

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การสังเคราะห์และการหาลักษณะเฉพาะของ  $\text{Zn}_2\text{Ti}_3\text{O}_8$   
โดยเทคนิคออกซิเดชันเชิงความร้อนเพื่อประยุกต์  
เป็นตัวตรวจจับก๊าซ

ผู้เขียน

นางสาว อรุณา เมธาเกษร

ปริญญา

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (ฟิสิกส์ประยุกต์)

อาจารย์ที่ปรึกษา

อ.ดร.อัครวราวรรณ กาศเจริญ

### บทคัดย่อ

$\text{Zn}_2\text{Ti}_3\text{O}_8$  ถูกสังเคราะห์โดยใช้เทคนิคออกซิเดชันเชิงความร้อน โดยใช้สารตั้งต้นคือ ผงซิงค์ออกไซด์ ผสมกับ ผงไทเทเนียมไดออกไซด์ในปริมาณ 55, 60, 70, 80, และ 90 เปอร์เซ็นต์โดยโมล ผงของสารผสมที่ได้ถูกนำไปบดในครกบดสาร เป็นเวลา 2 ชั่วโมง จากนั้นนำไปเผาในเตาเผาแบบท่อ ที่อุณหภูมิต่างๆตั้งแต่ 600 องศาเซลเซียส ถึง 850 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมงภายใต้บรรยากาศปรกติ ผลของปริมาณความเข้มข้นของไทเทเนียมไดออกไซด์ และอุณหภูมิที่ใช้ในการเผา ต่อการเกิดเฟสของ  $\text{Zn}_2\text{Ti}_3\text{O}_8$  ได้ถูกนำไปวิเคราะห์ด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด เครื่องสเปกโตรสโคปีพลังงานกระจายและ เครื่องวิเคราะห์การเลี้ยวเบนรังสีเอ็กซ์ ผลที่ได้แสดงให้เห็นว่า เงื่อนไขของการเกิดเฟส  $\text{Zn}_2\text{Ti}_3\text{O}_8$  ที่ดีที่สุด คือ ผงสารผสมที่ปริมาณไทเทเนียมไดออกไซด์ 60 เปอร์เซ็นต์โดยโมล และที่อุณหภูมิในการเผา 750 องศาเซลเซียส สารประกอบ  $\text{Zn}_2\text{Ti}_3\text{O}_8$  ที่สังเคราะห์ ขึ้นด้วยเงื่อนไขนี้ ได้ถูกนำไปประยุกต์ใช้เป็นตัวตรวจจับไอเอทานอล จากการตรวจสอบสมบัติการตรวจจับไอเอทานอลของสารประกอบ  $\text{Zn}_2\text{Ti}_3\text{O}_8$  สำหรับทุกความเข้มข้นของเอทานอลแสดงให้เห็นว่าอุณหภูมิทดสอบที่ดีที่สุดอยู่ที่ประมาณ 400 องศาเซลเซียส และชนิดของไอออนออกซิเจน ซึ่งถูกดูดซับบนพื้นผิวตรวจจับของสารประกอบ  $\text{Zn}_2\text{Ti}_3\text{O}_8$  คือ  $\text{O}^{2-}(\text{ads})$

|                     |                                                                                                                                 |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Thesis Title</b> | Synthesis and Characterization of $\text{Zn}_2\text{Ti}_3\text{O}_8$ by Thermal Oxidation Technique for Gas Sensor Applications |
| <b>Author</b>       | Ms. Onuma Methakeson                                                                                                            |
| <b>Degree</b>       | Master of Sciences (Applied Physics)                                                                                            |
| <b>Advisor</b>      | Dr. Atcharawon Gardchareon                                                                                                      |

## ABSTRACT

$\text{Zn}_2\text{Ti}_3\text{O}_8$  compounds were synthesized by thermal Oxidation technique using ZnO powder mixing with 55, 60, 70, 80 and 90 mol% of  $\text{TiO}_2$  powder as precursor materials. The mixed powders were ground in agate mortar for 2 h then were heated in a furnace tube at temperature varied from 600 °C to 850 °C under normal atmosphere for 48 h. The influence of  $\text{TiO}_2$  content and the sintering temperature on  $\text{Zn}_2\text{Ti}_3\text{O}_8$  phase formation were investigated with field emission electron microscope, energy dispersive spectroscopy and X-ray Diffractometer. Results showed that the optimum condition for  $\text{Zn}_2\text{Ti}_3\text{O}_8$  phase formation was 60 mol% of  $\text{TiO}_2$  powder and at heating temperature 750 °C. The  $\text{Zn}_2\text{Ti}_3\text{O}_8$  compounds synthesized with this condition were applied as ethanol vapour sensor. The ethanol vapour sensing properties investigation of  $\text{Zn}_2\text{Ti}_3\text{O}_8$  compounds for entire ethanol concentration revealed the optimum operating temperature about 400 °C and the oxygen ion specie that absorbed on sensing layers of  $\text{Zn}_2\text{Ti}_3\text{O}_8$  compounds was  $\text{O}_{(\text{ads})}^{2-}$ .

Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved