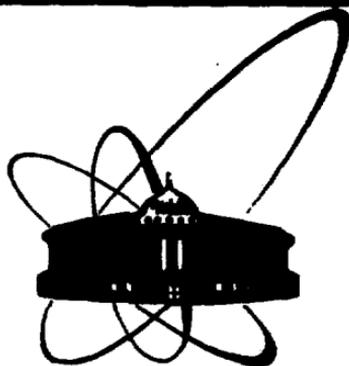


208 204659



**ОБЪЕДИНЕННЫЙ
ИНСТИТУТ
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ
ДУБНА**

P6-81-768

В.П.Доманов, З.Хюбнер, М.Р.Шалаевский,
С.Н.Тимохин, Д.В.Петров, И.Звара

**ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ ПОДХОД
К ХИМИЧЕСКОЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ
ЭЛЕМЕНТА 107 КАК ЭКАРЕНИЯ**

1. Разработка методики
непрерывного газотермохроматографического
выделения радиорения

Направлено в журнал "Радиохимия"

1981

ВВЕДЕНИЕ

В свое время наша группа осуществила химическое выделение и идентификацию изотопов элементов 104 и 105 с секундными временами жизни /1,2/ благодаря использованию фронтальной термохроматографии летучих галоидных соединений. Метод термохроматографии, обладающий высоким быстродействием и эффективностью выделения, кажется нам перспективным также для идентификации и изучения более тяжелых элементов, в частности, элемента 107 - экарения.

Принципиальную возможность экспрессного выделения экарения из продуктов ядерных реакций в режиме он-лайн на пучке ускорителя тяжелых ионов мы экспериментально показали ранее /3/. Была проведена серия модельных опытов с изотопом ^{177}Re , образующимся при облучении ^{185}Au ионами ^{16}O . В качестве газа-носителя использовался влажный воздух с парциальным давлением воды ($P_{\text{H}_2\text{O}}$) от 20 до 100 мм рт.ст. Было найдено, что рений адсорбируется при температуре ниже 250°C . Поэтому представлялось возможным регистрировать осколки спонтанного деления экарения трековыми детекторами, вложенными в колонку так же, как и в опытах по изучению свойств элементов 104 и 105.

Вопрос о химической идентификации 107 элемента стал более актуальным после начала в Лаборатории ядерных реакций ОИЯИ работ /4,5/ по исследованию спонтанно делящихся активностей, образующихся в реакциях



Мы по-прежнему исходим из простой экстраполяции химических свойств элементов VII группы, которая обсуждается в работах Гайсинского /6/, Давида /7/, Каннингема /8/, Келлера и Сиборга /9/. В табл. 1 приведены опубликованные данные об основных физико-химических свойствах элементов VII группы и рассчитанные характеристики элемента 107.

Поливалентность элементов VII группы определяет многообразие соединений, образующихся при взаимодействии рения с кислородом и водой: ReO_2 , ReO_3 , Re_2O_7 , HReO_4 и $\text{ReO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ /12/. Существование этих соединений /кроме последнего/ в газовой фазе было подтверждено масс-спектрометрически /13-15/, а их повышенная летучесть была использована рядом авторов для селективного выделения радиорения из различных облученных мишеней /16-20/. Термо-

Таблица 1

Некоторые физико-химические характеристики элементов VII группы

Элемент	Mn	Tc	Re	107
электронная конфигурация	$3d^5 4s^2$	$4d^5 5s^1$	$5d^5 6s^2$	$6d^5 7s^2$
окислительные валентные состояния	2,3,4,5,6,7	0,1,2,3,4,5,6,7	1,0,1,2,3,4,5,6,7	4,5,7[6], 3,4,5,6,7[9]
потенциал ионизации [эВ]	7,48	7,28	7,87	7,3 [6], 6,9 [11]
атомный радиус [Å]	1,30	1,358	1,373	1,38 [6], 1,28 [10]
ионный радиус (+7) [Å]	0,46	0,56	0,58	0,62 [6]
энтальпия сублимации [ккал/моль]	53,7		185,4	180 [7]

хроматографический метод был использован также для разделения и определения энтальпии и энтропии адсорбции соединений рения /18,21/.

В настоящей работе мы детально изучали термохроматографию следовых количеств рения при использовании влажного воздуха в качестве газаносителя на установке, не связанной с ускорителем, а также поведение атомов отдачи рения в аппаратуре на пучке ускорителя тяжелых ионов У-300.

1. ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ ОПЫТЫ ВНЕ ПУЧКА УСКОРИТЕЛЯ

В первых опытах изучалось поведение долгоживущих изотопов рения в безносительных количествах в воздухе с R_{H_2O} в пределах от 10^{-6} до 20 мм рт.ст.

Исходный препарат радиоизотопов рения был получен из металлической ртути, облученной протонами с энергией 660 МэВ. Для этого ртуть испаряли в токе водорода с подложки, состоящей из тщательно очищенного и прокаленного кварцевого песка с размером частиц 150-200 мкм.

Схема экспериментальной установки приведена на рис.1. Очистка воздуха, нагнетаемого мембранным насосом /1/, от нежелательных примесей / CO_2 , следов галогенидов и т.п./ и аэрозолей осуществлялась путем пропускания газа через 1N раствор KOH /ловушка /2// и волоконный фильтр /3/. Содержание водяных паров в воздухе регулировалось температурой термостата /4/. Для получения очень сухого воздуха, с $R_{H_2O} \leq 10^{-4}$ мм рт.ст., использовались U-образные осушительные трубки, наполненные $Mg(ClO_4)_2$ и P_2O_5 или активированным цеолитом.

После продувки установки воздухом заданной влажности и выравнивания температуры внутри кварцевой колонки, обогреваемой термоградиентной печью /8/, на зону с радиоактивным препаратом А* надвигалась печь /6/, нагретая до 700-750°C. Внутренний диаметр колонки равнялся 2 мм, объемная скорость газаносителя, контролируемая расходомером /10/, составляла 25 мл/мин /нормальные условия/, а опыт продолжался 30 мин.

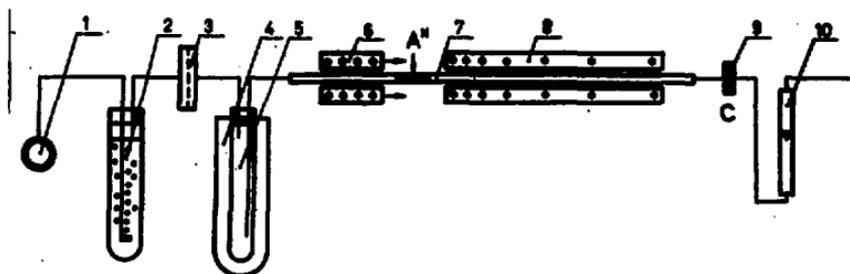


Рис.1. Схема установки для изучения газотермохроматографического поведения кислородсодержащих соединений радиорения в зависимости от влажности воздуха: 1 - мембранный насос; 2 - ловушка с 1N раствором KOH; 3 - волокистый фильтр; 4 - термостат; 5 - термостазируемый объем; 6 - высокотемпературная печь; 7 - хроматографическая колонка; 8 - градиентная печь; 9 - угольный фильтр /С/; 10 - расходомер.

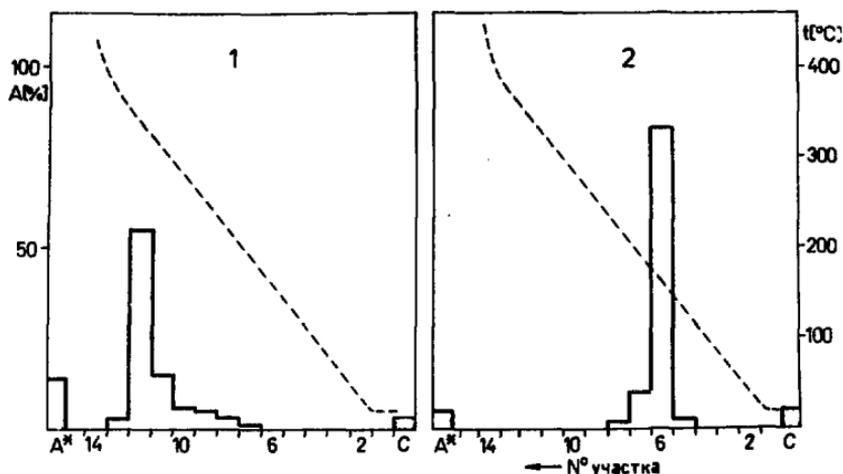


Рис.2. Распределение радиорения вдоль колонки при разной влажности газа-носителя: 1 - $P_{H_2O} = 10^{-6}$ мм рт.ст.; 2 - $P_{H_2O} = 4,5$ мм рт.ст.; длина участка равна 3 см.

Для измерения хроматограмм по окончании эксперимента колонка разрезалась на участки. Идентификация и количественное определение радиоизотопов рения проводились по спектрам γ -излучения. Наиболее летучие продукты улавливались на фильтре /9/, заполненном активированным углем.

Таблица 2

Процентное содержание радиорения в адсорбированных зонах в зависимости от влажности воздуха

P _{H₂O} (мм рт ст.)	N°оп.	Активность [%]		
		Re-350	Re-150	Re-C
20	1	0	87,0	6,6
	2	0	82,2	10,6
4,5	1	0	91,2	4,4
	2	0	95,0	1,5
10 ⁻¹	1	50,0	0	47,8
	2	48,5	11	34,4
4·10 ⁻³	1	53,4	0	44,6
	2	58,0	6,5	32,6
10 ⁻⁴	1	56,9	19,2	17,5
10 ⁻⁶	1	89,5	0	3,1

Результаты этих опытов приведены в табл.2, а на рис.2 - температурное распределение и положение адсорбционных пиков на колонке. В различных соотношениях были получены три зоны адсорбции: при ~350°С, ~150°С и на угольном фильтре, обозначенные соответственно как Re-350, Re-150 и Re-C. В свое время при изучении летучести радиоэлементов в токе воздуха /18/ нами наблюдалось образование легколетучего соединения рения, адсорбирующегося на кварце при температуре ниже 0°С. Можно предположить, что на угольном фильтре поглощается именно это соединение.

2. ОПЫТЫ В РЕЖИМЕ ОН-ЛАЙН

Полученные результаты были использованы при выборе условий опытов на пучке тяжелых ионов, проводимых с целью селективного выделения радиорения в низкотемпературную зону, определения экспрессности метода, эффективности извлечения рения и коэффициентов очистки летучих соединений рения от окислов редкоземельных элементов, Hf, Ta и W. Изотопы ¹⁷⁶Re и ¹⁷⁷Re с T_{1/2}, равными 5,7 и 14 мин, получали по реакциям ¹⁶⁹Tm + ¹²C и ¹⁶⁵Ho + ¹⁶O. Так как соединения вольфрама, образующиеся в атмосфере влажного воздуха, значительно менее летучи, чем кислородсодержащие соединения рения, распределение ¹⁷⁶Re и ¹⁷⁷Re вдоль колонки прослеживалось после опыта по излучению более долгоживущих дочерних изотопов ¹⁷⁶W и ¹⁷⁷W. Продолжительность облучений равнялась 2-3 ч.

Схема экспериментальной установки, в которой осуществлялась замкнутая циркуляция газа-носителя, показана на рис.3. Существенным отличием от условий предыдущих экспериментов являлось то, что в реакцию с газом-носителем вступали заторможенные атомы отдачи, а радиационное воздействие циклотронного пучка на компоненты газового потока могло оказывать влияние на кинетику и выход продуктов химических реакций. Опыты проводились при следующих условиях: объемный расход воздуха 0,75 л/мин

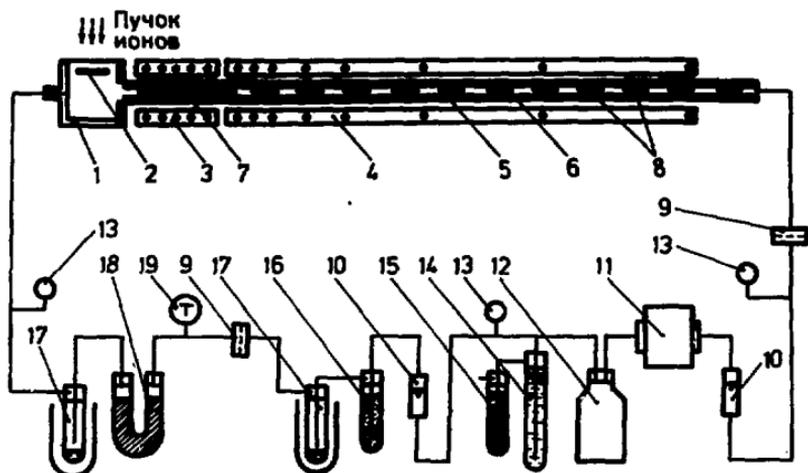


Рис. 3. Схема экспериментальной установки для непрерывного газотермохроматографического выделения рения в безносительных количествах на ускорителе тяжелых ионов: 1 - реакционная камера; 2 - мишень; 3 - изотермическая печь; 4 - градиентная печь; 5 - защитный кожух; 6 - газотермохроматографическая колонка; 7 - фильтр из кварцевой ваты; 8 - трековые детекторы; 9 - волоконный фильтр; 10 - расходомер; 11 - перистальтический насос; 12 - буферный объем; 13 - манометр; 14 - водяной затвор; 15 - ловушка с цеолитом; 16 - угольная ловушка; 17 - термостат; 18 - ловушка с CaO или Ca(OH)_2 ; 19 - регулятор давления в камере.

/нормальные условия/; температура начального участка кварцевой колонки с фильтром из кварцевой ваты 900°C ; начальная температура термоградиентной печи 400°C ; градиент температуры - $3,5$ град/см; внутренний диаметр колонки 3 мм.

2.1. Селективное выделение радиорения в низкотемпературную зону

Первая часть работы по выбору условий опыта на пучке тяжелых ионов проводилась при $P_{\text{H}_2\text{O}}$ равном 10^{-4} мм.рт.ст. и $4+5$ мм рт.ст. Полученное распределение активности показано соответственно на рис. 4а, б. Как видно из этих хроматограмм, в токе сухого воздуха образуется соединение, адсорбирующееся

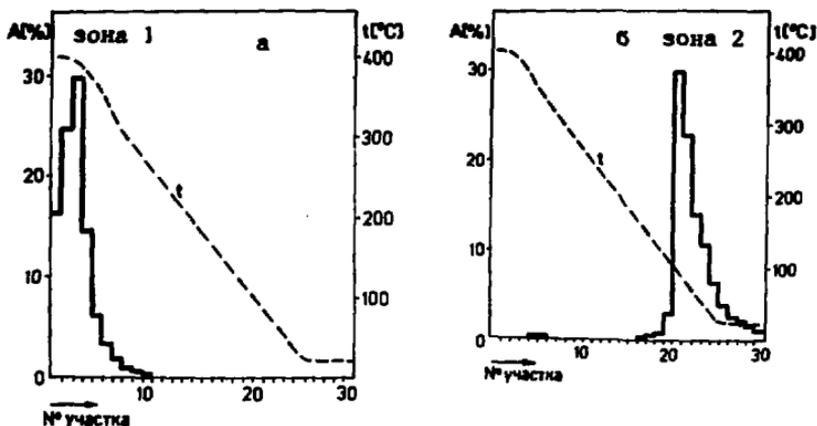


Рис. 4. Расположение адсорбционного пика радиорения при влажности воздуха $P_{H_2O} = 10^{-4}$ мм рт.ст. /а/ и $P_{H_2O} = 4 \pm 5$ мм рт.ст. /б/. Длина участка равна 5 см.

при $360 \pm 20^\circ\text{C}$ /зона 1/, а в среде влажного - преимущественно происходит синтез более летучего соединения, осаждающегося при $100 \pm 20^\circ\text{C}$ /зона 2/. Исходя из данных ^{18,19/} интерпретирующих состав кислородсодержащих соединений, которые адсорбируются в близких к полученным нами температурных зонах, а также из анализа наших экспериментальных результатов, можно предположить, что первое соединение является окислом - вероятнее всего, ReO_3 , а второе - гидроокисью рения HReO_4 . С точки зрения возможностей регистрации осколков спонтанного деления и получения более высоких коэффициентов очистки от актиноидов вторая /низкотемпературная/ зона адсорбции, несомненно, представляет больший интерес. Поэтому в дальнейшем в качестве газаносителя использовался влажный воздух с $P_{H_2O} = 4 \pm 5$ мм рт.ст. При большом содержании влаги, как показал опыт с воздухом, насыщенным парами воды при комнатной температуре, наблюдаются нежелательные явления: конденсация влаги и активности на шлангах, увлажнение фильтра на выходе из колонки и т.д.

2.2. Экспрессность метода

В опытах по определению скорости переноса активности от реакционной камеры до зоны 2 самариевая мишень облучалась ускоренными ионами ^{27}Al . При этом образовывались радиоизотопы рения с более широким набором значений периодов полураспада:

^{171}Re /период полураспада неизвестен/; ^{173}Re / $T_{1/2} = 2$ мин/; ^{175}Re / $T_{1/2} = 5$ мин/; ^{176}Re / $T_{1/2} = 5,7$ мин/ и ^{177}Re / $T_{1/2} = 14$ мин/. Они также детектировались по долгоживущим дочерним изотопам. Было найдено, что при $P_{\text{H}_2\text{O}} = 4$ мм рт.ст. распределение различных радиоизотопов рения неодинаково и зависит от периода их полураспада: с увеличением значения $T_{1/2}$ доля активности в зоне 1 уменьшается. Это может быть обусловлено ступенчатым образованием гидроокиси, то есть взаимодействием окисла рения, адсорбированного в зоне 1 с парами воды /на-пример, по реакции $\text{ReO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HReO}_4 + 1/2\text{H}_2$ /. Такой механизм мы постулировали при оценке скорости переноса активности в зону 2.

В общем случае среднее время переноса радиорения из реакционной камеры во вторую зону $\tau_{\text{п}}$ складывается из времени транспортировки газа-носителя $\tau_{\text{тр}}$ и среднего времени задержки активности в первой зоне τ_1 , то есть $\tau_{\text{п}} = \tau_{\text{тр}} + \tau_1$. $\tau_{\text{тр}}$ определяется объемом рабочей камеры /18 см³/, объемной скоростью газа-носителя, диаметром колонки, средней температурой колонки /200°С/ и расстоянием между камерой и зоной 2 /~100 см/. Отсюда $\tau_{\text{тр}} < 1$ с.

Оценка времени задержки активности в зоне 1 проводилась по формуле радиоактивного распада. τ_1 и активности в зонах N_1 и N_2 , очевидно, связаны уравнением $N_2 = (N_1 + N_2) \cdot e^{-\lambda \tau_1}$.

В методически отлаженных экспериментах доля активности изотопа ^{176}Re / $T_{1/2} = 5$ мин/ в зоне 1 составляет около 0,5%, что приводит к значению $\tau_1 = 2$ с. Итак, общее время переноса радиорения $\tau_{\text{п}} < 3$ с. τ_1 вычислено в предположении, что адсорбция в зоне 1 полностью обратима. Если же часть рения адсорбируется необратимо, реальное значение величины $\tau_{\text{п}}$ для транспортируемой доли атомов может быть только ниже вычисленного.

Исходя из распределения активности между зонами 1 и 2 была сделана оценка периода полураспада изотопа ^{171}Re , составившая 1-2 мин.

2.3. Эффективность извлечения рения

В трех опытах нами определялась эффективность выноса рения на хроматографическую колонку /"химический выход"/. После смывания продуктов ядерных реакций с поверхности камеры определялся вынос рения на колонку, который составил 82%, 71% и 87%, то есть в среднем достигает 80%.

2.4. Коэффициенты очистки рения от соседних элементов

Очистка газа от активностей в виде нелетучих соединений осуществлялась на кварцевом фильтре длиной 5-6 см, нагретом

до 900°C. Мы измерили коэффициенты очистки от Hf, Ta и W /аналогов 104-го, 105-го и 106-го элементов/, а также от Sc и Yb - аналогов актиноидов. ^{171}Hf , ^{171}Ta и ^{176}W получались при облучениях $^{165}\text{Ho} + ^{11}\text{B}$, $^{159}\text{Tb} + ^{16}\text{O}$ и $^{189}\text{Tm} + ^{11}\text{B}$. $^{44\text{m}}\text{Sc}$ с большим сечением образовался при взаимодействии $^{27}\text{Al} + ^{22}\text{Ne}$. ^{186}Yb образовался при облучении ^{159}Tb ионами ^{11}B . Опыты проводились в термохроматографических условиях селективного выделения радиорения в низкотемпературную зону адсорбции. Показано, что за кварцевый фильтр - на "чистый" участок колонки - проходит не более 10^{-5} части активности $^{44\text{m}}\text{Sc}$ и ^{186}Yb , а также ^{171}Hf и ^{171}Ta . Для ^{176}W такой высокой очистки получить не удалось. За фильтром - на участке в температурном интервале 900°-400°C - было найдено от 3 до 5% ^{176}W , что, по-видимому, связано с образованием относительно летучей гидроокиси вольфрама /22/.

ВЫВОДЫ

1. Разработана экспрессная методика селективного выделения радиорения из продуктов облучения мишени пучком тяжелых ионов.
2. В условиях эксперимента центр адсорбционной зоны рения-177 расположен при температуре 100 ± 20 °C.
3. Время транспортировки активности от реакционной камеры до зоны осаждения не превышает 3 с. Эффективность переноса /химический выход/ достигает 80%, а коэффициент очистки для градиентного участка от скандия, иттербия, гафния и тантала - химических аналогов актиноидов, 104 и 105 элементов - близок к 10^5 .
4. Описанная методика может быть использована для селективного выделения изотопов 107 элемента /как экарения/ с периодом полураспада около 2 с и более из продуктов ядерных реакций с $Z \leq 107$.

В заключение авторы считают своим приятным долгом выразить благодарность академику Г.Н.Флерову и профессору Ю.Ц.Оганесяну за постоянный интерес к работе, Б.Айхлеру за полезные советы и замечания, Б.Л.Жуйкову за участие, а А.И.Климовской и С.М.Пятибратову за помощь в экспериментах. Мы признательны и персоналу циклотрона У-300 за обеспечение стабильной работы ускорителя.

ЛИТЕРАТУРА

1. Звара М. и др. ОИЯИ, Д12-5845, Дубна, 1971; Радиохимия, 1972, 14, 1, с.119.

2. Звара И. и др. ОИЯИ, Р12-5120, Дубна, 1970.
3. Белов В.З. и др. ОИЯИ, Р6-6685, Дубна, 1972.
4. Оганесян Ю.Ц. и др. Письма в ЖЭТФ, 1976, 23, с.306.
5. Букланов Г.В. и др. ОИЯИ, Р7-12762, Дубна, 1979.
6. Haissinsky M. J.Chim.Phys. et Phys.-Chim.Biol., 1972, 5, p.845.
7. David F. Inst.Phys.Nucl.Orsay Rep., RC-71-06, 1971.
8. Cunningham B. Proc. Robert A. Welch Found.Conf.Chem.Res., 13th. The Transuranium Elements - The Mendeleev Centennial, Houston, 1969, p.307.
9. Keller O.L., Jr., Seaborg G.T. Ann.Rev.Nucl.Sci., 1977, 27, p.139.
10. Penneman R.A., Mann J.B. Proc. Moscow Symp.Chem. Transuranium Elem., J.Inorg.Nucl.Chem.Suppl., 1976 (ed. V.I.Spyt-syn, J.J.Katz), Oxford, Pergamon Press, p.257-63.
11. Мани Д.В. В кн.: Прогнозирование в учении о периодичности. "Наука", М., 1976, с.192.
12. Гукова Ю.Я., Ермолаев М.И. ЖНХ, 1968, 13, с.1479.
13. Battles J.E., Gunderson G.E., Edwards R.K. J.Phys.Chem., 1968, 72, 12, p.3963.
14. Семенов Г.А., Шапкова Е.К. Вестн. ЛГУ, физико-химия, 1969, 16, 3, с.111.
15. Skinner H.B., Searsy A.W. J.Phys.Chem., 1973, 77, 12, p.1578.
16. Bayar B., Zaitseva N.G., Novgorodov A.F. Radiochem. Radioanal.Lett., 1973, 15/3/, p.231.
17. Bayar B. et al. Radiochem.Radioanal.Lett., 1974, 19/1/, p.43.
18. Eichler B., Domanov V.P. J. of Radioanal.Chem., 1975, 28, p.143.
19. Bayar B. et al. Radiochem.Radioanal.Lett., 1978, 34/1/, p.75.
20. Адилбиш М. и др. Радиохимия, 1978, 20,5, с.761.
21. Steffen A., Vächman K. Talanta, 1978, 25, p.677.
22. Баяр Б. и др. ОИЯИ, Р12-7280, Дубна, 1972.

Рукопись поступила в издательский отдел
3 декабря 1981 года.

НЕТ ЛИ ПРОВЕЛОВ В ВАШЕЙ БИБЛИОТЕКЕ?

Вы можете получить по почте перечисленные ниже книги,
если они не были заказаны ранее.

Д1,2-9224	IV Международный семинар по проблемам физики высоких энергий. Дубна, 1975.	3 р. 60 к.
Д-9920	Труды Международной конференции по избранным вопросам структуры ядра. Дубна, 1976.	3 р. 50 к.
Д9-10500	Труды II Симпозиума по коллективным методам ускорения. Дубна, 1976.	2 р. 50 к.
Д2-10533	Труды X Международной школы молодых ученых по физике высоких энергий. Баку, 1976.	3 р. 50 к.
Д13-11182	Труды IX Международного симпозиума по ядерной электронике. Варна, 1977.	5 р. 00 к.
Д17-11490	Труды Международного симпозиума по избранным проблемам статистической механики. Дубна, 1977.	6 р. 00 к.
Д6-11574	Сборник аннотаций XV совещания по ядерной спектроскопии и теории ядра. Дубна, 1978.	2 р. 50 к.
Д3-11787	Труды III Международной школы по нейтронной физике. Алушта, 1978.	3 р. 00 к.
Д13-11807	Труды III Международного совещания по пропорциональным и дрейфовым камерам. Дубна, 1978.	6 р. 00 к.
	Труды VI Всесоюзного совещания по ускорителям заряженных частиц. Дубна, 1978 /2 тома/	7 р. 40 к.
Д1,2-12036	Труды V Международного семинара по проблемам физики высоких энергий. Дубна, 1978	5 р. 00 к.
Р18-12147	Труды III Совещания по использованию ядерно-физических методов для решения научно-технических и народнохозяйственных задач. Дубна, 1978.	2 р. 20 к.
Д1,2-12450	Труды XII Международной школы молодых ученых по физике высоких энергий. Приморско, НРБ, 1978.	3 р. 00 к.
Р2-12462	Труды V Международного совещания по локальным теориям поля. Алушта, 1979.	2 р. 25 к.
Д-12831	Труды Международного симпозиума по фундаментальным проблемам теоретической и математической физики. Дубна, 1979.	4 р. 00 к.
Д4-80-271	Труды Международной конференции по проблемам нескольких тел в ядерной физике. Дубна, 1979.	3 р. 00 к.
Д4-80-385	Труды Международной школы по структуре ядра. Алушта, 1980.	5 р. 00 к.
	Труды VII Всесоюзного совещания по ускорителям заряженных частиц, Дубна, 1980 /2 тома/	8 р. 00 к.
Д11-80-13	Труды рабочего совещания по системам и методам аналитических вычислений на ЭВМ и их применению в теоретической физике, Дубна, 1979	3 р. 50 к.
Д2-81-158	Труды XIV Международной школы молодых ученых по физике высоких энергий, Дубна, 1980	3 р. 50 к.

Заказы на упомянутые книги могут быть направлены по адресу:
101000 Москва, Главпочтамт, п/я 79
Издательский отдел Объединенного института ядерных исследований

**ТЕМАТИЧЕСКИЕ КАТЕГОРИИ ПУБЛИКАЦИЙ
ОБЪЕДИНЕННОГО ИНСТИТУТА ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ**

Индекс	Тематика
1.	Экспериментальная физика высоких энергий
2.	Теоретическая физика высоких энергий
3.	Экспериментальная нейтронная физика
4.	Теоретическая физика низких энергий
5.	Математика
6.	Ядерная спектроскопия и радиохимия
7.	Физика тяжелых ионов
8.	Криогеника
9.	Ускорители
10.	Автоматизация обработки экспериментальных данных
11.	Вычислительная математика и техника
12.	Химия
13.	Техника физического эксперимента
14.	Исследования твердых тел и жидкостей ядерными методами
15.	Экспериментальная физика ядерных реакций при низких энергиях
16.	Дозиметрия и физика защиты
17.	Теория конденсированного состояния
18.	Использование результатов и методов фундаментальных физических исследований в смежных областях науки и техники
19.	Биофизика

Доманов В.П. и др. Экспериментальный подход Р6-81-768
к химической идентификации элемента 107 как экрания.

1. Разработка методики непрерывного газотермохроматографического выделения радиорения

Изучалось газотермохроматографическое поведение летучих кислородсодержащих соединений радиорения, образующихся в воздушной среде при различном содержании водяных паров. Разработана методика непрерывного термохроматографического выделения радиорения из продуктов ядерных реакций под действием тяжелых ионов. Показано, что на термоградиентный участок колонки проходит не более 10^{-5} части атомов иттербия - аналога актиноидов, а также гафния и тантала - аналогов 104 и 105 элементов. Найдено, что в условиях эксперимента рений образует зону адсорбции с центром при температуре $100^{\circ} + 20^{\circ} \text{C}$. По оценкам, время транспортировки атомов от мишени не превышает 3 с, а химический выход рения достигает 80%. Разработанная методика может быть использована для экспрессного селективного выделения спонтанно делящихся изотопов 107 элемента как экрания из смеси продуктов ядерных реакций с $Z \leq 107$.

Препринт Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1981

Domanov V.P. et al. Experimental Approach Р6-81-768
to the Chemical Identification of Element 107 as Ekarhenium.
1. The Development of a Gas-Thermochromatographic Isolation
of Radiorhenium in On-Line Procedure

The thermochromatographic behaviour of volatile oxygen compounds of radiorhenium was studied. These were formed in the air with different partial pressure of water vapour. The procedure of continuous thermochromatographic separation of radiorhenium from the products of nuclear reactions induced by heavy ions was developed. It is shown that not more than 10^{-5} portion of atoms of ytterbium which is homologous with actinonoids and of the hafnium and tungsten - the homologs of elements 104 and 105 - pass onto the column thermogradient part. It is found that under these conditions rhenium forms the adsorption zone with the centre at $100 + 20^{\circ} \text{C}$. The transportation time for Re atoms from the targets is estimated to be not more than 3 s, the chemical yield of rhenium is near 80%. The developed method could be used for fast selective isolation of spontaneously fissioning isotopes of ekarhenium from a mixture of atoms with $Z \leq 107$.

Preprint of the Joint Institute for Nuclear Research. Dubna 1981

Перевод О.С. Виноградовой.

Редактор Т.Я.Хабицкая. Макет Н.А.Киселевой.
Набор В.С.Румянцевой, Н.И.Коротковой.

Подписано в печать 06.01.82.

Формат 60x90/16. Офсетная печать. Уч.-над.листов 1,01.

Тираж 460. Заказ 30610.

Издательский отдел Объединенного института ядерных исследований.
Дубна Московской области.