

Thesis Title Characterization of Copper Sulfide Nanostructures Synthesized by Cyclic Microwave and Cyclic Microwave Solvothermal Methods

Author Mr. Anukorn Phuruangrat

Degree Doctor of Philosophy (Materials Science)

Thesis Advisory Committee

Prof. Dr. Somchai Thongtem Chairperson

Assoc. Prof. Titipun Thongtem Member

Assoc. Prof. Dr. Pisith Singjai Member

Abstract

In this research, Nano- and micro-structured CuS were successfully synthesized

using cyclic microwave (CM) and cyclic microwave solvothermal (CMS) methods.

Effect of microwave irradiation power, reaction time, starting materials and pH values

on phase and morphologies of these products were discussed. The products were

characterized using X-ray diffractometer, transmission electron microscope, scanning

electron microscope, Raman spectrophotometer, luminescence spectrometer

and Fourier transform infrared spectrometer. They found that the products showed the

pure phase of hexagonal CuS structure. The increase of microwave irradiation power

or prolonged time has the influence on CuS crystalline improvement. Different

morphologies such as nanoparticles, nanorods, nanofibers, sponge-like clusters, flower-like particles, microtubes and hollow spheres of CuS were detected, controlled by the starting materials and others.



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ การหาลักษณะเฉพาะของคอปเปอร์ซัลไฟด์โครงสร้างนาโนที่สังเคราะห์
โดยวิธีไซคลิกไมโครเวฟและไซคลิกไมโครเวฟโซลโวเทอร์มอล

ผู้เขียน นาย อนุกร ภูเรือรัตน์

ปริญญา วิทยาศาสตร์ คุษฎีบัณฑิต (วัสดุศาสตร์)

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ศ. ดร. สมชาย ทองเต็ม ประธาน กรรมการ

รศ. ธิติพันธุ์ ทองเต็ม กรรมการ

รศ.

ดร. พิศิษฐ์ ลิงห์ใจ กรรมการ

บทคัดย่อ

งานวิจัยครั้งนี้ได้สังเคราะห์คอปเปอร์ซัลไฟด์ที่มีโครงสร้างขนาดนาโนและไมโครเมตรขึ้น
โดยวิธีไซคลิกไมโครเวฟ (CM) และไซคลิกไมโครเวฟโซลโวเทอร์มอล (CMS) โดยศึกษาผลของ
กำลังไฟฟ้าที่ใช้กำเนิดคลื่นไมโครเวฟ, ระยะเวลาการทำปฏิกิริยา, สารตั้งต้น และค่า pH ต่อเฟสและ
รูปพรรณสัณฐานของผลิตภัณฑ์ที่เตรียมได้ จากนั้นได้นำผลิตภัณฑ์ไปหาลักษณะเฉพาะโดยใช้
เครื่องมือชนิดต่าง ๆ ได้แก่ เอกซ์เรย์ดิฟแฟรคชันโทรมิเตอร์, กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนส่องผ่าน,
กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนส่องกราด, รามาน สเปกโทรโฟโตมิเตอร์, ลูมิเนสเซนส์ สเปกโทรมิเตอร์
และฟูเรียรทรานส์ฟอร์อินฟราเรดสเปกโทรมิเตอร์ จากการวิเคราะห์ ทราบว่า ผลิตภัณฑ์ที่ได้มี
โครงสร้างเฮกซะโกนอลของคอปเปอร์ซัลไฟด์ที่บริสุทธิ์ เมื่อเพิ่มกำลังของคลื่นไมโครเวฟหรือเวลา
ในการทำปฏิกิริยาพบว่าคอปเปอร์ซัลไฟด์มีความเป็นผลึกดีขึ้น โดยมีรูปพรรณสัณฐานของ
ผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ กัน อาทิ nanoparticles, nanorods, nanofibers, sponge-like clusters, flower-like
particles, microtubes และ hollow spheres ควบคุมโดยชนิดของสารตั้งต้นวิธีการเตรียมสาร
ผลิตภัณฑ์และอื่น ๆ