



ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертационную работу Хакёрова Ибодулло Зувайдуллоевича на тему: «Технологические основы механохимического синтеза боро-и алюмогидридов редкоземельных металлов иттриевой подгруппы и их термодинамические свойства», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.17.02 – технология редких, рассеянных и радиоактивных элементов

Соответствие содержания диссертации заявленной специальности и отрасли науки

Диссертационная работа Хакёрова Ибодулло Зувайдуллоевича вполне соответствует паспорту специальности 05.17.02 – технология редких, рассеянных и радиоактивных элементов (в частности, физико-химические основы синтеза материалов на основе редких металлов и производство изделий из них, создание и совершенствование технологических схем, ресурсо-, энергосбережение, охрана окружающей среды в технологии редких и радиоактивных элементов и др.). Эти сведения отражены *во второй и третьей главах* диссертационной работы. *Во второй главе* сведения об особенности работы с комплексным гидридными соединениями редкоземельных металлов (РЗМ) – лантаноидов. Приведены сведения об основах механо-химического метода и разработанных принципиальных технологических схемах получения боро- и алюмогидридов РЗМ, о методах анализа и исследования физико-химических свойств полученных соединений. *В третьей главе* приведены физико-химические и технологические основы получения боридов – три- и гексаборидов лантаноидов путём термического разложения их борогидридов. Приведены

экспериментально полученные значения термодинамических характеристик борогидридов лантаноидов цериевой подгруппы. Полученные результаты дают основание присудить соискателю ученую степень кандидата химических наук по заявленной специальности.

Актуальность темы диссертации.

Лантаноиды и их соединения широко применяются в современных областях техники и технологии - в металлургии, химической промышленности, машиностроении, атомной технике, приборостроении, радиоэлектронике и других.

Комплексные борогидриды РЗМ весьма реакционно способны и являются эффективными водородоносителями. Они могут быть использованы в качестве источников водорода, активных катализаторов и восстановителей для процессов полимеризации, при получении плёночных покрытий и различных полупроводников. Высокая энергетическая ёмкость способствует возможности использования борогидридов РЗМ в качестве добавок компонентов твёрдого ракетного топлива.

Разработка новых механохимических способов получения гидридных соединений лантанидов и изучение их физико-химических основ определяют актуальность темы.

Личный вклад автора работы заключается в применении экспериментальных и расчётных методов для достижения намеченной цели, обработке, анализе и обобщении полученных экспериментальных и расчётных результатов работы, также их публикации. Формулировке и составлении основных положений и выводов диссертации.

Оценка содержания диссертации, её завершённость

Диссертационная работа состоит из трёх глав, заключения, выводов и списка литературы. Диссертация изложена на 110 стр. компьютерного набора, включая 19 таблиц, 39 рисунков и 119 наименования литературных источников.

Во введении обоснована актуальность темы исследования, степень её разработанности, сформулированы цели и задачи работы. Раскрыты научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы; методы исследования, выносимые на защиту положения; проведена оценка степени достоверности, приведены результаты апробации работы.

В первой главе диссертации приводится обзор литературных сведений об основных способах получения, физико-химические характеристики соединений боро- и алюмогидридов РЗМ. Приведены сведения о термических свойствах азотосодержащих комплексных соединений борогидридов РЗМ иттриевой подгруппы, полученные методом термогравиметрии, и их термодинамические свойства. Рассмотрены особенности синтеза алюмогидридов РЗМ и некоторые их характеристики. Сделано заключение по обзору литературных сведений и представлены задачи настоящей диссертационной работы.

В второй главе приведены сведения об особенностях работы с комплексными гидридами РЗМ при механохимическими методом получения гидридов, методы исследования физико-химических свойств и разработанная принципиальная технологическая схема получения гидридов РЗМ.

В третьей главе приведены результаты экспериментов по изучению физико-химических и термодинамических свойств борогидридов редкоземельных металлов иттриевой подгруппы. Приведены ИК-спектры полученных соединений. Приведены способы получения три- и гексаборидов лантаноидов иттриевой подгруппы при термическом разложении борогидридов. Показаны схемы процессов десольватации и термического разложения исследованных комплексных соединений в равновесных условиях.

Диссертационная работа Хакёрова И.З. завершается общими выводами, списком цитированной литературы. Содержание диссертации в полной мере отражает поставленную цель и задачи, носит логически завершённый характер.

Научная новизна и практическая значимость работы

Новизна работы заключается в подборе оптимальных условий проведения процесса получения борогидридов РЗМ с общей формулой $\text{Ln}(\text{BH}_4)_3$ ($\text{Ln} = \text{Gd}, \text{Dy}, \text{Er}, \text{Tm}, \text{Yb}, \text{Lu}$), в разработке условии получения некоторых алюмогидридов РЗМ механохимическим методом. Определены характер, химическая схема и температура начала процесса термического разложения борогидридов РЗМ иттриевой подгруппы, также их термодинамические характеристики. Термическим разложением соответствующих борогидридов металлов получены три- и гексабориды РЗМ иттриевой подгруппы. Установлены закономерности в изменениях термодинамических характеристик борогидридов РЗМ иттриевой подгруппы в зависимости от природы лантаноидов.

Практическая значимость работы. Полученные термодинамические значения борогидридов РЗМ иттриевой подгруппы пополнят банк термодинамических величин новыми данными по индивидуальным гидридам, будут способствовать целенаправленному синтезу новых гидридных соединений, расширят количество гидридов, используемых в практических целях в более широких областях.

Найдены оптимальные условия получения борогидридов РЗМ и их боридов, которые могут применяться в различных отраслях наук, в частности, для защиты от нейтронов в атомной энергетике.

Получен малый патент Республики Таджикистан.

Степень обоснованности и достоверности результатов исследования

Обоснованность результатов исследований по разработке и осуществлению механохимического способа синтеза гидридных соединений лантанидов иттриевой подгруппы, по определению условии получению три- и гекса-боридов этих лантанидов при термическом разложении борогидридов соответствующих лантанидов и установленные закономерности их изменения подтверждается применением независимых экспериментальных методов—тензиметрии, химическим анализом, ИК-спектроскопии, также

расчётыными методами. Полученные результаты диссертационной работы, которые широко обсуждены и опубликованы в рецензируемых журналах, свидетельствуют об их достоверности.

Вместе с тем, при чтении и анализа материалов диссертации и автореферата возникли следующие замечания:

1. В диссертации отсутствуют сведения о физико-химических свойствах синтезированных алюмогидридов лантанидов цериевой подгруппы и сравнения их с литературными данными;
2. Можно было провести анализ свойств полученных боридов лантанидов, по аналогии с их борогидридами, для полноты сведений о физико-химических свойствах изученных систем;
3. Приведённые в диссертации лаконичные сведения о сходстве и отличие свойств борогидридов и алюмогидридов можно было привести более подробно;
4. Встречаются грамматические и стилистические ошибки;
5. В выражениях единиц измерения термодинамических величин ($\text{кДж}/\text{моль}$ и кДж моль^{-1}) нужно выбрать единое обозначение.

Отмеченные замечания носят рекомендательный характер и не снижают высокий научный уровень и, в целом, положительную оценку диссертационной работы.

Публикации автора. Установленные диссидентом научные положения являются новыми, основные результаты диссертации опубликованы в 16 научных работах, в том числе одна статья в международном журнале (США) и 4 статьи в рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК при Президенте Республики Таджикистан. Полученные результаты работы обсуждены и отражены в материалах 29 международных и республиканских конференций и семинаров. Получен один малый патент РТ.

Соответствие автореферата содержанию диссертации. В автореферате диссертации приведены основные положения диссертации,

показаны вклад автора, степень новизны, теоретическая и практическая значимость результатов работы, также обоснованные выводы. Автореферат полностью соответствует содержанию диссертационной работы.

Соответствие научной квалификации соискателя учёной степени, на которую он претендует

По уровню выполненных экспериментов для получения боро- и алюмогидридов, три и гексаборидов лантанидов иттриевой подгруппы механохимическим способом, по обсуждению и обобщению полученных сведений о физико-химических свойствах и обоснованных выводов можно утверждать, что научная квалификация соискателя Хакёрова И.З. соответствует искомой ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.17.02 – технология редких, рассеянных и радиоактивных элементов.

Заключение

Диссертационная работа Хакёрова И.З. на тему: «Технологические основы механохимического синтеза боро-и алюмогидридов редкоземельных металлов иттриевой подгруппы и их термодинамические свойства» отвечает требованиям «Положения о порядке присуждения учёных степеней», утвержденного Постановлением Правительства Республики Таджикистан от 26.11.2016г. №505, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Работа вносит существенный вклад в развитие способов и технологии получения соединений редких, рассеянных и радиоактивных элементов, в частности гидридов и боридов лантанидов, а её автор Хакёров Ибодулло Зувайдуллоевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.17.02 – технология редких, рассеянных и радиоактивных элементов.

Отзыв обсужден на заседание кафедры естественно-научных дисциплин Горно-металлургического института Таджикистана, протокол № 10 от 15.05.2018 г.

Председатель: к.х.н., и.о.доцент  Сайдов Б.И.

Уч.секретарь: к.ф-м.н., доцент

Эгамов М.Х.

Эксперт: к.х.н., доцент

Фозилова М.Ф.

Телефон: 992 92 7055067

E-mail: egamov62@mail.ru



Адрес: Горно-металлургического института Таджикистана:

735730, Таджикистан, г. Бустон, ул. Московская 6.

Телефон: 8345159780

E-mail: gmitTajikistan@mail.ru

Факс: (83451) 50634