

CO 센서용 Fe₂O₃를 첨가한 SnO₂ 산화물의 특성 Properties of Fe₂O₃-doped SnO₂ Oxides for CO Sensor

조선대학교 배인수, 노효섭, 박진성

초 록 SnO₂에 Fe₂O₃를 첨가하여 스크린 프린팅에 의해 후막형 시편을 제조하여 시편의 미세구조, 산소분압의 영향과 전기적 성질 그리고 기체 감지 특성의 변화에 대해 연구하였다. 700°C 소결시 Fe₂O₃ 첨가량에 따른 미세구조의 변화는 거의 없었다. SnO₂의 전기적 성질은 산소분압 감소와 온도 증가로 전도성이 증가하였다. 산소분압 의존성은 Fe₂O₃ 첨가로 감소하였다. CO 가스에 대한 기체 센서 특성 중 감도는 350°C, 0.1mol% Fe₂O₃를 첨가한 경우에 가장 높았고, 재현성 및 응답성도 양호하게 나타났다.

1. 서 론

본 연구에서는 SnO₂에 Fe₂O₃를 첨가하여 첨가량에 따른 SnO₂의 전기적 성질의 변화, 미세구조 변화, 그리고 기체 감지 특성의 변화와 함께 기체 센서 특성 연구에서 간과되고 있는 산소분압의 영향을 관찰하였다. Fe₂O₃를 첨가제로 선택한 이유는 Fe와 Sn의 원자가는 다르고 이온 반경은 유사하나 두 물질간에 고용도가 매우 낮아서 전기적 성질 제어를 위한 최적의 첨가량, 두 물질간 복합체에 대한 표면반응이나 전기적 성질에 미치는 영향에 대한 체계적인 연구가 미흡했기 때문이다.

2. 실험방법

SnO₂분말과 Fe₂O₃분말을 0.1, 1.0, 10 mol%비로 각각 정량해서 볼 밀링을 실시했다. 각 분말을 성형 후 700°C, 1200°C에서 각각 6시간동안 공기 중에서 소결하였다. 시편제조를 위해 소결체를 분쇄 한 후, 325mesh 체로 미립화시켰다.

후막 시편은 스크린 프린팅법을 이용해서 제조했다.

전도도 측정은 200~700°C구간에서 5°C/min속도로 승온시키면서 측정하였으며, CO 가스에 대한 저항값은 5분 간격으로 농도를 변화시키면서 측정하였다.

3. 결 론

SnO₂에 Fe₂O₃를 첨가하여 첨가량에 따른 SnO₂의 미세구조 변화, 산소분압의 영향과 전기적 성질의 변화, 그리고 기체 감지 특성의 변화를 관찰하였다.

700°C 소결 경우 미세구조는 Fe₂O₃ 첨가에 따른 유의차가 없었으며, 1200°C의 고온소결 경우는 10mol% Fe₂O₃를 첨가한 시편은 급격한 입자성장이 나타났지만, 이하의 첨가량 경우는 큰 유의차가 없었다.

SnO₂의 전기적 성질은 온도 증가로 증가하였다. 산소분압 증가로 산소공공 감소와 표면의 산소분자 흡착으로 결정내 전도이동자 감소해서 전도성 저하가 야기되었다. Fe₂O₃를 첨가한 경우에 산소분압 의존성이 감소했다. CO 가스에 대한 감지 특성은, 350°C에서 SnO₂에 0.1mol%의 Fe₂O₃를 첨가한 경우에 sensitivity는 증가하였으며, 첨가량 증가로 다시 감소하였다.

SnO₂에 0.1mol%의 Fe₂O₃를 첨가하여 700°C에서 소결한 경우 미세구조의 변화 없이 순수한 SnO₂와 비교해서 산소분압 의존성 감소, 감지특성 향상, 그리고 양호한 응답성과 재현성을 갖는 후막형 소재를 얻을 수 있다.