**Термический анализ металлокомплексов на основе хитозана и марганца**

***Николаев А.А., Митрофанова А.В., Фортальнова Е.А., Курасова М.Н.,   
Критченков А.С.***

*Аспирант, 1 год обучения*

*ФГАОУ ВО "Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы",*

*факультет физико-математических и естественных наук, Москва, Россия*

*E-mail:* [*andreynikolaev2001@yandex.ru*](mailto:andreynikolaev2001@yandex.ru)

Соединения хитозана с переходными металлами (Ni2+, Cu2+, Zn2+, Ag+) уже активно изучены в современной литературе, где данные соединения применяются в качестве гомо/гетерогенных катализаторов, а также соединений, проявляющих биологическую активность. Тем не менее перечисленные металлы не являются единственными, с кем хитозан способен образовывать комплексы. Среди металлов интерес представляет Mn2+, его важность объясняется тем, что он является ключевым компонентом катализаторов, участвующих в окислительно-восстановительных биохимических реакциях [1].

Для получения металлокомплексов хитозан (0.025 г) растворяли в 25 мл 1% CH3COOH и гомогенизировали в течение 30 мин, далее добавляли рассчитанный объём 0.2М раствора соли MnCl2 в соотношениях полимер/Mn2+ 1:2, 1:1 или 2:1. Полученные суспензии были заморожены и лиофильно высушены.

С помощью дифференциального термического и термогравиметрического анализа (TA Instruments SDT Q600, керамические тигли, 10 °C/мин 30–600 °C) мы изучили термическую стабильность полученных комплексов, а также эффект от введения иона Mn2+ в полимерную матрицу. Термограммы синтезированных комплексов показывают, что термическое разложение происходит в два основных этапа:

1. Первая стадия протекает при температуре около 60 °С и характеризуется потерей массы от 7 % до 20 %, процесс сопровождается эндотермическим эффектом за счет испарения воды, связанной с полимерной матрицей и/или скоординированной с центром Mn2+ [2]. С увеличением содержания марганца происходит увеличение содержания воды в комплексах, что объясняется свойствами иона Mn2+, который координирует воду [3].
2. Вторая стадия начинается примерно с 225 °C и продолжается до 580 °C. Именно в ней происходит основная потеря массы (92 % для хитозана, 73 % для хитозан + Mn2+ (2:1), 68% для хитозан + Mn2+ (1:1) и 51 % для хитозан + Mn2+ (1:2)), что объясняется постепенным разрушением полимерной цепи и сжиганием продуктов ее распада - происходит расщеплением гликозидных связей, далее образующиеся олигомеры разлагаются с образованием уксусной, масляной кислот, низших жирных кислот [4].

Таким образом, термический анализ хитозана и металлокомплексов на его основе с марганцем свидетельствует о наличии взаимодействий между хитозаном и Mn2+, это позволяет предположить образование координационной связи. Перспективным являются дальнейшие исследования биологических свойств данных соединений.

**Литература**

1. Zhu W., Richards N.G.J. Biological functions controlled by manganese redox changes in mononuclear Mn-dependent enzymes // Essays Biochem. 2017. Т. 61, № 2. С. 259–270, doi:10.1042/EBC20160070.

2. Zawadzki J., Kaczmarek H. Thermal treatment of chitosan in various conditions // Carbohydr. Polym. 2010. Т. 80, № 2. С. 394–400, doi:10.1016/j.carbpol.2009.11.037.

3. Collomb M., Deronzier A. Manganese: Inorganic & Coordination Chemistry // Encyclopedia of Inorganic and Bioinorganic Chemistry. First Edition. Wiley, 2011.

4. López F.A. и др. A kinetic study on the thermal behaviour of chitosan // J. Therm. Anal. Calorim. 2008. Т. 91, № 2. С. 633–639, doi:10.1007/s10973-007-8321-3.