บทคัดย่อภาษาไทย

งานวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อทำการศึกษาอิทธิพลของสารลดแรงตึงผิวแบบผสมต่อสัณฐานวิทยาของผลึกซิงค์ออกไซด์ ที่ใช้วิธีการสังเคราะห์แบบไฮโดรเทอร์มอลและโซลโวเทอร์มอลที่มีการเติมสารลดแรงตึงผิวชนิด ทั้งระบบเดี่ยวและระบบผสม โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 2 ช่วง โดยที่ช่วงแรกจะทำการเก็บตัวอย่างในส่วนของอนุภาคที่มองเห็น (Bulk) โดยสำหรับการสังเคราะห์ในระบบไฮโดรเทอร์มอลจะใช้น้ำเป็นตัวทำละลายเท่านั้น ส่วนระบบโซลโวเทอร์มอลจะใช้ตัวทำละลายผสมของเฮปเทนกับน้ำที่อัตราส่วนจำเพาะโดยปริมาตร และทำการปรับเปลี่ยนความเข้มข้นของสารลดแรงตึงผิวทั้งระบบเดี่ยวและระบบผสม จากผลการทดลองพบว่า เมื่อทำการปรับความเข้มข้นและชนิดของสารลดแรงตึงผิวในระบบเดี่ยว และวิธีการสังเคราะห์จะมีผลต่อสัณฐานวิทยาทั้งขนาดและรูปร่างของซิงค์ออกไซด์ได้ อนุภาคซิงค์ออกไซด์ที่สังเคราะห์ได้มีโครงสร้างแบบเฮกซะโกนอลเวิทซ์ไซท์ ทั้งนี้ การสังเคราะห์ซิงค์ออกไซด์แบบไฮโดรเทอร์มอลจะทำให้อนุภาคของซิงค์ออกไซด์มีขนาดใหญ่กว่าอนุภาคในระบบโซลโวเทอร์มอล สำหรับการสังเคราะห์แบบไฮโดรเทอร์มอลแบบมีสารลดแรงตึงผิวแบบผสมเข้ามาช่วย ขนาดของอนุภาคซิงค์ออกไซด์จะมีขนาดเล็กกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับระบบสารลดแรงตึงผิวแบบเดี่ยว ส่วนการสังเคราะห์แบบโซลโวเทอร์มอลแบบมีสารลดแรงตึงผิวแบบผสมเข้ามาช่วย จะได้อนุภาคซิงค์ออกไซด์ที่มีขนาดใหญ่กว่าในระบบเดี่ยว จากผลการทดลองพบว่า พื้นที่ผิว ปริมาตรรูพรุน และขนาดรูพรุนของซิงค์ออกไซด์ที่สังเคราะห์ได้พบว่า ขนาดของ รูพรุนของซิงค์ออกไซด์เฉลี่ยเท่ากับ 0.2 cm^3/g ส่วนขนาดรูพรุนของซิงค์ออกไซด์เฉลี่ยเท่ากับ 24.51 nm และอนุภาคซิงค์ออกไซด์มีพื้นที่ผิวเฉลี่ยเท่ากับ 32.01 m^2/g

ในการทดลองส่วนที่สอง จะเป็นการเก็บตัวอย่างของคอลลอยด์ที่ได้จากการสังเคราะห์ โดยพบว่าขนาดของอนุภาคซิงค์ออกไซด์ที่ได้จากการสังเคราะห์ในการทดลองช่วงแรกยังมีขนาดใหญ่ จึงได้ปรับปรุงวิธีการสังเคราะห์โดยให้ค่าความเข้มข้นของสารลดแรงตึงผิวอยู่ที่ 100 mM ทุกระบบ และปรับเปลี่ยนชนิดของสารลดแรงตึงผิวหลายชนิด โดยเปลี่ยนวิธีเก็บสารตัวอย่าง จากเดิมจะเก็บในลักษณะอนุภาคที่มองเห็น เปลี่ยนมาเก็บในลักษณะของคอลลอยด์แทน ซึ่งทำให้ขนาดอนุภาคซิงค์ออกไซด์ที่ได้รับนั้นมีขนาดที่ลดลงอยู่ในระดับนาโนเมตร โดยการศึกษาการสังเคราะห์ซิงค์ออกไซด์ด้วยวิธีทั้ง 2 คือ คือ วิธีการสังเคราะห์แบบไฮโดรเทอร์มอลและวิธีการสังเคราะห์แบบโซลโวเทอร์มอลที่มีการเติมสารลดแรงแรงตึงผิวต่างชนิดกัน ผลจากการตรวจวัดขนาดของอนุภาคด้วยเครื่องมือวิเคราะห์อนุภาค (zeta potential) จากผลการทดลองพบว่า ชนิดของสารลดแรงตึงผิวทั้งในระบบเดี่ยวและระบบผสม รวมถึงวิธีการสังเคราะห์จะมีผลต่อสัณฐานวิทยาของนาโนซิงค์ออกไซด์

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ

This research aims to study the influence of mixed surfactants of morphology of nano zinc oxide (ZnO) particles synthesized by hydrothermal and solvothermal techniques for both single and mixed surfactant systems. The experimental procedures are divided into 2 parts, the synthesized ZnO particles were sampled from the bulk powders in the first part while the samples were taken from the colloidal solution in the latter part. In the first part, DI water was used as the solvent throughout the systems for hydrothermal reaction, and heptane and DI water at a specific volume ratio was used as the solvent for solvothermal reaction. The surfactant concentration was adjusted in order to see the effect of concentration on the morphologies of ZnO particles. The experimental results show that variation of surfactant concentration, types of surfactant and synthetic techniques effect on the morphologies of ZnO particles both shape and size. The XRD patterns show that the structure of the synthesized ZnO particles is hexagonal wurtzite. The hydrothermal reaction produces larger ZnO particle size compared to the solvothermal reaction. In single surfactant systems, ZnO particles are dependent on the surfactant concentration; the higher NaDS concentration, the larger ZnO particles obtained and the higher CTAB concentration, the smaller ZnO particles obtained. The average pore size of synthesized ZnO is 24.51 nm indicating the macroporous structure. The average pore volume is approximately about 0.2 cm^3/g. The average surface area is approximately about 32.01 m^2/g.

In the second part of experiment, the samples were taken from the colloidal solution in the reactor due to the sampling in the first part of experiment yields the macro-sized ZnO particles. The surfactant concentration was kept constant at 100 mM for all studied systems in both hydrothermal and solvothermal techniques but, many types of surfactant were introduced to the systems. The particle size distribution obtained from the particle analyzer (zeta potential) show that single and mixed surfactant systems that introduced into the reaction really influence on the morphology of nano ZnO particles. The colloidal solution from the hydrothermal and solvothermal reaction with surfactant-assisted syntheses can produce nano ZnO particles with various sizes depending on the types of surfactant.