

In₂Co_{4-x}Ni_xSb₁₂의 합성 및 열전특성

홍성정, 정재용, 이정일, 어순철, 김일호†

충주대학교 신소재공학과 / 친환경 에너지 부품소재센터(RIC-ReSEM)
(ihkim@cjnu.ac.kr†)

CoSb₃ skutterudite는 좋은 전기전도도와 큰 Seebeck 계수로 인해 중온 범위의 온도에서 새로운 발전용 재료로서 각광을 받고 있다. 그러나 진성 상태의 CoSb₃는 열전도도가 매우 높아 열전성능지수(ZT)가 작기 때문에 열전재료로서 응용할 수 없다. CoSb₃의 열전 특성을 향상시키기 위해 부분적인 치환에 의한 도핑, 공극 구조에의 충전, 그리고 3원계 상의 형성 등을 포함한 다양한 시도가 있어 왔다. 본 연구에서는 Ni을 치환(도핑)하고 In을 충전한 In₂Co_{4-x}Ni_xSb₁₂(z=0.05, 0.15, 0.25, x=0.1, 0.2, 0.3)를 밀폐유도용해법에 의해 합성되었다. 상의 균질화와 상변태를 유도하기 위하여 823K에서 120시간 동안 진공 열처리하였다. X선 회절분석을 통하여 모든 구성상이 δ상으로 변태한 것을 확인하였다. Seebeck 계수는 n-type으로 온도가 상승함에 따라 감소하였고, 전기비저항은 온도가 상승함에 따라 증가하는 축퇴 반도체의 성질을 나타내었으며, In의 충전으로 격자 열전도도는 감소하는 경향을 나타내었다.

Acknowledgement: 본 연구는 산업자원부의 지역혁신센터사업의 지원에 의해 수행되었습니다.

Keywords: thermoelectric, skutterudite

In₂Co_{4-x}Fe_xSb₁₂의 합성 및 열전특성

한경준, 정재용, 이정일, 어순철, 김일호†

충주대학교 신소재공학과 / 친환경 에너지 부품소재센터(RIC-ReSEM)
(ihkim@cjnu.ac.kr†)

중온용 열전재료로 각광받고 있는 CoSb₃계 skutterudite의 열전 특성을 향상시키기 위해 부분적인 치환에 의한 도핑, 공극 구조에의 충전, 그리고 3원계 상의 형성 등을 포함한 다양한 시도가 있어 왔다. 본 연구에서는 Fe를 치환(도핑)하고 In을 충전한 In₂Co_{4-x}Fe_xSb₁₂(z=0.05, 0.15, 0.25, x=0.5, 1.0, 1.5)를 밀폐유도용해법에 의해 합성되었다. 상의 균질화와 상변태를 유도하기 위하여 823K에서 120시간 동안 진공 열처리하였다. X선 회절분석을 통하여 모든 구성상이 δ상으로 변태한 것을 확인하였다. 그러나 x=1.5인 경우 Fe가 Co와 완전히 치환되지 못하여 marcasite(FeSb₂) 상이 검출되었다. Seebeck 계수는 p-type으로 온도가 상승함에 따라 감소하였고, 전기비저항은 온도가 상승함에 따라 증가하는 축퇴 반도체의 성질을 나타내었으며, In의 충전으로 격자 열전도도는 감소하는 경향을 나타내었다.

Acknowledgement: 본 연구는 산업자원부의 지역혁신센터사업의 지원에 의해 수행되었습니다.

Keywords: thermoelectric, skutterudite