

G I S T	지스트(광주과학기술원) 보도자료	
	http://www.gist.ac.kr	
보도 일시	배포 즉시 보도 부탁드립니다.	
배포일	2021.01.11.(월)	
보도자료 담당	홍보팀 김효정 팀장	062-715-2061
	홍보팀 이나영 선임행정원	062-715-2062
자료 문의	지구·환경공학부 이재영 교수	062-715-2579

고가의 귀금속 촉매 대신할 삼층 따개비 모양의 활성 촉매 개발로 고효율 수소생산 기대

- 수소생산 기술의 효율적 촉매기술 개발로 수소경제에 크게 기여 할 것으로 보여

□ 지스트(광주과학기술원, 총장 김기선) 지구·환경공학부 이재영 교수 연구팀은 포항공과대학교 조강우 교수팀과 함께 물에 전력을 공급해 수소를 생산하는 수전해 기술*의 효율을 결정하는 새로운 결정구조의 산소발생반응(수소발생반응의 짝반응) 촉매를 개발하는데 성공하였다.

*수전해 기술: 물을 전기화학적으로 분해하는 수전해 기술은 신재생 에너지와의 결합을 통해 화석연료와 이산화탄소의 배출에서 자유로워질 수 있으며, 고순도의 수소생산이 가능하다는 큰 장점이 있다.

○ 온실가스의 주성분인 이산화탄소의 배출량을 감축하기 위해 석유·석탄의 대체 에너지원으로 수소를 사용하는 기술이 주목받고 있다. 그러나 현재 수소 생산의 97% 이상은 석탄 등 화석연료의 열화학적 개질을 통해 생산되어 여전히 화석연료에 대한 의존성이 높다.

□ 연구팀은 값비싼 백금계 금속을 사용하지 않고, 표면적이 넓은 따개비 구조와 활성점으로서의 변환이 쉬운 티타니아(TiO₂) 구조를 3층으로 쌓은

코발트 금속기반 촉매를 개발하였다. 반응 중 확장되는 활성점과 개선된 반응물과의 흡착능으로 인해 개발된 촉매는 수전해의 효율 결정 반응인 산소발생반응에서 뛰어난 활성(기존 코발트 금속 촉매보다 100 mV의 낮은 과전압)을 보였다.

- 연구팀은 실시간 방사광가속기 기반 X-선 분석을 통해 개발된 촉매에서 산소발생반응 중 비가역적 산화반응으로 촉매 내 활성점 밀도가 증가되는 현상을 관찰하였다.
- 또한 촉매 구조에 존재하는 결핍된 산소는 코발트 금속의 친산소성*을 높여 반응물과의 흡착이 느린 코발트 금속의 한계를 극복시켜, 산소발생반응의 속도를 개선함으로써 촉매 활성 증대 원인을 규명하였다. 이로 인해 수전해 에너지 효율이 기존보다 13% 향상되어 전력량 대비 수소생산량을 증대시켰다.

*친산소성(oxophilicity): 화합물이 산화물로 변화되거나 산소 원자와 반응하는 정도

- 이재영 교수와 조강우 교수는 “삼층 따개비 모양의 새로운 촉매구조를 제안하고 반응기작을 규명함으로써 고효율 산소발생반응용 촉매 구조 후보군을 넓혔다”면서, “이는 저에너지/친환경 수소생산의 길을 앞당겨 수소경제에 크게 기여할 수 있을 것으로 기대된다”고 말했다.
 - 지스트 지구.환경공학부 이재영 교수(교신저자)와 포항공과대학교 조강우 교수(공동교신저자)가 주도하고 지스트 참가현 박사과정생(제1저자)과 포항공대 홍석화 박사과정생(공동 1저자)이 수행한 이번 연구는 한국연구재단, 지스트 개발과제의 지원을 받았으며, 전기화학 분야의 세계적인 학술지인 ACS Energy Letters (2019년 영향력 지수: 19.003 / Physical Chemistry (6/159 상위 3.7%) 1월 4일자 온라인에 게재되었다.
- <끝>

논문의 주요 내용

1. 논문명, 저자정보

- 저널명 : ACS Energy Letters, IF: 19.003 (JCR 2019)
- 논문명 : Extensive Active-Site Formation in Trirutile CoSb_2O_6 by Oxygen Vacancy for Oxygen Evolution Reaction in Anion Exchange Membrane Water Splitting
- 저자 정보 : 함가현(제1저자, 지스트), 홍석화(공동 제1저자, 포항공과대학교), 강신우(제2저자, 지스트), 조강우(교신저자, 포항공과대학교), 이재영(교신저자, 지스트)

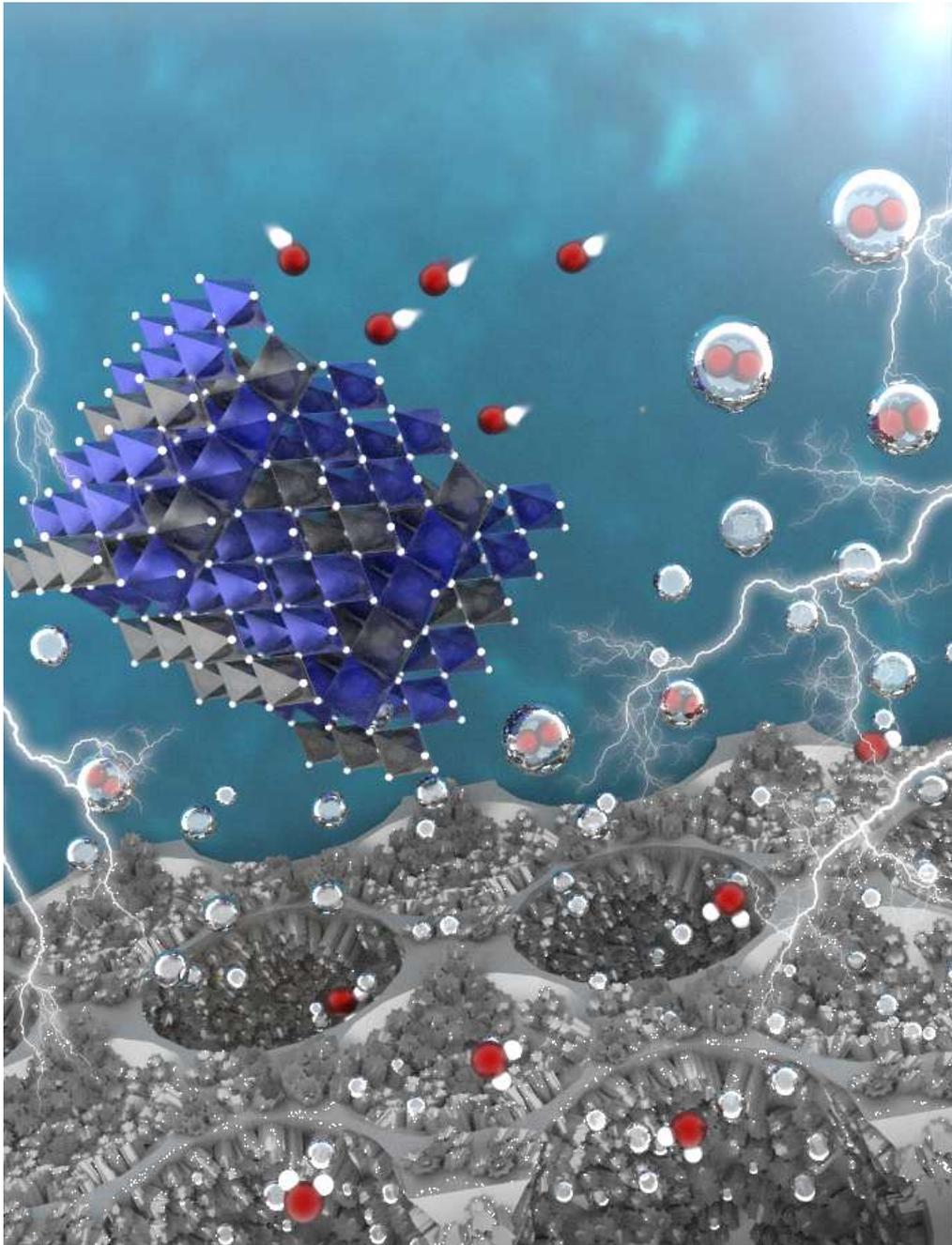
사진 설명



(좌) 포항공과대학교의 조강우 교수와 홍석화 박사과정생

(우) 지스트의 함가현 박사과정생과 강신우 박사과정생, 이재영 교수

그림 설명



[그림1] 산소원자가 결핍된 티타니아의 구조를 닮은 코발트-안티모니 산화물 물분해 전극촉매는 산소발생반응의 반응물 흡착과 활성점으로의 전환이 용이. 이로 인해 활발한 전기화학적 산소발생이 가능해져 효율적 수소생산에 기여 가능함.