

ทำการสังเคราะห์อนุภาคนาโนไทเทเนียมไดออกไซด์ที่เจือด้วยไนโอเบียม โดยวิธี impregnation ซึ่งใช้ปริมาณไนโอเบียมตั้งแต่ 0-5% โดยน้ำหนักอะตอม ใช้อนุภาคนาโนไทเทเนียมไดออกไซด์ที่ผ่านการแคลไซน์ที่อุณหภูมิ 400°C เป็นเวลา 3 ชั่วโมง และ niobium(V)ethoxide เป็นสารตั้งต้น ใช้ toluene เป็นตัวทำละลาย จากนั้นนำผงที่สังเคราะห์ได้ไปอบแห้งและแคลไซน์ในช่วงอุณหภูมิ 400-800°C ทำการหาลักษณะเฉพาะของอนุภาคที่สังเคราะห์ได้โดยใช้เทคนิคเทอร์โมกราวิเมตรี (TG) ดิฟเฟอเรนเชียลสแกนนิ่งแคลอริเมตรี (DSC) ฟูเรียทรานสฟอร์มอินฟราเรดสเปกโทรสโคปี (FT-IR) การเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์ (XRD) จุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน (TEM) ผลการวิเคราะห์พบว่า อนุภาคนาโนไทเทเนียมไดออกไซด์บริสุทธิ์ และอนุภาคนาโนไทเทเนียมไดออกไซด์ที่เจือด้วยไนโอเบียม ซึ่งผ่านการแคลไซน์ในช่วงอุณหภูมิ 400-600°C ปรากฏเป็นเฟสอะนาตาส ส่วนที่อุณหภูมิในการแคลไซน์ 700 และ 800°C อนุภาคนาโนไทเทเนียมไดออกไซด์บริสุทธิ์ และอนุภาคนาโนไทเทเนียมไดออกไซด์ที่เจือด้วยไนโอเบียม ซึ่งมีปริมาณไนโอเบียม 1-4% โดยอะตอม เริ่มปรากฏเฟสรูไทล์ให้เห็นดังพบในพีคเอกซ์เรย์ ในขณะที่อนุภาคนาโนไทเทเนียมไดออกไซด์ที่เจือด้วยไนโอเบียมซึ่งมีปริมาณไนโอเบียม 5% โดยอะตอม เริ่มปรากฏเฟสของไนโอเบียมออกไซด์ให้เห็นดังพบในพีคเอกซ์เรย์ ขนาดโดยเฉลี่ยของอนุภาคนาโนไทเทเนียมไดออกไซด์บริสุทธิ์ และอนุภาคนาโนไทเทเนียมไดออกไซด์ที่เจือด้วยไนโอเบียมที่มีปริมาณไนโอเบียม 5% โดยอะตอม ซึ่งผ่านการแคลไซน์ที่อุณหภูมิ 400°C มีขนาดประมาณ 25-40 นาโนเมตร และ 15-30 นาโนเมตร ตามลำดับ ในขณะที่อนุภาคนาโนไทเทเนียมไดออกไซด์ที่เจือด้วยไนโอเบียม 5% โดยอะตอม ซึ่งผ่านการแคลไซน์ที่อุณหภูมิ 700°C มีขนาดประมาณ 45-70 นาโนเมตร และ 20-55 นาโนเมตร ตามลำดับ

Niobium-doped titanium dioxide nanoparticles have been synthesized by impregnation method with various niobium contents ranging from undoped to 5% by atomic weight (at). Titanium dioxide nanoparticles calcined at 400°C for 3 h and niobium(V)ethoxide were used as starting materials. Toluene was used as solvent. After the impregnation process, the powders were dried and calcined at the temperatures ranging from 400-800°C for 4 h. The synthesized particles were characterized by Thermogravimetry (TG), Differential Scanning Calorimetry (DSC), Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FT-IR), X-ray Diffraction (XRD) and Transmission Electron Microscopy (TEM). At the calcination temperatures in the range of 400-600°C, the undoped and doped particles were in the anatase phase. At the calcination temperatures of 700 and 800°C, the rutile phase was formed as seen in the XRD peaks for the undoped to doped particles with 4% at. of niobium. Whereas the niobium oxide phase was formed as seen in the XRD peaks for the doped particles with 5% at. of niobium. The average particle sizes of the undoped and doped particles with 5% at. of niobium which were calcined at 400°C were found to be 25-40 nm and 15-30 nm, respectively. And the average particle sizes of the undoped and doped particles with 5% at. of niobium which were calcined at 700°C were found to be 45-70 nm and 20-55 nm, respectively.