

особенностей и дисперсности образующихся нанокристаллических порошков выполнено с учетом прикладных аспектов технологии (необходимость обеспечения постоянства эксплуатационных свойств функциональных материалов).

На примере синтеза нанопорошков оксидов иттрия подтверждены закономерности, связанные с влиянием природы прекурсоров, изучены устойчивость к росту кристаллитов наноксидов при изменении температуры и длительности термообработки. Получен нанопорошок оксида иттрия с применением преимуществ лабораторно-распылительной сушилки DC-1500, отвечающий основным техническим требованиям: показатель химической чистоты – 99,995% основного вещества; средний размер первичных частиц – 40–65 нм; средний размер агломератов:

150–200 нм; максимальный размер агломератов – 250 нм; фазовый состав – оксид иттрия кубической структуры.

В результате исследований усовершенствован процесс получения наноразмерных порошков оксида иттрия. Сокращена продолжительность стадии высушивания промежуточных продуктов с использованием преимуществ ЛРС DC-1500. Исследовано и применено оборудование, позволяющее сократить проведение процесса получения нанокристаллического порошка оксида иттрия, и определены параметры его работы. Получены нанокристаллические порошки оксида иттрия при термическом разложении карбонатов, оксалатов и гидроксидов, средний размер частиц которых составляет 40–55 нм.

Список литературы

1. *Zheng Li, Le Zhang, Tianyuan Zhou, Lixi Wang, Ping Wong, Hao Yang, Qitu Zhang. A novel spray co-precipitation method to prepare nanocrystalline Y_2O_3 powders for transparent*

ceramics // Journal of Materials Science: Materials in Electronics, 2017.– Vol.28.– №6.– P.4684–4689.

ИЗМЕРЕНИЕ МИКРОКОНЦЕНТРАЦИЙ ФТОРИД-ИОНОВ ПОТЕНЦИОМЕТРИЧЕСКИМ МЕТОДОМ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ВОДАХ АЭС

Я.Е. Баженова

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

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

Для увеличения продолжительности эксплуатации технологического оборудования АЭС, необходимо контролировать концентрации компонентов, оказывающих наибольшее коррозионное воздействие на рабочие поверхности.

В требованиях к теплоносителю АЭС, регламентируется содержание фторид-ионов. Выпускаемые промышленностью фторидселективные электроды (ФСЭ) ИСЭ-F-01 предназначены для определения концентрации F^- -ионов начиная с 19 мкг/л. Нижняя граница концентрации ионов не обеспечивает возможность определения F^- -ионов в технологических водах.

Для решения поставленной задачи следует разработать способ определения микроконцентраций F^- -ионов. Необходимо найти условия работы электрода ИСЭ-F-01, позволяющие расширить диапазон измерения до 2 мкг/л, что соответствует их максимальному содержанию в

измеряемых средах. Предлагаемый способ состоит в добавлении фонового электролита (ФЭ) в технологические растворы при определении в них микроконцентраций фторид-ионов.

Результаты исследований влияния ФЭ 0,001–0,1 М HCl и Трилона Б на характеристики электрода ИСЭ-F-01 представлены на рис. 1 и 2.

При концентрации ФЭ 0,1 и 0,01 М зависимость изменения потенциала фторидселективного электрода от концентрации F^- -ионов имеет линейную зависимость в исследуемой области концентраций. С уменьшением концентрации HCl до 0,001–0,002 М линейность зависимости и стабильность показаний нарушаются, особенно в диапазоне концентраций $pF=6-7$. При добавлении в фоновый электролит 0,01 М Трилона Б увеличивается линейность зависимости Э.Д.С. от pF в диапазоне $pF=6-7$.

Исследовано влияние Fe^{3+} и Al^{3+} на градуи-

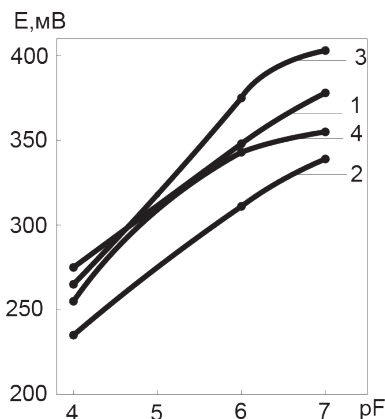


Рис. 1. Градуировочные характеристики ФСЭ ИСЭ-F-01 в интервале F-ионов от 1900 до 1,9 мкг/л. Концентрация HCl (M): 1 - 0,1; 2 - 0,01; 3 - 0,002; 4 - 0,001

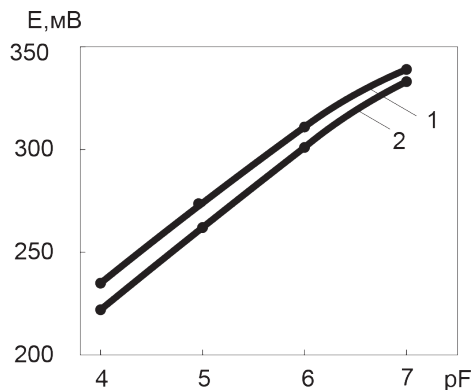


Рис. 2. Зависимость изменения потенциала электрода ИСЭ-F-01 в интервале концентраций фторид-ионов от 1900 до 1,9 мкг/л. Состав ФЭ: 1 - 0,01 M HCl; 2 - 0,01 M HCl + 0,01 M Трилон Б

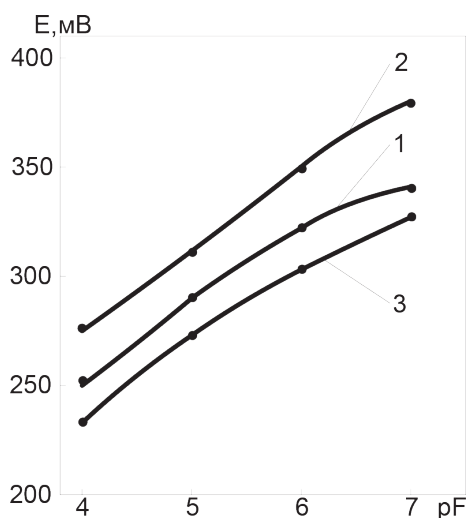


Рис. 3. Влияние Fe³⁺ на характеристику электрода ИСЭ-F-01:

- 1 - 0,01 M HCl; 2 - 0,01 M HCl + 70 мкг/дм³ Fe³⁺;
3 - 0,01 M HCl + 70 мкг/дм³ Fe³⁺ + 0,01 M Трилон Б

ровочную характеристику электрода ИСЭ-F-01 (рис. 3 и 4), изменяющих характеристики электрода ИСЭ-F-01 за счет образования комплексов с фторид-ионами. Показано, что для определе-

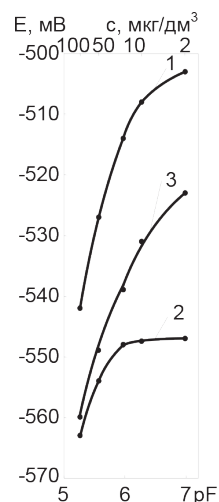


Рис. 4. Влияние Al³⁺ на характеристику электрода ИСЭ-F-01:

- 1 - 0,01 M HCl + 0,01 N Трилон Б;
2 - 0,01 M HCl + 250 мкг/дм³ Al³⁺;
3 - 0,01 M HCl + 250 мкг/дм³ Al³⁺ + 0,01 N Трилон Б

ния фторид-ионов в технологических водах, содержащих до 70 мкг/л Fe³⁺ и до 250 мкг/л Al³⁺, необходимо добавлять 0,01 М Трилон Б.

Список литературы

- Карелин В.А., Баженова Я.Е., Дубровин А.В. Разработка способа определения микроконцентраций фторид-ионов в глубоко-обессоленных водах АЭС // Акт. вопр. хим. техн. и защиты окр. среды: сб. матер. V Всерос. конф. с межд. уч., г. Чебоксары, 26-27 ноября 2015 г. / Чувашский гос. ун-т.- Чебоксары: Пегас, 2015.- С.107-108.
- 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.