



## 연구 및 개발

새로운 응용 분야가  
발견됨에 따라 계속 확대되는  
백금족 금속의 사용처

독일 헤레우스(Heraeus)사가 시바니-스틸워터(Sibanye-Stillwater)와 협력하여 양성자 교환막(이하 PEM) 수전해조에 사용되는 이리듐에 대한 의존도를 줄이기 위해 새로운 루테늄 기반 촉매를 개발했다는 최근의 발표는 백금족 금속(이하 PGM)의 무수한 용도가 계속 진화하고 있다는 사실을 상기시켜 준다.

동일한 광석에서 추출되는 PGM인 백금, 팔라듐, 로듐, 루테늄, 이리듐, 오스뮴은 서로 화학적, 물리적 특징이 유사한 6가지 원소들이다. 이 원소들은 상호 보완적인 특성을 가지고 있어서 목표하는 용도에 따라 특정한 요구 사항을 충족시키기 위해 활용되고 조합될 수 있다.

백금과 이리듐이 함유된 전기촉매는 수소를 만들어 내기 위한 PEM 전기분해에서 이미 사용되고 있다. 재생 가능한 전기를 사용해 수소가 생산되면 '녹색 수소'라는 이름이 붙여지는데, 이 무탄소 에너지 운반체는 점점 더 많은 사람들에게 에너지 전환에 필수적인 요소로 인식되고 있다.

이리듐은 백금보다 20배 희소한 원소이다. 1기가와트 PEM 전해조 용량을 구축할 때마다 현재 약 400kg의 이리듐이 필요하다. 예상되는 속도로 전해조 용량이 증가한다면 2030년에는 전해조 관련 이리듐 수요만으로도 현재의 연간 공급량과 같아져 이리듐 공급 부족 사태가 발생할 수 있다.

한편, 루테늄의 1차 생산량은 이리듐의 3.5배이다. 루테늄 기반 촉매를 통해 PEM 전해조에 사용되는 이리듐의 85%를 절감하면서 재료비와 이리듐 의존도를 크게 낮출 수 있기 때문에, 최근 루테늄 기반 촉매의 개발이 중요한 돌파구로 여겨지고 있다. 이러한 혁신을 통해 잠재적인 공급 우려를

완화시킬 뿐만 아니라 이리듐 공급이 PEM 전해조 성장에 방해가 되지 않고 관련 백금 수요를 저해하지도 않는다는 것을 확인하게 된다.

### PGM의 혁신

다나카 귀금속 그룹(Tanaka Precious Metals)에서는 백금, 팔라듐, 루테늄, 이리듐, 로듐으로 구성되어 귀금속만 사용한 최초의 고엔트로피 합금(high-entropy alloy, HEA) 파우더를 제조하는 데 성공했다.

PGM 합금은 이미 다양한 이유로 만들어지고 있다. 일반적으로는 전기 전도성, 내식성, 기계적 강도, 내열성 등을 향상시켜 원래의 개별 원소보다 더 유용한 합금을 만드는 것을 목표로 한다. 경우에 따라서는 PGM 조합을 통해 중요한 특성을 유지하면서도 전체적인 재료비를 절감할 수도 있다.



휴대폰 같은 상품에 백금을 액추에이터 재료로 사용하는 것에 대한 연구가 진행 중이다.

최근 개발된 PGM 기반 고엔트로피 합금 파우더가 향후 잠재적으로 사용될 수 있는 응용 분야로는, 구성성분의 균일한 분포가 필요한 구조물, 예를 들어 유기 물질과 혼합하고 전도성 필름에 도포하는 등, 원료로 사용되는 경우가 있을 수 있다.

또한 에너지를 전도를 증가시키는 작은 기공을 포함하는 백금 매트릭스인 나노 다공성 백금이 최근 액추에이터 소재로의 시험적 사용을 목적으로 처음 대량 제조되었다. 액추에이터란 인체에서는 근육처럼, 또는 휴대폰의 진동 모터나 일반 전기 모터처럼 에너지를 움직임으로 변환시키는 일반적인 기계 부품이다.

이상적인 액추에이터 소재는 흐르는 전자로 이루어진 전류를 반복적으로 전도할 수 있는 우수한 전기화학적 특성을 필요로 한다. 또한 액추에이터 소재는 지속적인 움직임으로 인한 물리적 스트레스를 견딜 수 있는 우수한 기계적 특성을 갖추어야 한다.

액추에이터로서의 사용 가능성을 두고 연구 중이었던 다른 나노 다공성 금속 및 소재에 비해 나노 다공성 백금은 물리적으로 더 견고한 것으로 밝혀져 센서 또는 감지기 재료로 잘 작동할 수 있는 잠재력을 가지고 있는 것으로 나타났다.

Contacts:

Brendan Clifford, Institutional Distribution, [bclifford@platinuminvestment.com](mailto:bclifford@platinuminvestment.com)

Edward Sterck, Research, [esterck@platinuminvestment.com](mailto:esterck@platinuminvestment.com)

Vicki Barker, Investor Communications, [vbarker@platinuminvestment.com](mailto:vbarker@platinuminvestment.com)



TM

고지 및 면책조항: © 2023 World Platinum Investment Council Limited. All rights reserved. World Platinum Investment Council의 명칭과 로고는 World Platinum Investment Council Limited의 등록 상표입니다. 어떤 방식으로든 저작자 표시 없이 이 보고서의 내용을 복제하거나 배포해서는 안 됩니다. World Platinum Investment Council은 어떤 규제 기관으로부터도 투자 관련 조언에 대한 승인을 받은 바 없습니다. 이 문서의 내용은 투자에 대한 조언을 하거나 증권 혹은 금융 수단을 판매하기 위한 것이 아니며, 투자 결정을 내리기 전에는 반드시 적절한 전문가의 조언을 받으셔야 합니다. 사용된 이미지는 오직 참고를 위한 것임을 알려드립니다. 보다 자세한 정보는 WPIC 사이트에서 확인하실 수 있습니다:  
<http://www.platinuminvestment.com>