

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Ивановой Анастасии Андреевны «Функциональные металлосодержащие наноконпозиты на основе сополимеров 1-винил-1,2,4-триазола с N-винилпирролидоном», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальностям 1.4.3 – органическая химия и 1.4.7 – высокомолекулярные соединения

Диссертационная работа Ивановой А.А. посвящена разработке методов синтеза новых функциональных композитов с наночастицами металлов на основе гидрофильных сополимеров 1-винил-1,2,4-триазола с N-винилпирролидоном, изучению физико-химических свойств и биологической активности синтезированных соединений. Особый интерес представляет выбор данных сомономеров, поскольку соответствующие гомополимеры обладают комплексом ценных свойств: гидрофильностью, нетоксичностью, биосовместимостью, химической и термостойкостью, а также биологической активностью. Поэтому использование сополимеров 1-винил-1,2,4-триазола с N-винилпирролидоном в качестве стабилизирующей матрицы для наночастиц металлов является перспективным методом решения важной и актуальной задачи: получения биологически активных и нетоксичных функциональных полимерных наноконпозитов.

В диссертации разработаны методы синтеза новых функциональных наноконпозитов с наночастицами различных металлов (Ag, Au и Fe) на основе сополимеров 1-винил-1,2,4-триазола с N-винилпирролидоном различного состава и исследованы их основные физико-химические свойства. Установлена высокая стабилизирующая способность полученных сополимеров при формировании функциональных металлосодержащих наноконпозитов. Исследовано влияние природы и содержания металла, а также состава стабилизирующего сополимера на размеры формирующихся наночастиц и свойства наноконпозитов. Методами РФА и ЭПР изучена структура композитов и показано, что в полученных серебро- и золотосодержащих наноконпозитах наночастицы находятся в кристаллическом состоянии, а наночастицы железа сформированы по типу «ядро–оболочка» и представляют собой нуль-валентное железо, покрытое оксидной оболочкой. Полученные наноконпозиты обладают водорастворимостью, высокой агрегативной устойчивостью и термической стабильностью. Изучена острая токсичность синтезированных соединений на беспородных белых мышах и определена полулетальная доза (LD50). Установлено, что сополимер и серебросодержащий наноконпозит являются нетоксичными, при этом серебросодержащий наноконпозит обладает высокой антимикробной активностью в отношении патогенных штаммов грамположительных и грамотрицательных микроорганизмов.

При прочтении автореферата возникает несколько вопросов и замечаний.

1) Стр. 10, таблица 3 и обсуждение. Хорошо известно, что обычное фракционирование сополимеров неэффективно: выделяемые фракции

композиционно неоднородны как о молекулярным массам, так и по составу. Проводили ли определение составов выделенных фракций? Совпадают ли они с составом исходных сополимеров?

2) Рисунки 9 и 14. Чем объясняется существенно меньшая доля триазольных и лактамных циклов в продуктах деструкции композитов по сравнению с исходным сополимером?

3) Рисунок 13 и его обсуждение. Гидродинамические размеры золотосодержащих нанокompозитов (100 – 800 нм) на порядок превосходят размеры клубков сополимера (около 50 нм). Для объяснения столь сильного различия недостаточно взаимодействия функциональных групп полимера с наночастицей. Если учесть, что размеры наночастиц составляют 1 – 20 нм, такой результат свидетельствует о том, что в водной среде композит представляет собой агрегат, состоящий из нескольких наночастиц, связанных с несколькими цепями сополимера.

Высказанные замечания не нарушают положительного впечатления о работе. Результаты работы опубликованы в 8 статьях и 10 тезисах докладов; автор в своих исследованиях использовал современные физико-химические методы. Выводы из работы обоснованы и отражают содержание автореферата.

Диссертация Ивановой Анастасии Андреевны по своей актуальности, научной и практической значимости и новизне полностью соответствует критериям, установленным пп. 9-14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 г. в редакции с изменениями, утвержденными постановлениями Правительства РФ № 335 от 21 апреля 2016 г. и № 426 от 20 марта 2021 г., а ее автор, Иванова Анастасия Андреевна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальностям 1.4.3 – органическая химия и 1.4.7 – высокомолекулярные соединения.

доцент кафедры высокомолекулярных соединений  
химического факультета

МГУ имени М.В. Ломоносова

кандидат химических наук,

специальность 02.00.06 – высокомолекулярные соединения, химические науки

Литманович Екатерина Аркадьевна

Адрес: 119991, г. Москва, Ленинские горы, д. 1, стр. 3

E-mail: [elitmanovich@yandex.ru](mailto:elitmanovich@yandex.ru)

тел. +7 906 077 39 69

30.05.2023

