

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ได้รายงานการใช้ประโยชน์จากการให้ความร้อนด้วยไมโครเวฟและการกำเนิดพลาสมาจากไมโครเวฟเพื่อสังเคราะห์ผลึกซิงค์และพลวงเทลลูไรด์ โดยใช้อัตราส่วนโดยโมลของผงของแข็งและช่วงเวลาการทดลองต่าง ๆ ทำให้ได้ผลผลิตที่บริสุทธิ์โดยการให้ความร้อนด้วย ๙๐๐ วัตต์ไมโครเวฟพลาสมา จากนั้นได้วิเคราะห์หาเฟสโดยใช้หลักการเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์ ซึ่งมีความสอดคล้องกับที่ได้จากการจำลองและการเลี้ยวเบนของอิเล็กตรอนบนพื้นที่ที่เลือก นอกจากนี้การวิเคราะห์ด้วยรามานสเปกโตรสโคปี การส่องกราดของอิเล็กตรอนบนพื้นผิว และการส่องผ่านของอิเล็กตรอนผ่านอนุภาคนาโน แสดงว่าผลผลิตที่ได้เป็นผลึกนาโนที่มีการวางตัวในทิศทางต่าง ๆ กัน และมีการสั่นของคลื่นแสงในแนวยาวสามค่าที่ ๒๐๕, ๔๑๐ และ ๖๒๐ (เซ็นติเมตร)⁻¹ และในแนวขวางที่ ๑๖๖ (เซ็นติเมตร)⁻¹ สำหรับ ZnTe รวมทั้งรามานชิฟส์ค่าที่ ๙๓.๙, ๑๐๒.๖, ๑๓๙.๒ และ ๒๖๓.๓ (เซ็นติเมตร)⁻¹ สำหรับ Sb₂Te₃ โดยใช้ลูมิเนสเซนซ์สเปกโตรโฟโตมิเตอร์พบว่าซิงค์เทลลูไรด์มีการเปล่งแสงสีเขียวได้ และยังพบว่าพลวงเทลลูไรด์มีช่องว่างพลังงานเป็น ๐.๓๔-๐.๕๑ eV อิเล็กตรอนโวลต์ โดยใช้สเปกโตรโฟโตมิเตอร์ในช่วงยูวีที่มองเห็นได้

Abstract

The usefulness of microwave heating and microwave plasma generation for solid-state synthesis of ZnTe and Sb₂Te₃ crystals is reported. In order to achieve pure products heated by the 600 W microwave plasma, different molar ratios of solid powders and lengths of time were varied. In this research, the phases were characterized by X-ray diffraction (XRD), and were in accordance with those of the simulations and selected area electron diffraction (SAED). Raman spectroscopy, scanning electron microscopy (SEM) and transmission electron microscopy (TEM) showed that the products were nanocrystals with different orientations, including three longitudinal optical (LO) vibrations at 105, 160 and 210 cm⁻¹ and a transverse optical (TO) vibration at 222 cm⁻¹ for ZnTe, and four Raman shifts at 88, 102, 118 and 138 cm⁻¹ for Sb₂Te₃. The green emissions of ZnTe nanocrystals were characterized by luminescence spectrophotometer, including the 0.84–0.86 eV energy gaps (E_g) of Sb₂Te₃ by UV-visible spectrometer.