

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ЭКСПЕРТНОЙ КОМИССИИ

объединенного диссертационного совета 6D.KOA-042 при ГНУ «Институт химии имени В.И. Никитина НАН Таджикистана» и Агентства по ХБРЯ безопасности НАНТ по диссертационной работе Исозода Диловаршох Тарика (Исоев Д.Т.) на тему: «Синтез и термодинамические характеристики энергоёмких веществ — гидридов элементов IA, IIA и лантаноидных групп на основе минерального сырья Таджикистана» принятой к защите на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 02.00.01 - неорганическая химия (отрасль науки - техническая)

Экспертная комиссия объединенного диссертационного совета 6D.KOA-042 при ГНУ «Институт химии имени В.И. Никитина НАН Таджикистана» и Агентства по ХБРЯ безопасности НАНТ (по адресу: 734063, г. Душанбе, ул. Айни, 299/2) в составе: председатель – Ганиев И.Н. д.х.н., профессор академик НАНТ, и членов комиссии – Абулхаев В.Дж. д.х.н., профессор и Шарифов А. д.т.н., профессор, назначенная решением Председателя объединенного диссертационного совета 6D.KOA-042 от 10 мая 2023, рассмотрев диссертационную работу соискателя Исозода Диловаршох Тарика представляет следующее **заключение**:

Представленная диссертационная работа Исозода Диловаршох Тарика на тему: «Синтез и термодинамические характеристики энергоёмких веществ - гидридов элементов IA, IIA и лантаноидных групп на основе минерального сырья Таджикистана» соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения учёных степеней», утверждённого Постановлением Правительства Республики Таджикистан от 30.06.2021 г., №267, а также формуле научной специальности 02.00.01 - неорганическая химия (отрасль науки - техническая) по которой объединенной диссертационному совету 6D.KOA-042 при ГНУ «Институт химии имени В.И. Никитина НАН Таджикистана» и Агентства по ХБРЯ безопасности НАНТ ВАК при Президенте Республики Таджикистан представлено право проведения защиты диссертаций.

Диссертационная работа соответствует научной специальности 02.00.01 – неорганическая химия - (отрасль науки – технические).

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.

Актуальность темы. Водородная энергетика рассматривается как одно из ключевых направлений при реализации программ декарбонизации и достижения углеродной нейтральности. В будущем же, с развитием технологий, водород может стать универсальным источником энергии и использоваться в транспортной отрасли, для автомобилей и техники, для отопления отдельных объектов с помощью мини-котельных, а также в крупных промышленных предприятиях при отказе от коксохимических и доменных процессов и переходе на прямое восстановление железа в металлургии или на использование топливной смеси с водородом. Комплексные гидриды являются химическими аккумуляторами водорода и поиск перспективных методов синтеза комплексных гидридов на основе местного сырья, как источников водорода, является актуальной задачей.

Целью диссертационной работы является разработка эффективного метода получения энергоёмких веществ на основе местного сырья, изучение их физико-химических свойств, определение термодинамических характеристик боро -, алюмогидридов элементов IA, IIA и лантаноидов ТХЭ. Установление закономерностей изменения термодинамических свойств однотипных гидридных соединений в пределах групп и составление их математических моделей.

Научная новизна диссертационной работы заключается в:

- впервые синтезированы энергоёмкие вещества и использованы в качестве исходных веществ, а именно боро- и алюмосиликатные руды Таджикистана;
- установлен механизм протекания процессов получения комплексных боро – алюмогидридов гидридов элементов IA, IIA и лантаноидных групп ТХЭ, разработана принципиальная технологическая схема процессов и их термодинамическое обоснование;

- методом калориметрии определена теплота растворения и энтальпия образования некоторых боро – и алюмогидридов элементов IA и IIA групп ТХЭ;
- установлена химическая схема процессов термического разложения комплексных борогидридов и алюмогидридов элементов IA, IIA групп ТХЭ и борогидридов лантаноидов. Определены термодинамические характеристики процессов термолиза указанных энергоёмких соединений;
- проведён системный анализ бинарных и комплексных боро – и алюмогидридов элементов IA, IIA и лантаноидных групп ТХЭ. Определены и уточнены наиболее полные сведения термодинамических характеристик указанных гидридов. Установлено закономерность изменения термодинамических характеристик сходных по составу гидридов лантаноидов в пределах группы, которое имеет сложный характер с проявлением «тетразффекта». Составлены математические модели закономерностей изменения свойств гидридных соединений.

Теоретическая и практическая значимость работы. Выявлены механизмы протекания процессов получения энергоёмких веществ – гидридных соединений на основе местного сырья и проведено их термодинамическое обоснование. Определены и уточнены термодинамические характеристики бинарных и комплексных боро- и алюмогидридов элементов IA, IIA и лантаноидных групп ТХЭ. Эти сведения имеют фундаментальное значение и способствуют углублению знаний в теории химической связи в гидридных соединениях.

Установлено, что закономерности изменения свойств бинарных гидридов элементов типовой аналогии подгруппы калия (IA) и – кальция (IIA) 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 «тетразффекта».

Разработан новый подход в синтезе энергоёмких веществ с применением исходных соединений, полученных из местных минеральных руд Таджикистана. Приведённые в работе сведения о термодинамических свойствах гидридных соединениях элементов IA, IIA и лантаноидных групп ТХЭ носят справочный характер и пополняют банк термодинамических величин новыми данными.

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.

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. Изложена на 283 страницах компьютерного набора, иллюстрирована 81 рисунками, 70 таблицами и приложениями.

В автореферат изложены основные материалы и результаты диссертационной работы на 106 страницах компьютерного набора, на двух языках – таджикском и русском. Приведены список 82-х опубликованных работ по теме диссертации, из которых 15 в рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК при Президенте Республики Таджикистан, одна монография, два патента Республики Таджикистан, 64 работ в материалах научных конференций различного уровня.

Оригинальность содержание диссертации составляет 93.01% от общего объема текста; цитирование оформлено корректно; заимствованного материала, использованного в диссертации без ссылки на автора, либо источников заимствования не обнаружено; научных работ, выполненных соискателем ученой степени в соавторстве, без ссылок на соавторов, не выявлено.

Представленная диссертация Д.Т. Исозода соответствует требованиям, предусмотренным «Положением о порядке присуждения учёных степеней», утвержденным постановлением Правительства Республики Таджикистан от 30.06.2021г., №267, и представляет собой специально подготовленную рукопись, содержащую совокупность научных результатов и положений, выдвигаемых автором для защиты, свидетельствующих о личном вкладе автора в науку.

Экспертная комиссия рекомендует принять диссертацию Исозода Диловаршох Тарика на тему: «Синтез и термодинамические характеристики энергоёмких веществ - гидридов элементов IA, IIA и лантаноидных групп на основе минерального сырья Таджикистана» к защите в объединенной диссертационном совете 6D.KOA-042 при ГНУ «Институт химии имени В.И. Никитина НАН Таджикистана» и Агентства по ХБРЯ безопасности НАНТ по специальности 02.00.01 – неорганическая химия -(отрасль науки - техническая).

1. **Амонзода Илхома Темура** – доктора технических наук, доцента, ректора Технологического университета Таджикистана;

3. **Амирзода Орифа Хамида** - доктора технических наук, доцента, директора Института водных проблем, гидроэнергетики и экологии НАНТ.

Председатель

Д. Х. Н., проф., академик НАНТ

 Ганиев И.Н.

Абулхаев В. Дж.

Шарифов А.

Старший инспектор
ОК Института химии
имени В.И.Никитина НАНТ

[Handwritten signature]

Рахимова Ф.

