

02 난분해성 물질 함유 폐수를 처리하는 방법

- 연구자 | 한국원자력연구원_유승호
- 기술완성단계 | TRL 2 단계 (실용목적의 아이디어, 특허 등 개념정립)
- KEYWORD | 오염지하수 처리, 폐수 처리, 난분해성 물질, 환원 분해

1 지재권 현황

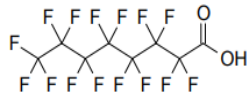
권리현황	특허(출원)번호 (등록일/출원일)	발명의 명칭
출원완료	10-2021-0092633 (2021.07.15)	난분해성 물질 함유 폐수를 처리하는 방법

2 기술개요

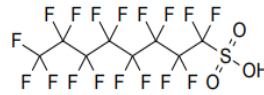
기존 기술의 문제점

하폐수 및 산업폐수 내 검출되는 오염물질인 PFC(Perfluorinated compounds, 과불화화합물)는 소수성 및 소유성을 가져 산업계 전반에 걸쳐 많은 분야에서 계면활성제, 의류, 반도체 및 LCD제조, 도금, 방오제, 식품포장재 및 개인위생품 등으로 사용됨

PFCs는 잘 분해되지않는 특징(난분해성)을 갖는 잔류성 유기화합물질로 자연 및 인체에 축적될 수 있으며 발암성, 생식 기능 이상, 호르몬 체계 이상, 임신장애, 간 독성 등 인체에 심각한 영향을 끼침



과불화옥탄산(PFOA, Perfluorooctanoic acid)



과불화옥탄술폰산(PFOS, Perfluorooctanesulfonic acid)



<대표 과불화화합물 PFOA, PFOS와 PFC의 용도>

* 출처: 식품의약품안전처

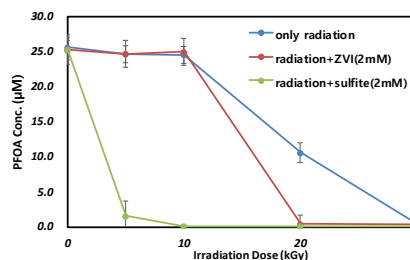
현재 PFCs 처리 공정으로 활성탄 흡착, 제올라이트 흡착, 초음파 및 UV공정, 역삼투막과 나노막 활용 처리 등이 연구되고 있으나 특히 흡착제 처리 기술은 2차 오염물질 발생, 2차 처리가 필수적임

다양한 환경에서 난분해성 물질은 높은 농도로 검출되고 있으며, 이를 함유한 폐수 처리의 처리 효율, 처리량, 경제성 개선이 필요함

기존 기술과의 차별점 기술의 특징점 또는 효과 등

- 아황산계염에 방사선을 조사하여 환원제 형성하며 저선량의 방사선 조사로도 처리 가능
- 높은 환원 준위로 난분해성 물질 분해 처리 효율이 우수하며, 2차 오염물질이 발생하지 않음
- 유기 환원성 오염물질뿐만 아니라 산화성 유기물질 및 수계 병원성 미생물 및 바이러스 동시 처리 가능

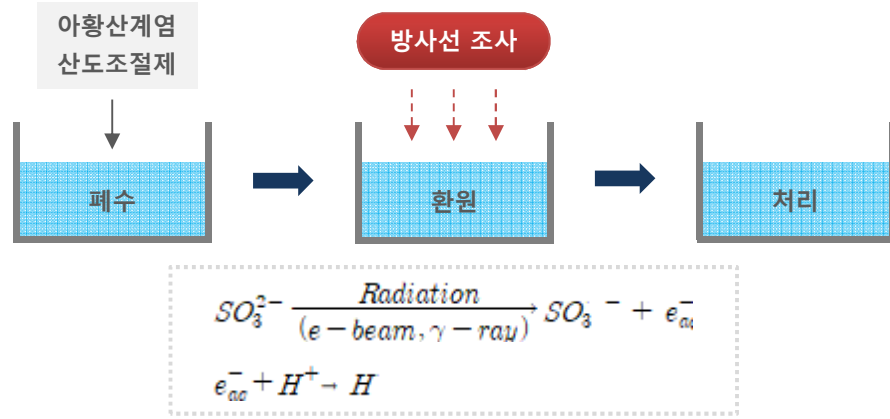
처리 및 방사선 조사 선량에 따른 PFCs의 농도



2 기술개요

주요 기술 구성 상세 설명 등

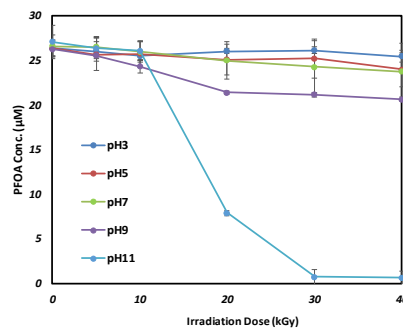
아황산계염이 존재하는 폐수 또는 아황산계염을 첨가한 폐수에 방사선을 조사하여 난분해성 물질을 환원하는 단계를 포함하는 폐수 처리 방법으로, 방사선 조사 시 아래의 반응식과 같이 SO_3^{2-} , e_{aq}^- 와 같은 환원제를 형성함



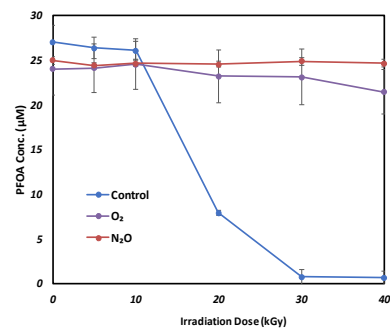
본 기술을 적용한 폐수처리 방법은 기존의 흡착제에 의한 처리기술과는 다르게 2차 오염물질을 발생시키지 않으면서 난분해성 물질의 처리량과 처리 효율을 개선할 수 있음

또한, 공정이 단순하고, 폐수의 pH에 제한없이 이용이 가능하며 오염물질 뿐만 아니라 수계 병원성 미생물 및 바이러스도 동시 처리가 가능해 에너지 효율적이고 경제적임

PFCs 함유 용액의 pH, 방사선 조사 선량에 따른 농도



환원 공정 대비 산화공정에 의한 처리 효율 비교



3 활용분야

적용 분야 및 적용 제품



<생활하수 및 산업폐수 처리분야>

* 출처: KIPO, 의왕시



<수처리 시설>

CONTACT



김도경 선임행정원

042-866-6101
dkkim@kaeri.re.kr

유승호 박사

063-570-3341
yuse@kaeri.kr