

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ І ВЛАСТИВОСТІ КОМПОЗИТІВ ЕЛЕКТРОПРОВІДНИХ ПОЛІМЕРІВ ТА ДІЕЛЕКТРИЧНИХ ПОЛІМЕРНИХ МАТРИЦЬ

Олена Аксіментьєва¹, Галина Мартинюк², Оксана Конопельник¹

¹Львівський національний університет імені Івана Франка

aksimen@ukr.net

²Рівненський державний гуманітарний університет

galmart@ukr.net

Интерес до електропровідних спряжених полімерів зумовлений необхідністю створення на їх основі нових функціональних матеріалів для органічної або "пластичної" електроніки, гнучких сонячних комірок, перетворювачів енергії, екранів антистатичного захисту та чутливих елементів хімічних сенсорів [1]. Проте, широке практичне застосування електропровідних полімерів стримується їх недосконалими механічними властивостями, поганою здатністю до термопластичної переробки, що можна усунути шляхом створення композитів на їх основі з промисловими пластичними полімерами.

У даній роботі вивчені умови формування та фізико-хімічні властивості нанокомпозитів на основі електропровідних поліаміноаренів (поліанілін, поліанізидин, поліортолуїдин) та діелектричних полімерних матриць поліметилметакрилату (ПММА), полівінілового спирту (ПВС), поліакрилової (ПАК), поліметакрилової (ПМАК) кислот та полістирену (ПС). Процеси окиснювальної полімеризації аміноаренів за наявності матриці іншого полімеру високої молекулярної маси з комплементарними функціональними групами можна розглядати як матричний синтез.

Встановлено, що залежність питомої провідності нанокомпозитів на основі електропровідних полімерів від їх концентрації має перколяційний характер з надзвичайно низьким "порогом" перколяції (ϕ). При вмісті електропровідного наповнювача $\phi = 1,7-2,8$ об.% для композитів на основі ПВС та $\phi = 2\%$ (об.) для композитів на основі ПММА і ПС питома електропровідність (σ) зростає на 8-10 порядків у порівнянні з вихідною полімерною матрицею. Такі високі значення σ при низьких значеннях порогу перколяції зумовлені тим, що електропровідний наповнювач формує власну полімерну сітку всередині полімеру "господаря" і таким чином утворюється неперервна електропровідна фаза, яка рівномірно розподіляється по всьому об'єму полімерного композиту. Наявність структур такого типу забезпечує збереження фізико-механічних властивостей високополімерних матриць, не порушує напівпровідникового характеру провідності спряженого поліаміноарену, а у композитах з полімерними електролітами ПАК, ПМАК навіть покращується транспорт заряду. Можливо, у цьому випадку проявляється структурний матричний ефект, який полягає у здатності полімерної матриці впливати на довжину і хімічну будову ланцюгів поліаміноарену, в тому числі на їхню просторову структуру. За допомогою ЕПР-спектроскопії в інтервалі $T = 4,2-300$ К встановлено, що в синтезованих нанокомпозитах має місце значна делокалізація носіїв заряду вздовж макроланцюгів діелектричної полімерної матриці, а підвищені значення σ можуть бути зумовлені ефектом додаткового або «вторинного» допування [2].

1. О.І. Аксіментьєва, О.І. Конопельник, Б.Р. Ціж [та ін.]. Гнучкі елементи оптичних сенсорів на основі спряжених полімерних систем // Сенсорна електроніка та мікросистемні технології. 2011. Т.2(8). № 2. С. 34-39.
2. O. Aksimentyeva, O. Konopelnyk, G. Martyniuk, et al. Interaction of components and conductivity in polyaniline-polymethylmethacrylate nanocomposites // Rev. Adv. Mater. Sci. 2010. Vol. 23. P. 30-34.