

ОТЗЫВ официального оппонента

на диссертационную работу и автореферат

Кощеевой Александры Михайловны

«Экстракционное извлечение цезия и стронция макроциклическими полиэфирами из растворов применительно к высокоактивным радиоактивным отходам от переработки ОЯТ, сточных и промышленных вод», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 2.6.8 - Технология редких, рассеянных и радиоактивных элементов

Экстракционное извлечение и разделение цезия и стронция из водных растворов различного состава является важной проблемой в радиохимии и аналитической химии, которая представляет значительный интерес для решения технологических задач по переработке растворов радиоактивных отходов, содержащих радионуклиды цезия и стронция, играющие особую роль в обеспечении радиационной безопасности. Решение данных проблем и задач неразрывно связано с совершенствованием методов селективного извлечения металлов, в том числе в экстракционных процессах, обоснованием и исследованием новых экстрагентов, разбавителей, применением различных функциональных добавок.

Диссертационная работа Кощеевой А.М. посвящена экстракционному выделению цезия и стронция из водных растворов перспективными для практического применения материалами – макроциклическими полиэфирами (краун-эфирами), в том числе с использованием активирующих добавок, и представляется **актуальной** как для установления закономерностей протекания экстракционных процессов, так и для определения условий осуществления технологических процессов.

Сформулированные в диссертационной работе научные положения, выносимые на защиту, выводы и рекомендации – являются следствием проведенного диссертантом анализа полученных экспериментальных

результатов исследования, их сопоставлением с опубликованными данными по извлечению цезия и стронция, включая альтернативные экстракционные системы для выделения данных радионуклидов; системного подхода к проведению научного исследования, вследствие чего они в достаточной мере обоснованы и не противоречат существующим представлениям о закономерностях протекания экстракционных процессов.

Кощеевой А.М. **впервые получены** новые количественные зависимости коэффициентов распределения цезия и стронция из 0,01-0,1 моль/л растворами краун-эфиров от концентрации азотной кислоты (также приведены данные в сравнении с соляной кислотой), в том числе применительно к неисследованному ранее разбавителю – бис(2-хлорэтиловый) эфир, активирующей добавке бис(трифторметилсульфонил)имид лития $(CF_3SO_2)_2NLi$. Проведена сравнительная оценка селективности извлечения цезия и стронция краун-эфирами и их разбавителями, установлены составы комплексов, образующихся в органической фазе с катионами металлов.

Достоверность полученных результатов подтверждается применением современных методов исследования экстракционных систем и статистической обработки полученных данных, сравнительным анализом результатов с опубликованными научными разработками в данной сфере; публикациями полученных автором научных результатов в рецензируемых научных журналах, а также апробацией работы на российских и международных конференциях/симпозиумах.

Кощеевой А.М. выполнен значительный объем научных исследований. Диссертация изложена на 125 страницах и включает в себя 5 глав и выводы по каждой из них. Работа структурирована и представляет собой завершенное научное исследование. Диссертация написана на достаточно высоком научном уровне, изложена грамотным современным научным языком.

Научная значимость результатов заключается в системном подходе к получению значений коэффициентов распределения и разделения цезия и стронция при экстракции краун-эфирами и определению влияния на них природы и типа самого экстрагента, его разбавителя и дополнительных модификаторов – солей активаторов, а также концентрации кислоты. Такой системный подход позволил выявить наиболее эффективные экстракционные системы для селективного извлечения цезия и стронция из водных растворов, а также значимость новых разбавителя и активирующей добавки. Важным является изученный механизм экстракции цезия и стронция краун-эфирами и установленные составы образующихся комплексов.

Практическая значимость диссертационной работы определяется нахождением условий для селективного выделения цезия и стронция краун-эфирами и предложением способов извлечения для достижения высоких коэффициентов распределения металлов, в том числе с применением нового разбавителя для краун-эфиров и новой активирующей добавки.

Результаты исследования, изложенные в работе, могут быть востребованы на радиохимических предприятиях, на которых предполагается фракционирование радиоактивных отходов от переработки ОЯТ, а также в аналитической химии при разработке методик анализа количественного извлечения металлов из кислых и слабокислых растворов.

В качестве замечаний по диссертационной работе можно отметить:

1. К цели работы: указано «изучение условий селективного извлечения радионуклидов цезия-137 и стронция-90 краун-эфирами из азотнокислых и нейтральных растворов»; при этом в работе радионуклиды не использовались.
2. К Главе 1 (литературный обзор):

Ограниченный объем литературного обзора представляется необоснованным, прежде всего учитывая современный интерес к проблеме выделения «короткоживущей» фракции в России. Так, например, работы по

созданию экстракционной технологии на основе краун-эфиров ДЦГ18К6 и ДБ21К7 проводят на ФГУП «ПО «Маяк».

Стр. 20: Следует пояснить причины рассмотрения в литобзоре авторских статей [112] и [114], где приведены результаты, далее приведенные в Главе 4.

Выводы по Главе 1 должны были подчеркнуть научную проблему и определить в этой связи поставленные задачи диссертационного исследования, что в явном виде отсутствует.

3. К Главе 2 (методическая часть): Указано, что чистота использованных в работе краун-эфиров составляла не менее 90%. Какие примеси могли содержаться в КЭ и могли ли они повлиять на результаты исследования?
4. К Главе 3: В разделе 3.1. представлены данные об экстракции цезия и стронция изучаемыми КЭ в различных разбавителях. Каков механизм/ы этих процессов? Почему наблюдается существенные различия при использовании различных разбавителей (рисунки 4, 6-10 и др.).
5. Можно ли ожидать высокую радиационную устойчивость исследованной экстракционной системы для практического выделения короткоживущей фракции?
6. К рисункам и таблицам:

Для лучшего восприятия текста диссертации и избежания дублирования полученных результатов часть рисунков и таблиц было целесообразно либо разместить в приложение к диссертации, либо не приводить вовсе.

Отдельные приведенные на рисунках в тексте диссертации зависимости не позволяют установить положения максимумов. Для этого следовало определить дополнительные экспериментальные точки.

7. К тексту диссертации: В тексте замечено существенное количество грамматических ошибок и несогласованных словосочетаний.

Встречаются некорректные утверждения, например:

«...сформулированы предпосылки обращения с РАО ... от переработки ОЯТ, заключающиеся во фракционировании отходов. ...можно выделить следующие принципиальные варианты фракционирования:

- извлечение целевых продуктов (урана и плутония) и минорных актинидов (МА);

- выделение в отдельные фракции урана, плутония и МА, а также короткоживущей фракции цезий-стронциевой.».

«На заводе РТ-2 была определена технология фракционирования отходов...;

«Для извлечения долгоживущих радионуклидов ^{137}Cs , ^{85}Sr и европия из разбавленной азотной кислоты...».

Сделанные замечания не влияют на общую положительную оценку данной диссертационной работы, выполненной на высоком научном и экспериментальном уровне.

В целом, можно заключить, что диссертация Кощеевой А.М. выполнена на актуальную тему, обладает научной новизной и практической значимостью и представляет собой законченную научно-квалификационную работу, в которой изложены результаты систематического исследования селективного и количественного экстракционного извлечения (разделения) цезия и стронция из азотнокислых сред системами, содержащими краун-эфиры, разбавители и активирующие добавки, на основе чего предложен способ извлечения металлов из сложносолевого раствора, имитирующего отходы от переработки ОЯТ.

Автореферат диссертации Кощеевой А.М. полностью отражает содержание диссертации.

На основании вышеизложенного считаю, что представленная диссертационная работа отвечает требованиям п.п. 9, 10, и 14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 (в действующей редакции), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор – Кошечева Александра Михайловна – заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 2.6.8 – «Технология редких, рассеянных и радиоактивных элементов».

Официальный оппонент:

доктор химических наук (специальность 02.00.14 (1.4.13) – Радиохимия),
главный научный сотрудник, с возложением обязанностей заведующего лабораторией радиохимии и заместителя директора по научной работе
Федерального государственного бюджетного учреждения науки Ордена
Ленина и Ордена Октябрьской Революции Института геохимии и
аналитической химии им. В.И. Вернадского Российской академии наук
(ГЕОХИ РАН)

Винокуров Сергей Евгеньевич

27.02.2024 г.

Адрес места работы: 119991, г. Москва, ул. Косыгина, д. 19,

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Ордена Ленина
и Ордена Октябрьской Революции Институт геохимии и аналитической
химии им. В.И. Вернадского Российской академии наук (ГЕОХИ РАН)

Тел.: +7(499)1374127; e-mail: vinokurov@geokhi.ru



Винокурова Сергея Евгеньевича
Чекмедеева Я. В.