma^3_{\text{iso}},$$

где y - относительный выход гамма-линий, по которым идентифицируются изомеры, σ - сечения реакций образования изомеров. Индексы 3(7) - для ^{183m}Os (^{187m}Os).

Результаты работы [2] остаются неподтвержденными.

1. В.И.Петрик, А.Е.Антропов, А.П.Дубенский, В.В.Лазарев, К.А.Груздов.

Тезисы докл. 47 Межд. Совещ. по яд. спектр. и структ. ат.ядра. СПб.1997. С.163.

2. G.W.Greenlees and L.G.Kuo. Phil. Mag. 1956. V. 1.P. 973.