**Электрокатализаторы восстановления Н2О2 на основе оксида графена, интеркалированного ионами железа**

***Вельянинова К.А.1, Дубов Л.А.1, Комкова М.А.2***

*Студентка, 2 курс бакалавриата*

*1Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова   
Факультет наук о материалах, Москва, Россия*

*2Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова   
Химический факультет, Москва, Россия*

*E-mail: kkazakova190800@mail.ru*

Наиболее эффективными для задач низкопотенциальной детекции H2O2 являются электрокатализаторы, содержащие ионы железа, при этом каталитическая реакция на их поверхности протекает за счет редокс-превращений последнего. Существующие электрокатализаторы, демонстрирующие высокую чувствительность к Н2О2 (берлинская лазурь, пероксидаза, включенная в прямой биоэлектрокатализ), обладают низкой стабильностью[1]. В то же время, более стабильные материалы не обладают достаточной селективностью и чувствительностью.

Целью данной работы является синтез высокочувствительных и операционно стабильных электрокатализаторов восстановления Н2О2 на основе восстановленного оксида графена (ОГ), интеркалированного Fe2+.

Синтез электрокаталитических покрытий осуществляли путём нанесения оксидов графена различного состава на электродные подложки и их дальнейшего электрохимического восстановления в ходе линейной катодной развертки потенциала до значений от -0.5 до -2.0 В. Восстановление проводили в растворах, содержащих ионы Fe2+ и K+ (последние – в качестве образцов сравнения), интеркалируемые в водной среде в межслоевое пространство слоистого покрытия на основе ОГ. Установлено, что при потенциалах катоднее -1.2 В относительно ХСЭ наблюдается восстановление ОГ и протона, а электроактивность, наблюдаемая на вольтамперограммах при потенциалах от -0,2 до -1.0 В, соответствует восстановлению растворенного кислорода.

В ходе синтеза покрытий путём восстановления аминированного оксида графена в присутствии ионов Fe2+ было проведено in situ спектроэлектрохимическое исследование с использованием рамановской спектроскопии. Установлено, что при потенциалах катоднее -0.75В появляются моды в области 2093 и 2025 см-1, соответствующие колебаниям групп –C≡N (подобные таковым в катализаторах на основе берлинской лазури). Вероятно, подобное восстановление амино-группы с образованием так называемых Fe-NC структур обуславливает электрокаталитичекую активность синтезируемого материала. Действительно, чувствительность к пероксиду покрытий, полученных при поляризации до различных катодных потенциалов, находится в хорошем соответствии с интенсивностью мод, соответствующих колебаниям групп –C≡N. Предельные значения чувствительности равные 0,12 А∙М-1∙см-2 достигаются в случае поляризации слоя ОГ до потенциалов -1.25 В и ниже.

Продемонстрировано, что электрокаталитическая активность синтезированных материалов обусловлена электроактивностью интеркалированного иона Fe2+. Так, чувствительность для сенсоров на основе покрытий, полученных электровосстановлением в присутствии К+ более чем в 5 раз ниже, чем для покрытий, синтезированных в присутствии Fe2+.

*Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РНФ № 25-23-20180.*

**Литература**

1. Karyakin A.A. Advances of Prussian blue and its analogues in (bio)sensors // Curr. Opin. Electrochem. Elsevier B.V., 2017. Vol. 5, № 1. P. 92–98.