

PE13) 폐 인듐-주석 산화물을 이용한 고순도 산화 인듐의 제조

구수진 · 이민규 · 주창식 · 박찬영¹⁾

부경대학교 화학공학과, ¹⁾부경대학교 고분자공학과

1. 서론

ITO target (Indium Tin Oxide target)은 평판 디스플레이 패널의 기본 소재로, IT 산업의 발전과 더불어 그 수요가 점차 증대되고 있다. ITO target은 먼저 고 순도의 산화 인듐을 산화주석과 혼합한 후 소성하여 인듐-주석 산화물을 만들고, 이를 유리 표면에 코팅하여 전도성 투명 박막을 형성시키는 방법으로 제조한다. 불행히도 이 코팅 과정에서 약 3%의 인듐-주석 산화물만이 박막을 형성하고, 나머지는 코팅 장치 등에 부착되었다가 폐기물로 배출된다.

본 연구에서는 폐기물로 배출되는 고가의 인듐-주석 산화물을 재활용하여 고 순도의 산화 인듐을 제조하는 공정에 관한 연구를 수행하였다.

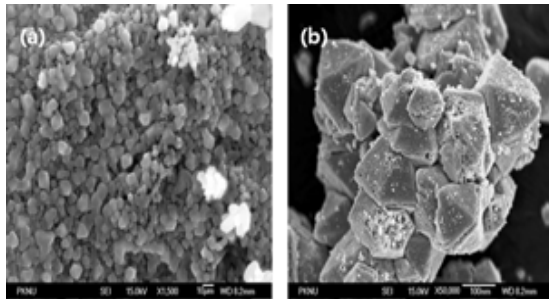
2. 실험 및 방법

폐 ITO target을 5% KOH 수용액으로 전처리 한 후 미세하게 분쇄하여, 200 mesh 이하의 입자를 고순도 산화 인듐 제조에 사용하였다. 폐 ITO target 입자를 옥살산에 용해시켜 인듐-옥살산 염을 생성시키고, 재결정 공정으로 순도를 높인 후 600°C의 전기로에서 소성하는 방법으로 고순도 산화 인듐을 제조하였다.

폐 ITO target과 제조된 산화 인듐의 조성은 ICP-OES(Optima, 5300DV, Perkin Elmer, USA)를 사용하여 측정하였고, 결정구조와 입자 크기는 X선 회절장치(XRD, Rigaku D/Max 2500, Japan)와 전자현미경(SEM, Hitachi-2400, Japan)을 사용하여 확인하였다.

3. 결과 및 고찰

폐 ITO target을 옥살산과 침전 반응시켜 인듐-옥살산 염을 생성시키는 과정에서, 침전 반응 조건을 조절하여 생성되는 염의 순도와 회수율을 조절할 수 있었다. 인듐-옥살산 염은 반응이 8시간 이상 진행되면 생성되었고, 폐 ITO target의 양과 옥살산 수용액의 비(solid dosage)가 증가할수록 생성되는 염의 순도가 감소하였다. 그리고 옥살산 수용액의 농도와 침전 반응 온도가 증가할수록 높은 순도의 염이 생성되었다.



최적 조건에서 생성된 인듐-옥살산 염의 최고 순도는 99.921%이었으나, 재결정 과정을 거치면 99.99%까지 증대되었다. 이 경우, 회수율은 97%에서 91%로 감소하였다.

생성된 인듐-옥살산 염을 600°C에서 4시간 이상 소성하면 산화 인듐을 얻을 수 있었다. 생성된 산화 인듐의 순도는 99% 이상이었고, 입자 크기는 20-50 nm이었다.

4. 참고문헌

- Barakat, M. A., 1998, Recovery of lead, tin and indium from alloy wire scrap, Hydrometallurgy, 49(1-2), 63-73.
- Kwon, T. N., Jeon, C., 2012, Selective adsorption for indium(III) from industrial wastewater using chemically modified sawdust, Kor. J. Chem. Eng., 29(12), 1730-1734.
- Minami, T., 2008, Present status of transparent conducting oxide thin-film development for Indium-Tin Oxide (ITO) substitutes, Thin Film, 516, 5822-5828.