

ВЫДЕЛЕНИЕ АМЕРИЦИЯ ИЗ ОТРАБОТАВШЕГО ЯДЕРНОГО ТОПЛИВА

А. И. Гожимов, Ю. А. Чурсин

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, 634050

E-mail: Alg091@mail.ru

Целью работы является разработка математических моделей технологических схем разделения трансплутониевых элементов (ТПЭ) от редкоземельных элементов (РЗЭ) при использовании различных методов выделения америция из растворов, содержащих смесь РЗЭ и ТПЭ.

В работе рассмотрены три метода отделения америция от РЗЭ и кюрия – осадительный, экстракционный и сорбционный. Осадительный способ выделения америция заключается в многократном осаждении оксалатов америция, кюрия и РЗЭ, растворении оксалатов в растворе карбоната калия, окислении $Am(III)$ до $Am(V)$ с осаждением двойного карбоната америция(V) с калием и промывке осадка раствором карбоната калия. При этом кюрий и РЗЭ остаются в растворе[1].

Сорбционные методы основаны на различной сорбционной способности ионов Am^{3+} и AmO_2^{2+} на ионитах. Особенностью проведения процесса является то, что америций в степени окисления (+6) является сильным окислителем и трудно подобрать сорбент для многократного использования

При создании экстракционных методов разделения используют различную способность экстрагироваться Am^{3+} и AmO_2^{2+} . В исходный раствор ОЯТ добавляют окислитель персульфат аммония, который переводит Pu , U , Am в степень окисления (+6) и затем этот раствор передают на экстракционный противоточный каскад. Основной проблемой является низкая устойчивость $Am(VI)$ в кислых растворах[1, 2].

Необходимость создания математических моделей данных процессов обусловлена высокой опасностью производства для безопасного проведения процесса на основе расчетных данных, большой стоимостью производства при экспериментальном проведении процесса, а также внедрением модели в комплекс программных средств, имитирующих ЗЯТЦ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Runde W. H., Mincher B. J. // Higher oxidation states of americium: preparation, characterization and use for separation. / Chem. Rev. – 2011. – V. 111. – P.5725-5741
2. Ерин Е. А., Баранов А. А., Волков А. Ю., Чистяков В. М. – Электрохимическое окисление ионов $Am(III)$ и $Am(V)$ в растворах HNO_3 , содержащих фосфоровольфрамат калия // Радиохимия. 2005. Т. 47, №6. С. 517-519.

РАЗРАБОТКА ПЛАЗМЕННОГО МЕТОДА ПОЛУЧЕНИЯ НАНОМАТЕРИАЛОВ С ЗАДААННЫМИ СВОЙСТВАМИ

Н.Е. Губайдуллин

Национальный исследовательский Томский политехнический университет

Россия, г.Томск, пр. Ленина, 30, 634050

E-mail: artika@tpu.ru

Нанотехнологии позволяют получать значительные успехи в материаловедении, в водородной энергетике, радиотехнике и электронике. При этом нанотехнологии требуют значительных затрат ресурсов.

Цель исследования – анализ физико-химических процессов в плазме высокочастотного разряда для разработки ресурсоэффективной технологии формирования ультрадисперсных материалов.

Одним из распространенным способом получения ультрадисперсных порошков (УДП) являются

способы плазмохимического синтеза, которые позволяют получать высокодисперсные материалы высокой чистоты с равномерным распределением компонентов. Особое место в процессе плазмохимического синтеза УДП занимают высокочастотные разряды, в частности высокочастотный факельный разряд (ВЧФ).

В работе [1] рассматриваются способы получения УДП в ВЧФ разряде, а также устройства для возбуждения ВЧФ разряда. Плазма ВЧФ разряда представляет собой сложный объект для исследования и получения нанодисперсных материалов из-за многообразия протекающих в ней физико-химических процессов. Параметры плазмы можно изменять, воздействуя на неё электрическими и магнитными полями. Одним из рассматриваемых методов является амплитудная модуляция возбуждающего разряда ВЧ поля [1].

В представляемой работе рассматривается процесс получения УДП сложных оксидов в потоке ВЧФ, который по своей природе является однородным E -разрядом с ёмкостной связью «факел-земля». Особой технологической задачей является согласование ВЧ генератора с плазменной нагрузкой. Для управления функцией распределения дисперсных частиц по размерам и величиной удельной поверхности дисперсных частиц можно использовать методы модуляции параметров плазмы ВЧФ разряда. Для этого можно изменять частоту и глубину модуляции, концентрацию и состав исходного раствора.

Метод получения оксидов в ВЧ воздушной плазме апробирован на примере термического разложения нитратного раствора, содержащего цирконий, с получением целевого продукта ZrO_2 . Синтез частиц УДП проводилось на установке мощностью 25 кВт. Плазмообразующий газ – воздух. Химический анализ целевого продукта (ZrO_2) показал, что содержание примесей не превышало количества, внесённого с исходным раствором. Содержание влаги составляло 1,8%, удельная поверхность, измеренная методом БЭТ, составляла 14,6 м²/г, дисперсность частиц – 0,12–0,3 мкм. Диоксид циркония имел кристаллическую структуру тетрагональной сингонии со следующими параметрами решётки: $a=5,07$ ангстрем, $b=5,16$ ангстрем, $b/a=1,018$. Испытания диоксида циркония как катализатора при синтезе олефинов и ароматических углеводородов показали его высокую каталитическую активность до 100% и селективность на уровне 50-55%. Сбор УДП оксидов осуществлялось на электрофильтре.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Губайдуллин Н.Е., Сариков С.В., Шишковский В.И. Применение плазмы высокочастотных разрядов в технологических процессах получения ультрадисперсных порошков тугоплавких / Сопряжённые задачи механики и экологии: Материалы международной конференции 6-10 июля 1998 года. – Томск, 1998. – С. 91-92.

ПОВЫШЕНИЕ НАСЫПНОЙ ПЛОТНОСТИ ЗАКИСИ-ОКИСИ УРАНА, ПОЛУЧАЕМОЙ МЕТОДОМ ПЕРОКСИДНОГО ОСАЖДЕНИЯ ИЗ РАСТВОРОВ ТОВАРНОГО ДЕСОРБАТА

Д.Г. Демянюк, З.Е. Дюсембекова

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

Россия, г.Томск, пр. Ленина, 30, 634050

e-mail: zuhra.d.e.92@mail.ru

В настоящее время рудник «Западный Мынкудык» является ведущим предприятием холдинга АО «НАК «Казатомпром», выпускающим непосредственно на руднике экспортно готовую продукцию в виде закиси окиси урана (ЗОУ). Готовая продукция с рудника отправляется в адрес конечного получателя упакованная в невозвратную тару ТУК-44/8.