

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Аль-Хазраджи Ахмеда Сухди Хади, выполненной на тему: «Синтез тио- и селеногидантоинов и комплексов на их основе с потенциальной противораковой активностью» и представленную в Диссертационный совет РХТУ.1.4.01 ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.3 Органическая химия

### **Актуальность темы.**

В диссертационной работе Аль-Хазраджи Ахмеда Сухди Хади в качестве функциональных серосодержащих лигандов, широко известных в качестве как противоопухолевых, антибактериальных, противовирусных и антитуберкулезных средств, выбраны циклические производные тио- и селеномочевины, имеющие несколько различных гетероатомов и функциональных групп, и которые обладают высокой комплексообразующей способностью по отношению к атомам различных металлов.

При этом путь создания гибридных молекул на основе биометаллов, включающих в своем составе два активных фармакофора (атом металла и производные тиомочевины), дает возможность получения фармацевтических веществ с обширным спектром биологической активности.

**Научная новизна.** Автором предложена удобная click-реакция между азидом и алкином для введения векторных фрагментов в 3-е положение тиогидантоинового цикла за счет участия атома С в единой электронной системе пятичленного цикла; Впервые показано, что причиной разделения производных гидантоинов на лиганды первого и второго рода обусловлено реализующейся прототропией в цикле, что осложняет течение реакций реализацией параллельных реакций комплексообразования; Деформации валентных углов атома комплексообразователя, выражающееся в изменении квадратной (плоской) координации атома меди на тетраэдрическую обусловлена электростатическим взаимодействием центроидов НЭП атомов брома и серы; В комплексах тиогидантоинов в кристаллическом состоянии обнаружено явление конформационной хиральности.

### **Теоретическая и практическая значимость работы.**

Автором с использованием методов квантовой химии расчетов структур впервые обоснованы причины стереоселективности конденсации тиогидантоинов с функционально-замещенными альдегидами, что расширяет наши представления о деталях механизма широко используемой конденсации по активной метиленовой группе, а растворители принимают участие в образовании реакционного комплекса. Расширены границы использования click-реакции производных 2-алкилтио-5-(пиридилметил)имидазолин-4-онов.

Показанная ранее способность структуры биядерного координационного соединения Cu(II),(I) на основе 2-алкилтиоимидазолин-4-она проникать сквозь клеточную мембрану и накапливаться в клеточном ядре расширена синтезом нового комплекса на основе дибромиды меди.

**Достоверность полученных результатов** диссертационной работы не вызывает сомнений и подтверждается тщательной проработкой и воспроизведением поставленных экспериментов, а строение всех полученных соединений было подтверждено современными физико-химическими методами анализа.

**Апробация работы.** Результаты исследования по теме диссертационной работы были представлены на 5 научных конференциях, а также было опубликовано 5 статей в том числе в изданиях, рекомендуемых ВАК и индексируемых Scopus Web of Science.

**Замечания по работе.**

В автореферате отсутствуют достаточные данные, подтверждающие структуры выделенных комплексных соединений.

На рис. 4 справа от соединения X2 приведены две структуры, появление которых не понятно.

**Заключение.** Знакомство с авторефератом показывает, что диссертационная работа Аль-Хазраджи Ахмеда Сухди Хади по актуальности, новизне, практической значимости соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет Д.И. Менделеева», а ее автор, Аль-Хазраджи Ахмед Сухди Хади, заслуживает присуждение искомой ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.3. Органическая химия.

Профессор кафедры органической химии  
Института биологии и химии  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего  
образования «Московский педагогический  
государственный университет»,  
доктор химических наук,  
профессор

Коротеев Михаил Петрович

119435, Москва, ул. Малая Пироговская, д. 1, стр. 1

21.11.2023г.

Коротеев  
ТОВЕРЯЮ  
С.С. Яковлев