

# 금속이온의 선택적 흡착이 가능한 흡착제 및 제조방법 기술



**적용분야**  
- 산업 폐기물 처리  
(중금속 추출)



**기술완성도 : TRL 4**  
- 연구실 규모 성능평가

## 기술개요

- 2가 내지 6가 중 어느 하나의 금속이온에 대한 선택적 흡착이 가능한 기술로, **선택적 흡착 효율을 나타내는 효과가 있음**
- 최근 산업 폐기물의 양이 크게 증가하여 산업 폐기물의 처분이 산업에 있어 가장 중요한 문제 중 하나가 되었으며 환경에 존재하는 중금속의 존재는 그 독성이 인간생활과 환경에 미치는 영향이 매우 크기 때문에 **산업 폐기물 내 중금속을 흡착할 수 있는 기술의 수요가 높아지고 있음**
- 해당 기술의 선택적 흡착제는 **고분자 기재에 중금속 흡착에 적합한 다양한 형태의 관능기를 도입하여 원하는 금속염을 선택적으로 제거함**
- 다음과 같은 단계를 통해 흡착제 제조
  - 1단계 : 하이드록시기에 비닐기를 그래프트시키는 단계
  - 2단계 : 2가 내지 6가 중 둘 이상의 금속이온 흡착 사이트를 생성하는 단계
  - 3단계 : 단계 2에서 얻은 결과물에 2가 내지 6가 중 둘 이상의 금속이온을 첨가하는 단계

구분	금속이온(2가, 3가)	흡착효율(%)
에틸렌디아민	ZnCl <sub>2</sub>	89.23
	CrCl <sub>3</sub>	10.77
디에틸렌트리아민	CrCl <sub>3</sub>	91.04
	ZnCl <sub>2</sub>	8.96

[n가 금속이온 흡착 선택능 평가]

- 흡착제의 산업 우위성
  - 기존 중금속 추출시 사용되는 활성탄이 아닌 부직포 사용
  - 부직포 사용 통한 정확한 중금속 추출 가능 (효율 향상)
  - 다양한 공정 디자인 가능(부직포)



효율적인 중금속  
추출 가능한  
부직포(우)

기존 중금속 추출시  
사용되는 활성탄(좌),



# 금속이온의 선택적 흡착이 가능한 흡착제 및 제조방법 기술

## 기술 우위성

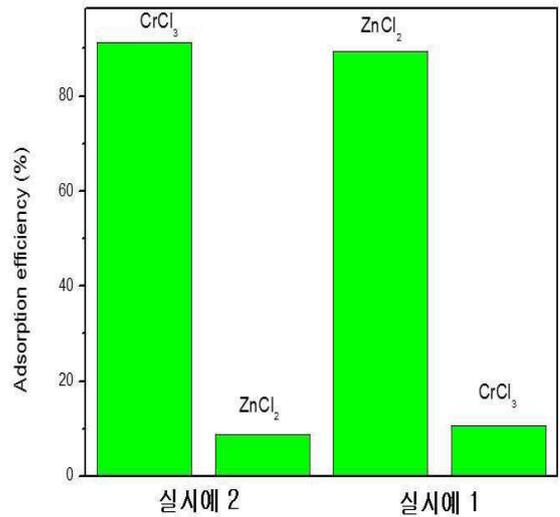
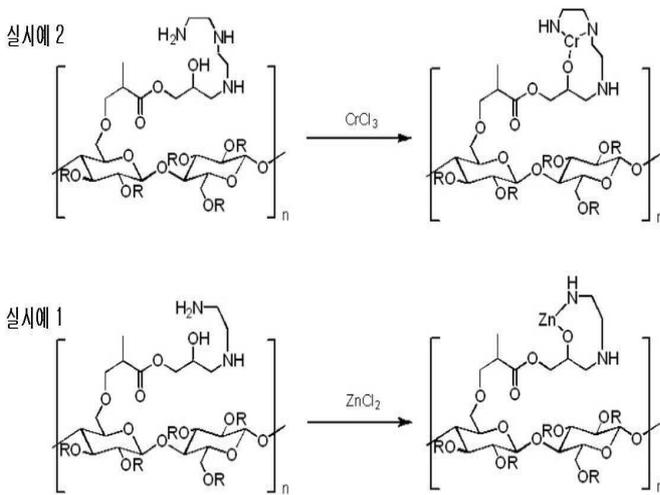
- 기존 기술 대비 본 기술 우위성

**기존기술 한계**

- ☑ 중금속 추출시 효과적인 추출의 어려움
- ☑ 대부분 중금속 폐수는 착화제 (complexing agent)와 같은 물질을 포함하여 침전공정의 효율이 저하
- ☑ 아민기를 가진 셀룰로오스 소재를 통해 다양한 중금속을 흡착하는 방법이 제시되고 있으나, 금속의 선택성이 불규칙적이고, 한 금속에 대한 선택적인 흡착소재에 대하여는 연구된 바 없음

**본 기술의 우위성**

- ☑ 중금속 추출시 기존 사용하던 활성탄이 아닌 부직포를 사용하여 효과/효율 향상 (기존대비 원가절감의 효과적)
- ☑ 부직포 사용 통한 단위면적당 추출량 증가로 인한 경제성 향상 (기존대비 생산 비용절감 가능)
- ☑ 2내지 6가 금속이온 중 어느 하나의 금속이온에 선택적 흡착 효율을 나타내는 효과가 있음



[금속이온이 흡착하는 형태를 나타낸 모식도(좌)와 2가, 6가 금속이온 흡착효율 그래프(우)]

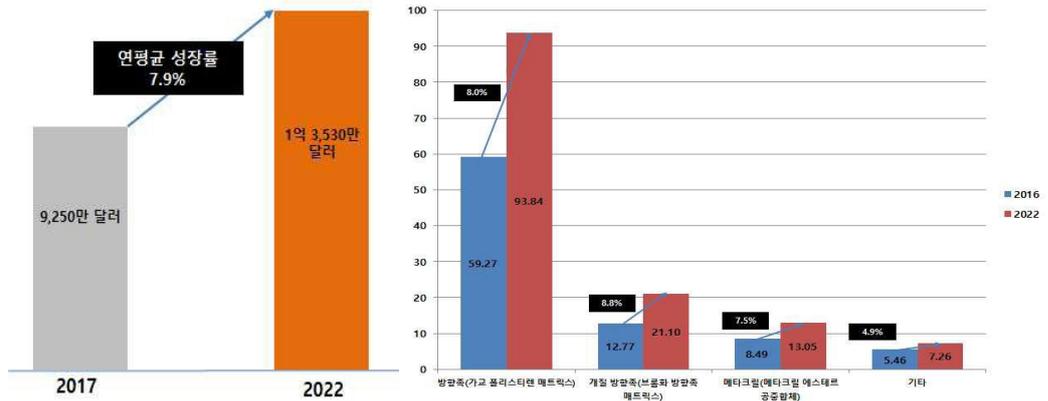
## 지식재산권 현황

구분	명칭	출원국	등록(출원)번호	등록일
특허	Cr과 Zn에 대한 선택적 흡착제 제조방법 및 그로부터 제조되는 흡착제	대한민국	10-1867431	2017.01.02
특허	방사선 그래프팅된 폴리프로필렌 부직포의 제조방법	대한민국	10-1718322	2015.04.29
특허	이온교환섬유 제조 방법	대한민국	10-1981092	2017.03.21
특허	이온교환섬유의 제조방법	대한민국	10-1691416	2015.04.01
특허	포름알데히드 흡착시트 제조방법	대한민국	10-1875737	2017.01.02

## 시장현황

### ● 흡착제 시장 전망

- ☑ 전 세계 합성 흡착제 시장은 2017년 9,250만 달러에서 연평균 성장률 7.9%로 증가하여, 2022년에는 1억 3,530만 달러에 이를 것으로 전망됨
- ☑ 전 세계 합성 흡착제 시장을 종류별로 살펴보면, 방향족(가교 폴리스티렌 매트릭스), 개질 방향족(브롬화 방향족 매트릭스), 메타크릴(메타크릴 에스테르 공중합체) 및 기타로 구분됨



[글로벌 흡착제 시장 규모 및 전망(좌) / 글로벌 흡착제 시장의 종류별 시장 규모 및 전망(우)]

- ☑ 산업용 흡착제 시장의 경우 2016년 720만 달러에서 연평균 성장률 5.7%로 증가하여, 2022년에는 1,003만 달러에 이를 것으로 전망됨
- ☑ 전 세계 흡착제 시장을 지역별로 살펴보면, 2016년 기준으로 아시아-태평양 지역이 34.71%로 가장 높은 점유율을 차지하였고, 북미 지역이 30.65%, 유럽 지역이 26.93%, 남미 지역이 4.84%, 중동-아프리카 지역이 2.87%로 나타남

### ● 주요 시장 참여자(도입기대)

- ☑ 흡착제 전문 주요기업: 이엠코, 한소, 카본텍, 지엔티엔에스, 애니텍, 희성촉매 등

## 기술도입 필요 인프라

- 활성탄 제조업체 및 판매업체 계약(부직포 대체)
- 중금속 추출 기술에 대한 이해도(전공자, 관련 학위 취득자)
- 중금속 폐기물 처리 / 연구개발 가능 업체(공장 라인 보유)

## 기술도입 기대효과

- 기존 중금속 추출 방법 대비 비용 절감에 효과적(부직포 활용)
- 단위면적당 중금속 추출량 증가로 인한 효과/효율성 증대
- 선택적 중금속 추출이 가능하여 다양한 공정에 활용

## 문의처

구분	성명(직급)	전화	이메일
기술이전 담당	이상민 선임행정원	042-868-8553	sangmin@kaeri.re.kr
발명자	전준표 책임연구원	063-570-3063	jpjeun@kaeri.re.kr