

초임계 이산화탄소를 이용한 실제 방사성 금속폐기물 제염 연구
The Decontamination of Actual Radioactive Metal Wastes using
Supercritical CO₂

고문성, 주민수, 박광현, 김학원, 김홍두
경희대학교

요약

원자력산업에서 중요시 되고 있는 방사능 금속폐기물 제염을 위해 질산과 이산화탄소와의 마이크로이멀전 방법을 적용하였다. 비이온성 계면활성제를 사용하여 질산과 마이크로이멀전 형성구간을 측정하였다. 물과의 마이크로이멀전보다는 약 50~100기압정도 높은 압력에서 형성되었다. 마이크로이멀전 형성을 교반기와 초음파로 실험해본 결과 초음파를 사용했을 때 탁월한 안정성을 보였다. 측정된 결과를 바탕으로 실제 방사능이 오염된 금속폐기물(볼트, 너트)을 대상으로 제염실험을 수행하였다. 질산의 농도에 따라 6몰(제염율: 95%) 농도의 마이크로이멀전이 1몰(제염율: 75%)보다 좋은 결과를 나타내었으나 대상물이 일부 부식되어 손상되었다. 교반방법의 차이에 따른 효율을 비교해보면, 초음파를 사용했을 때 2배 정도 효율이 향상됨을 알 수 있다. 본 연구의 지속적인 개발은 원자력산업 및 타분야의 제염에 있어 크게 기여할 수 있을 것이다

방사성 금속염 제염을 위한 초임계 이산화탄소내 복합리간드의 상승효과연구
The Synergistic Effect of Complex Ligands for Radioactive Metal Salts
Decontamination in Supercritical CO₂

고문성, 박광현, 김학원, 김홍두
경희대학교

요약

방사성 오염물을 제염하기 위해 초임계 이산화탄소내 organophosphorus 와 dithiocarbamate 계열의 리간드를 사용하여 5가지 금속(Cd²⁺, Co²⁺, Cu²⁺, Pb²⁺, Zn²⁺)을 추출하였다. 리간드의 여러 혼합비를 구성하여 실험한 결과 함께 사용하였을 때 시너지효과로 모든 금속에 대해 90% 이상의 높은 추출효과를 나타내었다. 시너지효과를 확인하기 위해 고압내 UV-Vis 측정장치를 이용하여 초임계 이산화탄소내 물을 첨가했을 때 NaDDC가 분해되는 것을 확인하였고, 함께 사용하였을 때는 organophosphorus 리간드의 이온화를 돕는 시너지효과가 나타남을 확인하였다. 또한 NaDDC가 분해된 형태인 diethylamine을 이용하여 organophosphorus 리간드와 추출실험을 한 결과 NaDDC를 사용했을 때와 같은 결과인 90% 이상의 높은 추출결과를 얻었다. 이로써, 리간드의 시너지효과로 높은 금속추출율을 얻을 수 있었다.