

용매열법에 의한  $\text{CuInSe}_2$  나노입자 합성에 미치는 반응온도 및 시간의 영향Effect of Reaction Temperature and Time on Synthesis of  $\text{CuInSe}_2$  Nanoparticle by Solvothermal Route

김기현,\*\*\* 전영갑,\* 윤경훈,\* 박병욱\*\*

\*한국에너지기술연구원

\*\*경북대학교 무기재료공학과

Chalcopyrite 구조를 가진  $\text{CuInSe}_2$ (CIS) 나노입자를 유기용매인 diethylamine을 사용하여 autoclave안에서 용매열법(solvothermal route)으로 제조하였다.  $180^\circ\text{C}$ 에서 36시간 반응시켜 길이가 10–30 nm, 폭이 5–10 nm인 rod 형상을 한 CIS 나노입자를 얻었다.  $190^\circ\text{C}$ 에서 60시간을 반응시킨 CIS 나노입자는 길이가 50–100 nm로 입자 성장하는 것을 확인할 수 있었다. 또한, 반응시간과 온도를 달리하여 rod 형상이 구형의 입자 모양으로 바뀌는 것을 관찰하였다 N-chelation이 형성되지 않는 diethylamine 용매에서, 이러한 현상은 Solution-Liquid-Solid (SLS) 기구로 해석을 할 수 있었다 시간과 반응온도에 따라 얻어진 CIS 나노 입자들의 결정성, 미세구조, 정량, 정성분석을 XRD, SEM, TEM, EDS 등으로 수행하였다.

## 솔-젤법에 의해 코팅한 NiO 전기화학과 광학적 특성

## Electrochemical and Optical Properties of NiO Film Prepared by Sol-gel Dip Coating Method

최진욱, 김창열, 임태영, 최덕균\*

요업(세라믹) 기술원

\*한양대

NiO는 대표적인 일렉트로크로믹 음극 소재인데, 전기를 인가하면 프로톤이나 리튬이온의 인터칼레이션에 의하여 착색 및 소색되고 이를 통하여 가시광선의 투과율을 임의적으로 조절가능한 소재를 말한다. 이러한 일렉트로크로믹 소재는 창문을 통하여 들어오고 나오는 가시광선 및 적외선의 투과율을 조절할 수 있으므로 건물의 냉방/난방에 들어가는 코스트를 절약할 수 있는 이점이 있으므로 유럽과 미국, 그리고 일본 등에서 활발히 연구되고 있다

이러한 NiO 박막을 구현하기 위한 프로세스로는 스퍼터링, CVD와 같은 고가의 장비를 사용하여 코팅하는 방법이 주로 연구되고 있으나 제조원가를 낮추고자 하는 노력과 또한 대면적의 코팅을 가능하게 하는 방법의 일환으로 솔-젤 코팅방법이 연구되고 있다 본 연구에서는 니켈아세테이트를 출발원료로 하여 이를 에탄올 용매에 혼합한 다음 디메틸에탄올 아민과 같은 킬레이트제를 첨가하여 솔-젤 코팅의 프리커서 용액을 합성하였다 이 코팅 용액을 이용하여 딥코팅 방법으로 ITO가 코팅된 기판 위에 코팅한 후 건조 및 열처리를 통하여 NiO 박막을 제조하였다 이때 건조온도는 약  $150^\circ\text{C}$ 에서 10분간 행하였고 열처리 온도는  $200\text{--}600^\circ\text{C}$  사이에서 행하였다 이 때 박막의 두께 및 결정상을 확인하였고 용액의 몰농도에 따른 박막의 두께를 확인하였다.

전기화학특성을 평가하기 위하여 AutoLab PGASTAT1<sub>2</sub>를 사용하여 사이클볼타미터 특성을 평가하였고 착색과 소색시의 투과율 변화를 JASCO UV 스펙트로미터를 통하여 측정하였다