

Отзыв
на автореферат диссертации Тухбатуллина Адиса Анисовича «Трибо- и сонотриболюминесценция кристаллических твердых тел в газовых и жидких средах», специальность «1.4.4. Физическая химия»

Триболюминесценция является разновидностью люминесценции, закономерности которой стали проясняться только в последние десятилетия, хотя сам эффект был известен уже несколько столетий. Работа Тухбатуллина А.А. направлена на исследование влияния окружения триболюминесцирующих кристаллов, в том числе в условиях ультразвукового возбуждения, на спектральные закономерности возникающей люминесценции, что несет принципиально важную информацию о механизмах наблюдаемых явлений. практический аспект работы определяется тем, что триболюминесцентные вещества могут применяться как маркеры трещин в разнообразных конструкциях. В силу вышесказанного, диссертационная работа Тухбатуллина А.А. несомненно актуальна.

Цель работы заключалась в установлении закономерностей и механизмов физико-химических процессов, ведущих к возникновению трибо- и сонотриболюминесценции, закономерностей спектрального распределения свечения и состава эмиттеров во время воздействия на кристаллы солей лантанидов, металлоорганических соединений, полициклических углеводородов в атмосфере одно- и многоатомных газов.

Автором впервые обнаружена трибо- и сонотриболюминесценция кристаллических твердых тел солей лантанидов(III), металлоорганических соединений и ряда полициклических ароматических углеводородов в газовых и жидких средах. Показано, что ее спектральный состав обусловлен твердотельной, газовой и жидкофазной компонентами. Выявлены механизмы трибо- и сонотриболюминесценции. Обнаружен эффект усиления интенсивности триболюминесценции исследованных твердотельных материалов во время напуска в рабочую ячейку благородных газов, возбужденные молекулы которых также дают линейчатое свечение. Обнаружен изотопный эффект при триболюминесценции в случае замены молекул H_2O на молекулы D_2O в кристаллогидратах сульфатов лантанидов. Найдены реакции тушения газовой и твердотельной компоненты триболюминесценции солей лантанидов газообразными (O_2 , серосодержащие и углеводородные газы) и кристаллическими (нитрит и нитрат натрия, фуллерены C_{60}/C_{70}) добавками, предложены механизмы тушения. Путем сравнения смоделированных и экспериментальных спектров свечения C_2 (полос Свана) проведена оценка некоторых характеристик излучающей среды при триболюминесценции солей лантанидов в газовой фазе. Рассчитанные для разных углеводородных газов колебательные температуры $T_{колеб} \sim 4000-5000$ К превышают вращательные $T_{вращ} \sim 3000$ К. Показано, что ультразвуковая обработка суспензий кристаллогидратов солей лантанидов в алканах, насыщенных благородными газами, приводит к образованию жидких и газообразных продуктов сонотриболиза углеводородов. Впервые зарегистрирована жидкофазная компонента сонотриболюминесценции – флюоресценция молекул ароматических углеводородов (260-350 нм) во время

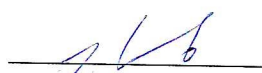
ВХОД. № 3160-13
« 18 » 09 2024

ультразвуковой обработки суспензий солей лантанидов в бензоле, толуоле и п-ксилоле. На основе сравнения спектров и интенсивностей сонотриболоминесценции суспензий в ароматических растворителях в присутствии сцинтилляционной добавки (п-терфенил) со спектрами и интенсивностями свечений, регистрируемых при других способах возбуждения (рентгеновски лучи, альфа-частицы) выявлен механизм возбуждения молекул ароматических углеводородов при сонотриболоминесценции – бомбардировка жидкости заряженными частицами (низкоэнергетическими электронами порядка нескольких десятков эВ), генерируемыми в процессе механовоздействия. Разработаны реактор для осуществления ультразвуковой обработки растворов и суспензий в жидкостях со спектрально-люминесцентным контролем, макет триболоминесцентного газоанализатора и предложена методика определения индивидуальных газов в газовой смеси на основе регистрации спектра свечения.

Замечание: первое, третье и последнее защищаемые положения сформулированы неудачно, следовало перечислить соединения (в первом) и эмиттеры (в третьем и последнем).

Сделанное замечание имеет частный характер и не затрагивает результатов, полученных в диссертации. Судя по автореферату, диссертация соответствует всем требованиям, установленным пп. 9-14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г., № 842 (с изменениями), предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор Тухбатуллин Адис Анисович заслуживает присуждения степени доктора физико-математических наук по специальности «1.4.4 – физическая химия».

«10» сентября 2024 года.

 / Звеков Александр Андреевич /

 / Каленский Александр Васильевич /

Подписи Звекова А.А. и Каленского А.В. заверяю

Ученый секретарь Ученого совета КемГУ

 /Баннова Елена Александровна/

Звеков А.А. – доктор физико-математических наук (специальность 1.4.4 (02.00.04) – физическая химия), доцент, профессор кафедры химии твердого тела и химического материаловедения Кемеровского государственного университета, доцент. Адрес: 650000, г. Кемерово, улица Красная, 6, КемГУ. Тел.: (3842) 58-31-95, email: zvekovaa@gmail.com.

Каленский А.В. – доктор физико-математических наук (специальность 1.4.4 (02.00.04) – физическая химия), профессор, заведующий кафедрой химии твердого тела и химического материаловедения Кемеровского государственного университета. Адрес: 650000, г. Кемерово, улица Красная, 6, КемГУ. Тел.: (3842) 58-31-95, email: kalenskyav@gmail.com.