

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу Исозода Диловаршоха Тарика на тему «Синтез и термодинамические характеристики энергоёмких веществ-гидридов элементов IA, IIA и лантаноидных групп на основе минерального сырья Таджикистана», представленную на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 02.00.01 – неорганическая химия (отрасль науки техническая)

Актуальность темы диссертации не вызывает сомнения, так как для эффективного решения четвертой стратегической задачи страны к развитию промышленного потенциала в Республике Таджикистан имеются основные естественные предпосылки – многочисленные природные полезные ископаемые, относительно дешёвые источники электрической энергии и водные ресурсы. В этой связи поиск и разработка рациональных способов переработки местного сырья для новых, наукоёмких, высокотехнологичных отраслей промышленности являются актуальными.

В диссертационной работе обобщены результаты многочисленных исследований по разработке рациональных способов переработки местных боро- и алюмосодержащих минеральных руд Таджикистана хлорированием с целью получения хлоридов бора и алюминия. Эти соединения являются основой для получения энергоёмких веществ – боро- и алюмогидридных соединений.

Автором диссертации в соответствии с задачами неорганической химии впервые разработан метод синтеза энергоёмких веществ через минерального сырья Таджикистана и отходов промышленности. Показана перспективность получения исходных веществ из минерального сырья Таджикистана с последующим получением энергоёмких веществ для химического аккумулирования водорода. Разработанные методы синтеза энергоёмких веществ через боро-и алюмосиликатных руд защищены патентами Республики Таджикистан.

Экспериментально определены термодинамические свойства энергоёмких веществ. Проведён системный анализ термодинамических характеристик

бинарных гидридов, комплексных алюмо- и борогидридов элементов IA, IIA и лантаноидных групп Таблицы химических элементов (ТХЭ) полуэмпирическим и расчётными методами. На основе полученных данных установлены закономерности изменения свойств комплексных энергоёмких веществ и проведено их моделирование с применением стандартных программ, адаптированных к исследованным системам.

В первой главе диссертации приводится краткий обзор по переработке боросиликатных руд. Освещены вопросы хлорной переработки боро-алмосиликатного сырья, низко- и высокотемпературные методы боро-алмосиликатного сырья и его концентрата, технологические основы переработки руды.

В литературном обзоре также обобщены некоторые способы переработки боро- и алмосиликатного сырья, обсуждено применение боро-алмосиликатного соединений в отраслях народного хозяйства.

Во второй главе приведены способы получения исходных веществ – хлоридов бора и алюминия из боро- и алюмосиликатных руд и хлорирование оксидов редкоземельных металлов. Проведено термодинамическое обоснование процессов получения энергоёмких веществ на основе местных сырьевых ресурсов.

В третьей главе приведены методики проведения химических и физико-химических анализов гидридных соединений элементов IA, IIA и лантаноидных групп ТХЭ. Вычисление значений энтальпии образования алюмогидридов калия и борогидрида стронция согласно результатам калориметрических опытов. Определены значения термодинамических характеристик и энергия кристаллической решётки комплексных соединений алюмогидридов элементов IA и IIA групп ТХЭ.

В четвёртой главе проведены системный и сравнительный анализ термодинамических характеристик бинарных и комплексных гидридов элементов IA, IIA и лантаноидных групп ТХЭ.

Выявлено, что во всех процессах синтеза комплексных гидридов

элементов IА группы ТХЭ энтальпийный фактор является преобладающим.

Установлено, что закономерности изменения свойств бинарных гидридов элементов типовой аналогии подгруппы калия (IА) и – кальция (IIА) от природы катионов имеет отклонение от принятого прямолинейного характера для гидридов рубидия и стронция, соответственно.

Закономерность изменения термодинамических характеристик сходных по составу бинарных и комплексных гидридов лантаноидов в пределах группы чётко разделены на подгруппы – цериевая и иттриевая с проявлением «тетрадэфекта».

Выявленные закономерности изменения свойств энергоёмких веществ в пределах групп ТХЭ и их математические модели позволяют подобрать соответствующие гидриды с заранее заданными, «запрограммированными» характеристиками, отвечающие прикладным условиям применения.

Личное участие соискателя охватывает постановку задач исследования, сбор, обработку и анализ литературных источников, определение методов, с помощью которых будут решены поставленные задачи, сборку экспериментальных установок, проведение экспериментов на всех этапах исследования, обработку полученных экспериментальных и расчётных данных. Им разработана математическая модель закономерности изменения термодинамических характеристик решётки гидридов элементов IА, IIА групп и лантаноидов ТХЭ, опубликованы материалы диссертации и сформулированы выводы и предложения.

Достоверность результатов работы обеспечена химическим анализом образцов хлоридов бора и алюминия, полученных путём хлорирования местных руд Таджикистана. Экспериментальные данные получены применением независимых методов исследования и согласованностью результатов. Полуэмпирическими и расчётными методами грамотно обработан большой объем термодинамических сведений, которые позволили соискателю установить закономерности в изменениях термодинамических свойств гидридных соединений элементов IА, IIА групп и лантаноидов ТХЭ. Выводы и

рекомендации сделаны на основе научного анализа и обработки теоретических и экспериментальных материалов, с использованием современных средств вычислительной техники.

Научная новизна работы не вызывает сомнений. Методом хлорирования боро- и алюмосиликатных руд Таджикистана получены хлориды бора и алюминия, на основе которых синтезированы энергоёмкие вещества – боро- и алюмогидриды элементов IA, IIA групп и лантаноидных групп ТХЭ. Разработаны принципиальные технологические схемы процессов получения гидридных соединений и их термодинамические обоснования. Экспериментально определены термодинамические характеристики некоторых боро- и алюмогидридов элементов IA и IIA групп ТХЭ. Установлены химические схемы процесса термического разложения для комплексных борогидридов и гидридоалюминатов элементов IA, IIA групп ТХЭ и борогидридов лантаноидов. Проведён системный анализ бинарных и комплексных боро- и алюмогидридов элементов IA, IIA и лантаноидных групп ТХЭ. Определены или уточнены термодинамические характеристики указанных гидридов, установлены закономерности изменения термодинамических характеристик сходных по группам ТХЭ. Составлены математические модели закономерностей.

Научная специальность указанной работы соответствует специальности 02.00.01 – неорганическая химия (отрасль науки -технические) по следующим параметрам:

- разработка методики синтеза и анализа исходных веществ для синтеза энергоёмких веществ на основе местного сырья, и составление принципиальных технологических схем получения энергоёмких веществ;
- изучение термической устойчивости энергоёмких веществ и процессов их термического разложения;
- определение и системный анализ для бинарных и комплексных гидридов элементов IA, IIA групп и лантаноидных групп ТХЭ их термодинамических характеристик. Выявление в пределах соответствующих групп гидридных

соединений закономерностей изменения их свойств с составлением математических моделей.

Оформление диссертации и автореферата соответствует ГОСТ Р 7.0.11-2011, содержание автореферата отражает основные положения диссертации.

Диссертация состоит из введения, четырёх глав, выводов и списка использованной литературы, включающего 352 наименований. Материалы диссертации изложены на 283 страницах компьютерного набора, иллюстрированы 81 рисунками, 70 таблицами и приложениями.

Автореферат отражает идеи и выводы, приведённые в работе. В автореферате изложены основные материалы и результаты диссертационной работы на 108 страницах компьютерного набора, на двух языках – таджикском и русском. Приведен список 82-х опубликованных работ по теме диссертации, из которых 15 в рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК при Президенте РТ, одна монография, два патента РТ, 64 работ в материалах научных конференций различного уровня.

По работе можно сделать следующие замечания.

1. Во введении основные задачи исследования повторяются с основными положениями, выносимыми на защиту.
2. В чём отличительные особенности термоллиза комплексных алюмогидридов от боргидридов по схеме термоллиза (158)?
3. Следовало более подробно описать природу, так называемого «тетрад - эффект»-а, обнаруженного в закономерности изменения свойств гидридов от природы лантаноидов.
4. Чем объясняется разница Укр., полученные по уравнению Капустинского и по циклу Борна –Габера.
5. В работе необходимо было бы показать практическую ценность боридов, а также изучить свойства боридов, как материала для новой техники.

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

Заключение

Представленная диссертация Д.Т. Исозода. на тему «Синтез и термодинамические характеристики энергоёмких веществ-гидридов элементов IA, IIА и лантаноидных групп на основе минерального сырья Таджикистана», соответствует требованиям, предусмотренным «Положением о порядке присуждения учёных степеней», утвержденным постановлением Правительства Республики Таджикистан от 30.06.2021г., №267, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени доктора наук. Автор Исозода Диловаршох Тарик заслуживает присуждения учёной степени доктора технических наук по специальности 02.00.01 – неорганическая химия (отрасль науки -технические).

Официальный оппонент:

д.т.н., доцент, директор Института
водных проблем, гидроэнергетики и
экологии Национальной академии
наук Таджикистана



Амирзода Ориф Хамид

Адрес: 734025, г. Душанбе,
ул. Бофанда, 5/2.

E-mail: info@imoge.tj

Телефон: +992 937287272

Подпись д.т.н., доцента Амирзода О.Х. подтверждаю:

Начальник Отдела кадров и делопроизводства Института водных проблем,
гидроэнергетики и экологии Национальной академии наук Таджикистана



З. Холназарова

Дата « 29 08 2023г.