| | |
|---|---|
| หัวข้อวิทยานิพนธ์ | ผลของความร้อนต่อสมบัติทางกายภาพของพลอยทับทิม |
| หน่วยกิตของวิทยานิพนธ์ | 12 |
| โดย | นางสาวอภินทร์รัตน์ รอดศรี |
| อาจารย์ที่ปรึกษา | รศ.ดร.พิเชษฐ ลิ้มสุวรรณ |
| ระดับการศึกษา | วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต |
| ภาควิชา | ฟิสิกส์ |
| ปีการศึกษา | 2544 |

## บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์นี้ได้ทำการศึกษาผลของความร้อนต่อสมบัติทางกายภาพของทับทิมพม่า โดยการเผาที่อุณหภูมิ 1200 1300 1400 1500 1600 และ 1700 °C ในบรรยากาศของออกซิเจนเป็นเวลา 12 ชั่วโมงโดยการศึกษามีรายละเอียดดังนี้ การหาธาตุองค์ประกอบของทับทิมโดย EDXRF (Energy Dispersive X-ray Fluorescnce Spectrometer) พบว่าทับทิมมีองค์ประกอบส่วนใหญ่เป็นอลูมิเนียมออกไซด์ (99.46%) โดยมี โครเมียม (0.45%) ไททาเนียม (0.23%) วาเนเดียม (0.04%) และเหล็ก (0.03%) เป็นมลทิน การวัดการเปลี่ยนโครงสร้างผลึกของทับทิมโดยใช้เครื่องวิเคราะห์การเลี้ยวเบนรังสีเอกซ์ (XRD) พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงของค่า c/a ซึ่งมีค่าต่ำสุดเมื่อเผาที่อุณหภูมิ 1200°C การวัดการดูดกลืนคลื่นไมโครเวฟย่านเอกซ์แบนด์ด้วยเครื่อง ESR spectrometer พบว่าที่อุณหภูมิ 1200°C ปริมาณการดูดกลืนเนื่องจาก $Cr^{3+}$ จะมากที่สุด สำหรับเหล็กปรากฏสัญญาณที่ต่ำมาก การวัดการเรืองแสงของทับทิมด้วยเครื่อง Spectrofluorometer โดยใช้รังสีอัลตราไวโอเลตความยาวคลื่น 195 นาโนเมตรไปกระตุ้นพบว่าก่อนและหลังการเผามีการเปลี่ยนแปลงของสเปกตรัมของการเรืองแสงน้อยมาก คือมีการเปลี่ยนเปลงมากที่สุดที่ 470 นาโนเมตร การวัดการดูดกลืนรังสีช่วงอัลตราไวโอเลต แสงที่ตามองเห็น และใกล้อินฟราเรด พบว่าก่อนการเผามีสเปกตรัมของการดูดกลืนของ $Cr^{3+}$ อยู่ที่ 406 ถึง 425 นาโนเมตร และ 554 นาโนเมตร เมื่อให้ความร้อนแก่ทับทิมสเปกตรัมจะมีการขยับไปด้านที่มีความยาวคลื่นมากกว่า โดยที่ก่อนเผาการดูดกลืนแสงสีแดงจะต่ำสุดรองลงมาคือหลังเผาที่อุณหภูมิ 1200°C จากการถ่ายภาพทับทิมหลังการเผาพบว่าแกนสีดำหายไป ซึ่งจากผลการทดลองทั้งหมดแสดงให้เห็นว่าทับทิมพม่าที่นำมาวิจัยนี้ควรมีการปรับปรุงคุณภาพโดยให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 1200 °C ซึ่งทำให้มีสีแดงเข้มขึ้นและแกนสีดำหายไป

| | |
|---|---|
| Thesis Title | Effects of Heat Treatment on Physical Properties of Natural Ruby |
| Thesis Credits | 12 |
| Candidate | Miss Apinrat rotsree |
| Supervisor | Assoc. Prof. Dr. Pichet Limsuwan |
| Degree of Study | Master of Science |
| Department | Physics |
| Academic Year | 2001 |


## Abstract

The main purposes of this research are to study effects of heat treatment on physical properties and find the optimum condition of heat treatment to either enhance or reduce the color to increase value of Myanmar ruby. The ruby samples were respectively heated at the temperature 1200 °C , 1300 °C , 1400 °C , 1500 °C , 1600 °C and 1700 °C in flowing oxygen. They were first analyzed by EDXRF to find amount of trace elements Cr, Ti, V, Fe, etc, before the heating condition could be decided. The crystal structure was followed by Cu $K_\alpha$ powder X–ray diffractometer and the c/a ratio of hexagonal structure calculated before and after each heat treatment by Rietveld method. This ratio is minimum at 1200°C. The relative amount of $Cr^{3+}$ present in the powder sample was monitored by X-band ESR spectrometer and found that $Cr^{3+}$ was highest at 1200°C. Emission spectra excited at 195 nm wavelength showed small peak shifts after heat treatment. The absorption spectra measured by of UV/VIS/NIR spectrometer exhibited two broad bands at 406-425 and 554 nm respectively before heat treatment. Larger peak - shifts toward long wavelength after heat treatment occurred at higher temperatures. The red color absorption band is lower before heat treatments. As a result, it may be concluded that, Myanmar ruby enhancement should be heat treated at 1200°C in oxygen atmosphere to make the ruby more intense red and to reduce the black core at the center.