

Отзыв на автореферат диссертации Бардина Вячеслава Александровича

«Октаэдрические кластерные комплексы молибдена и вольфрама как активные компоненты функциональных материалов», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.1. - неорганическая химия

Разработка материалов, проявляющих люминесцентные и фотосенсибилизационные свойства, представляет интерес для их использования в различных областях, в том числе биологии, медицине и охране окружающей среды. Октаэдрические кластерные комплексы молибдена и вольфрама обладают перспективными заявленными характеристиками, однако, большинство подобных комплексов являются нерастворимыми в воде и гидролитически-нестабильными веществами. Поэтому важной научной задачей является не только оптимизация методов синтеза, но и разработка подходов к стабилизации комплексов в водных условиях.

В рамках диссертационной работы соискателем были синтезированы новые комплексы молибдена и вольфрама с холиновым катионом $(\text{chol})_2[\{\text{M}_6\text{I}_8\}\text{I}_6]$, где $\text{M} = \text{Mo}$ и W , а также комплекс с гликолат-анионом в качестве внешнего лиганда $(\text{Bu}_4\text{N})_2[\{\text{Mo}_6\text{I}_8\}(\text{CH}_2(\text{OH})\text{COO})_6]$. Впервые были получены органические наночастицы на основе полиуретана, допированные кластерными соединениями $(\text{chol})_2[\{\text{M}_6\text{I}_8\}\text{I}_6]$. Было показано, что комплекс с вольфрамом обладает более высокими фотосенсибилизационными и люминесцентными характеристиками по сравнению с молибденовым аналогом, а также лучше сохраняет свои свойства при выдерживании материалов в воде. Кроме того, показано, что матрица полиуретана эффективно стабилизирует кластерный комплекс под действием рентгена.

Были получены гетерогенные покрытия на основе фторопласта с добавлением нерастворимого в лаке комплекса $(\text{Bu}_4\text{N})_2[\{\text{Mo}_6\text{I}_8\}(\text{OTs})_6]$ и продемонстрированы их высокие антибактериальные свойства, а также сохранение этих свойств при продолжительной обработке материалов водой.

Были получены наночастицы диоксида титана в кристаллической форме анатаз, модифицированные кластерными комплексами молибдена $(\text{Bu}_4\text{N})_2[\{\text{Mo}_6\text{I}_8\}(\text{OTs})_6]$ и $(\text{Bu}_4\text{N})_2[\{\text{Mo}_6\text{I}_8\}(\text{NO}_3)_6]$. Полученные материалы обладают высокой фотокаталитической активностью в реакции разложения модельного красителя бромфенолового синего при различном облучении, которая выше активности чистого TiO_2 при аналогичных условиях. Был предположен механизм фотокаталитической реакции путем применения специфических ловушек на отдельные виды активных частиц, который был дополнительно подтвержден с использованием методов электронного парамагнитного резонанса.

Работа выполнена на высоком научном уровне с использованием современных методов исследования. Достоверность полученных данных и обоснованность выводов не вызывает сомнений. Результаты работы были опубликованы в 3 высокорейтинговых международных журналах, а также представлены на 6 российских и зарубежных научных конференциях.

По содержанию автореферата можно сделать несколько замечаний:

1. Про плёночные покрытия на основе фторпласта. С использованием метода РФА было показано, что при выдерживании материала в воде происходит частичный гидролиз нанесенного комплекса $(\text{Bu}_4\text{N})_2[\{\text{Mo}_6\text{I}_8\}(\text{OTs})_6]$. Но, несмотря на это,

выдержанные в воде покрытия сохраняют почти такую же антимикробную активность, как свежие. Чем это можно объяснить?

2. Про частицы на основе диоксида титана. Вами было показано, что не наблюдается разницы в активности разложения БФС при использовании двух комплексов с различными лигандами, также по причине их гидролиза. Возможно ли, в таком случае, обойтись без использования сложных лигандов и сразу использовать гидроксокомплекс для модификации оксида титана?

Высказанные замечания не снижают научной и практической ценности диссертации. Диссертация Бардина В.А. представляет собой законченную научно-исследовательскую работу и удовлетворяет требованиям, предъявляемым ВАК к кандидатским диссертациям. Бардин В.А. заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.1 – неорганическая химия.

Кандидат химических наук, младший научный сотрудник
Отдела гетерогенного катализа Института катализа
им. Г.К. Борескова СО РАН
630090, Россия, г. Новосибирск,
пр-т Академика Лаврентьева 5
e-mail: smal@catalysis.ru, +79612237074
20.10.2023

Смаль Екатерина Андреевна

Подпись Смаль Е.А. заверяю
Ученый секретарь ИК СО РАН,
кандидат химических наук



Дубинин Юрий Владимирович