

การสลายตัวของฟีนอลโดยผงไททาเนียมไดออกไซด์ที่เตรียมโดยวิธีไฮโดรเทอร์มอล (TH SarabunPSK 16 หน้า)

DEGRADATION OF PHENOL BY TITANIUM DIOXIDE POWDER PREPARED BY HYDROTHERMAL METHOD (TH SarabunPSK 16 หน้า เป็นตัวพิมพ์ใหญ่ทั้งหมด)

ทาริกา กันทะตุน¹, ภูสิต ปุกมณี¹ และ ชูพงษ์ ปากภูมิ² (TH SarabunPSK 14 ชื่อผู้นำเสนอผลงานให้ขีดเส้นใต้)

Tarika Kuntatun¹, Pusit Pookmanee¹ and Chupong Pakpum² (TH SarabunPSK 14 ชื่อผู้นำเสนอผลงานให้ขีดเส้นใต้)

¹ สาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เชียงใหม่ 50290 ประเทศไทย (TH SarabunPSK 14 เอียง)

² สาขาวิชาฟิสิกส์ประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เชียงใหม่ 50290 ประเทศไทย (TH SarabunPSK 14 เอียง)

* ผู้นิพนธ์ประสานงาน: ทาริกา กันทะตุน อีเมล: Tarika_Kan@gmail.com (TH SarabunPSK 12 ปกติ)

บทคัดย่อ: (TH SarabunPSK 14 หน้า)

การเตรียมผงไททาเนียมไดออกไซด์ (TiO₂) โดยวิธีไฮโดรเทอร์มอล สารตั้งต้นที่ใช้ คือ ไททาเนียมไอโซโพรพอกไซด์ (Ti[OCH(CH₃)₂]₄) แอมโมเนียมไฮดรอกไซด์ (NH₄OH) และกรดไนตริก (HNO₃) สารละลายผสมสุดท้ายมีค่าความเป็นกรด-ด่าง เท่ากับ 1 ให้ความร้อนในชุดไฮโดรเทอร์มอลที่อุณหภูมิ 80 และ 100 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2–6 ชั่วโมง ศึกษาการเปลี่ยนแปลงวัฏภาคของผงไททาเนียมไดออกไซด์ (TiO₂) โดยเครื่องเอ็กซ์เรย์ดิฟแฟรคโตมิเตอร์ (XRD) พบว่า เกิดโครงสร้างผสมของอนาเทสและรูไทล์ ที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2–4 ชั่วโมง และเกิดโครงสร้างเดี่ยวของอนาเทสที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 6 ชั่วโมง และที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2–6 ชั่วโมง โดยไม่ผ่านขั้นตอนการเผาแคลไซน์ ทำการตรวจสอบลักษณะทางสัณฐานวิทยาของผงไททาเนียมไดออกไซด์ (TiO₂) โดยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบสแกน (SEM) พบว่า ขนาดอนุภาคอยู่ในช่วง 0.2–0.5 ไมโครเมตร อนุภาคเกาะรวมกันค่อนข้างสูงและมีรูปร่างไม่แน่นอน จากการศึกษาการสลายตัวของฟีนอลโดยผงไททาเนียมไดออกไซด์ด้วยเครื่อง ยูวี-วิสิเบิล สเปกโตรโฟโตมิเตอร์ พบว่า ผงไททาเนียมไดออกไซด์ที่เตรียมโดยวิธีไฮโดรเทอร์มอล ที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชั่วโมง มีประสิทธิภาพในการสลายฟีนอลได้ดีกว่าผงไททาเนียมไดออกไซด์ที่เตรียมได้โดยวิธี ไฮโดรเทอร์มอล ที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชั่วโมง (TH SarabunPSK 14)

คำสำคัญ : ไททาเนียมไดออกไซด์ ไฮโดรเทอร์มอล ฟีนอล (TH SarabunPSK 14)

Abstract: (TH SarabunPSK 14 หน้า)

Titanium dioxide (TiO₂) powder was prepared by hydrothermal method using titanium isopropoxide (Ti[OCH(CH₃)₂]₄), ammonium hydroxide (NH₄OH) and nitric acid (HNO₃) were used as the starting materials. The final pH value of mixed solution was 1 and treated at 80 and 100 °C for 2–6h in a hydrothermal vessel. The phase transition of TiO₂ powder was studied by X-ray diffractometer (XRD). Multi-phase of anatase and rutile were obtained at 80 °C for 2–4h without calcination step. A single-phase of anatase structure was obtained at 80 °C for 6h and at 100 °C for 2–6h without calcination step. The morphology of TiO₂ powder was investigated by scanning electron microscope (SEM). The particle was

highly agglomerated and irregular in shape with the range of particle size 0.2–0.5 μm . The degradation of phenol by TiO_2 powder was studied by UV-Vis spectrophotometer. It was found that TiO_2 powder prepared by hydrothermal method at 80 $^\circ\text{C}$ for 2h was found more effective than TiO_2 powder prepared by hydrothermal method at 100 $^\circ\text{C}$ for 2h.
(TH SarabunPSK 14)

Keywords: Titanium dioxide, hydrothermal method, phenol *(TH SarabunPSK 14)*

บทนำ: *(TH SarabunPSK 14 ทนา)*

ผงไททาเนียมไดออกไซด์ (TiO_2) *(TH SarabunPSK 14)*

วิธีการทดลอง: *(TH SarabunPSK 14 ทนา)*

สารตั้งต้นที่ใช้ คือ ไททาเนียมไอโซโพรพอกไซด์ ($\text{Ti}[\text{OCH}(\text{CH}_3)_2]_4$) แอมโมเนียมไฮดรอกไซด์ (NH_4OH) และกรดไนตริก (HNO_3) โดยเติมสารละลายแอมโมเนียมไฮดรอกไซด์ ลงในไททาเนียมไอโซโพรพอกไซด์ที่แช่อยู่ในอ่างน้ำแข็ง เพื่อให้เกิดเป็นกรดไททานิก ($\text{Ti}(\text{OH})_4$) จากนั้น..... *(TH SarabunPSK 14)*

ผลการทดลอง: *(TH SarabunPSK 14 ทนา)*

รูปที่ 1 แสดงรูปแบบ XRD ของผงไททาเนียมไดออกไซด์ ที่ได้จากการเตรียมโดยวิธีไฮโดรเทอร์มอล ที่อุณหภูมิ 80-100 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2-6 ชั่วโมง พบว่า ที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2-4 ชั่วโมง แสดงดังรูปที่ 1 (ก และ ข) เกิดโครงสร้างผสมในรูปแบบของอนาเทสและรูไทล์ ส่วนที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 6 ชั่วโมง เกิดโครงสร้างในรูปแบบของอนาเทสเพียงอย่างเดียว เมื่อเปรียบเทียบกับข้อมูลมาตรฐาน JCPDS หมายเลข 21-1272 [2] และ 21-1276 [3] ส่วนที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2-6 ชั่วโมง รูปที่ 1 (ง, จ และ ฉ) เกิดโครงสร้างเดี่ยวแบบอนาเทส เมื่อเปรียบเทียบกับข้อมูลมาตรฐาน JCPDS หมายเลข 21-1272 [2]

รูปที่ 2 แสดง SEM ของผงไททาเนียมไดออกไซด์ ที่ได้จากการเตรียมโดยวิธีไฮโดรเทอร์มอล ที่อุณหภูมิ 80-100 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2-6 ชั่วโมง พบว่า ขนาดอนุภาคอยู่ในช่วง 0.2-0.5 ไมโครเมตร อนุภาคเกาะรวมกันและมีรูปร่างไม่แน่นอน โดยขนาดอนุภาคเฉลี่ยเพิ่มมากขึ้น เมื่ออุณหภูมิของการไฮโดรเทอร์มอลและเวลาเพิ่มขึ้น *(TH SarabunPSK 14)*

วิจารณ์และสรุปผลการทดลอง: *(TH SarabunPSK 14 ทนา)*

การเตรียมผงไททาเนียมไดออกไซด์โดยวิธีไฮโดรเทอร์มอล หลังจากทำการไฮโดรเทอร์มอลที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2-4 ชั่วโมง พบว่า เกิดโครงสร้างผสมของอนาเทสและรูไทล์และเกิดโครงสร้างเดี่ยวของอนาเทส ที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 6 ชั่วโมง *(TH SarabunPSK 14)*

กิตติกรรมประกาศ: *(TH SarabunPSK 14 ทนา)*

โครงการวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนจากโครงการสร้างปัญญาวิทย์ ผลิตนักเทคโนโลยี (YSTP: SP52-NN03) สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) โครงการงานวิจัย สร้างปัญญา พัฒนาประเทศ (IRPUS: RPUS-R52D13004) และ ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ *(TH SarabunPSK 14)*

เอกสารอ้างอิง (TH SarabunPSK 14 ทนา)

- [1] วียรัตน์ กุณฑนาถ, การสังเคราะห์ผงนาโนไททาเนียมไดออกไซด์โดยวิธีไฮโดรเทอร์มอล, วิทยาศาสตร์บัณฑิต คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้, 2548. (ภาษาไทยใช้ TH SarabunPSK 14)
(ประเภท วิทยานิพนธ์และการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)
- [2] Joint Committee on Powder Diffraction Standards (JCPDS). Powder Diffraction File, Card No. 21-1272, Swarthmore, PA. (ภาษาอังกฤษ TH SarabunPSK 14)
(ประเภท ไฟล์ฐานข้อมูลมาตรฐานการวิเคราะห์คุณลักษณะของวัสดุ ทางวิทยาศาสตร์)
- [3] ต้นหอม กินแล้วดี และ มะนาว หอมกรุ่น, “การปลูกสมุนไพรโดยใช้ดินเทียม”, วารสารวิชาการแม่โจ้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, ปีที่ 1, ฉบับที่ 1, หน้า 50-62 (2561) (ภาษาอังกฤษ TH SarabunPSK 14)
(ประเภท บทความวิจัย หรือ บทความบทความวิชาการ)
- [4] รักไทย ชูชาติไทย, ต้นหอม สุขภาพดี, มะนาว หอมกรุ่น และ กาแฟดำ รสเข้ม, “การผลิตกาแฟอินทรีย์จากคอกอตุ้ง”, วารสารวิชาการแม่โจ้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, ปีที่ 1, ฉบับที่ 1, หน้า 15-25 (2561) (ภาษาอังกฤษ TH SarabunPSK 14)
(ประเภท บทความวิจัย หรือ บทความบทความวิชาการ)
- [5] นิเวศน์ วิทยา, การออกแบบฟาร์มอัจฉริยะ, กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์บางกอก. (2548) (ภาษาอังกฤษ TH SarabunPSK 14)
(ประเภท หนังสือ)
- [6] ทิพนณี ดีเลิศ, ส่วนประกอบของคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ, 344781 คอมพิวเตอร์เบื้องต้นเพื่อการเรียนการสอน, สืบค้นเมื่อ 3 มกราคม 2561, จาก <http://www...> (ภาษาอังกฤษ TH SarabunPSK 14)
(ประเภท บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์)