

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์

สมบัติทางกายภาพและ โครงสร้างของแก้วบิสมาท์เจือ

ด้วยโครเมียม

ผู้เขียน

นางสาวจิราพันธ์ ธรรมณีเพชร

ปริญญา

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วัสดุศาสตร์)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

รศ.ดร. นรินทร์ สิริกุลรัตน์

## บทคัดย่อ

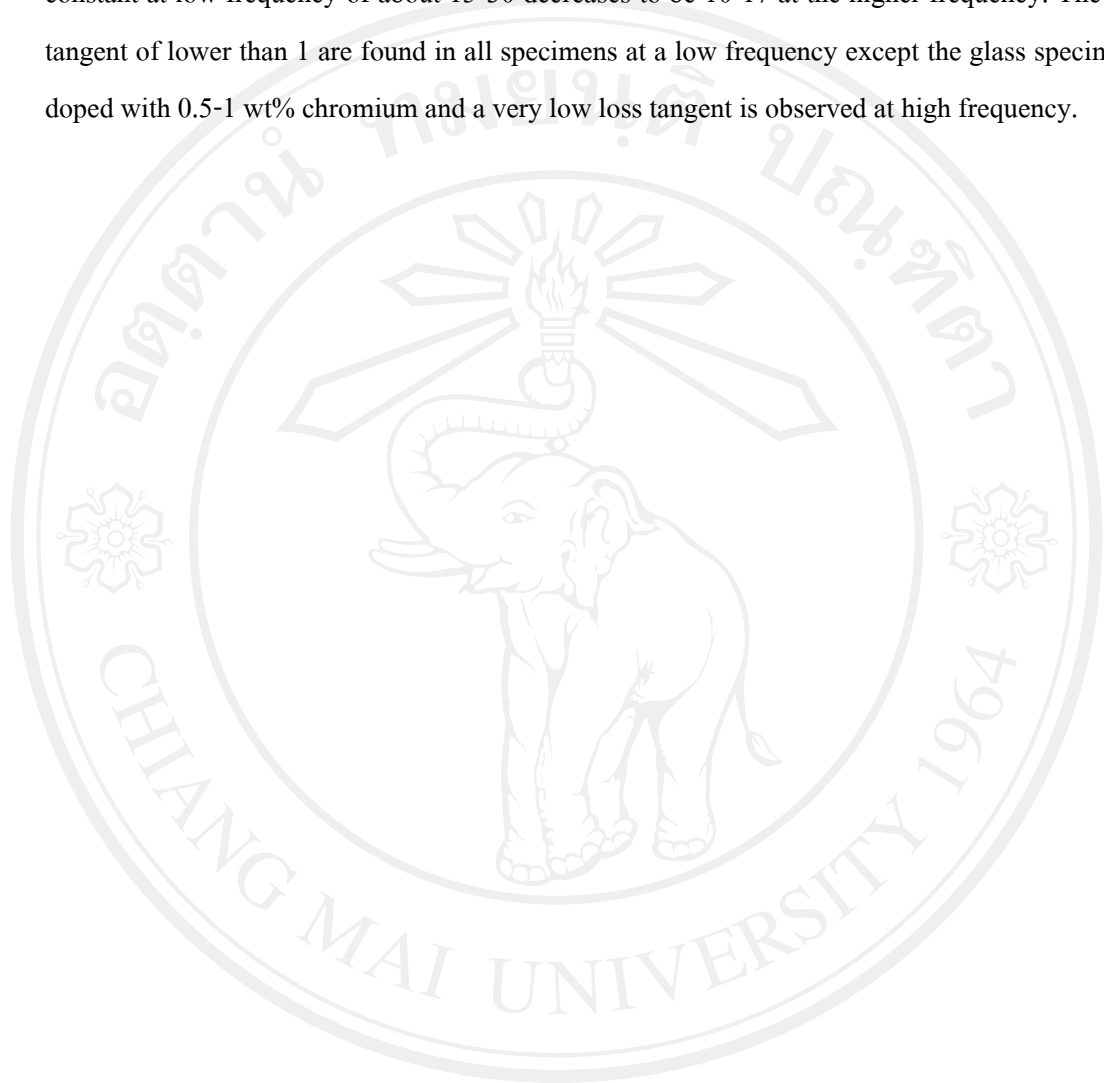
ในงานวิจัยนี้ ได้ศึกษาถึงผลของ โครเมียมที่มีต่อสมบัติทางกายภาพและ โครงสร้างของแก้ว บิสมาท์ซึ่งถูกเตรียมขึ้นจากส่วนผสมของ ซิลิกอนไดออกไซด์ โซเดียมคาร์บอเนต โพแทสเซียมไนเตรด โพแทสเซียมคาร์บอเนต โบรอนออกไซด์ บิสมาทออกไซด์ และเจือด้วยโพแทสเซียมโครเมต ตั้งแต่ร้อยละ 0-10 โดยน้ำหนัก ส่วนผสมถูกหลอมที่อุณหภูมิ 1,275 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 4 ชั่วโมง แล้วปล่อยให้เย็นตัวในเตา จากนั้นจึงนำมาขึ้นรูปด้วยความร้อนและกดอัดให้เป็นแผ่น และอบที่อุณหภูมิ 500 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 20 นาที ตัวอย่างแผ่นแก้วถูกนำไปตรวจสอบ โครงสร้าง ด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน เครื่องวัดการเลี้ยวเบนรังสีเอ็กซ์ และวัดสมบัติทางกายภาพ และค่าคงที่ไดอิเล็กทริก ที่ความถี่ 100 เฮิรตซ์ ถึง 1 เมกกะเฮิรตซ์ ผลการทดลองพบว่า แก้วยังคงมี โครงสร้างออสติฐาน และพบเฟสของแก้วสองเฟสที่มีความเข้มข้นของบิสมาท์แตกต่างกัน สำหรับ ความหนาแน่นสูงสุดของแก้วพบในตัวอย่างที่เจือด้วยโพแทสเซียมโครเมตร้อยละ 0.5 โดยน้ำหนัก คือ 3.35 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ธรรมณีหักเหมีค่าเฉลี่ย 1.6 ที่ความยาวคลื่นแสง 589 นาโน เมตร ผลการวัดการดูดกลืนแสงด้วยเครื่องสเปกโตรมิเตอร์ พบว่าตัวอย่างแก้วที่เจือด้วยโครเมียม ทุกตัวดูดกลืนแสงอุลตราไวโอเล็ต โดยมีขอบการดูดกลืนกระจายช่วงแสงสีน้ำเงิน ถึงแสงสีเขียว ในตัวอย่างที่เจือด้วยโครเมียมมากขึ้น ความยาวคลื่นที่ขอบการดูดกลืนจะเลื่อนสูงขึ้น จากสเปกตรัม การดูดกลืนแสงจะสังเกตเห็นว่าพีการดูดกลืนต่ำสุดอยู่ในช่วงความยาวคลื่นประมาณ 530-570 นาโนเมตร ซึ่งแสดงลักษณะสีของตัวอย่างแก้วที่ส่วนผสมนั้น ๆ ผลการวัดสมบัติไดอิเล็กทริก พบว่า ค่าคงที่ไดอิเล็กทริก ของแก้วมีค่าเฉลี่ยในช่วง 15-30 ที่ความถี่ต่ำ และลดลงอยู่ในช่วง 10-17 ที่ ความถี่สูง ค่าแทนเจนต์การสูญเสียมีค่าเฉลี่ยต่ำกว่า 1 ที่ความถี่ต่ำยกเว้นในตัวอย่างแก้วที่เจือ ด้วยโครเมียมร้อยละ 0.5-1 โดยน้ำหนัก ที่ความถี่สูงขึ้น ค่าแทนเจนต์การสูญเสียมีค่าต่ำมาก

<b>Thesis Title</b>	Physical Properties and Structures of Chromium Doped Bismuth Glasses
<b>Author</b>	Miss Jirapan Dutchaneephet
<b>Degree</b>	Master of Science (Materials Science)
<b>Thesis Advisor</b>	Assoc. Prof. Dr. Narin Sirikulrat

### ABSTRACT

In this research work, the effects of chromium dopant on physical properties and structures of bismuth glasses were investigated. Glasses were prepared from the mixtures of  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{KNO}_3$ ,  $\text{K}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{B}_2\text{O}_3$  and  $\text{Bi}_2\text{O}_3$  with the content of  $\text{K}_2\text{CrO}_4$  varied from 0 wt% to 10 wt%. The mixtures were melted at  $1275^\circ\text{C}$  with dwell time of 4 hours and cooling to room temperature in furnace. The glass specimens were softened and press into a plate and annealed at  $500^\circ\text{C}$  for 20 minutes in an electrical furnace. The glass structures were investigated with the scanning electron microscope and X-rays diffractometer. The physical properties, refractive index, and dielectric properties of glass at a frequency 100 Hz - 1 MHz at room temperature were measured. Results from the experiments found that all glass specimens are amorphous and two different phases are observed due to the different content of bismuth. The highest density of  $3.35\text{ g/cm}^3$  is observed in the glass specimen doped with 0.5%wt chromium. From the UV-VIS spectroscopy measurement, all chromium doped glass specimens absorb ultraviolet with the increase of the absorption edge from blue to green as the chromium content increased. The minimum absorption peaks which indicate the glass color occur in the wave length range of 530-570 nm. Results from measurements of the dielectric properties found that the average dielectric

constant at low frequency of about 15-30 decreases to be 10-17 at the higher frequency. The loss tangent of lower than 1 are found in all specimens at a low frequency except the glass specimens doped with 0.5-1 wt% chromium and a very low loss tangent is observed at high frequency.



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved