

Detoxification of polychlorinated byphenyls (PCBs) containing Insulation oil in supercritical Fluids

최혜민, 김재덕*, 김재훈, 강정원¹
KIST; ¹고려대학교
(jdkim@kist.re.kr*)

과거에 polychlorinated byphenyls(PCBs)는 화학적으로 안정하고, 뛰어난 내열성 및 절연성으로 인해 여러 산업에 사용되었다. 하지만 PCBs는 독성이 강하고 잘 분해되지 않으며 생물체에 농축되는 것으로 알려져 스톡홀름 컨벤션에 의해 전량 폐기되어야만 하는 대표적인 유해물질로 분류되었다. 현재 PCBs를 처리하는 대표적인 방법으로는 소각처리가 있다. 하지만 소각처리는 다이옥신 같은 2차 오염물질을 생성시킬 우려가 있고 또한 절연유중에 포함되어 있는 PCBs를 회수하지 못하게 된다. 한편 초임계유체를 이용한 탈염소 수소화 방법은 절연유 중에 포함되어 있는 PCBs를 비교적 낮은 온도에서 선택적 제거할 수 있다. 본 연구의 목적은 초임계유체 내에서 탈염소 수소화를 이용하여 PCBs 함유 절연유를 0.5ppm이하로 낮추면서 절연유를 재활용하는 기술의 개발에 목표를 두고 있다. 이를 위해 여러 종류의 금속 담지 촉매 Pt, Pd, Ni를 이용하여 실험을 하였다. 초임계유체로는 이산화탄소, 프로판, DME, 이소부탄을 사용하였다. 그리고 또한 반응온도 와 시간의 효과도 조사하였다. PCBs의 분해율을 알기위해 GC를 사용하였고 검출기로는 ECD를 사용하였다. HPSEC 이용하여 반응전 후의 절연유를 분석한결과 분자량은 동일한 것을 확인 할 수 있었다. 촉매로는 Ni/silica-alumina를 이용하고 초임계 유체로는 이산화탄소를 이용하여 200 °C, 1시간에서 가장 좋은 PCBs의 선택적 제거율을 확인 할 수 있었다.