

Электрохимические свойства наноструктур ZnO/GO

Гриценко Л.В.^{1,2}, Палтушева Ж.У.¹

gritsenko_lv@mail.ru

¹ Satbayev University, ул. Сатпаева 22, г. Алматы, Казахстан

² Национальная нанотехнологическая лаборатория открытого типа при КазНУ им. аль-Фараби, пр. аль-Фараби, 71, г. Алматы, Казахстан

Композитные материалы, состоящие из оксида цинка и графена (ZnO/GO), являются новым видом наноматериалов, которые вызывают интерес у исследователей [1, 2]. Применение композитов ZnO/GO может увеличить удельную площадь поверхности. Их электрохимические и механические свойства, наличие на поверхности оксида графена функциональных групп [3], а также возможность массового производства дают возможность создавать надежные и чувствительные электрохимические биосенсоры, электронные датчики.

В данном исследовании ZnO (образец №1) и ZnO/GO композиты были получены методом химического осаждения из водного раствора при комнатной температуре. Были изучены их морфология, электрохимические и структурные характеристики. Влияние термической обработки на сенсорные свойства синтезированных материалов было исследовано. Концентрация GO составила 0.1 мас.% (образец №2) и 0.2 мас.% (образец №3). Образцы №4 и №5 были получены при термическом отжиге в атмосфере при температуре 375°C в течение часа части исходных образцов №2 и №3 соответственно. Термическая обработка образцов ZnO/GO №2 и №3 производилась на воздухе при температуре 375°C в течение часа, в результате чего были получены образцы ZnO/GO №4 и №5. В данном исследовании было изучено электрохимическое неферментативное детектирование аскорбиновой кислоты с использованием наноструктурированных образцов ZnO, ZnO/GO, нанесенных на стеклоуглеродный электрод. Концентрация аскорбиновой кислоты в фосфатно-буферном растворе варьировалась от 0.3мМ до 3 мМ.

Было отмечено, что образец ZnO/GO №3 обладает меньшей чувствительностью по сравнению с образцом ZnO №1, что может быть связано с диэлектрическими свойствами оксида графена. Замечено, что после отжига на воздухе чувствительность образца ZnO/GO увеличилась, что может быть объяснено как увеличением межплоскостного расстояния оксида графена после отжига [4], так и уменьшением дефектов, что приводит к увеличению поверхности образцов.

Рассчитанная чувствительность S образца ZnO №1 составила $297 \text{ мкА} \cdot \text{М}^{-1} \cdot \text{см}^{-2}$, для образца ZnO/GO №3 - $186 \text{ мкА} \cdot \text{М}^{-1} \cdot \text{см}^{-2}$, для образца ZnO/GO №5 - $386 \text{ мкА} \cdot \text{М}^{-1} \cdot \text{см}^{-2}$. Образец ZnO/GO №5 обладал наибольшей чувствительностью к аскорбиновой кислоте среди всех рассмотренных образцов. Таким образом, электрод ZnO/GO №5 может служить основой для создания высокочувствительных биосенсоров для детектирования аскорбиновой кислоты.

Ссылки

- 1 Palanisamy S., Cheemalapati S., Chen S.M. Anal. Biochem., 2012, **429**, P. 108.
- 2 Zh.U. Paltusheva, N. Alpysbaiuly, Y.Y. Kedruk, A.D. Zhaidary, M.B. Aitzhanov, L.V. Gritsenko, Kh.A. Abdullin, Вестник КарГУ, Серия «Физика», 2022, **2** (106), P.102.
- 3 Wang, H., Pan, Q., Cheng, Y., Zhao, J., Yin, G. Electrochim. Acta, 2009, **54**, P. 2851.
- 4 Zainuri A. Z., Bonnia N. N., Affandi N. N., Asli N. A., Rahman Z. A., Hanapi N. S. M., Macromol. Symp., 2023, **407**, P. 2100372.