

솔-젤법에 의해 제조된 불화 무-유기 하이브리드 재료의 물리적 특성

(Physical Characteristics of Fluorinated Inorganic-Organic Hybrid Material Drived by Sol-Gel Process)

한국과학기술원 강동준, 이태호, 배병수

1.서론

불소를 포함하는 재료는 불소가 가지는 현저한 저유전특성으로 인한 전자 및 미세 전자 산업의 패키징재료나 층간 절연물로 최근들어 폭넓게 이용되어지고 있으며, 소수성과 굴절률 조절과 같은 효과로 광학재료의 응용으로 많은 연구가 진행되고 있다. 하지만, 불소가 가지는 제조상의 많은 한계점으로 인해 공정상 많은 어려움이 있는데 이번 연구에서는, 불소계 알킬기가 함유된 무-유기 하이브리드 재료를 솔-젤법으로 제조하여 재료가 가지는 물성들을 평가 하고자 한다.

2.실험방법

솔-젤법에 의해서 불소계 알킬기가 함유된 무-유기 하이브리드 재료를 제조하였다. 프리즘 커플러를 이용한 굴절률 측정을 통해 불소계 알킬기가 재료내에 미치는 영향과 온도에 따른 굴절률 변화로부터 열광학 특성을 고찰하였다. TGA를 통한 불소계 알킬기의 함량에 따른 열적 안정성 및 XPS를 통한 불소계 무-유기 하이브리드 재료의 표면분석과 깊이에 따른 화학적 구조변화를 분석하였다.

3.실험결과

불소계 알킬기의 체인 길이에 따라 굴절률 감소폭이 다르게 나타났으며, 체인 길이가 길수록 더욱 더 감소함을 알 수 있었다. 이는 불소가 가지는 낮은 전기적 분극 특성과 넓은 자유 부피로 기인됨을 알 수 있다. 불소계 알킬기의 크기뿐만 아니라 함량에 따른 굴절률 변화 또한 동일한 현상이 나타났으며, 이런 특성을 이용해 광학재료에서의 굴절률 조절 제어에 이용할 수 있음을 알 수 있다. 불소계 알킬기의 함량이 증가할수록 열에 의한 굴절률변화, 즉 열광학계수가 증가했는데 이는 자유 부피의 증가로 인해 나타난 현상임을 알 수 있었다. 또한 불소계 알킬기가 증가함으로써 열적 안정성이 증가함을 보였다. 불소계 무-유기 하이브리드 재료의 구조분석을 통해서 불소와 관련된 결합들의 농도 구배를 파악할 수 있었고, 깊이에 따라서 불소의 농도가 감소함을 알 수 있었다. 이는 불소계 무-유기 하이브리드 재료 표면에 밀집한 불소로 인해 소수성을 띌을 예상할 수 있다.