

Эксперименты показали, что с увеличением количества NH_4Cl в смеси степень вскрытия увеличивается и достигает 97,57% при мольном отношении компонентов 1 : 10.

Список литературы

1. Зеликман А.Н., Коришунов Б.Г. *Металлургия редких металлов: Учебник.* – М.: *Металлургия*, 1991. – 432с.
2. Марков В.К., Виноградов А.В. *Уран, методы его определения.* – М.: *Изд-во Госкомитета по использованию атомной энергии*, 1960. – 265с.
3. Спицын В.И., Субботина Н.А. *Руководство к лекционным демонстрациям по неорганической химии. Учебное пособие.* – М.: *Изд-во Московского университета*, 1977. – 194с.
4. Раков Э.Г. *Химия и технология неорганических фторидов.* – М.: *изд. МХТИ им. Менделеева*, 1990. – 162с.

РАЗДЕЛЕНИЕ ТОРИЯ И УРАНА ПРИ ИХ СОРБЦИИ ИЗ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ

И.Р. Подойников, М.Э. Кондрашин
Научный руководитель – к.х.н., доцент Н.Б. Егоров

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, podoinikov.tpu@gmail.com*

В XXI веке для всех комплексов атомной промышленности важную роль продолжает играть уран и его соединения. Изотопы урана используются как в производстве тепловыделяющих элементов для АЭС так и в производстве оружейного плутония.

Одной из проблем добычи урана является обработка руд, в которых уран ввиду своего изоморфизма и высокой степени комплексообразования содержит сопутствующие элементы Th^{4+} , Zr^{4+} , Ce^{4+} , Ti^{4+} , Sc^{3+} , Y^{3+} (минерал урано-торит $(\text{Th,U,Fe})\text{SiO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$, титанаты, титанотанталониабаты урана, тория, редкоземельных элементов (РЗЭ), урансодержащие минералы ванадиевой, фосфатной и органической групп). От большей части сопутствующих элементов избавляются на стадии выщелачивания, однако полученный в ходе выщелачивания урановый раствор продолжает содержать Th^{4+} и РЗЭ. Примеси Th^{4+} и РЗЭ удаляются в результате ионообменных процессов и процесса экстракции.

Ионообменные процессы заключаются в стехиометрическом обмене ионов одного знака между ионитом и раствором. Ионообменное извлечение проходит в две стадии: сорбция («поглощение» целевого вещества ионитом, примеси остаются в растворе «А»), десорбция (получение целевого вещества в растворе «Б», регенерация ионита) [1].

Целью данной работы является исследова-

ние разделения урана и тория при их сорбции из водных растворов.

Избыток вскрывающего реагента можно уловить из отходящих газов, регенерировать и повторно использовать для вскрытия ураната натрия [4].

Для исследования были использованы ионообменные смолы марки АВ 17-8 и «Amberjet».

Концентрирование тория проводилось на ионообменной смоле АВ 17-8 (анионит высокоосновный).

Для исследования были приготовлены растворы, содержащие 0,5 г нитрата тория ($\text{Th}(\text{NO}_3)_4$) в солянокислых (HCl) или азотнокислых (HNO_3) растворах с различными концентрациями кислот, объемом 100 мл. Ионообменную колонку заполняли набухшей ионообменной смолой объемом 2 см³. Предварительно ионит промывали 2 раза по 20 мл концентрированной HCl или HNO_3 .

Сорбция проводилась: 10М, 9М, 8М, 7М, 6М, 5М, 4М, 3М HCl ; 10М, 9М, 8М HNO_3 ; растворами 1М HNO_3 с 1М, 2М, 5М, 7М NH_4NO_3 ; 2М HNO_3 с 0,1М, 1М, 3М NH_4NO_3 .

Десорбция проводилась: 3М, 5М, 7М, 9М HCl ; 1М NH_4Cl ; 1М HNO_3 с 1М, 2М, 7М NH_4NO_3 ; 2М HNO_3 с 1М, 2М, 7М NH_4NO_3 ; дистиллированной водой.

Концентрацию тория и урана определяли с использованием рентгенофлуоресцентного спектрометра Thermo Electron Quant'X. Фильтр для определения тория был выбран «High Za», соответствующий рассеянным и радиоактивным элементам. Регистрация импульсов соот-

ветствующих торию проводилась в интервале 12,28–13,56 кэВ. Время регистрации импульсов 100 с, при наличии мёртвого времени, которое составляло 40–50%. Измерение проводилось после каждого пропускания 10 мл ториевого или уранового раствора через ионообменную смолу. Для анализа отбирали 2 мл раствора.

Концентрирование урана проводилось на ионообменной смоле «Amberjet» (сильноосновная ионообменная смола 1 типа). Водные растворы для исследования содержали нитрат уранила ($UO_2(NO_3)_2$) с концентрацией 1 г/л и различное количество серной кислоты, добавление, которой контролировалась рН-метром.

В результате проведённых исследований было определено, что при сорбции тория из

7М солянокислого раствора наблюдается наименьшее количество зарегистрированных импульсов, принадлежащих торию. Это указывает о высокой степени концентрирования тория на ионнообменной смоле. Подобный результат достигается при сорбции тория из азотнокислого 9М раствора.

При десорбции тория наибольшая степень по торию отмечается при использовании смеси растворов 1 М HCl и 1 М NH_4Cl . В азотнокислой среде десорбцию тория следует проводить дистиллированной водой.

Исследования сорбции урана показали что, благоприятными условиями сорбции является использование сернокислой среды с рН=1,5.

Список литературы

1. Тураев Н.С., Жерин И.И. *Химия и технология урана.* – М.: Издательский дом «Руда и Металлы», 2006. – 396с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ ГИДРИДОВ ЛИГАТУР НА ОСНОВЕ РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

А.В. Полянская, Е.Ю. Карташов, В.А. Пронин
Научный руководитель – д.т.н., профессор В.Л. Софронов

Северский технологический институт НИЯУ МИФИ
636036, Россия, Томская область, г. Северск, пр. Коммунистический 65, AVPolyanskaya@mail.ru

За последнее время проявляется значительный интерес к гидридам редкоземельных металлов, оправданный своеобразием их химической природы и возможностями практического использования. Лигатуры РЗЭ-Fe являются новыми продуктами, использование которых может значительно упростить применение твердофазного легирования (ТФЛ) при производстве высокоэнергетических постоянных магнитов (ВЭПМ), что позволит значительно улучшить их магнитные характеристики [1].

Наиболее важным и широко используемым методом получения гидридов РЗЭ является прямое воздействие чистого водорода на металл. Каждой конкретной системе металл-водород свойственны свои оптимальные условия проведения. При таком взаимодействии металла с водородом образуются минимум нежелательных побочных продуктов.

Получить гидрид можно также взаимодействием металла-восстановителя (например, магний) с соответствующим оксидом, в присут-

ствии водорода или взаимодействием оксида с гидридом металла. Этот метод иногда относят к прямым методам гидрирования. Однако этим методом не всегда удается получить химически стабильные и очищенные от примесей гидриды. В случаях неприменимости прямых методов гидрирования используют косвенные методы получения [2].

На процесс гидрирования оказывают влияния множество факторов: давление, температура, наличие примесей, чистота водорода, состояние поверхности металла, и др. В докладе будут изложены результаты исследований по влиянию температуры на скорость процесса гидрирования лигатур на основе РЗЭ.

Установка по гидрированию лигатур включает вакуумный пост, систему обезвоживания газов с помощью силикагеля, газовую рампу с водородом и гелием, систему отчистки водорода с помощью никелида лантана, реактор для исследования кинетики процесса в изотермических условиях, а также систему регистрации