

КОАГУЛЯЦІЯ ГІДРОЗОЛЕЙ ДЕТОНАЦІЙНИХ НАНОДІАМАНТІВ ХЛОРИДОМ НАТРІЮ

Єрмоленко Г. Ю., Камнева Н. М.

Харківський національний університет ім. В. Н. Каразіна
ni2@mail.ru

Нанодіаманти детонаційного синтезу (ДНД) є одним з найбільш складних і цікавих об'єктів серед численних нових ультрадисперсних матеріалів. Основою всіх їхніх цінних властивостей є те, що вони являють собою кристалічну структуру нанометрового розміру. Діапазон розмірів цих структур доволі вузький: 2–10 нм.

Властивості поверхні ДНД залежать від процедури виділення первинних частинок алмазів і очищення сирого матеріалу. Використання окиснювачів, мінеральних кислот і лугів призводить до утворення різних поверхневих функціональних груп. Тому навіть така фундаментальна характеристика, як знак поверхневого заряду може бути різною. Наприклад, в ДНД з поверхневими -COOH групами демонструють негативний дзета-потенціал (ζ). У разі частинок з $\zeta > 0$, можлива наявність протонуваних амінокислот, ефірів чи гідратованих протонів на поверхні нанодіамантів.

Зразок, який було взято для дослідження, був приготовлений в науково-дослідному інституті Nanocarbon Research (Японія) без застосування будь-яких хімікатів. Розмір досліджуваних частинок був визначений методом динамічного світлорозсіювання (Zetasizer Nano ZS Malvern Instruments). Середній розмір частинок у 0,01 %-му (мас./об.) гідрозолі становить 48 ± 4 нм (розподіл частинок за інтенсивністю) і 41 ± 2 нм (розподіл по числу частинок). Заряд частинок ДНД у водних розчинах позитивний. Значення дзета-потенціалу коливаються в діапазоні $+(30-40)$ мВ.

Коагуляція неорганічними солями відбувається у відповідності зі знаком заряду колоїдних частинок. Класичне правило Шульце–Гарді прогнозує різке збільшення порогу швидкої коагуляції (ПШК) багатозарядними добре гідратованими неорганічними аніонами в разі гідрозолу з позитивним дзета-потенціалом.

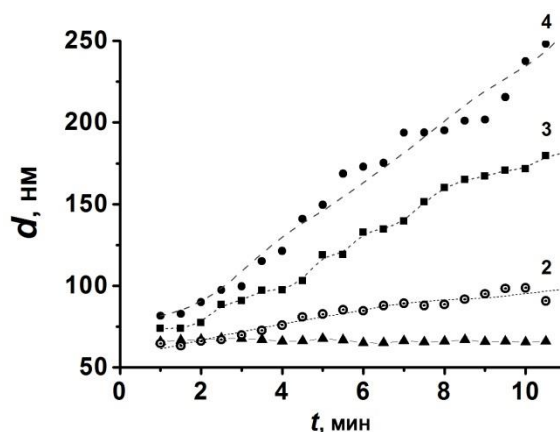


Рис. 1 Залежності розміру частинок ДНД від часу для 0,01 % гідрозолу:
1 – без додавання NaCl, 2 – з додаванням 1 ммоль/л NaCl, 3 – 3 ммоль/л, 4 – 4 ммоль/л

Поведінка гідрозолей ДНД в присутності електроліту NaCl пояснюється з точки зору колоїдної хімії гідрофобних дисперсій. ПШК при додаванні розчину NaCl був визначений методом динамічного розсіювання світла в умовах стрімкого зростання розміру частинок. Часові залежності значення розміру частинок 0,01 % гідрозолу ДНД при додаванні розчинів NaCl наведені на рис. 1. Ці дані дозволяють оцінити поріг коагуляції гідрозолу: ПШК = 2 ммоль/л.