

## ОТЗЫВ

### на автореферат диссертации

**Петрова Александра Ивановича "Экспериментальное и квантовохимическое исследование взаимодействия хлорокомплексов палладия(II) с органическими дисульфидами", представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.4. Физическая химия.**

Диссертационная работа Петрова Александра Ивановича посвящена интересному и важному направлению современной химии – исследованию устойчивости, превращений и свойств новых комплексов металлов с органическими лигандами, в частности палладия(II) с алифатическими дисульфидами (R-S-S-R). Автором изучены термодинамика и кинетика реакций L-цистина, цистамина, DL-гомоцистина и 3,3'-дитиодипропионовой кислоты с хлорокомплексами палладия(II) в солянокислых растворах с использованием спектроскопических методов исследования и квантовохимических расчетов. Актуальность работы обоснована тем фактом, что на данный момент исследования данные по комплексообразованию органических дисульфидов с ионами *d*-металлов носят ограниченный и противоречивый характер, а кинетические и квантовохимические исследования взаимодействия выбранных дисульфидов с Pd(II) в водных растворах ранее не проводились.

Безусловно, важной задачей является поиск новых модельных соединений для изучения как процессов ингибирования опухолевых образований, так и метаболизма противораковых препаратов. В этой связи очень удачно выбраны объекты исследования – структурные аналоги широко известного цисплатина. Петровым А. И. несомненно проделана огромная работа, несмотря на не очень широкий ряд выбранных для изучения дисульфидных лигандов. Определены термодинамические и кинетические параметры реакций хлорокомплексов Pd(II) с DL-гомоцистином, 3,3'-дитиодипропионовой кислотой, L-цистином и цистамином в солянокислых средах, предложены их наиболее вероятные механизмы, установлены закономерности влияния молекулярной и электронной структуры дисульфидов на направление и скорость реакций между дисульфидами и хлорокомплексами Pd(II). Предложены рекомендации по прогнозированию состава продуктов реакций дисульфидов с ионами *d*-металлов и их спектроскопической идентификации.

Научная новизна работы не вызывает сомнения: автором охарактеризованы новые комплексы дисульфидов с хлоридом палладия, исследованы их

Получено ИХХТ СО РАН  
09 ноября 20 23  
2878-23-08/22

спектральные свойства, установлены закономерности влияния природы дисульфида и кислотности среды на состав продуктов и механизмы реакций между изученными дисульфидами и Pd(II) в солянокислых растворах.

Практическая значимость научно-квалификационной работы Петрова А. И. заключается в том, что полученные автором данные вносят существенный вклад в развитие координационной химии палладия и органических дисульфидов. Они могут найти практическое применение при моделировании и интерпретации процессов переноса и действия противораковых препаратов, извлечении металлов платиновой группы из различных материалов и отходов и разработке прекурсоров для получения нанопорошков и пленок сульфидов металлов. Полученный материал, безусловно, является полезным для широкого круга ученых, как физхимиков, так и химиков-органиков и биологов. Несомненным плюсом работы является грамотно выбранный арсенал методов исследования: помимо основных экспериментальных методов спектрофотометрии, КР-, ЯМР-, EXAFS- и ЭПР-спектроскопии, автором профессионально использованы данные квантово-химических расчетов. Сильной стороной работы является анализ большого объема экспериментальных данных с привлечением методов квантовой химии.

Автореферат написан понятным, логичным языком. Тем не менее, имеется несколько замечаний к работе.

1. На основе сопоставления спектроскопических данных по взаимодействию тиолов и дисульфидов с ионами Pd(II) в солянокислых растворах Петровым А.И. показано, что в случае L-цистина и цистамина связь S-S сохраняется и наблюдается ступенчатое комплексообразование, а для DL-гомоцистина и 3,3'-дитиодипропионовой кислоты связь S-S разрывается. Автор отмечает, что разные заместители R в дисульфидах R-S-S-R по-разному влияют на химические свойства дисульфидов при их взаимодействии с хлорокомплексами Pd(II), однако в автореферате нет попыток объяснить данное явление, очевидно связанное с природой заместителей в органических лигандах, с разной координирующей способностью гетероатомов азота, кислорода и серы в них.
2. В автореферате Петров А.И. указывает на низкую устойчивость к гидролизу S,S'-координированных дисульфидных комплексов, что вероятно является основной причиной малого числа синтезированных соединений и охарактеризованных структур, содержащих фрагмент M-S-S-M, представленных в Кембриджской базе структурных данных. Однако попытки выделить синтезированные соединения и охарактеризовать их методом РСА автором, видимо, не предпринимались.

Данные замечания носят технический характер и не снижают общего благоприятного впечатления от работы. Достоверность полученных результатов и обоснованность выводов диссертационной работы обеспечена использованием современных физико-химических методов исследования, а также публикацией результатов работы в международных рецензируемых изданиях. По теме диссертации опубликовано 8 статей в зарубежных научных журналах, и тезисы 11 докладов. Полученные данные представлялись на российских и международных конференциях. Исходя из представленных в автореферате сведений, диссертационная работа Петрова А. И. "Экспериментальное и квантовохимическое исследование взаимодействия хлорокомплексов палладия(II) с органическими дисульфидами" является научной квалификационной работой, которая отвечает всем требованиям пп. 9-14 (раздел II) «Положения о присуждении ученых степеней» (утверждено постановлением Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г.), предъявляемым ВАК к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор, Петров Александр Иванович, заслуживает присуждения искомой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.4. Физическая химия.

Стерхова Ирина Владимировна  
доктор химических наук  
по специальности 1.4.3. Органическая химия  
старший научный сотрудник лаборатории структурных исследований,  
организация: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
Иркутский институт химии им. А. Е. Фаворского Российской академии наук  
почтовый адрес организации: 664033, г. Иркутск, ул. Фаворского, 1  
телефон: (3952) 42-59-11  
e-mail: irina\_sterkhova@irioch.irk.ru

Я, Стерхова Ирина Владимировна, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Стерхова И.В. \_\_\_\_\_

Дата составления отзыва: 9 ноября 2023 г.

ПОДПИСЬ ЗАВЕДУЮЩЕГО  
Начальник КПО ИриХ СО РАН  
Ф.И.О.

