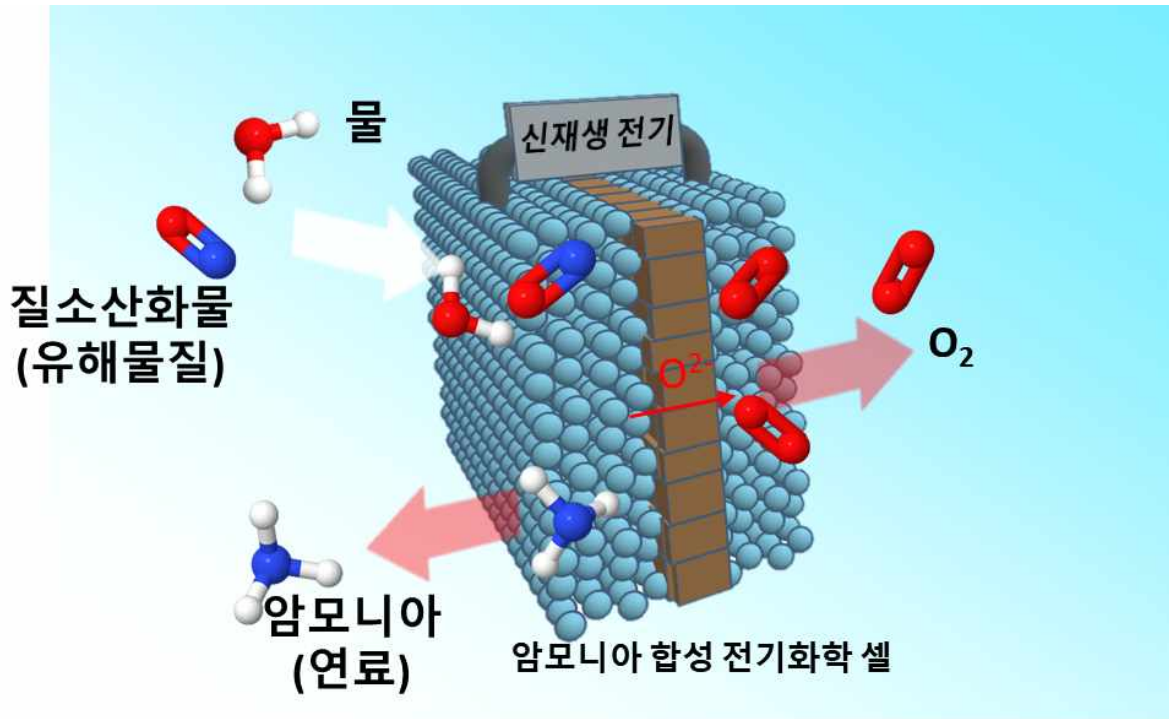


# 환경오염 물질을 암모니아로 전환하는 기술 개발

- 전기화학 셀을 이용해 수소 저장체인 암모니아를 높은 효율로 생산



▲ 미세먼지 원인 물질을 암모니아 연료로 전환하는 전기화학 셀 개략도

미세먼지와 산성비 등의 원인이 되는 대표적인 환경오염 물질인 일산화질소를 암모니아로 전환하는 기술이 개발됐다.

지스트(광주과학기술원, 총장 김기선) 지구.환경공학부 주종훈 교수 연구팀은 한국에너지기술연구원 윤형철 박사팀과 공동 연구를 통해 일산화질소를 수소의 저장체인 암모니아로 전환하는 기술을 개발했다.

암모니아는 비료의 원료로 잘 알려져 있으나 최근 기후변화에 대응하기 위한 중요 물질로 각광받고 있다. 특히 탄소중립 실현을 위해 수소를 저장하고 운반하는 수소 캐리어로서의 역할이 용이하며, 연소시 CO<sub>2</sub>를 발생시키지 않아 대체연료로도 주목받고 있다.

현재 상용화된 암모니아 생산방법인 하버-보쉬법은 고압환경이 요구되어 에너지 소모가 많고, 수소를 연료로 사용하여 비용이 많이 드는 단점이 있어 이를 전기화학적 방법으로 대체하는 기술이 연구되고 있다.

기존 전기화학적 변환 기술은 질소로부터 암모니아를 합성해 내는 데는 성공하였으나 질소의 분해 반응 속도가 매우 느리고 암모니아 합성 효율이 낮아 활용성이 떨어졌다.

본 연구팀은 세라믹 이온 전도성 소재 기반 전기화학 셀을 이용하여 대기 중 유독

물질인 질소산화물을 원료로 하여 상압조건에서 효율성 높은 물질인 암모니아를 세계 최고 수준의 효율로 생산하는데 성공했다. 또한 이 과정에서 오염물질 배출 없이 차세대 연료인 수소를 부산물로 생산해 내는 성과를 이루었다.

이번 연구결과는 산소 이온전도성 소재를 이용한 세계 최초의 질소산화물로부터의 암모니아 합성방법이며, 기존 전기화학적 암모니아 합성방법 대비 3배 이상의 생산 효율( $1885\mu\text{mol cm}^{-2} \text{h}^{-1}$ ) 을 보여 세계 최고 수준을 보고했다.

주종훈 교수는 “미세먼지 원인물질을 저감시키고 수소 저장체인 암모니아를 높은 효율로 생산해 냄으로써 친환경이며 경제적인 암모니아 생산기술을 개발하였으며 이는 탄소중립 실현의 단초가 될 것으로 기대된다”고 말했다.

지스트 주종훈 교수팀이 주도하고 한국에너지기술연구원 윤형철 박사가 참여한 이번 연구는 한국연구재단 기초연구사업, 미래수소혁신기술개발 사업의 지원을 받아 수행되었으며, 에너지 분야 저명 국제 학술지인 ACS Energy Letter (Impact factor: 23.101, JCR 상위 3.7%)에 2021년 11월 1일 온라인 게재되었다.

## 논문의 주요 내용

### 1. 논문명, 저자정보

- 저널명 : ACS Energy Letter (Impact factor: 23.101)
- 논문명 : Nitric oxide utilization for ammonia production using solid electrolysis cell at atmospheric pressure
- 저자 정보 : 주종훈(교신저자, 지스트), 권영일(제1저자, 충북대), 윤형철 (공동교신저자, 한국에너지기술연구원)...