« У Т В Е Р Ж Д А Ю »
Ректор Таджикского технического
университета им. акад. М.С. Осими ,
доктор экономических наук, профессор
_____Давлатзода К.К.
«01» _____ 2023 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертационную работу Хасанова Одина Курбоналиевича на тему: «Исследование процессов комплексообразования Fe(III) с 1-фенил-2,3-диметилпиразолин-5-тионом в смешанном растворителе» представленную на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.01 – Неорганическая химия

Актуальность темы исследования. Координационные соединения приобрели огромное значение в химии. Изменение состава растворителя существенно влияет как на энергетику реакции, так и на химическое сродство реагирующих веществ и прочность связей, которые образуются. При пересольватации реагентов может происходить изменение распределения зарядов и геометрии молекулы, что, в конечном счете, приводит к изменению устойчивости образующегося комплекса. Поэтому изучение влияния растворителя на процессы комплексообразования в растворе – одна из основных задач современной химии растворов.

Из литературы известно, что растворитель не следует рассматривать как инертную среду, и он оказывает чрезвычайно сильное влияние (в зависимости от её природы) на процесс комплексообразования, так же как и на состав, структуру и устойчивость комплексов, образующихся в растворах. Применение неводного растворителя в ряде случаев позволяет существенно повысит выход продукта реакции и изменить скорость процесса комплексообразования. Изучение реакции, которые протекают в неводных средах, важно не только для теоретического значения и дает более глубокое знание теории растворов, но и за практической применимости неводных растворов в промышленном масштабе.

На основании вышеизложенного исследования процессов комплексообразования Fe(III) с 1-фенил-2,3-димиетилпиразолин-5-тионом (ФДПТ) в смешанных растворителях в среде 6 моль/л HCl и широком диапазоне температуры, изучение фармакологических свойств

координационных соединений железа(III) являются актуальными, так как они позволят получить дополнительные сведения о составе образующихся комплексных частиц, областях их существования, устойчивости и термодинамических функциях и выявить их фармакологические свойства.

Цели и задачи исследования. состояла в исследовании процессов комплексообразования в системах железа(III) – ФДПТ – смешанный растворитель при 273 – 318 К, выявлении основных закономерностей их протекания и изучение фармакологических свойств координационного соединения железа(III). Основные задачи для достижения поставленной цели нашли свое решение. В том числе создание окислительно-восстановительного электрода на основе ФДПТ и его окисленной формы в смешанном растворителе, с использованием созданного электрода потенциометрическим методом в растворе исследовать процесс образования координационных соединений железа(III) с ФДПТ в смешанном растворителе при 273 ÷ 318 К. Определение константы устойчивости комплексных частиц, влияние смешанного растворителя на энтальпию реакции образования координационных соединений железа(III) с ФДПТ, определение термодинамических функции и состав образующихся комплексов и области их существования, доминирования, составить их диаграммы распределения по шкале –lg[L], а также проведение лабораторные испытания комплекса железа(III) на подопытных животных и выявить их фармакологические свойства.

Структура, содержание и объём работы

Диссертационная работа Хасанова Одина Курбоналиевича посвящена изучению процесса комплексообразования Fe(III) с ФДПТ в смешанном растворителе, установлении влияния соотношений органического растворителя и хлороводородной кислоты в зависимости от температуры на состав, устойчивость термодинамические характеристики образующихся комплексов. Работа состоит из введения, 4 глав и выводов, изложена на 144 страницах компьютерного набора, иллюстрирована 25 рисунками и содержит 29 таблиц. Список литературы включает 139 наименований.

Во **введении** достаточно корректно обоснованы актуальность и значимость поставленной цели, изложены необходимость проведения исследований по теме диссертации, общая характеристика работы, этапы исследования, основная информационная и экспериментальная база, достоверность результатов, научная новизна исследования, теоретическая ценность и практическая ценность, основные положения, выносимые на защиту, личный вклад автора, апробация работы, опубликование результатов диссертационной работы, структура и объём диссертации.

Первая глава посвящена обзору литературы по синтезу, строение и свойства координационных соединений железа(III) с органическими лигандами в водных и неводных растворах, разнолигандные координационные соединения железа(II), комплексообразование ряда переходных металлов с производными пиразолов в растворах. Анализированы отечественные и зарубежные литературы по координационным соединениям железа(II) и (III). Обзор литературы показывает, что на сегодняшний день известно большое количество органических соединений, на основе которых синтезированы координационные соединения железа(II) и железа (III), а также анализирован ряд работ по комплексообразованию в растворах с переходными металлами.

Вторая глава полностью посвящена экспериментальной части. В основном приводятся методики синтеза ФДПТ и методика постановки эксперимента. Приведены также расчетные формулы для определения равновесной концентрации ФДПТ, функция образования, образующихся комплексов, ступенчатых констант устойчивости и термодинамические функции образования комплексов.

В **третьей главе** представлены данные по исследованию процесса окисления ФДПТ в системе [RS-S-R]/ [R-S], – ФДПТ – 6 моль/л HCl – (HCl : ацетон =1:3) – 273… 318 К, где [R-S] –ФДПТ. Далее с использованием созданного окислительно-восстановительного электрода на основе 1-фенил-2,3-диметилпиразолин-5-тиона и его окисленной формы в смешанном растворителе потенциометрическим методом исследован процесс образования координационных соединений железа(III) в кислой среде в широком интервале температур и соотношение. Были определены константы устойчивости комплексных частиц, термодинамические параметры, состав образующихся комплексов и области их существования, доминирования, также составлены их диаграммы распределения по шкале –lg[L].

Четвертая глава посвящена, результатам эксперимента и обсуждение результатов по изучению острой токсичности, антимикробной активности и эффективности комплекса железа(III), меди(II), и цинка с ФДПТ.

Впервые разработан обратимый лигандный электрод [RS-S-R]/ $[R\text{-}S]^2$, где [RS]–1-фенил-2,3-диметилпиразолин-5-тион в смешанном растворителе и широком интервале температур 273 ÷ 318 К. Определены значения реального потенциала разработанной окислительно-восстановительной системы в смешанном растворе при различных температурах. Методом потенциометрического титрования, с использованием созданного окислительно-восстановительного электрода впервые изучены реакции комплексообразования Fe(III) в смешанном растворителе при 273 ÷ 318 К.

Показано, что в указанной системе происходит закономерное увеличение потенциала индикаторного электрода и протекает процесс комплексообразования между ионом Fe^{3+}и изученного органического лиганда. Установлено, что в процессе комплексообразования участвует восстановленная форма 1-фенил-2,3-диметилпиразолин-5-тиона, а не его окисленная форма. Показано, что с возрастанием температуры и числа координированных молекул органического лиганда во внутренней координационной сфере комплекса, величины ступенчатых констант устойчивости образующихся комплексов уменьшаются. Обнаружены соответствующие закономерности в изменении величин ступенчатых констант комплексообразований в зависимости от концентрации HCl, соотношение ацетона и от температуры. При повышении содержания HCl в растворе по сравнению с ацетоном наблюдается увеличение величин ступенчатых констант устойчивости. Основной вклад в устойчивость изученных кислых-ацетоновых растворов комплексов вносит изменение сольватного состояния лиганда

Теоретическая и практическая ценность Выявление закономерности влияния соотношения растворителя и температуру на устойчивость, и термодинамические характеристики комплексообразования Fe(III) вносят определенный вклад в химию координационных соединений. Рассчитанные термодинамические показатели могут быть использованы как готовые справочные данные.

Полученные в работе результаты исследования имеют фундаментальный характер и могут быть использованы в практических целях для оценки влияния растворителя на устойчивости координационных соединений

Практическая ценность заключается в возможности применения основных положений, содержащихся в работе и призванных способствовать совершенствованию проработанности по направлениям указанной темы.

Отдельные положения диссертации могут быть использованы в учебном процессе и научных целях при подготовке студентов и аспирантов по специальностям «неорганическая химия» и «физическая химия». Полученное координационное соединение железа(III) с 1-фенил-2,3-диметилпиразолин-5-тионом может быть использовано в качестве противомикробного препарата.

Автореферат и опубликованные работы соответствуют основному содержанию диссертационной работы.

Достоверность результаты работы обеспечена применением совокупности современных методов исследования, определены надежности

работы аппаратуры, сочетание теоретического анализа материала и анализа полученных экспериментальных результатов, а также публикациями основных результатов в научных журналах, входящих в Перечень рецензируемых научных изданий. Выводы базируются на полученных диссертантом экспериментальных данных и аргументировано обоснованы.

Личный вклад автора заключается в анализе научной литературы по тематике диссертационной работы, планировании и проведении экспериментальных работ по потенциометрическому титрованию. Автор принимал непосредственное участие в формулировании выводов, интерпретации полученных результатов эксперимента, совместно с научным руководителем обобщены результаты работ и подготовлены научные статьи к печати.

Таким образом, представленная Хасановым О.К. диссертационная работа является законченным научным исследованием, которое вносит определенный вклад в области неорганической химии.

При чтении диссертации и автореферата возникли следующие замечания и пожелания:

1. Из автореферата неясно отразилось ли свойства растворителей выход образования комплексов в растворе.
2. Из диссертации, не ясно учитывалось ли процесс гидролиз железа(III) при комплексообразования?
3. Было бы лучше, если в диссертации были приведены предполагаемые структуры полученных координационных соединениях.
4. В тексте автореферата и диссертации встречаются некоторые грамматические ошибки.

Отмеченные недостатки не умаляют научной и практической ценности диссертационного исследования, не снижают его актуальность. Работа выполнена на высоком научном уровне и представляет собой законченное исследование, в котором получены существенные результаты.

Представленные соискателем сведения об опубликованных ей работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации, достоверны. В диссертационной работе цитирование оформлено корректно; ссылки на авторов и соавторов оформлены в соответствии с критериями, установленными ВАК Республики Таджикистан от 26.06.2023 за №295.

Считаем, что обсуждаемая работа соискателя на тему: «Исследование процессов комплексообразования Fe(III) с 1-фенил-2,3-диметилпиразолин-5-тионом в смешанном растворителе» соответствует критериям установленным Положением о порядке присуждения, ученых степеней предъявляемым к

кандидатским диссертациям. Содержание диссертации соответствует паспорту специальности 02.00.01 – Неорганическая химия: Взаимосвязь между составом, строением и свойствами неорганических соединений; п.7. Процессы комплексообразования и реакционная способность координационных соединений.

Таким образом, диссертационная работа Хасанова Одина Курбоналиевича является научно-квалификационной работой, в которой содержится экспериментальные и теоретические результаты для решения важной научно-практической проблемы, вносящая существенный вклад в развитие представлений о процессах комплексообразования переходных металлов, имеющих существенное значение в области неорганической химии, а её автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.01 – Неорганическая химия.

Отзыв заслушан и утверждён на расширенном заседании кафедры общей и неорганической химии факультета химической технологии и металлургии Таджикского технического университета им. акад. М. Осими **протокол №3 от 4 ноября 2023 г.**

Заведующий кафедрой «Общей и неорганической химии» Таджикского технического университета им. акад. М. Осими, кандидат химических наук, доцент Исломова М.С.
Тел.:(992) 90-101-09-09
E-mail:islomova muqaddam71@ mail.ru

Член-корр. НАН РТ, доктор химических наук, профессор кафедры «Общей и неорганической химии» Таджикского технического университета им. акад. М. Осими Бадалов А. Б.
Тел.:(992) 93-571-21-25 E-mail:badalovab@ mail.ru

Подписи заведующего кафедрой «Общей и неорганической химии», к.х.н., доцента Исломова М.С. и д.х.н., профессора этой же кафедры Бадалова А. Б.

заверяю:

Ученый секретарь Ученого совета Таджикского технического университета им. акад. М. Осими Сафаров Ф. М.

Почтовый адрес: 734042, Душанбе, проспект академиков Раджабовых, 10. Тел.:(992 37) 221-35-11, E-mail:ttu@ttu.tj.