

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเตรียมวัสดุรูพรุนนาโน TiO_2 จากแผ่นบางนาโนที่มีพื้นที่ผิวจำเพาะสูงโดยกระบวนการไฮโดรเทอร์มอลที่อุณหภูมิ 120°C เป็นเวลา 12 ชั่วโมง ด้วยชุดถังปฏิกรณ์ที่สามารถออกแบบและผลิตขึ้นได้เองภายในประเทศ โดยศึกษาถึงรูปร่าง ขนาด ด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องทะลุผ่าน (Transmission electron microscopy, TEM) โครงสร้างผลึก ด้วยเครื่องตรวจวัดการเลี้ยวเบนรังสีเอ็กซ์ (X-ray diffraction, XRD) พื้นที่ผิวจำเพาะ (BET specific surface area) และค่าการกระตุ้นปฏิกิริยาแบบใช้แสงของวัสดุที่เตรียมได้ จากการทดลองพบว่า แผ่นบางนาโนที่เตรียมได้มีโครงสร้างอสัณฐาน มีพื้นที่ผิวจำเพาะ เส้นผ่านศูนย์กลางของรูพรุน และปริมาตรรูพรุนอยู่ที่ประมาณ $360.28\text{ m}^2/\text{g}$, 3-5 nm และ $0.275\text{ cm}^3/\text{g}$ ตามลำดับ แผ่นบางนาโนที่ผ่านการให้ความร้อนที่อุณหภูมิ $300\text{--}600^\circ\text{C}$ มีโครงสร้างผลึกแบบเฟสอนาเทส และมีพื้นที่ผิวจำเพาะลดลง ซึ่งโครงสร้างผลึกแบบอนาเทส TiO_2 มีค่าเพิ่มขึ้น เมื่อให้อุณหภูมิสูงขึ้น และแผ่นบางนาโนที่ผ่านการให้ความร้อนแล้วมีค่าการกระตุ้นปฏิกิริยาแบบใช้แสงสูงกว่าแผ่นบางนาโนที่ไม่ได้ผ่านการให้ความร้อน และนาโน TiO_2 เชิงพาณิชย์ (P-25, JRC-01, JRC-03) วิธีการเตรียมนี้เป็นวิธีการเตรียมแผ่นบางนาโนที่ไม่ซับซ้อนด้วยชุดถังปฏิกรณ์ที่ออกแบบและสร้างเองในประเทศ

Abstract

The aim of this study is to prepare mesoporous TiO_2 from high specific surface area nanosheets by simple hydrothermal method at 120 °C of 12 hrs using autoclave unit (Thai made). The shape, size (TEM), crystalline structure (XRD), BET-specific surface area and photocatalytic activity of the prepare samples were investigated. The XRD results revealed that the prepared nanosheets were amorphous phase. The specific surface area, average pore diameter and pore volume were 360.28 m^2/g , 3-5 nm and 0.275 cm^3/g , respectively. The crystalline structure of calcined nanosheets at 300-600 °C was anatase TiO_2 with decreasing in the specific surface area. The intensity of anatase TiO_2 structure increased when the calcination temperature was increased. The photocatalytic activity of the calcined nanosheets was higher than the as-synthesized nanosheets and commercial nano TiO_2 (P-25, JRC-01, JRC-03). This preparation method provided a simple routh to fabricate nanosheets using autoclave unit (Thai made).