ลิเทียมโคบอลต์ออกไซด์ ($LiCoO_2$) เป็นสารที่นิยมใช้เป็นวัสดุทำขั้วแคโทดในแบตเตอรี่ลิเทียมไอออน สำหรับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ เช่น คอมพิวเตอร์ขนาดพกพา กล้องถ่ายรูปดิจิตอล และโทรศัพท์มือถือ เป็นต้น งานวิจัยนี้ได้ศึกษาการเตรียมผงลิเทียมโคบอลต์ออกไซด์โดยวิธีทางเคมี ได้แก่ วิธีการตกตะกอนร่วม และวิธีซอล-เจล สำหรับการเตรียมโดยวิธีการตกตะกอนร่วม สารตั้งต้นที่ใช้ คือ ลิเทียมไฮดรอกไซด์ไฮเดรต ($LiOH.H_2O$) โคบอลต์ไนเทรตเฮกซะไฮเดรต ($Co(NO_3)_2.6H_2O$) และแอมโมเนียมไฮดรอกไซด์ (NH_4OH) เป็นสารช่วยตกตะกอน ทำการควบคุมอุณหภูมิในการเกิดปฏิกิริยาและระเหยตัวทำละลาย จากนั้นอบตะกอนให้แห้งเป็นเวลา 1 คืนแล้วเผาแคลไซน์ที่อุณหภูมิ 500, 600, 700, 800 และ 900 องศาเซลเซียส โดยแปรผันเวลาการเผาเป็น 2, 4 และ 6 ชั่วโมง ส่วนการเตรียมโดยวิธีซอล-เจล สารตั้งต้น ได้แก่ ลิเทียมไนเทรตไตรไฮเดรต ($LiNO_3.3H_2O$) โคบอลต์แอซิเตตเตตระไฮเดรต ($Co(CH_3COO)_2.4H_2O$) และเอธิลีนไกลคอล ($C_2H_6O_2$) สารผสมจะมีลักษณะเป็นซอล และเมื่อระเหยตัวทำละลายอย่างต่อเนื่องจะกลายเป็นเจล อบเจลให้แห้งและใช้สภาวะการเผาแคลไซน์เช่นเดียวกับวิธีการตกตะกอนร่วม จากนั้นนำอินเทอร์มิเดียตและผงตัวอย่าง ไปวิเคราะห์หาลักษณะเฉพาะด้วยเทคนิคเทอร์โมแกรวิเมตริกแอนาลิซิส (TGA) การเลี้ยวเบนรังสีเอ็กซ์ (XRD) ฟูเรียร์ทรานสฟอร์ม อินฟราเรดสเปกโทรสโคปี (FT-IR) และเทคนิคจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (SEM) ผลการวิเคราะห์แสดงให้เห็นว่า

213695

สามารถเตรียมผง $LiCoO_2$ ได้ที่อุณหภูมิตั้งแต่ 500 องศาเซลเซียส เมื่อเปรียบเทียบกับข้อมูลมาตรฐาน JCPDS หมายเลข 82-0340 และยังพบลิเทียมคาร์บอเนต (Li_2CO_3) เจือปนอยู่เล็กน้อย ซึ่งสามารถกำจัดได้ที่อุณหภูมิ 800 องศาเซลเซียส นอกจากนี้ภาพ SEM แสดงถึงลักษณะของผงตัวอย่างที่รวมเป็นกลุ่มก้อนเมื่อเตรียมที่อุณหภูมิ 500 และ 600 องศาเซลเซียส อย่างไรก็ตาม เมื่ออุณหภูมิแคลไซน์สูงขึ้น ความเป็นผลึกและขนาดอนุภาคเฉลี่ยของผงตัวอย่างมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น

ABSTRACT

213695

Lithium cobalt oxide ($LiCoO_2$) was a cathode material widely used in lithium-ion battery for electronic devices such as laptop, digital camera, and mobile phone, etc. In this research, lithium cobalt oxide powders were prepared by the chemical co-precipitation and sol-gel methods. The starting precursors, in the co-precipitation method, are lithium hydroxide hydrate ($LiOH.H_2O$), cobalt nitrate hexahydrate ($Co(NO_3)_2.6H_2O$), and ammonium hydroxide (NH_4OH), as a co-precipitant. The reaction was controlled in an appropriate temperature to evaporate the solvents. The co-precipitate powders were dried in an oven overnight and calcined at the temperatures 500, 600, 700, 800, and 900 $^{\circ}$C, for variable times 2, 4, and 6 hours. In the sol-gel method, Lithium nitrate trihydrate ($LiNO_3.3H_2O$), cobalt acetate tetrahydrate ($Co(CH_3COO)_2.4H_2O$), and ethylene glycol ($C_2H_6O_2$) were used as the starting precursors. The sols of mixed solution were changed to the gel form while the solvent was heated and then evaporated continuously. The gel intermediate was dried and calcined at the same conditions as the co-precipitation method. The intermediates and sample powders were characterized by thermogravimetric analysis (TGA), X - ray diffractometry (XRD), Fourier transform infrared spectroscopy (FT-IR), and scanning electron microscopy (SEM). The results showed that $LiCoO_2$ powders could be prepared above 500° C comparing with JCPDS number 82-0340. Moreover, lithium carbonate (Li_2CO_3) was observed in a small quantity and could be removed at 800° C. The SEM micrographs showed that the sample powders were agglomerated at 500 and 600° C. However, the crystallinity and the average particle size was tend to be increased at the high calcination temperatures.