

Список литературы

1. Джолли У. Синтезы неорганических соединений. – М: Мир, 1967. – Т.2. – 434с.
2. Накамото К. Инфракрасные спектры неорганических и координационных соединений. – М: Мир, 1966. – 411с.

ВЫДЕЛЕНИЕ РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ИЗ ФОСФАТНЫХ РАСТВОРОВ МЕТОДОМ ИОННОГО ОБМЕНА

М.В. Туринская

Научный руководитель – к.х.н., доцент В.В. Шагалов

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, mvt6@tpu.ru

Редкоземельные элементы находят широкое применение в современном мире, спрос на них увеличивается с ростом научно-технического прогресса. Области применения редкоземельных элементов весьма разнообразны: они применяются для производства магнитов (22% от объема потребления), конструкционных материалов (19%), катализаторов для нефтехимии (18%), высококачественной оптики и стекла, в химической промышленности, в черной и цветной металлургии, в электронике и электротехнике, в качестве сплавов, люминофоров, а также в ядерной энергетике [1].

Редкоземельные элементы, обладающие большим сечением захвата тепловых нейтронов, применяются в ядерной технике для регулирования нейтронного баланса в активной зоне реактора. Для защиты от радиации изготавливаются краски и лакокрасочные покрытия с добавлением соединений редкоземельных элементов, преимущественно оксидов гадолиния, самария и европия.

Несмотря на схожесть, редкоземельные элементы обладают различным набором свойств, которые обуславливают их применение. Так, например, идентичность кристаллических решеток соединений лантана и плутония позволяет использовать лантан в качестве соосадителя при переработке отработавшего ядерного топлива методом сокристаллизации [2].

За последние 50 лет рынок редкоземельных металлов увеличился более чем в 25 раз. Прогнозируется, что к 2020 г. объем мирового спроса на редкоземельные элементы вырастет еще в 1,5–2 раза [1].

Основными импортруемыми редкоземельными металлами являются лантан и неодим, а также мишметалл (более 80% ввозимых металлов). Из соединений редкоземельных элементов

в основном импортируются церий (оксалат, оксид и карбонат), неодим и лантан.

Как источник редкоземельных элементов можно рассматривать минерал монацит. Содержание редких земель в монаците составляет 50–60% в пересчете на оксиды в зависимости от месторождения. С помощью гравиметрических и магнитных способов обогащения получают монацитовый концентрат, содержание Ln_2O_3 в котором достигает 55–68%.

В России существуют собственные месторождения монацита, а также некоторые заводы просто хранят монацитовый концентрат в спецконтейнерах в связи с его радиоактивностью. Спрос на монацитовый концентрат низкий, следовательно, цена концентрата не высока [3]. Главная проблема заключается в отсутствии рабочей технологии переработки монацитового концентрата.

Разработка технологии вскрытия монацитового концентрата является актуальной в связи с востребованностью редкоземельных элементов.

Предлагаемая технологическая схема выделения редких земель из монацитового концентрата включает стадии вскрытия концентрата фосфорной кислотой, выделение редкоземельных элементов из фосфатных растворов на ионообменных смолах, десорбцию, извлечение из растворов и прокаливание до оксидов.

Необходимой стадией технологии переработки монацитового концентрата является очистка редких земель от радиоактивного тория. В ходе исследования была изучена сорбция редкоземельных элементов на катионитах из фосфатных растворов переработки монацитовых концентратов, а также сорбция модельной смеси редкоземельных элементов, состоящая из растворимых фосфатов иттрия, лантана и неодима.

При прохождении катионита фосфатным

раствором ионы редкоземельных элементов сорбируются на катионите, а все примеси, включая торий, остаются в растворе. Десорбция осуществляется разбавленной соляной кислотой или комплексобразующими органическими соединениями, к примеру, трилоном Б. При этом происходит не только выделение, но и концентрирование редкоземельных элементов. На ста-

дии десорбции возможно частичное разделение редкоземельных элементов, так как ионы металлов удерживаются на смоле соответственно размеру ионного радиуса.

Ионообменная смола, используемая выделения редкоземельных элементов, может быть регенерирована и использоваться неоднократно.

Список литературы

1. Н.Ю. Самсонов, И.Н. Семягин // ЭКО. Всероссийский экономический журнал, 2014.– Т.143.– №3.– С.45–54.
2. Жерин И.И., Амелина Г.Н. Химия тория, урана и плутония.– Томск: Изд-во ТПУ, 2010.– 147с.
3. А.А. Твердов, А.С. Жура, С.Н. Никишев // Глобус, 2013.– Т.92.– №1.– С.16–19.

ВЫДЕЛЕНИЕ РАДИОАКТИВНОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ ИЗ ОТХОДОВ ПЕРЕРАБОТКИ ТИТАНОВОЙ РУДЫ

И.О. Усольцева

Научный руководитель – к.т.н., доцент А.С. Кантаев

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, sura57@yandex.ru

Железоокисные пигменты характеризуются высокой химической стойкостью хорошей окрашивающей способностью, широкой цветовой палитрой, устойчивостью к атмосферно-климатическим условиям. Интересна их токсикологическая безопасность и относительно низкая цена.

Области применения пигментов – изготовление керамики; окрашивание строительных материалов, разного рода покрытий, пластмасс; производство тонеров для принтеров и другое. Существенным достоинством оксидов железа относительно многих органических пигментов служит их термическая стабильность при температурах переработки большей части полимеров. Железоокисные пигменты представляют собой группу продуктов, которая постоянно совершенствуется в соответствии с требованиями процессов производства и запросами рынка и насчитывает более 100 лет промышленного выпуска [1].

Исходный ильменит содержит FeTiO_3 , а так же различные примеси, в том числе и радиоактивные. После выделения TiO_2 , основная масса представляет железистую составляющую.

Проблема дальнейшего использования оксида железа в качестве пигмента заключается в том, что Fe_2O_3 обладает радиоактивностью. Целью настоящего исследования является выделение радиоактивной части из отходов переработ-

ки титановой руды.

В качестве аппарата для разделения продукта переработки на магнитную и не магнитную фракции использовали магнитный сепаратор ЭВС-10/5. Назначение магнитного сепаратора является разделение слабомагнитных материалов и руд на немагнитные и магнитные компоненты. Исполнение аппарата позволяет использовать его в качестве анализатора в лабораторных условиях на предприятиях металлургической и других промышленных отраслях [2].

Провели ряд экспериментов, при каждом опыте брали навеску 20 г. Время эксперимента составило 7–10 минут. Опыт осуществляли при величине намагничивающего тока от 2,5 А, 4,5 А, 6 А, 8,5 А, 10 А, 11 А, 12 А. После проведения опыта получали 2 образца. Первый об-

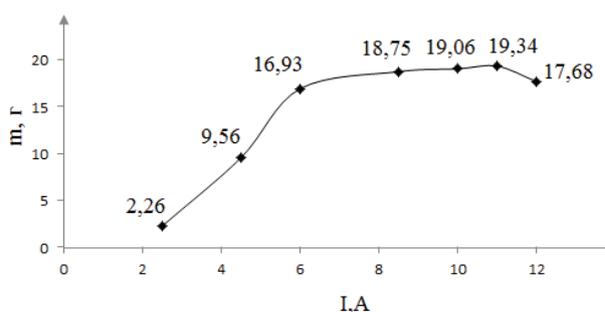


Рис. 1. Зависимость изменения массы магнитной фракции от силы тока намагничивания