

บทคัดย่อไทย: งานวิจัยนี้เตรียมฟิล์มบางทินออกไซด์เจือแอนติโมนีบนกระจกแผ่นเรียบพื้นที่กว้างด้วยเทคนิคเคลือบแบบสกรีนที่พัฒนาขึ้นมาใช้เอง โดยศึกษาผลชนิดสารตั้งต้น ($\text{SnCl}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ และ $\text{SnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) และความเข้มข้น $\text{SnCl}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ต่อสมบัติฟิล์มบาง พบว่าสารละลายตั้งต้นทั้งสองชนิดสำหรับเตรียมฟิล์มบางให้ผลไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % แต่สารละลาย $\text{SnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ มีความเสถียรต่ำเพราะเกิดปฏิกิริยาไฮโดรไลซิสและออกซิเดชันได้สารรูปที่ไม่ละลาย ดังนั้นสารละลาย $\text{SnCl}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ เหมาะสมสำหรับการเคลือบแบบสกรีน ฟิล์มบางที่เตรียมจากความเข้มข้น 0.2 และ 0.4 M $\text{SnCl}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ พบว่าความหนาและสมบัติทางแสงของฟิล์มแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ภายใต้สภาวะที่เหมาะสมของการเคลือบแบบสกรีน โดยใช้สารละลาย 0.4 M $\text{SnCl}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ เจือ SbCl_3 5 เปอร์เซ็นต์โดยโมล เคลือบจำนวน 10 ชั้น พบว่าฟิล์มบางมีความหนา ค่าเฉลี่ยความส่งผ่านแสงช่วงวิสิเบิลและร้อยละค่าเฉลี่ยการลดลงของความส่งผ่านแสงช่วงอินฟราเรดและช่วงยูวี เท่ากับ 0.56 μm 62.70 %, 45.40 และ 54.50 ตามลำดับ หน้าต่างอนุรักษ์พลังงานสามารถลดความร้อนจากหลอดฮาโลเจนคิดเป็นร้อยละ 55.36 เทียบกับหน้าต่างไม่เคลือบ ดังนั้นหน้าต่างประหยัดพลังงานนี้ประกอบด้วยบานกระจกเคลือบแผ่นคู่ช่วยลดการหมดเปลืองพลังงานไฟฟ้าโดยการป้องกันความร้อนอย่างมีประสิทธิภาพ

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ: In this research, antimony-doped tin oxide (ATO) thin films on a large surface glass were prepared by the homemade screen coating experimental setup. The effects of different precursors (as $\text{SnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ and $\text{SnCl}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) and concentrations of $\text{SnCl}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ on the properties of SnO_2 thin films were investigated. The properties of thin films prepared with different precursors were found insignificant difference at 95% confidence level. However, $\text{SnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ solution is also unstable and easily changed to be the insoluble form by hydrolysis and oxidation reactions. Thus, $\text{SnCl}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ solution has been shown to be a suitable precursor for the screen coating. Thickness and optical properties of films prepared with 0.2 and 0.4 M $\text{SnCl}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ were found significantly difference. Under optimal conditions of screen coating, a 0.4 M $\text{SnCl}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ at 5 mol% for SbCl_3 doping was coated for 10 layers. It was found that the films showed thickness, average optical transmittance in visible region and reducing average transmittance in infrared and UV regions were 0.56 μm , 62.70 %, 45.40 % and 54.50 %, respectively. The energy conserving windows can reduce heat from halogen lamp by as much as 55.36 % as compared to uncoated windows. Consequently, these energy-efficient windows also include quality double panes of coated glass which help reduce electric energy consumption by providing more efficient thermal insulation.