

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Воротникова Юрия Андреевича
«Получение люминесцентных материалов на основе октаэдрических кластерных комплексов молибдена и их апробация в биологических системах», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.01 – неорганическая химия

Октаэдрические галогенидные кластерные комплексы молибдена являются перспективными объектами исследований. Они проявляют красную люминесценцию с высокой эффективностью и большими временами жизни, что позволяет прогнозировать их возможное применение в таких областях как защита окружающей среды (удаление органических загрязнителей), биологии (биовизуализация), медицины (фотодинамическая терапия) и многих других.

Работа Воротникова Ю.А. посвящена получению люминесцентных материалов на основе матриц различной природы, содержащих октаэдрические галогенидные кластерные комплексы молибдена; характеристике полученных материалов набором физико-химических методов анализа; изучению способов взаимодействия между матрицей и кластерным комплексом в зависимости от типа матрицы; изучению люминесцентных свойств и определению фотофизических показателей полученных материалов в зависимости от типа комплекса и его содержания; оценке эффективности материалов в качестве фотосенсибилизаторов в процессе генерации синглетного кислорода; изучению биологических свойств полученных материалов и возможности их применения в биологических системах.

Впервые были получены водорастворимые кластер-содержащие материалы на основе водорастворимой органической матрицы – полистиролсульфоната натрия (PSS). Изучение биологических свойств материалов на основе SiO₂ показало, что они способны проникать в клетку и находиться в ней достаточно долгое время. Для наночастиц была показана высокая эффективность в процессах генерации активных форм кислорода внутри клетки, и как следствие, их высокая фотоиндуцированная цитотоксичность, значения которой сравнимы с коммерчески доступным фотосенсибилизатором Радахлорином. Полученные данные являются первой демонстрацией проявления высокой фототоксичности материалов на основе кластерных комплексов молибдена. Стоит отметить, что в работе продемонстрированы перспективы применения материалов различного типа в нескольких направлениях биологии и медицины.

Работа прошла апробацию на множестве конференций, в том числе международных. По материалам опубликован 31 научный труд (статьи и материалы конференций), в том числе 4 статьи в изданиях, которые входят в перечень индексируемых в международной системе научного цитирования Web of Science. Считаю необходимым отметить некоторую избыточность представления полученных научных результатов в рамках тезисов докладов

(27 публикаций). Достоверность результатов подтверждается использованием современных методов исследования и статистической обработки данных.

Замечаний по автореферату не имеется. Отмечается достаточно графического и табличного материала, пояснений и обсуждений. Работа имеет логическую последовательность и является целостной, оформление соответствует стандартам ГОСТа. Исследование может представлять интерес не только для научной сферы, но и для широкого круга специалистов химического, биологического и медицинского направлений.

В рамках диссертационной работы предложены методики и оптимизированы условия получения материалов на основе галогенидных октаэдрических кластерных комплексов молибдена $(Bu_4N)_2[\{Mo_6X_8\}(NO_3)_6]$, и трех типов матриц различной природы – органической (PSS), неорганической (микро- и наноразмерные частицы SiO_2) и металл-органической (MIL-101 и его модифицированное пиразинном производное – MIL-101-pyz). При изучении люминесцентных свойств полученных материалов выявлено, что во всех случаях наилучшие свойства наблюдаются для образцов, содержащих комплекс с кластерным ядром $\{Mo_6I_8\}^{4+}$. Показано, что материалы на основе MIL-101 и наноразмерные частицы SiO_2 способны фотосенсибилизировать процесс генерации активных форм кислорода внутри клеток.

Все вышеизложенное позволяет заключить, что по актуальности, объёму выполненных исследований, методическому уровню, научной новизне и практической значимости полученных результатов настоящая работа полностью соответствует требованиям п.9 «Положения о порядке присуждения учёных степеней...», утверждённого постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842 (в ред. Постановления Правительства РФ от 21.04. 2016 г. № 335), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор – Воротников Юрий Андреевич, заслуживает присуждения учёной степени кандидата химических наук по специальности 02.00.01 – неорганическая химия.

21 марта 2019 г.

Руководитель лаборатории разработки и испытаний фармакологических средств
Отдела экспериментального моделирования и патогенеза инфекционных заболеваний,
кандидат биологических наук

Тел.: +7 (383) 335-94-05,

e-mail: Al-AlexOK@ngs.r

Алексеев Александр Юрьевич

Подпись А.Ю. Алексеева
Начальник отдела кадров

Минеева Оксана Михайловна

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный исследовательский центр фундаментальной и трансляционной медицины», 630117, г. Новосибирск, ул. Тимакова, д.2