ОТЗЫВ
на автореферат диссертации
Содатдиновой Анджуман Садридиновны
на тему «Комплексообразование серебра
с производными имидазола в воде и водно-органических растворителях»
на соискание учёной степени доктора химических наук по специальностям
1.4.2 - Неорганическая химия и 1.4.5 - Физическая химия

Особую значимость для координационной химии имеют комплексные соединения, в состав которых входят азотистые и сернистые лиганды. Такие системы востребованы не только в фундаментальной науке, но и в прикладных сферах – от медицины до сельского хозяйства. Производные имидазола обладают выраженными фармакологическими свойствами, а соединения серебра известны своей способностью проявлять антисептические и антимикробные характеристики. Их комбинация позволяет создавать новые высокоэффективные лекарственные препараты и противомикробные агенты. При исследовании комплексообразования различных металлов является важным изучение влияния растворителя на процессы комплексообразования, которое представляет интерес не только для неорганической химии, но и для решения задач дисциплин физико-химического и биолого-химического цикла.

В этой связи диссертационная работа Содатдиновой А.С., посвященная установлению закономерностей в процессах комплексообразования Ag(I) с производными имидазола в воде и водно-органических растворителях, является актуальной.

Диссертация Содатдиновой А.С. является научно-квалифицированной работой, выполненной на высоком экспериментальном уровне.

Автором впервые методом межфазного распределения рассчитаны коэффициенты распределения и изменения энергии Гиббса переноса ряда производных имидазолов (2МИМ, 2ЭИМ, 2МИ и 1МИ) из воды в водно-этанольные и водно-диметилсульфоксидные растворители. Показано, что изменение в сольватном окружении производных имидазола ($\Delta_{tr}G$1МИ) зависит не только от состава бинарного растворителя, но и от природы заместителя в молекуле имидазола. Впервые проведено исследование процессов комплексообразования Ag (I) с алкильными и меркапто-производными

имидазола в воде и смешанных растворителях H_2O - CH_3OH, H_2O - C_2H_5OH, H_2O - ДМСО и H_2O - ДМФА при различном соотношении компонентов. Установлены состав и структурные особенности сформировавшихся комплексных соединений, а также определены их термодинамические характеристики, включая значения $\lg\beta$, ΔH^0, ΔS^0 и ΔG^0.

Экспериментальные результаты и их обобщение, сделанные в работе, вносят значительный вклад в развитие теории и практики координационной химии переходных металлов, а также химии имидазолов. Выполненный сравнительный анализ большого массива экспериментальных данных, полученных различными физико-химическими и физическими методами, привел автора к аргументированному обоснованию закономерного изменения свойств рассматриваемых соединений и обеспечил решение поставленных в диссертации задач.

На основе вышеизложенного можно заключить, что диссертационная работа актуальна, а ее научная новизна и практическая значимость очевидны.

Полученные диссертантом результаты прошли достаточно хорошую апробацию на ряде Международных, региональных, республиканских, внутривузовских симпозиумов и конференций, доступны для широкого круга специалистов.

По диссертационной работе имеются следующие замечания и пожелания:

1. На странице 16 Автореферата в комментариях к Таблице 1 указано, что «Для 2-меркапто и 1-метил-2-меркаптоимидазола энергия Гиббса переноса становится положительной с ростом концентрации C_2H_5OH в растворе, что доказывает ослабление его сольватации». Однако, приведенные в таблице значения изменений энергии Гиббса пересольватации для этих веществ в растворителях состава 0.25 и 0.5 мол.д. этанола отрицательны, что свидетельствует об усилении их сольватации при переходе от воды к водно-этанольным растворителям. Также указано, что для алкилпроизводных имидазола наблюдается переход от положительных значений изменения энергии Гиббса пересольватации к отрицательным, что не соответствует значениям, приведенным в Таблице 1.
2. При обсуждении результатов, представленных в Таблице 2 на странице 16 также допущена неточность - для 2МИ усиление сольватации наблюдается

только при переходе от воды к водно-диметилсульфоксидному растворителю состава 0.4 мол.д. ДМСО. Дальнейший рост содержания ДМСО в растворителе от 0.25 до 0.5 мол.д. приводит к ослаблению сольватного состояния 2МИ: значения изменения энергии Гиббса переноса изменяются от -4.0 кДж/моль до -1.55 кДж/моль соответственно.

3. Корректное название комплекса $[Ag(МИ)_3]NO_3$ - нитрат трис(1-метил-2-меркаптоимидазол)серебра(I). В автореферате он назван **нитро** трис(1-метил-2-меркаптоимидазол)серебра(I).
4. Термин «константы протонизации», иногда встречающийся в автореферате, не является терминологически корректным. Правильный термин – «константы протонирования».

Нужно подчеркнуть, что отмеченные замечания носят частный характер и не влияют на общую, весьма положительную оценку диссертационной работы. Полученные автором результаты достоверны, выводы и заключения обоснованы. Работа базируется на достаточном объёме экспериментальных данных. Автореферат отражает содержание диссертации.

Диссертационная работа Содатдиновой А.С. является обширным, многоплановым исследованием, расширяющим и систематизирующим представления о закономерностях комплексообразования Ag(I) с имидазолами в водных и водно-органических растворителях. В целом, работа представляет собой исследование, выполненное на высоком экспериментальном уровне и представляющее не только теоретический, но и практический интерес. Полученные результаты можно квалифицировать как решение научно-практических задач в области неорганической химии и физической химии.
Диссертационная работа соответствует пунктам паспортов специальностей:

1.4.2. Неорганическая химия: Пункт 2. Разработка методов синтеза неорганических соединений. Пункт 3. Синтез и исследование структуры и свойств материалов на основе неорганических соединений. Пункт. 6. Химия координационных соединений.

1.4.5. Физическая химия: Пункт 2. Экспериментальное определение термодинамических свойств веществ, расчёт термодинамических функций простых и сложных систем, в том числе на основе методов статистической термодинамики, изучение термодинамики фазовых превращений и фазовых

переходов. Пункт 4. Теория растворов, межмолекулярные и межчастичные взаимодействия. Пункт 10. Связь реакционной способности реагентов с их строением и условиями осуществления химической реакции.

Судя по автореферату, представленная диссертационная работа «Комплексообразование серебра (I) с производными имидазола в воде и водно-органических растворителях» является самостоятельным и законченным научным исследованием, а её автор Содатдинова Анджуман Садридиновна заслуживает присуждения учёной степени доктора химических наук по специальностям 1.4.2 - Неорганическая химия и 1.4.5 - Физическая химия.

Профессор, доктор химических наук (02.00.03 – органическая химия; 02.00.04 – физическая химия), профессор кафедры органической химии ФГБОУ ВО «Ивановский государственный химико-технологический университет», ведущий научный сотрудник

_____ /Березин Д.Б./

Тел: 8-(920)-670-30-60; Эл. почта: berezin@isuct.ru

Адрес: Российская Федерация, 153012, г. Иваново, Шереметевский пр-т, 7.

Отзыв составлен 27 октября 2026 года.

Подпись доктора химических наук, профессора кафедры органической химии Ивановского государственного химико-технологического университета, ведущего научного сотрудника Березина Дмитрия Борисовича заверяю.

Ученый секретарь ученого совета ФГБОУ ВО «ИГХТУ»,
кандидат экономических наук, доцент _____ / Хомякова А.А. /

ТАҚРИЗ

ба автореферати диссертатсияи Содатдинова Анҷуман Садридиновна дар мавзуи «Комплексҳосилшавии нуқра(I) бо ҳосилаҳои имидазол дар об ва ҳалкунандаҳои обӣ- органикӣ» барои дарёфти дараҷаи илмии доктори илмҳои химия аз рӯйи ихтисосҳои 1.4.2 – Химияи ғайриорганикӣ ва 1.4.5 – Химияи физикӣ

Дар химияи координасионӣ пайвастагиҳои комплексие, ки ба таркиби онҳо лигандҳои нитрогенӣ ва сулфурӣ дохил мешаванд, аҳаммияти махсус доранд. Чунин системаҳо на танҳо дар илми бунёдӣ, балки дар соҳаҳои амалии гуногун – аз тиб то кишоварзӣ низ мавриди таваҷҷуҳи зиёд қарор гирифтаанд. Ҳосилаҳои имидазол дорои хосиятҳои равшани фармакологӣ буда, пайвастагиҳои нуқра бо қобилияти зоҳир намудани хусусиятҳои антисептикӣ ва зиддимикробӣ маълум мебошанд. Омӯзиши онҳо имкон медиҳад, ки доруҳои нави дорои самаранокии баланд ва маводи зиддимикробӣ таҳия карда шаванд. Ҳанҷоми омӯзиши комплексҳосилшавии металлҳои гуногун таҳқиқи таъсири ҳалкунанда ба равандҳои комплексҳосилшавӣ аҳаммияти муҳим дошта, на танҳо барои химияи ғайриорганикӣ, балки барои ҳалли масъалаҳои соҳаҳои химияи физикӣ ва биохимиявӣ низ муҳим мебошад.

Аз ин рӯ, кори диссертатсионии Содатдинова А.С., ки ба муқаррар намудани қонуниятҳои равандҳои комплексҳосилшавии Ag(I) бо ҳосилаҳои имидазол дар об ва ҳалкунандаҳои обию органикӣ бахшида шудааст, мубрам ва саривақтӣ мебошад.

Диссертатсияи Содатдинова А.С. кори илмии тахассусӣ буда, дар сатҳи баланди таҷрибавӣ иҷро гардидааст.

Муаллиф бори аввал бо истифода аз усули тақсимшавии байнифазавӣ коэффисиентҳои тақсимшавӣ ва тағйирёбии энергияи Гиббсро ҳангоми интиқоли як қатор ҳосилаҳои имидазол (2МИМ, 2ЭИМ, 2МИ ва 1МИ) аз об ба ҳалкунандаҳои обию этанолӣ ва обию диметилсулфоксидӣ ҳисоб намудааст. Нишон дода шудааст, ки тағйирёбии муҳити солватии ҳосилаҳои имидазол (Δ_{tr}G1МИ) на танҳо аз таркиби ҳалкунандаи дукомпонента, балки аз табиати ҷойнишин дар молекулаи имидазол низ вобаста мебошад. Бори аввал раванди комплексҳосилшавии Ag(I) бо ҳосилаҳои алкилӣ ва меркаптоии имидазол дар об ва ҳалкунандаҳои омехтаи H_2O–CH_3OH, H_2O–C_2H_5OH, H_2O–DMSO ва H_2O–ДМФА ҳангоми таносубҳои гуногуни компонентҳо.мавриди таҳқиқ қарор дода шудааст. Таркиб ва хусусиятҳои сохтории пайвастагиҳои комплексии ҳосилшуда муқаррар гардида, инчунин тавсифҳои термодинамикии онҳо, аз ҷумла қиматҳои lgβ, ΔH^0, ΔS^0 ва ΔG^0 муайян карда шудаанд.

Натиҷаҳои таҷрибавӣ ва ҷамъбасти онҳо, ки дар кори мазкур ба даст оварда шудаанд, дар рушди назария ва амалияи химияи координасионии металлҳои гузаранда, инчунин химияи имидазолҳо саҳми назаррас мегузоранд. Таҳлили муқоисавии маҷмӯи калони маълумоти таҷрибавӣ, ки бо истифода аз усулҳои гуногуни физикию химиявӣ ва физикӣ ба даст оварда шудаанд, ба муаллиф имкон додааст, ки тағйирёбии қонуниятноки хосиятҳои

пайвастагиҳои мавриди омӯзишро бо далелҳои асоснок шарҳ диҳад ва ҳалли масъалаҳои дар диссертатсия гузошташударо таъмин намояд.

Дар асоси гуфтаҳои боло метавон хулоса кард, ки кори диссертатсионӣ мубрам буда, навгонии илмӣ ва аҳаммияти амалии он возеҳу равшан мебошанд. Натиҷаҳои бадастовардаи унвонҷӯ дар як қатор симпозиумҳо ва конференсияҳои байналмилалӣ, минтақавӣ, ҷумҳуриявӣ ва дохилидонишгоҳӣ мавриди муҳокима ва баррасӣ қарор гирифта, аз ҷониби мутахассисони соҳа баҳои мусбат гирифтаанд.

Оид ба кори диссертатсионӣ эродҳо ва пешниҳодҳои зерин мавҷуданд;

1. Дар саҳифаи 16-и автореферат, дар шарҳи ҷадвали 1 қайд шудааст, ки «Барои 2-меркаптоимидазол ва 1-метил-2-меркаптоимидазол энергияи Гиббс ҳангоми интиқол бо зиёд шудани консентратсияи C_2H_5OH дар маҳлул мусбат мегардад, ки ин сустшавии солвататсияи онро исбот мекунад». Аммо қиматҳои дар ҷадвал овардашудаи тағйирёбии энергияи Гиббс ҳангоми аз нав солвататсияшавии ин моддаҳо дар ҳалкунандаҳои дорои 0,25 ва 0,5 ҳиссаи молии этанол манфӣ мебошанд. Ин ҳолат аз пурзӯршавии солвататсияи онҳо ҳангоми гузариш аз об ба ҳалкунандаҳои обию этанолӣ шаҳодат медиҳад. Инчунин қайд шудааст, ки барои ҳосилаҳои алкилии имидазол гузариш аз қиматҳои мусбати тағйирёбии энергияи Гиббс ҳангоми аз нав солвататсияшавӣ ба қиматҳои манфӣ мушоҳида мегардад, ки ин ба қиматҳои дар ҷадвали 1 овардашуда мувофиқат намекунад.

2. Ҳангоми муҳокимаи натиҷаҳои дар ҷадвали 2, саҳифаи 16 пешниҳодшуда низ нодурустӣ роҳ дода шудааст: барои 2МИ пурзӯршавии солвататсия мушоҳида мешавад танҳо ҳангоми гузариш аз об ба ҳалкунандаи обию диметилсулфоксидии дорои ҳиссаи молии 0,4 мушоҳида мешавад. Минбаъд зиёд намудани миқдори ДМСО дар ҳалкунанда аз 0,25 то 0,5 ҳиссаи молӣ боиси сустшавии ҳолати солвататсияи 2МИ мегардад: қиматҳои тағйирёбии энергияи Гиббс ҳангоми интиқол мутаносибан аз −4,0 кҶ/мол то −1,55 кҶ/мол тағйир меёбанд.

3. Номи пайвасти комплекси $[Ag(МИ)_3]NO_3$ – нитрати трис(1-метил-2-меркаптоимидазол)-нукра(I) мебошад. Дар автореферат он ҳамчун нитро трис(1-метил-2-меркаптоимидазол)-нукра(I) номгузорӣ шудааст.

4. Истилоҳи «константаҳои протонизатсия», ки баъзан дар автореферат истифода шудааст, аз ҷиҳати истилоҳшиносӣ дуруст нест. Истилоҳи дуруст «константаҳои протоннокшавӣ» мебошад.

Бояд таъкид намуд, ки эродҳои зикршуда хусусияти ҷузъӣ дошта, ба баҳодиҳии умумии хеле мусбати кори диссертатсионӣ таъсир намерасонанд. Натиҷаҳои аз ҷониби муаллиф бадастомада эътимодбахш буда, хулосаҳо ва натиҷагириҳо асоснок мебошанд. Кор ба ҳаҷми кофии маълумоти таҷрибавӣ такя мекунад. Автореферат мазмуни асосии диссертатсияро инъикос менамояд.

Кори диссертатсионии Содатдинова А.С. таҳқиқоти фарогир ва бисёрҷанба буда, тасаввуротро оид ба қонуниятҳои комплексҳосилшавии Ag(I) бо имидазолҳо дар муҳитҳои обӣ ва обию органикӣ васеъ ва манфиатнок

мегардонад. Дар маҷмуъ, кор таҳқиқотест, ки дар сатҳи баланди таҷрибавӣ иҷро гардида, на танҳо аҳаммияти назариявӣ, балки аҳаммияти амалӣ низ дорад. Натиҷаҳои бадастомадаро метавон ҳамчун ҳалли масъалаҳои илмӣ-амалӣ дар соҳаи химияи ғайриорганикӣ ва химияи физикӣ арзёбӣ намуд. Кори диссертатсионӣ ба бандҳои шиносномаи ихтисосҳои зерин мувофиқат мекунад:

1.4.2. Химияи ғайриорганикӣ:

Банди 2. Коркарди усулҳои синтези моддаҳои ғайриорганикӣ.

Банди 3. Синтез ва омӯзиши структура ва хосияти мавод дар асоси пайвастањои ѓайриорганикї.

Банди 6. Химияи пайвастаҳои координатсионӣ.

1.4.5. Химияи физикӣ:

Банди 2. Бо усули таҷрибавӣ муайян кардани хосиятҳои термодинамикии моддаҳо, ҳисобкунии функсияҳои термодинамикии системаҳои соддаю мураккаб, аз ҷумла дар асоси усулҳои термодинамикаи статистикӣ, омузиши термодинамикаи табдилёбии фазаҳо ва гузаришҳои фазавӣ.

Банди 4. Назарияи маҳлулҳо, таъсири мутақобилаи байимолекулавӣ ва байни заррaҳо.

Банди 10. Алоқамандии қобилияти реаксионии реагентҳо бо сохтори онҳо ва шароитҳои гузаронидани реаксияи химиявӣ.

Аз рӯи автореферати диссертатсияи пешниҳодшуда дар мавзуи «Комплексҳосилкунии нукра(I) бо ҳосилаҳои имидазол дар об ва ҳалкунандаҳои обӣ-органикӣ» таҳқиқоти илмии мустақилона ва анҷомёфта ба ҳисоб рафта, муаллифи он Содатдинова Анҷуман Садридиновна сазовори дарёфти дараҷаи илмии доктори илмҳои химия аз рӯи ихтисосҳои 1.4.2-Химияи ғайриорганикӣ ва 1.4.5-Химияи физикӣ мебошад.

Пофессор, доктори илмҳои химия (02.00.03-химияи органикӣ; 02.00.04-химияи физикӣ) профессори кафедраи химияи органикии МФД БТО «Донишгоҳи давлатии химико-технологии Иванова», ходими пешбари илмӣ

имзо шуд Березин Д.Б.

Тел: 8-(920)-670-30-60; почта: berezin@isuct.ru
Суроға: Федератсияи Россия, 153012, ш.Иванова, куч. Шереметова 7.

Тақриз таҳия гардид 27-уми октябр соли 2026.

Имзои доктори илмҳои химия, профессори кафедраи химияи органикии Донишгоҳи давлатии химико-технологии Иванова, ходими пешбари илмӣ Березен Димитрий Барисовичро тасдиқ мекунам.

Котиби илмии Шурои олимони МФД БТО ДДХТИ,

номзади илмҳои иқтисод, дотсент имзо шуд Хомякова А.А.

Бо ин изҳор менамоям, ки ман забонҳои англисӣ, русӣ ва тоҷикиро ба таври комил медонам ва ҳуҷҷати мазкурро дақиқ тарҷума намудаам.

Бобоев Шаҳзодҷон Комилҷонович

Настоящим заявляю, что я в совершенстве владею английским, русским и таджикским языками и что перевод данного документа выполнен мною точно.

Бобоев Шахзоджон Комилджонович

I hereby declare that I am fully proficient in English, Russian, and Tajik and that I have translated this document accurately.

Boboev Shakhzodjon Komiljonovich

0517316

МАРКАЗИ ТАРҶУМОНИИ «ДУШАНБЕ»
TRANSLATION AGENCY «DUSHANBE»
СОҲИБКОРИ ИНФИРОДӢ ҒУЛОМОВА Г. К.
GHULOMOVA G. K.
INDIVIDUAL ENTREPRENEUR
Address: Tajikistan, Dushanbe city, 66, Rudaki avenue
Tel:.(+992) 90-262-44-77

ТАРҶУМА ДУРУСТ АСТ
TRANSLATION IS CORRECT
ПЕРЕВОД ВЕРЕН
Date 13.11.2020
Signature
Translator

Республика Таджикистан
город Душанбе, район Исмоили Сомони.
«12» Ноября 2026 года.

Я, ШАРИФИ Р.Х. старший государственный нотариус государственной нотариальной конторы Министерства юстиции Республики Таджикистан района Исмоили Сомони города Душанбе, свидетельствую подлинность подписи, сделанной известным мне переводчиком БОБОЕВЫМ ШАХЗОДЖОНОМ КОМИЛДЖОНОВИЧЕМ в моем присутствии.

Личность его установлена.

Зарегистрировано в реестре за № 1- 25507

Взыскано государственной пошлины 4.68 д.

Государственный нотариус:

Republic of Tajikistan
Dushanbe city, Ismoili Somoni district.
November « 12 », 2026 year.

I, SHARIFI R.H. Head of the State Notary of the State Notary Office of the Ministry of Justice of the Republic of Tajikistan in Ismoili Somoni district of Dushanbe city certify the authenticity of signature of translator BOBOEV SHAHZODJON KOMILJONOVICH, who is known to me.

The identity of the signatory of the document has been established.

Registered in the Register No.1- 25507

State duty 4.68 d. paid.

STATE NOTARY: /sealed and signed/