

## Отзыв

на автореферат диссертационной работы **Воротниковой Натальи Андреевны** «Синтез октаэдрических галогенидных кластерных комплексов молибдена и получение люминесцентных материалов на их основе», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.01 – неорганическая химия.

Диссертация Воротниковой Н.А. посвящена актуальной проблеме синтеза кластерных комплексов молибдена, изучению их свойств и включению их в неорганические и органические полимерные матрицы. Галогенидные кластерные комплексы молибдена обладают рядом свойств, таких как интенсивная люминесценция, способность к генерации синглетного кислорода, что открывает ряд применений, таких как биовизуализация, фотодинамическая терапия. Однако кластерные комплексы не устойчивы в водных средах. Следовательно, методика, описанная в диссертации Воротниковой Н.А., представляющая собой протектирование кластерных комплексов при включении их матрицы различной природы, открывает целый ряд применений, в том числе в био-медицинских целях.

В рамках работы автором выполнен синтез большого количества различных кластерных комплексов молибдена, а также изучены методы включения этих комплексов в матрицы различной природы с получением материалов. Особый интерес представляют собой исследования по генерации синглетного кислорода и цитотоксичности полученных образцов. Несомненно, сильной стороной работы является то, что автор проходит полный цикл: от синтеза комплексов, синтеза материалов с протектирующей матрицей на их основе, до применения в качестве агентов биовизуализации при изучении люминесценции до безопасности применения при проведении МТТ-теста. Несомненно, это говорит о том, что автор провел законченное самостоятельное исследование, результаты которого не вызывают сомнений.

Однако при прочтении автореферата возникает ряд замечаний и предложений по дальнейшему развитию работы.

1. Не совсем ясен термин, применяемый автором, про морфологию материалов. Из этого не полностью раскрытой оказывается практическая значимость работы.
2. В положениях, выносимых на защиту, допущена неточность в терминологии. Правильно писать «методы теории функционала плотности».
3. В некоторых пунктах автор могла бы привести количественную оценку. Например, в обсуждении синтеза полимерных частиц из сополимеров стирола и винилпиридина и комплексов можно привести количественные данные о включении комплекса в полимерную матрицу. Можно было бы провести корреляцию с фотолюминесцентными характеристиками чистых кластерных комплексов и материалов на их основе, и не писать «по-видимому».
4. При проведении МТТ теста автор наблюдала, что материалы, содержащие кластер, менее токсичны, чем материалы без кластера. Хотелось бы услышать гипотезы автора, почему так происходит (см рис. 4).
5. Автор выполняла квантово-химические расчеты. При этом один из кластерных комплексов, синтезированный в ходе работы, имеет рекордные показатели



квантового выхода люминесценции. Возможно, расчеты могли бы ответить на вопрос, с чем это связано, что позволило бы автору проводить направленный синтез интенсивно-люминесцирующих комплексов.

По теме диссертации автором опубликовано 5 статей.

С учетом вышеизложенного, считаю, что Воротникова Н.А. заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.01 - неорганическая химия, а диссертация соответствует требованиям пункта 9 Положения о присуждении ученых степеней.

Канд. хим. наук (специальность 01.04.17 – химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества), ст. науч. сотр. Лаборатории магнитной радиоспектроскопии Новосибирского института органической химии им. Н.Н. Ворожцова Сибирского отделения Российской академии наук (НИОХ СО РАН), г. Новосибирск, проспект Академика Лаврентьева, д.9, e-mail: [edeleva@nioch.nsc.ru](mailto:edeleva@nioch.nsc.ru), тел 330-55-04.

Еделева Мария Владимировна

24.01.2018

Подпись М.В. Еделева заверяю  
ученый секретарь, к.с.н.



Р.А. Бредихин