

## **ОТЗЫВ**

**официального оппонента на диссертацию Содатдиновой Анджуман**

**Садриддиновны «Комплексообразование серебра (I) с N,N-этилентиомочевиной, 1-формил - и 1-ацетил-3-тиосемикарбазидом»,  
представленную на соискание ученой степени кандидата химических  
наук по специальности 02.00.01 – неорганическая химия**

Работа, проведенная соискателем, и изложенная в диссертации, представляет собой законченное научное исследование в области химии, которая в настоящее время все более интенсивно развивается и привлекает внимание и интерес научных работников из различных областей науки: химии и биологии, медицины и энзимологии, пищевой промышленности и биотехнологии. Для химии координационных соединений особый интерес представляют гетероатомные органические соединения способные вступать в реакции комплексообразования с различными металлами. Среди этих лигандов важное место занимают производные тиомочевины и тиосемикарбазиды, которые нашли широкое практическое применения в производстве некоторых лекарственных препаратов, сельском хозяйстве и промышленности. Тиомочевинные и тиосемикарбазидные комплексные соединения некоторых переходных металлов широко используются в аналитической химии для определения ионов различных металлов. Комплексные соединения серебра (I) с тиомочевиной, тиосемикарбазидом и некоторыми их производными известны давно. Имеются отдельные сведения о способе координации этих органических лигандов к иону серебра, а также данные по константам образования комплексов серебра(I) с ними в водных и водно-органических растворах. Комплексные соединение серебра (I) составляют основу многих лекарственных и биологически активных веществ, которые успешно используются в косметологии. В этой связи, исследование комплексообразование серебра (I) с тиомочевиной и производными тиосемикарбазида в водных и водно-органических растворах при различных температурах и ионных силах раствора является актуальной задачей.

Диссертационная работа Содатдиновой Анджуман Садриддиновны посвящена изучению процесса комплексообразования серебра (I) с N,N-этилентиомочевиной, 1-формил и 1-ацетил-3-тиосемикарбазидом, определение их констант образований, форм и области их существования, определения термодинамических характеристик при различных ионных силах в водных и водно-органических растворах, установлении общих закономерностей протекания реакций комплексообразования в зависимости природы органического лиганда, температуры, а также разработке

оптимальных условий синтеза новых координационных соединений серебра (I) с вышеуказанными лигандами.

Диссертационная работа состоит из введения, четырёх глав, выводов и списка цитируемой литературы, включающей 99 наименований отечественных и зарубежных авторов, изложена на 145 страницах, содержит 45 таблицы и 35 рисунка.

Вклад автора состоит в анализе литературных данных, обработке полученных результатов, подготовке и проведении экспериментальной части, анализе и обработке полученных результатов, подготовке научных статей.

В введении освещается актуальность проблемы, сформулированы цели и задачи исследования, обоснована новизна и практическая значимость диссертационной работы.

В первой главе приводятся обширные сведения относительно исследования процесса комплексообразования d-переходных металлов с тиомочевиной, тиосемикарбазидом и некоторыми их производными, а также комплексные соединения серебра (I) с различными неорганическими и органическими лигандами. Критический анализ приведенных литературных данных приводит автора к выводу, что в литературе имеются ограниченные сведения о комплексообразовании серебра (I) с N,N-этилентиомочевиной, а комплексообразование серебра (I) с 1-формил и 1-ацетил-3-тиосемикарбазидом вовсе не изучено.

В второй главе диссертации описаны разработанные методики синтеза новых координационных соединений серебра (I) с N,N-этилен-тиомочевиной, 1-формил- и 1-ацетил-3-тиосемикарбазидом, а также приведены данные элементного анализа синтезированных комплексов. Также приводятся сведения о методике проведения потенциометрического титрования и расчётные формулы для определения равновесной концентрации серебра (I) и используемых в работе лигандов.

В третьей главе представлены экспериментальные результаты по исследованию процесса комплексообразования серебра (I) с N,N-этилен-тиомочевиной, 1-формил-3-тиосемикарбазидом а также 1-ацетил-3-тиосемикарбазидом при различных температурах и ионных силах раствора потенциометрическим методом и обобщение результатов о комплексообразовании серебра (I) с N,N-этилентиомочевиной, 1-ацетил и 1-формил-3-тиосемикарбазидом.

В четвертой главе приводятся результаты физико-химического исследования синтезированных комплексов серебра (I) с N,N-этилен-тиомочевиной, 1-формил и 1-ацетил-3-тиосемикарбазидом.

Содатдиновой А.С. в результате проведенных исследований изучен процесс комплексообразования серебра (I) с N,N-этилентиомочевиной, 1-формил и 1-ацетил-3-тиосемикарбазидом, установлена влияния природы органического лиганда, температуры и ионной силы раствора на термодинамические характеристики образующихся комплексов, а также разработаны оптимальных методик синтеза новых координационных соединений серебра (I) с указанными лигандами и изучении их физико-химических свойств. Диссертантом определено количество комплексных частиц, образующихся при взаимодействии серебра (I) с N,N-этилентиомочевиной, 1-формил и 1-ацетил-3-тиосемикарбазидом в интервале температур 288-328К при разных ионных силах методом потенциометрического титрования. Установлены общие и ступенчатые константы устойчивости комплексов серебра (I) с N,N-этилентиомочевиной, 1-формил - и 1-ацетил-3-тиосемикарбазидом в интервале температур 288-328К при разных ионных силах раствора.

Выявлены общие закономерности в изменении величин константы устойчивости комплексов серебра (I) в зависимости от природы органического лиганда, ионной силы и температуры. Показано, что численные значения общих констант устойчивости комплексов серебра (I) с N,N-этилентиомочевиной, 1-формил и 1-ацетил-3-тиосемикарбазидом с возрастанием температуры уменьшаются. Установлено, что константа устойчивости монозамещённого комплекса серебра (I) с изученными лигандами в два раза превосходит устойчивость двух- и трёхзамещённых комплексов, что связано со стерическими факторами. Полученные данные были использованы автором для расчета термодинамических характеристик реакций комплексообразования серебра (I) с N,N-этилентиомочевиной, 1-формил - и 1-ацетил-3-тиосемикарбазидом, выявить закономерности в их изменении в зависимости от природы и количества координированного лиганда. и установления областей доминирования образующихся комплексных соединений. Разработаны методики синтеза новых координационных соединений серебра (I) с N,N-этилентиомочевиной, 1-формил и 1-ацетил-3-тиосемикарбазидом и с использованием современных методов изучен их физико-химические свойства. ИК спектроскопическим методом показано, что координация молекул N,N-этилентиомочевины, 1-формил-3-тиосемикарбазида и 1-ацетил-3-тиосемикарбазида с серебром (I) происходит посредством атома серы. Рентгенофазовым анализом определены параметры кристаллической решётки некоторых синтезированных комплексов.

Полученные диссидентом данные по константам образования, термодинамическим функциям и закономерности изменения устойчивости комплексов в зависимости от температуры, ионной силы раствора и природы органического лиганда могут быть использованы при разработке учебных пособий по «Координационной химии». Водные растворы комплексов серебра (I) с 1-формил- и 1-ацетил-3-тиосемикарбазидом перспективны в качестве электролитов в процессах электрохимического покрытия различных изделий. Комплексы серебра (I) с N,N-этilentиомочевиной, 1-формил- и 1-ацетил-3-тиосемикарбазидом могут быть использованы в качестве биологически активных веществ при создании антимикробных препаратов.

Из диссертации видно, что автор свободно владеет материалом, достаточно аккуратно и корректно трактует полученные результаты, привлекая для этого различные физико-химические, включая самые современные, методы анализа. Кроме того, нельзя не отметить, что Содатдинова А.С. представляет собой вполне сложившегося научного работника, который может самостоятельно формулировать задачу, искать и находить пути ее решения. На основе вышеизложенного можно заключить, что диссертационная работа актуальна, научная новизна очевидна и практически значима.

**Достоверность результатов работы** обеспечена применением совокупности современных физико-химических методов исследования: потенциометрии, спектрофотометрии, кондуктометрии, ИК-спектроскопии, рентгенографии, различных методов химического анализа. Выводы базируются на полученных диссидентом экспериментальных данных и аргументировано обоснованы.

**Личное участие автора** состояло в сборе литературных данных, постановке задач исследования, методов их решения, подготовке и проведении экспериментов, анализе и обобщении полученных результатов эксперимента.

**Полученные диссидентом** результаты прошли достаточно хорошую апробацию на ряде Международных, региональных, республиканских и внутривузовских симпозиумах и конференциях. По теме диссертации опубликованы 9 работ, в том числе 5 статей опубликованы в журналах, рекомендемых ВАК Российской Федерации. Опубликованные работы и автореферат отражают основное содержание диссертации.

Таким образом, представленная Содатдиновой А.С. диссертационная работа является законченным научным исследованием, которое вносит определенный вклад в неорганическую химию.

К недостаткам можно отнести большое количество орфографических ошибок. Хотелось бы, чтобы автор наряду с используемыми методами использовал и метод рентгеноструктурного анализа. Эти замечания не умаляют качество работы.

**Общая оценка работы.** Диссертационная работа Содатдиновой Анджуман Садриддиновны представляет собой законченное научное исследование, выполненное на хорошем экспериментальном уровне. Полученные данные обобщены. В работе решена важная задача в области неорганической химии. Полученные диссидентом экспериментальные и теоретические результаты представляют собой решение важной научно-практической проблемы, вносящей существенный вклад в развитие представлений о процессах комплексообразования.

Представленный в работе обширный экспериментальный и теоретический материал позволяют утверждать, что диссертационная работа Содатдиновой Анджуман Садриддиновны на тему «Комплексообразование серебра (I) с N,N-этилентиомочевиной, 1-формил - и 1-ацетил-3-тиосемикарбазидом» отвечает критериям п.п. 9-14 Положения о присуждении ученых степеней, утверждённого Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842 к кандидатским диссертациям, а её автор Содатдина Анджуман Садриддиновна вполне достойна присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.01-неорганическая химия.

Ведущий научный сотрудник  
химического факультета  
Московского государственного  
университета имени М.В. Ломоносова,  
кандидат химических наук по  
специальности 02.00.01-Неорганическая химия,  
доцент

 Гагиева С. Ч.

Адрес: 119991, Москва, ГСП-1, Ленинские горы,  
д. 1, стр. 3, химический факультет  
E-mail: [sgagieva@yandex.ru](mailto:sgagieva@yandex.ru)  
Тел. +79265357884

 14.04.2016

Декан химического факультета  
Московского государственного  
университета имени М.В. Ломоносова,  
академик РАН

