

อมรเทพ มนตรีอุปถัมภ์ : โครงสร้างและสมบัติไฟฟ้าเคมีของแก้วแมงกานีสลิเทียมบอเรต  
(STRUCTURE AND ELECTROCHEMICAL PROPERTIES OF MANGANESE  
LITHIUM BORATE GLASS). อาจารย์ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ ดร.ประยูร  
สงสิริฤทธิกุล, 96 หน้า.

แก้วแมงกานีสลิเทียมบอเรต/ แบตเตอรี่ชนิดลิเทียมไอออน

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นรายงานการศึกษาการแก้วแมงกานีสลิเทียมบอเรตที่ถูกสังเคราะห์ด้วยเทคนิคการลดอุณหภูมิลงอย่างฉับพลัน การตรวจสอบโครงสร้างและองค์ประกอบเฟสของแก้วในระบบ  $0.2\text{MnO}_2-0.8(\text{Li}_2\text{O}-x\text{B}_2\text{O}_3)$  โดยที่  $x$  เท่ากับ 1, 2, 3 และ 4 โมล อาศัยเทคนิค การดูดกลืนรังสีเอกซ์ (X-ray absorption spectroscopy หรือ XAS) และการเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์ (X-ray diffraction หรือ XRD) พบว่ารูปแบบการเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์ของแก้วทุกตัวอย่างมีลักษณะฐานกว้าง ซึ่งเป็นลักษณะของโครงสร้างแบบอสัณฐานของแก้ว จากสเปกตรัมการดูดกลืนรังสีเอกซ์บ่งบอกถึงสถานะการเกิดออกซิเดชันแบบผสมของ  $\text{Mn}^{2+}$  และ  $\text{Mn}^{3+}$  ซึ่งสอดคล้องกับผลลัพธ์ที่ได้จากการศึกษาเลขออกซิเดชันด้วยเทคนิคการดูดกลืนรังสีอัลตราไวโอเล็ต (UV-Visible spectroscopy หรือ UV-Vis) และจากการตรวจสอบสมบัติโดยอาศัยเทคนิค Extended X-ray absorption fine structure หรือ EXAFS พบว่า ระยะเฉลี่ยของพันธะอะตอมแมงกานีสกับออกซิเจนมีค่าระหว่าง 2.03 - 2.07 Å นอกจากนี้ยังอาศัยเทคนิคอิเล็กตรอนแบบส่องกราด (Scanning electron microscopy หรือ SEM) และเทคนิคการวัดการกระจายพลังงานของรังสีเอกซ์ (Energy dispersive X-ray spectroscopy หรือ EDS) เพื่อทำการตรวจสอบองค์ประกอบของธาตุที่มีอยู่ในตัวอย่างแก้ว ยิ่งไปกว่านั้นผู้วิจัยได้ทำการศึกษาสมบัติทางแม่เหล็ก และสมบัติทางไฟฟ้าเคมีของแก้ว โดยพบว่าแก้วทุกตัวอย่างแสดงพฤติกรรมทางแม่เหล็กแบบพาราแมกเนติก และมีค่าการเก็บประจุไฟฟ้าเคมีสูงสุด เท่ากับ 196 ฟารัดต่อกรัม จึงถือได้ว่าแก้วตัวอย่างที่เตรียมนี้มีแนวโน้มที่จะสามารถนำไปใช้เป็นขั้วอิเล็กโทดของแบตเตอรี่ชนิดลิเทียมไอออนในอนาคตได้

สาขาวิชาฟิสิกส์  
ปีการศึกษา 2563

ลายมือชื่อนักศึกษา อมรเทพ มนตรีอุปถัมภ์  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา ประยูร สงสิริฤทธิกุล

AMORNTEP MONTREEUPPATHUM : STRUCTURE AND  
ELECTROCHEMICAL PROPERTIES OF MANGANESE LITHIUM  
BORATE GLASS. THESIS ADVISOR : ASSOC.PROF. PRAYOON  
SONGSIRIRITTHIGUL, Ph.D. 96 PP.

MANGANESE LITHIUM BORATE GLASS/ LITHIUM ION BATTERY

This thesis presents the study on the synthesis and characterization on manganese lithium borate glass by melt-quenched technique. The structure and phase component of the glass,  $0.2\text{MnO}_2\text{-}0.8(\text{Li}_2\text{O-xB}_2\text{O}_3)$  with  $x = 1, 2, 3$  and  $4$  moles were characterized by X-ray absorption spectroscopy (XAS) and X-ray diffraction (XRD). The pattern of X-ray diffraction of prepared glass exhibits a large peak with no appear sharp peak which is the nature of amorphous phase. The oxidation state of manganese content in each sample that obtained by XAS which present the mixing of  $\text{Mn}^{2+}$  and  $\text{Mn}^{3+}$  corresponding to the Mn oxidation state results measured by UV-visible spectroscopy technique (UV-VIS). The Extended x-ray absorption fine structure (EXAFS) was used to observation the bonding distance of Mn-O, the average bonding distance are between  $2.03\text{-}2.07 \text{ \AA}$ . Moreover, scanning electron microscopy (SEM) and energy dispersive x-ray spectroscopy (EDS) depict the subsistence of element in each sample. The electrochemical and magnetization properties of samples have been also considered, the highest specific capacitance have been observed at  $196 \text{ F.g}^{-1}$ .

School of Physics

Academic Year 2020

Student's Signature



Advisor's Signature

