

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации ФАЙЗУЛЛИНА Булата Айваровича
«Функциональные наночастицы на основе комплексов Au(I) и Ag(I) с
циклическими P,N-лигандами и гексарениевыми и гексамолибденовыми
кластерными анионами», представленной на соискание ученой степени кандидата
химических наук по специальности 1.4.4.Физическая химия.

Разработка новых подходов к созданию функциональных наноматериалов с заданными физикохимическими свойствами, а также биологической активностью неизменно является актуальной задачей современной химии и науки о материалах. Диссертационная работа Б.А. Файзуллина, сочетающая в себе элементы координационной, супрамолекулярной, физической химии, является примером современного междисциплинарного исследования, обладает высокой актуальностью и научной новизной. Проведенное автором системное изучение люминесцентных, сенсорных, цитотоксических свойств полученных объектов обозначают высокую практическую значимость диссертации. Сказанное подтверждается представительным списком из шести статей в международных рецензируемых научных журналах, где опубликованы основные результаты и выводы диссертации. Нельзя не отметить, что все публикации выполнены в относительно короткий промежуток времени, а Б.А. Файзуллин везде выступает или первым, или вторым автором, что подчеркивает как высокую работоспособность, так и значительный личный вклад соискателя в данные работы. Несмотря на высокую сложность проведенной научной работы (см. ниже), автору диссертации удалось достичь целого ряда замечательных результатов, среди которых, с моей точки зрения, особенно важны и интересны:

- а) выявление влияния структуры молекулярных блоков на химические и коллоидные свойства наночастиц, как в ряду различных кластерных комплексов, так и наночастиц, сформированных из одинаковых кластеров, но на основе различных комплексов Au(I) и Ag(I).
- б) получение гетерометаллических наночастиц на основе октаэдрических гидроксокластеров рения $[Re_6Q_8(OH)_6]^{4-}$, которые, за счет способности к ступенчатому протонированию, проявляют выраженную цитотоксическую активность в условиях повышенной кислотности, моделирующих лизосомальное микроокружение.

Нельзя не отметить сложность объектов исследования, поскольку отсутствие высокорегулярной кристаллической структуры наночастиц лишает возможности проводить рентгеноструктурный анализ – мощнейший инструмент в руках ученого,

который дает исчерпывающую информацию о кристаллическом строении вещества. Научные выводы в работе Б.А. Файзуллина основаны на применении комплекса современных текстурных (микроскопических), спектральных и химических методов, которые позволили сделать обоснованные выводы о природе продуктов, хотя и оставляют некоторую возможность для альтернативных трактовок. Так, при образовании мостиковой координации, колебания цианидного лиганда обычно смещаются в область меньших волновых чисел. Наблюдался ли аналогичный эффект при образованииnanoструктур на основе катионного комплекса $[Ag_2L_2]^{2+}$ с гексарениевыми кластерами $[Re_6S_8(CN)_6]^{4-}$? Второй интересный момент связан с предположительной координацией катионов Ag^+ к кластерным частицам $[Re_6S_8(H_2O/OH)_6]^{n-}$ через апикальные сульфидные лиганды, что является исключительно редким явлением. Предпринимались ли попытки обнаружить взаимодействие $S\cdots Ag$ методами рентгенофотоэлектронной спектроскопии, EXAFS или, например, теоретическими методами? Высказанные вопросы не являются замечаниями, а являются следствием высокого интереса к полученным результатам со стороны автора отзыва, а также, надеюсь, послужат мотивацией соискателю в его дальнейшей научной работе.

Диссертационная работа Б.А. Файзуллина является цельным исследованием, выполненным на высоком экспериментальном и теоретическом уровне, а степень достоверности полученных результатов не вызывает сомнений. Диссертация «Функциональные наночастицы на основе комплексов Au(I) и Ag(I) с циклическими P,N-лигандами и гексарениевыми и гексамилиденовыми кластерными анионами» соответствует требованиям п.9 Положения «О порядке присуждения учёных степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. №842, предъявляемым к диссертациям, а ее автор, безусловно, достоин присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.4. Физическая химия.

Заместитель директора по науке

ФГБУН Институт неорганической химии им. А.В. Николаева СО РАН,

пр. Академика Лаврентьева, д. 3, г. Новосибирск, 630090

Телефон: (383) 330-94-90, e-mail: dan@niic.nsc.ru

д.х.н. (02.00.01 – неорганическая химия),

профессор РАН,

Данил Николаевич Дыбцев

