ชื่อเรื่อง **การพัฒนาแก้วระบบออกซีฟลูออไรด์ที่เติมไอออนของ Eu3+, Dy3+ และ Sm3+ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเปล่งแสงของแก้วในช่วงตามองเห็นสำหรับประยุกต์ใช้เป็นตัวเปล่งแสงของแข็ง**

ผู้วิจัย **สมิต อินทร์ศิริพงษ์ และ จักรพงษ์ แก้วขาว**

สาขาวิชา **ฟิสิกส์**

ปีการศึกษา **2559**

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้คือ การพัฒนาแก้วระบบออกไซด์ (Gd_2O_3-CaO-P_2O_5) และออกซีฟลูออไรด์ (Gd_2O_3-CaF_2-P_2O_5) ที่เติมไอออนของธาตุยูโรเปียม ดิสโพรเซียมและซาแมเรียม ซึ่งถูกเตรียมด้วยวิธีการลดอุณหภูมิลงอย่างรวดเร็ว จากนั้นทำการวิเคราะห์สมบัติทางด้านแสงและการเปล่งแสง พบว่าการเปล่งแสงของยูโรเปียมปรากฏที่ความยาวคลื่น 579 นาโนเมตร ($^5D_0 \longrightarrow {}^7F_0$), 590 นาโนเมตร ($^5D_0 \longrightarrow {}^7F_1$), 612 นาโนเมตร ($^5D_0 \longrightarrow {}^7F_2$), 652 นาโนเมตร ($^5D_0 \longrightarrow {}^7F_3$) และ 699 นาโนเมตร ($^5D_0 \longrightarrow {}^7F_4$) ตามลำดับ ด้วยการกระตุ้นที่ความยาวคลื่น 394 นาโนเมตร โดยพีคที่ความยาวคลื่น 612 นาโนเมตร เป็นพีคที่มีความเข้มแสงสูงสุด ส่งผลให้แก้วเปล่งแสงสีแดง สำหรับไอออนของธาตุดิสโพรเซียมที่ถูกเติมลงในแก้วมีพีคเกิดขึ้นที่ความยาวคลื่น 483 นาโนเมตร ($^4F_{9/2} \longrightarrow {}^6H_{15/2}$), 573 นาโนเมตร ($^4F_{9/2} \longrightarrow {}^6H_{13/2}$), 662 นาโนเมตร ($^4F_{9/2} \longrightarrow {}^6H_{11/2}$) และ 752 นาโนเมตร ($^4F_{9/2} \longrightarrow {}^6H_{9/2}$) ตามลำดับ ภายใต้การกระตุ้นที่ความยาวคลื่น 349 นาโนเมตร โดยพีคที่ความยาวคลื่น 573 นาโนเมตร เป็นพีคที่มีความเข้มแสงสูงสุดและทำให้แก้วเปล่งแสงสีส้ม ไอออนของธาตุซาแมเรียมที่เติมลงในแก้วส่งผลให้เกิดการเปล่งแสงที่ความยาวคลื่น 561, 598, 644 และ 705 นาโนเมตร ตามลำดับ ภายใต้การกระตุ้นที่ความยาวคลื่น 401 นาโนเมตร ซึ่งสัมพันธ์กับการเปลี่ยนระดับชั้นพลังงานของ $^4G_{5/2} \longrightarrow {}^6H_{5/2}$, $^6H_{7/2}$, $^6H_{9/2}$ และ $^6H_{11/2}$ โดยพีคที่ความยาวคลื่น 598 นาโมเมตร เป็นพีคที่มีความเข้มแสงสูงสุด ส่งผลให้แก้วเกิดการเปล่งแสงสีส้ม เมื่อเปรียบเทียบความเข้มแสงของแก้วระบบออกไซด์และออกซีฟลูออไรด์ พบว่าแก้วระบบออกซีฟลูออไรด์มีความเข้มแสงสูงกว่าเนื่องจากฟลูออไรด์ไอออนช่วยลดค่าพลังงานโฟนอนและค่าการสูญเสียของการไม่แผ่รังสีลง

Research Title	**Development of Oxyfluoride Glass System Doped with Eu^{3+}, Dy^{3+} and Sm^{3+} Ions for Enhancement of Visible Luminescence Efficiency for Solid State Lighting Applications**
Researcher	**Smit Insiripong and Jakrapong Kaewkhao**
Program	**Physics**
Academic Year	**2016**

Abstract

The aim of this research was to study, Eu^{3+}, Dy^{3+} and Sm^{3+}-doped Gd_2O_3-CaO-P_2O_5 (oxide glass) and Gd_2O_3-CaF_2-P_2O_5 (oxyfluoride glass) which had been prepared and characterized their optical and photoluminescence properties. The glasses were prepared by melt quenching technique at 1,400^{o}C. These glasses have shown strong absorption and emission bands in visible and near-infrared (NIR) region. For Eu^{3+}-doped glass, emission were shown wave length at 579 nm ($^5D_0 \longrightarrow {}^7F_0$), 590 nm ($^5D_0 \longrightarrow {}^7F_1$), 612 nm ($^5D_0 \longrightarrow {}^7F_2$), 652 nm ($^5D_0 \longrightarrow {}^7F_3$) and 699 nm ($^5D_0 \longrightarrow {}^7F_4$) respectively, with wave length 394 nm excitation. Of them, 612 nm has shown red emission. For Dy^{3+}-doped glass, exhibited 4 emissions which relation with wave length 483 nm ($^4F_{9/2} \longrightarrow {}^6H_{15/2}$), 573 nm ($^4F_{9/2} \longrightarrow {}^6H_{13/2}$), 662 nm ($^4F_{9/2} \longrightarrow {}^6H_{11/2}$) and 752 nm ($^4F_{9/2} \longrightarrow {}^6H_{9/2}$) respectively, with wave length 349 nm excitation. Among these emission, wave length 573 nm has shown a strong yellow emission. For Sm^{3+}-doped glass, observed 4 emissions: wave length 561 nm, 598 nm, 644 nm and 705 nm respectively, which are assigned to $^4G_{5/2} \longrightarrow {}^6H_{5/2}$, $^6H_{7/2}$, $^6H_{9/2}$ and $^6H_{11/2}$ transition with excitation wave length at 401 nm. The wave length 598 nm was the highest intensity when compared with other peaks. It was result of orange emission. However, the emission intensity of oxyfluoride glass was higher than emission intensity of oxide glass due to the reduction of phonon and non-radiative losses.