



# 지스트(광주과학기술원) 보도자료

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

보도 일시

**배포 즉시 보도 부탁드립니다.**

보도자료

홍보팀 김효정 팀장

062-715-2061 / 010-3644-0356

담당

홍보팀 이나영 행정원

062-715-2062 / 010-2008-2809

자료 문의

지구.환경공학부 이재영 교수

062-715-2579 / 010-9141-1894

## 수소연료전지용 백금 촉매의 성능과 내구성 개선해 수소전기차 경제성 기대

- 질소가 도핑된 탄소의 고립전자쌍과 결합한 백금 촉매 제조하여 수소연료전지의 핵심요소인 산소환원반응 촉매의 성능 및 내구성 극대화
- 이재영 교수팀, 과학기술 분야 세계적 학술지인 “켄서스켄(ChemSusChem)”에 표지 논문으로 선정

□ 수소연료전지는 물 이외의 오염물질이 전혀 배출되지 않는 친환경 고효율 에너지로, 전기차보다 이산화탄소를 적게 배출하여 깨끗하고 안전한 미래 신성장동력 발굴 및 지속가능한 에너지로 각광받고 있다.

○ 수소연료전지는 수소전기차 뿐 아니라 드론, 노트북과 같은 휴대용 전자 기기에 활용 가능하다. 현재 수소연료전지의 확대, 보급을 위해서는 저백금·고내구성 전극 개발 등 해결되어야 할 문제가 남아있다.

□ 광주과학기술원(총장 김기선, 이하 지스트) 지구.환경공학부 이재영 교수 연구팀이 고립전자쌍\*을 포함한 탄소를 이용하여 수소연료전지 백금 촉매의 성능과 내구성을 개선하였다.

\* 고립전자쌍: 다른 원자와 결합하지 않은 상태로 있는 두 개의 전자로 구성된 쌍

○ 현재 백금이 가장 적합한 산소환원반응 촉매로서 평가받고 있지만, 한정적인 매장량으로 인해 상당히 고가이다. 연료전지의 가격경쟁력을

높이기 위해서는 사용되는 백금 촉매의 양을 줄여야 하며, 산소환원반응에서의 성능과 내구성을 향상시켜야 한다.

□ 본 연구에서 개발된 백금촉매는 백금과 질소 원자 간 결합으로 인해 산소환원반응에서 기존 백금촉매 대비 우수한 성능을 가지고 있을 뿐만 아니라, 강력한 원자 간 결합으로 인해 수소연료전지 구동 중에서 용출되는 백금의 양을 최소화하여 내구성을 향상시켰다.

○ 연구팀은 볼밀링법\*을 이용하여 질소가 도핑된 탄소를 합성하였고, 이를 백금 입자의 담체로 사용하여 수소연료전지의 산소환원반응 촉매로써 적용하였다.

\* 볼밀링법: 세라믹 구와 시료를 빠른 속도로 회전시켜 마찰열을 통해 화학반응을 일으키거나 시료의 크기를 작게 부수는 합성법

○ 질소가 도핑된 탄소에 다량 포함된 고립전자쌍은 담체에 백금 입자를 균일하게 성장시키는 역할 뿐만 아니라 산소환원반응을 가속화하는 백금과 질소 원자 간의 결합을 형성시키는 것을 확인하였다.

□ 이재영 교수는 “탄소담지체의 고립전자쌍이 백금 촉매 형성과정과 반응 메커니즘에서의 역할을 밝혀냄으로써 수소연료전지의 백금 귀금속 촉매의 성능 및 내구성 확보가 가능하게 되었다” 면서 “이는 수소전기차의 제조 경제성을 높여 수소경제에 큰 기여를 할 수 있을 것으로 기대된다” 고 말했다.

□ 지스트 지구·환경공학부 이재영 교수(교신저자)가 주도하고 함가현 박사과정생(제1저자)이 수행한 이번 연구는 한국연구재단의 지원을 받았으며, 에너지 및 화학 분야의 세계적인 학술지인 ChemSusChem(켄서스켄) 3월호 표지논문으로 게재되었다. <끝>

(논문명 : The Role of Lone Pair Electrons in Pt-N Interactions for the Oxygen Reduction in Polymer Exchange Membrane Fuel Cells

[붙임] 용어설명, 그림설명 및 연구자 이력사항

## 용 어 설 명

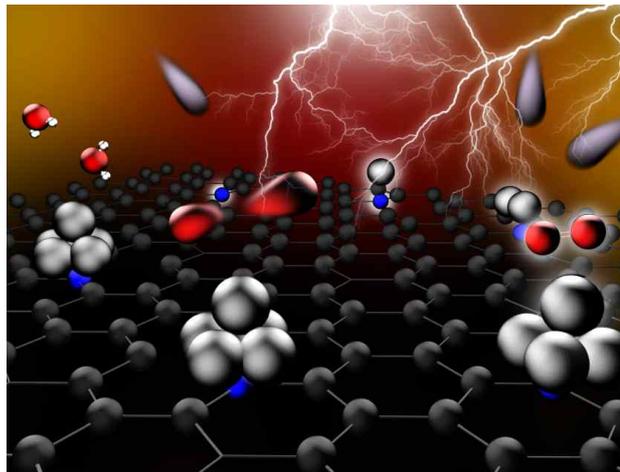
### 1. ChemSusChem

- 화학·지속가능 과학기술 분야의 세계적 권위를 가진 국제학술지 (2018년 기준 영향력 지수 7.804 (GREEN & SUSTAINABLE SCIENCE & TECHNOLOGY (3/35): 8.6%, 상위 10% 이내 저널)

### 2. 수소연료전지

- 수소연료전지는 음극에서의 수소산화반응과 양극에서의 산소환원반응이 커플 반응으로 전기를 발생하여 수소전기차(넥소, 미라이)와 드론, 노트북과 같은 휴대용 전자기기에 활용 가능한 화학전지이다. 현재 수소연료전지의 확대, 보급을 위해서는 저백금·고내구성 전극 개발 등 해결되어야 할 문제가 남아있다.

## 그 림 설 명



- (뒤쪽) 탄소층 표면에 포함된 질소원자(파란색)의 고립전자쌍으로 인해 백금이온(분홍색)이 정전기적 인력으로 붙으면서 백금 입자(흰색) 성장이 균일하게 됨
- (앞쪽) 질소원자에 있던 고립전자쌍이 백금 입자로 이동하여 산소원자가 쪼개져 물이 생성되는 산소환원반응이 원활히 일어남