

고신축성 자가 치유 고분자 기반 전자소자

김정욱, 하정숙^{1,†}고려대학교; ¹고려대학교 화공생명공학과(jeongsha@korea.ac.kr[†])

하이드로겔은 고분자 매트릭스 내에 수분을 포함한 물질로써, 수분 함유량에 따른 팽창 및 수축 특성을 조절할 수 있으며, 높은 유동성을 가지고 있다. 하이드로겔 고분자 사슬의 유동성과 사슬 간 상호작용을 이용하여 자가 치유 물질로의 응용이 각광받고 있다.

본 연구에서는 계면활성제인 SDS (sodium dodecyl sulfate)와 친수성/소수성 단량체를 각각 도입하여 자가 치유 하이드로겔을 합성하였다. 이 하이드로겔은 계면활성제에 의해 마이셀이 희생 가교 역할을 하는 고신축성 친수/소수 복합 자가치유 특성을 보였다. 화학적, 물리적 가교제를 첨가하여 물리적 형상 보존 및 자가 치유 특성을 최적화한 하이드로겔을 이용하여 인장센서와 전기변색소자를 제작하였다. 하이드로겔의 높은 인장특성 및 복원력을 이용하여 제작된 인장센서는, 100%의 인장에도 안정적이며 재현성이 높은 전기신호를 보였다. 자가 치유 전기변색 하이드로겔은 2차원 평면 형태의 변색소자로, 1.7 V 인가시 전극 표면에서 전기변색물질인 바이올로겐의 변색이 일어남을 확인할 수 있었으며, 특정 전극의 변색을 통한 디스플레이를 구현하였다.

자가 치유 하이드로겔의 단순한 합성을 넘어, 성능 최적화 공정을 통해 제작된 자가 치유 고분자를 기반으로 다양한 전자 소자를 보임으로써, 본 연구에서 확보한 기술은 우수한 내구성과 신축성을 갖는 웨어러블 소자에 활용 가능성이 높을 것으로 기대된다.