기능기를 가진 탄소 나노튜브를 활용한 효소 고정화 및 직접전자전달 연구

이동희, 김용환, 박세규*
광운대학교 화학공학과
(vitalspark@kw.ac.kr*)

효소를 사용하는 전기화학적 반응은 친환경적이고 소형화가 가능하고 목표하는 물질에 대한 선택도가 높음으로 인해 많은 관심을 받고 있다. 특히 바이오센서, 바이오기반 에너지변환장치 등과 같은 분야에서 많은 연구가 진행되고 있다. 하지만 효소의 낮은 안정성으로 인한 짧은 수명, 고가의 효소와 생성물의 분리, 수용액상의 불규칙적인 전자 전달 등의 문제로 인하여 효소의 사용이 제한되어 왔다. 이러한 문제를 해결하기 위하여 효소를 지지체에 고정하는 효소 고정화 기술이 제안되었으며, 이는 외부의 환경적인 영향을 줄임으로 효소의 비활성화를 방지하여 수명을 늘릴 수 있고, 효소를 전극표면에 고정화 함으로 효소의 유실을 막고 효소 내의 활성점과 전극간의 전자 전달 간격을 줄일 수 있어 효율적인 전자전달을 가능케한다. 본 연구에서는 기능기를 가진 탄소나노튜브에 바인더 또는 가교제를 사용하여 산소환원효소인 laccase를 고정화시키고, 탄소기판 위에 도포하여 전극을 제작하였다. 만들어진 전극으로 순환전압법, 폴라로 그래피, 임피던스 측정법등 다양한 전기화학분석 방법과 분광광도법을 통하여 기능기, 탄소 소재 그리고 접합제 등에 따른 효소활성도 및 전자전달 효율을 살펴 보았다.