

B13

고 SiO₂ 함유 Lithium Aluminosilicate 계에서 온도에 따른 β -Quartz
고용체의 형성과 그에 따른 특성에 관한 연구
(The formation of β -quartz solid solution and properties of glass-
ceramics in the SiO₂-rich Lithium Aluminosilicate system)

단국대학교 : 강원호, 김병일

I. 서론

결정화유리는 그 조성 및 열처리조작을 통하여 생성되는 결정의 종류, 크기, 양, 그리고 잔존하는 유리상의 성질에 따라 물성이 변하며, 이들을 적절히 조절하면 고강도, 내열성, 내마모성, 내화학성, 절연성, 유전성 등이 우수한 물성을 띠게 된다. 이 결정화 유리는 가정용기에서부터 기계, 항공, 전기, 전자, 생체재료 등 광범위하게 이용되고 있으며 물성의 개선을 위해서 계속적인 연구가 진행되어져 오고 있다.

결정화유리중에서 저팽창성, 고강도를 갖고 내열성, 내마모성, 내화학성, 절연성, 유전성 등의 우수한 물성을 갖는 계는 Li₂O-Al₂O₃-SiO₂계이며 이 계에 대한 유리의 형성과정 및 결정화, 열팽창, 상평형 및 입자의 성장과정 등이 연구되어져 오고 있다.

본 연구에서는 고 SiO₂ 함유의 Lithium Aluminosilicate 계에 관한 연구로서 고온에서 β -quartz 고용체의 형성과 각 산화물의 영향을 살펴보고, 이에 따른 열적, 광학적 특성을 관찰하였다.

II. 실험 방법 및 결과

LAS 계 조성에서 알카리 산화물과 알카리 토류 산화물을 첨가한 후 Lithium Aluminosilicate 계 유리를 제조하여 TMA와 시차열분석을 이용하여 열분석을 실시하여 최적 핵형성과 결정화 조건을 설정한 후 시간과 온도에 따른 열처리를 실시하였다. 열처리에 따른 결정상의 석출과 고용체의 형성으로 인한 제특성을 고찰하기 위해서 XRD와 FTIR을 이용한 결정상의 확인과 고용체의 형성에 따른 결정 Size의 변화와 이에 따른 광학적 특성에 미치는 영향 등을 연구하였다.

그 결과 840°C 부터 β -quartz 고용체가 석출되기 시작하였으며 투명영역에서 고용체의 입자는 0.21 μm 를 초과하지 않았으며, 산화물의 영향으로서 900°C 이하에서 결정입자의 크기는 R0성분을 MgO로 한 경우가 다른 성분에 비하여 일정함을 나타냈다. 열팽창 계수는 $-8 \sim +8 \times 10^{-7}/^\circ\text{C}$ (25~525°C)를 나타내었다.