



**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

¹*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,
химический факультет, Москва, Россия*

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

³*Федеральный 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 CO_2 до C2 и C3 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 CO_2 медных осадков.

В настоящей работе медные осадки с высокой истинной поверхностью получали путём электровосстановления электроосаждённого Cu_2O . Электроосаждение Cu_2O 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 R_f полученных осадков находятся в сильной зависимости от состава, pH, температуры раствора, а также потенциала осаждения и времени осаждения. R_f составляли не более 70 для медных осадков, полученных восстановлением оксида меди, осажденного из ацетатных растворов. Для образцов молочнокислой серии значения R_f достигали 950. Установлено, что морфология полученных высокодисперсных медных осадков значительно не изменяется после потенциостатической поляризации при не слишком отрицательных (выше -0.65 В ОВЭ) потенциалах восстановления CO_2 в бикарбонатных растворах.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 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 Cu_2O // 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.

