

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра физической химии

БАРАНОВА
Алеся Сергеевна

Биосовместимость и адсорбционные свойства магнитных наночастиц на основе магнетита

Дипломная работа

Научный руководитель:
Старший преподаватель

Е.Г. Петрова

Допущена к защите
«__» _____ 2023 г.
Зав. кафедрой неорганической химии
Доцент, кандидат химических наук

А. Е. Усенко

Минск, 2023

РЕФЕРАТ

Объем дипломной работы составляет 70 страниц, включая 18 рисунков, 10 таблиц. Библиография – 98 литературных источника.

Ключевые слова: магнитные наночастицы, ферриты, магнетит, цитотоксичность, адсорбция.

Целью данной дипломной работы было получение магнитных наночастиц состава $Mg_xZn_yFe_{(3-x-y)}O_4$ с размером менее 20 нм, а также исследование влияния состава на магнитные свойства, биосовместимость и адсорбцию.

В работе описаны методики получения наночастиц ферритов и магнетитов, допированных магнием и цинком, методом соосаждения. Полученные образцы исследовали методами РФА, ПЭМ, а также изучали их магнитные характеристики.

Исследована адсорбционная способность соединения $Mg_{0,1}Zn_{0,1}Fe_{2,8}O_4$ по отношению к ионам никеля и кобальта. Равновесную концентрацию фиксировали по изменению оптической плотности и по значению удельной электропроводности. Экспериментальные изотермы адсорбции соответствуют модели Фрейндлиха. Было определено, что ионы кобальта сорбируются сильнее (максимальная сорбция – 56 %), чем никеля (максимальная сорбция – 27 %).

Исследовано действие ферритов и допированного магнетита, чистого магнетита, а также оксидов магния и цинка на специфическую гибель клеток РС-3, MCF-7 и HepG2. Допирование ионами магния позволило снизить цитотоксичность соединений. Жизнеспособность клеток в присутствии $Mg_{0,7}Zn_{0,3}Fe_2O_4$ по сравнению с $ZnFe_2O_4$ поднималась с 77 % до 82 % для HepG2 и с 25 % до 52 % для MCF-7 при концентрации образцов – 4000 мкМ. В опыте с допированными магнетитами наименее токсичным соединением оказался $Mg_{0,2}Fe_{2,8}O_4$, (жизнеспособность – 95 % для HepG2 при концентрации 0,2 мг/мл). Наименьшее значение жизнеспособности – 88 % для клеток линии HepG2 в присутствии $Mg_{0,1}Zn_{0,1}Fe_{2,8}O_4$ при концентрации 0,0002 мг/мл. Так как полученные наночастицы не обладают высокой цитотоксичностью, то целесообразно дальнейшее их использовать для разработки материалов для биомедицинских применений.