Ба шурои диссертатсионии 6D.KOA-136-и
назди Донишгоҳи миллии Тоҷикистон

«Тасдиқ мекунам»
директори Институти химияи
ба номи В.И. Никитини АМИТ
доктори илмҳои техникӣ, профессор,
_____ Сафаров А.М.
«__» _____ соли 2026

ТАҚРИЗИ МУАССИСАИ ПЕШБАР

ба диссертатсияи Содатдинова Анҷуман Садридиновна дар мавзуи «Комплексҳосилкунии 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

Мутобиқати мавзуъ ва муҳтавои диссертатсия ба шиносномаи ихтисоси илмӣ. Кори диссертатсионӣ ба бандҳои шиносномаи ихтисоҳои 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 пайвастаҳои ғайриорганикӣ. 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, омӯзиши 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.

Мубрамии мавзуи тадқиқ. Ҳосилаҳои имидазол ва пайвастагиҳои нуқра дорои хосиятҳои намоёни зиддимикробӣ, зидди замбуруғӣ ва биологӣ мебошанд. Комплексҳое, ки дар асоси онҳо синтез шудаанд, барои таҳияи доруҳои нав ва рӯйпӯшҳои антисептикӣ мавриди ситифода қарор гирифтаанд. Барои химияи координатсионӣ махсусан металл-комплексҳосилкунандаҳои аз ҷиҳати биологӣ фаъол нақши муҳимро иҷро мекунанд. Нуқра комплексҳосилкунандаи фаъол ба ҳисоб рафта, то имрӯз пайвастҳои комплексии шаклҳои гуногуни мономерӣ, димерӣ ва полимерии онҳо бо лигандҳои сулфур ва нитрогендори органикӣ маълуманд. Гузариш аз ҳалкунандаҳои обӣ ба ҳалкунандаҳои органикии

обӣ (бо илова кардани этанол, метанол, DMSO ё DMFA) имкон медиҳад, ки хусусиятҳои термодинамикии равандҳо дақиқ танзим карда шаванд. Омӯзиши энергияи озоди Гиббс, собтатаҳои устуворӣ ва мувозинати кислотагӣ-асосии дар ҳалкунандаҳои омехта қонуниятҳои асосии рафтори ионҳои металлро дар маҳлул ошкор мекунад. Фаҳмиши қонунияти таъсири таркиби ҳалкунандаи омехта ба устувории пайвастагиҳои комплексии нукра, ба пешгӯии хосиятҳои онҳо ва беҳсозии параметрҳои раванд барои татбиқи онҳо мусоидат мекунад.

Бинобар ин, кори диссертатсионии Содатдинова Анҷуман Садридиновна бо шарофати ба сифати объектҳо таҳқиқот истифода намудани пайвастҳои металл ва лиганди органикии фаъоли биологӣ аҳамияти махсус дорад. Суханҳои дар боло зикршударо ба назар гирифта, омӯзиши комплексҳосикунии нукра бо лигандҳои хосилаҳои имидазол вазифаи муҳим ва актуалӣ ба ҳисоб меравад.

Дараҷаи асосноккунии гузоришҳои илмӣ, хулосаю пешниҳод, ки дар диссертатсия оварда шудаанд. Термодинамикаи комплексшавии Ag(I) бо имидазол ва ҳосилаҳои алкилии он (масалан, метилимидазолҳо) дар об дар асарҳои классикии асри XX муфассал омӯхта шудааст. Майли нукра барои ҳосил кардани комплексҳои таркибашон гуногун маълум аст. Инчунин корои илмии як қатор мутахассисони соҳаи химияи координатсионии ватанӣ ва хориҷӣ ба ҷудо намудани пайвастҳои комплексии нукра (I) бо лигандҳои сулфурдор дар ҳолати сахт ва омӯзиши хосиятҳои физикӣ-химиявии онҳо равона шуда аст. Аз ин рӯ пайвастҳои Ag(I), геометрияи пайвасткунии лигандҳо, қобилияти координатсияшавӣ, инчунин хосияти термикӣ ва магнитии онҳо хуб омӯхта шудааст.

Дар баробари ин, таҳлили адабиёт нишон дод, ки мувозинати реаксияи комплексҳосилшавии ҳосилаҳои имидазол дар об ва ҳалкунандаҳои обӣ-органикӣ бо нукра (I) камтар омӯхта шудаанд. Инчунин, комплексҳосилшавии зинагӣ бештар дар як ҳарорат, қувваи ионии гуногун, бе назардошти хосияти кислотагӣ-асосии лигандҳо омӯхта шудаанд, ки ин имкон намедиҳад, то муқоисаи дурусти раванди комплексҳосилшавӣ анҷом дода шавад. Илова бар ин, масъалаи таъсири ҷойивазкунанда дар ҳалқаи имидазол (гуруҳи алкилӣ ва ё меркапто) ба устувории ҳосилшавии комплексҳо ва механизми ҳосилшавии онҳо кам омӯхта шудааст. Бо ҳамин хотир, мо дар адабиёт каторҳое, ки устувории комплексҳои нукраро вобаста ба табиати ҷойивазкунанда дар молекулаи имидазол тавсиф мекунанд, дарёфт накардем. Ҳамчунин, таҳқиқотҳо оид ба масъалаи зоҳир намудани адади координатсионӣ аз тарафи Ag(I) дар

маҳлул ва тағйирёбии он вобаста ба табиати ҷойивазкунанда ва атоми донорӣ дар молекулаи имидазол то ҳол кам ба назар мерасанд. Қайд кардан ба маврид аст, ки дар адабиёти илмӣ маълумот оид ба солвататсияи реагентҳо ва таъсири он ба мувозинати раванди комплексҳосилшавии Ag(I) бо алкил ва меркаптоҳосилаҳои имидазол амалан мавҷуд нест. Набудани чунин татқиқот баровардани хулосаҳои муътамади умумиро оид ба таъсири ҳалкунанда ба раванди комплексҳосилкунӣ душвор мегардонад.

Ҳамин тавр, дар асоси маълумоти адабиёт ва натиҷаҳои таҳқиқоти анҷомдодаи мо ба хулоса омадан мумкин аст, таъсири табиати лиганд, адади координатсионии амалишавандаи Ag(I) ва таъсири солвататсияи реагентҳо ба мувозинати комплексҳосилшавӣ ба таври кофӣ омӯхта нашудааст. Рисолаи мазкур ба таҳқиқи масъалаҳои дар болозикргардида бахшида шуда, ба муқоисаи тавсифҳои термодинамикӣ, ки дар маҳлул ба даст оварда шудаанд, бо натиҷаҳои барои пайвастҳои комплексӣ дар ҳолати сахт ҳосилшуда асос ёфтааст.

Кори диссертатсионии Содатдинова Анҷуман Садридиновна ба омӯзиши комплексҳосилкунии нуқра (I) бо имидазолҳо дар об ва ҳалкунандаҳои обию органикӣ бахшида шудааст.

Навгонии илмии таҳқиқ ва саҳеҳии натиҷаҳои гирифташуда.

Бори аввал бо усули тақсимшавии байни фазавӣ байни ду фазаи омехтанашаванда, коэффитсенти тақсимшавӣ ва тағйирёбии энергияи Гиббси гузариши 2МИМ, 2ЭИМ, 2МИ ва 1МИ аз об ба ҳалкунандаҳои обӣ-спиртӣ ва обӣ-диметилсулфоксидӣ ҳисоб карда шуданд. Нишон дода шуд, ки тағйирёбӣ ҳолати солвататсияшавии ҳосилаҳои имидазол ($\Delta_{tr}G^0$) на танҳо ба таркиби ҳалкунандаи бинарӣ, инчунин, аз табиати ҷойивазкунанда дар молекулаи имидазол низ вобаста мебошад.

Таъсири ҷойгиршавии радикалҳои алкилӣ ва меркапто гурӯҳ дар молекулаи имидазол ба хосиятҳои кислотагӣ-асосии он нишон дода шуд. Муайян гардид, ки пайвастшавии радикали алкилӣ бо атоми нитроген хосияти асосии молекуларо кам намуда, баръакс пайвастшави бо атоми карбони ҳалқа хосияти асосии онро зиёд менамояд. Сабаби суст шудани хосияти асосии 2-меркаптоимидазолҳо ин мавҷуд будани онҳо дар маҳлул дар шакли имидо-тионӣ мебошад. Дар ин ҳолат атоми гидроген аз атоми сулфур канда шуда, ба атоми нитроген мегузарад. Дар натиҷа пайвасткунии протони беруна суст мешавад.

Гузариш аз об ба омехтаи он бо этанол ба хосияти кислотагӣ - асосии 2-меркаптоимидазолҳо кам таъсир мерасонад. Барои 1МИ нишон дода шудааст, ки тағйирёбии энергияи Гиббси пересовататсияи $H1МИ^+$ ва H^+

вобаста аз таркиби ҳалкунандаи обӣ-этанолӣ ба таври ҳамсамт (симбатӣ) тағйир меёбад ва фарқияти қиматҳои ададии онҳо қариб пурра бо тағйирёбии саҳми солвататсионии протон ҷуброн карда мешавад. Таҳлили саҳми солватасияшавии реагентҳо дар тағйирёбии энергияи Гиббси протонизатсияи 1МИ нишон дод, ки қимати нулии тағйирёбии энергияи Гибси гузариши реаксия аз об ба ҳалкунандае, ки 0,1 ҳиссаи молии диметилсулфоксид дорад, аз ҳисоби эфекти ҷубронии пурраи саҳми солвататсияи шакли протонизатсияшудаи 1МИ ва протон бо назардошти хеле суст солвататсияшавии 1МИ ба вуҷуд меояд.

Бори аввал раванди комплексҳосилшавии Ag(I) бо алкил ва меркаптоҳосилаҳои имидазол дар об ва ҳалкунандаҳои H_2O- CH_3OH, H_2O – C_2H_5OH, H_2O-ДМСО ва H_2O-ДМФА-и таркибашон тағйирёбанда таҳқиқ карда шуд. Таркиб, сохт ва устувории термодинамикии пайвастаҳои комплексии ҳосилшуда (lgβ, ΔH^0, ΔS^0 ва ΔG^0) муайян карда шуданд.

Аз рӯи натиҷаҳои таҳқиқоти гузаронидашуда чунин хулосаҳо бароварда шуд:

- нуқраи(I) бо алкилҳосилаҳои имидазол пайвастаҳои комплексии хаттии мономерӣ, ки адади координатсониаш ду ва бо меркаптоҳосилаҳо бошад, комплексҳои тригоналии семарказӣ бо адади координатсионии се ҳосил мекунад;

- дар координатсияи алкилҳосилаҳои имидазол бо Ag(I) ҳамчун маркази донорӣ атоми нитрогени пиридинӣ, ки гуруҳи (-C=N) доранд, иштрок менамояд. Дар мавриди меркаптоҳосилаҳо координатсионияшавӣ аососан тавассути гурӯҳи тиокарбонилӣ (-C=S) -и ҳалқаи имидазол амалӣ мегардад. Иони нитрат дар пайвасти комплексии трис-ивазшудаи таркибаш $[Ag(1МИ)_3]NO_3$ дар сфераи беруна ҷойгир буда, бо молекулаи 1-метил-2-меркаптоимидазол банди гидрогениро ҳосил менамояд;

- устувории пайвастҳои комплексии нуқра(I) бо меркаптоҳосилаҳои имидазол нисбат ба алкилҳосилаҳои он ду маротиба зиёд мебошад. Дар таҳлили термодинамикӣ ташаккули ин комплексҳо омили асосӣ ҷузъи энталпия ба ҳисоб меравад;

- аз нуқтаи назари усули солвататсионӣ-термодинамикӣ таъсири табиати ҳалкунанда ба мувозинати гузариши реаксияи комплексҳосилшавӣ баҳо дода шуд. Таҳқиқи таъсири ҳалкунандаи обӣ-этанолӣ ба энергия Гиббси гузариши реаксияи ҳосилшави пайвасти комплексии Ag(I) бо 1-метил-2-меркаптоимидазол ва 2-меркаптоимидазол нишон дод, ки дар тамоми таносубҳои ҳалкунандаи

обӣ-спиртӣ эффекти компенсатсияшавии саҳми солвататсияи иони марказӣ ва лиганд мушоҳида мешавад. Дар натиҷа тағйирёбии ҳолати солватии зарраҳои комплексӣ равиши реаксияи ҳосилшавии онҳоро муайян менамояд.

Аҳамияти илмӣ, амалӣ иқтисодӣ ва иҷтимоии натиҷаҳои диссертатсия. Кори диссертатсионии анҷомдодашуда характери фундаменталӣ ва амалӣ дорад. Муқаррар намудани қонуниятҳои ҳосилшавии пайвастҳои комплексии нуқра(I) бо ҳосилаҳои имидазол метавонанд барои пешгӯии таркиб ва устувории комплексҳои дигар металлҳои интиқолӣ бо имидазолҳо истифода шаванд. Натиҷаҳои таҳқиқот дар маҳлулҳои ғайриобӣ имконият фароҳам меоранд, ки ҳалкунандаҳои обӣ-органикӣ барои ҳосил намудани пайвастаҳои устувортари лигандҳои тиоамидӣ бо иони нуқра(I) нисбат ба маҳлули обӣ истифода гарданд, ки махсусан барои муайянкунии иони металлҳо дар обҳои партовӣ, ки дорои ҳалкунандаҳои органикӣ мебошанд, аҳаммияти амалӣ дорад. Қиматҳои бадастовардаи собитаҳои тақсимшавӣ, тавсифҳои миқдории мувозинати кислотагӣ-асосӣ, инчунин функсияҳои термодинамикии реаксияи комплексҳосилшавӣ дар об ва ҳалкунандаи обӣ-органикӣ метавонанд ҳамчун маълумотнома барои ҳисоби мувозинтаи реаксияи комплексҳосилшавӣ истифода гарданд.

Дараҷаи эътимоднокии натиҷаҳои таҳқиқ ва асоснокии он. Эътимоднокии натиҷаҳои илмии бадастомада бо истифодаи усулҳои муосири физикию химиявии таҳлил, истифодаи усулҳои стандартӣ ва кокарди омории натиҷаҳои таҷрибавӣ тасдиқ карда шудааст. Такроршавандагии натиҷаҳои бадастовардашуда далели боэътимоднокии онҳо мебошад. Нуқтаҳои асосӣ ва хулосаҳои муҳимми таҳқиқот дар маҷаллаҳои тақризшавада ба табъ расиданд.

Татбиқи амалии натиҷаҳо ва манфиатҳои иқтисодии он. Кори диссертатсионии анҷомдодашуда ба таҳқиқоти фундаменталӣ-татбиқӣ дар соҳаҳои химияи ғайриорганикӣ ва физикӣ мансуб мебошад. Натиҷаҳои бадастомада оид ба гузариши зинагии комплексҳосилшавии нуқра (I), адади координатсионӣ дар пайвастҳои комплексӣ, хосияти кислотагӣ-асосӣ, донорӣ-аксепторӣ алкил ва меркаптоҳосилаҳои имидазол, бо дарназардошти таъсири табиати ҳалкунанда ба мувозинати комплексҳосилшвӣ, метавонанд барои рушди минбаъдаи тавсифҳои термодинамикии раванди комплексҳосилшавии d -металлҳои интиқолӣ, ки ба синфи “кислотаҳои мулоим” мансубанд, истифода шаванд.

Қонуниятҳои дар ин таҳқиқот муайяншуда вобаста ба солвататсияи лигандҳо, хосияти кислотагӣ-асосӣ онҳо ва устувории пайвастҳои

комплексии нуқра (I) имкон медиҳанд, ки таркиб ва сохти ин комплексҳо пешгӯй карда шаванд.

Муайян намудани қонуниятҳои тағйирёбии таркиб ва устувории комплексҳои нуқра (I) бо алкил ва меркаптоҳосилаҳои имидазол, бо дар назардошти тавсифҳои солвататсионии онҳо ва сохти координатсионии Ag^+ дар маҳлул хизмат намояд.

Муқоисаи ҳамаҷонибаи маълумот оид ба таркиби стехиометрӣ ва устувории комплексҳои дар маҳлул ҳосилшаванда бо параметрҳои физикӣ-химиявии онҳо дар ҳолати кристаллӣ имкон медиҳад, ки қонуниятҳои ташаккули сохти координатсионӣ аниқтар муайян карда шавад. Чунин таҳқиқотҳо инчунин барои интихоби синтези пайвастҳои комплексии нуқра, ки барои ба даст овардани пайвастаҳои дорои хосиятҳои зарурӣ муҳим мебошанд, мусоидат мекунад.

Ин натиҷаҳо барои таҳияи равиши мақсаднок ҷиҳати ба даст овардани пайвастаҳои нави координатсионии нуқра (I) бо лигандҳои мазкур аҳамияти муҳим доранд. Таҳқиқотҳои гузаронидашуда барои ба даст овардани моддаҳои аз ҷиҳати биологӣ фаъол дар асоси пайвастҳои комплексии нуқра (I) бо алкил ва меркаптоҳосилаҳои имидазол, инчунин электролитҳо барои таҳшинкунии электрохимиявии руйпушҳои нуқрагӣ имкониятҳои нав фароҳам меоваранд.

Саҳми шахсии муаллиф дар таҳқиқ. Саҳми муаллиф дар гузоштани масъалаҳои илмӣ, таҳияи стратегияҳо ва интихоби усулҳои таҳқиқот, инчунин дар ташкил ва гузаронидани таҳқиқоти таҷрибавӣ назаррас аст. Ҳамчунин муаллиф дар шарҳу тафсири маълумотҳои бадастоварда, таҳлил ва ҷамъбасти натиҷаҳои таҷрибаҳои гузаронидашуда, таҳияи хулосаҳои кори диссертатсионӣ ва асоснокии натиҷаҳои кор саҳми назаррас дорад.

Нашри натиҷаҳои илмӣ дар маҷаллаҳои тақризшаванда ва мутобиқати он. Дар асоси кори диссертатсионӣ 36 маводи илмӣ нашр шудааст, ки аз ин теъдод: 1 нахустпатент, 1 санади татбиқ, 15 мақола дар маҷаллаҳои тақризшавадаи Комиссияи олии аттестатсионии назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон ва Федератсияи Россия, 19 фишурдаи мақола дар конференсияҳои байналхалқӣ ва ҷумҳуриявӣ мебошад.

Арзёбии мазмуни диссертатсия ва мукаммалии он. Сохтор ва ҳаҷми диссертратсия. Мавзуи тадқиқоти илмӣ пурра таҳқиқ шудааст. Ҳамаи ҳадафҳои зикршуда дар бахшҳои дахлдори кор пайваста баррасӣ шудаанд. Диссертатсия аз муқаддима, 5 боб, 280 саҳифаи чопи

компютерӣ, 52 расм, 58 ҷадвал, хулосаҳои умумӣ, тавсия ва замимаҳо иборат аст.

Дар муқаддимаи рисола мубрамияти мавзӯъ, дараҷаи омӯзиш, мақсад ва вазифаҳои тадқиқот, методи таҳқиқ, ифодаи мухтасари ҳадафи кор, навгониҳо, аҳамияти амалии тадқиқот асоснок карда шуда, асосҳои назариявӣ ва методологии тадқиқот, сохтори диссертатсия ва нуктаҳои ҳимояшаванда дар диссертатсия зикр гардидааст.

Дар боби аввал шарҳи адабиёт аз руи мавзӯи таҳқиқот нишон дода шудааст. Дар боби мазкур оиди пайвастаҳои комплексии нуқра ва баъзе d-элементҳо бо ҳосилаҳои имидазолҳо маълумот оварда шудааст. Мувозинати кислотагӣ-асосии пайвастҳои органикӣ ва таъсири ҳалкунанда ба он мавриди баррасӣ қарор гирифтааст. Усули солвататсионӣ-термодинамикӣ ва истифодаи он барои муайян кардани таъсири ҳалкунанда ба мувозинати реаксияҳои комплексҳосилшавӣ пурра шарҳ ддода шудааст. Шарҳи адабиёт пурра ҳолати масъалаҳои гузошташударо дар бар мегирад.

Дар асоси омӯзиш ва таҳлили манбаъҳои илмӣ хулоса бароварда шудаанд. Аз ҷумла қайд карда шудааст, ки то ҳол оид ба оид ба солвататсияшавии ҳосилаҳои имидазол дар ҳалкунандаҳои обӣ-органикӣ маълумот вуҷуд надорад. Хосиятҳои кислотагӣ-асосии ҳосилаҳои имидазол дар маҳлулҳои обӣ-органикӣ то ба имрӯз ба таври кофӣ таҳқиқ нагардидааст. Инчунин, маълумоти мукаммал ва дақиқ оид ба таъсири табиати ҳосилаҳои имидазол, таркиби ҳалкунандаҳои обӣ-органикӣ ба қимати рК вуҷуд надорад. Оид ба термодинамикаи кислотагӣ асосии лигандҳои мазкур маълумоти пурра пешниҳод нашудааст. Раванди комплексҳосилкунии нуқра(I) бо 2-метилимидазол, 2-этилимидазол, 2-меркаптоимидазол ва 1-метил-2-меркаптоимидазол дар маҳлулҳои обӣ ва обӣ-органикӣ таҳқиқ нашудааст. Собитаҳои устуворӣ, функсияҳои термодинамикӣ, таъсири ҳарорат ва ҳалкунанда ба раванди комплексҳосилшавии нуқра(I) бо ҳосилаҳои имидазол пурра равшан карда нашудааст. Аз тарафи муаллиф қайд шудаст, ки ба масъалаи истифодаи амалии маҳлулҳои обии пайвасти комплексии нуқра(I) бо ҳосилаҳои имидазол дар соҳаи галванотехника низ теъдоди ками корҳои илмӣ бахшида шудаанд, инчунин, оид ба хосияти антитероидии пайвастҳои комплексии нуқра бо лигандҳои номбаршудамаълумот пешниҳод нашудааст. Бо назардошти таҳлилҳои боло метавон гуфт, ки таҳиқиқи солвататсияшавии 2-метилимидазол, 2-этилимидазол, 2-меркаптоимидазол ва 1-метил-2-меркаптоимидазол, хосияти кислотагӣ-

асосии онҳо, муайян намудани қонуниятҳои гузариши реаксияи комплексҳосилшавии нуқра(I) бо ин лигандҳо дар маҳлулҳои обӣ ва обӣ-органикӣ, муқаррар намудани таъсири ҳалкунанда, ҳарорат ба собитаҳои умумии устуворӣ ва функсияҳои термодинамикии ҳосишавии комплексҳо, инчунин таҳияи усулҳои оптималии синтези комплексҳо дар намуди сахт ва омӯзиши хосиятҳои физикию химиявии онҳо, истифодаи пайвасти комплексӣ ҳамчун электролит барои нуқрапушкунӣ ва омӯзиши захрнокӣ ва антитероидии пайвасти нитрати трис(1-метил-2-меркаптоимидазол)нуқра аз масъалаҳои мубрами химияи ғайриорганикӣ маҳсуб ёфта, мавзуи асосии таҳқиқотро дар бар мегирад.

Дар боби дуюм раванди солвататсияшавии ҳосилаҳои имидазол дар ҳалкунандаҳои обӣ-органикӣ мавриди омузиш қарор гирифтааст. Дар натиҷаи таҳқиқот энергияи Гиббси гузариши ($\Delta_{tr}G^{o}$) ҳосилаҳои имидазол аз об ба ҳалкунандаҳои обӣ –этанолӣ ва обӣ-ДМСО, хосиятҳои кислотагӣ-асосии ҳосилаҳои имидазол дар маҳлулҳои обӣ ва обию органикӣ ва таъсири ҳалкунанда ба термодинамикаи раванди протонизатсияи ҳосилаҳои имидазол таҳқиқ карда шудааст. Бо истифода аз усули тақсимшавии байнифазавӣ бори аввал тавсифҳои термодинамикии гузариши 2-меркаптоимидазол ва 1-метил-2-меркаптоимидазол аз муҳити обӣ ба омехтаи ҳалкунандаҳои обӣ-органикии таркибашон гуногун дар асоси системаҳои H_2O-C_2H_5OH ва H_2O-ДМСО муайян карда шуданд. Барои алкилҳосилаҳои имидазол таҳқиқоти мувофиқ дар системаи H_2O-C_2H_5OH гузаронида шудаанд. Муайян карда шудааст, ки бо зиёдшавии миқдори этанол дар маҳлул солвататсияи 2-меркаптоимидазол ҳангоми гузаштан аз об ба ҳалкунандаи обӣ-этанолӣ кам мегардад. Барои меркаптоҳосилаҳои имидазол ҳангоми гузаштан аз об ба ҳалкунандаи обӣ-ДМСО солвататсияшавӣ пурзӯр мегардад, ки ин эҳтимолан бо баҳамтаъсиркунии гурӯҳи тионии молекулаи имидазол бо ДМСО мебошад. Қонуниятҳои ба дастовардаи мо барои тавзеҳи хосиятҳои кислотагӣ-асосӣ ва мувозинати реаксияи комплексҳосилшавӣ бо иштироки ҳосилаҳои имидазол ҳангоми гузаштан аз об ба ҳалкунандаҳои обӣ-органикӣ истифода карда шуданд. Дар асоси маълумотҳои таҷрибавӣ ва натиҷаҳои адабиёти илмӣ қатори тағйирёбии хосияти асосии як қатор ҳосилаҳои имидазол дар маҳлули обӣ пешниҳод гардидааст. Дар баробари ин, таъсири ҳолати ҷойгиршавии радикали алкилӣ ва меркаптогурӯҳ ба асоснокии имидазол муайян карда шуд. Нишон дода шудааст, ки пайваст шудани радикали алкилӣ ба атоми нитроген асоснокии молекуларо кам менамояд, аммо ба атоми карбон

баръакс зиёд мегарданд. Муқарар карда шуд, ки ҳангоми гузаштан аз об ба ҳалкунандаҳои обӣ – CH_3OH, обӣ-C_2H_5OH, обӣ – ДМСО ва обӣ – ДМФА қимати pK_a-и онҳо асосан ба таври экстремалӣ тағйир меёбад. Чунин тағирёбии хосиятҳои кислотагӣ-асосии ҳосилаҳои имидазол дар асоси назарияи солвататсионӣ-термодинамикӣ шарҳ дода шуда шудааст.

Дар боби сеюм омӯзиши раванди комплексҳосилкунии Ag(I) бо ҳосилаҳои имидазол дар маҳлулҳои обӣ ва ғайриобӣ мавриди омузиш қарор гирифтааст. Таҳқиқотҳои мақсаднок оид ба раванди комплексҳосилшавии Ag (I) бо алкил ва меркаптоҳоислаҳои имидазол дар маҳлули обӣ гузаронида шуда, қонуниятҳои гузариши реаксияҳо ва таъсири гурӯҳҳои функсионалӣ ба механизми гузариши реаксия ва устувории ҳосилшавии комплексҳо нишон дода шуд.

Таҳлили диаграммаи тақсимшавӣ нишон медиҳад, ки ҳангоми баҳамтаъсиркунии нуқра (I) бо ҳосилаҳои имидазол комплексҳосилшавии зинагӣ мегузарад ва ҳар як шакли комплекс вобаста аз консентратсияи лиганди органикӣ ҳудуди муайяни ҳосилшавӣ дорад. Функсияҳои термодинамикӣ барои ҳамаи зинаҳои комплексҳосилшавӣ ($lg\beta$, ΔH^0, ΔS^0 ва ΔG^0) ҳисоб карда шуданд. Барои комплекси монолигандии нуқра бо 1-метил-2-меркаптоимидазол бошад, қимати ΔH^0, ҳам бо усули коэффитсенти ҳароратӣ ва ҳам калориметрияи рост, муайян карда шуд. Муқаррар гардид, ки қиматҳои ададии ΔH^0, ки бо усулҳои гуногун муайян шудаанд, бо ҳам хеле наздиканд. Дар асоси маълумотҳои ба дасовардашуда ва адабиёти илмӣ қаторе пешниҳод гардид, ки тағйирёбии устувории пайвастҳои комплексии нуқраро вобаста ба табиати ҷойивазкунанда дар молекулаи имидазол нишон медиҳад: $[Ag(2ЭИМ)_2]^+(lg\beta=_26{,}93) \approx [Ag(ИМ)_2]^+(lg\beta_2=6{,}96) < [Ag(МИМ)_2]^+(lg\beta_2=7{,}01) < [Ag(МБ)_2]^+(lg\beta_2=9{,}25) < [Ag(1МИ)_2]^+(lg\beta_2=9{,}77) < [Ag(2МИ)_2]^+(lg\beta_2=10{,}56)$. Нишон дода шудааст, ки қаробати нуқра ба асосҳои мулоим устувории комплекҳои ҳосилшударо муайян мекунад. Дар термодинамикаи ҳосилшавии комплексҳо саҳми энталпия муайянкунанда мебошад

Боби чорум ба таҳқиқи солвататсияшавии реагентҳо ва таъсири он ба мувозинати реаксияи комплексҳосилшавӣ бахшида шудааст. Солвататсияшавии реагентҳо ва таъсири он ба тағйирёбии энергияи Гиббси гузариши реаксияи комплексҳосилшавии нуқра(I) бо 2-меркаптоимидазол дар ҳалкунандаҳои обӣ-органикӣ ва саҳми солвататсияшавии реагентҳо дар тағйирёбии энергияи Гиббси гузариши реаксияи комплексҳосилшавии нуқра(I) бо 1-метил-2-меркаптоимидазол 2-метил ва 2-этилимидазол дар ҳалкунандаҳои обӣ-органикӣ таҳти

омӯзиш қарор гирифтааст. Раванди комплексҳосилшавии ҳосилаҳои имидазол бо нуқра (I) дар ҳалкунандаи обӣ-этанолӣ, обӣ-метанолӣ, обӣ - диметилсулфоксидӣ ва обӣ-диметилформамидӣ омӯхта шуд. Бо истифода аз назарияи солвататсионӣ-термодинамикӣ таъсири табиати ҳалкунанда ба устувории комплексҳои ҳосилшаванда шарҳ дода шуд; - барои пайвастаҳои комплексии нуқра(I) бо 1-метил-2-меркаптоимидазол дар ҳалкунандаи обӣ-этанолӣ вобастагии $lg\beta_i^0=f(\chi_{EtOH})$ экстремалӣ буда, ҳангоми ҳиссаи молии ҳалкунандаи ғайриобӣ 0,1 будан тариқи минимум мегузарад.

Муаллиф муайян кардааст, ки дар умум барои ҳамаи комплексҳои ҳосилшаванда ҳангоми гузаштан аз об ба ҳалкунандаи обӣ-этанолӣ устуворӣ меафзояд. Таҳлили таъсири ҳалкунандаи обӣ-этанолӣ ба тағйирёбии энергияи Гиббси гузариши реаксияи ҳосилшавии пайвастҳои комплексии нуқра(I) бо 1МИ ва тағйирёбии энергияи Гиббси солвататсияи иштирочиёни реаксияи комплексҳосилшавӣ нишон дод, ки дар ҳамаи таносубҳои таркиби ҳалкунандаи обӣ-этанолӣ таъсири ҷуброншавии саҳми солвататсионии иони марказӣ ва лиганд дар тағйирёбии устуворӣ мушоҳида мешавад. Дар натиҷа, тағйирёбии ҳолати солвататсионии зарраи комплексӣ устувории ҳосилшавии комплексҳоро муайян мекунад. Реаксияи комплексҳосилшавии нуқра (I) бо 1МИ ҳангоми аз об ба ҳалкунандаи обӣ-диметилсулфоксидӣ гузаштан бо зиёдшавии қимати манфии $\Delta_{tr}G^0_r$ сурат мегардад. Стабилизатсияи (афзудани солвататсияи) 1МИ ва иони нуқра(I) ба тағйирёбии энергияи Гиббси гузариши реаксия саҳми манфӣ мегузорад. Тағйирот дар ҳолати солватии 1МИ ночиз мебошад. Дар натиҷа, қиматҳои бештар манфии $\Delta_{tr}G^0$ заррaҳои комплексӣ, асосан, тағйирёбии энергияи Гиббси гузариши реаксияро муайян мекунанд.

Таносубҳои номбаршудаи саҳмҳои солвататсияи моддаҳои дар реаксияи комплексҳосилшавӣ номбаршуда ба таври назаррас аз қонуниятҳое, ки ҳангоми омӯзиши таъсири таркиб ва табиати ҳалкунандаҳои обӣ-органикӣ ба термодинамикаи реаксияҳои комплексҳосилшавии ионҳои d-металлҳои интиқоли бо лигандҳои навъи аминию-карбоксилатӣ ва краун-эфирҳо муқаррар шудаанд, фарқ мекунанд.

Боби панҷум синтез ва омӯзиши хосиятҳои пайвастҳои комплексии нуқра(I) бо ҳосилаҳои имидазол дар бар мегирад. Бо истифода аз усули спектроскопияи инфрасурх, бори аввал муайян карда шуд, вобаста аз табиати молекулаҳои ҳосилаҳои имидазоли омӯхташуда бо иони нуқра (I) тавассути атоми нитроген ё гурӯҳи сулфури ҳалқаи имидазол

координатсия мешаванд. Аз ҷумла натиҷаи коркарди электролити нукрапушқунӣ дар асоси нитрати трис(1-метил-2-меркаптоимидазол) нукра (I) ва омӯзиши захрнокӣ, хосияти антитериоидии нитрати трис(1-метил-2-меркаптоимидазол) нукра (I) дар боби мазкур оварда шудааст. Муайян карда ушадаст, ки истифодаи нитрати трис(1-метил-2-меркаптоимидазол) нукра (I) боиси коҳиши боэътимоди сатҳи гармонҳои асосии ғадуди сипаршакл-трийодтиронин (T_3) ва тироксин (T_4) мегардад, ки дар танзими равандҳои мубодилавии организм нақши калидӣ доранд.

Мутобиқати барасмиятдарории диссертатсия ба талаботи амалкунанда. Диссертатсия ва автореферати он тибқи талаботи Дастурамал оид ба тартиби барасмиятдарории диссертатсия, автореферати диссертатсия ва дигар маводди илмӣ, ки бо фармоиши раиси Комиссияи олии аттестатсионии назди Президента Ҷумҳурии Тоҷикистон аз 27.12.2024, №493 тасдиқ шудааст, таҳия гардидааст. Автореферат ҷанбаҳои калидӣ ва муҳтавои асосии диссертатсияро ба таври муфассал инъикос намуда, бо натиҷаҳои дар матни диссертатсия овардашуда мувофиқ буда, ба талаботи Тартиби додани дараҷаҳои илмӣ ва Низомномаи шурои диссертатсионӣ, тартиби додани унвонҳои илмӣ ва тартиби бақайдгирии давлатии диссертатсияҳои ҳимояшуда, ки бо қарори Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон аз 28.08.2026, №591 тасдиқ шудааст, ҷавобгӯй мебошад.

Сохтор, муҳтаво ва инчунин тартиби ороиши феҳристи адабиёти иқтибосшуда ба талаботи Стандарти давлатии ГОСТ №7.0.11-2011 «Системаи стандартҳо оид ба иттилоот, китобдорӣ ва нашриёт» (М.: Стандартинформ, 2012) комилан ҷавобгӯй мебошанд.

Мутобиқати тахассуси илмии довталаб ба дараҷаи илмӣ. Кори илмии Содатдинова Анҷуман Садриддиновна барои дарёфти дараҷаи илмии доктори илмҳои химия ба ихтисосҳои 1.4.2. Химияи ғайриорганикӣ ва 1.4.5. Химияи физикӣ мувофиқ аст.

Автореферати диссертатсия ва корҳои нашршуда мазмуну муҳтавои диссертатсияро дар бар мегирад.

Ҳангоми хондани кори диссертатсионии Содатдинова А.С. дар баробари комёбиҳои арзишманди илмӣ дар диссертатсия баъзе эродҳо ба назар мерасад.

Эродҳо:

1. Гарчанде таъсири радикалҳои алкилӣ ва гурӯҳҳои меркаптоӣ ба хосиятҳои протолитӣ ва устувории комплексҳо баррасӣ гардидааст, зарурати интихоби маҳз ҳамин лигандҳо ва нақши хусусиятҳои сохтории онҳо дар раванди комплексҳосилшавӣ муфассалтар шарҳ дода шавад.

Муқоисаи таъсири сохтори лигандҳо ба устувории комплексҳо барои муайян намудани қонуниятҳои умумии ин раванд аҳаммияти муҳим дорад.

2. Таъсири таркиби ҳалкунандаҳои бинарӣ ба раванди комплексҳосилшавӣ амиқтар таҳлил карда шавад. Дар таҳқиқот омехтаҳои об–этанол, об–метанол, об–диметилсулфоксид ва об–диметилформамид истифода шудаанд. Бо вуҷуди ин, муқоисаи муфассали хусусиятҳои физикӣ-химиявии ҳалкунандаҳои мазкур, аз ҷумла қутбнокӣ, қобилияти донорӣ ва хусусиятҳои солвататсионии онҳо, инчунин таъсири ин омилҳо ба устувории комплексҳо, барои шарҳи сабабҳои тағйирёбии константаҳои устуворӣ пурра кушода нашудааст.

3. Дар хулосаҳои рисола саҳми асосии энталпӣ дар ташаккули комплексҳои нуқра(I) бо ҳосилаҳои имидазол таъкид шудааст. Бо вуҷуди ин, саҳми энтропӣ ва робитаи он бо тағйирёбии қабати солвататсионӣ, озодшавии молекулаҳои ҳалкунанда, хусусиятҳои сохтории комплексҳо ва табиати лигандҳо ба таври муфассалтар шарҳ дода мешуд, хуб буд.

4. Муаллиф нишон медиҳад, ки алкилҳосилаҳои имидазол тавассути атоми нитрогени пиридинӣ ва меркаптоҳосилаҳо асосан тавассути гурӯҳи тиокарбонилӣ координатсия мешаванд. Барои тасдиқи муътамадтари ин хулосаҳо, муқоисаи натиҷаҳои таҷрибавӣ ва шарҳи имкониятҳои усулҳои истифодашудаи муайян намудани таркиб ва сохтори пайвастагиҳои комплексӣ зарур мебошад. Ҳамзамон, маҳдудиятҳои усулҳои истифодашуда дар муайян намудани марказҳои координатсионӣ ва хусусияти пайванди металл–лиганд ба назар гирифта шаванд.

Дар матни диссертатсия хатогиҳои грамматикӣ ба назар мерасанд.

Камбудиҳои зикршуда тавсиявӣ буда, қиммати кори диссертатсиониро паст намекунад.

Хулосаи умумӣ. Диссертатсияи Содатдинова Анҷуман Садридиновна дар мавзуи «Комплексҳосилкунии 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 сатҳи зарури илмӣ анҷом ёфта, аз ҷиҳати мазмун ба талаботи мавҷуда мутобиқ мебошад.

Диссертатсия ба талаботи КОА назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон мувофиқат буда, муаллифи он ба дарёфти дараҷаи илмии доктори илмҳои химия аз рӯйи ихтисосҳои 1.4.2. Химияи ғайриорганикӣ ва 1.4.5. Химияи физикӣ сазовор аст.

Тақрризи муассисаи пешбар дар асоси муқаррароти бандҳои 29-36 Тартиби додани дараҷаҳои илмӣ, ки бо қарори Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон аз 28.08.2026, №591 тасдиқ шудааст, таҳия ва пешниҳод шудааст.

Тақриз аз ҷониби и.в. мудири озмоишгоҳи "Химияи пайвастагиҳои гетеросиклӣ" доктори илмҳои химия, профессор Абулҳаев В.Ҷ омода гардидааст.

Тақриз дар ҷаласаи озмоишгоҳи "Химияи пайвастагиҳои гетеросикли"-и Институти химияи ба номи В.И. Никитини АМИТ муҳокима ва тасдиқ карда шудааст (протоколи № 3 аз 13 октябри соли 2026)

Дар ҷаласа иштирок доштанд: 8 нафар.

Натиҷаи овоздиҳӣ: тарафдор -8, зид-нест, бетараф-нест.

Раиси ҷаласа:
Сарходими илмии
озмоишгоҳи "Химияи пайвастагиҳои
гетеросиклӣ", д.и.х. Раҳмонов Р.О.

Эксперт:
И.в. мудири озмоишгоҳи
"Химияи пайвастагиҳои гетеросиклӣ"
доктори илмҳои химия, профессор Абулҳаев В.Ҷ.

Котиби илмии ҷаласа:
Ходими илмии озмоишгоҳи
"Химияи пайвастагиҳои гетеросиклӣ" Қобилзода А.М.

Имзоҳои В.Ҷ. Абулҳаев, Р.О. Раҳмонов ва А.М. Қобилзодаро тасдиқ мекунам.

ШУЪБАИ КАДРҲО
ОТДЕЛ КАДРОВ

Сардори шуъбаи кадрҳои Институти химияи ба
номи В.И. Никитини АМИТ Раҳимова Ф.А.

Суроға: 734063, Ҷумҳурии Тоҷикистон
ш.Душанбе, , кӯч. Айнӣ 299/2.
Телефон:(992 37) 225 80 95
E-mail: admin@chemistry.tj
«14» 10 соли 2026