

Seamless WSe₂ homojunction diode via laser-induced oxidation

양수정, 김장혁, 김지현[†]
고려대학교 화공생명공학과
(hyunhyun7@korea.ac.kr[†])

전자 및 광전자 장치에 차세대 물질로 주목받는 이차원 물질을 이용한 다이오드 연구가 활발하게 진행되었다. 최근 연구에 따르면 서로 다른 캐리어 타입을 가진 이차원 물질의 이형 접합을 이용하여 양질의 p-n 다이오드 제작이 가능하다. 그러나 이형 접합의 경우 두 물질 계면의 잔여물, 밴드갭과 도핑 농도가 다른 두 물질의 접합으로 인한 성능 저하 등의 문제가 발생한다. 이러한 문제점을 해결하기 위하여 한 가지 물질을 이용한 동종 접합 다이오드를 제작하였다.

본 연구에서는 이셀레늄 텅스텐의 (WSe₂) 선택적 영역에 레이저를 조사함으로써, 도핑 농도를 조절하여 단일 접합 다이오드를 제작하였다. 기계적 박리법을 통해 수 나노 두께의 WSe₂ 절편을 얻었다. 레이저가 조사된 WSe₂는 일부가 산화되어 WO_x로 변하여 p-type 도핑이 되는 반면 레이저가 조사되지 않은 부분은 고유한 성질을 유지한다. 산화된 p-type 영역에는 Pt 전극, n-type 성질을 갖는 고유한 WSe₂ 영역에는 Ti 전극을 형성하였다. 위 구조를 통해 동일 WSe₂ 절편 내에 동종 접합 다이오드를 제작하였다. TEM 및 EDS 분석을 통해 각 원자 별 조성을 확인하였다. 전기적 특성을 측정한 결과 산화된 WSe₂ 영역은 p-type 특성을 나타내며, 순수한 WSe₂ 영역은 양극성 특성을 나타내며 다이오드 특성을 확인하였다.