

## Отзыв

на автореферат диссертации Мирзохонова Диловара Чупоновича на тему:  
«Термодинамика комплексообразования Cd(II) с 2-метилимидазолом и 1-метил-2-меркаптоимидазолом в воде и водно-спиртовых растворителях»,  
на соискание учёной степени кандидата химических наук по специальности  
1.4.4 – физическая химия (химические науки)

Кадмий и его соединения находят применение в электронике, гальванотехнике и машиностроении. По классификации Пирсона кадмий(II) относится к промежуточным металлам. Координационная химия Cd(II) с органическими соединениями в основном представлена лигандами, содержащими в качестве донора атомы азота или серы и намного меньше с соединениями, где донором является атом кислорода. Координационные соединения Cd(II) с амидными и тиоамидными лигандами служат прекурсорами для получения наночастиц металла и его сульфида, используются в качестве электролитов для гальванического кадмирования. Настоящая работа посвящена исследованию комплексообразования Cd(II) с 2-метилимидазолом и 1-метил-2-меркаптоимидазолом в воде и водно-спиртовых растворителях.

Известно, что 2-метилимидазол (2-МИ) и 1-метил-2-меркаптоимидазол (1-М-2-МИ), выбранные в качестве лигандов, обладая высокой донорной активностью, одновременно проявляют и биологическую активность. 2-МИ широко используется в качестве исходного сырья для получения противомикробных препаратов, а 1-М-2-МИ нашёл широкое применение в медицинской практике для лечения тиреотоксикоза. Производные имидазола находят все большее применение в качестве хемосенсоров для определения ионов тяжёлых металлов в водных и водно-органических растворителях. Координационные соединения 1-М-2-МИ с некоторыми d-металлами также проявляют высокую биологическую активность и в некоторых случаях эта активность выше, чем у свободного 1-М-2-МИ.

Впервые экспериментально определены константы устойчивости комплексов кадмия(II) с 2-МИ и 1-М-2-МИ в воде и водно-метанольных (этанольных) растворителях переменного состава. В тех же условиях определены величины констант ионизации ( $pK_a$ ) органических лигандов. Полученные экспериментальные данные проанализированы с позиции сольватационно-термодинамического подхода. Установлено, что уменьшение основных свойств 2-метилимидазола при переносе из воды в водно-этанольные растворители связано с возрастанием сольватации протона. Показано, что введение меркаптогруппы в молекулу имидазола приводит к уменьшению ее основных свойств, что определяется тионтиольной перегруппировкой молекулы 1-М-2-МИ.

Впервые доказано, что кадмий(II) с 2-МИ и 1-М-2-МИ реагирует ступенчато с образованием четырёх комплексных форм. С возрастанием температуры константы устойчивости 2-МИ и 1-М-2-МИ комплексов кадмия(II) уменьшается, что свойственно для реакций, протекающих с выделением тепла. Установлено, что устойчивость комплексов, образующихся в результате реакции кадмия(II) с 2-МИ в водно-метанольных растворителях выше чем устойчивость комплексов, образующихся в водном растворе.

Для монолигандного комплекса  $[Cd1-M-2-МИ]^{2+}$  увеличение концентрации этанола в водно-этанольном растворителе приводит к ослаблению сольватации как лиганда, так и ионов  $Cd^{2+}$ . Показано, что с ростом концентрации этанола сольватная оболочка комплекса упрочняется и значения  $\Delta_r G[Cd1-M-2-МИ]^{2+}$  все больше отличаются от  $\Delta_r G(1-M-2-МИ)$ , при этом величины  $\Delta_r G[Cd1-M-2-МИ]^{2+}$  изменяются симбатно  $\Delta_r G_{r1}$ .

Диссертационная работа Мирзохонова Диловара Чупоновича полностью соответствует паспорту специальности 1.4.4 – физическая химия по направлениям исследований п.п. 2,4 и 9.

В целом, работа Мирзохонова Д.Ч. на тему: «Термодинамика комплексообразования  $Cd(II)$  с 2-метилимидазолом и 1-метил-2-меркаптоимидазолом в воде и водно-спиртовых растворителях», соответствует требованиям ВАК Российской Федерации, а её автор заслуживает присуждения учёной степени кандидата химических наук по специальности 1.4.4 – физическая химия.

Денисламова Екатерина Сергеевна  
Кандидат химических наук, доцент  
Доцент кафедры химических технологий  
ФГАОУ ВО «Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет»

614990, г. Пермь, Комсомольский проспект, д. 29  
Тел. +7 (342)239-17-65  
Email: katerin85@rambler.ru

