

โชคชัย ยาทองไชย : การเพิ่มความแข็งแรงของลิเทียมซิลิเกตดกลาสเซรามิกชนิดโปร่งใส  
โดยการแลกเปลี่ยนไอออน (STRENGTHENING OF  $\text{Li}_2\text{O-SiO}_2$  TRANSPARENT  
GLASS-CERAMICS BY ION EXCHANGE) อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์  
ดร.ชិเกกิ โมริโมโต, 105 หน้า. ISBN 974-533-528-2

การศึกษการเพิ่มความแข็งแรงของลิเทียมซิลิเกตดกลาสเซรามิกชนิดโปร่งใสโดยการ  
แลกเปลี่ยนไอออน กลาสเซรามิกจะถูกทำการแลกเปลี่ยนไอออนในอ่างโซเดียมไนเตรต และ  
โปแตสเซียมไนเตรตหลอมเหลวภายใต้สภาวะต่างๆกันเพื่อหาสภาวะที่ดีที่สุดที่ทำให้กลาสเซรามิก  
มีความแข็งแรงสูงจาก การศึกษาพบว่าค่าความแข็งแรงสูงสุดของกลาสเซรามิกเท่ากับ  $487 \pm 15$   
เมกะปาสกาล โดยเกิดจากการแลกเปลี่ยนไอออนของลิเทียมกับ โปแตสเซียมที่อุณหภูมิ 500 องศา  
เซลเซียสและเวลาที่ใช้ในกระบวนการคือ 9 ชั่วโมง

นอกจากนี้ยังได้มีการศึกษาปรากฏการณ์การสลายไปของโครงสร้างผลึกในลิเทียมซิลิเกต  
กลาสเซรามิกชนิดโปร่งใส โดยการแลกเปลี่ยนไอออน การถูกทำลายและสลายไปของผลึกลิเทียมได  
ซิลิเกต ( $\text{Li}_2\text{O} \cdot 2\text{SiO}_2$ ) โดยกระบวนการแลกเปลี่ยนไอออนระหว่างไอออนของลิเทียมกับไอออนของ  
โซเดียมและ โปแตสเซียมซึ่งทำการตรวจสอบได้โดยเทคนิคเอกซเรย์ดิฟแฟรคชัน (XRD) การสลาย  
ไปของผลึกเกิดจากการแลกเปลี่ยนไอออน โดยตรงของลิเทียมที่อยู่ในผลึกลิเทียมไดซิลิเกตกับ  
ไอออนของโซเดียมหรือโปแตสเซียม การถูกแทนที่ของไอออนของลิเทียม โดยไอออนที่มีขนาดที่  
ใหญ่กว่าทำให้โครงสร้างไดซิลิเกตเกิดการเสีรูปร่างและสลายไปในที่สุด

สาขาวิชา วิศวกรรมเซรามิก  
ปีการศึกษา 2548

ลายมือชื่อนักศึกษา John Chan  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา S. Mori

CHOKCHAI YATONGCHAI : STRENGTHENING OF  $\text{Li}_2\text{O-SiO}_2$   
TRANSPARENT GLASS-CERAMICS BY ION EXCHANGE. THESIS  
ADVISOR : ASST. PROF. SHIGEKI MORIMOTO, Ph.D. 105 PP.  
ISBN 974-533-528-2


STRENGTHENING/ TRANSPARENT GLASS-CERAMICS/ ION EXCHANGE/  
AMORPHIZATION PHENOMENON

The strengthening of  $\text{Li}_2\text{O-SiO}_2$  transparent glass-ceramics by  $\text{Li}^+ \leftrightarrow \text{Na}^+$  and  $\text{Li}^+ \leftrightarrow \text{K}^+$  ion exchange was investigated. Glass-ceramics were ion exchanged in  $\text{NaNO}_3$  and  $\text{KNO}_3$  molten baths under various conditions to determine optimum condition. From the results, the maximum fracture strength of glass-ceramics of  $487 \pm 15$  MPa could be obtained from  $\text{Li}^+ \leftrightarrow \text{K}^+$  exchange at  $500^\circ\text{C}$  for 9 hours.

In addition, the Amorphization phenomenon was investigated in  $\text{Li}_2\text{O-SiO}_2$  transparent glass-ceramics by ion exchange. The destruction and disappearance of  $\text{Li}_2\text{O} \cdot 2\text{SiO}_2$  crystals by  $\text{Li}^+ \leftrightarrow \text{Na}^+$  and  $\text{Li}^+ \leftrightarrow \text{K}^+$  ion exchange was determined by X-ray diffraction (XRD). The occurrence of Amorphization was due to the ion exchange between  $\text{Na}^+$  or  $\text{K}^+$  and  $\text{Li}^+$  ion in  $\text{Li}_2\text{O} \cdot 2\text{SiO}_2$  crystals directly. The replacement of  $\text{Li}^+$  ion in  $\text{Li}_2\text{O} \cdot 2\text{SiO}_2$  crystal by larger foreign ions results in the deformation of disilicate crystal structure along with the destruction.

School of Ceramic Engineering

Academic Year 2005

Student's Signature 

Advisor's Signature 