

### Tm<sup>3+</sup> 첨가 중금속 산화물 유리의 교차완화와 1.48 μm 형광 특성

#### Cross Relaxation and 1.48 μm Emission Properties of Tm<sup>3+</sup>-doped Heavy Metal Oxide Glasses

한용섭, 송재혁, 허중  
포항공과대학교 신소재공학과

Tm<sup>3+</sup>가 첨가된 중금속 산화물 유리는 S 밴드 광통신 시스템의 광섬유 증폭기로 이용이 가능한 재료이다. Tm<sup>3+</sup> 이온의 교차완화는 <sup>3</sup>H<sub>4</sub> 준위로 여기된 이온의 일부 에너지가 바닥 준위(<sup>3</sup>H<sub>6</sub>)에 있는 이웃 이온에게 전달되는 현상으로서 1.48 μm 형광 방출 효율을 감소시킨다. 본 연구는 20 K~상온의 온도 영역에서 Tm<sup>3+</sup>의 교차완화 현상을 고찰하였다. 형광 및 흡수 스펙트럼의 비교와 <sup>3</sup>H<sub>4</sub> 준위 형광수명의 온도의존성으로부터 Tm<sup>3+</sup>의 교차완화는 대부분 phonon-assisted energy transfer에 의한 것임을 확인하였다. 온도가 감소할수록 <sup>3</sup>H<sub>4</sub> 준위의 형광수명이 증가하였는데 이는 교차완화에 기여하는 격자진동의 영향이 감소하였기 때문이다. 형광수명의 온도의존성 분석을 통해 에너지 전달에 기여하는 포논은 GaO<sub>4</sub> 사면체 간 Ga-O-Ga 결합의 bending vibration(550 cm<sup>-1</sup>)임을 알 수 있었다. 또한 기지유리의 열적 특성 향상을 위해 첨가한 GeO<sub>2</sub>가 에너지 전달에 미치는 영향을 고찰하였다.

### Cr이 치환된 Cu Ferrite의 자기적 성질에 관한 연구

#### Study of Magnetic Properties in Cr-substituted Copper Ferrite

최은정  
건양대학교 나노신소재학과

양이온 Fe의 일부가 Cr로 치환된 시료 CuFe<sub>1-x</sub>Cr<sub>x</sub>O<sub>4</sub>를 직접합성법으로 제조하였다. 순도가 각각 99.995%, 99.999% 그리고 99.999%인 Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, CuO 그리고 Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>인 분말을 혼합한 후 마노에 간 후, 60,000 N/cm의 압력으로 알약 모양으로 만들었다. 그 다음 진공에 봉입한 후, 1000°C에서 24 h 동안 소결한 후 실온까지 서서히 냉각시켰다.

치환된 Cr이 Cu 페라이트의 결정학적 구조에 미치는 영향을 알아보기 위하여 X선 회절법을 이용하여 격자상수를 산출하였다. 그리고 각 시료에 대한 자기적 특성의 온도에 따른 변화를 알아보기 위하여 포스바우어 분광법을 이용하여 초미세 자기장, 사중극자분열 및 이성질체 이동값을 조사하였다. 또한, Cr의 농도가 원자간 결합에 어떠한 영향을 미치는가를 알아보기 위하여 Debye 온도를 산출하였다.