

3. Шемякин С.В., Кузин М.Я. Техническое со-
общение по изготовлению цилиндрических
слитков литья металлического с содер-
жанием натрия 1,2–2 %. от 02.06.2023. –
№ 21/06/20657-ВК. – 8 с.

4. Шемякин С.В., Кузин М.Я. Техническое со-
общение об изготовлении опытной партии
секторных слитков с повышенным содержа-
нием натрия от 04.08.2022 г. № 21/06/26349-
ВК. – 7 с.

ИЗМЕНЕНИЕ РАЗМЕРА ЧАСТИЦ И ДЗЕТА ПОТЕНЦИАЛА В ПРОЦЕССЕ ФОТОЛИЗА ВОДНЫХ РАСТВОРОВ, СОДЕРЖАЩИХ ПЕРРЕНАТ И ТИОСУЛЬФАТ НАТРИЯ

А. В. Куликова

Научный руководитель – к.х.н., доцент Н. Б. Егоров

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30
avk256@tpu.ru

Наночастицы Re_2S_7 используются в ядерной медицине в качестве носителей радионуклидов в технике интероперационной визуализации при лечении онкологических заболеваний. Re_2S_7 можно синтезировать по обменным реакциям перрената с тиосульфатом или сульфидами в кислой среде [1]. К недостаткам эти двух методов относится накопление элементарной серы как побочного продукта и синтез в кислой среде [2].

Фотохимический способ синтеза наночастиц Re_2S_7 предоставит возможность получать наночастицы Re_2S_7 в нейтральной среде и без образования серы в качестве побочного продукта. Преимущества данного метода позволят упростить технологию получения наночастиц Re_2S_7 , увеличить выход и синтезировать одновременно большое количество целевого компонента.

Целью данной работы было исследование изменения диаметров наночастиц и дзета потенциала в процессе фотолиза растворов, содержащих перренат и тиосульфат натрия, без добавления и с добавлением фосфатного буферного раствора.

Приготовление исследуемых растворов осуществлялось по следующей схеме: производилось смешение 0,096 М раствора тиосульфата натрия $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ и 0,008 М раствора перрената натрия NaReO_4 . Для первого и второго исследуемых растворов, содержащих перренат и тиосульфат натрия, использовались в качестве растворителей дистиллированная вода и фосфатный буферный раствор соответственно.

Для фотолиза исследуемых растворов использовалась эксимерная лампа KrCl ($\lambda = 222$ нм). Измерения осуществлялись с по-

мощью анализатора DelsaMax PRO, в котором для определения размера частиц используется динамическое рассеяние света (Dynamic Light Scattering, DLS), а для определения электрокинетического потенциала (дзета потенциал) используется фазовый анализ рассеяния света (Phase Analysis Light Scatter, PALS). Все измерения проводили при температуре 25 °С, угол рассеяния 90°.

Перед измерением гидродинамических диаметров фотолит без добавления буферного раствора и фотолит с добавлением фосфатного буферного раствора разбавляли в 10 и 25 раз соответственно, так как детектирование частиц под углом рассеяния 90° используется только для разбавленных образцов. Измерение дзета потенциала проводили без разбавления образца, чтобы избежать любых изменений в распределении размеров частиц или в заряде поверхности. Измерения диаметров частиц проводили в полистирольной кювете, а измерение дзета потенциала – в проточной кювете.

Для воспроизводимости результатов распределения частиц в каждом растворе рассеяние света измеряли не менее трех раз с 10 накоплениями при каждом измерении. Таким образом, полученные данные гидродинамических диаметров были средним арифметическим 30–40 измерений. Экспериментальные значения дзета потенциала были усредненными значениями трех измерений, каждое из которых было получено в результате накопления сигнала в течение 15 с.

При анализе экспериментальных данных, полученных при измерении диаметров частиц, было выявлено, что для исследуемых растворов

характерно неполное разделение пиков диаметров для времени фотолиза 50 и 170 минут. При этом не наблюдается определенной закономерности влияния добавления фосфатного буферного раствора на изменение диаметров частиц.

Значение дзета потенциала с добавлением фосфатного буферного раствора больше по абсолютной величине до времени фотолиза 350 минут. Затем наблюдается увеличение дзета потенциала для раствора без добавления фосфатного буферного раствора.

Таким образом, добавление фосфатного буферного раствора не влияет на изменение диаметров частиц Re_2S_7 . Агрегативная устойчивость исследуемого раствора после добавления фосфатного буферного раствора сначала увеличивается, но после времени фотолиза 350 минут уменьшается. При этом происходит увеличение агрегативной устойчивости раствора без добавления фосфатного буфера после времени фотолиза 300 минут.

Список литературы

1. Гуревич П.А., Билялова Г.А., Богородская М.А. // Вестник Казанского технологического университета. – 2012. – Т. 15. – № 14. – С. 30–34.
2. Билялова Г.А., Кузнеценкова Н.С., Богородская М.А. // Успехи в химии и химической технологии. – 2007. – Т. 21. – № 8. – С. 9–13.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ ВСКРЫТИЯ ЦИРКОНИЕВОГО КОНЦЕНТРАТА РАСПЛАВОМ ГИДРОДИФТОРИДА АММОНИЯ

А. А. Миклашевич, А. А. Смороков

Научный руководитель – старший преподаватель ОЯТЦ А. А. Смороков

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30
aam158@tpu.ru

Диоксид циркония представляет собой белый аморфный порошок, химическая формула которого ZrO_2 . Оксид циркония в основном выделяется из циркона – минерала, который часто встречается в песках прибрежных вод.

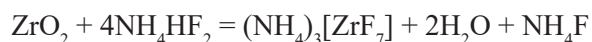
В настоящее время в России не существует предприятия, выпускающие чистого циркония, пригодного для использования в области стоматологии, легирования сталей, машиностроение и изготовления керамики. Оксид циркония подходящей чистоты импортируют в Россию из Японии, но в условиях нынешней геополитики данный процесс затруднен.

В промышленности применяют четыре метода переработки цирконового концентрата: хлоридный, фторидный, щелочной и электрохимический. Первый заключается в хлорирование циркониевого концентрата с коксом при температуре от 900 до 1000 °С. Второй заключается в спекании циркона с гексафторсиликатом калия от 600 до 700 °С, который после выщелачивают. Третий включает в себя перевод циркония в растворимую форму спеканием концентрата с гидроксидом натрия при от 600 до 650 °С. Чет-

вертый заключается в постоянном осаждение гидроксид циркония в непрерывном режиме при строго фиксированных значениях pH. Все четыре метода имеют общие недостатки такие как: высокие температуры процесса, большой расход затрат энергии на реакции, высокий расход дорогостоящих реагентов.

Для снижения расхода дорогостоящих реагентов и температуры предложена схема переработка концентрата с применением гидрофторида аммония (БФА).

Определение оптимальных условий вскрытия концентрата, по средствам спекания с БФА, проводились по данному уравнению:



Для процесса спекания бралась навеска сырья и гидрофторида аммония. Процесс проводился в муфельной печи при температурах 170–230 °С с шагом 10 °С в течение от 30 минут до 4 часов с шагом в 30 минут. Спекание проводилось в платиновых чашах. После процесса спекания проводилось водное выщелачивание при комнатной температуре с подкисленной осмоти-