

ОТРИМАННЯ СТЕКОЛ З ХІМІЧНО МОДИФІКОВАНОЮ ПОВЕРХНЕЮ ДЛЯ ІММОБІЛІЗАЦІЇ ФЕРМЕНТІВ

Толстоусова О.В.¹, Скородумова О.Б.²

¹Національний технічний університет

«Харківський політехнічний інститут»,

²Національний університет цивільного захисту України,

м. Харків

У зв'язку зі стрімким розвитком біотехнології, хімічних технологій, медицини та інших галузей науки виникає потреба в більш досконалих матеріалах для масового використання. Велика увага, здебільшого за кордоном, приділяється розвитку робіт, які присвячені проблемам отримання неорганічних носіїв з активними речовинами на їх поверхні для застосування в біотехнологіях.

Дана робота є актуальною і направлена на отримання конкурентоспроможного, більш дешевого способу отримання біологічно активних скляних носіїв у відмінності від існуючих, скороченні стадій і використання більш м'яких умов обробки, зменшення енерговитрат та використання недорогих стекел масових (промислових) складів. Окрім того, метод хімічного модифікування дає можливість покращити фізико-хімічні властивості носіїв та отримати більш міцні зв'язки поверхні з активною речовиною для подальшого їх використання в біотехнології.

Для досліджень застосовували стекла промислових складів, (мас.%): SiO_2 – 74,2; Al_2O_3 – 5,4; B_2O_3 – 8,3; Na_2O – 7,9; K_2O – 1; $\text{CaO} + \text{MgO}$ – 3,2 и SiO_2 – 72,7; Al_2O_3 – 1,42, Na_2O – 13,4; CaO – 8,4; MgO – 3,6; Fe_2O_3 – 0,11, $\text{SO}_3 \leq 0,4$. Фазовий склад експериментальних зразків вивчали за допомогою рентгенофазового (рентгенівський дифрактометр ДРОН-3М, Cu_K -випромінювання) та петрографічного (поляризаційний мікроскоп МИН-8) методів аналізу. Фізико-хімічні процеси, що проходять в сумішах солей літію при нагріванні, досліджували за допомогою диференційно-термічного аналізу (дериватограф ОД-103). Кількість закріплених реакційноспроможних груп на поверхні скла визначали методом хімічного аналізу. Оцінку структурного стану Al-B-Si стекел (промислового складу) проводили за допомогою критерію ΔO . Активність іммобілізованого ферменту визначали йодометричним методом.

Отримання біологічно активних стекел складається з наступних етапів: 1) підготовка поверхні стекел; 2) активація поверхні стекел в розплавах солей літію; 3) хімічне модифікування поверхні стекел кремнійорганічною сполукою; 4) іммобілізація ферменту на поверхню стекел.

Експериментально доведено, що попереднє проведення високотемпературного іонного обміну розплавами солей літію істотно підвищує реакційну спроможність поверхні скла, а саме кількість прищеплених аміногруп на поверхні силікатних стекел при наступному їхньому модифікуванні 3,4-АПТЕС. Кількість аміногруп на поверхні Na-Ca-Si скла підвищується до 3,7 раз, а на поверхні Al-B-Si скла до 4,8 рази. Показано, що іммобілізований фермент зберігає свою активність протягом трьох місяців.