

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию Эшова Джурамуроода Нурмуродовича на тему: «Синтез, термические и термодинамические свойства торий-урановых соединений», представленную на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 02.00.00 – Химия (02.00.01 – неорганическая химия) (отрасль науки – техническая).

Соответствие темы диссертации паспорту научной специальности. Диссертационная тема работы Эшова Дж.Н. соответствует паспорту специальности 02.00.01 - Химия (02.00.01 - Неорганическая химия) по следующим пунктам:

- в работе получены уранильные соединения и синтезированы некоторые ториевые соединения;
- соискателем получена закись-окись урана из отходов урановой промышленности;
- в работе проведена термическая и термодинамическая оценка протекающих процессов;
- определены технологические особенности выделения закись-оксида урана из рассолов дренажных и технических вод.

Актуальность темы исследования. Актуальность темы диссертации не вызывает сомнения, так как в Таджикистане накопились огромные запасы отходов урановой промышленности, которые являются поликомпонентным исходным сырьём и наносят серьёзный экологический ущерб окружающей среде. Поэтому важна комплексная переработка урансодержащих руд и отходов производств, которая позволяет при переработке наряду с ураном извлекать и другие ценные соединения.

В диссертационной работе обобщены результаты исследований, направленных на разработку рациональных методов переработки местных урансодержащих руд и отходов уранового производства в Таджикистане. Предложены схемы переработки этих материалов, проведено их термодинамическое обоснование. Обоснована перспективность переработки рассола озера Сассык-Куль и дренажных вод месторождения Киик-Тал для промышленного извлечения урана.

Автором диссертации, в рамках задач неорганической химии и с использованием современных экспериментальных методов, изучен процесс парообразования кристаллогидратных форм уранилсульфата и нитрата тория.

Также проведён системный анализ термодинамических характеристик хлоридов, нитратов, сульфатов и перхлоратов актинидов с применением

полуэмпирического подхода. Установлены закономерности изменения этих характеристик в зависимости от природы актинидов.

Степень научной новизны результатов диссертационной работы и положений, выносимых на защиту. В данной работе впервые из отходов уранового производства и урансодержащих вод синтезированы уранильные соединения и установлены условия протекания процессов получения этих соединений. Соискателем разработана принципиальная технологическая схема процессов и её термодинамическое обоснование, также установлены химические схемы термического разложения уранильных соединений и нитрата тория. Впервые определены значения термодинамических характеристик термического разложения этих соединений.

Основные положения, выносимые соискателем на защиту:

- а) оптимальные условия выделения урановых соединений из отходов и урансодержащих вод;
- б) оценка термодинамических характеристик разложения урановых руд;
- в) термические и термодинамические свойства нитрата тория и уранилсульфата;
- г) закономерности изменения термодинамических свойств соединений актинидов.

Степень изученности научной темы. Степень изученности данной научной темы является достаточно высокой, однако в некоторых аспектах продолжаются активные исследования. В ранних работах, проведённых сотрудниками Агентства по ХБРЯ безопасности были исследованы методы переработки отходов уранового производства и урансодержащих вод. Настоящее исследование является продолжением этих исследований, в частности, в части вторичной переработки перспективных хвостохранилищ с целью извлечения уранильных соединений. Кроме того, диссертация направлена на пополнение банка значений характеристик термического разложения кристаллогидратов тория и уранила, а также термодинамических свойств соединений актинидов. В целом, научная база по данной теме хорошо сформирована, однако остаются актуальными задачи, связанные с уточнением свойств и расширением возможностей применения торий-урановых соединений в ядерной энергетике и других сферах.

Структура и объём диссертации. Диссертация состоит из раздела введения, четырёх глав, в том числе, главы обсуждение результатов, выводов и списка литературы, включающего 151 наименование используемой литературы и 19 наименований научных публикаций соискателя по теме диссертации. Все материалы изложены на 144 страницах, дополнены 59 рисунками и 39 таблицами.

Во введении обоснованы актуальность темы, сформулированы цели, задачи, новизна, теоретическая и практическая значимость работы. Также приведены основные положения, выносимые на защиту.

Первая глава содержит обзор электронного строения и способов получения f-элементов - лантанидов и актинидов, а также сведения о термической устойчивости и термодинамических свойствах борогидридов, оксидов, галогенидов актинидов, кристаллогидратов нитрата тория (IV) и уранилнитрата.

Вторая глава посвящена вопросам техники безопасности при работе с радиоактивными соединениями, средствам индивидуальной защиты и дозиметрического контроля. Проведен обзор применённых в работе современных прецизионных экспериментальных методов.

Третья глава содержит результаты исследования дегидратации и термического разложения кристаллогидратов нитрата тория и уранил сульфата. Эксперименты выполнены методами тензиметрии с мембранным нуль-манометром в равновесных условиях и рентгенофазового анализа. Установлено ступенчатое протекание процессов дегидратации и разложения кристаллогидратов нитрата тория и уранил сульфата, также определены температурные интервалы отдельных стадий, построены уравнения зависимости давления пара от температуры и рассчитаны термодинамические характеристики этих стадий.

Четвёртая глава содержит анализ полученных данных, сопоставление с литературными источниками, обсуждение ограничений и указание перспектив дальнейших исследований. Проведен системный полуэмпирический анализ термодинамических характеристик хлоридов, нитратов, сульфатов и перхлоратов актинидов, выявлены закономерности их изменения в зависимости от природы актинидов.

Автор диссертации лично выполнил анализ литературных данных, поставил задачи и методы их решения, провел экспериментальную работу, обработку и обобщение результатов.

6. Научная, практическая, экономическая и социальная значимость диссертации обусловлена рядом факторов, важнейших для переработки урановых отходов и получение полезных продуктов для развития ядерной энергетики, и науки в целом. Научная значимость работы также состоит в термодинамической оценке процессов сернокислотной переработки урансодержащих руд и отходов урановой промышленности Таджикистана, в установлении характеристик дегидратации и термического разложения кристаллогидратов нитрата тория, уранилнитрата и уранилсульфата, а также в

определении термодинамических характеристик соединений актинидов и выявлении закономерностей их изменения.

Практическая значимость заключается в важности вторичной переработки урановых отходов для получения продуктов в виде ториевых и уранильных соединений для развития ядерной энергетики и технологий, а также решении экологических проблем некоторых регионов Таджикистана. Кроме этого, приведённые в работе сведения о термодинамических свойствах актинидов имеют справочный характер и дополнят банк термодинамических величин новыми данными.

Социально-экономическая значимость. Данная работа имеет высокую социально-экономическую значимость, так как способствует развитию безопасности территории проживания при решении экологических проблем. С экономической точки зрения – разработанный эффективный метод получения ториевых и уранильных соединений для нужд ядерной энергетики из отходов также укрепляет научно-технический потенциал страны и отвечает современным вызовам энергетики, экологии и подготовкой научных кадров.

Достоверность результатов основана на результатах, полученных на аттестованном и сертифицированном лабораторном оборудовании с использованием различных физико-химических методов исследований – спектральных, α - и γ -спектроскопии, методов ДГА и РФА. Теоретическая часть диссертации опирается на законы физической химии. Выводы и рекомендации основаны на научном анализе экспериментальных и теоретических материалов с применением компьютерных технологий.

Оформление диссертации и автореферата соответствует требованиям ВАК при ПРТ и ГОСТу, содержание автореферата отражает основные положения диссертации. Автореферат отражает идеи и выводы, приведённые в работе.

При ознакомлении с материалом диссертации и автореферата возникли следующие **замечания и пожелания**:

1. Можно было в более лаконичном виде представить результаты литературного обзора о соединениях f-элементов;
2. Нужно было провести анализ термодинамической вероятности протекания возможных процессов сернокислотной переработки урансодержащих и сопутствующих материалов с результатами проведённых опытов;
3. Имеются ли отличия между элементами и, соответственно, соединениями лантаноидов и актиноидов;

4. Встречаются неудачные составленные предложения в тексте диссертации.

Отмеченные недостатки не умаляют научной и практической ценности и не снижают актуальности выполненной диссертационной работы.

Заключение

Представленная диссертация на тему «Синтез, термические и термодинамические свойства торий-урановых соединений», соответствует требованиям, предусмотренным «Положения о порядке присуждения учёных степеней», утверждённым постановлением Правительства Республики Таджикистан от 30.06.2021г., предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата наук, а её автор Эшов Джурамурод Нурмуродович заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 02.00.00 – Химия (02.00.01 – Неорганическая химия).

Официальный оппонент:

д.х.н., доцент



Мабаткадамзода К.С.

Подпись д.х.н., доцента Мабаткадамзода К.С. удостоверяю

Контактные телефоны (+992)93-543-65-03 (моб.)

E-mail: [kimyo84@mail.ru](mailto:kimy84@mail.ru)

Начальник УК и СЧ ТНУ



Тавкиев Эмомали

Адрес: 734025, г. Душанбе, пр. Рудаки, 17, химический факультет ТНУ.

07.07.2025.