

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ ได้ทำการสังเคราะห์ควิบิกฮาฟเนียมออกไซด์เซรามิกและปลูกผลึกเชิงเดี่ยวของสารชนิดนี้ พร้อมทั้งวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพต่างๆของผลึกควิบิกฮาฟเนียมออกไซด์ โดยการสังเคราะห์ควิบิกฮาฟเนียมกระทำโดยการผสมฮาฟเนียมออกไซด์กับแรเจอร์ออกไซด์ เช่น ดิวเลียมออกไซด์ อิทเทอเบียมออกไซด์และเออร์เบียมออกไซด์เป็นต้น ในการทดลองนี้ ปริมาณของแรเจอร์ออกไซด์ที่ใช้ผสมกับฮาฟเนียมออกไซด์คือ 15 mol% ผงที่ผสมแล้วจะถูกอัดและเผาที่อุณหภูมิ 1200 °C เป็นเวลา 24 ชั่วโมงแล้วตามด้วยการเผาซินเตอร์ที่ 1550 °C เป็นเวลาอีก 24 ชั่วโมงจากการตรวจสอบด้วยวิธีการเลี้ยวเบนรังสีเอ็กซ์พบว่า สารที่ได้ประกอบด้วยควิบิกฮาฟเนียมเกือบทั้งหมดถึงแม้ว่าจะยังมีสารตั้งต้นเหลืออยู่เพียงเล็กน้อยก็ตาม จากนั้น เซรามิกของควิบิกฮาฟเนียมถูกตัดออกเป็นท่อนเล็กๆเพื่อนำไปใช้ในการปลูกผลึก

ในการปลูกผลึก ได้ใช้วิธี laser-heated pedestal growth (LHPG) ในการสร้างผลึกเชิงเดี่ยวที่มี ลักษณะเป็นเส้นใยเล็กๆของควิบิกฮาฟเนียม จากการทดลองพบว่าวิธีนี้สามารถผลิตเส้นใยผลึก เดี่ยวที่มีขนาดประมาณ 400 ไมโครเมตรและยาวประมาณ 4 เซนติเมตรได้ เส้นใยทุกอันมีลักษณะที่ โปร่งแสงและเส้นใยที่มีไอออนของเออร์เบียมเป็นองค์ประกอบจะมีสีชมพูจางๆ จากการใช้กล้องจุลทรรศน์แสงวิเคราะห์เส้นใยพบว่าพื้นผิวมีลักษณะเป็นรอยหยักซึ่งอาจจะมีสาเหตุมาจากการที่อัตราการเติบโตของผลึกเปลี่ยนแปลง พื้นที่หน้าตัดของผลึกมีลักษณะราบสองด้านที่ขนานกันส่วนอีกสองด้านมีลักษณะมนกลม จากการวัดค่าความแข็งของเส้นใยโดยใช้วิธี Vickers microhardness พบว่าเส้นใยที่ปลูกได้มีค่าความแข็งใกล้เคียงกันและมีค่าอยู่ในช่วง 9 - 11 GPa จากสมบัติเชิงกล ทางแสงและความร้อนของผลึกควิบิกฮาฟเนียม คาดว่าผลึกนี้อาจจะนำไปใช้ทำเป็นเส้นใยนำแสงในสภาวะที่มีอุณหภูมิสูงได้