

Patent Information

- 발명자
이택승
- Patent number
10-2018-0043877
(2018.04.16.)

Keyword

- 방사성 세슘이온
- 흡착
- 나노섬유 복합체
- 프러시안 블루

Applications

- 방사성 세슘이온 흡착
- 방사성 폐기물 회수 및
자원 재활용

Patentee & contact point



충남대학교
Chungnam National University

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

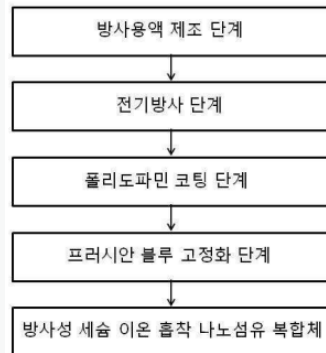
Technology Overview

방사성 세슘이온 흡착 나노섬유 복합체

- 오염수나 침출수 중에 용해된 방사성 세슘을 고효율 및 고선택적으로 흡착 가능함
- 나노섬유 복합체에 PB입자가 견고하게 고정화되어 있어 방사성 세슘이온 흡착 시 PB 입자가 용출되어 응집되는 현상을 방지하며, 사용후 회수가 용이함
- pH 등의 다양한 환경 변화에도 방사성 세슘이온의 선택적 흡착특성을 유지하며, PB와 나노섬유의 구조는 높은 안정성을 가짐

Technology Highlights

프러시안 블루(PB)가 고정화된 방사성 세슘 이온 흡착 나노섬유 복합체 제조방법



- PB를 고정화할 수 있는 나노섬유를 제조하기 위하여 섬유 형성성 고분자인 폴리아크릴로니트릴(polyacrylonitrile), 폴리스티렌(polystyrene) 및 폴리메틸메타크릴레이트(polymethylmethacrylate)를 각각 유기용매에 용해하여 방사용액을 제조한 후, 전기방사하여 각각의 나노섬유를 제조함
- 제조된 나노섬유 표면에 PB를 견고하게 고정화하기 위하여 폴리도파민을 코팅함
- 나노섬유층에 코팅된 폴리도파민에 존재하는 카테콜 그룹은 PB의 Fe^{3+} 또는 Fe^{2+} 와 배위결합을 형성함으로써 나노섬유층의 표면에 PB를 견고하게 고정함

<본 발명에 따른 방사성 세슘 이온 흡착 나노섬유 복합체 제조방법>

방사성 세슘 이온 제거율 평가

시험편 \ 시험편의 무게	5 mg	10 mg	15 mg	20 mg	40 mg
비교예	4 %	18 %	45 %	34 %	55 %
실시예 1	90 %	94 %	95 %	97 %	98 %
실시예 2	92 %	99 %	99 %	99 %	99 %
실시예 3	70 %	92 %	95 %	97 %	98 %

- PB가 고정화된 방사성 세슘 이온 흡착 나노섬유 복합체를 각각 5, 10, 15, 20, 40 mg을 10 ppm의 농도를 갖는 방사성 세슘 이온 수용액 20 ml에 침지하고 24시간을 방치하여 방사성 세슘 이온을 흡착하여 제거를 실시함

- 실시예 1 내지 실시예 3의 시험편은 모두 비교예 대비 우수한 방사성 세슘 이온 제거율을 나타냄

- 특히 실시예 2의 시험편의 경우, 5 mg을 투입한 경우에도 92%의 제거율을 보였으며, 10 mg을 투입한 경우에 최대값인 99 %를 나타냄

<방사성 세슘 이온의 제거율 측정 결과>

pH 변화에 따른 방사성 세슘이온 제거율

시험편의 무게 \ pH	5 mg	10 mg	20 mg	40 mg
pH 3.34	65 %	95 %	93 %	99 %
pH 7.14	97 %	99 %	99 %	99 %
pH 10.67	89 %	99 %	99 %	99 %

- 실시예 3의 시험편을 이용하여 방사성 세슘 이온 수용액의 pH에 따른 제거율을 측정함

- 시험편 10mg을 수용액에 투입 시 pH 3.34 내지 pH 10.67의 범위에서 96 % 이상의 방사성 세슘 이온의 제거율을 나타냄

- 특히 pH 7.14 내지 pH 10.67의 범위에서는 시험편을 5mg 투입하여도 90% 정도의 우수한 제거율을 나타냄

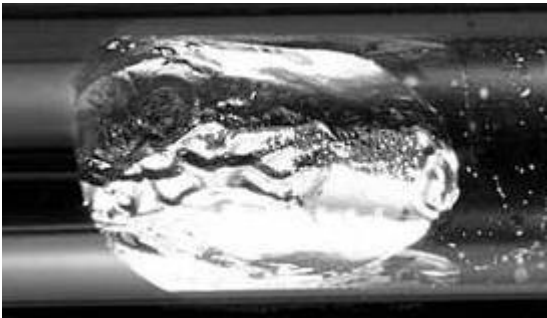
<방사성 세슘 이온 수용액의 pH에 따른 제거율 측정 결과>

Technology Readiness Level(TRL)



Technology Applications

방사성 세슘이온 흡착



방사성 폐기물 회수 및 자원 재활용

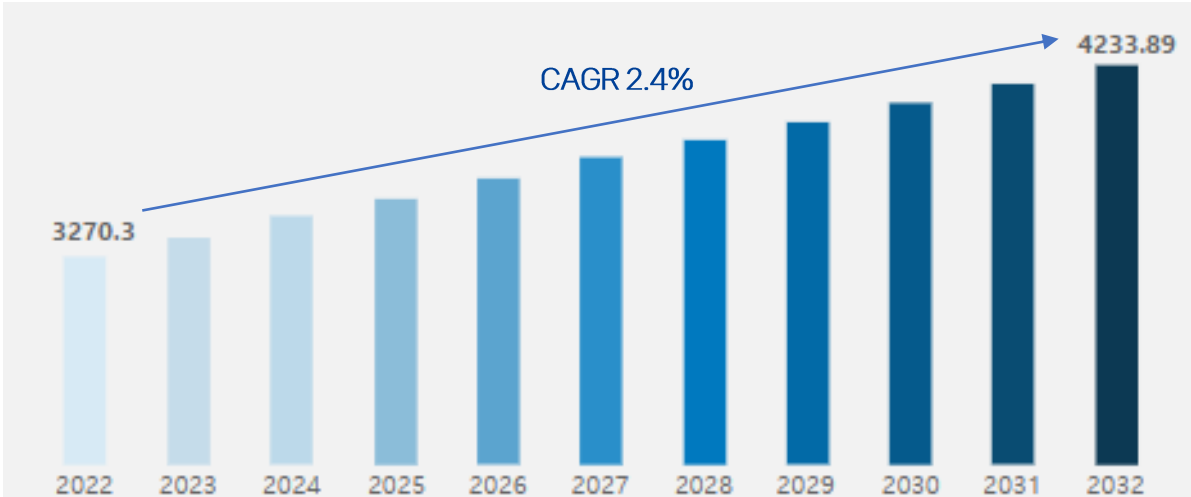


Market Trends

기술의 주요 적용 시장: 방사성 폐기물 관리 시장

방사성 폐기물 관리 시장규모

- 세계 방사성 폐기물 관리 시장 규모는 2022년 32억 7,030만 달러에서 2032년 42억 3,389만 달러로 성장하여 예측 기간 동안 연평균 성장률(CAGR) 2.4%를 나타낼 것으로 예상됨
- (단위: 백만 달러)



[글로벌 방사성 폐기물 관리 시장규모]

(출처: Radioactive Waste Management System Market, Business Research Insights)

- 세계 방사성폐기물 관리 시스템 시장은 청정에너지에 대한 수요 증가로 인해 전 세계적으로 원자력 발전소의 배치가 증가함에 따라 지속적으로 성장을 하고 있음
- 세계적으로 환경오염에 대한 중요성이 증가함에 따라 원자력 발전 및 방사성폐기물 처리에 대한 국제적 규제가 강화되고 있어 방사성폐기물 처리 시장 또한 지속적으로 증가할 것으로 예상됨