

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра физической химии

КОРСАКОВА
Алина Сергеевна

Твердые растворы оксидов железа и марганца: синтез и функциональные свойства

Дипломная работа

Научный руководитель:
доцент кафедрой физической
химии, доцент, кандидат
химических наук

Д. А. Котиков

Допущена к защите

« ___ » _____ 2018 г.

Зав. кафедрой физической химии,
профессор, доктор химических наук
В. В. Паньков

Минск, 2018

Резюме

Диплом представлен на 65 страницах и включает 28 рисунков, 9 таблиц, 102 источника.

Ключевые слова: наночастицы $Mn_xFe_{3-x}O_4$, намагниченность насыщения, суперпарамагнетизм, контрастные агенты, МРТ, стабилизация наночастиц.

В данной работе методом соосаждения при комнатной температуре из неорганических прекурсоров были получены наночастицы твердых растворов оксида железа и оксида марганца, $Mn_xFe_{3-x}O_4$ ($x = 0; 0.3; 0.6; 0.8; 1.0; 1.2; 1.4; 1.8$). Данные рентгенофазового анализа и инфракрасной спектроскопии подтверждают образование однофазных соединений со структурой кубической шпинели. Средние размеры кристаллитов (как рассчитанные из рентгенограмм по формуле Шеррера, так и определенные по изображениям просвечивающей электронной микроскопии) немонотонно возрастали с увеличением параметра x . Максимальный рост намагниченности насыщения по сравнению с незамещенным магнетитом обнаружен для состава $Mn_{0.3}Fe_{2.7}O_4$ ($M_s=68 \text{ A}\cdot\text{m}^2\cdot\text{кг}^{-1}$ при 300 К, и $M_s=85 \text{ A}\cdot\text{m}^2\cdot\text{кг}^{-1}$ при 5 К), что вероятно связано с изменением катионного распределения по тетраэдрическим и октаэдрическим пустотам. Полученные материалы стабилизировали в виде коллоидных растворов с использованием ряда полиэлектролитов (PDDA, CH60, CH60-PEG, CH60-Dex). Установлено, что лучшее стабилизирующее действие оказывал полидиаллилдиметиламмоний хлорид ($d=86,1 \text{ нм}$, $PdI = 0,147$) из-за особенностей его строения. Разработанные дисперсии перспективны для применения в качестве контрастных материалов для МРТ-диагностики.