

전착에 의해 제작한 GOD/BSA 전극의 ellipsometry 측정과

전착전위에 따른 작동특성연구

김지수, 임동민*, 오승모

서울대학교 공과대학 공업화학과

*한국타이어 중앙연구소

GOD(glucose oxidase)의 고정화 방법으로써 Pt 전극에 양전위를 걸어 전극표면에 GOD/BSA(Bovine Serum Albumin) 층을 형성한 후 glutaraldehyde를 이용하여 화학적으로 가교시키는 방법을 채택하여 별도의 고분자 지지체를 사용하지 않고 효소전극을 제작하였다.

고정화되는 효소의 양은 전착시 GOD/BSA 용액의 농도, 전착전압, 시간등에 의해 조절 가능하였는데 이들 변수 중 전착전압이 효소층의 물리적 성질과 glucose 감지특성에 가장 큰 영향을 주었다. Ellipsometry 실험결과로부터 전착전압이 산소발생영역(1.0V와 1.2V vs. Ag/AgCl)일 경우 전착된 효소의 양과 단백질층의 밀도가 다른 전압조건, 즉 산화막 형성 영역(0.8V)이나 전기 이중층 영역(-0.3V)일때 보다 훨씬 크다는 사실을 알 수 있었다. 산소 발생영역에서는 물이 산화하면서 발생하는 proton에 의해 전극표면 근처의 pH가 감소하므로 효소가 침전하여 매우 조밀한 효소층을 이루는 반면, 기타 전압조건에서는 효소가 엉성한 물리흡착층을 형성한다는 반응 기구를 제안하였다.

전착전압이 상이한 효소전극의 glucose 감지 특성 실험에서 0.8V와 -0.3V에서 제작한 전극들은 시간에 따라 전류치가 점차 감소하였으나 1.2V에서 전착한 전극은 4°C에서 보존할 경우 60일 이상 전류크기의 감소 없이 안정한 전류신호를 보였다. 이러한 원인은 전착전압에 따라 효소의 전착기구와 효소층의 물성이 상이하기 때문으로 판단되었다. 즉 1.2V에서 전착시에는 조밀한 효소층이 형성되므로 glutaraldehyde에 의한 가교 반응이 효과적으로 이루어지나 기타 전극의 경우는 효소층의 구조가 엉성하여 가교가 효과적이지 못하고 따라서 효소의 leaching이 심하므로 장기 저장 안정성이 나쁜 것으로 판단되었다.