

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

экспертной комиссии, созданной решением диссертационного совета 6D.KOA-003 (протокол № 4 от 29.10.2017г., ) по диссертации Насриддинова Субхиддина Камаровича **на тему: «Получение, термическое разложение и термодинамические характеристики дифторидных соединений 3d – элементов (Mn, Co и Ni)»**, представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.01 – неорганическая химия.

### Состав комиссии:

Председатель: д.х.н., профессор Абулхаев В.Д.,  
Члены комиссии: д.х.н., профессор Рахимова Мушарраф,  
к.х.н., доцент Давлатшоева Дж. А.  
*Савдони*

Изучив материалы диссертационной работы и автореферата диссертации Насриддинова Субхиддина Камаровича экспертная комиссия диссертационного совета при Таджикском национальном университете представляет следующее заключение.

Диссертация на тему «Получение, термическое разложение и термодинамические характеристики дифторидных соединений 3d – элементов (Mn, Co и Ni)» в полной мере соответствует паспорту специальности 02.00.01 – неорганическая химия и может быть представлена к защите.

**Актуальность темы.** Интенсивные исследования в области фторсодержащих соединений, в частности для переходных металлов, обусловлены прогрессом и удовлетворением потребностей современных отраслей техники и технологии, разработкой новых и усовершенствованием существующих способов получения материалов.

Особый интерес, проявляемый к фторсодержащим соединениям в практическом аспекте, связан с получением новых материалов с нелинейными электрическими, магнитными, оптическими свойствами, по получению материалов для атомной энергетики, металлургии, сверхпроводников с управляемыми характеристиками, катализаторов.

В теоретическом аспекте проводятся фундаментальные исследования по изучению строения, физико-химических свойств и реакционной способности соединений фтора с бромом, гидрофторид-анионов, ионизированного и атомарного фтора, возбуждённых колебаниями эксимерных фторидов, высокотемпературных фторорганических соединений.

Однако, проведение корректных экспериментальных исследований в системах с участием фторсодержащих соединений, связанных с их высокой химической активностью, лёгкой окисляемостью и склонностью к пиролизу дифторидов 3d-переходных металлов, с учётом заряженных частиц в газовой фазе при высокотемпературных процессах чрезвычайно сложны. Поэтому литературные сведения по термической устойчивости и термодинамическим характеристикам этих соединений заметно отличаются.

Детальное исследование механизма процесса термического разложения фторсодержащих соединений с участием переходных металлов, получение достоверных термодинамических характеристик позволяют установить закономерности этих характеристик, позволяющие подобрать оптимальные условия получения фтористых материалов и их более эффективное применение.

**Целью и задачами диссертационной работы** являются разработка оптимальных условий получения тетрагидрата дифторидов марганца, кобальта и никеля. Определение характера, температурного интервала и термодинамических характеристик процесса дегидратации полученных кристаллогидратов. Определение термодинамических характеристик изученных индивидуальных кристаллогидратов и дифторидов 3d- переходных металлов. Проведение системного анализа термодинамических характеристик дигалогенидов 3d-переходных металлов и определение закономерности их изменения в зависимости от природы металла и галогена.

Для достижения указанной цели были поставлены следующие задачи:

- разработка оптимальных условий процесса получения тетрагидратов дифторидов марганца, кобальта и никеля взаимодействием их карбонатных соединений с растворами плавиковой кислоты и определение энтальпии процесса;
- определение характера, температурного интервала и термодинамических характеристик процесса дегидратации полученных кристаллогидратов 3d-переходных металлов;
- определение термодинамических характеристик дифторидов марганца, кобальта и никеля, на их основе и на основе литературных сведений проведение системного анализа термодинамических характеристик дигалогенидных соединений 3d-переходных металлов;
- установление закономерности изменения термодинамических свойств дигалогенидов 3d-переходных элементов в зависимости от природы катионов и анионов.

**Научная новизна работы** заключается в определении оптимальных условий и энтальпии процесса получения тетрагидратов дифторидов марганца, кобальта и никеля, гидрокарбонатов кобальта и никеля взаимодействием их карбонатов с растворами плавиковой кислоты различной концентрации.

Найдены температурные интервалы и определены процессы протекающие по химической схеме в две ступени, рассчитаны термодинамические характеристики процесса дегидратации кристаллогидратов дифторидов марганца, кобальта и никеля.

Определены термодинамические характеристики кристаллогидратов дифторидов марганца, кобальта и никеля. На их основе и используя справочные сведения, произведён расчёт и системный анализ термодинамических характеристик дигалогенидов 3d-переходных элементов.

Установлено, что закономерности изменения термодинамических характеристик дигалогенидов 3d- переходных элементов в зависимости от природы металла делятся на подгруппы в зависимости от заполнения 3d- орбиталей электронами наполовину или полностью с проявлением тетрад-эффекта. Наблюдается отклонение от общей закономерности для дигалогенидов хрома и меди.

Энтальпия образования и энтропия дигалогенидов в зависимости от природы анионов резко уменьшается при переходе от дифторидов к дихлоридам. В ряду  $MCl_2 \rightarrow MBr_2 \rightarrow MI_2$  данная закономерность для энтальпии образования замедляется и приобретает почти линейный характер. Величина энтропии дигалогенидов в этом ряду резко увеличивается с максимумом у бромидов.

Получены уравнения зависимости изменения термодинамических свойств для сходных дигалогенидов 3d-металлов.

**Практическая значимость работы** заключается в разработке оптимальных условий гидрохимического способа получения тетрагидратов дифторида некоторых 3d-металлов. Определённые и/или уточнённые термодинамические характеристики дигалогенидов 3d-металлов представляют справочный материал и дополняют новыми данными банк термодинамических величин химических соединений. Результаты данной работы будут использованы в научных исследованиях, а также в учебных процессах Таджикского национального университета, Таджикского технического университета, в Институте химии АН Республики Таджикистан и других научно-исследовательских и учебных заведениях.

Достоверность полученных в работе результатов основана на применении независимых физико-химических методов исследования калориметрии растворения и тензиметрии имеются совпадения некоторых данных с известными справочными материалами. Выводы по работе научно обоснованы и соответствуют содержанию диссертационной работы.

Материалы диссертации прошли достаточно широкую апробацию. По теме диссертации опубликованы 19 печатных работ, из которых 5 статей в журналах входящих в перечень ведущих рецензируемых, рекомендуемых ВАК при Президенте Республики Таджикистан, и в материалах 8 международных и 6 республиканских конференций и семинаров.

Оригинальность содержания диссертации составляет 84,89% от общего объема текста; цитирование оформлено корректно; Взаимствованного материала, использованного в диссертации без ссылки на автора, либо источников взаимодействия не обнаружено, научных работ, выполненных соискателем ученой степени в соавторстве, без ссылок на соавторов, не выявлено.

В качестве **официальных оппонентов** комиссия диссертационного совета предлагает назначить следующих учёных:

- доктора технических наук Мирсаидов Илхом Улмасович, директор агентства по ядерной и радиационной безопасности АН Республики Таджикистан;
- кандидата химических наук Низомов Исохон Мусоевич, доцента, зав. кафедры «Общая и неорганическая химия» Таджикского государственного педагогического университета им. С. Айни.

В качестве **ведущей организации** рекомендуется:

Институт химии имени В.И. Никитина АН Республики Таджикистан

**Председатель комиссии,  
доктор химических наук,  
профессор**

**Абулхаев В.Д.**

**Члены комиссии:  
доктор химических наук,  
профессор  
кандидат химических наук,  
доцент**

**Рахимова М.**

**Давлатшоева Дж.А.**