



GIST(광주과학기술원) 보도자료

<http://www.gist.ac.kr>

보도 일시	배포 즉시 보도 부탁드립니다.	
보도자료 담당	대외협력팀 김미연 팀장	062-715-2020 / 010-5302-3620
	대외협력팀 이나영 행정원	062-715-2024 / 010-2008-2809
자료 문의	신소재공학부 이상한 교수	062-715-2723/ 010-4382-0629

효율적인 수소 생산을 위한 다중 층 촉매 개발

- 박막형 촉매를 실리콘 기반 광전극에 적용하여 태양광으로부터 효과적인 수소 생산 가능
- GIST 이상한 교수팀, 연구결과 재료분야 저명학술지 <Advanced Science>에 게재

- GIST(지스트, 총장 김기선) 신소재공학부 이상한 교수 연구팀이 태양에너지를 이용해 물을 분해하여 수소를 생산하는데 사용되는 광전극의 효율을 극대화시키는 다중 층 촉매를 개발하였다.
- 수소는 물 외에는 다른 부산물을 만들지 않는 청정연료로, 화석연료를 대체할 친환경 자원이다. 이에 수소를 친환경적으로 생산하는 기술들이 뜨거운 관심을 받고 있으며, 가장 대표적인 기술로는 태양에너지를 이용하여 물을 분해해 수소를 생산하는 광전기화학 물분해가 있다.
 - 광전기화학 물분해에서 핵심이 되는 광전극의 소재로는 태양전지에 사용되는 실리콘을 들 수 있다. 하지만 실리콘 광전극의 경우, 발생된 전자를 물로 전달하는 효율이 매우 낮아 백금과 같은 고가의 귀금속 촉매의 사용이 필수불가결하여 귀금속 촉매를 대체하는 소재개발이 시급했다.
 - 이상한 교수 연구팀은 귀금속 촉매를 대체할 것으로 기대되는 전이금속 디칼코게나이드(Transition metal dichalcogenides, TMDs)*를 주목했다. TMDs는 종이와 같은 얇은 2차원의 층 구조로 된 물질로써 투명성 및 우수한 촉매특성을 가져 적은 양으로도 실리콘 광전극의 효율을 상당히 증대시킨다는 장점을 가지고 있다.

*전이금속 디칼코게나이드: 전이금속 양이온과 칼코젠족 원소인 황과 셀레늄 등의 음이온이 결합하여 만들어진 화학물질

- 기존에는 단일 TMDs 촉매를 실리콘에 적용한 연구들이 진행되고 있었으나 이상한 교수 연구팀은 서로 다른 TMDs를 적층시켜 계단형 밴드구조를 이루는 다중 층 TMDs* 박막을 고안하였다.

*다중 층 TMDs박막: 몰리브덴이황화물(MoS₂)/텅스텐이황화물(WSe₂)/텅스텐이셀레늄화물(WSe₂)으로 구성

- 연구팀에 따르면 고안된 다중 층 TMDs 촉매는 단일 TMDs 촉매보다 전자의 흐름이 개선되어 태양광으로부터 생성된 광전류를 단일 TMDs 촉매가 사용된 실리콘 광전극 대비 동일 전압 하에서 약 3배에서 최대 20배 이상 증대시켰다.
- 특히 다중 층으로 구성된 TMDs 박막을 제작하기 위해 이상한 교수 연구팀은 실리콘 기판위에 TMDs를 직접 증착할 수 있는 펄스드 레이저 증착법을 이용하였다. 따라서 일반적인 TMDs 공정에서 사용되는 개별증착 및 전사와 같은 추가공정이 필요치 않게 되어 기존의 복잡한 공정을 간소화할 수 있다.

*펄스드 레이저 증착법: 타겟 물질을 높은 에너지의 펄스 레이저로 기화시켜 박막으로 증착하는 방법

- 이상한 교수는 “이번에 개발된 다중 층 TMDs 박막형 촉매가 앞으로 친환경 수소생산에 크게 기여하기를 바라며, “펄스드 레이저 증착법을 이용한 다중 층 TMDs 합성법이 향후 친환경 촉매뿐만 아니라 반도체 소자, 발광 소자 등 다양한 분야에도 적용될 수 있도록 노력할 것”이라고 밝혔다.
- GIST 이상한 교수가 주도하고 GIST 서세훈 박사과정생이 제1저자로 참여한 이번 연구는 한국연구재단이 지원하는 미래소재디스커버리 사업 및 이공학개인지초연구지원사업을 통해 수행되었으며, 2019년 4월 26일 재료분야 저명 학술지인 Advanced Science(어드밴스드 사이언스, IF=12.441)에 논문이 게재되었다. <끝>

논문의 주요 내용

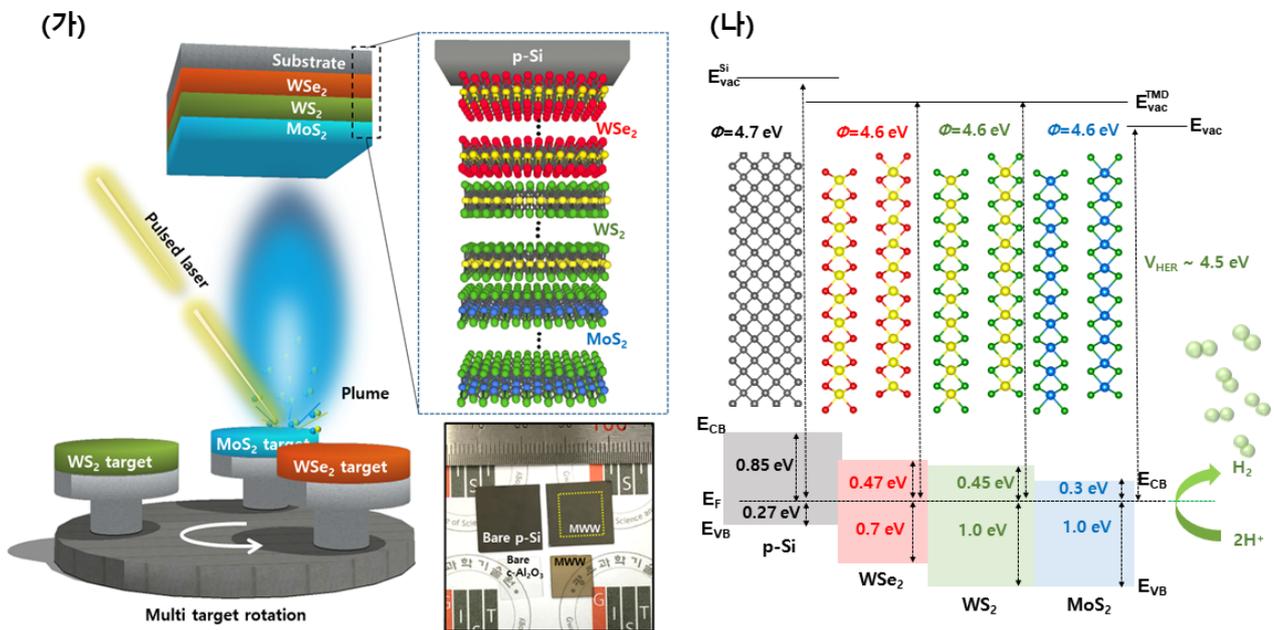
1. 논문명, 저자정보

- 저널명 : Advanced Science

- 논문명 : Direct In situ Growth of Centimeter-scale Multi-heterojunction MoS₂/WS₂/WSe₂ Thin Film Catalyst For Photoelectrochemical Hydrogen Evolution

- 저자 정보 : 서세훈(GIST 박사과정, 제1저자), 김승규(GIST 박사과정), 최호중(GIST 박사과정), 이종민(GIST 박사과정), 윤홍지(GIST 석사), Guangxia Piao(경북대학교 박사과정), 박준철(GIST 석박통합과정), 정운성(GIST 석박통합과정), 송재선(GIST 박사), 정상윤(GIST 박사과정), 박현웅 교수(경북대학교), 이상한 교수(GIST, 교신저자)

그림 설명



[그림] (가) 본 연구에서 다중 층 TMDs 박막을 합성하기 위해 고안된 펄스 레이저 증착법에 대한 모식도 및 제작된 박막 사진. (나) 효과적인 수소생산을 위해 계단형 밴드구조로 고안된 다중 층 TMDs 박막의 밴드 모식도