

ОСОБЛИВОСТІ ПРОВЕДЕННЯ ІММОБІЛІЗАЦІЇ ФЕРМЕНТУ НА ХІМІЧНО МОДИФІКОВАНІ СИЛКАТНІ СТЕКЛА

Толстоусова О.В.¹, Скородумова О.Б.²

¹Національний технічний університет

«Харківський політехнічний інститут»,

²Національний університет цивільного захисту України,

м. Харків

В останні роки потреби багатьох галузей науки і технологій, а саме для цілей біотехнології, медицині та інших галузей, приводять до необхідності в створенні нових матеріалів, які служать носіями активних речовин. Перспективним є отримання скляних носіїв з хімічно модифікованою поверхнею на основі існуючої досить недорогої промислової сировини, а саме стекло масових складів з достатньою кількістю лужних металів, (мас.%): SiO₂ – 74,2; Al₂O₃ – 5,4; B₂O₃ – 8,3; Na₂O – 7,9; K₂O – 1; CaO + MgO – 3,2 і SiO₂ – 72,7; Al₂O₃ – 1,42, Na₂O – 13,4; CaO – 8,4; MgO – 3,6; Fe₂O₃ – 0,11, SO₃ не > 0,4.

Процес іммобілізації активних речовин безпосередньо залежить від якості модифікування поверхні та достатньої кількості активних груп на поверхні носія. Тому попереднім етапом були дослідження процесу активації поверхні стекло за рахунок перетворення ≡Si-OH груп в ≡Si-O-Li методом іонного обміну в солях літію та проведення хімічного модифікування за допомогою кремнійорганічної сполуки (3,4 –АПТЕС). Контроль якості проведення модифікування і наявності аміногруп на поверхні скляного носія здійснювали методом зворотного кислотно-лужного титрування. Встановлено, що активація стекло в солях літію значно підвищує кількість реакційно спроможних груп в порівнянні з необробленими стеклами: до 6,2 рази на Na-Ca-Si стеклах і до 29,9 рази на Al-B-Si стеклах.

Наступним етапом є проведення процесу іммобілізації ферменту методом ковалентного зв'язування з поверхнею модифікованого скляного носія, який складається з наступних стадій: 1) сушіння носія з активованою поверхнею і неактивованою поверхнею; 2) амінування активованої поверхні і неактивованої поверхні неорганічного носія 3,4-АПТЕС; 3) проведення реакції зі зшиваючим агентом - глутаровим альдегідом; 4) іммобілізація ферменту - амілаз до поверхні носія; 5) стабілізація зв'язків іммобілізованого ферменту 0,1% розчином боргїдриду натрію. Активність іммобілізованого ферменту в процесі роботи визначено йодометричним методом. Виявлена залежність активності іммобілізованого ферменту від кількості проведених послїд змін роботи. Встановлено, що при безперервній роботі активність іммобілізованого ферменту зберігається до шостої зміни розчину крохмалю, після чого починає поступово знижуватися. Експериментально доведено, що іммобілізований фермент зберігає свою активність на протязі трьох місяців, на що вказує реакція комплексної сполуки крохмаль-йод з іммобілізованим ферментом (знебарвлення синього кольору розчину). Отже, отриманий результат свідчить про міцність зв'язків іммобілізованого ферменту з достатньою кількістю аміногруп на поверхні Al-B-Si скляного носія; тривалість його застосування та перспективність цього методу для цілей біотехнології.