

### บทคัดย่อ

ทีแอลดีชนิดลิเทียมฟลูออไรด์ ที่เจือด้วยแมกนีเซียม คอปเปอร์ โซเดียม และซิลิกอน ได้ถูกเตรียมโดยเทคนิค การหลอมที่อุณหภูมิสูง และเทคนิคบริดจ์แมน โดยใช้ความเข้มข้นของแมกนีเซียมเท่ากับ 0.20 โมลเปอร์เซ็นต์ คอปเปอร์เท่ากับ 0.05 โมลเปอร์เซ็นต์ และเปลี่ยนแปลงปริมาณความเข้มข้นของ ซิลิกอน และโซเดียม ตั้งแต่ 0.00 ถึง 2.00 โมลเปอร์เซ็นต์ และ 0.50 โมลเปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ความเป็นผลึก โพลีและผลึกเชิงเดี่ยวถูกยืนยันด้วยเทคนิคการเลี้ยวเบนรังสีเอกซ์ ทีแอลดีทั้งสองชนิดมีโครงสร้างโกลว์เคิร์ฟของเทอร์โมลูมิเนสเซนส์คล้ายคลึงกันแต่ทีแอลดีที่เป็นผลึกเชิงเดี่ยวมีตำแหน่งอุณหภูมิของพีคหลักต่ำกว่าทีแอลดีที่เป็นผลึกโพลี และพบทีแอลดีทั้งสองชนิดมีคุณสมบัติความเป็นเชิงเส้น ระหว่างปริมาณแสงและปริมาณรังสีดี ทีแอลดีชนิดผลึกเชิงเดี่ยว (SMCS) มีความไวในการตอบสนองต่อรังสีสูงกว่าทีแอลดีชนิดผลึกโพลี (PMCS) ประมาณ 1.3 เท่า ปริมาณซิลิกอนที่มากขึ้นจะส่งผลให้ความไวในการตอบสนองต่อรังสีของทีแอลดีชนิด SMCS มีค่ามากขึ้น การตกค้างของปริมาณแสงที่หลงเหลืออยู่ในทีแอลดีชนิด ผลึกเชิงเดี่ยว มีค่าต่ำกว่าทีแอลดีชนิด ผลึกโพลี โครงสร้างโกลว์เคิร์ฟและความไวในการตอบสนองต่อรังสีของทีแอลดีชนิดผลึกเชิงเดี่ยวมีความคงที่เมื่อถูกใช้งานซ้ำ 5 ครั้ง แต่ไม่คงที่ในทีแอลดีชนิดผลึกโพลี จากการเปลี่ยนแปลงความร้อนที่ใช้ในการอ่านค่าสัญญาณแสงตั้งแต่ 1 ถึง 20 องศาเซลเซียสต่อวินาที พบว่าความเข้มแสงเทอร์โมลูมิเนสเซนส์ของทีแอลดีทั้งสองชนิดไม่เปลี่ยนแปลงแต่ตำแหน่งอุณหภูมิของพีคหลักมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อเพิ่มอัตราการให้ความร้อนโดยแสดงความสัมพันธ์เป็นแบบพลังงานจลน์ลำดับที่หนึ่ง ซึ่งเป็นไปตามโมเดลแรนดอลล์และวิลคินส์ ค่าพารามิเตอร์กับดักพลังงานจลน์ของทีแอลดีชนิด PMCS และทีแอลดีชนิด SMCS มีค่า  $E$  เท่ากับ 0.7449 eV ค่า  $s$  เท่ากับ  $1.481 \times 10^6$  ต่อวินาที และ  $E$  เท่ากับ 1.6657 eV ค่า  $s$  เท่ากับ  $5.882 \times 10^{15}$  ต่อวินาที ตามลำดับ และปริมาณความเข้มข้นสารเจือซิลิกอนที่มากขึ้นจะส่งผลให้ค่า  $E$  และ  $s$  มีแนวโน้มลดลง

ศัพท์สำคัญ : ลิเทียมฟลูออไรด์ เทอร์โมลูมิเนสเซนส์ ตัวแปรกับดักพลังงานจลน์ บริดจ์แมน

**Abstract:**

Two types of thermoluminescence properties and kinetic trapping parameters of LiF:Mg,Cu,Na, Si thermoluminescence with difference production have been studied. LiF based were doped with the fixed concentration of Mg 0.2 mole%, Cu 0.05 mole% and Si 0.9 mole%, were obtained by Melting method (denoted as PMCS), single crystal form LiF based were doped with the fixed concentration of Mg 0.2 mole%, Cu 0.05 mole%, and vary with different Si and Na concentrations range from 0.00 to 2.00 mole% and 0.00-0.50 mole% respectively were obtained by Bridgeman method, the poly crystals and single crystals were confirmed with power X-ray diffraction (XRD) techniques. Two types of difference TLD have been shown similarity of TL glow curve structure but the main glow peak of single crystal are lower than poly crystal, they are show good linearity from dose response 0.10 to 3 mGy. The single crystal TLD(SMCS) sensitivity is higher than PMCS TLD 1.3 times, and the sensitivity increase with the increasing of Si concentration. The residual signal of single crystal TLD are significantly lower than PMCS TLD. The glow curve structure and sensitivity of single crystal TLD remain stable when 5 cycles reuses but not stable in polycrystal TLD. Two types of TLD did not exhibit any significant reduction in the response with increasing heating rate in the range from 1 to 20 °C /s. The glow curve structure gave the main dosimetric glow peak and the main dosimetric peak temperature( $T_m$ ) increase with the increasing of heating rate according to the Randall and Wilkins model, the peak temperature of the glow peaks change with the heating rate are indicated as the first order of kinetics. The results of trapping parameters determined by the heating rate method  $E$  and  $s$  are 0.744 eV and  $1.481 \times 10^6 \text{ sec}^{-1}$  for PMCS TLD and 1.665 eV and  $5.882 \times 10^{15} \text{ sec}^{-1}$  for SMCS TLD and the increasing of Si concentration, the  $E$  and  $s$  are decrease.

Keyword : LiF; Thermoluminescence; Kinetic trapping parameter; Bridgeman