가역 연료전지 및 전기화학적 질소환원을 통한 수소 생산, 활용 및 저장

박현서[1,2,†]
[1]한국과학기술연구원; [2]청정신기술연구소 수소연료전지연구단
(hspark@kist.re.kr[†])

수소는 탄소가 포함되지 않은 에너지 저장체로서, 향후 화석연료를 대체할 화학물질로 주목받고 있다. 특히 신재생 전력원을 이용하여 수소를 생산하고, 이를 필요시 연료전지를 통해 전력을 생산하는 방법이 청정 에너지 사이클로 각광받고 있다. 수전해 수소 생산 및 연료전지 전력생산에는 효과적인 전극 촉매가 필요하다. 수전해에는 백금과 이리듐산화물 등이 각각 수소와 산소 발생의 촉매로 널리 사용되고, 연료전지에는 백금 촉매가 두 전극에 사용되고 있다. 최근에는 신재생에너지 연계 에너지 저장을 염두에 둔 수전해와 연료전지 반응을 하나로 합친 일체형 가역 연료전지도 연구되고 있다.
한편 수소를 높은 액화온도(-33도씨)와 에너지 밀도(4.3 kWh/kg)을 가지고 있는 암모니아로 변환하여 에너지 저장체로 활용하려는 연구도 활발히 진행되고 있다. 그러나 전기화학적 암모니아 전해 합성은 매우 안정한 질소분자를 전기에너지를 이용해 깨뜨리는 반응으로서, 그에 대해 아직 효율적인 촉매가 개발되지 못하고 있다.
이번 발표에서는 (1) 가역 연료전지의 전극 촉매 및 운전에 대해서 소개하고, (2) 전기화학적 암모니아 합성 촉매에 대해 간략히 논의한다.