

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Жумаева Маъруфжона Тагоймуровича «ПОЛИТЕРМА ФАЗОВОГО КОМПЛЕКСА И РАСТВОРИМОСТЬ ВОДНО-СОЛЕВОЙ СИСТЕМЫ ИЗ СУЛЬФАТОВ, КАРБОНАТОВ, ГИДРОКАРБОНАТОВ НАТРИЯ И КАЛЬЦИЯ»

представленной на соискание ученой степени доктора химических наук по специальностям 1.4.2. Неорганическая химия и 1.4.4. Физическая химия

Многокомпонентные системы являются основой современного материаловедения. Однако существенным недостатком является высокая трудоёмкость их исследования. Многие годы, а их изучают уже более 100 лет, эти исследования проводятся вручную, в основном, методом сечений. В связи со сложной топологической структурой взаимосвязей компонентов, изучение таких систем наиболее рационально проводить с применением инновационных методов, таких как метод трансляции.

На территории Таджикистана, особенно северного, есть много различных заводов, работа которых накапливает различные техногенные отходы из года в год. Недалеко от столицы расположен еще завод «Алюминий Точик», его отходы занимают большие площади и оказывают отрицательное влияние на экологию среды. Химический состав отходов указанного завода содержит фториды, сульфаты, карбонаты. Использование вторичного сырья и решение экологических проблем всегда и везде остается наиболее актуальной научной проблемой. В связи с изложенным, настоящее исследование посвящено определению политермы фазового комплекса в многокомпонентной системе Na^+ , $\text{Ca}^{2+} \parallel \text{SO}_4^{2-}$, CO_3^{2-} , $\text{HCO}_3^- - \text{H}_2\text{O}$ в температурном интервале $0 \div 100$ °С. Оно является необходимым условием для верификации оптимальных параметров рециклинга жидких промышленных стоков, в состав которых входят карбонаты, гидрокарбонаты натрия, калия, кальция и алюминия, а также сульфаты натрия и кальция. При исследовании металлических, оксидных и солевых систем с использованием фундаментальных достижений физико-химических анализов преимущественное место занимают только трех и четырех компонентные системы. Существуют методологические сложности. Они связаны с построением диаграмм фазовых равновесий (ДФР) и представлением геометрических фигур. Конечный результат должен быть достоверным определением в многокомпонентных системах (МКС) состава равновесных твёрдых фаз.

Целью данного исследования является разработка и верификация усовершенствованного метода прогнозирования политермы фазового комплекса в многокомпонентной водно-солевой системе, включающей катионы натрия, кальция и анионы сульфата, карбоната и гидрокарбоната, также включает построение диаграмм фазового комплекса, систематическое изучение растворимости в невариантных точках и практическое применение полученных данных для решения прикладных технологических задач.

Автором работы осуществлено теоретическое и графическое моделирование фазовых равновесий с использованием предложенного метода прогнозирования политермы

МКС, теоретически идентифицированы все возможные фазовые равновесия в 25 изотермах четырёхкомпонентных и 5 изотермах пятикомпонентных систем сульфатов, карбонатов и гидрокарбонатов натрия и кальция; построены полные изотермические диаграммы фазовых комплексов систем; выявлены структурные особенности диаграмм; изучены траектории кристаллизации в системе с анионами сульфатов, карбонатов, гидрокарбонатов и катионами натрия, кальция в области составов, сопоставимых с технологическими растворами; разработаны принципиальные технологические схемы для селективного выделения индивидуальных твёрдых фаз; предложены конкретные методы разделения отдельных фаз из состава жидких промышленных отходов.

Работа прошла широкую апробацию на Международных и Национальных конференциях, ее основные результаты опубликованы в авторитетных академических изданиях (Журнал неорганической химии РАН, Chemica Techno Acta, ДАН Республики Таджикистан, Известия НАН Таджикистана и др.).

В качестве недостатка хочется отметить:

1. При рассмотрении фазообразования не учитывается возможность формирования твёрдых растворов. Есть ли какие-то сведения об этом в литературе, не проверялась ли такая возможность автором?

2. В автореферате не приведены результаты рентгенофазовых исследований и кристаллооптических анализов пятикомпонентных систем, которые доказывали бы достоверность полученных автором данных.

Тем не менее, сделанные замечания носят частный характер, касаются лишь характера изложения части материала и не ухудшают общего положительного впечатления от работы, выполненной на достаточно высоком уровне, имеющей большое научное и практическое значение и вносящей вклад в неорганическую и физическую химию. Проведенные эксперименты и анализы, а также полученные данные полностью соответствуют пунктам специальностей 1.4.2. Неорганическая химия и 1.4.4. - Физическая химия.

Считаю, что рассматриваемая работа удовлетворяет требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней» ВАК при Президенте Республики Таджикистан, утвержденного постановлением Правительства Республики Таджикистан от 30.06.2021 за №267, предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор, Жумаев Маъруфжон Тагоймуротович заслуживает присуждения ученой степени доктора химических наук по двум специальностям: 1.4.2. Неорганическая химия и 1.4.5. Физическая химия.

Курзина Ирина Александровна,

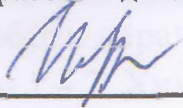
доктор физико-математических наук (1.3.8 Физика конденсированного состояния), доцент, заведующий кафедрой природных соединений, фармацевтической и медицинской химии химического факультета Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет»

634055, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 36

e-mail: kurzina99@mail.ru

тел. 8 913 882 10 28

Я, Курзина Ирина Александровна, даю свое согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.



И.А. Курзина

(подпись)

« 22 » 04 2026 г.



Подпись удостоверяю
Ведущий документовед
Идренко И.В.



ТАҚРИЗ

ба автореферати рисолаи доктории Жумаев М.Т дар мавзуи «Политермаи комплекси фазагӣ ва ҳалшавандагии системаи обӣ-намакии иборат аз сулфатҳо, карбонатҳо ва гидрокарбонатҳои натрий ва калсий» барои дарёфти дараҷаи илмии доктори илмҳои химия аз рӯи ихтисосҳои 1.4.2. Химияи ғайриорганикӣ ва 1.4.5. Химияи физикӣ

Мубраияти мавзуи таҳқиқот. Системаҳои бисёркомпонента асоси маводшиносии муосирро ташкил медиҳанд. Аммо, сермеҳнати раванди таҳқиқи онҳо норасоии чиддӣ ба шумор меравад. Тӯли солҳои зиёд - беш аз 100 сол, ин гуна таҳқиқотҳо ба таври дастӣ, асосан бо усули буришҳо (метод сечений) гузаронида мешуданд. Бо назардошти сохтори мураккаби топологии робитаҳои байни компонентҳо, омӯзиши ин гуна системаҳо бо истифода аз усулҳои инноватсионӣ, ба монанди усули транслятсия, бештар мақсаднок мебошад.

Дар ҳудуди Тоҷикистон, махсусан дар қисми шимолии он, корхонаҳои гуногуне мавҷуданд, ки фаъолияти онҳо сол то сол боиси чамъшавии партовҳои гуногуни техногенӣ мегардад. Дар наздикии пойтахт корхонаи «Алюминийи Тоҷик» воқеъ аст, ки партовҳои он масоҳати васеъро ишғол намуда, ба экологияи муҳит таъсири манфӣ мерасонанд. Таркиби химиявии партовҳои корхонаи мазкур аз фторидҳо, сулфатҳо ва карбонатҳо иборат аст. Истифодаи ашёи хоми дукимдараҷа ва ҳалли мушкилоти экологӣ ҳамеша ва дар ҳама ҷо ҳамчун муҳимтарин масъалаи илмӣ боқӣ мемонад.

Бо назардошти ин, таҳқиқоти мазкур ба муайян намудани политермаи комплекси фазагӣ дар системаи бисёркомпонентаи Na^+ , Ca^{2+} | SO_4^{2-} , CO_3^{2-} , HCO_3^- - H_2O дар фосилаи ҳарорати $0 \div 100$ °C бахшида шудааст. Он шартӣ зарурӣ барои санҷиши параметрҳои оптималии коркарди дуборан (рециклинги) партовҳои моеи саноатӣ мебошад, ки ба таркиби онҳо карбонатҳо, гидрокарбонатҳои натрий, калий, калсий ва алюминий, инчунин сулфатҳои натрий ва калсий дохил мешаванд.

Ҳангоми омӯзиши системаҳои металлӣ, оксидӣ ва намакӣ бо истифода аз дастовардҳои бунёдии таҳлили физико-химиявӣ, мавқеи асосиро танҳо системаҳои се ва чоркомпонента ишғол мекунанд. Дар ин ҷо мушкилоти методологӣ мавҷуданд, ки ба сохтани диаграммаҳои мувозинати фазагӣ (ДМФ) ва тасвири шаклҳои геометрӣ вобастаанд.

Натиҷаи ниҳой бояд муайянкунии дақиқи таркиби фазаҳои саҳти мувозинатӣ дар системаҳои бисёркомпонента (СБК) бошад.

Ҳадафи таҳқиқоти мазкур аз коркард ва санҷиши (верификатсияи) усули такмилёфтаи пешгӯии политермаи комплекси фазагӣ дар системаи бисёркомпонентаи обӣ-намакӣ, ки катионҳои натрий, калсий ва анионҳои сулфат, карбонат ва гидрокарбонатро дар бар мегирад, иборат аст. Инчунин, сохтани диаграммаҳои комплекси фазагӣ, омӯзиши мунтазами ҳалшавандагӣ дар нуқтаҳои нонварианти ва истифодаи амалии натиҷаҳои бадастомадаро барои ҳалли вазифаҳои амалии технологӣ пешбинӣ мекунад.

Муаллифи кор масъалаҳои зеринро иҷро намудааст: моделсозии назариявӣ ва графיקии мувозинатҳои фазагиро бо истифода аз усули пешниҳодшудаи пешгӯии политермаи СБК амалӣ кардааст; ҳамаи мувозинатҳои фазагии имконпазирро дар 25 изотермаи системаҳои чоркомпонента ва 5 изотермаи системаҳои панҷкомпонентаи сулфатҳо, карбонатҳо ва гидрокарбонатҳои натрий ва калсий ба таври назариявӣ муайян (идентификатсия) намудааст; диаграммаҳои пурраи изотермии комплексҳои фазагии системаҳоро сохтааст; хусусиятҳои сохтори диаграммаҳоро муайян намуда, траекторияҳои кристаллизатсияро дар системан дорои анионҳои сулфат, карбонат, гидрокарбонат ва катионҳои натрий, калсий дар соҳаи таркибҳои ба маҳлулҳои технологӣ монанд омӯхтааст; нақшаҳои принципиалӣ ва технологияи ҷудокунии селективии фазаҳои саҳти инфиродиро коркард намуда, усулҳои мушаххаси ҷудо кардани фазаҳои алоҳидаро аз таркиби партовҳои моеи саноатӣ пешниҳод кардааст.

Кор апробатсияи васеъро дар конферонсҳои байналмилалӣ ва ҷумҳуриявӣ гузаштааст ва натиҷаҳои асосии он дар нашрияҳои бонуфузи академӣ («Журнал неорганической химии»-и АИ Русия, «Chemica Techno Acta», «Гузориши АМИТ», «Ахбори АМИТ» ва ғайра) ба ҷоп расидаанд.

Ҳамчун норасоӣ қайд кардан лозим аст, ки:

1. Ҳангоми баррасии раванди фазаҳосилшавӣ имконияти ташаккули маҳлулҳои саҳт ба назар гирифта нашудааст. Оё дар адабиёт оид ба ин масъала маълумоте мавҷуд аст ва оё муаллиф ин имкониятро санҷидааст?
2. Дар автореферат натиҷаҳои таҳқиқоти рентгенофазаӣ ва таҳлилҳои кристаллооптикийи системаҳои панҷкомпонента, ки

этимоднокии маълумоти бадастовардаи муаллифро тасдиқ мекарданд, оварда нашудаанд.

Бо вучуди ин, эродҳои зикршуда хусусияти ҷузъӣ дошта, танҳо ба тарзи баёни қисме аз мавод дахл доранд ва таассуроти умумии мусбати корро коҳиш намедиханд. Кор дар сатҳи кофӣ ва баланд иҷро шуда, дорои аҳамияти калони илмию амалӣ мебошад ва дар рушди химияи ғайриорганикӣ ва физикӣ саҳм мегузорад. Озмоишҳо ва таҳлилҳои гузаронидашуда, инчунин маълумоти бадастомада ба талаботи ихтисосҳои 1.4.2. Химияи ғайриорганикӣ ва 1.4.5. Химияи физикӣ комилан мувофиқат мекунанд.

Чунин меҳисобам, ки кори баррасишаванда ба талаботи «Низомнома дар бораи тартиби додани дараҷаҳои илмӣ», ки бо қарори Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон аз 30.06.2021, №267 тасдиқ шудааст ва барои диссертатсияҳои докторӣ пешниҳод мегардад, ҷавобгӯ мебошад. Муаллифи он, Жумаев Маъруфжон Тағоймуротович, сазовори дарёфти дараҷаи илмии доктори илмҳои химия аз рӯи ду ихтисос: 1.4.2. Химияи ғайриорганикӣ ва 1.4.5. Химияи физикӣ мебошад.

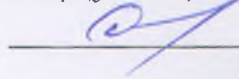
Доктори илмҳои физико-математикӣ, мудири кафедраи пайвастиҳои табиӣ, химияи фарматсевтӣ ва тиббии факултети химияи Донишгоҳи

Доктори илмҳои физика ва математика, дотсент, мудири кафедраи пайвастиҳои табиӣ, химияи фармасевтӣ ва тиббии факултаи химияи Муассисаи давлатии таълимии федералии автономии таҳсилоти олии «Донишгоҳи давлатии таҳқиқотии миллии Томск» Курзина Ирина Александровна.

Суроға: 634055, Русия, шаҳри Томск, хиёбони Ленин, 36.

Матни ҳуҷҷати мазкур аз забони русӣ ба забони тоҷикӣ аз тарафи ман Алиев Салоҳиддин Абдунабиевич тарҷума карда шудааст.

30.04.2026





Ҷумҳурии Тоҷикистон, шаҳри Душанбе
Сиюми апрели соли ду ҳазору бисту шашум

Ман, Сафарализода Розия, нотариуси давлатии саридораи нотариалии давлатии
Вазорати адлияи Ҷумҳурии Тоҷикистон аслияти имзои тарҷумон Алиев Салоҳиддин
Абдунабиевичро, ки дар ҳузури ман гузошт, тасдиқ мекунам.

Шахсияташ муқаррар карда шуд.

Дар феҳрист таҳти № 4- 2725 сабт карда шуд.

Боқи давлатӣ ба маблағи _____ сомонӣ пардохт карда шуд.

Нотариуси давлатӣ _____

