

Функциональные производные оксида графита с фуроксанами

*Гнатовская В.В.¹, Осколкова О.Н.¹, Авраменко А.С.¹, Выликов Е.А.¹, Хомутова Е.В.¹,
Ларин А.А.^{1,2}, Заболотный А.А.^{1,3}, Глазунова В.А.^{1,4}*

vicktoria.gnatovskaya@yandex.ru

¹ ИНФОУ, г. Донецк, ДНР, Россия

² ИОХ РАН, г. Москва, Россия

³ ЮФУ, г. Ростов-на-Дону, Россия

⁴ ФГБНУ ДОНФТИ, г. Донецк, ДНР, Россия

Одним из актуальных и перспективных направлений является конструирование новых функциональных энергоемких материалов, состоящих из полиазотных гетероциклических веществ, интеркалированных в структуру графита/графена [1,2]. В представленной работе был синтезирован оксид графита (ОГ) модифицированным методом Хаммерса. В качестве промывающей жидкости на последнем этапе синтеза вместо воды использовали изопропиловый спирт с целью увеличения кислородсодержащих функциональных групп. Полученный ОГ был функционализирован 4-амино-3-цианофуроксаном (АФ) и 3,4-бисцианофуроксаном (ЦФ) при комнатной температуре и обработке реакционной смеси ультразвуком (42 кГц, 70 Вт) в среде вода/метанол.

Расход АФ и ЦФ контролировали методом ЯМР-спектроскопии. Оказалось, что только АФ расходовался в течение реакции, в то время как ЦФ не вступал во взаимодействие с ОГ. Полученные продукты функционализированного ОГ производными фуроксана были охарактеризованы методами ИК-спектроскопии, РФА, СЭМ и ПЭМ. Согласно данным РФА, установлено, что в процессе взаимодействия ОГ с АФ происходит его восстановление.

Анализ образцов функционализированного ОГ методами электронной микроскопии продемонстрировал их малослойность и достаточно большую площадь единичных слоев графена (от 250 нм до 13,7 мкм), на поверхности которых фиксируются мелкокристаллические образования. Предположение об образовании ковалентной связи между аминогруппой АФ и карбонильной группой ОГ было сделано на основании уменьшения интенсивности пика при 1720 см⁻¹ на ИК-спектре функционализированного продукта, характерного для карбонильных групп.

Исследование выполнено при поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, бюджетная тема «Создание нового поколения нанесенных функциональных материалов, FRES-2024-0002».

Ссылки

1. C. Feng, B. Ye, C. An, F. Zhang, Z. Hong and J. Wang, J Mater Sci (2021) 56, 19599.
2. Q-L. Yan, P-J. Liu, A-F. He, J-K. Zhang, Y. Ma, H-X. Hao, F-Q. Zhao, M. Gozin, Chemical Engineering Journal (2018) 338, 240.