

ФУНКЦІОНАЛІЗАЦІЯ ЕЛЕКТРОДІВ FTO АЛКОКСИСИЛАНАМИ ДЛЯ ЕЛЕКТРОХІМІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

*Бохан Ю. В.*¹, Кормош Ж. О.²

¹Херсонський державний аграрно-економічний університет,
Херсон, Кропивницький, Україна

²Уманський державний педагогічний університету імені Павла Тичини, Умань, Україна
lyuliya.bohan@gmail.com

Існує значна потреба у провідних матеріалах, здатних завдяки органічній модифікації виконувати роль сенсорів для визначення аналітів. Особливо перспективні матеріали на основі прозорих провідних оксидів (TCO), що поєднують високу електропровідність та оптичну прозорість, дозволяючи їх застосовувати як в електрохімії, так і в оптоелектроніці.

Метою дослідження був синтез органічних плівок на провідних електродних матеріалах та оцінка їхніх електрохімічних властивостей. Як об'єкт обрали електрод FTO (оксид олова, легований фтором), що поєднує електрохімічну стабільність і здатність до органічної модифікації. Модифікація проводилась хімічними та плазмовими методами для створення одно- та багатшарових органічних покриттів.

Ключовим етапом отримання якісного моношарового покриття є підготовка підкладки. Електроди послідовно обробляли ультразвуком у ацетоні, етиловому спирті (96 %) та деіонізованій воді, після чого сушили при 70 °С. Далі поверхню FTO обробляли лужним розчином RCA SC-1 (пероксид водню 30 %, розчин амонію 24 %, вода 1:1:5) протягом 2 годин за 60 °С, після чого електроди промивали деіонізованою водою та повторно сушили при 70 °С. Така обробка забезпечує формування гідроксильних груп на поверхні, необхідних для анкерного зв'язування алкоксисиланів.

Силанізацію проводили у свіжоприготованих етанолових розчинах (96 %) алкоксисиланів (2,5 % м/м): APTMS, PTMS, OTMS або їх суміш APTMS + OTMS. Модифікацію виконували за різних умов часу (0,5–72 год) та температури (23–50 °С). Після завершення електроди промивали етанолом і термічно обробляли при 120 °С протягом 2 годин для стабілізації силанових шарів. Додатково проводили подвійне силанування для утворення багатшарових органічних покриттів. Схему процесу силанізації наведено на Рис. 1. Електрод FTO після закріплення на його поверхні силану – APTMS (A) (рис. 1 A).

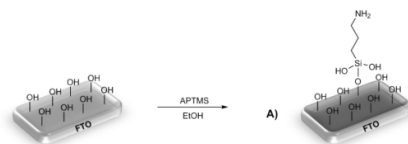


Рис. 1. Схема процесу силанізації разом із прикладною структурою поверхні модифікованих електродів: FTO/APTMS (A)

Експериментально встановлено, що отримані електроди FTO демонструють різну ефективність адсорбції та формування функціональних шарів залежно від типу силану, часу та температури обробки. Подальші електрохімічні дослідження показали, що модифіковані електроди мають стабільну поведінку в редокс-системах, контрольовану гідрофільність/гідрофобність поверхні та можуть бути ефективно використані у сенсорних системах.