

전기화학 방법으로 제조한 전도성 고분자 네트워크
Electrochemical Preparation of Conducting Polymer Network

손용근 · 김신 · 손용규
성균관대학교 화학과

전도성 고분자는 일반 고분자와는 달리 주쇄에 풍부한 파이전자를 보유하고 있어 전기화학 방법으로 쉽게 산화/환원 반응을 유도할 수 있다. 이 고분자를 합성함에 있어서도 각 단량체는 전기화학 방법으로 쉽게 산화가 되고 생성된 라디칼이 중합되어 전기화학 방법으로 이 고분자의 합성이 가능하다. 이렇게 생성되는 고분자는 산화된 상태로 용해도가 매우 낮아 전극 표면에 도포된 박막의 형태로 얻을 수 있다. 이 방법은 과립의 형태로 고분자를 생성하는 화학적 방법보다 형태 면에서 응용성이 큰 생성물을 얻을 수 있다는 장점이 있다.

전해 방법으로 이 고분자를 합성할 때 전해 계를 잘 조절하면 전극 표면의 매우 국한된 영역에만 도포된 고분자를 얻을 수 있다. 작업전극에 비하여 물리적 크기가 매우 작은 상대전극을 이용하여 전해 반응을 유도하면, 용액중 단량체의 산화 전해반응은 상대전극의 근처에서 만 일어나게 되어 생성된 고분자는 상대전극의 근처의 작업전극 표면에만 생성되게 된다.

본 연구에서는 마이크로미터 크기의 백금전극을 상대전극으로 이용하고, ITO 전극을 작업전극으로 하여 위와 같은 전해 반응을 유도하였다. 단량체로는 Pyrrole 또는 EDiTT을 이용하였다. 이 전해 계는 대표적인 2전극계 이다. 순환 전압전류법이나, 일정전위법 등을 이용하여 짧은 시간 전해하면 상대전극과 유사한 크기의 고분자를 점 형태로 합성할 수 있었다. 전극 크기에 따른 의존도, 외부인가 전위에 따른 의존도 등을 여러 번에 걸친 실험을 수행하여 알아내었다. 특히 일정전위법으로 전해를 하면서 상대전극의 위치를 천천히 이동 시키면 선 구조의 고분자를 얻을 수가 있었다. 이렇게 얻은 전도성 고분자는 CV법으로 쉽고, 간단하게 확인할 수 있었다. STM 또는 AFM 등 주사 장비를 이용하여 더욱 세밀한 제조 연구를 현재 수행하고 있다.