

**ФОТОАКТИВНОСТЬ TiO_2 , ДОПИРОВАННОГО ПЕРОКСИДАЗОЙ
RAPHANUS SATIVUS VAR. NIGER***Сухомлинова А.Д., Чабан Т.С., Вяткина О.В.*

Крымский федеральный университет

295007, г. Симферополь, пр. Академика Вернадского, д. 4

Одним из способов создания новых комплексных катализаторов является допирование и содопирование TiO_2 . Допирующие агенты могут быть разной природы: металлические и неметаллические, в том числе и органические. Поэтому целью работы было исследование влияния пероксидазы как допирующего агента на фотокаталитическую активность диоксид титана TiO_2 .

В ходе исследования в качестве объектов были использованы: экстракт пероксидазы корнеплода редьки чёрной (ПРЧ) в фосфатном буфере с $pH=6,8$, диоксид титана (TiO_2) марки R-216, пероксид водорода H_2O_2 (3%).

Первоначальным этапом эксперимента был поиск наиболее эффективной системы компонентов, обладающей максимальным каталитическим действием. Для этого в системах варьировали несколько параметров: количество добавленной ПРЧ, количество H_2O_2 , длину световой волны – облучение системы дневным светом или ультрафиолетом, порядок внесения компонентов в систему. Фотоколориметрическое определение концентрации фермента в экстракте проводили методом прямой фотоколориметрии ($E_{400} = 9,6 \cdot 10^4$, л/(моль·см)). Эффективность каталитического действия исследовали методом волнометрии.

Наибольшая фотокаталитическая активность на видимом свете и под действием УФ-излучения была установлена в системе, где допировали диоксид титана методом пропитки (0,5 г TiO_2 смешивали с экстрактом, содержащим $3 \cdot 10^{-9}$ моль пероксидазы, выдерживали 10 мин на воздухе, затем приливали раствор H_2O_2)

Механизм сорбционных взаимодействий в системе TiO_2 и ПРЧ изучали в системах, где варьировали время контакта подложки и фермента на воздухе, а также время экспозиции полученного композита в воде, контролируя содержание десорбированной ПРЧ в растворе методом фотоколориметрии. Установлено, что из общего количества добавленной ПРЧ необратимо связывается с TiO_2 не более 10% фермента. Наличие химических связей между ферментом и подложкой подтверждено методом ИК-спектроскопии. Следовательно, механизм катализа является смешанным, что подтверждают нехарактерный для классического ферментативного катализа вид кинетической кривой и плохая корреляция в координатах Лайнуивера-Берка. В ходе исследований был обнаружен синергетический эффект взаимодействия ПРЧ и TiO_2 в фотокатализаторе при реакции разложения H_2O_2 под действием УФ-излучения. Константа скорости реакции k в системе с этим катализатором в 2,6 раза превышает константу скорости реакции разложения H_2O_2 при использовании исключительно TiO_2 ($k=6,2 \cdot 10^{-3} > k_{TiO_2}=2,4 \cdot 10^{-3}$) и в 2,7 раза при использовании исключительно ПРЧ ($k=6,2 \cdot 10^{-3} > k_{ПРЧ}=2,3 \cdot 10^{-3}$) при их соответствующем содержании.