

Patent Information

- 발명자
이택승
- Patent number
10-2017-0037356
(2017.03.24.)

Keyword

- 형광 고분자 나노입자
- 그래핀 옥사이드
- 세슘 이온 검출

Applications

- 세슘 이온 센서
- 화학센서 및 바이오 센서

Patentee & contact point



충남대학교
Chungnam National University

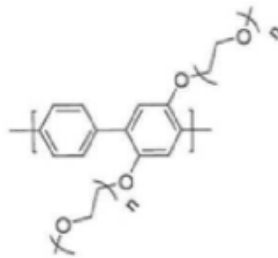
충남대학교
기술가치센터
042-821-7174
cnutlo@cnu.ac.kr

Technology Overview

세슘 이온 검출 방법

- 본 발명에 따라 제조된 그래핀 옥사이드-공액화 고분자 복합체(GO-CP)에서, 공액화 고분자 측쇄인 테트라에틸렌 글라이콜과 세슘 이온이 상호작용을 이용하여 GO와 CP를 서로 분리시켜 공액화 고분자의 형광이 다시 복원되는 원리로 세슘 이온을 검출함
- GO-CP는 소광된 특성을 가지며, 수용액에 대한 분산성이 우수함
- 형광이 소광된 상태에서 시작하여 세슘의 존재에 따라 형광이 회복되는 원리로 감지되기 때문에 세슘농도가 낮은 경우에도 쉽게 감지할 수 있음

본 발명의 공액화 고분자 화합물의 화학식



(상기 화학식에서 n은 2, 4, 6, 8, 10의 정수이다.)

Technology Highlights

공액화 고분자 제조

<(실시예2) 테트라에틸렌 글라이콜을 측쇄로 가지고 있는
공액화 고분자의 제조(n=4)>

- ① 1,4-비스(2-(2-(2-(2-메톡시에톡시)에톡시)에톡시)에톡시)-2,5-다이브로모벤젠 0.4g(0.617 mmol)과 1,4-벤젠다이보로닉엑시드 비스(피나콜)에스터 0.215g(0.650mmol)을 아르곤 분위기의 둥근플라스크에 첨가
- ② THF 7 ml와 톨루엔 1ml 그리고 2M K₂CO₃ 5ml를 첨가하여 두 반응물을 녹임
- ③ 테트라키스(트리페닐포스핀)팔라듐 촉매 0.038g(5 mol%)와 aliquot 336을 첨가시킨 뒤 70도에서 3일간 환류시킴
- ④ 반응 후에 냉각하여 메탄올에 부어 생성물을 석출시킨 다음, 여과하여 얻어진 고체는 메탄올과 아세톤으로 수세하여 건조

형광 소광이 된 GO-CP 제조

<(실시예8) 형광 소광이 된 GO-CP의 제조(n=4)>

- ① 실시예2에서 중합한 테트라에틸렌 글라이콜을 측쇄로 갖는 공액화 고분자 5mg을 클로로폼 5ml에 녹이고, 그래핀 옥사이드 8mg을 40ml 증류수에 분산시켜 준비
- ② 공액화 고분자 용액을 0.8ml를 1.2ml의 클로로폼에 섞어 희석한 뒤 7ml 증류수에 3ml 그래핀 옥사이드 분산용액에 섞음
- ③ 음파처리를 50분간 진행하고 원심분리를 이용하여 GO-CP를 회수하고, 증류수와 에탄올을 이용하여 수세함

GO-CP의 세슘 이온 선택성 실험

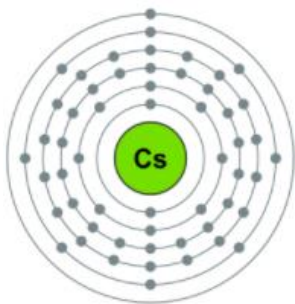
- 실시예2에서 중합한 테트라에틸렌 글라이콜을 측쇄로 가지는 공액화 고분자를 이용하여 제조한 GO-CP로 금속 이온에 대한 선택성 실험 진행
- 희석된 GO-CP 용액에 포타슘, 세슘, 아연, 소듐, 구리, 코발트, 스트론튬, 철 이온을 각각 100ppm씩 첨가한 후 PL을 측정하여 형광 변화를 관찰
- 세슘 이온만 GO-CP의 형광이 첨가 전과 비교하여 약 5배 증가하는 것을 확인
- 테트라에틸렌 글라이콜(n=4)을 측쇄로 갖는 공액화 고분자를 이용하여 제조한 GO-CP가 세슘에 대해 선택성을 가지고 있다는 것을 확인

Technology Readiness Level(TRL)

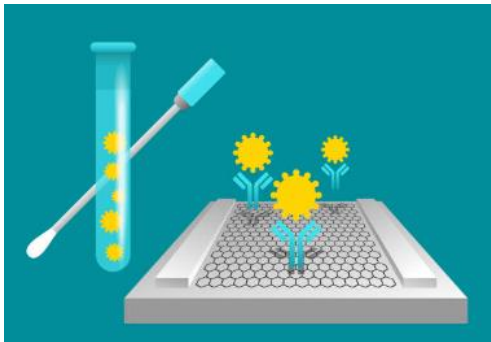


Technology Applications

세슘 이온 센서



화학센서 및 바이오 센서

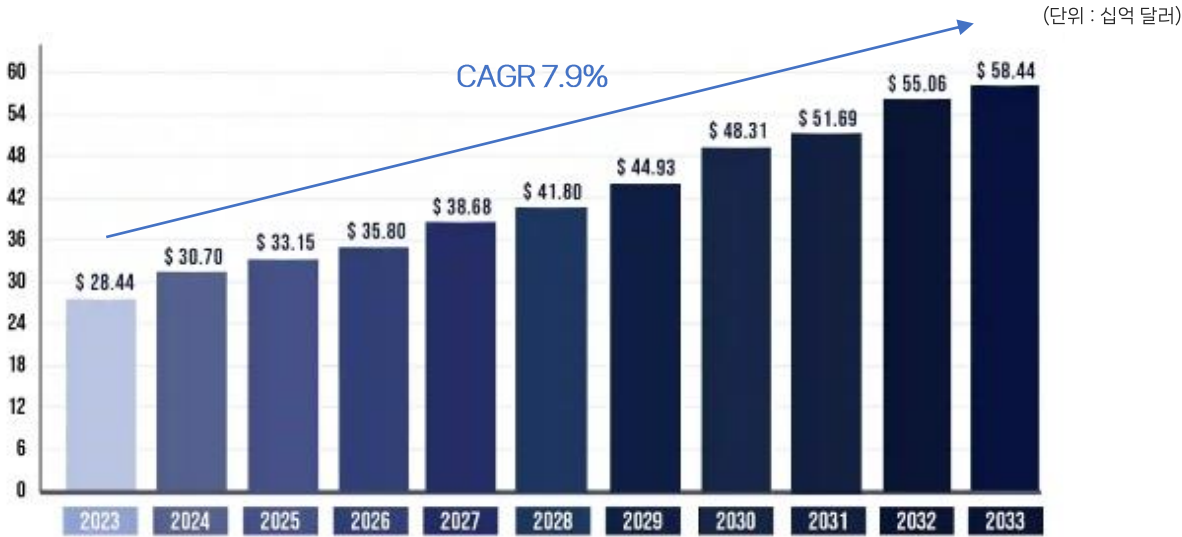


Market Trends

기술의 주요 적용 시장: 바이오 센서 시장

바이오 센서 시장규모

- 세계 바이오 센서 시장 규모는 2023년 284억 4천만 달러에서 2033년 584억 4천만 달러로 성장하여 예측 기간 동안 연평균 성장률(CAGR) 7.9%를 나타낼 것으로 예상됨
- 북미 지역은 2023년 39.59%의 시장 점유율로 바이오 센서 산업을 장악함



[글로벌 바이오 센서 시장규모]

(출처: Biosensors Market Size, Share, and Trends 2024 to 2034, Precedence Research)

- 세슘이 고농도로 축적될 경우에는 전신마비, 골수암, 폐암, 유방암 등 암질환과 관련된 질병을 유발하는 것으로 알려져 있어, 고농도로 자연계에 존재하게 되면 매우 위험한 원소이기 때문에 세슘을 감지 및 제거하려는 연구가 많이 진행되고 있음