

Отзыв на автореферат диссертации

Петюка Максима Юрьевича «Люминесцентные комплексы рения(I) и меди(I) с N- и P-донорными лигандами», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.1. Неорганическая химия

В современной координационной химии разнообразные комплексы рения(I) и меди(I) широко исследуются как перспективные фосфоресцентные агенты для биовизуализации и фотодинамической терапии рака, фотокатализаторы, люминесцентные сенсоры и эмиттеры для OLED устройств, активные материалы фотосенсибилизаторов солнечных батарей, оптических сенсоров и т.д., что и определяет **актуальность** темы диссертационной работы Петюка М.Ю., посвященной созданию новых эффективных люминофоров на основе координационных соединений рения(I) и меди(I), содержащих редкие и малоизученные N- и P-донорные лиганды.

Диссертационная работа обладает **научной новизной, теоретической и практической значимостью**. Среди полученных результатов можно выделить следующие.

Петюк М.Ю. **впервые** синтезировал бис-P,P'-хелатные двухъядерные комплексы $[\text{Re}_2(\text{tpbz})(\text{CO})_6\text{Br}_2]$ и $[\text{Re}_2(\text{tppy})(\text{CO})_6\text{Br}_2]$, обладающие малохарактерной для трикарбонильных комплексов рения(I) желто-зеленой внутрелигандной фосфоресценцией. Исследование термохромизма фотолюминесценции этих соединений вносит вклад в малоизученную фотофизику дифосфиновых комплексов рения(I). Полученные автором катионные скорпионаты $[\text{Re}(\text{N},\text{N}',\text{N}''\text{-Py}_3\text{PX})(\text{CO})_3]\text{Br}$ (X = O или S) являются **первыми** примерами скорпионатов рения(I), проявляющих люминесценцию. Некоторые трикарбонильные комплексы рения обладают ярко выраженным термохромизмом люминесценции, что в перспективе позволит использовать их в люминесцентной термометрии.

Петюк М.Ю. на основе стратегии перхлорирования дииминового лиганда предложил подход к существенному батохромному смещению профиля эмиссии соединений типа $[\text{Re}(\text{N}^{\wedge}\text{N})(\text{CO})_3(\text{L})]^{0/+}$, который может быть использован для создания новых фосфоресцентных материалов. Такие люминофоры, содержащие гидрофильные биосовместимые солиганды, очень перспективны для биомедицинских приложений, например, биовизуализации и фотодинамической терапии рака.

Установлено, что комплексы $[\text{Cu}(\text{phen-Cl}_8)(\text{P}^{\wedge}\text{P})]\text{PF}_6$ ($\text{P}^{\wedge}\text{P}$ – 2 PPh₃, DPEphos, Xantphos) характеризуются наличием малоисследованного свойства – рентгенолюминесценции. Фотолюминесценция этих комплексов при комнатной температуре имеет природу ТАЗФ. В совокупности с высокой квантовой эффективностью, данные соединения интересны как эмиттеры для TADF OLED устройств.

Структурные данные описанных соединений добавлены в Кембриджский банк структурных данных (CCDC) и доступны для мировой научной общественности.

К достоинствам диссертационного исследования следует отнести удачное сочетание физических методов исследования структуры и спектральных характеристик полученных соединений и квантово-химических расчетов (DFT, TD-DFT методы), позволившее получить интересные результаты.

Достоверность результатов и **обоснованность** сделанных на их основе выводов определяется богатым экспериментальным и расчетным материалом и высоким теоретическим уровнем его обсуждения.

Диссертантом выполнен большой объем экспериментальной работы с использованием современных синтетических подходов и таких физических методов, как спектроскопия ЯМР, рентгеноструктурный анализ, рентгенофазовый анализ, ИК спектроскопия, ТГА, ЦВА, масс-спектрометрия. Результаты исследований широко представлены в печати (5 статей в журналах, рекомендованных ВАК) и хорошо апробированы на международных конференциях.

По автореферату диссертации имеется пожелание, не влияющее на общую положительную оценку работы. В автореферате отсутствуют схемы синтеза полученных соединений.

Считаю, что по актуальности темы, объему выполненных исследований, новизне полученных результатов, методам исследования и практической значимости диссертационная работа соответствует пункту 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» (Постановление Правительства РФ № 842 от 24 сентября 2013 г.), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, **Петюк Максим Юрьевич**, заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.1. Неорганическая химия.

Профессор кафедры физической химии
Химического института им. А.М. Бутлерова
ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский)
федеральный университет»,
доктор химических наук
(специальность 02.00.04 – физическая химия),
профессор

Верещагина Яна Александровна
19.02.2024 г.

КФУ, ул. Кремлевская, 18, г. Казань, 420008. Тел. (843) 2337606; e-mail: jveresch@kpfu.ru

ХИМИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
ИМ. А.М. БУТЛЕРОВА ХИМИЧ
ИНСТ
Подпись Верещагина Я.А. заверено
Секретарь Рогожина Е.В. А.М. БУТ

