

0440
K-96

**ОБЪЕДИНЕННЫЙ
ИНСТИТУТ
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ**

Дубна.



P12 - 4450

В.Куш , Я.Микульски , З.Щегловски

**БЫСТРЫЙ МЕТОД ВЫДЕЛЕНИЯ
РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫХ И ТРАНСПЛУТОНИЕВЫХ
ЭЛЕМЕНТОВ
ИЗ УРАНОВЫХ МИШЕНЕЙ,
ОБЛУЧЕННЫХ ТЯЖЕЛЫМИ ИОНАМИ**

P12 - 4450

В.Куш*, Я.Микульски**, З.Щегловски **

**БЫСТРЫЙ МЕТОД ВЫДЕЛЕНИЯ
РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫХ И ТРАНСПЛУТОНИЕВЫХ
ЭЛЕМЕНТОВ
ИЗ УРАНОВЫХ МИШЕНЕЙ,
ОБЛУЧЕННЫХ ТЯЖЕЛЫМИ ИОНАМИ**

Направлено в журнал
"Радиохимия"

* Институт ядерных исследований, Варшава.

** Институт ядерной физики, Краков.

РАДИОХИМИЯ
ИЗДАНИЕ 1970 г.
№ 1

7854/2 up.

В в е д е н и е

В результате ядерных реакций при облучении многозарядными ионами мишеней из урана и других тяжелых элементов образуются почти все элементы периодической системы. В связи с этим выделение и разделение определенных продуктов ядерных реакций представляет интерес с точки зрения радиохимии.

Из всех известных радиохимических методов выделения химических элементов экстракционные методы являются наиболее селективными и экспрессными.

Исходя из литературных данных /1-5/, в настоящей работе мы использовали для группового выделения и соответствующей очистки редкоземельных и трансплутониевых элементов следующие экстрагенты: трибутилфосфат (ТБФ), окись три-*n*-октилфосфина (ТОРО) и ди-2-этилгексилфосфорную кислоту (HDEHP).

Разработанная методика позволяет экстрагировать трансплутониевые элементы и изготавливать из них тонкослойные образцы для α -спектроскопических измерений /6,7/.

Экспериментальная часть

Учитывая сложность изготовления тонкослойных α -спектроскопических источников, мы применяли в настоящей работе реактивы высокой степени чистоты.

Облучение урана производилось на внутреннем пучке циклотрона многозарядных ионов Лаборатории ядерных реакций ОИЯИ ионами $^{12}\text{C}^{16}/$.

Урановая мишень представляла собой толстую медную охлаждаемую водой пластинку с нанесенным на ее поверхность слоем закиси окиси урана.

Облученная закись-окись урана механически снималась с подложки и поступала на химическую переработку (см. схему на рис.1). Как следует из рисунка, вначале производилось отделение редкоземельных и трансурановых элементов от большинства элементов IV -ой, V -ой, VI -ой, VII -ой, VIII -ой групп, а также от протактиния, нептуния, плутония. Эти элементы не экстрагируются ТБФ из 4М соляной кислоты. Опыты проводились в обычных стеклянных конических пробирках. Перемешивание фаз производилось путем барботирования воздуха через обычный стеклянный капилляр. Суммарное время, затраченное на перемешивание фаз и их расслоение, не превышало 1 минуты. После двукратного экстрагирования была достигнута вполне удовлетворительная очистка от указанных элементов.

Окончательная очистка редкоземельных и трансплутониевых элементов производилась из 4М раствора соляной кислоты при помощи 5%-ного раствора ТОРО в толуоле.

Введение солей алюминия (см. рис. 1) на первом этапе обработки было необходимо для уменьшения возможных потерь редкоземельных и трансплутониевых элементов в процессе выделения. Водная фаза, содержащая РЗ и ТПЭ, упаривалась досуха. Осадок растворялся в 0,01М соляной кислоте. После чего производилась экстракционная очистка РЗ и

ТПЭ от элементов I-ой и II -ой групп и алюминия 50%-ным раствором H DENP. Реэкстракция РЗ и ТПЭ производилась концентрированной соляной кислотой. Далее солянокислый раствор нейтрализовался концентрированным раствором аммиака до $\text{pH}=1$ и подвергался электролизу^{/8/}. В качестве катода служили полированные пластинки из платины или золота толщиной 0,3 мм, в качестве анода - платиновый электрод. Площадь катода составляла $0,8 \text{ см}^2$, время электролиза - 3 минуты, ток - 0,8 А. Перед окончанием электролиза электролит защелачивался аммиаком, после чего выключался ток. Предварительная нейтрализация электролита осуществлялась во избежание растворения окислов выделившихся элементов.

На рис. 2 представлена зависимость выхода америция и европия от плотности тока при одинаковом времени (8 минут). Из рисунка видно, что при плотности тока, равной $0,9 \text{ А/см}^2$, выход америция достигает 100%, в то время как европия - только 45%. Это расхождение может быть объяснено разной растворимостью окислов америция и европия в данных условиях.

Таким образом, можно получить 50%-ную очистку трансплутониевых элементов от редкоземельных.

На рис. 3 приведена зависимость процентного выхода америция от времени электролиза при двух значениях плотности тока. Как видно из рисунка, уже в течение 3 минут выход америция достигает 90%.

На рис. 4 представлен α -спектр образцов калифорния-245 и калифорния-246, полученных описанным способом. Энергетическое разрешение α -линии составляет 30 кэВ, что позволяет видеть тонкую структуру α -спектра^{/6/}.

В модельных опытах, полностью отвечающих вышеуказанным условиям, были изготовлены α -источники из америция-241,-243 и юрия-244, α -спектры которых представлены на рис. 5.

Время полного выделения ТПЭ в виде тонкослойных источников составляет 15-20 минут.

Авторы выражают благодарность академику Г.Н. Флерову за предоставленную возможность выполнения данной работы, Т. Караушевой и Т. Домбровскому за помощь в проведении экспериментов.

Выводы

1. Разработан быстрый метод выделения редкоземельных и трансплутониевых элементов из урановых мишеней, облученных тяжелыми ионами.
2. Описанный метод позволяет получить тонкие источники из трансплутониевых элементов для α -спектроскопических измерений.

Литература

1. H.Irving, D.N.Edgington, J.Inorg. Nucl. Chem., 10, 306 (1959).
2. T.Ishimori, K.Watanabe, E.Nakamura. Bull. Chem. Soc. Japan, 33, 636 (1960).
3. A.P.White, W.J.Ross. Rep. NAS-NS-3102, Oak Ridge (1961).
4. D.F.Peppard, G.W.Mason, I.Hucher. J. Inorg. Nucl. Chem., 18, 245 (1961).
5. T.Ishimori, E.Nakamura. I.A.E.R.I., Rep 1047 (1963).
6. В. Куш, З. Шегловски. Препринт ОИЯИ, Е6-3982, Дубна, 1968.
7. В. Куш, Я. Микульски, З. Шегловски. XIX совещание по ядерной спектроскопии и структуре атомного ядра, Ереван, 269 (1969).
8. Russell F.Mitchell. Anal. Chem., 32, 326 (1960).

Рукопись поступила в издательский отдел
30 апреля 1969 года.

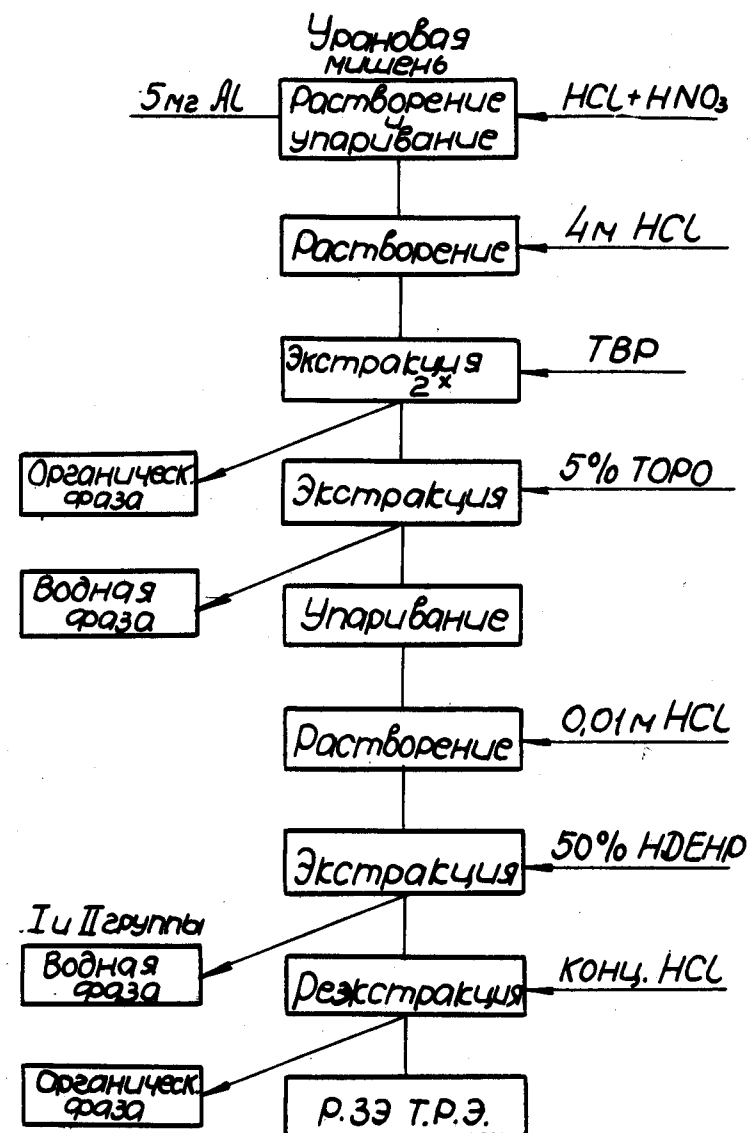


Рис. 1. Схема выделения редкоземельных и трансплутониевых элементов из урановой мишени, облученной тяжелыми ионами.

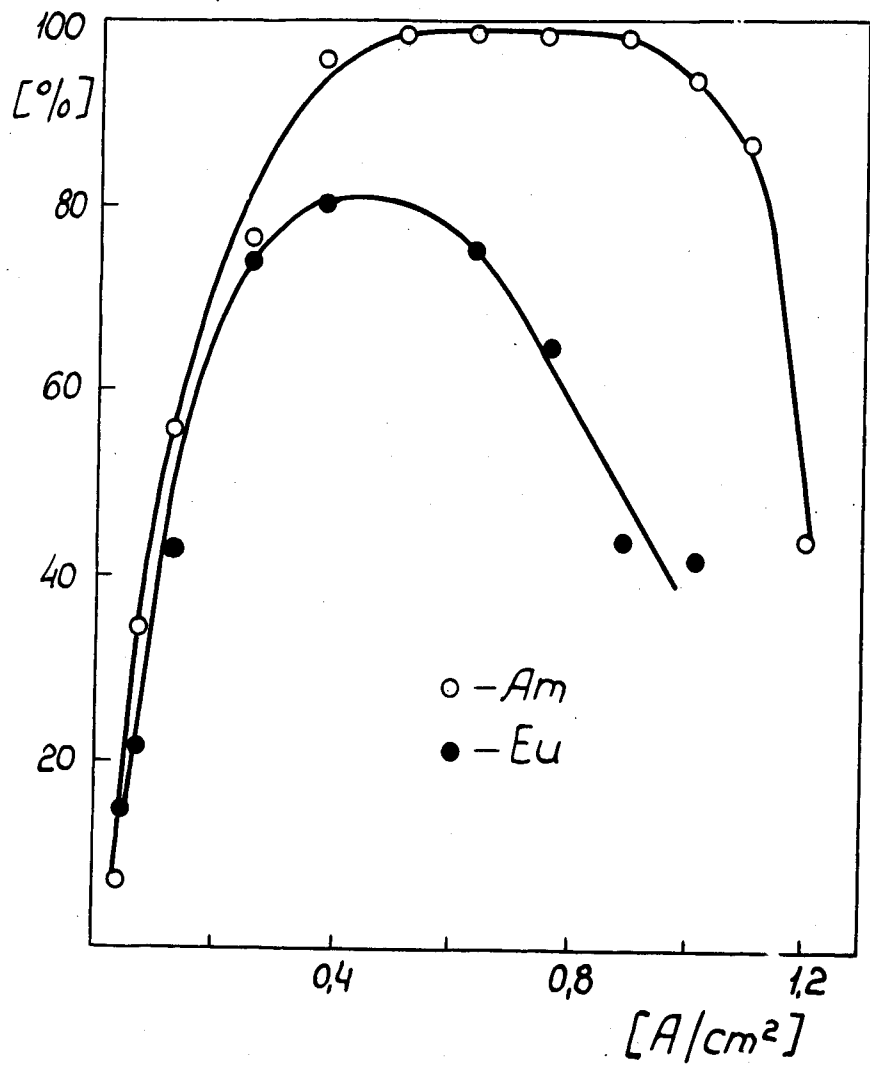


Рис.2. Зависимость процентного выхода америция и европия от плотности тока при одинаковом времени электролиза (8 минут).

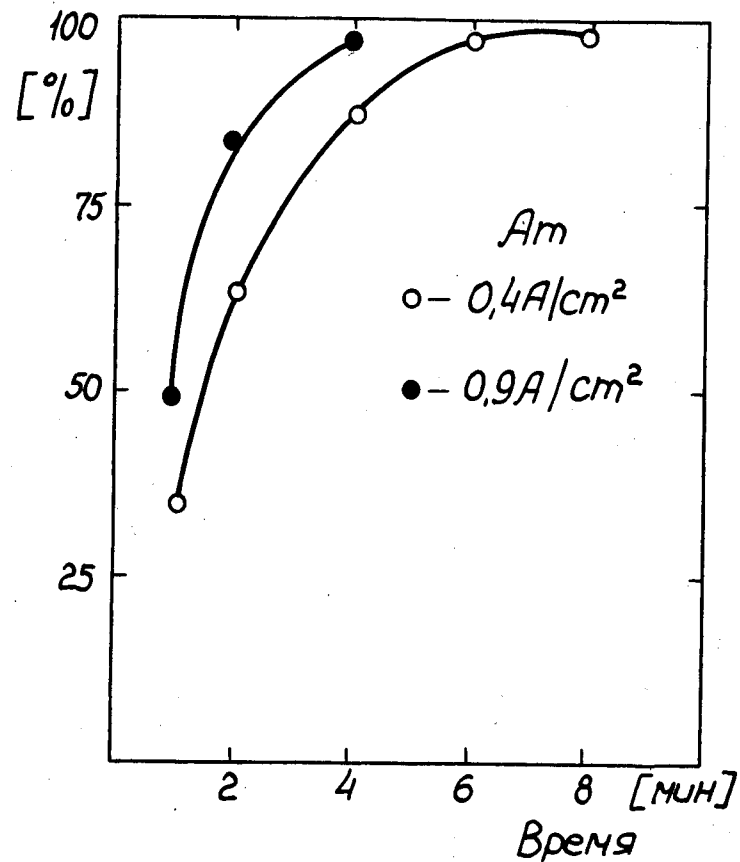


Рис.3. Зависимость процентного выхода америция от времени электролиза при двух значениях плотности тока.

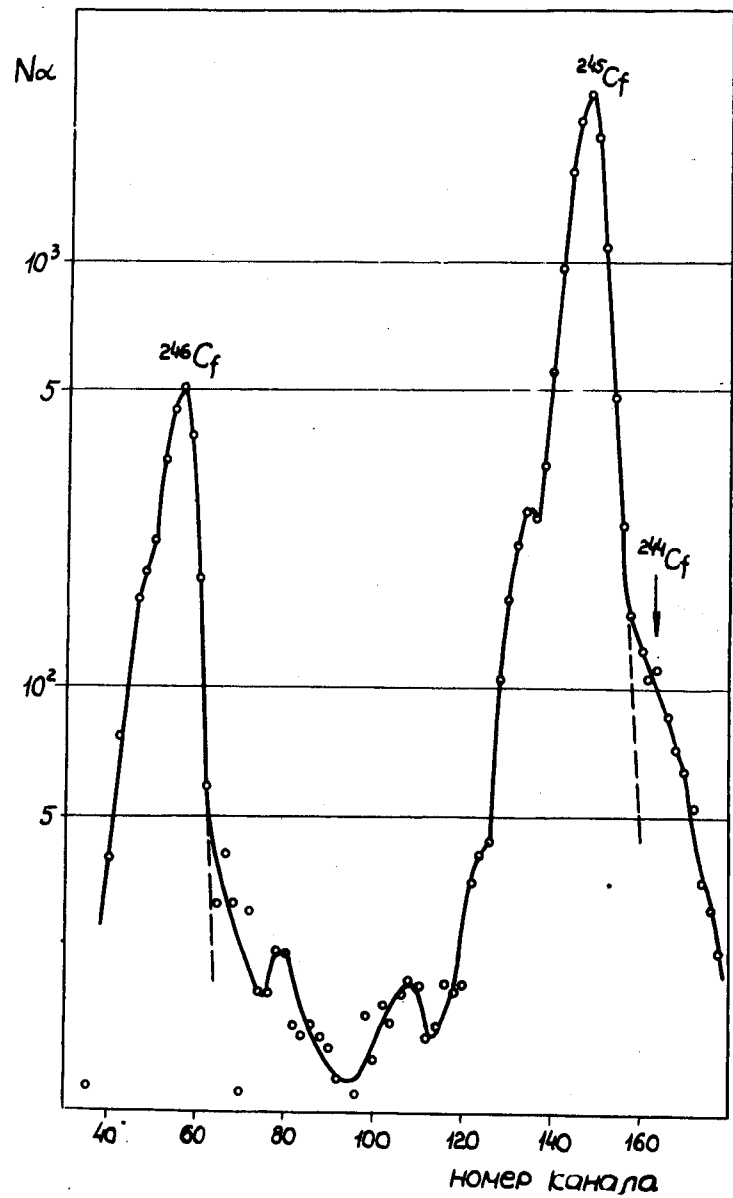


Рис.4. α -спектр образцов калифорния-245 и калифорния-246.

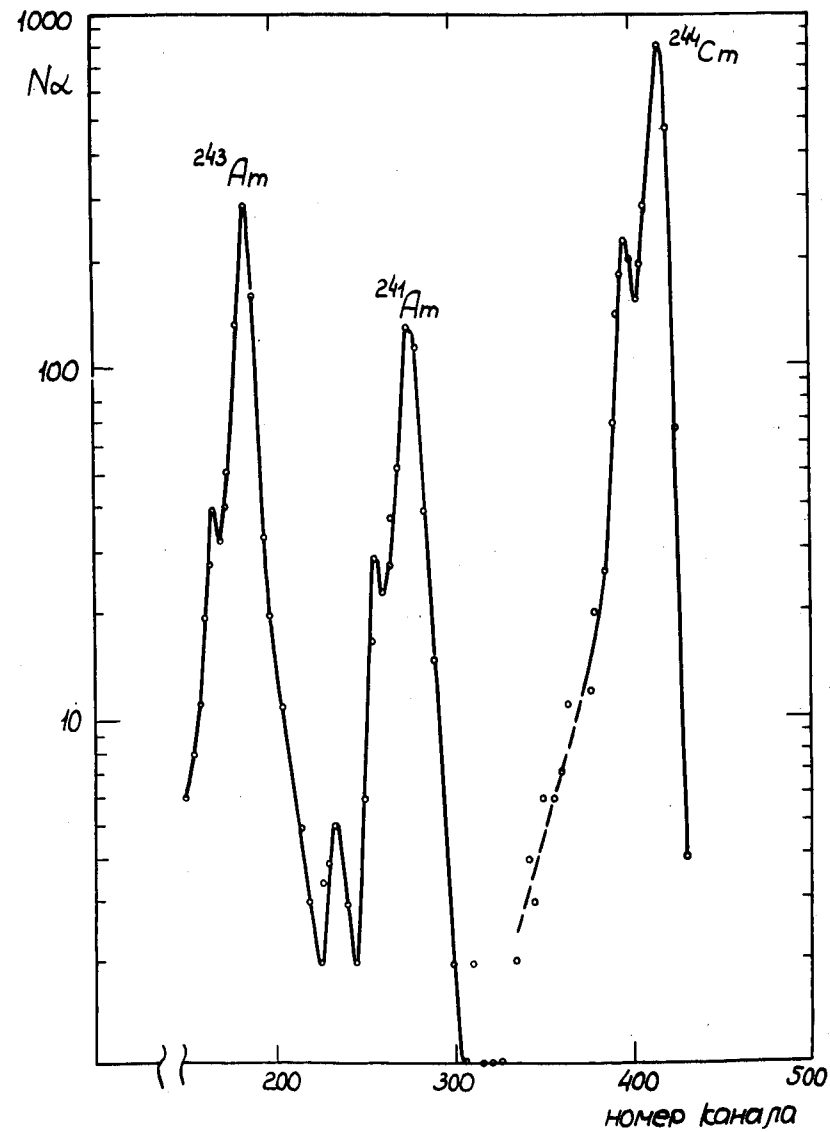


Рис.5. α -спектр источников америция-241;243 и кюрия-244.