

Методология создания стандартных образцов водных дисперсий оксида графена с контролируемым фракционным составом

Чермашенцев Г.Р.¹, Коробов М.В.¹, Проскурнин М.А.¹, Михеев И.В.¹

chermashentsev96@mail.ru

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

Оксид графена (ОГ) как объект стандартизации отличается структурной неоднородностью: переменным соотношением sp^2/sp^3 -углерода, различным составом кислородсодержащих групп и широким распределением латеральных размеров листов по фракциям. Различия в методах окисления графита и последующего диспергирования приводят к вариабельности этих параметров, а также содержания остаточных металлов и низкомолекулярных углеродсодержащих примесей — окислительного мусора. Такие примеси искажают результаты анализа и не позволяют использовать неочищенные дисперсии как основу стандартных образцов.

Эти факторы определяют устойчивость дисперсий, их химическую активность и воспроизводимость свойств между партиями и лабораториями. При этом единые требования к синтезу, очистке и контролю качества водных дисперсий ОГ отсутствуют, а аттестованные стандартные образцы с регламентированным фракционным составом не созданы ни в РФ, ни за рубежом. Это затрудняет сопоставление данных, воспроизведение экспериментов и валидацию методик физико-химического анализа. Поэтому важную роль приобретают физические и физико-химические методы, обеспечивающие описание параметров водных дисперсий ОГ. Определение фракционного и элементного состава, степени окисленности и содержания примесей формирует метрологически обоснованную основу стандартизации. Комплексная характеристика этих параметров необходима для создания аттестованных стандартных образцов с заданными свойствами.

Цель работы — оценить влияние способа получения фракционированных водных дисперсий ОГ на их физические характеристики (молекулярно-массовое распределение и уровень примесей), а также на химические параметры, определяющие перспективы их использования в качестве основы для стандартных образцов.

В докладе представлены результаты физико-химической характеристики дисперсий ОГ, фракционированных мембранами (0.2–70 мкм) и полученных механическим методом (вращение 2 недели) или ультразвуковым зондом (20 кГц, модуляционный режим 4 сек. работы/2 сек. релаксации). Для анализа использованы ИК-спектроскопия, ИСП-АЭС и РФА. Полученный комплекс данных рассматривается как основа для выбора параметров стандартизации и разработки подходов к созданию стандартных образцов водных дисперсий ОГ. Работа выполнена при финансовой поддержке РНФ (проект № 24-73-10012).