



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН

ТАДЖИКСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

имени академика М.С. Осими

734042, Душанбе, проспект академиков Раджабовых, 10, Тел.: (992 37) 221-35-11, Факс: (992 37) 221-71-35, E-mail: [ttu@ttu.tj](mailto:ttu@ttu.tj), Web: [www.ttu.tj](http://www.ttu.tj)

от «03» 11 2020г. №

27/1207

« У Т В Е Р Ж Д А Ю »

Ректор Таджикского технического  
университета им. акад. М.С. Осими,  
д.т.н., профессор, член-корр. АН РТ  
Одиназода Х.

2020 г.



### О Т З Ы В

ведущей организации на диссертационную работу Рахматуллоева Бадриддина Кудбудиновича на тему «Комплексообразование Fe(II) и Fe(III) с 1-фенил-2,3-диметилпиразолин-5-тионом», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.01-неорганическая химия.

Изучение процесса комплексообразование металлов в растворах является актуальной фундаментальной проблемой. Важную роль в химии и технологии различных металлов имеют серусодержащие органические лиганды. Исследование комплексообразование металлов в растворах используется в материаловедении при получении нанопорошков и пленок сульфидов металлов, в гидрометаллургии, гомогенном катализе, аналитической химии, биохимии, медицине. Известно, что биологические активные металлы играют важную роль при изучении комплексообразования с органическими лигандами в растворе. Комплексные соединения на основе биологически активных веществ при небольших концентрациях обладают высокой физиологической активностью по отношению к живым организмам.

В связи с вышеизложенным, диссертационная работа Рахматуллоева Б.К., посвященная изучению комплексообразования железа (II) и железа (III) с 1-фенил-2,3-диметилпиразолин-5-тионом является актуальной задачей для

современной координационной химии, которая является неотъемлемой частью неорганической химии.

**Целью работы** состояла в исследовании комплексообразования Fe(II) и Fe(III) с 1-фенил-2,3-диметилпиразолин-5-тионом (1-Ф-ДТ), определении устойчивости и термодинамических функций образующихся комплексов, установлении влияния концентрация HCl и H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> на состав, устойчивость и термодинамические характеристики процессов комплексообразования

**Научная новизна диссертационной работы:**

Впервые установлена обратимость системы, состоящей из 1-фенил-2,3-диметилпиразолин-5-тиона и его окисленной формы в растворах H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. С использованием данной окислительно-восстановительной системы исследованы процессы комплексообразования Fe(II) и Fe(III) с указанным лигандом в широком интервале температуры и концентрации HCl (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>). Установлено, что возрастание температуры приводит к увеличению электродного потенциала окислительно-восстановительной системы состоящей из 1-фенил-2,3-диметилпиразолин-5-тиона и его окисленной формы, а возрастание концентрации H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> к её уменьшению. Показано, что устойчивость комплексов Fe(II) и Fe(III) с 1-фенил-2,3-диметилпиразолин-5-тионом в растворах H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> больше, чем в HCl. Уменьшение концентрации HCl (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) от 6 до 1 моль/л приводит к увеличению констант устойчивости комплексов

**Практическая значимость полученных результатов.** Установленные закономерности влияния состава растворов HCl и H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> на устойчивость и термодинамические функции могут быть использованы для прогнозирования изменения устойчивости и термодинамических характеристиках при замене растворителя. Полученные результаты о способности образования комплексов Fe(II) и Fe(III) с 1-фенил-2,3-диметилпиразолин-5-тионом обеспечивает их применение в аналитической химии, а синтезированные в твёрдом виде комплексы могут найти применение как биологически активные вещества.

**Личный вклад соискателя.** Поиск и анализ научной литературы, экспериментальные исследования, обработка полученных результатов проведены лично автором диссертации.

**Научные исследования, проведенные диссертантом** выполнены в соответствии с научно-исследовательским планом лаборатории «Синтез и испытание координационных соединений» им. член-корр. АН РТ, д.х.н., профессора Аминджанова А.А. научно-исследовательского Института Таджикского национального университета с номером госрегистрации № 0114 ТЖ 00360.

**Основные положения** диссертационной работы отражены в автореферате, а опубликованные материалы, без сомнения, отражают содержание

диссертационной работы. Использованные научные источники, состоящие из 104 наименований, оформлены в соответствии с требованиями ГОСТа.

**Публикации и апробация результатов диссертационной работы.** Полученные соискателем экспериментальные результаты прошли апробацию на международных, региональных и республиканских конференциях. По результатам исследований опубликовано 4 статьи, из которых 3 в журналах рекомендуемых ВАК Республики Таджикистан и Российской Федерации, а также 9 тезисов докладов конференций различного уровня.

**Структура и содержание диссертации.** Работа Рахматуллоева Б.К. изложена на 122 страницах компьютерного набора, содержит 41 таблицы, 20 рисунок. Она состоит из введения, четырёх глав, выводов и списка цитируемой литературы, включающего 104 наименований.

**Во введении** изложена актуальность темы диссертации, необходимость проведения исследований, сформулированы цели и задачи работы, определена научная новизна, теоретическая и практическая значимость исследования, сформулирован перечень основных положений, выносимых на защиту.

**В первой главе** проведены данные по анализу литературы относительно комплексообразования переходных металлов том числе железа с производными пиразолона. На основе литературного обзора сделаны соответствующие заключения и обоснования по выбору темы диссертационной работы.

**Во второй главе** приводятся методика проведения потенциометрического титрования, расчетные формулы для определения равновесной концентрации 1-фенил-2,3-диметилпиразолин-5-тиона, функции образования, величин ступенчатых констант устойчивости образующихся комплексов.

**В третьей главе** приводятся результаты по исследованию процесса окисления 1-фенил-2,3-диметилпиразолин-5-тиона в сернокислом растворе и комплексообразования Fe(II) и Fe(III) с 1-фенил-2,3-диметилпиразолин-5-тионом в растворах HCl (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) при разных температурах.

Изучен процесс окисления и обратимость 1-фенил-2,3-диметилпиразолин-5-тиона в сернокислом растворе. В результате проведенных исследований определены значения реальных потенциалов системы R-S-S-R/RS, где RS-1-Ф-ДТ в интервале температуры 273-338К. приводятся экспериментальные данные и их интерпретация о комплексообразовании железа (II) с 1-фенил-2,3-диметилпиразолин-5-тионом в растворах HCl разной концентрации. Проведенные исследования показали, что при титрование окислительно-восстановительной системы R-S-S-R/RS, раствором Fe(II) потенциал системы увеличивается. Указанный факт с одной стороны свидетельствует о протекании комплексообразования, а с другой указывает на

то, что в комплексообразовании с железом (II) и железом (III) участвует восстановленная форма окислительно-восстановительной системы, то есть молекулы 1-фенил-2,3-диметилпиразолин-5-тиона. Методом температурного коэффициента впервые определены энтальпия и энтропия реакции образования комплексов Fe(II) и Fe(III) с 1-Ф-ДТ. Показано, что изменение энергии Гиббса образования комплексов определяется энтальпийной составляющей.

Диссертационная работа соискателя соответствует паспорту специальности 02.00.01-неорганическая химия.

С использованием потенциометрического метода изучен процесс комплексообразования Fe(II) и Fe(III) с 1-фенил-2,3-диметилпиразолин-5-тионом в растворах HCl (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) при различных температурах и составах ионной среды и выявлены соответствующие закономерности по влиянию различных факторов на устойчивость комплексов. Установлено, что на устойчивость комплексов влияет как состав, так и природа раствора. Выявлено, что возрастание температуры приводит к уменьшению констант устойчивости

Диссертационная работа Рахматуллоева Б.К. представляет собой законченное научное исследование. Однако при её чтении и автореферата возникли следующие замечания:

1. В диссертации, а также в автореферате не указан, почему для Ваших исследований выбран именно хлороводородная и серная кислота в качестве среды.
2. Для получения более полной информации о равновесиях в растворах комплексов железа с 1-фенил-2,3-диметилпиразолин-5-тионом желательно было бы кроме метода Бьеррума использовать и другие известные методы которые давали бы возможность определить образование комплексов в растворе.
3. В тексте диссертации и автореферата следовало бы использовать название используемого органического лиганда в сокращенном виде.
4. Текст диссертации и автореферата не лишены грамматических ошибок.

Приведенные замечания несколько не снижают высокую теоретическую и практическую значимость работы соискателя.

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.

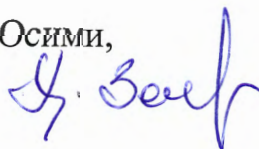
Диссертационная работа Рахматуллоева Б.К. на тему: «Комплексообразование Fe(II) и Fe(III) с 1-фенил-2,3-диметилпиразолин-5-тионом» представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по

специальности 02.00.01-неорганическая химия, является завершённой научно-квалификационной работой. В ней содержатся новые данные об определении констант устойчивости, термодинамических функций процесса комплексообразования Fe(II) и Fe(III) с 1-фенил-2,3-диметилпиразолин-5-тионом в зависимости от природы растворителя и температуры, а также выявлены соответствующие закономерности по влиянию различных факторов на устойчивость и термодинамических характеристик комплексов.

Диссертационная работа соискателя по объёму, теоретической и практической значимости, новизне отвечает всем требованиям «Положения о присуждении учёных степеней», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.01 – неорганическая химия.

Отзыв обсуждён и утверждён на заседании кафедры общей и неорганической химии факультета инновационной технологии Таджикского технического университета им. акад. М. Осими протокол № 2...от 23 - 09 -2020 г.

Заведующий кафедрой «Общей и неорганической химии» Таджикского технического университета им. акад. М. Осими, кандидат химических наук, доцент  
Тел.:(992) 93-902-70-70  
E-mail.



Зоиров Х. А.

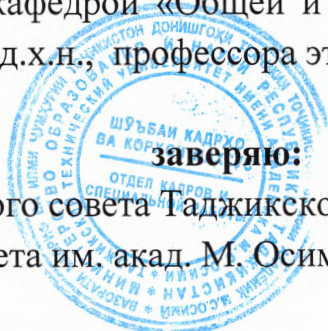
Доктор химических наук, профессор кафедры «Общей и неорганической химии» Таджикского технического университета им. акад. М. Осими  
Тел.:(992) 93-571-21-25  
E-mail.



Бадалов А. Б.

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

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.