

Отзыв

на автореферат диссертации Шишова Александра Сергеевича на тему «Триболюминесцентные и люминесцентные хемосенсорные свойства β -дикетонатов европия (III) и тербия (III)», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.4 – Физическая химия

Современный уровень развития науки и техники требует разработки новых материалов с прогнозируемыми свойствами. Большой интерес представляют индивидуальные соединения, сложные комплексы и композиты, свойства которых чувствительны к изменению температуры, давления, механическим воздействиям, действию различных химических соединений. Потенциал продуктов, обладающих такими свойствами, весьма широк. Области их применения обширны. Значительный интерес в этой области представляют соединения лантаноидов. Исследованию их люминесценции посвящено достаточно большое количество публикаций, разработаны технологии получения практически востребованных соединений и композитов. При этом следует отметить, что среди большого массива данных, результаты систематических исследований триболюминесцентных свойств соединений лантаноидов ограничены. Отсутствуют достоверно установленные взаимосвязи состава, структуры и свойств триболюминофоров, а также условия усиления свойств. К перспективным материалам относятся сложные комплексные соединения лантаноидов с β -дикетонатами и нейтральными молекулами, усиливающими или ослабляющими люминесценцию. Кроме того, благодаря интенсивной люминесценции и ее зависимости от состава люминесцирующих центров, не менее важными являются исследования хемосенсорного эффекта β -дикетонатов лантаноидов, имеющих перспективы применения в качестве аналитических систем для регистрации экологически опасных соединений.

Исходя из актуальности обозначенных проблем, цель диссертационной работы Шишова А.С. состояла в исследовании взаимосвязи строения и ФЛ, ТБЛ и люминесцентных хемосенсорных свойств комплексных соединений Eu(III) и Tb(III) с различными β -дикетонатами и нейтральными лигандами, выявлении детальных механизмов оптических механо- и хемосенсорных эффектов. Выбранные диссертантом объекты, а именно β -дикетонаты и комплексы европия (III) и тербия (III) соответствуют цели работы. Они характеризуются интенсивной люминесценцией в видимой области спектра, чувствительны к окружению и формирующейся геометрии люминесцирующих центров. Перечень исследованных соединений значительный, соответственно, анализ полученной информации позволяет корректно выявить имеющиеся закономерности и установить механизмы. Диссертантом были сформулированы и решены задачи, которые по своему содержанию являются вполне адекватными, направленными на успешное достижение поставленной цели.

Научная новизна работы заключается в установленных зависимостях триболюминесценции от структурных характеристик кристаллов, выявленных и сформулированных структурных критериях формирования триболюминесцентных свойств, установленных условиях синтеза, приводящих к усилению ТБЛ, а также в

результатах исследования люминесцентных хемосенсорных свойств комплексов европия (III) и предложенном механизме наблюдающегося хемосенсорного эффекта.

Практическая значимость работы заключается в разработке путей синтеза оптических сенсоров нового поколения для регистрации дефектов и повреждений в различных объектах, в непосредственном синтезе ТБЛ, а также хемосенсоров и аналитических систем на основе полимерных матриц, характеризующихся высокой чувствительностью и селективностью по отношению к азотсодержащим соединениям, перспективных для применения в медицине, биологии, экологии и т.п.

Научная и практическая значимость работы подтверждена включением исследований в тематические планы научно-исследовательской работы Института химии ДВО РАН, поддержкой Российского фонда фундаментальных исследований (грант № 19-03-00409-а, 2019 – 2021 г.г.).

Основные результаты диссертационной работы в достаточной мере апробированы. Они представлены на российских и международных конференциях. Опубликовано в 23 печатных работах, включая 9 статей в рецензируемых научных журналах, входящих в перечень ВАК и международные наукометрические базы данных Scopus и Web of Science.

Достоверность представленных результатов подтверждается большим объемом экспериментальных исследований, их воспроизводимостью, использованием современных инструментальных методов, соответствием общепринятым закономерностям. Защищаемые положения и их обоснованность соответствуют приведенному в автореферате материалу.

Представленные в автореферате результаты подтверждают соответствие диссертационной работы паспорту специальности 1.4.4 – Физическая химия и, в целом, формируют положительное впечатление о работе. Вместе с тем, к диссертанту имеются вопросы, связанные, главным образом, с практическим применением полученных соединений и композитов.

1. К сожалению, из-за большого объема экспериментальных результатов, в автореферате не приведены основные характеристики эксперимента, связанного с проявлением ТБЛ, в том числе нет пояснений относительно способа передачи и величины передаваемой энергии механических воздействий образцам, приводящей к возникновению трибolumинесцентного эффекта, при этом указана ссылка на эти данные во 2-й главе диссертации.

2. Если возможно, выделите области потенциального применения и оцените ресурс работы, полученных Вами ТБЛ, при их практическом применении, и сопоставьте его с аналогами.

3. В автореферате отсутствует сравнение характеристик хемосенсоров и аналитических систем с аналогами, применяемыми в различных датчиках, пожалуйста, выделите их основные преимущества и критические недостатки?

Надо отметить, что приведенные вопросы являются частными. Они вызваны большим объемом интересных экспериментальных результатов и не влияют на общее положительное впечатление от работы.

Информация, изложенная в автореферате, позволяет сделать вывод о том, что диссертация Шишова Александра Сергеевича на тему «Трибололюминесцентные и люминесцентные хемосенсорные свойства β -дикетонатов европия (III) и тербия (III)» представляет собой законченную научно-квалификационную работу по актуальности, научной новизне, практической значимости соответствующую требованиям, предъявляемым Положением ВАК РФ к диссертациям на соискание ученой степени кандидата химических наук, а ее автор Шишов Александр Сергеевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.4 – Физическая химия.

Профессор кафедры техносферной
безопасности и аналитической
химии, доктор химических наук
(02.00.04 – физическая химия), профессор

Смагин Владимир Петрович

19.03.2024 г.

Я, Смагин Владимир Петрович, даю согласие на обработку моих персональных данных, связанную с защитой диссертации и оформлением аттестационного дела А.С. Шишова.

Смагин Владимир Петрович

19.03.2024 г.

ПОДПИСЬ ЗАВЕРЯЮ
НАЧ ОТДЕЛА ПО РСОН
УК МОКЕРОВА ЕВ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Алтайский государственный университет», 656049, г. Барнаул, пр. Ленина, 61, www.asu.ru, тел. (3852)367047, dekanat@chem.asu.ru