



Thesis Title	Preparation of Sn-based Composites for Use as Anode Materials in Lithium Ion Battery <i>via</i> Solution Method
Author	Ms. Kanyaporn Adpakpang
Degree	Master of Science (Chemistry)
Thesis Advisor	Assistant Professor Dr. Thapanee Sarakonsri

ABSTRACT

In the present research, Sn/C and SnSb/graphite composites were prepared *via* solution method. In order to achieve appropriate properties for applying the composites as anode materials in Li-ion battery, factors that affected the materials properties which were types of carbon matrices and also Sn metal composition, were varied. Solution method was applied in order to prepare the materials. The preparation was carried out under nitrogen atmosphere by using $\text{SnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ and/or SbCl_3 as the metal ion precursors while ethylene glycol and sodium borohydride (NaBH_4) were used as solvent and reducing agent, respectively. Various types of carbon which varied in this study were amorphous carbon N115, artificial graphite (AG), mesocarbon microbead (MCMB), natural graphite (NG), technical cellulose, and nanofibrilled cellulose. The results showed that for Sn/carbon preparation, using artificial graphite was appropriate by its small particle size below 100nm and well dispersed on graphite AG. The electrochemical properties were in a good agreement

with physical properties results. The Sn/AG composite performed the highest capacity as almost 800 mAhg^{-1} over Sn/MCMB and Sn/NG composites. However, the sharp capacity fading was observed after the first cycle and continued fading until retained around 400 mAhg^{-1} . For SnSb/graphite composites, using 10%wt of Sb with 20%wt of Sn on artificial graphite (AG) showed the best physical properties that pure phase of SnSb that a good ratio of Sn:Sb as 1:1 was observed and well dispersed on graphite AG surface.

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ การเตรียมคอมโพสิตที่มีดีบุกเป็นฐานเพื่อใช้เป็นวัสดุขั้วแอโนด สำหรับแบตเตอรี่ลิเทียมไอออนโดยวิธีสารละลาย

ผู้เขียน นางสาวกัญญาพร อาจผักปัง

ปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เคมี)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ฐปณีย์ สารครศรี

บทคัดย่อ

ในงานวิจัยครั้งนี้ได้ทำการเตรียมคอมโพสิตของดีบุกบนคาร์บอน และสารประกอบดีบุกพลวงบนแกรไฟต์ด้วยวิธีสารละลาย โดยการที่จะได้คุณสมบัติของคอมโพสิตที่เหมาะสมเพื่อประยุกต์ใช้เป็นวัสดุขั้วแอโนดในแบตเตอรี่ชนิดลิเทียมไอออนนั้น ได้ทำการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อคุณสมบัติของวัสดุซึ่งคือชนิดของคาร์บอนและสัดส่วนของโลหะดีบุก การเตรียมกระทำภายใต้บรรยากาศในโตรเจน โดยใช้ทินคโลไรด์ไดไฮเดรตและแอนติโมนีคลอไรด์เป็นสารตั้งต้น ไอออนโลหะ ในขณะที่ใช้เอธิลีนไกลคอลและโซเดียมโบโรไฮไดรด์เป็นตัวทำละลายและตัวรีดิวซ์ตามลำดับ ซึ่งมีการปรับเปลี่ยนคาร์บอนหลากหลายชนิดในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ คาร์บอนอสถฐาน เอ็น 115 แกรไฟต์สังเคราะห์ (เอจ) แกรไฟต์ไมโครปิดกึ่งคาร์บอน (เอ็มซีเอ็มบี) แกรไฟต์ธรรมชาติ (เอ็นจี) เซลลูโลสเทคนิคัล และ เซลลูโลสเส้นใยนาโน ผลที่ได้พบว่าสำหรับ การเตรียมดีบุกบนคาร์บอนนั้น ตัวอย่างที่ใช้แกรไฟต์ชนิดสังเคราะห์ (เอจ) เป็นวัสดุที่เหมาะสมด้วยขนาดอนุภาคขนาดเล็กกว่า 100 นาโนเมตรและกระจายตัวที่บนพื้นผิวของแกรไฟต์ ซึ่งสอดคล้องกับคุณสมบัติทางไฟฟ้าเคมี โดยคอมโพสิตของทินบนแกรไฟต์ชนิดเอจ ให้ค่าการเก็บประจุสูงที่สุดถึงเกือบ 800 มิลลิแอมแปร์ชั่วโมงต่อกรัม อย่างไรก็ตาม ค่าความสามารถในการเก็บประจุมีการลดลงอย่างรวดเร็วในรอบแรกและลดลงอย่างต่อเนื่องจนกระทั่งที่ประมาณ 400 มิลลิแอมแปร์ชั่วโมงต่อกรัม สำหรับคอมโพสิตของสารประกอบดีบุกพลวงบนแกรไฟต์นั้น การใช้

ร้อยละโดยน้ำหนักของพลังงานที่ 10 และดีบุกที่ 20 บนแกรไฟต์ชนิดเอจีให้คุณลักษณะทางกายภาพดี
ที่สุด โดยพบว่ามีเฟสบริสุทธิ์ของสารประกอบดีบุกพลังงานในสัดส่วน 1:1 และกระจายตัวได้ดีบน
พื้นผิวของแกรไฟต์เอจี



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved