



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 760636 A

(51)4 C 01 G 15/00

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ И АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 2687485/23-26
(22) 22.11.78
(46) 15.03.86. Бюл. № 10
(72) Н.А. Лебедев, А.Ф. Новгородов
и Нгуен Конг Чанг
(71) Объединенный институт ядерных
исследований
(53) 546.832.027(088.8)
(54)(57) 1. СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ПРЕПА-
РАТОВ РАДИОИЗОТОПОВ ГАФНИЯ БЕЗ НОСИ-
ТЕЛЯ облучением мишени более тяже-
лого металла протонами высокой энер-
гии, растворением мишени, переведе-
нием гафния в слабокислый раствор,
сорбцией его на катионите и вымывани-
ем щавелевой кислотой, о т л и -
ч а ю щ и й с я тем, что, с целью

упрощения технологии выделения за
счет сокращения числа операций,
повышения химического выхода и сокра-
щения длительности процесса, в ка-
честве мишени используют рений, раст-
воряют облученную мишень в минималь-
ном, близком к стехиометрическому,
количестве концентрированной азот-
ной кислоты, полученный раствор
пропускают через катионит, который
перед элюированием гафния промывают
водой.

2. Способ по п. 1, о т л и ч а ю-
щ и й с я тем, что после растворе-
ния мишени раствор разбавляют водой
до концентрации водородных ионов
0,7-1,3 М.

(19) SU (11) 760636 A

Изобретение относится к способам получения препаратов радиоизотопов в свободном от носителей состоянии, в частности выделения радиоизотопов гафния, образующихся в реакциях глубокого расщепления более тяжелых элементов протонами высокой энергии из мишеней весом в несколько граммов.

Известен способ выделения препаратов радиоизотопов гафния без носителя из облученного протонами высокой энергии тантала, заключающийся в растворении мишени смесью фтористоводородной и азотной кислот, соосаждении гафния и редкоземельных элементов (р.з.э) с фторидами носителей (барий, цирконий, лантан), растворении осадка смесью борной и, например, азотной кислот, удалении бария в виде сульфата, повторном соосаждении гафния с гидроокисью элементов носителей, растворении осадка концентрированной соляной кислотой, сорбции гафния на анионитной колонке и элюировании его 6-8 М HCl.

Наиболее близким к описываемому способу по технической сущности и достигаемому результату является способ выделения препаратов радиоизотопов гафния без носителя из танталовой мишени, по которому тантал растворяют в смеси фтористоводородной и азотной кислот, гафний и редкоземельные элементы соосаждают с фторидами бария и лантана, являющимися носителями радиоизотопов, осадок растворяют в смеси борной и, например азотной кислот, барий удаляют в виде сульфата, гафний и р.з.э. повторно соосаждают с гидроокисью лантана; гидроокись растворяют в минимальном количестве соляной кислоты, раствор с концентрацией H^+ -ионов не более 0,3 М пропускают через катионитную колонку и адсорбированный гафний элюируют 0,1 М раствором щавелевой кислоты.

Недостатками этого метода, как и предыдущего, является сложная технология подготовки препарата к хроматографической очистке гафния, большая продолжительность процесса (около 4 ч) и низкий (не более 50%) химический выход.

Целью изобретения являются упрощение технологии процесса выделения гафния за счет уменьшения числа опе-

раций осаждения и растворения осадков, сокращение затрат времени и повышение химического выхода.

Поставленную цель достигают тем, что в качестве мишени используют металлический рений, растворяют его в минимальном, близком к стехиометрическому, количестве концентрированной азотной кислоты, и образовавшийся раствор рениевой и азотной кислот пропускают через катионитную хроматографическую колонку, которую перед элюированием гафния промывают водой.

Пример. Рениевую мишень весом 2 г растворяют при нагревании в 7 мл 12 М HNO_3 и добавляют 2 мг лантана. Раствор центрифугируют для удаления нерастворимых примесей и случайных загрязнений. Сосуд для растворения промывают 7 мл воды и промывной раствор после центрифугирования соединяют с раствором рения. Полученный раствор в объеме около 13 мл, в котором суммарная концентрация рениевой и азотной кислот составляет около 1 М, переносят в хроматографическую колонку (диаметр 4 мм, высота 50 мм, свободный объем 0,25 мл, смола - Дауэкс 50x12, H^+ -форма, размер зерен 30-40 мкм) и пропускают со скоростью 3 мл/см² мин. Колонку для удаления рения промывают 1 мл воды и производят элюирование гафния 0,1 М раствором щавелевой кислоты.

Продолжительность процесса выделения гафния составляет 55-60 мин. Из них 25-28 мин затрачивается на пропускание раствора мишени через колонку и около 30 мин на все прочие операции, включая элюирование гафния. Химический выход 90±2%. В сравнении с прототипом технология выделения гафния в предлагаемом способе существенно упрощается, продолжительность процесса сокращается в 4 раза, а химический выход увеличивается почти в 2 раза.

Металлический рений растворяется в концентрированной азотной кислоте с образованием сильной рениевой кислоты (5,37 ммоль на 1 г рения) и выделением двуокиси азота. При этом на образование 1 ммоль $HReO_4$ расходуется 7 ммоль HNO_3 . Следовательно, в результате растворения 2 г рения в 7 мл 12 М HNO_3 , как указано в при-

мере, образуется 10,74 ммоль HReO_4 и должен остаться избыток HNO_3 в количестве 9 ммоль. Но так как растворение идет при нагревании, часть HNO_3 теряется за счет испарения и реально общее содержание рениевой и азотной кислот в растворе не превышает 12 ммоль, а концентрация H^+ -ионов составляет около 2 М. При сорбции гафния непосредственно из этого раствора продолжительность процесса выделения сокращается на 12 мин (за счет более быстрого пропускания раствора через колонку), но выход снижается до 80%.

Дальнейшее уменьшение объема раствора мишени путем упаривания нецелесообразно, так как продолжительность выделения не сокращается, а выход гафния резко падает.

При уменьшении концентрации H^+ -ионов вследствие разбавления раствора водой химический выход достигает 90% и далее не изменяется. Но в связи с увеличением объема раствора продолжительность процесса быстро возрастает.

Таким образом, оптимальная концентрация H^+ -ионов лежит в диапазоне 0,7-1,3 М.

Редактор О. Кузнецова

Техред С. Мигунова

Корректор С. Шекмар

Заказ 1166/2

Тираж 452

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР
по делам изобретений и открытий
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4