

Таким образом, перевести в раствор металлическое серебро можно используя большую константу устойчивости его бромидных комплексов по сравнению с подобными комплексами

ми меди. А выделяется серебро из полученных растворов разбавлением, при котором выпадает легкофильтруемый осадок бромида серебра.

Список литературы

1. *Ступенчатая диссоциация бромидных комплексов меди (II) [Электронный ресурс]/ Химический портал HIMIKATUS.RU. URL: <http://www.himikatus.ru/art/demo-exp/0188>.*
2. *Лурье Ю.Ю. Справочник по аналитической химии. – М.: Химия, 1971. – 45. р/р, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус. Дата обращения: 15.12.2016 г.*

ГРАДУИРОВОЧНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ФЛУОРЕСЦЕНЦИИ УРАНА В ВОДНОМ РАСТВОРЕ

С.П. Дубровка

Научный руководитель – ассистент С.С. Чурсин

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, ms.dubrovka@mail.ru

Одним из перспективных и полезных направлений современной науки являются ядерные технологии, которые включают в себя три основные сферы применения – энергетика, медицина и оружие. Однако все эти сферы представляют собой совокупность большого количества различных предприятий, которые в той или иной степени взаимодействуют с ядерными материалами и являются потенциально опасными. В связи с этим, на территории Российской Федерации действует три основные системы – физическая защита, учет и контроль ядерных материалов, которые призваны обеспечить их безопасное использование, перемещение и хранение. Для полноценного функционирования данных систем необходимо обладать эффективной приборно-методической базой для установления состава образцов на качественном и количественном уровнях. Анализ рентгеновской флуоресценции способен быстро и качественно решать подобные задачи.

Флуоресценция представляет собой разрешенный по спину излучательный переход между двумя состояниями одинаковой мультиплетности: между синглетными уровнями или триплетными [1]. Характеристическое рентгеновское излучение испускается в результате перестроения электронных уровней (электронных переходах) в атоме из-за предварительного возбуждения образца, которое осуществляется намеренно одним следующих способов: электронное, фотонное или ионное возбуждение. Процесс возбуждения рентгеновской флуоресценции носит веро-

ятностный характер, наибольшая вероятность электронного перехода характерна для ближайшей оболочки по отношению к вакантной [2]. Для проведения неразрушающего анализа наиболее применима фотонная ионизация, которая может быть реализована с использованием радиоизотопного источника или рентгеновской трубки. Важно отметить, что при проведении подобного анализа не возникают изменения самого образца и после снятия источника возбуждения свечение прекращается в течение 10^{-7} – 10^{-9} с [3]. Анализ флуоресцентного (рентгеновского характеристического) излучения образца позволяет установить его качественный и (или) количественный состав.

Целью работы является получение градуировочных характеристик флуоресценции урана в зависимости от его концентрации в растворе, в рамках разработки методики по количественному определению урана в растворах на основе рентгенофлуоресцентного анализа. Данный способ был выбран из всего многообразия физико-химических методов исследования веществ по ряду критериев: высокие экспрессность и чувствительность, низкая стоимость, простота пробоподготовки, стабильность результатов и возможность проведения неразрушающих анализов, как стабильных, так и радиоактивных образцов.

В работе проводились исследования водного раствора нитрата уранила, так как данное соединение получило широкое распространение в области атомной энергетики и используется

на многих стадиях ядерного топливного цикла. Важной особенностью исследуемого соединения является то, что уран обладает жесткой флуоресценцией, следовательно, использование метода регистрации его характеристического излучения является эффективным. Самоподсвечивание образца исключено, так как собственное излучение урана и его флуоресценция находятся в разных энергетических диапазонах. Все исследования проводились с помощью рентгенофлуоресцентной аппаратуры – аналитического комплекса Спектроскан МАКС-G. Для проведения

экспериментов было подготовлено несколько проб растворов с разными концентрациями урана. Прободготовка была выполнена путем растворения необходимой массы сухого порошка азотнокислого уранила в воде.

В результате проделанной работы были подготовлены водные растворы нитрата уранила разных концентраций и получены градуировочные характеристики, которые имеют нелинейный характер в виду возможного проявления матричных эффектов и рассеяния испускаемого излучения.

Список литературы

1. Бахтияров А.В., Савельев С.К. Рентгенофлуоресцентный анализ минерального сырья. // Бахтияров А.В., Савельев С.К. – СПб.: Изд-во С.-Петербург. ун-та, 2014. – 132с.
2. Райлли Д., Энслин Н., Смит Х., Крайнер С. Пассивный неразрушающий анализ ядерных материалов: Пер. с англ. – М.: ЗАО «Издательство Бином», 2000. – 720с.

ПЕРЕРАБОТКА БЕРИЛЛИЙСОДЕРЖАЩИХ МАТЕРИАЛОВ РАСТВОРАМИ ФТОРИДА И ГИДРОФТОРИДА АММОНИЯ

С.К. Дурбаева, К.А. Моргунова

Научный руководитель – ассистент Л.Н. Малютин

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, kris.morgunova41@gmail.com

Бериллий нашел широкое применение в таких областях, как атомная промышленность и ядерная энергетика, авиакосмическая техника, телекоммуникации, компьютерная техника, производство сплавов и композиционных материалов для электротехнической и нефтегазовой промышленности, микроэлектронике [1]. Бериллий включен в I группу стратегических материалов. Мировые природные ресурсы бериллия (BeO) оцениваются более чем в 80 тыс. тонн (по содержанию бериллия), из которых 48,9% сосредоточено в России [2]. Из других стран наибольшими запасами бериллия обладают Китай, США и Казахстан. В настоящее время в Российской Федерации отсутствует производство бериллиевой продукции, но на территории РФ расположены уникальные бериллиевые месторождения флюоритсодержащих концентратов с примесью фенакита и бертрандита: Ермаковское, Снежное, Малышевское и др. Такое сырье не поддается переработке сернокислотным способом, так как требует высокотемпературной активации концентрата и большого водо- и энергопотребления [3]. Для эффективной, комплексной переработки подобных концентратов следует использовать

фториды аммония.

Цель данного исследования заключается в выщелачивании бериллия водными растворами фторида и гидрофторида аммония.

В качестве объекта исследования был использован флюорит-фенакит-бертрандитовый концентрат (ФФБК), произведенный Ярославским ГОКом методом флотации. Исходный концентрат содержит 1,5 % BeO.

Навеску ФФБК 50 г смешивали с раствором фторида (гидрофторида) аммония различных концентраций 2%, 5%, 10 % масс. (Т:Ж=1:3) и перемешивали до образования однородной пульпы. Выщелачивание проводили в течение 5, 10, 20 и 60 минут. Пульпу фильтровали. Растворы анализировали на атомно-эмиссионном спектрометре ICAP 6000 Series Thermo Scientific.

Полученные после фильтрации осадки сушили в муфельной печи при температуре 150 °С в течение 2 часов. Просушенный осадок вскрывали смесью кислот (HNO₃, HCl, H₂SO₄) с помощью микроволновой системы подготовки проб Mars One Touch Technology. После вскрытия раствор отфильтровали с последующей просушкой осадка при температуре 250 °С. Просу-