

S3	$5,61 \times 10^{12}$	55,14	Окончание компании (Перед загрузкой «свежей» ТВС в АЗ ИРТ-Т)
S4	$5,32 \times 10^{12}$	52,25	

Представленные результаты однозначно подтверждают возможность организации производства радионуклида фосфор-32 и меченых нуклеотидов на его основе на среднепоточном ядерном реакторе ИРТ-Т ТПУ.

ПОЛУЧЕНИЕ ИЗОТОПНОЧИСТЫХ КРИСТАЛЛОВ α -СЕРЫ И ИССЛЕДОВАНИЕ ИХ СВОЙСТВ

Журавлёв Н.А., Акимов Д.В.

Научный руководитель: Егоров Н.Б., к.х.н., доцент
Томский политехнический университет, 634050, Россия, г. Томск,
пр. Ленина, 30
E-mail: kinglion93@mail.ru

В настоящее время, благодаря, отработанной технологии разделения стабильных изотопов стало возможно получать высокочистые материалы практически со 100 % - ным однородным по различным изотопам составом. Это повлекло за собой многочисленные исследования влияния моноизотопного или изотопноизмененного состава на их термодинамические, структурные и оптические свойства [1].

Изотопы серы применяются в биологии, геологии, геохимии, экологии, агрохимии, археологии и медицине. Для разделения стабильных изотопов серы используют центрифужный способ, с помощью которого можно получать изотопы с предельной степенью обогащения. В качестве рабочего вещества для разделения используется летучее соединение серы - SF_6 . После наработки на разделительных каскадах изотопнообогащенный SF_6 необходимо перевести в форму пригодную для хранения и реализации, которой является элементная сера. Конверсия SF_6 в элементную серу должна отвечать требованиям по минимизации потерь, исключением изотопного разбавления и достижением необходимой химической чистоты.

Целью настоящей работы является получение, очистка и исследование свойств стабильных изотопов серы.

Для получения S из SF_6 используют реакции восстановления с использованием щелочных металлов, порошкообразного железа и

гидрида кальция. Для получения элементной S в работе мы использовали реакцию восстановления SF₆ металлическим литием. Была отработана технологическая последовательность получения стабильных изотопов S, позволившая получать изотопы серы с выходом 97 %. После получения изотопы S содержали еще некоторое количество примесей. Поэтому изотопы очищали дистилляцией в вакууме.

В экспериментальной работе использовали изотопы серы производства ОАО «Сибирский Химический Комбинат». С изотопной чистотой: ³²S – 99,9 %, ³³S – 99,4 %, ³⁴S – 99,9 %. Химическая чистота изотопов составляла более 99,9 %. Химическую чистоту стабильных изотопов серы проверяли на рентгено-флуоресцентном спектрометре Quant`X и атомно-эмиссионном спектрометре с индуктивно-связанной плазмой iCAP6300 Duo.

Определение параметров решетки изотопов проводился на дифрактометре D8 Discover (CuK-излучение). КР спектры поликристаллических образцов серы регистрировали при комнатной температуре, с использованием ИК-Фурье спектрометра Nicolet 5700 с Raman модулем с разрешением 1 см⁻¹ (лазер Nd: YAG, λ=1064 нм, 516 мВт).

Для получения химически чистой ромбической модификации серы (-S), изотопы после трехкратной дистилляции в вакууме растворяли при нагревании в толуоле с последующей кристаллизацией при комнатной температуре. Для получения химически чистой моноклинной модификации серы (β-S) после дистилляции кристаллизация проводилась из нагретого толуола.

Из полученных дифрактограмм рассчитаны параметры решеток изотопов серы и определено, что с увеличением атомной массы изотопа их значения уменьшаются. Такое наблюдение связано с тем, что амплитуда колебаний легких атомов около своего равновесного положения больше, чем для тяжелых атомов.

Были получены КР спектры изотопов серы, из которых были получены зависимости экспериментальных частот колебаний от атомной массы (коэффициент корреляции 0,98 - 0,99). Полученные зависимости позволили рассчитать частоты колебаний в КР-спектре стабильных изотопов, для которых затруднительно получить экспериментальные данные в связи с тем, что эти изотопы не имеют товарных продуктов с высоким изотопным обогащением и очень дороги.

Таким образом, в данной работе предложен способ получения стабильных изотопов серы с химической чистотой более 99,9 % и выходом 97 %. Определены параметры решеток и показано, что с

увеличением атомной массы изотопа их значения уменьшаются. Получены спектры КР изотопов серы и выведены зависимости экспериментальных частот колебаний от их атомной массы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Плеханов В.Г.//Успехи физических наук. 2003. Т. 173. № 7. С. 711.

ПОЛУЧЕНИЕ ИЗОТОПНООБОГАЩЕННОГО СВИНЦА ИЗ ТЕТРАМЕТИЛСВИНЦА

Индык Д.В., Акимов Д.В.

Научный руководитель: Егоров Н.Б., к.х.н., доцент
Томский политехнический университет, 634050, Россия, г. Томск,
пр. Ленина, 30
E-mail: akimov@tpu.ru

Для получения изотопов элементов, имеющих летучие соединения, применяют центрифужный метод разделения, что связано с его достаточно высокой экономической эффективностью. Обогащенные центрифужным методом стабильные изотопы за исключением инертных газов применяются в основном в твердофазном состоянии, как правило, в элементном виде или в виде оксидов. Поэтому требуются специальные технологии, позволяющие доводить изотопнообогащенные вещества до товарной формы.

Технологии получения товарных форм стабильных изотопов должны отвечать требованиям по минимизации потерь, исключением изотопного разбавления и достижением необходимой химической чистоты. При этом технологии восстановления изотопных соединений должны быть универсальными, т.е. позволяющими получать изотопы как в граммовых, так и многокилограммовых количествах.

Одним из перспективных материалов для атомной энергетики является свинец который предложено использовать в качестве малоактивируемого теплоносителя в быстрых реакторах и в электроядерных установках [1].

Из всех металлоорганических соединений ($\text{Pb}(\text{CH}_3)_4$, $\text{Sn}(\text{CH}_3)_4$, $\text{Cd}(\text{CH}_3)_2$, $\text{Zn}(\text{CH}_3)_2$, $\text{Ga}(\text{CH}_3)_3$), используемых в настоящее время для разделения изотопов металлов $\text{Pb}(\text{CH}_3)_4$ наиболее реакционноспособный, что связано с меньшей термодинамической стабильностью связей углерод-металл вследствие увеличения их межатомных расстояний. Поэтому $\text{Pb}(\text{CH}_3)_4$ термически и фотохимически неустойчив, а также способен к dealкилированию в