

## ZnO-SiO<sub>2</sub> 세라믹 복합체의 CO, H<sub>2</sub> 가스 감응특성 (CO, H<sub>2</sub> Gas Sensing Characteristics of ZnO-SiO<sub>2</sub> Composite Ceramics)

원광대학교 전자재료공학과 : 김태원, 정승우, 최우성

ZnO는 SnO<sub>2</sub>, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>와 더불어 환원성 가스센서로 사용하는 대표적인 물질이다. 그러나 실제로 가스센서에 응용함에 있어서 가스의 선택성, 재현성, 감도, 응답시간, 동작온도등이 복합적인 문제점으로 제기되자, 현재 여러가지 방법으로 소자의 문제점을 해결하려는 연구가 활발히 진행되어지고 있다. 이러한 방법들 중에 하나가 세라믹 복합체를 이용한 환원성가스 센서인데, 복합체 가스센서는 복합체 계면에 가스감응특성이 있어서 감도 및 선택성을 향상시킬수가 있다. 따라서, 본 연구에서는 ZnO에 SiO<sub>2</sub>를 첨가한 세라믹 복합체를 제조하여 조성에 따른 감도, 선택성 및 온도에 따른 특성, 또한 가스농도에 따른 감응특성등을 연구하였다.

1, 5, 10, 15, 20mol% SiO<sub>2</sub>를 ZnO에 첨가한 분말을 지르코니아볼과 함께 에틸알코올에 넣고 24시간 습식볼밀링하고, 잘혼합된 slurry를 전기오븐에서 건조시켰다. 건조된 분말을 직경 10mm 디스크형태로 성형하여 공기중에서 분당 3℃의 승온속도로 800℃에서 3시간동안 소결하였다. 소결한 시편의 양단면을 Ag paste(Demetron, #252944)를 얇게 도포한후, 500℃에서 20분 열처리 하여 전극처리하였다. 상분석을 위해서 시편의 양단면을 abrasive paper로 polishing하여 XRD측정을 하였고, 미세구조 관찰을 위해서 SEM측정을 하였다. 측정은 High Voltage Source/Measure Unit를 이용해서 비저항값을 구하였고, 가스분위기의 측정에 사용된 가스의 종류는 100% Dry air, 1% CO, 1% H<sub>2</sub>를 사용하여 250ppm, 500ppm, 1000ppm의 CO와 H<sub>2</sub>의 혼합가스분위기를 만들어 주었다. 가스의 유량조절은 MFC(Mass Flow Controller)를 이용했다. 그리고 계면특성 분석을 위해서 100~5MHz의 주파수 구간에서 Impedance Analyzer를 이용해서 Impedance를 측정하였다.

본 실험에서는 환원성가스의 감도를  $R_{(dry\ air)} / R_{(mixed\ gas)}$ 로 정의 하였다. 150℃~450℃에서 순수한 ZnO의 1000ppm CO가스의 감도는 1~4.32인데 비하여 본 실험에서 제작된 복합체 시편의 감도는 1~9.4로 나타나 약 2배 정도의 일산화탄소 감도의 향상을 가져왔다. 1000ppm CO가스 감도의 최대값은 5mol% SiO<sub>2</sub>를 첨가한 ZnO시편에서 9.4(측정온도:430℃)로 나타났고, 전체적으로 10mol% SiO<sub>2</sub>를 첨가한 ZnO복합체 시편이 본 실험에서 제작된 복합체 시편중에서 가장 우수한 감도를 보여주었다. 그리고 270℃~380℃에서 측정된 250ppm, 500ppm CO가스의 감도는 각각 0.54~3.35, 0.77~5.51로 나타났다. 그리고 270℃~380℃에서 측정된 H<sub>2</sub>가스의 감도는 500ppm H<sub>2</sub>가스에서는 2.18~12.62, 1000ppm H<sub>2</sub>가스에서는 2.22~20.34로 나타났다.