

Получение и исследование свойств магнитно-люминесцентных гибридных структур на основе оксида железа (Fe_3O_4) с полупроводниковыми оболочками (ZnS , ZnSe)

Кафеева Д.А. (Университет ИТМО)

Научный руководитель – к.х.н., доцент Дубовик А.Ю. (Университет ИТМО)

Целью работы является получение методом высокотемпературного химического синтеза гибридных наноструктур «ядро-оболочка», состоящих из магнитного ядра и полупроводниковой оболочки, дальнейшее исследование полученных структур и всех промежуточных продуктов. Образцы были охарактеризованы методами спектрофотометрии, флуориметрии, динамического рассеяния света, магнитного кругового дихроизма и электронной микроскопии.

Введение. Использование магнитных наночастиц и квантовых точек для создания бифункциональной системы может расширить биомедицинское применение этих двух функциональных материалов и улучшить их текущее применение. Недавние исследования в этих областях показали, что интегрированные магнитооптические свойства позволяют нанокompозитам расширить их применение в биотехнологии и медицине, в частности, адресной доставке лекарств, магнитно-резонансной томографии (МРТ), диагностике, биоразделении, магнитная гипертермии, магнитных носителях информации и т. д., такие структуры также являются перспективным материалом для тераностики. В этой работе были синтезированы и исследованы гибридные магнитно-люминесцентные наноматериалы на основе ядра суперпарамагнитного оксида железа (Fe_3O_4) с люминесцентными оболочками сульфида цинка и селенида цинка (ZnS , ZnSe).

Основная часть. В системе бимодальных магнитно-флуоресцентных нанокompозитных материалов «два в одном», которые сочетают в себе как магнитные, так и флуоресцентные свойства, ключевым фактором является успешное связывание магнитных и флуоресцентных материалов и предотвращение тушения люминесценции. Фотолюминесценция таких нанокompозитов сложна, поскольку чувствительна к условиям синтеза, размерам и форме кристаллов. Оксид железа является сильным тушителем люминесценции и может гасить излучение квантовых точек. В докладе будут обсуждаться свойства квантовых точек, особенности их синтеза и модификации, а также преимущества и недостатки. В данной работе описывается высокотемпературный ТОФО-ТОФ синтез (триоктилфосфиноксид-триоктилфосфин). Средний размер полученных образцов оценивался методом динамического рассеяния света Zetasizer Nano ZS (Malvern, Великобритания). Спектры поглощения образцов регистрировались на спектрофотометре UV Probe 3600 (Shimadzu, Япония). Спектры фотолюминесценции регистрировались на спектрофлуориметре Cary Eclipse (Varian, Австралия), спектры магнитного кругового дихроизма регистрировались на J-1500 JASCO.

Выводы. В результате исследования были получены и охарактеризованы наноразмерные частицы и композиты типа «ядро-оболочка» на основе магнетита и полупроводниковой оболочки. Были измерены спектры поглощения, люминесценции, динамического рассеяния света и магнитного кругового дихроизма. В продолжении работы планируется воспроизвести синтез, а также рассмотреть различные подходы к созданию магнитно-люминесцентных нанокompозитов.

Кафеева Д.А. (автор)

Дубовик А.Ю. (научный руководитель)