



지스트(광주과학기술원) 보도자료

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

보도시점	지스트 홈페이지 게시	
게시일	2020.8.11.(화)	
보도자료 담당	홍보팀 김효정 팀장	062-715-2061
	홍보팀 이나영 선임행정원	062-715-2062
자료 문의	신소재공학부 김봉중 교수	062-715-2341

페로브스카이트 소재 엑솔루션 현상 제어 규명

- 페로브스카이트 구조에서 양이온과 산소의 결합 세기를 조절하여, 나노입자의 엑솔루션 현상 조절 증명... 향후 연료전지 전극과 기능성 촉매 소자에 활용 기대
- 김봉중 교수 연구팀, 포스텍, 카이스트와 공동연구, 연구결과 환경과학 최고권위지인 Energy & Environmental Science에 표지 논문으로 선정

□ 지스트(광주과학기술원, 총장 김기선) 신소재공학부 김봉중 교수 연구팀이 포스텍(POSTECH, 총장 김무환) 한정우 교수팀, 카이스트(KAIST, 총장 신성철) 정우철 교수팀과 공동 연구를 통해 페로브스카이트 구조에서 양이온과 산소의 결합 세기를 조절함으로써 페로브스카이트 물질 내에 존재하는 양이온의 엑솔루션 현상을 제어하는 방법을 밝혀냈다. 또한 이를 바탕으로 나노입자의 형성을 제어할 수 있음을 규명하였다.

*엑솔루션(ex-solution): 고온 환원 분위기(섭씨 700-800도 이상, 수소분위기)를 주었을 때, 특정 산화물 기판 또는 지지체(주로 페로브스카이트 구조의 산화물질, 예: ABO_3)에서 특정 금속성분이 분리되어 기판 표면으로 나오는 현상. 주로 B 원자 사이트에 치환된 귀금속 또는 고효율성 금속이 기판 표면으로 나와 입자형태를 이룸

□ 엑솔루션 기술은 산화, 환원에 따라 금속산화물의 상변화를 통해 실시간으로 금속 나노입자를 만드는 방법이다. 이 현상은 특별한 공정과정 없이 환원 분위기에서 자발적으로 고성능·고안정성의 나노촉매가 금속산화물 표면에 형성되기 때문에 친환경적인 미래 에너지기술로 주목받고 있다.

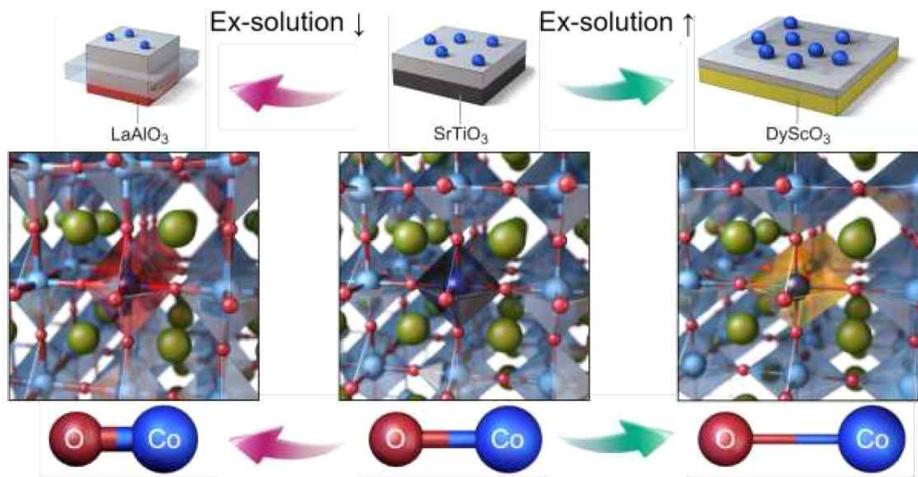
- 기존에는 나노입자를 진공증착 방식으로 만들었는데, 시간과 비용이 많이 들뿐더러 열에 불안정하다는 한계가 있었다. 그래서 페로브스카이트 격자에 고온과 환원 환경을 만들어 금속 이온이 격자에서 빠져나와 표면에서 자라는 엑솔루션 방식이 연구됐다. 그동안 다양한 재료에서 그 응용 가능성이 제안됐지만 원자단위의 구동인자가 보고된 바는 없어 이를 성공적으로 제어하는 데에 큰 어려움이 있었다.
- 공동 연구팀은 낮은 온도에서 열적 안전성을 높게 유지하면서 나노입자를 빠르게 만들기 위해 양이온과 산소의 결합 세기를 조절했다. 특히, 큰 이온반지름을 가지는 원소를 치환함으로써 양이온과 산소의 결합길이를 제어했다. 이번에 개발된 방법으로 산화촉매에 적용하였을 때 촉매적 활성을 기존 엑솔루션 촉매 대비 4배까지 증진시킬 수 있음을 확인했다.
- 엑솔루션을 통해 합성된 재료는 연료전지 전극의 내구성을 향상시켜 전지 수명 증가에 도움을 줄 것으로 기대된다. 그 외에도 가스센서, 개질반응 및 다양한 금속산화물 기반 나노입자 촉매가 활용되는 화학촉매에도 쉽게 응용될 것으로 기대된다.
- 이번 연구는 삼성전자 미래기술육성센터의 지원을 받아 수행되었으며, 환경과학 분야 최고권위지 ‘에너지와 환경 과학(Energy & Environmental Science, IF: 30.289)’ 에 2020년 6월 2일 온라인으로 게재되었다. 또한 학계 및 일반인에게 널리 알릴만한 내용으로 인정받아 학술지의 표지논문으로 선정되었다. <끝>

논문의 주요 내용

1. 논문명, 저자정보

- 저널명 : Energy & Environmental Science
(2019 JCR Impact Factor: 30.289)
- 논문명 : Control of transition metal-oxygen bond strength boosts the redox ex-solution in a perovskite oxide surface
- 저자 정보 : 한정우(포스텍, 교신저자), 정우철(카이스트, 교신저자), 김봉중 교수(지스트, 교신저자)

그림 설명



[그림1] 양이온 (Co)와 산소 (O)의 결합세기에 따른 엑솔루션 경향
: Co-O 결합길이가 길수록 더 엑솔루션이 잘 되는 경향을 나타냄.