

УДК 544.7

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ NaHCO_3 В КАЧЕСТВЕ ПОДАВИТЕЛЯ ДЕСОРБЦИИ ЛИГАНДОВ КВАНТОВЫХ ТОЧЕК НА ОСНОВЕ ТВЁРДЫХ РАСТВОРОВ

Горячева Е.А. (СГУ), Строкин П.Д. (СГУ), Дрозд Д.Д. (СГУ)

Научный руководитель – доктор химических наук, профессор Горячева И.Ю. (СГУ)

Введение. Квантовые точки на основе твёрдых растворов (КТТР) – это флуоресцентные полупроводниковые наночастицы, обладающие значительной перспективой применения в области клинической диагностики [1]. Благодаря их структуре (ядро сплавногo типа) открывается возможность изменения оптических свойств нанокристаллов с сохранением единого размера, путём варьирования их химического состава (а именно: изменением соотношения компонентов в нанокристалле). Данное преимущество позволяет решить проблемы, возникающие при применении КТТР в биологической маркировке, нанoeлектронике, а также в создании сверхрешёток. В большинстве методик синтеза КТТР итоговый образец требует дополнительной модификации для его применения в полярных средах. В процессе модификации образуется протолитическое равновесие между лигандами и поверхностью КТТР [2]. Данный фактор может оказывать негативное влияние на свойства получаемых образцов, а также способствовать образованию агломератов ввиду десорбции лигандов и уменьшения коллоидной стабильности нанокристаллов [3]. В данной работе проанализировано влияние NaHCO_3 на КТТР состава CdZnSeS/ZnS , стабилизированных короткоцепочечными модификаторами: молекулами 3-меркаптопропионовой кислоты (МПК) или тиогликолевой кислоты (ТГК).

Основная часть. Было проведено варьирование концентраций NaHCO_3 , добавляемых в водный коллоид КТТР. Для оценки процесса подавления гидролиза молекулы-модификатора были определены гидродинамический радиус, концентрация и ζ -потенциал КТТР на приборе Zetasizer Ultra (Malvern Instruments, Malvern, Великобритания). В КТТР, модифицированных МПК, при росте концентрации добавки, подавляющей гидролиз (NaHCO_3), гидродинамический радиус колеблется в узком диапазоне значений без явных изменений. Для КТТР, модифицированных ТГК, при увеличении концентрации NaHCO_3 в образце наблюдается резкое возрастание гидродинамического радиуса, что может свидетельствовать о потере коллоидной стабильности нанокристаллов и образовании агломератов. Концентрация КТТР, вне зависимости от модификатора при повышении количества добавки NaHCO_3 резко увеличивается. При увеличении концентрации NaHCO_3 модуль ζ -потенциала уменьшается, что также является признаком снижения коллоидной стабильности наночастиц. Образование агломератов может быть вызвано компенсацией отрицательного заряда поверхности КТТР положительно заряженными ионами раствора.

Выводы. В данном исследовании изучены коллоидные свойства КТТР, модифицированных короткоцепочечными меркаптосоединениями, в зависимости от количества добавки NaHCO_3 . Предположительно, с увеличением ионной силы усиливается процесс протонирования молекул лиганда-стабилизатора, что может способствовать снижению коллоидной стабильности нанокристаллов и образованию агломератов.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФ (проект № 23-13-00380).

Список использованных источников:

1. Туманов Ю.В., Гладышев П.П., Грибова Е.Д. Аналитические платформы на основе квантовых точек в биологических исследованиях //Физическая и аналитическая химия природных и техногенных систем. – 2021. – С. 171-181.
2. Васильев Р.Б., Дирин Д.Н. Квантовые точки: синтез, свойства, применение //М.: МГУ. – 2007. – С. 50.
3. Хазиева Д. А., Викторов А.И. Выпускная квалификационная работа.