ศศิธร คนทน : ลักษณะการเรืองแสงของแก้วและแก้วเซรามิกที่โด๊ปด้วยเทลลูเรียมและบิสมัท (LUMINESCENCE CHARACTERISTICS OF Te- AND Bi-DOPED GLASSES AND GLASS-CERAMICS) อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชิเกกิ โมริโมโต, 110 หน้า.

การศึกษาศูนย์กลางสี ศูนย์กลางการเรืองแสงใกล้รังสีใต้แดง (Near Infrared) และลักษณะเฉพาะการเรืองแสงใกล้รังสีใต้แดงของแก้วและแก้วเซรามิกที่มีเทลลูเรียมและบิสมัท ตามหลักสมดุลของปฏิกิริยารีดอกซ์ โดยเน้นศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อสมดุลของปฏิกิริยารีดอกซ์ ซึ่งได้แก่ อุณหภูมิในการหลอม ส่วนผสมและการเติมสารช่วยรีดิวส์ (คาร์บอน) ในแก้วบอเรตและแก้วโซดาไลม์ซิลิเกตที่มีบิสมัท

การศึกษาพบว่าสมดุลของปฏิกิริยารีดอกซ์มีผลอย่างมากต่อการเกิดศูนย์กลางสี ศูนย์กลางการเรืองแสงใกล้รังสีใต้แดง และลักษณะเฉพาะการเรืองแสงใกล้รังสีใต้แดงของแก้วและแก้วเซรามิกที่มีบิสมัทและเทลลูเรียม ในสภาวะออกซิไดซ์ ศูนย์กลางสีและศูนย์กลางการเรืองแสงใกล้รังสีใต้แดงจะไม่เกิดขึ้น ทำให้การเรืองแสงใกล้รังสีใต้แดงไม่สามารถตรวจพบได้ ในทางตรงกันข้ามในสภาวะรีดิวส์ เกิดสีเข้มขึ้น เนื่องจากการเกิดคอลลอยด์ของโลหะบิสมัท และไม่พบการเรืองแสงใกล้รังสีใต้แดง เพราะฉะนั้นศูนย์กลางสีและศูนย์กลางการเรืองแสงใกล้รังสีใต้แดงจึงสามารถเกิดได้ภายใต้สภาวะรีดิวส์อ่อนถึงปานกลางโดยพบการเรืองแสงใกล้รังสีใต้แดงอยู่ที่ประมาณ 1100-1300 นาโนเมตร ซึ่งศูนย์กลางสีและศูนย์กลางการเรืองแสงใกล้รังสีใต้แดงในแก้วที่มีเทลลูเรียมและบิสมัทน่าจะเป็นผลมาจากการเกาะกลุ่มของเทลลูเรียมและบิสมัทหรือกลุ่มของเทลลูเรียมและบิสมัทที่สูญเสียอิเลคตรอน เช่น Te_2, Te_2^-, Bi_2, Bi_3, Bi_2^- เป็นต้น

การศึกษาครั้งนี้ เป็นครั้งแรกที่ได้พบวัสดุที่มีการเรืองแสงใกล้รังสีใต้แดงชนิดใหม่ในแก้วและแก้วเซรามิกที่เติมเทลลูเรียม

สาขาวิชาวิศวกรรมเซรามิก ลายมือชื่อนักศึกษา _____

ปีการศึกษา 2551 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา _____

SASITHORN KHONTHON : LUMINESCENCE CHARACTERISTICS OF Te- AND Bi-DOPED GLASSES AND GLASS-CERAMICS. THESIS ADVISOR : ASST. PROF. SHIGEKI MORIMOTO, Ph.D., 110 PP.

NIR LUMINESCENCE CENTER/Te-DOPED GLASSES/Bi-DOPED GLASSES/ GLASS-CERAMICS/REDOX EQUILIBRIUM

The color center, near-infrared (NIR) luminescent center and NIR luminescent characteristics of Te- and Bi-containing glasses and glass-ceramics were investigated based on redox equilibrium. Particularly, the factors affecting the redox equilibrium, melting temperature, glass composition and addition of reducing agents (carbon), were investigated in detail in Bi-containing borate glasses and soda-lime-silicate glasses.

It was found that the formation of color center and NIR luminescent center and luminescent characteristic of Te- and Bi-containing glasses and glass-ceramics were strongly affected by redox equilibrium. In oxidized side, color center and NIR luminescent center were not formed, and hence NIR luminescence could not be detected. On the contrary, the darkening effect due to formation process of Bi metallic colloids, took place in strong reduced side, and also NIR luminescence was not observed. Therefore, the color center and NIR luminescent center can be formed under mild to medium reducing condition and the NIR luminescence centered at around 1100-1300 nm can be detected.

It is suggested that the color center and luminescent center in Te- and Bi-containing glasses is likely to be caused by Te- and Bi-clusters or electron trapped Te- and Bi-clusters, such as Te_2, Te_2^-, Bi_2, Bi_3, Bi_2^-, etc

New type NIR luminescent materials of Te-doped glasses and glass-ceramics which exhibit broad NIR luminescence were discovered for the first time to our knowledge.

School of Ceramic Engineering Student's Signature _____

Academic Year 2008 Advisor's Signature _____