



지스트(광주과학기술원) 보도자료

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

보도시점	배포 즉시 보도 부탁드립니다.	
배포일	2020.07.22(수)	
보도자료 담당	홍보팀 김효정 팀장	062-715-2061
	홍보팀 이나영 선임행정원	062-715-2062
자료 문의	융합기술학제학부 박찬호 교수	062-715-5324

수소전기차 연료전지 성능 향상시킬 수 있는 합금촉매 개발

- 백금 촉매를 대체할 수 있는 이리듐-루테튬 합금 촉매 성능 확인
- 상용백금촉매와 유사한 성능구현, 음극 내구성 평가는 175배 향상

□ 지스트(광주과학기술원, 총장 김기선) 융합기술학제학부 박찬호 교수 연구팀이 산성 조건에서 백금과 유사한 활성을 갖는 다기능성 비백금계 촉매를 개발하여 수소전기차 연료전지 음극의 역전압 현상*에 대한 내구성을 크게 향상시켰다.

*역전압 현상: 정상 작동 시, 연료전지의 양극의 전압이 더 높아야 하는데 수소 연료가 부족할 때 음극의 전압이 높아지면서 양쪽 전극의 전압이 역전되는 현상

- 본 연구팀이 개발한 이리듐-루테튬 합금 촉매는 연료전지 음극에 적용되었을 때 백금과 동일한 성능을 보이면서도 음극의 내구성을 크게 향상시켜 향후 연료전지 음극에서 백금을 대체할 수 있을 것으로 기대된다.

□ 주로 백금을 수소 산화 반응용 음극 촉매로 사용하는 기존 수소연료전지는 희소성과 높은 가격 뿐만 아니라 연료전지 내 물 범람, 반응기체 공급 이상 등이 발생해 촉매의 안정성에 걸림돌로 작용하였다.

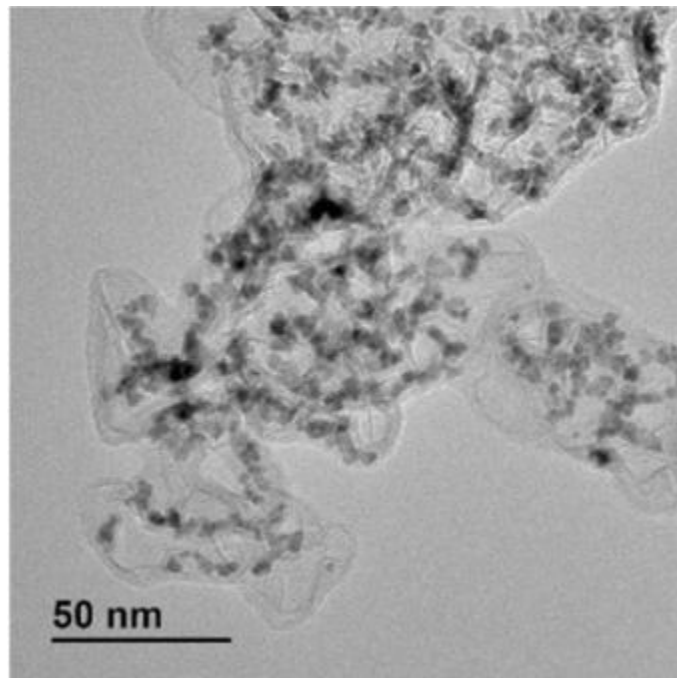
- 특히 수소 결핍에 의해 음극의 역전압 현상이 발생할 경우, 높은 전압에 의해 탄소 담체의 부식이 진행되며 이는 촉매의 안정성을 크게 감소시킨다. 따라서 현재는 연료전지 음극에 산소 발생 반응 촉매를 첨가하여 역전압 현상에 대한 내구성을 향상시키는 연구가 활발하게 진행되고 있다.
- 연구팀은 이리듐-루테튬 합금 비율을 최적화하여 수소 산화 반응과 산소 발생 반응에서 모두 우수한 촉매를 개발해 연료전지 음극에서 백금 촉매를 대체하였다. 또한 수소 연료가 부족한 상황에서 우수한 산소 발생 및 탄소 부식을 억제하여 음극의 역전압 내구성을 향상시켰다.
- 본 연구팀이 제작한 단위전지는 상용 백금 촉매와 유사한 성능을 구현하였고, 수소 부족 현상을 이용한 음극 역전압 내구성 평가에서 10분 이하의 짧은 시간만 버티는 백금촉매 음극에 비해 175배 향상된 7시간 이상을 버티는 것을 확인하였다.
- 박찬호 교수는 “이번 연구성과는 이리듐-루테튬 합금 촉매를 산성 조건에서 합성하여 단위 전지에서 성능과 음극의 내구성을 확보하였다는 데 가장 큰 의의가 있다”면서 “향후 이리듐-루테튬 촉매의 산화 문제에 대한 해결책을 고민하여 내구성이 높게 요구되는 수소 전기 상용차에 적용될 수 있기를 기대한다”고 말했다.
- 지스트 박찬호 교수가 주도하고 석박사통합과정의 이승우, 백채경 학생과 이봉호 석사, 김태양 박사가 참여한 이번 연구는 한국에너지기술평가원, 산업통상자원부와 지스트 연구원(GRI)의 지원으로 수행되었으며, 연구 결과는 국제 저명 학술지인 ‘Journal of Materials Science & Technology’에 온라인에 6월 21일에 게재되었다. <끝>

논문의 주요 내용

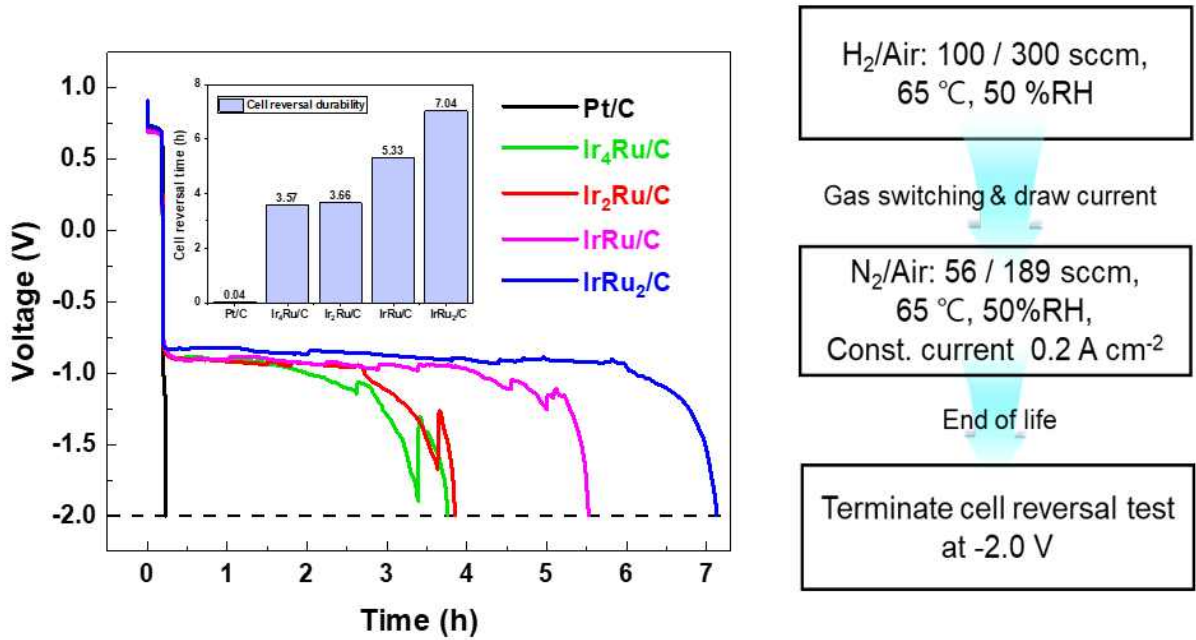
1. 논문명, 저자정보

- 저널명 : Journal of Materials Science & Technology (Impact Factor : 6.155)
- 논문명 : Multifunctional Ir-Ru alloy catalysts for reversal-tolerant anodes of polymer electrolyte membrane fuel cells
- 저자 정보 : 이승우(공동 제1저자, 지스트 석박사통합과정), 이봉호(공동 제1저자, 지스트 석사), 백채경(공동저자, 지스트 석박통합과정), 김태양(공동저자, 지스트 박사), 박찬호(교신저자, 지스트 교수)

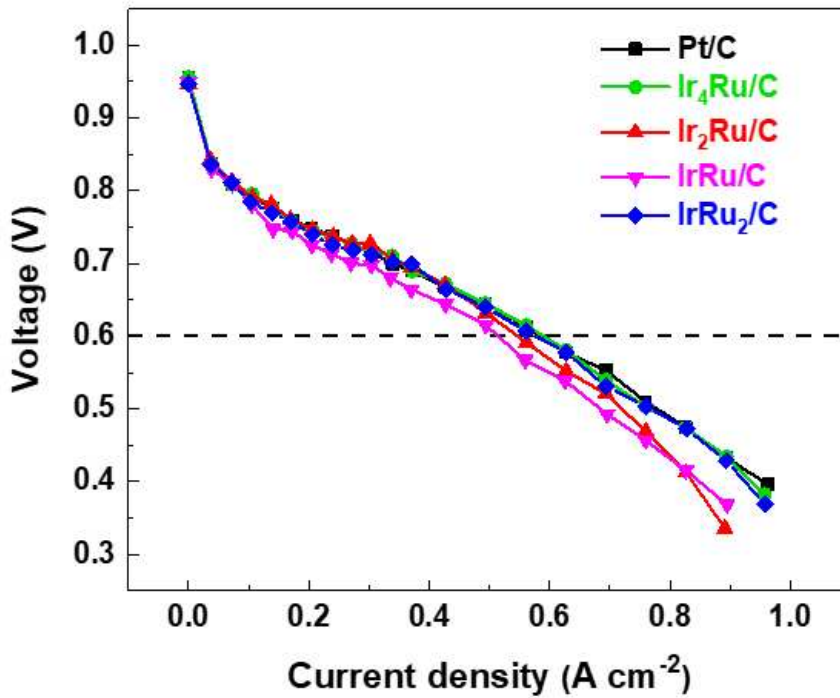
그림 설명



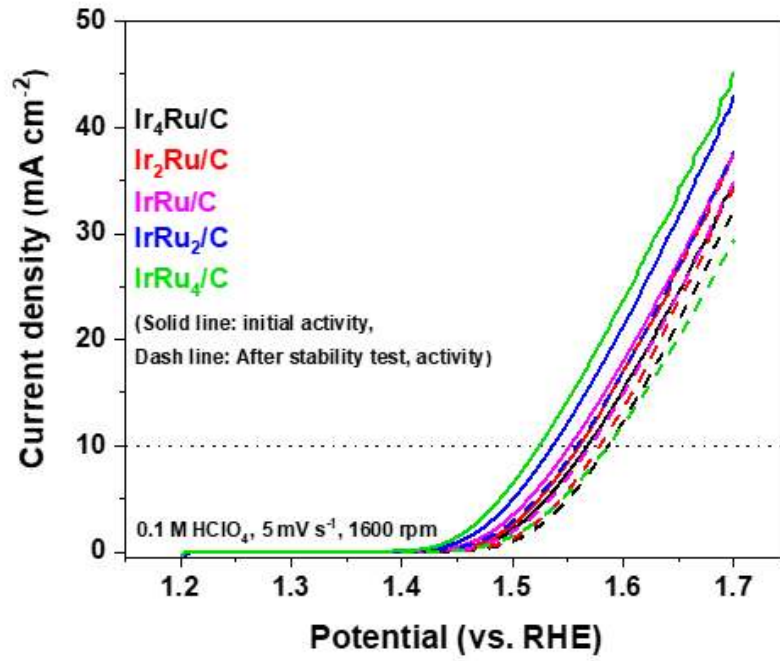
[그림 1] IrRu₂/C 촉매의 TEM 이미지. 수 나노미터 크기의 합금 입자가 고르게 분포해 있음.



[그림 2] 연료전지 음극 촉매들의 역전압 내구성 성능, IrRu₂/C가 약 7시간을 견디며 기존 Pt/C(10분)에 비해 크게 증가된 내구성을 보여줌.



[그림 3] 이리듐-루테늄 촉매를 연료전지 음극에 적용한 단위 전지 성능, 기존 Pt/C 음극과 유사한 단위 전지 성능을 유지하는 것을 확인.



[그림 4] 반쪽 전지 평가에서의 이리듐-루테튬 촉매들의 산소 발생 반응 활성과 내구성, IrRu₂/C가 높은 활성과 안정성을 보이는 것을 확인.