

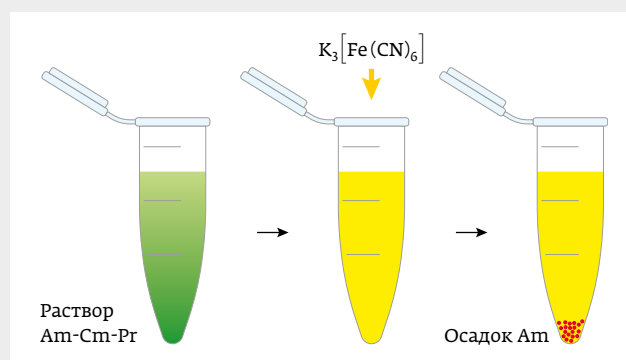
СДЕЛАЕМ БУДУЩЕЕ БЕЗОПАСНЫМ. ИННОВАЦИИ В ВЫДЕЛЕНИИ И ПЕРЕРАБОТКЕ АМЕРИЦИЯ

Сотрудники лаборатории радиохимии Института геохимии и аналитической химии имени В. И. Вернадского Российской академии наук (ГЕОХИ РАН) предложили способы отделения америция от кюрия и редкоземельных элементов с использованием красной кровяной соли. Результаты исследования опубликованы в журнале *Atomic Energy* (Khvorostinin et al., 2023)*.

В современном мире ядерной энергетики одной из наиболее актуальных проблем является безопасное обращение с радиоактивными отходами. Работа с ними требует особого внимания с экологической точки зрения. Как безопасно обращаться с такими отходами? Как минимизировать их воздействие на окружающую среду? Ответы на эти вопросы критически важны для устойчивого развития ядерной энергетики.

Среди множества элементов, образующихся в процессе работы энергетических атомных реакторов, особое внимание привлекает америций. Этот радиоактивный элемент может представлять серьезную угрозу для экологии и здоровья человека, если с ним не обращаться должным образом. Правильное обращение с америцием – это не только вопрос экологии, но и безопасности будущих поколений.

Сегодня в России решается задача максимально полного выделения америция из отходов атомной промышленности с последующей трансмутацией (дожиганием) в реакторе на быстрых нейтронах или жидкосолевым реакторе. Одной из отличительных особенностей данного типа реакторов является более широкий спектр применяемого топлива. Так, в качестве топлива могут применяться не только чистый диоксид урана, как в широко распространенных реакторах на тепловых нейтронах, но и топливо, в состав которого, помимо урана, входят плутоний, нептуний, а также америций. Для изготовления такого топлива америций необходимо предварительно очистить от близких к нему по химическим свойствам кюрия и редкоземельных элементов. При этом есть особенности, которые несколько отличают америций от кюрия и редкоземельных элементов. На использовании этих



Разделение модельного раствора, содержащего Ам, См и Пр путем осаждения Ам в виде нерастворимого осадка

различий основаны многие современные исследования в области радиохимии, посвященные решению задачи очистки америция.

В ГЕОХИ РАН разработан новый метод отделения америция от кюрия и редкоземельных элементов (на примере празеодима), в основе которого лежат два подхода. Первый заключается в технологии: применены осадительные методы отделения америция от кюрия и празеодима. «Преимущества данного подхода позволяют уменьшить количество вторичных радиоактивных отходов, а также сделать весь процесс менее пожароопасным», – прокомментировал младший научный сотрудник лаборатории радиохимии ГЕОХИ РАН Евгений Хворостинин.

Второй подход состоит в применении окислителей для америция. Окисленные формы америция обладают отличными от кюрия и празеодима химическими свойствами, поэтому его относительно легко отделить. В результате показана возможность достижения чистоты выделенного америция до 99,7%.

Работа выполнена при финансовой поддержке Минобрнауки России.

Пресс-служба ГЕОХИ им. В. И. Вернадского РАН

* Khvorostinin E. Yu., Osin P. A., Trofimov T. I., Kulyako Yu. M., Vinokurov S. E. (2023) New approaches to the separation and concentration of americium in high oxidation forms for the fractionation of high-level waste, *Atomic Energy*, 134, 338–345, <https://doi.org/10.1007/s10512-024-01063-1>.

ШЛИФОВАНИЕ И ПОЛИРОВАНИЕ ELOPREP 102



ELOPREP — автоматическая программируемая установка электролитического полирования и травления металлографических образцов:

- полностью автоматическое устройство полирования/травления;
- автоматическое определение напряжения полировки и травления;
- программируемый сенсорный экран; автоматическая регулировка параметров;
- высокая скорость и качество полирования;
- соответствие высочайшим стандартам безопасности;
- возможность одновременного использования двух блоков полировки и одного блока травления.

ПОЛИРОВАНИЕ И ТРАВЛЕНИЕ

Полностью автоматическая установка для электролитического полирования и травления с независимым блоком управления. Электролитическое полирование и травление позволяет сократить время подготовки по сравнению с традиционными механическими методами.

Высокая производительность, однородность качества образцов и удобство работы с оборудованием ELOPREP достигается за счет использования современных технологий и программного обеспечения с программируемым цифровым экраном и сенсорным управлением.

Все параметры (температура, время цикла, сила тока, скорость работы компрессора и т. д.) контролируется во время работы. Скорость работы помпы также можно регулировать.

В библиотеке можно хранить до 99 различных программ с соответствующими названиями или номерами, в которых установлены определенные значения параметров. Оператор может выбрать нужную программу в любой момент.

ELOPREP включает в себя два отдельных блока: блок управления и блок полирования/травления. Внешний блок полирования можно установить отдельно от блока управления, например в вытяжном шкафу. Контейнер с электролитом можно легко заменить. Таким образом внешними блоками можно управлять индивидуально. Это функция полезна в случае необходимости различных электролитов для полировки и травления для одного образца.

В **ELOPREP 102** реализована функция сканирования, которая автоматически определяет необходимое значение напряжения для полирования и травления.

Образец кладут на столик для полирования и травления, при этом дополнительно можно приобрести маски с отверстием площадью 0,5 — 5 квадратных сантиметров. Охлаждающая трубка прикреплена к крышке, погружается непосредственно в контейнер. При достижении установленной температуры происходит автоматическое выключение подачи охлаждающей жидкости.

ELOPREP 102 — подходит как для нормальной так и для низкой температуры электрической полировки. Система соединения и циркуляции воды разработана как для полировки, так и для травления. Система полировки и травления может быть подключена как к городской системе водоснабжения для нормальной полировки или к внешним холодильным агрегатам для низкотемпературной полировки при минусовых температурах.



ООО «Лабораторные Решения»
Тел. +7 495 230 18 58
info@lab-solutions.ru

Москва +7 495 357 57 55
+7 495 230 18 58
Екатеринбург +7 343 300 99 75

www.lab-solutions.ru

ПОСТАВЩИК СОВРЕМЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ

ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНАЯ МЕТАЛЛОГРАФИЧЕСКАЯ ПРОБОПОДГОТОВКА / METKON INSTRUMENTS INC. / ТУРЦИЯ /

ELOPREP 102 — Полностью автоматическая установка для электролитического полирования и травления металлографических образцов с независимым блоком управления:

- автоматическое определение напряжения полировки и травления;
- автоматическая регулировка параметров;
- высокая скорость и качество полирования.

