

01

방사성 폐액 처리를 위한 황-제올라이트 흡착제

기술개요

- 황-제올라이트 복합체를 제조하여 방사성 핵종을 선택적으로 흡착하는 기술
 - 제올라이트에 황을 혼합하고 감압승화하여 생산한 황-제올라이트 복합체 제조 방법으로, 다량의 경쟁 이온이 존재 하는 폐액 내 미량의 세슘 이온(Cs^+) 및 스트론튬 이온(Sr^{2+})의 선택적 제거가 일반 제올라이트 대비 월등히 향상되는 기술임

기술의 특징점

- 경쟁 이온들의 존재하에서 기존보다더욱 선택적으로 방사성 핵종을 제거할 수 있는 기술
 - 원소 황(sulfur)을 제올라이트와 물리적으로 혼합한 후 진공상태에서 열처리하여 제올라이트 내부에 황을 균일하게 분산시켜 제조하는 기술로, 상세하게는 상용 흡착제인 제올라이트 기공 내부에 세슘·스트론튬과의 화학적 친화력이 높은 황을 승화시켜 봉입해 황-제올라이트 복합체를 합성함
 - 기존 제올라이트에 비해 지하수나 해수의 다양한 경쟁 이온들(e.g. Na^+ , K^+ , Mg^{2+} , Ca^{2+})의 존재하에서도 훨씬 선택적으로 방사성 세슘 이온(Cs^+) 및 스트론튬(Sr^{2+})을 제거할 수 있음
 - 제조비용이 저렴하고 과정이 간단하여 대량생산에 적합하고, 현재 오염수 처리 공정에 사용되고 있는 일반 제올라이트를 바로 대체 가능하여 상용화에 유리함

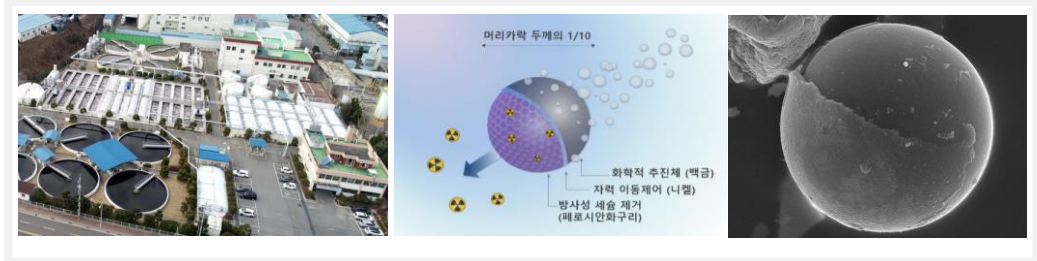


사업추진 검토사항

- 실험실 규모에서 황과 제올라이트를 혼합하여 오염수의 세슘 및 스트론튬 이온에 대한 우수한 흡착 성능을 확인함
 - 핵종 선택도가 특화된 물질로 국내 및 외국에서의 황-제올라이트의 실שי예가 없어 시장선점이 가능함
 - 기존 제올라이트 합성업체의 경우 공정 설비가 구축되어 있어 셋팅이 용이하기 때문에 황만 첨가하며 생산 가능함
 - 방사성 폐액 처리나 발전소 해체 부지 혹은 원전사고 주변 하천, 지하수, 해수 오염 복원 관련 업체에서 제올라이트를 흡착제로 사용할 경우 기술 활용이 용이함

적용분야

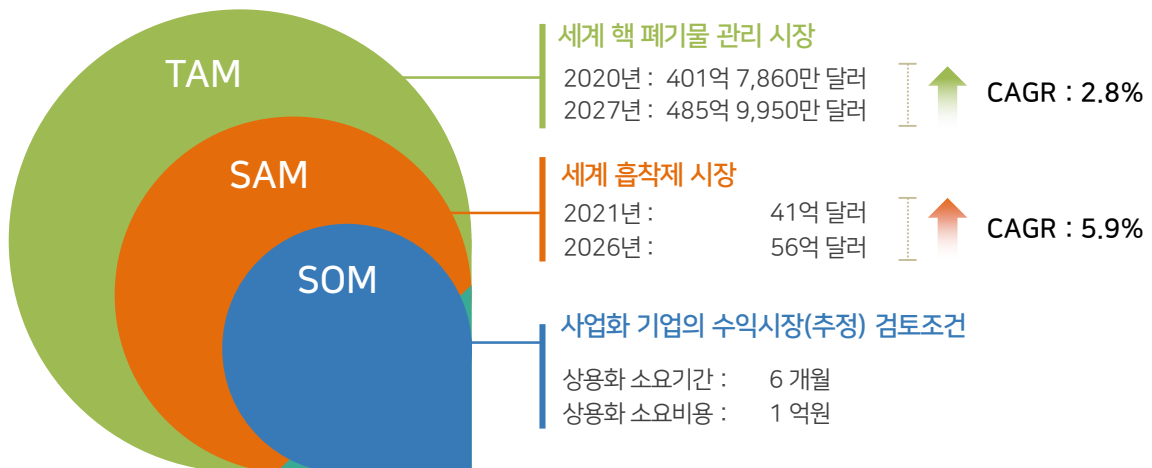
- 공장폐수처리시설 (흡착컬럼 및 무기 분리막 공정 등), 제올라이트 기반 미세 수중로봇



시장규모

- 사업화대상기술의 유효시장(SAM) 시장규모는 2021년 41억 달러 규모에서 연평균 성장률(CAGR) 5.9%로 2026년 56억 달러에 달할 전망

- 전체 시장은(TAM) 세계 핵 폐기물 관리 시장으로, 2020년 약 401억 7,860만 달러 규모에서 연평균성장률(CAGR) 2.8%규모로 성장해 2027년 약 485억 9,950만 달러에 이를 것으로 전망됨
- 사업화 기업이 유효시장(SAM)에 참여시, 예상되는 수익시장(SOM) 규모는 상용화 소요기간 6개월, 상용화 소요비용 1억원을 고려하여야 함



<사업화 대상기술의 시장규모>

관련 지재권 현황

No.	출원번호	특허명	상태
1	KR2019-0089900	방사성 핵종 흡착제, 이의 제조방법 및 이를 이용한 방사성 핵종의 제거 방법	등록
2	JP 6869295	放射性核種吸着剤、その製造方法及びそれを用いた放射性核種の除去方法	등록
3	US 16523461	RADIONUCLIDE ADSORBENT, METHOD FOR PREPARING THE SAME AND METHOD FOR REMOVING RADIONUCLIDE USING THE SAM	심사중

문의처

- 해체기술연구부 양희만 (042-868-4537 / hmyang@kaeri.re.kr)
- 기술사업화팀 김도경 (042-866-6101 / dkkim@kaeri.re.kr)