



지스트(광주과학기술원) 보도자료

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

보도 일시	배포 즉시 보도 부탁드립니다.	
배포일	2021.04.12.(월)	
보도자료 담당	홍보팀 조동선 팀장	062-715-2061
	홍보팀 이나영 선임행정원	062-715-2062
연구자	지구·환경공학부 이재영 교수	062-715-2579

전극촉매 개발로 친환경 액체연료전지의 최고출력 도달

- 차세대 화학에너지 변환 기술 발전에 큰 기여

- 국내 연구진이 전극촉매를 개발하여 이산화탄소로부터 생산된 포르메이트 액체연료전지의 성능을 최고 수준으로 확보하는데 성공했다.
- 지스트(광주과학기술원) 지구·환경공학부 이재영 교수 연구팀은 알칼라인 포르메이트 연료전지에서 사용하는 산화극 전극촉매를 개발했다.
 - 연구팀은 포르메이트 연료전지에서 팔라듐 금속에 붕소를 도입해 전기화학 촉매로 활용하였으며, 촉매의 포르메이트 산화 동역학 향상으로 연료전지의 성능을 향상시켰다.
- * 팔라듐(Palladium, Pd): 전통적으로 유기화합물의 산화 및 환원반응에 주로 사용되어 왔으며, 전기화학 분야에서도 산화극 촉매로써 백금(Platinum, Pt)과 더불어 탁월한 산화성능을 나타냄. 특히 포르메이트 산화에는 Pd의 산화성능이 Pt를 크게 상회하며, Pd 기반의 전극촉매 개발연구가 이루어지고 있음.
- 포르메이트는 이산화탄소의 전기화학적 환원 공정을 통해 직접 대량 생산이 가능하므로 탄소 중립 연료전지 시스템 구현과 연료전지 시스템에서 타 연료 대비 높은 전류 및 전력밀도 출력이 가능하다.

- 액체 연료전지 시스템은 노트북, 스마트폰과 같은 전자기기와 드론, 키보드 등 소규모 운송동력장치(light duty transport)에 활용할 수 있다. 현재 메탄올, 에탄올, 포름산, 포르메이트 등 유기화합물의 산화를 통해 전기를 얻어내는 액체연료전지는 출력의 한계로 상용화가 중단된 상태다.
- 최근 알칼라인 액체연료전지는 팔라듐 촉매를 통한 성능 개선 연구가 진행되고 있으나, 포르메이트 산화가 일산화탄소 중간체가 생성되지 않음에도 여전히 성능 개선의 저해요소를 해결하는 연구가 필요한 상황이다.
- 특히 반응 메커니즘 상 반응속도 결정단계인 수소흡착종의 탈착반응을 제어하는 것이 중요한데, 연구팀은 팔라듐 격자 내에 붕소(B)를 혼입하여 팔라듐과 붕소 사이에 효과적인 전자 구조 개선을 통해 수소의 흡착세기를 약하게 함으로써 포르메이트 산화반응이 50% 이상 향상됨을 확인하였다.
- 이재영 교수는 “이산화탄소에서 대량 생산할 수 있는 친환경 연료인 포르메이트의 산화 특성을 이용한 촉매 개발로 연료전지의 세계 최고 성능을 확보하였다”면서 “후속 연구를 통해 차세대 에너지 변환 기술 발전에 큰 기여를 할 수 있을 것으로 기대된다”고 말했다.
- 지스트 이재영 교수팀이 수행한 이번 연구는 지스트 연구원(GRI)의 지원으로 수행되었으며, 화학 분야의 세계적인 학술지인 ‘ACS 카탈리시스(ACS Catalysis)’에 2021년 4월 5일자 온라인으로 게재되었다.
<끝>

논문의 주요 내용

1. 논문명, 저자정보

- 저널명 : ACS Catalysis (Impact factor: 12.350, 2019년 기준)
 - ※ 화학 분야의 세계적 권위를 가진 국제학술지 (Chemistry(32/539): 5.9% (상위 10% 이내 저널))
- 논문명 : Contribution of interstitial boron in a boron-incorporated-palladium catalyst toward formate oxidation in an alkaline direct formate fuel cell
- 저자 정보 : 홍수직 박사 (제1저자, 지스트), 정선기 (공동제1저자, 지스트), 박지현 (공동저자, 지스트), 황진표 (공동저자, 단국대), 이창현 (공동저자, 단국대), 엄성현 (공동저자, 고등기술연구원), 봉성을 연구부교수 (공동교신저자, 지스트), 이재영 교수 (교신저자, 지스트)

용 어 설 명

1. ACS Catalysis

- 화학 분야의 세계적 권위를 가진 국제학술지 (2019년 기준 영향력 지수 12.350 화학 과학기술 분야의 세계적 권위를 가진 국제학술지 (Chemistry(32/539): 5.9% (상위 10% 이내 저널))

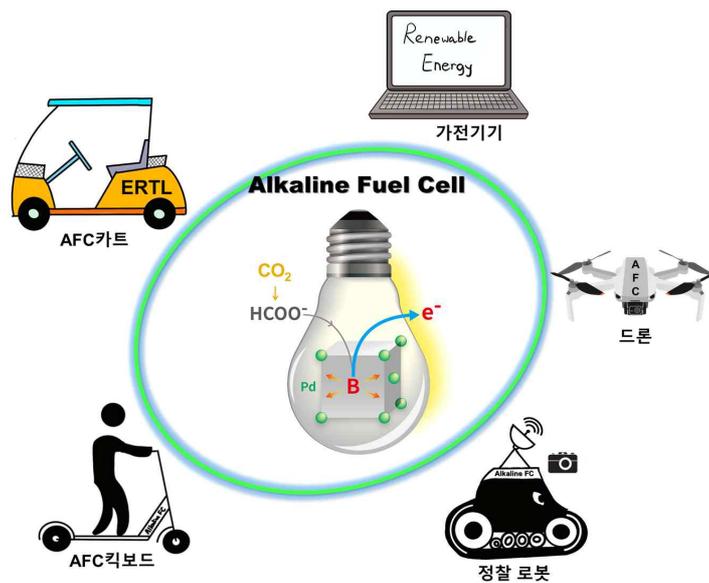
2. 알칼라인 연료전지

- 알칼라인 연료전지는 염기성 전해질 조건에서 수소와 산소의 화학적 에너지를 전기에너지로 변환하는 에너지 변환 장치이며, 에너지 생성 단계에서 오염물질 생성 없이 물만 배출하는 친환경 에너지 자원이다. 전기화학촉매, 분리막, 이온노머와 같은 핵심 소재에서 현재 직면하고 있는 기술적 한계를 극복할 수 있는 기술 개발이 요구되고 있다. 기존 연구에서 가장 우수한 활성을 보이는 니켈과 은을 사용하는 것이 일반적이다.

그림 설명



[사진] 왼쪽부터 지스트 이재영 교수(위 좌측)와 박지현 학생(위 중간), 홍수직 박사(위 우측), 정선기 학생(아래 좌측), 봉성율 연구부교수(아래 우측)



[그림] 알칼라인 연료전지 활용 가능한 소규모 운송동력장치 (드론, 킥보드, 정찰 로봇, 노트북 등)