

УДК 535.015

ИССЛЕДОВАНИЕ СПЕКТРОВ МАГНИТНОГО КРУГОВОГО ДИХРОИЗМА МАГНИТНЫХ ЧАСТИЦ Fe₃O₄

Клименко Д.И. (Университет ИТМО), Колесова Е.П. (Университет ИТМО), Маслов В.Г.
(Университет ИТМО)

Научный руководитель – профессор, д.ф.-м.н., Маслов В.Г.
(Университет ИТМО)

В работе проанализированы закономерности изменения спектров магнитного кругового дихроизма наночастиц магнетита (Fe₃O₄), растворенных в хлороформе. Исследуемые образцы находились в течение продолжительного времени в/вне зоне/ы действия магнитного поля.

Введение. Магнитные наночастицы на основе оксидов Fe из-за малых размеров (~10 нм) и зависящих от них физико-химических свойств, а также совместимости с биологическими объектами могут применяться для решения медицинских задач, например, для адресной доставки лекарств и, в частности, для лечения сложно локализованных раковых опухолей.

Основная часть. Исследуемые образцы получали следующим образом: наночастицы магнетита (Fe₃O₄) в растворе гексана осаждали в ацетоне путем центрифугирования, переводили в хлороформ и пропускали через гидрофобный шприц-фильтр с размером пор 450 нм.

Для подтверждения того, что предполагаемый размер (~10 нм) синтезированных МНЧ соответствует заявленному, а также для определения степени чистоты исследуемого раствора, произведена оценка размеров наночастиц методом динамического рассеяния света (система Zetasizer nano ZS) и зарегистрированы спектры распределения раствора МНЧ Fe₃O₄ в СНCl₃ по размерам относительно интенсивности рассеяния на частицах каждого размера и относительно суммарного объема, занимаемого частицами каждого размера.

С целью установления влияния продолжительного воздействия магнитного поля на устойчивость растворов МНЧ Fe₃O₄ были произведены измерения спектров МКД и спектров поглощения раствора МНЧ Fe₃O₄ в СНCl₃ при значении напряженности магнитного поля +1,5 Тл. В первой части эксперимента исследуемый образец после 1-го измерения на спектрометре JASCO J-1500 (с магнитной приставкой) в течение 120 минут не подвергался воздействию магнитного поля, во второй – раствор МНЧ Fe₃O₄ в СНCl₃ находился в зоне действия магнитного поля с напряженностью +1,5 Тл 120 минут. Никаких сколько-нибудь заметных изменений в спектрах поглощения в результате такого воздействия не обнаружено.

Дополнительно произведены измерения спектров поглощения образцов на спектрофотометре UV Probe 3600 (Shimadzu). Все спектры поглощения МНЧ, измеренные в диапазоне длин волн 200 – 800 нм, содержат полосу поглощения с малоинтенсивным максимумом на длине волны ~ 480 – 485 нм. Предварительное рассмотрение спектров МКД позволяет предполагать, что переход, соответствующий этой полосе поглощения содержит вклад в МКД как члена В, так и члена А.

Выводы. Коллоидные растворы наночастиц магнетита (Fe₃O₄) устойчивы в магнитном поле, что подтверждают практически идентичные спектры МКД и поглощения, полученные на двух этапах эксперимента. Измерены спектры МКД МНЧ в области 200 – 700 нм. В дальнейшем предполагается оценить величины характеристических членов А и В для переходов, наблюдаемых в спектрах МКД.

Клименко Д.И. (автор)

Подпись

Маслов В.Г. (научный руководитель)

Подпись