ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ สมบัติทางแสงและสเปกโตรสโคปีของอัญมณีหลังฉายด้วยแสงเลเซอร์

ผู้เขียน นางสาวหทัยทิพย์ โรจน์ศุภรัตน์

ปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (ฟิสิกส์ประยุกต์)

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ผศ. ดร. สำราญ ลาชโรจน์ ประธานกรรมการ

ผศ. ดร. ชุลีพร วงศ์ธวัชนุกูล กรรมการ

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ได้มุ่งเน้นศึกษาสมบัติทางสเปกโตรสโคปีของอัญมณีภายหลังจากฉายด้วยแสงเลเซอร์กำลังสูง อัญมณีที่ใช้ในการทดลองนี้คือ โกเมน ทัวมาลีน คริสโซเบอริล และ อความารีน ที่ยังไม่ผ่านกระบวนการใดๆ ทั้งสิ้น แสงเลเซอร์กำลังสูงที่ใช้ คือ เลเซอร์ชนิด Nd:YAG ที่ความถี่ฮาร์โมนิคที่สอง ความยาวคลื่น 532 นาโนเมตร ด้วยพลังงานต่อพัลส์ 30 มิลลิจูล ความกว้างของพัลส์ 5 นาโนวินาที อัญมณีแต่ละชิ้นจะถูกฉายด้วยแสงเลเซอร์โดยโฟกัสลงบนอัญมณีเป็นเวลา 10 30 60 และ 90 วินาที ได้ทำการบันทึกสเปกตรัมของอัญมณีแต่ละชิ้นก่อนและหลังฉายด้วยแสงเลเซอร์ โดยใช้ CCD-Spectrometer ซึ่งมีเกรตติงแบบสะท้อนเป็นส่วนประกอบ ในขณะเดียวกันได้บันทึกสมบัติทางสี RGB ของแต่ละสเปกตรัมด้วย ในการทดลองยังได้ทดลองฉายแสงเลเซอร์โดยโฟกัสและไม่โฟกัสลำแสงเป็นระยะเวลานานกว่า 30 นาที จากการทดลองพบว่า สเปกตรัมการดูดกลืนของโกเมน และ อความารีนมีการเปลี่ยนแปลงไปบ้างเล็กน้อย ภายหลังจากฉายแสงเลเซอร์ซึ่งถูกโฟกัสเป็นเวลา 90 วินาที ในขณะที่ทัวมาลีน และ คริสโซเบอริล มีการเปลี่ยนแปลงน้อยมาก ผลของการฉายแสงเลเซอร์โฟกัสลงบนโกเมนเป็นระยะเวลานาน 30 นาที แสดงให้เห็นการเปลี่ยนแปลงอย่างชัดเจนของสเปกตรัมการดูดกลืนแสง และไม่พบการเปลี่ยนแปลงของสเปกตรัมในกรณีที่ฉายแสงเลเซอร์โดยไม่โฟกัสเป็นเวลา 2 ชั่วโมง นำไปสู่ข้อสรุปว่าแสงเลเซอร์สามารถทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างถาวรในสเปกตรัมการดูดกลืนแสงซึ่งหมายถึงการเปลี่ยนสีของอัญมณีบางชนิด เมื่อใช้แสงเลเซอร์ที่มีกำลังสูงพอ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Thesis Title Optical and Spectroscopic Properties of Gem After Laser Beam Irradiation

Author Ms.Hathaitip Rojsuparat

Degree Master of Science (Applied Physics)

Thesis Advisory Committee

Asst. Prof. Dr. Samran Lacharojana Chairperson

Asst. Prof. Dr. Chuleeporn Wongtawatnugool Member

Abstract

This research work focused on the spectroscopic properties of gems after being irradiated by a high power laser. The experiments were carried out on un-process gems; namely garnet, tourmaline, chrysoberyl, and aquamarine.The high power laser used was the Lamda Physics Nd:YAG laser at the second harmonic radiation at 532 nM with 30 mJ pulse power at 5 nS pulse-width. All samples were irradiated by the focused laser beam for 10, 30, 60, and 90 seconds. The spectrograms of each gem before and after each irradiation were recorded using a reflection-grating CCD-spectrometer. The RGB properties of each gem at individual spectrogram were also recorded. Long time irradiation, focused and un-focused beam, were also studied for the irradiation period longer than 30 minutes. It was found from the experiments that the absorption spectrograms of garnet and aquamarine showed some changes after being irradiated by focused laser beam for 90 seconds, while unsignificant change was observed in the case of Tourmaline and chrysoberyl. The long time irradiation on garnet clearly indicates the significant change of the absorption spectrogram after being irradiated for 30 minutes by the focused beam, and did not show any change for the case of un-focused beam in two hours irradiation. This brought to the conclusion that laser beam can make permanent change of the absorption spectrogram, therefore the color, of certain gem if the laser power is high enough.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved