

Patent Information

- 발명자
손영아
- Patent Number
10-2022-0030028
(2022.03.10)

Keyword

- 수은 이온 검출
- 수은 검출 하이드로겔 조성물
- 신규한 유기 화합물

Applications

- 수질 오염 모니터링
- 의료 및 생체 센서
- 산업 폐수 관리

Patentee & Contact Point



충남대학교
Chungnam National University

충남대학교
기술가치센터
042-821-7174
cnutlo@cnu.ac.kr

Technology Overview

신규한 유기 화합물을 포함한 수은 이온 검출용 하이드로겔 조성물 개발

- 수은 이온과 선택적으로 반응하여 광학적 변화를 나타낼 수 있는 신규한 유기 화합물을 이용하여 극미량의 수은 이온의 존재를 확인 가능
- 신규한 유기 화합물을 포함하여 수상 환경에서 상기 수은 이온의 선택적 검출 효과를 장기간 유지할 수 있는 하이드로겔 조성물 개발

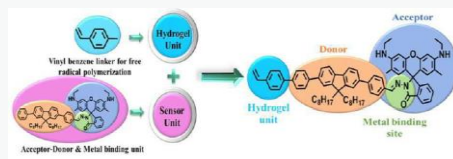
수은 이온의 시각적 식별 검출 가능

- 수은 이온을 검출하고 모니터링하기 위한 방법으로, 전기 화학적 방법, 유도 결합 플라즈마 질량 분석법, 원자 흡수 분석법 등 다양한 방법이 활용되나 복잡하고, 많은 시간과 비용을 요하는 단점이 존재
- 색 변화, 형광 변화 등을 통해 비교적 간단하게 수질에 존재하는 수은 이온을 육안으로 검출 가능하여 시간과 비용을 줄일 수 있음
- 독성 수은 이온(Hg^{2+})을 검출할 수 있는 화학센서에 대한 요구 만족 가능

Technology Highlights

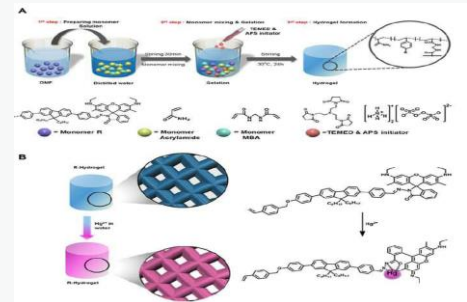
수은 이온 검출용 하이드로겔 조성물 개발

- 신규한 유기 화합물을 가교제와 가교 결합된 하이드로겔 형태로 제공하여, 수상 환경에서 수은 이온에 대한 선택적 검출 능력을 장기간 유지할 수 있음
- 친수성 중합체들은 수상 환경에서 수은 이온에 대한 검출 효과를 나타낼 수 있는 장점은 있으나, 물에 대한 용해성으로 인해 재사용성이 제한되는 문제가 존재
- 재사용성의 문제를 극복하여 수상 환경에서 수은 이온 검출 효과를 장기간 유지할 수 있도록 하기 위해 로다민 영역을 포함하는 신규한 유기 화합물을 가교 고분자 형태의 하이드로겔 조성물 개발



<신규 유기 화합물 구조>

- 하이드로겔(hydrogel)은 화학적으로 가교된 친수성 고분자로, 용해되지 않고 수용액에서 질량이 수 천 배까지 팽창할 수 있는 특징을 가지고 있음
- 하이드로겔은 조직 재생, 약물 전달 시스템, 생명 공학의 가상 기관, 감지 분야 등에서 폭넓게 사용되는 재료로 활용성이 높음



<수은 검출용 하이드로겔 조성물의 제조 과정 및 수은 이온과의 결합 메커니즘>

수은 이온 선택적 반응 변화 육안 확인 용이

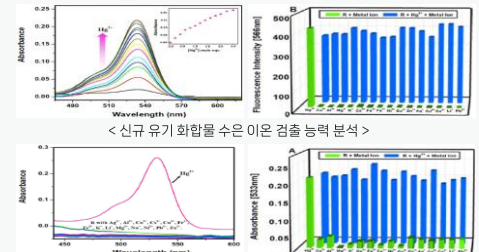


<수은 이온 선택적 반응>

- 신규한 유기 화합물은 수은 이온(Hg^{2+})과 선택적으로 반응하여, 특유의 색상으로 변색 및 형광 특성의 변화를 야기함으로써 육안으로 편리하게 수은 이온의 존재를 검출할 수 있는 장점
- 다양한 종류의 독성 이온들 중 수은 이온(Hg^{2+})과 선택적으로 반응할 수 있으며, 이를 조성물의 색 변화, UV-Vis 스펙트럼의 흡광도 변화 및 형광 스펙트럼 분석의 형광 강도 변화 등을 통하여 육안으로 확인함으로써, 극미량의 수은 이온을 검출

수은 이온(Hg^{2+})의 검출용 화학센서

- 특정 농도의 수은 이온에 대해 색 변화와 광학적 변화를 유도하여 극미량의 수은 이온 검출을 가능
- 파우더, 겔, 에멀전, 또는 액상, 또는 성형품으로 적용되거나, 또는 분석 칩, 전기회로, 섬유, 필름, 고분자 필름, 유리기판 등과 같은 지지체 상에 코팅 또는 함침 되어 화학 센서 적용 가능
- 화학 센서는 화합물 또는 조성물의 색 변화를 전기적, 광학적으로 감지 및 측정하여 정성 및 정량 분석 가능



<신규 유기 화합물 수은 이온 검출 능력 분석>

<신규 유기 화합물과 다양한 금속 양이온들 사이의 반응>

Technology Readiness Level(TRL)



Technology Applications

산업 폐수 관리



의료 및 생체 센서



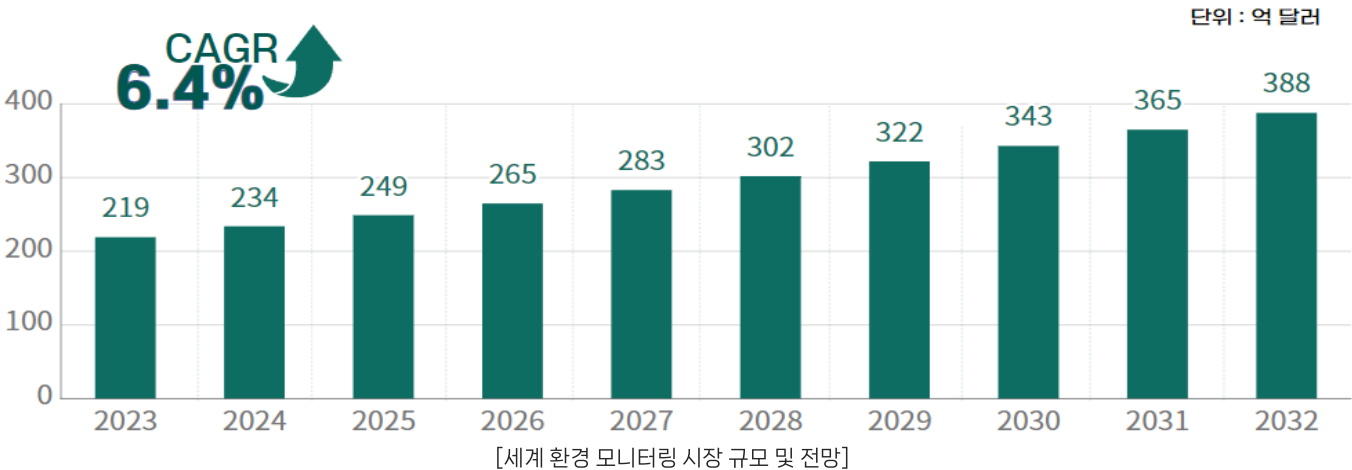
수질 오염 모니터링



Market Trends

기술의 주요 적용 시장: 환경 모니터링 시장 시장
환경 모니터링 시장규모

- 세계 환경 모니터링 시장 규모는 2023년 219억 달러, 2032년에는 388억 달러에 달할 것으로 예상됨
- 2024-2032년간 연평균 성장률(CAGR)은 6.4%로 예측됨
- 환경 문제에 대한 세계 인식 증가, 모니터링 장비의 기술 발전, 지속 가능한 자원 관리에 대한 수요 증가, 오염 방지에 대한 정부 규제 강화, 천연자원의 효율적 이용 증가 등이 시장 성장을 이끄는 주요 요인으로 꼽힘
- 북미는 환경 모니터링 시장 성장에 있어 가장 큰 비중을 차지하는 지역으로 엄격한 환경 규제, 첨단 기술 인프라, 환경 문제에 대한 인식이 높아지면서 전체 시장 수요를 견인하고 있음
- 주요 기업으로는 3M Company, Agilent Technologies Inc. International Inc., Horiba Ltd., Merck KGaA, Siemens AG, TE Connectivity, Teledyne Technologies Incorporated, Thermo Fisher Scientific Inc. 등이 있음



(출처: Environmental Monitoring Market Report, Global Information)

- 국내 환경 모니터링 시장은 환경오염 문제의 심화에 따라 화학적 및 생물학적 환경오염을 관리할 수 있는 휴대장비의 요구는 점점 증대될 것으로 예상되며, 휴대 가능하면서도 빠른 시간에 적은 양의 오염물질을 실시간으로 검출·모니터링 가능한 환경칩 기술의 활용성은 점점 확대될 것으로 예상
- 주요 기관 및 기업으로 한국환경공단(Korea Environment Corporation, KECO), 에코아이(Ecoeye), KC 코트렐(KC Cottrell) 등이 있음