В диссертационный совет
6D.KOA-136 при Национальном
университете Таджикистана

ОТЗЫВ

официального оппонента

на диссертационную работу Файзуллозоды Эркина Фатхулло на тему «Исследование протолитических свойств органических кислот и процессов их комплексообразования с d-переходными металлами» на соискание степени доктора химических наук по специальностям 1.4.2. Неорганическая химия и 1.4.5. Физическая химия

Соответствие диссертации паспорту научной специальности. Содержание диссертационного исследования Файзуллозоды Э.Ф. соответствует пунктам паспорта научной специальности 1.4.2. Неорганическая химия и 1.4.5. Физическая химия, что может быть обосновано следующим образом.

Соответствие специальности 1.4.2 – Неорганическая химия

В рамках данной специальности изучены процессы образования координационных связей гомо-, гетеровалентных и гетероядерных комплексов в комплексных системах Mn(II)-Mn(IV)-CH_3COOH-C_2H_5OH, Fe(II)-Fe(III)-Co(II)-Gly-H_2O, Cu(II)-Cys-H_2O, Zn(II)-Ser-H_2O и Ag(I)-Met-H_2O. С точки зрения неорганической химии определен состав этих комплексов, их модельные и базисные параметры, а также обоснована взаимосвязь между их составом, структурой и свойствами (раздел 1 паспорта). Самое важное, что впервые биометаллический комплекс $[Zn(Ser)_2(H_2O)_2]^0$ был выделен в твердом виде, его состав и физико-химические свойства были изучены и протестированы в области агрохимии, что полностью соответствует разделу 3 паспорта специальности в неорганической химии (Способы получения и изучения структуры и свойств материалов). Характеризация новых неорганических соединений невозможна вне этой специальности.

Соответствие специальности 1.4.5 – Физическая химия

Поскольку процессы комплексообразования и электролитического расщепления лигандов (серина, цистеина, метионина) проводились в жидких средах (в водных и спиртовых растворах), их изучение требовало строгого теоретического применения и методов физической химии. В данной работе были изучены закономерности процессов изменения состава химических систем в условиях изменяющихся температур (278,15 - 338,15 К) и ионной силы растворов (0,10 - 1,00 моль/л), что как раз и является изучением систем в условиях внешних факторов и соответствует разделу 5 паспорта специальности

«Физическая химия». С использованем физико-химических методов (pH-метр и окислительный потенциал) и современных компьютерных программ были построены математические регрессионные уравнения зависимости констант от температуры и ионной силы, а также модель химического равновесия. Кроме того, впервые были рассчитаны все термодинамические функции (энтальпия (ΔH), энтропия (ΔS) и свободная энергия Гиббса (ΔG)), а также доказана экзотермическая природа процессов, что напрямую связано с теорией растворов и межчастичных взаимодействий (пункт 3 Паспорта физической химии).

Таким образом, научный уровень диссертационного исследования Файзуллозоды Эркина Фатулло по теме **«Исследование протолитических свойств органических кислот и процессов их комплексообразования с d-переходными металлами»** является полным и соответствует требованиям паспортных разделов научных специальностей 1.4.2. Неорганическая химия и 1.4.5. Физическая химия.

Актуальность темы исследования. Переходные металлы Fe(II), Fe(III), Mn(II), Mn(IV), Zn(II), Cu(II), Ag(I) являются жизненно важными микроэлементами, присутствующими в живых организмах в виде различных комплексных соединений. Координационные соединения этих элементов, особенно с аминокислотами, обладают высокоактивными физиологическими и биологическими свойствами. Они участвуют в различных биологических и физиологических процессах, выступая в качестве катализаторов, влияя на состояние равновесия и скорость реакций. С участием координационных соединений происходит удаление вредных токсичных веществ, токсинов, нерастворимых солей, а также нормализуется функционирование нервной, психической, эндокринной и иммунной систем.

В организме человека в большом количестве присутствуют центрально комплексообразующие металлы и лиганды. Они постоянно участвуют в образовании различных комплексных соединений, определяющих уникальные биологические и физиологические свойства живых систем, каждое из которых для них характерно. Как правило, такие комплексы содержат координационный узел, например, металл-микроэлемент (один, два или более), многофункциональные группы лигандов и хелатную структуру. Хелаты — это более стабильные соединения с циклической или даже гетероциклической структурой.

Следует отметить, что они играют очень важную роль в биологических объектах при определении роли координации микроэлементов с лигандами. При нарушении их баланса возникают различные дефекты. Изучение

взаимодействия «металл в разных степенях окисления – лиганд» делает возможным создание новых лекарственных препаратов, являющиеся более эффективными, безопасными и нетоксичными по сравнению с существующими.

Изучение образования комплексов с различными лигандами, определение их стабильности и состава, а также условий их образования имеют теоретическое и практическое значение и считаются приоритетными направлениями в различных областях химической науки.

Для решения вышеупомянутых проблем докторант Файзуллозода Эркин Фатхулло посвятил свою диссертационную работу **изучению протолитических свойств ряда органических кислот и процессов их комплексообразования с рядом переходных металлов,** сложность которых отражает актуальность темы научного исследования.

Степень новизны результатов диссертационного исследования и представленных на защиту научных тезисов. Наиболее важные результаты данного диссертационного исследования:

Впервые с использованием метода pH-метрии изучены процессы электролитической диссоциации аминокислот серина и цистеина при различных температурах (278,15–318,15 К) и ионной силе растворов (0,10–1,00 моль/л), определены константы диссоциации и их зависимость от температуры и ионных факторов. Параллельно, потенциометрическим методом изучены процессы гомо- и гетеровалентного комплексообразования в системах Mn(II)–Mn(IV)–CH_3COOH–C_2H_5OH и Fe(II)–Fe(III)–Co(II)–Gly–H_2O, определен их состав, константы образования, модельные и основные параметры, уравнения регрессии и модели химического равновесия. Впервые исследована комплексообразование в системах Cu(II)–Cys–H_2O и Zn(II)–Ser–H_2O в различных термических и ионных условиях было изучено с применением pH-метрического метода, и были установлены состав комплексов, константы стабильности, физико-химические параметры и модели химического равновесия. Также были изучены процессы комплексообразования ионов Ag(I) с метионином в водных растворах, рассчитаны изотермические и изобарические уравнения, термодинамические функции (энтальпия, энтропия и свободная энергия Гиббса), и обоснован экзотермический характер процессов. В результате исследования впервые был получен в твердом виде комплекс $[Zn(Ser)_2(H_2O)]^0$, охарактеризованный физико-химическими методами, и оценено его влияние на всхожесть семян пшеницы сорта «Сафедак» в лабораторных условиях.

Впервые с использованием физико-химических методов был исследован синтез и образование нового координационного комплекса $[Zn(Ser)_2(H_2O)_2]^0$, установлена его структура и определено его положительное влияние на прорастание семян пшеницы сорта «Сафедак» в лабораторных условиях. На основе статистической обработки экспериментальных результатов были определены законы химического равновесия и константы устойчивости комплексов в системе Zn(II)–Ser–H_2O в зависимости от температуры и ионной силы раствора. С применением метода окислительного потенциала были обоснованы механизмы образования гомовалентных, гетеровалентных и гетероядерных комплексов в многокомпонентных системах Mn(II)–Mn(IV)–CH_3COOH–C_2H_5OH и Fe(II)–Fe(III)–Co(II)–Gly–H_2O. Параллельно установлены базисные параметры модели и термодинамические законы комплексообразования в системе Ag(I)–Met–H_2O при различных физико-химических условиях. Константы протолитической диссоциации аминокислот серина и цистеина определены pH-метрическим методом в широком диапазоне температур (278,15–318,15 K) и при различных ионных силах, а также разработаны математические уравнения, описывающие их зависимость. Кроме того, были проанализированы уравнения регрессии и физико-химические параметры процессов комплексообразования в системах Ag(I)–Met–H_2O и Cu(II)–Cys–H_2O, а также установлены законы зависимости констант комплексообразования от термодинамических факторов с применением математического моделирования.

Обоснованность и достоверность выводов и рекомендаций диссертации.

Достоверность полученных научных результатов обосновывается использованием современных методов физико-химического анализа, обеспечивающих воспроизводимость и точность экспериментов, статистической и математической обработкой экспериментальных данных с применением современных компьютерных программ и сравнением результатов с данными из надежных научных источников. Кроме того, точность и научная значимость результатов исследований подтверждаются их обсуждением и одобрением на международных и республиканских форумах, симпозиумах и конференциях, а также публикацией научных материалов в рецензируемых специализированных журналах. Достоверность представленных закономерностей, теоретических положений и выводов основана на соответствии экспериментальных и теоретических результатов законам и

фундаментальным принципам неорганической химии, координационной химии и физической химии и не создает противоречий с научными основами этих областей.

Объем и структура диссертации составляют 279 страниц, распечатанных на компьютере, которая включает 5 глав, 66 таблиц, 66 рисунков, состоящие из списка сокращений, введения, обзора и пояснения литературы, материалов и методов исследования, результатов и их обобщения, выводов и рекомендаций по практическому применению исследования, а также из списка научных источников из 318 наименований и приложений.

Введение к диссертации содержит подробное обоснование актуальности темы исследования, уровня его научного изучения и развития, а также связи исследования с государственными программами и заказными научными проектами. При этом определяются цели и задачи исследования, объект и предмет исследования, научная новизна, теоретическая и научно-практическая значимость результатов, основные аргументы, представленные для защиты, степень достоверности полученных результатов и соответствие диссертации научному паспорту. Кроме того, в общем описании раздела диссертационного исследования отражены личный вклад автора, результаты утверждения и реализации научных достижений, публикации, относящиеся к теме диссертации, а также структура и общий объем научной работы.

Первая глава диссертации, озаглавленная, как «Обзор литературы», посвящена анализу отечественных и зарубежных научных источников, относящихся к теме исследования. При подготовке этой главы автор использовал достоверную научную литературу последних пятидесяти лет и рассмотрел общие и специфические свойства уксусной кислоты и аминокислот глицина, цистеина, серина и метионина. Также были обобщены и проанализированы результаты предыдущих исследований процессов комплексообразования переходных металлов, включая Mn(II), Mn(IV), Fe(II), Fe(III), Co(II), Cu(II), Zn(II) и Ag(I), с изучаемыми лигандами. В этом контексте рассматриваются возможности потенциометрических методов, метода окислительного потенциала Кларка-Никольского и других современных физико-химических методов исследования, а также их применение в изучении процессов комплексообразования в окислительно-восстановительных системах.

Вторая глава диссертации посвящена изучению протолитических свойств уксусной кислоты и аминокислот глицина, серина и цистеина методом потенциометрического титрования. В этой главе исследуется зависимость процессов ионизации от температуры и ионной силы растворов, а также

составляются диаграммы распределения различных форм ионизации аминокислот при пяти температурах и пяти значениях ионной силы. На основе экспериментальных результатов определены закономерности изменений протолитических равновесий и соответствующие физико-химические параметры исследуемых систем.

Третья глава диссертации посвящена изучению закономерностей образования комплексных соединений меди, цинка и серебра с аминокислотами цистеином, серином и метионином в широком диапазоне значений pH (0,5–10,5). В этой главе определены состав и стабильность образующихся комплексов, особенности механизма реакций комплексообразования и стадии их образования. Также составлены диаграммы степени накопления комплексообразующих форм, проанализирована их зависимость от среды раствора и рассчитаны значения термодинамических функций процессов комплексообразования.

Четвертая глава диссертации посвящена результатам исследования процессов образования комплексных соединений в многокомпонентных гетеровалентных системах $Mn(IV)–Mn(II)–CH_3COOH–C_2H_5OH$ и гетеровалентных и гетероядерных $Fe(II)–Fe(III)–Co(II)–Gly–H_2O$. Изучение этих систем проводилось методом окислительного потенциала, определялись состав и стабильность образующихся комплексов, характеристики механизма реакции и закономерности их образования. Одновременно составлялись диаграммы зависимости степени накопления комплексообразующих форм от значений pH, а полученные результаты анализировались и интерпретировались с физико-химической точки зрения.

Пятая глава диссертации посвящена изучению характеристик ионизации уксусной кислоты, теоретическим и практическим основам применения метода окислительного потенциала, а также исследованию физиологической активности цинкового комплекса в семенах пшеницы сорта «Сафедак». В этой главе представлены результаты лабораторных исследований влияния синтезированного комплексного соединения на всхожесть и физиологические свойства семян пшеницы, а также оценена потенциальная практическая значимость исследуемого комплекса.

Заключение диссертации состоит из семи основных пунктов и охватывает наиболее важные результаты теоретических и экспериментальных исследований, научные достижения и установленные закономерности процессов диссоциации и комплексообразования.

В заключительной части диссертации представлен ряд рекомендаций по практическому применению важных результатов, имеющих научное и практическое значение и которые могут быть использованы в дальнейшем развитии исследований.

Научно-практическое значение диссертации. Данное исследование посвящено изучению влияния физико-химических факторов, включая pH окружающей среды, ионную силу раствора и температуру, на процессы диссоциации и образования различных ионизированных форм аминокислот. В этом контексте были составлены диаграммы распределения катионных, цвиттерионных и анионных форм аминокислот, а также исследованы возможные механизмы комплексообразования в системах Zn(II)–Ser–H_2O, Ag(I)–Met–H_2O, Fe(II)–Fe(III)–Co(II)–Gly–H_2O, Mn(II)–Mn(IV)–CH_3COOH и Cu(II)–Cys–H_2O. Одновременно были определены закономерности изменения основных и модельных параметров комплексов в зависимости от pH, температуры и ионной силы раствора, а также разработаны диаграммы распределения комплексных форм. Обоснованы принципы математического моделирования, механизмы образования координационных соединений и физико-химические свойства образующихся комплексов, что в целом обогащает теоретические основы физической химии и координационной химии. Результаты исследования имеют определенное научно-практическое значение, а координационные соединения, образованные с участием ацетатных, глициновых, цистеиновых, сериновых и метиониновых лигандов, могут быть использованы в дальнейших исследованиях и в будущем в качестве лекарственных веществ в фармакологии, косметологии, медицине и сельском хозяйстве. Кроме того, некоторые гетеровалентные и гетероядерные комплексные соединения обладают каталитическими свойствами, позволяющими применять их в различных промышленных процессах, включая условия высоких температур и давлений, что требует дополнительного изучения их каталитической активности. Теоретические и практические основы моделирования процессов комплексообразования, предложенные алгоритмы и современная компьютерная поддержка, используемая в исследовании, позволяют применять такие методы при изучении систем, содержащих металлы и лиганды различного состава. Определенные параметры модели могут быть использованы для выбора оптимальных условий синтеза и прогнозирования свойств новых комплексов. Одновременно с этим, рассчитанные константы диссоциации и образования комплексов имеют научное и практическое

значение в качестве справочных данных для дальнейших термодинамических расчетов и анализа химического равновесия.

Результаты исследований, полученные диссертантом, были внедрены в учебный процесс кафедр неорганической химии и физико-коллоидной химии химического факультета Государственного технического университета. Они используются при проведении лекций по специализированным темам, при подготовке выпускных, кандидатских и докторских диссертаций.

Публикация результатов исследований по теме диссертации. Автор опубликовал 39 научных работ по теме диссертации, из которых 2 являются монографиями, 2 – первычными патентами на изобретения, 15 – статьями в рецензируемых журналах, рекомендованные Высшей аттестационной комиссией при Президенте Республики Таджикистан и Российской Федерации, из которых более 10 статей опубликованы в международных журналах в базах данных Web of Science и Scopus, а также 20 тезисов статей в материалах международных и республиканских конференций.

Соответствие диссертации требованиям Высшей аттестационной комиссии при Президенте Республики Таджикистан.

Диссертация и ее реферат подготовлены в соответствии с требованиями Инструкции по порядку подготовки диссертации, реферата и других научных материалов, утвержденной распоряжением Председателя Высшей аттестационной комиссии при Президенте Республики Таджикистан от 27.12.2024 г. № 493. Диссертация и реферат полностью охватывают содержание научного исследования и соответствуют установленным требованиям «Порядка присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Республики Таджикистан от 28 августа 2026 г. № 591.

Вопросы и предложения относительно содержания диссертации.

Наряду с результатами на высоком научном уровне, описанными выше, диссертация не лишена некоторых недостатков, которые, не в коем мере не умаляют ее высокого содержания:

1. В таблицах 18 и 19 главы 4 приведены значения термодинамических функций, однако метод расчета и обоснование выбора значений энтальпии (ΔH) не объяснены в полной мере. Поэтому точность расчетов энтальпии, энтропии и свободной энергии Гиббса требует дополнительной проверки.
2. Влияние температуры на процесс комплексообразования в системе медь-цистеин: с повышением температуры константы стабильности комплексов

уменьшаются. Однако термодинамическое объяснение этого явления с использованием основных термодинамических уравнений и анализа зависимости lnβ от обратной температуры (1/T) до сих пор не предложено. Использование этого метода необходимо для обоснования экзотермического характера процесса.

3. В различных частях текста и в таблицах 20–25 приводится формула гетеровалентного комплекса с различными зарядами. Например, для комплекса $[Mn^{IV}Mn^{II}(Ac)_2(OH)_2(C_2H_5OH)_6]$ используются заряды +1 и +2. Эту ситуацию следует уточнить с учетом степеней окисления металлов, зарядов лигандов на предмет электрического равновесия.

4. В таблице 28 представлены результаты влияния комплексов цинка с серином на энергию прорастания и всхожести зерна пшеницы, однако недостаточно информации о точности эксперимента, стандартной ошибке и статистической значимости различий между вариантами. Было бы полезно обработать результаты с использованием статистических критериев, включая анализ с учетом разброса.

5. В выводах 2, 3 и 4 подробно представлены результаты определения констант стабильности и влияния температуры и ионной силы раствора на процессы комплексообразования. Однако количественное сравнение влияния этих факторов на стабильность комплексов и термодинамическое обоснование выявленных закономерностей недостаточно отражены. Считаю целесообразным дополнить экспериментальные результаты подробным сравнительным термодинамическим анализом.

6. В заключение, в пункте 6 обсуждается закономерность изменения стабильности комплексов переходных металлов согласно ряду Ирвинга-Уильямса. Однако для аминокислот с различными донорными атомами (серой, азотом и кислородом) влияние химической природы, дентатности и структурных особенностей лигандов на стабильность комплексов не было адекватно сопоставлено. Поэтому более глубокое объяснение взаимосвязи между структурой лиганда, природой центрального металла и термодинамической стабильностью комплексов еще больше повысит научную ценность исследования.

Указанные выше замечания и намеки на некоторые недостатки, ни в коем мере не умаляют теоретической и практической значимости проведенного

диссертационного исследования. Диссертация Файзуллозоды Э.Ф. представляет собой полноценное научное исследование, и полученные результаты, несомненно, заслуживают доверия.

Заключение.

В целом, диссертационное исследование Файзуллозоды Эркина Фатхулло на тему **«Исследование протолитических свойств органических кислот и процессов их комплексообразования с d-переходными металлами»**, представленное на соискание степени доктора химических наук по специальностям 1.4.2. Неорганическая химия и 1.4.5. Физическая химия, выполнено на высоком научном уровне и соответствует требованиям пунктов 29-36 «Порядка присуждения научных степеней», утвержденного Постановлением Правительства Республики Таджикистан от 28 августа 2026 г. № 591, и его автор достоин присуждения степени доктора химических наук по специальностям 1.4.2. Неорганическая химия и 1.4.5. Физическая химия.

Официальный оппонент:

Доктор химических наук, профессор
кафедры химии Андижанского
государственного университета,
Республика Узбекистан. Абдуллоев Ш.Х.

XODIMLAR BO'LIMI

IMZOSINI TASDIQLAYMAN
XODIMLAR BO'LIMI BOSHLIG'I

Адрес: 170100, Республика Узбекистан,
город Андижан, улица Университетская, 129.
Телефон: (+998) 99-110-56-75.
E-mail: abshax@mail.ru

Подпись доктора химических наук, профессора кафедры химии Андижанского государственного университета Республики Узбекистан, Абдуллоева Ш.Х., заверяю:

Руководитель отдела кадров Андижанского
государственного университета
Республики Узбекистан Абдунаназаров Ж.А.

Адрес: 170100, Республика Узбекистан,
город Андижан, улица Университетская, 129.
Телефон: (+998) 74 223 8814
Электронная почта: agsu-info@edu.uz

29.10.2026г.

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

ТАҚРИЗИ МУҚАРРИЗИ РАСМӢ

ба таҳқиқоти диссертатсионии Файзуллозода Эркин Фатҳулло дар мавзуи «Таҳқиқи хосиятҳои протолитии кислотаҳои органикӣ ва равандҳои комплексҳосилшавии онҳо бо d – металлҳои интиқолӣ» барои дарёфти дараҷаи илмии доктори илмҳои химия аз рӯйи ихтисосҳои 1.4.2. Химияи ғайриорганикӣ ва 1.4.5. Химияи физикӣ

Мутобиқати диссертатсия ба шиносномаи ихтисоси илмӣ. Мазмуну мӯҳтавои таҳқиқоти диссертатсионии Файзуллозода Э.Ф. ба бандҳои шиносномаи илмии ихтисосҳои 1.4.2. Химияи ғайриорганикӣ ва 1.4.5. Химияи физикӣ мутобиқат мекунад, ки ба таври зайл асоснок намудан мумкин аст.

Мутобиқат ба ихтисоси 1.4.2 – Химияи ғайриорганикӣ

Дар доираи ин ихтисос, равандҳои ҳосилшавии пайвастҳои координатсионии комплексҳои гомо-, гетеровалентӣ ва гетероядрой дар системаҳои мураккаби Mn(II)-Mn(IV)-CH_3COOH-C_2H_5OH, Fe(II)-Fe(III)-Co(II)-Gly-H_2O, Cu(II)-Cys-H_2O, Zn(II)-Ser-H_2O ва Ag(I)-Met-H_2O таҳқиқ карда шудаанд. Аз нуқтаи назари химияи ғайриорганикӣ таркиби ин комплексҳо, параметрҳои моделӣ ва базисии онҳо муайян гардида, вобастагии байни таркиб, сохт ва хосияти онҳо асоснок карда шудааст (Банди 1-и шиноснома). Муҳимтар аз ҳама, бори аввал комплекси биометалии $[Zn(Ser)_2(H_2O)_2]^0$ дар шакли сахт ҷудо карда шуда, таркиб ва хосиятҳои физикию химиявии он омӯхта ва дар соҳаи агрохимия санҷида шудааст, ки ин ба Банди 3-юми шиносномаи ихтисоси химияи ғайриорганикӣ (Тарзи ҳосилкунӣ ва омӯзиши структура ва хосияти мавод) комилан мувофиқат мекунад. Бе ин ихтисос тавсифи пайвастҳои нави ғайриорганикӣ ғайриимкон аст.

Мутобиқат ба ихтисоси 1.4.5 – Химияи физикӣ

Аз сабаби он ки равандҳои комплексҳосилшавӣ ва диссотсиатсияи электролитии лигандҳо (серин, систейн, метионин) дар муҳитҳои моеъ (маҳлулҳои обӣ ва спиртӣ) гузаронида шудаанд, таҳқиқи онҳо татбиқи қатъии назариявӣ ва усулҳои химияи физикиро талаб менамуд. Дар кори мазкур қонуниятҳои равандҳои тағйирёбии таркиби системаҳои химиявӣ

дар шароити тағйирёбии ҳароратҳо (278,15 - 338,15 K) ва қувваҳои ионии маҳлулҳо (0,10 - 1,00 мол/л) омӯхта шудаанд, ки ин маҳз таҳқиқи системаҳо дар шароити фактори беруна ба ҳисоб рафта, ба Банди 5-уми шиносномаи ихтисоси химияи физикӣ мувофиқ аст. Бо истифода аз усулҳои физико-химиявӣ (pH-метрӣ ва потенсиали оксидонӣ) ва барномаҳои муосири компютерӣ, муодилаҳои риёзии регрессионии вобастагии константаҳо аз ҳарорату қувваи ионӣ ва моделии мувозинатҳои химиявӣ сохта шудаанд. Инчунин, бори аввал ҳамаи функсияҳои термодинамикӣ (Энталпия (ΔH), Энтропия (ΔS) ва Энергияи озоди Гиббс (ΔG)) ҳисоб карда шуда, табиати экзотермикии равандҳо исбот шудааст, ки ин бевосита ба назарияи маҳлулҳо ва таъсири мутақобилаи байнизарраҳо (Банди 3-юми шиносномаи химияи физикӣ) дахл дорад.

Бинобар ин, дараҷаи илмии таҳқиқоти диссертатсионии Файзуллозода Эркин Фатҳулло дар мавзуи «**Таҳқиқи хосиятҳои протолитии кислотаҳои органикӣ ва равандҳои комплексҳосилшавии онҳо бо d – металлҳои интиқолӣ**» мукаммал буда, ба талаботи бандҳои шиносномаи ихтисосҳои илмии 1.4.2. Химияи ғайриорганикӣ ва 1.4.5. Химияи физикӣ ҷавобгӯ мебошад.

Мубрамияти мавзуи таҳқиқот. Металлҳои интиқолии Fe(II), Fe(III), Mn(II), Mn(IV), Zn(II), Cu(II), Ag(I) микроэлементҳои ҳаётан муҳим буда, дар организмҳои зинда дар шакли пайвастаҳои комплексии гуногун мавҷуданд. Пайвастаҳои координатсионии ин элементҳо, хусусан бо аминокислотаҳо хосиятҳои фаъоли физиологӣ ва биологии баланд доранд. Онҳо дар равандҳои гуногуни биологӣ-физиологӣ иштирок намуда, ҳамчун катализаторҳо ба ҳолати мувозинатӣ ва суръати реаксияҳо таъсир мерасонанд. Бо истифодабарии пайвастаҳои координатсионии моддаҳои заҳролудкунандаи зараровар тоза мешаванд, дажғолҳо, намакҳои ҳалнашаванда хориҷ ва фаъолияти системаҳои нейро-, равонӣ-, эндокринӣ- ва иммунӣ ба эътидол дароварда мешаванд.

Металлҳои марказии комплексҳосилкунанда ва лигандҳо дар организми инсон хеле зиёд мебошанд. Онҳо ҳамеша ба ҳосил намудани пайвастаҳои комплексии гуногун машғул буда, хосиятҳои ягонаи биологӣ ва физиологии системаҳои зиндаро барпо мекунанд, ки ба ҳар яке онҳо хос мебошад. Одатан, ингуна комплексҳо дорои гирехи координатсионӣ, ба мисли металл-микроэлемент (як, ду ва зиёда) гурӯҳҳои бисёрфункционалии лигандҳо ва сохтори

хелатӣ мебошанд. Хелатҳо пайвастаҳои устувортар буда дорои сохтори циклӣ ё ҳатто ҳетеросиклӣанд.

Бояд зикр кард, ки онҳо дар объектҳои биологӣ ҳангоми муайян кардани нақши координатсияи микроэлементҳо бо лигандҳо хеле муҳим мебошанд. Дар сурати вайрон шудани мувозинати онҳо нуқсонҳои гуногун ба вуҷуд меоянд. Ҳангоми омӯзиши таъсири мутақобилаи «металл дар дараҷаҳои гуногуни оксидшавӣ-лиганд» доруҳои наве, ки самараноктар мебошанду бехтар аз давоҳои мавчуда, бидуни захролудианд ҳосил кардан мумкин аст.

Омӯзиши ҳосилшавии комплексҳо бо лигандҳои гуногун, муайян кардани устуворӣ ва таркиб, шароити ҳосилшавии онҳо аҳамияти назариявӣ ва амалӣ дошта, самтҳои афзалиятноки соҳаҳои мухталифи илми химия ба ҳисоб мераванд.

Диссертант Файзуллозода Эркин Фатҳулло барои ҳалли мушкилотҳои дар боло зикргардида, таҳқиқоти диссертатсионии худро ба таҳқиқи **хосиятҳои протолитии як қатор кислотаҳои органикӣ ва равандҳои комплексҳосилшавии онҳо бо як қатор металлҳои интиқолӣ** бахшидааст, ки мураккабии он мубрамии мавзуи таҳқиқоти илмиро ифода мекунад.

Дараҷаи навгонии натиҷаҳо дар диссертатсия ва нуқтаҳои илмие, ки ба ҳимоя пешниҳод мешаванд. Муҳимтарин натиҷаҳои таҳқиқоти диссертатсионии мазкур инҳо мебошанд:

Бори аввал равандҳои диссотсиатсияи электролитии аминокислотаҳои серин ва систеин дар ҳароратҳои гуногун (278,15–318,15 К) ва қувваҳои ионии маҳлулҳо (0,10–1,00 мол/л) бо усули pH-метрӣ таҳқиқ гардида, константаҳои диссотсиатсия ва вобастагии онҳо аз омилҳои ҳароратӣ ва ионӣ муайян карда шуданд. Ҳамзамон, равандҳои комплексҳосилшавии гомо- ва гетеровалентӣ дар системаҳои Mn(II)–Mn(IV)–CH_3COOH–C_2H_5OH ва Fe(II)–Fe(III)–Co(II)–Gly–H_2O бо усули потенсиометрӣ омӯхта шуда, таркиб, константаҳои ҳосилшавӣ, параметрҳои моделӣ ва базисӣ, муодилаҳои регрессионӣ ва моделҳои мувозинатҳои химиявии онҳо муайян карда шуданд. Бори аввал комплексҳосилшавӣ дар системаҳои Cu(II)–Cys–H_2O ва Zn(II)–Ser–H_2O дар шароити гуногуни ҳароратӣ ва ионӣ бо усули pH-метрӣ таҳқиқ гардида, таркиби комплексҳо, константаҳои устуворӣ, параметрҳои физикӣ-химиявӣ ва моделҳои мувозинатҳои химиявӣ муқаррар карда шуданд. Инчунин, равандҳои комплексҳосилшавии ионҳои

Ag(I) бо метионин дар маҳлулҳои обӣ омӯхта шуда, муодилаҳои изотермӣ ва изобарӣ, функсияҳои термодинамикӣ (энтальпия, энтропия ва энергияи озоди Гиббс) ҳисоб ва хусусияти экзотермии равандҳо асоснок карда шуданд. Дар натиҷаи таҳқиқот бори аввал комплекси $[Zn(Ser)_2(H_2O)_2]^0$ дар шакли сахт ҳосил ва бо усулҳои физикӣ-химиявӣ тавсиф карда шуда, таъсири он ба қобилияти сабзиши тухмии гандуми навъи «Сафедак» дар шароити озмоишгоҳӣ арзёбӣ гардид.

Бори аввал синтез ва ҳосил намудани комплекси нави координатсионии $[Zn(Ser)_2(H_2O)_2]^0$ бо усулҳои физикӣ-химиявӣ амалӣ гардида, сохтори он исбот ва таъсири мусбати он ба қобилияти сабзиши тухмии гандуми навъи «Сафедак» дар шароити озмоишгоҳӣ муайян карда шуд. Дар асоси коркарди омории натиҷаҳои таҷрибавӣ қонуниятҳои мувозинатҳои химиявӣ ва константаҳои устувории комплексҳо дар системаи Zn(II)–Ser–H_2O вобаста ба ҳарорат ва қувваи ионии маҳлул муайян карда шуданд. Механизмҳои комплексҳосилшавии гомовалентӣ, гетеровалентӣ ва гетероядроӣ дар системаҳои бисёркомпонентии Mn(II)–Mn(IV)–CH_3COOH–C_2H_5OH ва Fe(II)–Fe(III)–Co(II)–Gly–H_2O бо истифода аз усули потенсиали оксидонӣ асоснок карда шуданд. Ҳамзамон, параметрҳои асосии моделӣ ва қонуниятҳои термодинамикии комплексҳосилшавӣ дар системаи Ag(I)–Met–H_2O дар шароити гуногуни физикӣ-химиявӣ муқаррар карда шуданд. Бо усули pH-метрӣ константаҳои диссотсиатсияи протолитии аминокислотаҳои серин ва систеин дар фосилаи васеи ҳарорат (278,15–318,15 К) ва қувваҳои ионии гуногун муайян гардида, муодилаҳои риёзии тавсифкунандаи вобастагии онҳо таҳия карда шуданд. Инчунин, муодилаҳои регрессионӣ ва параметрҳои физикӣ-химиявии равандҳои комплексҳосилшавӣ дар системаҳои Ag(I)–Met–H_2O ва Cu(II)–Cys–H_2O таҳлил гардида, қонуниятҳои вобастагии константаҳои ҳосилшавии комплексҳо аз омилҳои термодинамикӣ бо истифода аз моделиронии математикӣ муқаррар карда шуданд.

Асоснокӣ ва эътимоднокии хулосаю тавсияҳои диссертатсия. Эътимоднокии натиҷаҳои илмии бадастомада бо истифодаи усулҳои муосири таҳлили физикӣ-химиявӣ, таъмини такроршавандагӣ ва дақиқии таҷрибаҳо, коркарди оморӣ-риёзии маълумоти таҷрибавӣ бо истифода аз барномаҳои компютерии муосир ва мукоисаи натиҷаҳо бо маълумоти сарчашмаҳои илмии муътамад асоснок карда мешавад. Инчунин, саҳеҳӣ ва

аҳаммияти илмии натиҷаҳои таҳқиқот тавассути муҳокима ва апробатсияи онҳо дар форумҳо, симпозиумҳо ва конференсияҳои байналмилалӣ ва ҷумҳуриявӣ, инчунин нашри маводи илмӣ дар маҷаллаҳои тақризшавандаи тахассусӣ тасдиқ мегардад. Асоснокии қонуниятҳо, муқаррароти назариявӣ ва хулосаҳои пешниҳодшуда ба мувофиқати натиҷаҳои таҷрибавию назариявӣ бо қонунҳо ва принсипҳои бунёдии химияи ғайриорганикӣ, химияи координатсионӣ ва химияи физикӣ такя намуда, ягон зиддиятро бо асосҳои илмии ин соҳаҳо ба вуҷуд намеоранд.

Ҳаҷм ва сохтори диссертасия дар 279 саҳифаи чопи компютерӣ бо фарогирии 5 боб, 66 ҷадвал, 66 расм мураттаб гардида, аз рӯйхати ихтисораҳо, муқаддима, шарҳу тавзеҳи адабиёт, мавод ва усулҳои таҳқиқот, натиҷаҳо ва ҷамъбасти муҳокимаи онҳо, хулосаву тавсияҳо оид ба истифодаи амалии таҳқиқот, 318 номгӯйи сарчашмаҳои илмӣ ва замимаҳо иборат аст.

Дар муқаддимаи диссертатсия мубрамияти мавзуи таҳқиқот, дараҷаи омӯзиш ва коркарди илмии он, инчунин робитаи таҳқиқот бо барномаҳои давлатӣ ва лоиҳаҳои илмии фармоишӣ ба таври муфассал асоснок карда шудааст. Ҳамзамон, мақсад ва вазифаҳои таҳқиқот, объект ва предмети омӯзиш, навгонии илмӣ, аҳамияти назариявӣ ва илмию амалии натиҷаҳо, нуктаҳои асосии ба ҳимоя пешниҳодшаванда, дараҷаи эътимоднокии натиҷаҳои бадастомада ва мутобиқати диссертатсия ба шиносномаи ихтисоси илмӣ муайян гардидаанд. Илова бар ин, саҳми шахсии муаллиф, натиҷаҳои тасвиб ва амалисозии дастовардҳои илмӣ, интишороти вобаста ба мавзуи диссертатсия, инчунин сохтор ва ҳаҷми умумии кори илмӣ дар бахши тавсифи умумии таҳқиқоти диссертатсионӣ инъикос ёфтаанд.

Боби якуми диссертатсия таҳти унвони «Шарҳи адабиёт» ба таҳлили сарчашмаҳои илмии ватанӣ ва хориҷии марбут ба мавзуи таҳқиқот бахшида шудааст. Муаллиф ҳангоми таҳияи ин боб аз адабиёти илмии боэътимоди панҷоҳ соли охир истифода намуда, хусусиятҳои умумӣ ва хоси кислотаи атсетат ва аминокислотаҳои глитсин, систеин, серин ва метионинро мавриди баррасӣ қарор додааст. Ҳамчунин, натиҷаҳои таҳқиқоти қаблӣ оид ба равандҳои комплексҳосилшавии металлҳои гузаришӣ, аз ҷумла Mn(II), Mn(IV), Fe(II), Fe(III), Co(II), Cu(II), Zn(II) ва Ag(I) бо лигандҳои таҳқиқшаванда ҷамъбаст ва таҳлил гардидаанд. Дар ин замина, имкониятҳои усулҳои потенсиометрӣ, усули потенсиали оксидонии

Кларк–Никольский ва дигар усулҳои муосири физикӣ-химиявии таҳқиқот, инчунин татбиқи онҳо дар омӯзиши равандҳои комплексҳосилшавӣ дар системаҳои оксиду барқароршавӣ баррасӣ шудаанд.

Боби дуюми диссертатсия ба омӯзиши хусусиятҳои протолитии кислотаи атсетат ва аминокислотаҳои глитсин, серин ва систеин бо истифода аз усули титронии потенсиометрӣ бахшида шудааст. Дар ин боб вобастагии равандҳои ионизатсия аз ҳарорат ва қувваи ионии маҳлулҳо мавриди таҳқиқ қарор гирифта, диаграммаҳои тақсимшавии шаклҳои гуногуни ионизатсияи аминокислотаҳо дар панҷ ҳарорат ва панҷ қимати қувваи ионӣ тартиб дода шудаанд. Дар асоси натиҷаҳои таҷрибавӣ қонуниятҳои тағйирёбии мувозинатҳои протолитӣ ва параметрҳои мувофиқи физикӣ-химиявии системаҳои таҳқиқшаванда муайян карда шудаанд.

Боби сеюми диссертатсия ба омӯзиши қонуниятҳои ҳосилшавии пайвастагиҳои комплексии мис, руҳ ва нуқра бо аминокислотаҳои систеин, серин ва метионин дар доираи васеи қиматҳои pH (0,5–10,5) бахшида шудааст. Дар ин боб таркиб ва устувории комплексҳои ҳосилшуда, хусусиятҳои механизми реаксияҳои комплексҳосилшавӣ ва марҳилаҳои ташаккули онҳо муайян гардидаанд. Инчунин, диаграммаҳои дараҷаи ҷамъшавии шаклҳои комплексӣ тартиб дода шуда, вобастагии онҳо аз муҳити маҳлул таҳлил ва қиматҳои функсияҳои термодинамикии равандҳои комплексҳосилшавӣ ҳисоб карда шудаанд.

Боби чоруми диссертатсия натиҷаҳои таҳқиқоти равандҳои ҳосилшавии пайвастагиҳои комплексиро дар системаҳои бисёркомпонентии гетеровалентии Mn(IV)–Mn(II)–CH_3COOH–C_2H_5OH ва гетеровалентӣ ва гетероядроии Fe(II)–Fe(III)–Co(II)–Gly–H_2O фаро мегирад. Омӯзиши системаҳои мазкур бо истифода аз усули потенсиали оксидонӣ амалӣ гардида, таркиб ва устувории комплексҳои ҳосилшуда, хусусиятҳои механизми реаксияҳо ва қонуниятҳои ташаккули онҳо муайян карда шудаанд. Дар баробари ин, диаграммаҳои вобастагии дараҷаи ҷамъшавии шаклҳои комплексӣ аз қиматҳои pH тартиб дода шуда, натиҷаҳои бадастомада аз нигоҳи физикӣ-химиявӣ таҳлил ва шарҳ дода шудаанд.

Боби панҷуми диссертатсия масъалаҳои омӯзиши хусусиятҳои ионизатсияи кислотаи атсетат, асосҳои назариявию амалии истифодаи усули потенсиали оксидонӣ ва таҳқиқи фаъолияти физиологии комплекси

руҳро дар тухмии гандуми навъи «Сафедак» дар бар мегирад. Дар ин боб натиҷаҳои санҷишҳои озмоишгоҳӣ оид ба таъсири пайвастагии комплексии синтезшуда ба қобилияти сабзиш ва хусусиятҳои физиологии тухмии гандум пешниҳод гардида, аҳамияти эҳтимолии амалии комплекси таҳқиқшуда арзёбӣ шудааст.

Хулосаи диссертатсия аз ҳафт банди асосӣ иборат буда, натиҷаҳои муҳимтарини таҳқиқоти назариявӣ ва таҷрибавӣ, дастовардҳои илмӣ ва қонуниятҳои муқарраргардидаи равандҳои диссотсиатсия ва комплексҳосилшавиро фаро мегирад.

Дар қисми хулосавии диссертант як қатор тавсияҳо оид ба татбиқи натиҷаҳои муҳими бадастомада дар амалия пешниҳод шудаанд, ки онҳо аҳамияти илмӣ ва амалӣ дошта, метавонанд дар рушди таҳқиқоти минбаъда низ истифода гарданд.

Аҳамияти илмию амалии диссертатсия. Таҳқиқоти мазкур ба омӯзиши таъсири омилҳои физикӣ-химиявӣ, аз ҷумла pH-и муҳит, қувваи ионии маҳлул ва ҳарорат ба равандҳои диссотсиатсия ва ҳосилшавии шаклҳои гуногуни ионизатсияшудаи аминокислотаҳо бахшида шудааст. Дар ин замина, диаграммаҳои тақсимшавии шаклҳои катионӣ, свиттер-ионӣ ва анионии аминокислотаҳо тартиб дода шуда, механизмҳои эҳтимолии комплексҳосилшавӣ дар системаҳои $Zn(II)–Ser–H_2O$, $Ag(I)–Met–H_2O$, $Fe(II)–Fe(III)–Co(II)–Gly–H_2O$, $Mn(II)–Mn(IV)–CH_3COOH$ ва $Cu(II)–Cys–H_2O$ мавриди таҳқиқ қарор гирифтаанд. Ҳамзамон, қонуниятҳои тағйирёбии параметрҳои базисӣ ва моделии комплексҳо вобаста ба pH, ҳарорат ва қувваи ионии маҳлул муайян гардида, диаграммаҳои тақсимшавии шаклҳои комплексӣ таҳия шудаанд. Принсипҳои моделсозии математикӣ, механизмҳои ташаккули пайвастагиҳои координатсионӣ ва хусусиятҳои физикӣ-химиявии комплексҳои ҳосилшуда асоснок карда шудаанд, ки дар маҷмуъ заминаҳои назариявии химияи физикӣ ва химияи координатсиониро ғанӣ мегардонанд. Натиҷаҳои таҳқиқот аҳамияти муайяни илмию амалӣ дошта, пайвастагиҳои координатсионии бо иштироки лигандҳои атсетат, глитсин, систеин, серин ва метионин ҳосилшуда метавонанд барои таҳқиқоти минбаъда ва дар оянда ҳамчун маводи доруворӣ дар фармакология, косметология, тиб ва соҳаи кишоварзӣ мавриди истифода қарор гиранд. Инчунин, баъзе пайвастагиҳои комплексии гетеровалентӣ ва гетероядроӣ аз ҷиҳати

хосиятҳои каталитикӣ дорои имконияти татбиқ дар равандҳои гуногуни саноатӣ, аз ҷумла шароити ҳарорат ва фишори баланд мебошанд, ки омӯзиши иловагии фаъолияти каталитикии онҳоро тақозо менамояд. Асосҳои назариявию амалии моделсозии равандҳои комплексҳосилшавӣ, алгоритмҳои пешниҳодшуда ва таъминоти муосири компютерии дар рафти таҳқиқот истифодашуда имконият медиҳанд, ки чунин усулҳо дар омӯзиши системаҳои дорои металлҳо ва лигандҳои таркиби гуногун низ татбиқ карда шаванд. Параметрҳои моделии муайяншуда метавонанд барои интихоби шароити оптималии синтез ва пешгӯии хусусиятҳои комплексҳои нав истифода шаванд. Ҳамзамон, константаҳои диссотсиатсия ва ҳосилшавии комплексҳои ҳисобшуда ҳамчун маълумоти истинодӣ барои гузаронидани ҳисобҳои минбаъдаи термодинамикӣ ва таҳлили мувозинатҳои химиявӣ аҳамияти илмӣ ва амалӣ доранд.

Натиҷаҳои таҳқиқоти бадастовардаи унвончӯ ба раванди таълими кафедраҳои химияи ғайриорганикӣ ва кафедраи химияи физикӣ ва коллоидии факултети химияи ДМТ ҷорӣ карда шуданд. Онҳо ҳангоми гузаронидани дарсҳои лексионӣ аз рӯйи фанҳои тахассусӣ, иҷрои корҳои хатм, номзадӣ ва докторӣ истифода мешаванд.

Нашри натиҷаҳои таҳқиқ аз рӯйи мавзуи диссертатсия. Муалиф оид ба мавзуи диссертатсия 39 маводди илмӣ нашр намудааст, ки аз ин теъдод 2 - монография, 2 – нахуспатент ба ихтироот, 15 - мақола дар маҷаллаҳои тавсиянамудаи тақризшавандаи Комиссияи олии аттестатсионии назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон ва Федератсияи Россия, аз онҳо зиёда аз 10 мақола дар маҷаллаҳои байналхалқии пойгоҳи Web of Science, Scopus ҳамзамон 20 фишурдаи мақолаҳо дар маводҳои конференсияҳои байналхалқӣ ва ҷумҳуриявиро ташкил медиҳанд.

Мутобиқати барасмиятдарории диссертатсия ба талаботи Комиссияи олии аттестатсионии назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон.

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. Диссертатсия ва автореферат мазмуну мухтавои таҳқиқоти илмиро пурра фаро гирифта, ба талаботи муқаррагардидаи «Тартиби додани дараҷаҳои илмӣ», ки бо қарори

Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон аз 28 августи соли 2026, таҳти рақами № 591 тасдиқ шудааст, ҷавобгӯй мебошад.

Эрод ва пешниҳодҳо нисбат ба мазмуну муҳтавои диссертатсия.

Дар баробари натиҷаҳои баланди илмӣ, ки дар боло шарҳи худро ёфтаанд, инчунин, дар диссертатсия баъзе камбудиҳое, ки мазмуну муҳтавои баланди онро коста намекунанд, ба назар мерасанд.

1. Дар ҷадвалҳои 18 ва 19 қиматҳои функсияҳои термодинамикӣ оварда шудаанд, аммо тарзи ҳисоб ва асосноккунии интихоби қиматҳои энталпия (ΔH) пурра шарҳ дода нашудааст. Аз ин рӯ, дурустии ҳисобҳои энталпия, энтропия ва энергияи озоди Гиббс ба санҷиши иловагӣ ниёз дорад.
2. Таъсири ҳарорат ба раванди комплексҳосилшавӣ дар системаи мис систеин бо баланд шудани ҳарорат константаҳои устувории комплексҳо коҳиш меёбанд. Аммо шарҳи термодинамикии ин ҳодиса бо истифода аз муодилаҳои асосии термодинамикӣ ва таҳлили вобастагии lnβ аз 1/T пешниҳод нашудааст. Истифодаи ин усул барои асоснок кардани хусусияти экзотермии раванд зарур мебошад.
3. Дар қисматҳои гуногуни матн ва ҷадвалҳои 20–25 формулаи як комплекси гетеровалентӣ бо зарядҳои гуногун оварда шудааст. Масалан, барои комплекси $[Mn_{IV}Mn_{II}(Ac)_2(OH)_2(C_2H_5OH)_6]$ зарядҳои +1 ва +2 истифода шудаанд. Ин ҳолат бояд бо назардошти дараҷаи оксидшавии металлҳо, зарядҳои лигандҳо ва тавозуни электрикӣ дақиқ карда шавад.
4. Дар ҷадвали 28 натиҷаҳои таъсири комплексҳои руҳ бо серин ба энергияи сабзиш ва рӯйиши донаи гандум оварда шудаанд, аммо маълумоти кофӣ оид ба саҳеҳияти таҷриба, хатои стандартӣ ва аҳамияти омории фарқияти байни вариантҳо пешниҳод нашудааст. Мақсаднок мебуд, ки натиҷаҳо бо истифода аз меъёрҳои оморӣ, аз ҷумла таҳлили дисперсионӣ, коркард карда шаванд.
5. Дар хулосаҳои 2, 3 ва 4 натиҷаҳои муайян намудани константаҳои устуворӣ ва таъсири ҳарорату қувваи ионии маҳлул ба равандҳои комплексҳосилшавӣ ба таври муфассал оварда шудаанд. Аммо муқоисаи миқдории таъсири ин омилҳо ба устувории комплексҳо ва асосноккунии термодинамикии қонуниятҳои ошкоршуда ба таври кофӣ инъикос наёфтааст. Аз ин рӯ, мувофиқи мақсад мебуд, ки натиҷаҳои таҷрибавӣ бо таҳлили муқоисавии муфассали термодинамикӣ пурра карда шаванд.
6. Дар хулосаи 6 қонунияти тағйирёбии устувории комплексҳои металлҳои гузаришӣ мувофиқи силсилаи Ирвинг–Вилямс баррасӣ гардидааст. Аммо барои аминокислотаҳои дорои атомҳои гуногуни донорӣ (сулфур, нитроген ва оксиген) таъсири табиати химиявӣ, дентатнокӣ ва хусусияти сохтории лигандҳо ба устувории комплексҳо ба таври кофӣ муқоиса карда нашудааст. Бинобар ин, шарҳи

амиқтари робитаи байни сохтори лиганд, табиати металли марказӣ ва устувории термодинамикии комплексҳо арзиши илмии таҳқиқотро боз ҳам баланд мебардошт.

Эродҳои дар боло зикршуда аҳамияти назариявӣ ва амалии таҳқиқоти диссертатсионии иҷрошударо кам намекунанд. Диссертатсияи Файзуллозода Э.Ф. таҳқиқоти илмии мукаммал мебошад ва натиҷаҳои бадастомада, бешубҳа, боэътимоданд.

Хулоса.

Дар маҷмӯъ, таҳқиқоти диссертатсионии Файзуллозода Эркин Фатхулло дар мавзуи «**Таҳқиқи хосиятҳои протолитии кислотаҳои органикӣ ва равандҳои комплексҳосилшавии онҳо бо d – металлҳои интиқолӣ**», ки барои дарёфти дараҷаи илмии доктори илмҳои химия аз рӯйи ихтисосҳои 1.4.2. Химияи ғайриорганикӣ ва 1.4.5. Химияи физикӣ пешниҳод гардидааст, дар сатҳи баланди илмӣ ба анҷом расонида шуда, ба талаботҳои бандҳои 29-36 - и «Тартиби додани дараҷаҳои илмӣ», ки бо қарори Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон аз 28 августи соли 2026, №591 тасдиқ шудааст, мувофиқ буда, муаллифи он сазовори дарёфти дараҷаи илмии доктори илмҳои химия аз рӯйи ихтисосҳои 1.4.2. Химияи ғайриорганикӣ ва 1.4.5. Химияи физикӣ мебошад.

Муқарризи расмӣ:
Доктори илмҳои химия, профессори
кафедраи химияи Донишгоҳи давлатии
Андиҷони Ҷумҳурии Ӯзбекистон //имзо// Абдуллоев Ш.Ҳ.

Суроға: 170100, Ҷумҳурии Ӯзбекистон, ш.Андиҷон, кӯчаи Университет, 129.
Телефон: (+998) 99-110-56-75.
E-mail: abshax@mail.ru

Имзои доктори илмҳои химия, профессори кафедраи химияи Донишгоҳи давлатии Андиҷони Ҷумҳурии Ӯзбекистон Ш.Ҳ. Абдуллоевро тасдиқ мекунам:

Сардори раёсати кадрҳои Донишгоҳи давлатии
Андиҷони Ҷумҳурии Ӯзбекистон //имзо// Абдуназаров Ж.А.

Ҷумҳурии Тоҷикистон, шаҳри Душанбе
Сенздаҳуми ноябри соли ду ҳазору бисту шашум

Ман, Ҳамдамзода Марворид Ҷумабой, 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 фехрист таҳти № 2- 6461 сабт карда шуд.

Бочи давлатӣ ба маблағи _____ сомонӣ пардохт карда шуд.

Нотариуси давлатӣ _____