

лабораторных исследований по получению азотнокислых растворов четырехвалентного урана, позволил существенно сократить количество платины. Характеристики катализатора (фракция до 1 мм): содержание платины – 0,08–0,2 % масс., циркония – до 0,5 % масс., удельная поверхность – до 20 м²/г.

Эксперименты по каталитическому восстановлению урана в азотнокислой среде, оптимизацию температуры процесса, содержания гидразин-нитрата и азотной кислоты проводили в динамическом режиме в разработанном термостатируемом аппарате колонного типа

непрерывного действия [4]. Эффективное восстановление урана (98,6–99,5%) отмечено при температуре 65 °С и скорости потока 3,6 к.о./ч. при [HNO₃]=0,8–1 моль/л и [N₂H₅NO₃]=0,5–0,65 моль/л.

Предложенный платино-циркониевый катализатор в 10–100 раз дешевле традиционно используемых платиновых катализаторов с сохранением каталитической активности и срока эксплуатации и является перспективным для использования в разработанной технологии получения смешанных оксидов урана и плутония.

Список литературы

1. Жабин А.Ю., Апальков Г.А., Дьяченко А.С., Коробейников А.И., Смирнов С.И. Заявка на изобретение № 2015157473 от 31.12.2015.
2. Ананьев А.В. Дис... докт. хим. наук, 2005.– 391с.
3. Жабин А.Ю., Апальков Г.А., Смирнов С.И. Заявка на изобретение № 2015118092 от 14.05.2015.
4. Патент на полезную модель № 158504 от 10.01.2016.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОВЕДЕНИЯ ФТОРИД-СЕЛЕКТИВНОГО ЭЛЕКТРОДА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МИКРОКОНЦЕНТРАЦИЙ ФТОРИД-ИОНОВ

Я.Е. Баженова, А.В. Дубровин

Научный руководитель – д.х.н., профессор В.А. Карелин

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, janika12.03@mail.ru

Безопасность и долговечность работы технологического оборудования АЭС зависит от содержания F⁻-ионов в воде теплоносителя АЭС. Концентрация этих ионов в технологических водах не должна превышать 4–6 мкг/дм³. Для их определения необходим экспрессный, неразрушающий метод контроля [1].

В настоящей работе для решения указанной задачи выбран потенциометрический метод. В качестве ионоселективного электрода применен выпускаемый промышленностью фторидселективный электрод ИСЭ-F-01. Для обеспечения его работы в диапазоне микроконцентраций исследованы добавки различных фоновых электролитов – соляной, серной, азотной кислот, а также уксусной и муравьиной кислот и их солей [2].

Для обеспечения удовлетворительных метрологических характеристик ИСЭ-F-01 в диапазоне концентраций от 10⁻⁷ до 10⁻⁴ М F⁻-ионов в глубокообессоленных водах водоподготовительных установок (ВПУ) в качестве фонового

электролита необходимо использовать уксусную кислоту с концентрацией от 0,001 до 0,1 М.

Исследовано влияние различных мешающих ионов на основные метрологические характеристики фторидселективного электрода ИСЭ-F-01 [3]. Установлены предельно допустимые концентрации мешающих ионов, не оказывающие мешающего воздействия на устойчивость и воспроизводимость показаний измерительного электрода.

При исследовании влияния катионов Fe³⁺ на метрологические характеристики ИСЭ-F-01 показано, что концентрация катионов железа, равная 70 мкг/дм³, существенно влияет на фторидную функцию электрода. Это связано с образованием комплексных ионов катионов железа с фторид-ионами. При добавлении 0,01 N раствора Трилона Б в калибровочные растворы показатели работы электрода улучшаются. Поэтому для определения концентрации фторид-ионов в технологических водах, содержащих до 70 мкг/дм³ катионов Fe³⁺, в измеряемых растворах

необходимо создавать указанную концентрацию Трилона Б.

При исследовании влияния кислотности среды на метрологические характеристики электрода показано, что при увеличении рН среды (от 2,2 до 7,5 ед.) ИСЭ-F-01 теряет чувствительность.

Установлено, что квадратическое отклонение при увеличении кислотности среды в указанном диапазоне рН уменьшается: с 88 до 30%. Поэтому для определения микроконцентраций F⁻-ионов предпочтительно использование кислотной среды рН=2,2.

Таким образом, наилучшие метрологические характеристики электрода в диапазоне микроконцентраций получены при использовании в качестве фонового электролита – 0,1 М HCl. Выполнены исследования и сделан выбор условий проведения анализа на реальных тех-

нологических растворах водоподготовительной установки АЭС.

Выполнены исследования возможности применения фторидселективного электрода в динамических условиях (в непрерывно протекающем растворе) и проведено сравнение полученных метрологических характеристик со значениями в статических условиях. Показано, что чувствительность и воспроизводимость показаний электрода в динамических условиях лучше, чем в статических. Это объясняется стабильностью условий проведения эксперимента и большим объемом исследованных растворов.

Разработанный способ позволяет создать на его основе непрерывную автоматическую установку для определения микроконцентраций F⁻-ионов в динамических условиях (в непрерывно протекающем растворе).

Список литературы

1. Карелин В.А., Иванова И.В. *Непрерывный автоматический контроль концентрации F⁻-ионов в технологических водах АЭС / Доклад на научно-технической конференции, посвященной 40-летию Северского технологического института ТПУ, 17–20 марта 1999 г.*
2. Карелин В.А., Деркасова В.Г., Микуцкая Е.Н. *Потенциометрическое определение фторид-ионов в обессоленных водах энергетических установок / Журнал аналитической химии, 2003.– Т.58.– №10.– С.1056–1063.*
3. Карелин В.А., Деркасова В.Г., Микуцкая Е.Н. *Потенциометрическое определение фторид-ионов в обессоленных водах атомных энергетических установок дифференциальным методом / Физика. Известия высших учебных заведений, 2004.– №12.– С.176–180.*

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ АТТЕСТОВАННЫХ СМЕСЕЙ РАДИОНУКЛИДОВ ЯДЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ

А.А. Борболин², Ю.С. Вахрушева¹, С.В. Гораль², Н.Н. Кузьменко²
Научный руководитель – к.т.н., доцент Б.П. Степанов¹

¹Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30

²АО «ПО «Электрохимический завод»
663690, Россия, г. Зеленогорск, ул. Первая Промышленная 1, spb@tpu.ru

На предприятиях атомной отрасли актуальными являются вопросы разработки аттестованных методик определения удельной активности ядерных материалов и радионуклидов в гексафториде и закиси-оксида урана с применением аттестованных смесей (АС).

Аттестованные смеси по своему назначению могут выполнять функцию стандартных образцов (СО) [1]. Практика показала, что использование СО экономически нецелесообраз-

но. Поэтому была поставлена задача методики по приготовлению АС.

В результате проведенных экспериментальных работ на предприятии разработана методика по приготовлению АС радионуклидов плутония-239, нептуния-237, технеция-99, которая устанавливает порядок и условия приготовления аттестованных смесей. АС готовят на месте применения непосредственно перед выдачей в работу исполнителям. Их дальнейшее исполь-