

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Совета по защите диссертаций Д 01.20.01 при государственном научном учреждении «Институт общей и неорганической химии Национальной академии наук Беларуси» по диссертационной работе Кулакович Ольги Сергеевны «Металлические и гибридные металл-органические плазмонные наноструктуры, их свойства и применение», представленной на соискание ученой степени доктора химических наук по специальности 02.00.11 – «коллоидная химия»

1. Специальность и отрасль науки, по которой присуждается учёная степень. Диссертация О.С. Кулакович соответствует отрасли «химические науки» и специальности 02.00.11 «коллоидная химия».

2. Научный вклад соискателя в разработку научной проблемы. Вклад соискателя состоит в концептуальном развитии методов получения плазмонных металлсодержащих коллоидных наноструктур для молекулярного анализа и фотоники.

3. Формулировка конкретных научных результатов, за которые соискателю присуждается учёная степень. Ученая степень доктора химических наук может быть присуждена Кулакович О.С. за разработку коллоидно-химических основ получения новых гибридных материалов на основе коллоидных частиц металлов, включающих:

- методологию получения коллоидных систем на основе наностержней Au путем опосредованного роста зародышей в системе «гидрохинон–аскорбиновая кислота», обеспечивающую 1,5–2,3-кратное увеличение монодисперсности частиц Au с высоким (47–49%) выходом реакции;
- достижение высоких значений интенсивности гигантского комбинационного рассеяния света пигментами при минимальном люминесцентном фоне путем применения цитратного золя золота, либо наночастиц золота в хлороформе, покрытых бромидом тетраоксида аммония;
- модифицирование полимерных и стеклянных поверхностей коллоидными частицами Ag, основанное на принципах самосборки молекул полиэлектролита и наночастиц Ag;
- значительное (в 3–18 раз) усиление флуоресцентного сигнала меченых антител путем нанесения их на модифицированную наночастицами серебра поверхность планшетов для иммуноанализа;
- установление механизма влияния растворителя на положение полос в спектрах гигантского комбинационного рассеяния света молекулами пестицидов, обусловленного различной ориентацией молекул при адсорбции из водного и хлороформного растворов на поверхность наночастиц Ag;
- повышение интенсивности фотolumинесценции нанокристаллов CdTe, InP/ZnSe/ZnS и др. включением их в состав гибридных структур с коллоидными частицами металла и слоем полимера (в 1,3–2,2 для сферических частиц Au, Ag и в 11 раз для наностержней Au);
- установление механизмов влияния диэлектрической фазы на оптические свойства металлических наночастиц и люминофора в металл-диэлектрических структурах с учетом показателя преломления диэлектрика, зарядовых и химических взаимодействий,

что позволило в совокупности разработать метод анализа произведений живописи с помощью спектроскопии гигантского комбинационного рассеяния света, получить высокоэффективные покрытия для иммунохимического флуоресцентного анализа, создать иммунохимическую тест-систему для определения низких (1–30 нг/мл) концентраций простат-специфического агента и разработать высокочувствительный (10^{-10} моль/л) метод обнаружения бромат-ионов, что вносит значительный вклад в развитие коллоидной химии дисперсных систем с оптически активными наночастицами металлов.

4. Рекомендации по использованию результатов исследования. Результаты могут быть использованы при создании высокочувствительных плазмонных сенсоров, материалов для светодиодных технологий и нанoeлектроники. Покрытия с плазмонным усилением люминесценции на основе коллоидных частиц серебра и полиэлектролитов применены в иммунофлуоресцентной тест-системе для определения простат-специфического антигена и антигена вируса SARS-CoV-2. Наноструктуры с коллоидными частицами золота использованы в материаловедческой экспертизе красочных слоев в искусствоведческих исследованиях. Гибридные структуры, содержащие полупроводниковые нанокристаллы и наночастицы металлов, перспективны для создания спектральных люминесцентных преобразователей в составе InGaN светодиодов и для разработки полностью коллоидных светодиодов. Использование Ag наночастиц в светодиодных люминофорных композициях позволило повысить фотостабильность зеленого люминофора.

Председатель совета по защите диссертации Д.01.20.01
доктор химических наук, профессор

Е.В. Воробьева

Ученый секретарь совета по защите диссертаций Д.01.20.01
кандидат химических наук, доцент

О.Н. Мусская

