

양이온-음이온 이중 가수분해를 이용한 암모니아 분해용 촉매 제조방법

국가
전략
기술

12대 분야

50개 중점

수소

수소 저장운송

탄소
중립
기술

수소공급

연구책임자

채 호 정 박사 · hychae@kriict.re.kr
화학공정연구본부 수소C1기스연구센터

기술활용영역 분류/활용 분야

대분류	중분류	소분류	세분류
신재생 에너지	수소	촉매	전이금속 촉매

기술개요 및 개발배경

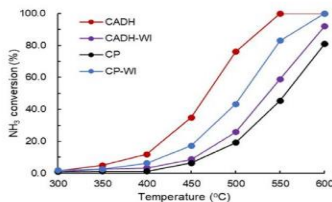
- 수소는 낮은 부피 에너지 밀도, 낮은 끓는점 및 취급(운송 및 저장)의 어려움으로 인해 에너지원으로 산업 및 상업화하는 데 있어 어려움 존재
- 암모니아는 낮은 생산 비용, 높은 부피 및 중량 에너지 밀도, 액화 용이성 등으로 우수한 수소 캐리어 후보임

Core key word

암모니아 분해용 촉매 # 수소 생산
촉진제 금속 # 알루미늄 산화물 지지체
니켈 전구체

기술내용 및 대표이미지

- 알루미늄 복합 산화를 상에 지지되는 Ni/AlMaOx 촉매를 제조하기 위해 상기 양이온-음이온 이중 가수분해 (CADH)를 사용
- 전구체 용액 제 단계, pH 제어 단계, 이중 가수분해 수행 단계, 촉매의 후속 건조 및 환원 단계를 포함



[촉매의 제조방법을 달리하면서 제조된 Ni/AlMaOx 촉매의 암모니아 분해에 대한 촉매 활성 데이터]

기술 한계점 vs 개선점

[기존기술한계점]

- 암모니아를 분해하기 위한 최상의 촉매 시스템은 현재 귀금속 루테튬(Ru)을 기반으로 하고 있으나, 희귀성과 고비용으로 인해 공정 적용에 한계
- 기존 공침(CP) 방법은 열안정성 측면에서 어느 정도 장점이 있지만 열기성 강수제를 사용하면 환경오염에 대한 우려가 생길 수 있음

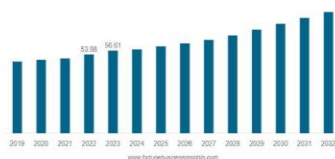
[개발기술개선점]

- 암모니아 분해를 위한 Ni/AlMaOx 촉매의 촉매 성능 및 안정성을 향상시켜 귀금속 촉매에 대한 보다 비용 효율적인 대안
- 양이온-음이온 이중 가수분해(CADH)법에 제조된 Ni계 촉매가 암모니아 분해 반응에 있어서 높은 성능을 보이는 것을 확인

관련시장동향

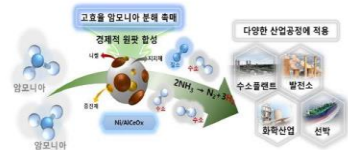
- 수소 생산 시장은 2023년 1,676억 달러에서 2032년 2,782억 달러로 성장할 것으로 예상되며, CAGR은 5.84%로 전망
- 고체 저장, 고압 탱크, 극저온 저장 시스템 등 다양한 수소 저장 기술도 발전하고 있으며, 미국, 일본, 독일 등 주요국은 수소 공급망 구축을 위한 보조금 지원 및 세제 혜택 제공

Asia Pacific Hydrogen Generation Market Size, 2019-2032 (USD Billion)



Business Idea / 응용·적용분야

- 암모니아 분해를 통한 수소생산 및 다양한 형태의 수소 활용
- 응용분야 : 수소
- 적용제품 : 수소 생산 공정



기술성숙도



Lab-scale 성능 평가 단계 : 실험실 규모의 기본성능 검증

IP Portfolio

No	발명의 명칭	출원번호	출원일자	등록번호	등록일자
1	양이온-음이온 이중 가수분해를 이용한 암모니아 분해용 촉매 제조방법	10-2022-0109398	2022-08-30		

기술이전 문의처 한국화학연구원 기술사업화실

한국화학연구원 기술사업화실

☎ 042-860-7079

✉ ebcho@kriict.re.kr

암모니아의 질소전환용 비백금계 금속 산화물 촉매 및 이를 이용한 암모니아의 질소전환방법

탄소
중립
기술

산업일반

연구책임자

이진희 박사 · leejh@kricr.re.kr
한국화학연구원 화학공정연구본부 CO2에너지연구센터

기술활용영역 분류/활용 분야

대분류	중분류	소분류	세분류
기후 및 대기환경 관리	미세먼지 대응	미세먼지 저감	제거 장치

기술개요 및 개발배경

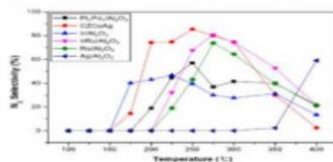
- 세륨, 지르코늄, 구리 및 은을 포함하는 비백금계 금속 산화를 촉매
- 세륨 및 지르코늄으로 이루어진 제1금속과 구리 및 은으로 이루어진 제2금속의 특정 몰비 조합으로 사용

Core key word

암모니아 질소전환방법 # 혼합수용액
세륨 전구체 # 지르코늄 전구체 # 열가성 용액

기술내용 및 대표이미지

- 비백금계 금속 산화물 촉매로 저온 산화 및 암모니아의 질소 전환에 효과적인 방법 제공
- 다양한 화학공정 및 배기가스 내 암모니아를 효과적으로 산화·전환하는 비백금계 금속 산화물 촉매 제공



[수분 조건에서 촉매의 종류에 대하여 온도에 따른 질소의 선택도를 비교]

기술 한계점 vs 개선점

[기존기술한계점]

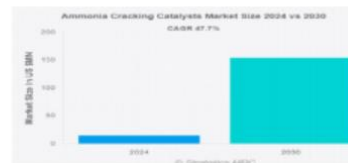
- 기존 암모니아 처리 기술은 온도 민감성, 고농도 처리 한계 및 추가 비용 등의 한계점을 가짐
- 촉매를 이용한 암모니아의 선택적 산화 반응의 경우 암모니아가 다른 질소산화물 형태로 산화되어 2차 오염물질이 발생

[개발기술개선점]

- 암모니아 제거효율과 질소로의 선택성이 우수한 암모니아의 선택적 산화 촉매
- 제1금속과 제2금속의 몰비를 조절하여 활성금속의 촉매 기능이 증진되어 질소의 선택도가 크게 향상됨

관련시장동향

- 글로벌 **암모니아** 분해 촉매 시장은 2024년 1억 4,483만 달러 규모이며 예측 기간 동안 47.7%의 CAGR로 성장하여 2030년에는 1억 5,401만 달러에 달할 것으로 예상
- 친환경 기술의 채택이 증가함에 따라 수소 경제에서 중요한 역할을 하는 암모니아 분해 촉매의 개발이 크게 진전되고 있음



Business Idea / 응용·적용분야

- 암모니아 발생 산업시설의 대기오염물질 저감시설
- 응용분야 : 악취저감
- 적용제품 : 대기정화 장치



기술성숙도



Lab-scale 성능 평가 단계 : 실험실 규모의 기본성능 검증

IP Portfolio

No	발명의 명칭	출원번호	출원일자	등록번호	등록일자
1	암모니아의 질소전환용 고선택성 비백금계 촉매	10-2020-0142566	2020-10-29		

기술이전 문의처 한국화학연구원 기술사업화실

한국화학연구원 기술사업화실

☎ 042-860-7079

✉ ebcho@kricr.re.kr