**Получение высокодисперсных медных осадков путем восстановления электроосажденного оксида меди (I)**

***Кокин А.А.,1 Никитина В.А.,1,2 Левин Э.Е.1,3***

*Студент, 6 курс специалитета*

*1Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,*

*химический факультет, Москва, Россия*

*2Сколковский институт науки и технологий, Центр энергетических технологий, Москва, Россия*

*3Федеральный научно-исследовательский центр «Кристаллография и фотоника» РАН, Москва, Россия*

*E–mail:*  *aleksandr.kokin@chemistry.msu.ru*

Мировая тенденция к переходу к экологическим и энергосберегающим технологиям повышает интерес к технологиям декарбонизации, в основе которых лежат электрокаталитические процессы на газодиффузионных электродах [1]. Одним из интенсивно изучаемых электрокатализаторов является медь, на которой возможно глубокое восстановление СО2 до С2 и С3 продуктов (например, спиртов). Актуальной задачей является получение высокодисперсных медных осадков методом электроосаждения, поскольку данный метод позволяет наносить электрокатализатор на подложку в одну стадию. Однако, требуется оптимизация и апробация методов электроосаждения для получения не только высокодисперсных, но и стабильных при потенциалах протекания реакции восстановления CO2 медных осадков.

В настоящей работе медные осадки с высокой истинной поверхностью получали путём электровосстановления электроосаждённого Cu2O. Электроосаждение Cu2O проводили из растворов, содержащих ацетат- или лактат-ионы [2,3]. Фазовый состав осадков контролировали рентгенографически. Восстановление осадков проводили в разбавленных щелочных растворах. Морфологию осадков до и после восстановления исследовали методом сканирующей электронной микроскопии. Для оценки истинной поверхности использовали метод, основанный на дофазовом осаждении атомов свинца.

Установлено, что фазовый состав, морфология и величины факторов шероховатости *Rf* полученных осадков находятся в сильной зависимости от состава, pH, температуры раствора, а также потенциала осаждения и времени осаждения. *Rf* составляли не более 70 для медных осадков, полученных восстановлением оксида меди, осажденного из ацетатных растворов. Для образцов молочнокислой серии значения *Rf* достигали 950. Установлено, что морфология полученных высокодисперсных медных осадков значимо не изменяется после потенциостатической поляризации при не слишком отрицательных (выше -0.65 В ОВЭ) потенциалах восстановления CO2 в бикарбонатных растворах.

*Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 22-13-00096,* [*https://rscf.ru/project/22-13-00096/*](https://rscf.ru/project/22-13-00096/)*.*

**Литература**

1. Hernandez-Aldave S., Andreoli E. Fundamentals of Gas Diffusion Electrodes and Electrolysers for Carbon Dioxide Utilisation: Challenges and Opportunities // Catalysts. 2020. V. 10. P. 713.

2. Li G., Huang Y., Fan Q., Zhang M., Lan Q., Fan X., Zhou Z., Zhang C. Effects of bath pH on structural and electrochemical performance of Cu­2O // Ionics. 2016. V. 22. P. 2213-2223.

3. Zhou Y., Switzer J. A. Electrochemical Deposition and Microstructure of Copper (I) Oxide Films // Scr. Mater. 1998. V. 38. P. 1731-1738.