

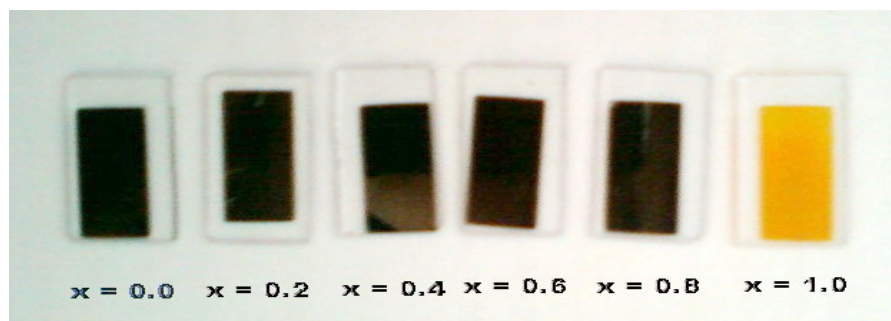
บทที่ 4

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

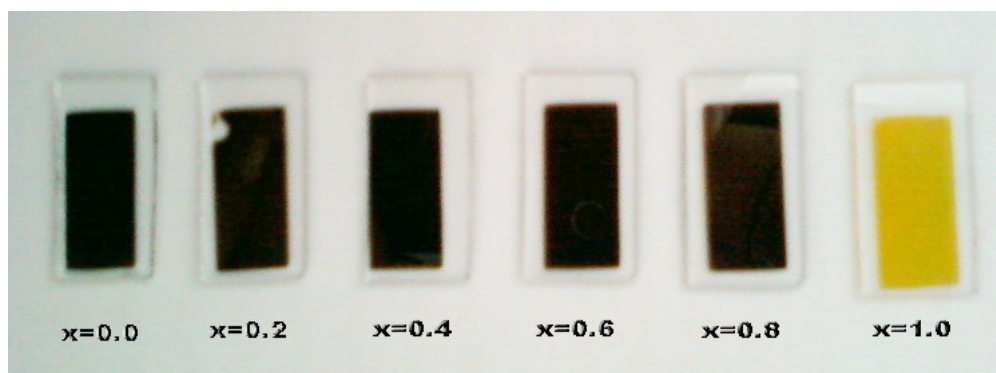
ในบทนี้จะกล่าวถึงสมบัติทางฟิสิกส์ของฟิล์มบางของสารกึ่งตัวนำ $\text{CdS}_x\text{Te}_{1-x}$ เมื่อ $(0 \leq x \leq 1.0)$ ที่เคลือบลงบนแผ่นฐานรองรับที่เป็นกระจกสไลด์ ซึ่งเตรียมโดยวิธีการระเหยสารเคมีด้วยความร้อนในระบบสุญญากาศเมื่อไม่มีการแอนนัลและการแอนนัลที่อุณหภูมิ 100-500 องศาเซลเซียส ภายใต้บรรยากาศของก๊าซไนโตรเจนบริสุทธิ์เป็นเวลา 30 นาที

4.1 ฟิล์มบางของสารกึ่งตัวนำ $\text{CdS}_x\text{Te}_{1-x}$ เมื่อ $(0 \leq x \leq 1.0)$ ที่เคลือบลงบนแผ่นฐานรองรับที่เป็นกระจกสไลด์ซึ่งเตรียมโดยวิธีการระเหยสารเคมีด้วยความร้อนในระบบสุญญากาศเมื่อไม่มีการแอนนัลและการแอนนัลที่อุณหภูมิ 100-500 องศาเซลเซียส ภายใต้บรรยากาศของก๊าซไนโตรเจนบริสุทธิ์เป็นเวลา 30 นาที

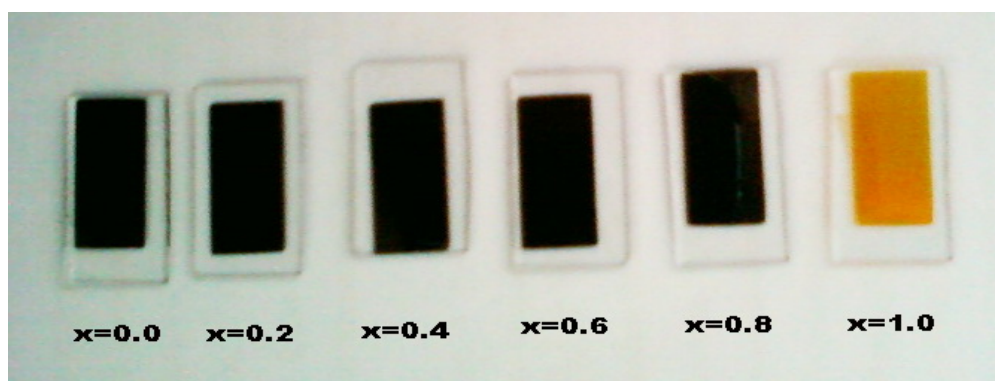
ฟิล์มบางของสารกึ่งตัวนำ $\text{CdS}_x\text{Te}_{1-x}$ เมื่อ $(0 \leq x \leq 1.0)$ ที่เคลือบลงบนแผ่นฐานรองรับที่เป็นกระจกสไลด์ซึ่งเตรียมโดยวิธีการระเหยสารเคมีด้วยความร้อนในระบบสุญญากาศเมื่อไม่มีการแอนนัลและการแอนนัลที่อุณหภูมิ 100-500 องศาเซลเซียส ภายใต้บรรยากาศของก๊าซไนโตรเจนบริสุทธิ์เป็นเวลา 30 นาที จะยึดติดกับกระจกสไลด์ได้ดี ฟิล์มมีสีดำโดยความเข้มของสีดำจะจางลงเมื่อสัดส่วนผสมของโมลของซัลเฟอร์มีค่าเพิ่มขึ้น ดังปรากฏในภาพที่ 4.1-4.6



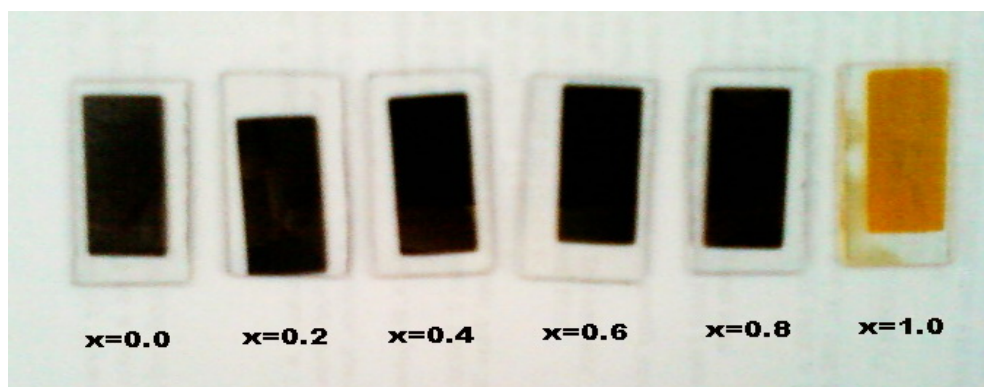
ภาพที่ 4.1 แสดงฟิล์มบางของสารกึ่งตัวนำ $\text{CdS}_x\text{Te}_{1-x}$ เมื่อ $(0 \leq x \leq 1.0)$ ที่เคลือบลงบนแผ่นฐานรองรับที่เป็นกระจกสไลด์ซึ่งเตรียมโดยวิธีการระเหยสารเคมีด้วยความร้อนในระบบสุญญากาศเมื่อไม่มีการแอนนัล



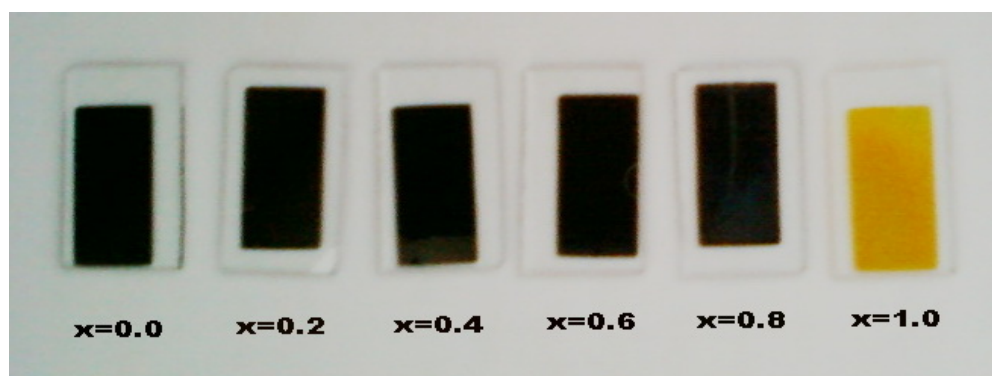
ภาพที่ 4.2 แสดงฟิล์มบางของสารกึ่งตัวนำ $\text{CdS}_x\text{Te}_{1-x}$ เมื่อ $(0 \leq x \leq 1.0)$ ที่เคลือบลงบนแผ่นฐานรองรับที่เป็นกระจกใสซึ่งเตรียมโดยวิธีการระเหยสารเคมีด้วยความร้อนในระบบสุญญากาศเมื่อมีการแอนนัลที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส ภายใต้บรรยากาศของก๊าซไนโตรเจนบริสุทธิ์เป็นเวลา 30 นาที



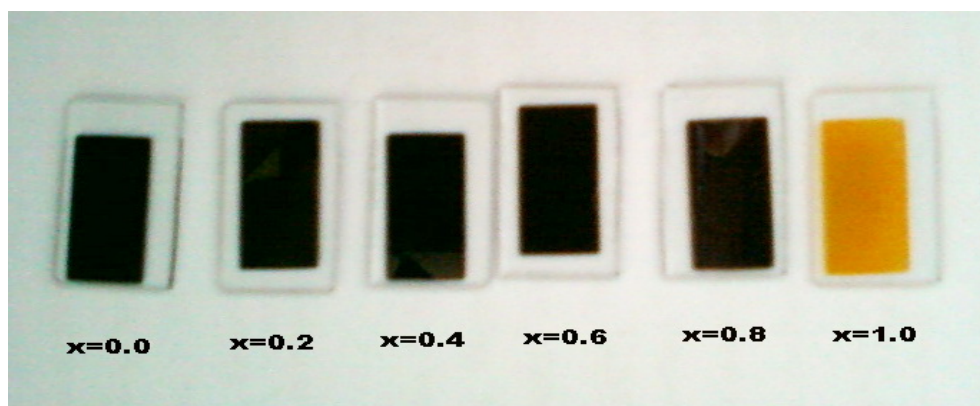
ภาพที่ 4.3 แสดงฟิล์มบางของสารกึ่งตัวนำ $\text{CdS}_x\text{Te}_{1-x}$ เมื่อ $(0 \leq x \leq 1.0)$ ที่เคลือบลงบนแผ่นฐานรองรับที่เป็นกระจกใสซึ่งเตรียมโดยวิธีการระเหยสารเคมีด้วยความร้อนในระบบสุญญากาศเมื่อมีการแอนนัลที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส ภายใต้บรรยากาศของก๊าซไนโตรเจนบริสุทธิ์เป็นเวลา 30 นาที



ภาพที่ 4.4 แสดงฟิล์มบางของสารกึ่งตัวนำ $\text{CdS}_x\text{Te}_{1-x}$ เมื่อ $(0 \leq x \leq 1.0)$ ที่เคลือบลงบนแผ่นฐานรองรับที่เป็นกระจกใสซึ่งเตรียมโดยวิธีการระเหยสารเคมีด้วยความร้อนในระบบสุญญากาศเมื่อมีการแอนนัลที่อุณหภูมิ 300 องศาเซลเซียส ภายใต้บรรยากาศของก๊าซไนโตรเจนบริสุทธิ์เป็นเวลา 30 นาที



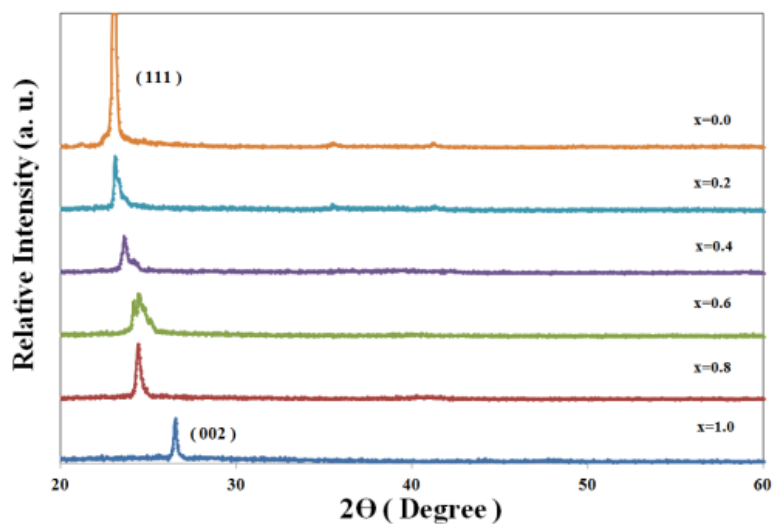
ภาพที่ 4.5 แสดงฟิล์มบางของสารกึ่งตัวนำ $\text{CdS}_x\text{Te}_{1-x}$ เมื่อ $(0 \leq x \leq 1.0)$ ที่เคลือบลงบนแผ่นฐานรองรับที่เป็นกระจกใสซึ่งเตรียมโดยวิธีการระเหยสารเคมีด้วยความร้อนในระบบสุญญากาศเมื่อมีการแอนนัลที่อุณหภูมิ 400 องศาเซลเซียส ภายใต้บรรยากาศของก๊าซไนโตรเจนบริสุทธิ์เป็นเวลา 30 นาที



ภาพที่ 4.6 แสดงฟิล์มบางของสารกึ่งตัวนำ $\text{CdS}_x\text{Te}_{1-x}$ เมื่อ $(0 \leq x \leq 1.0)$ ที่เคลือบลงบนแผ่นฐานรองรับที่เป็นกระจกสไลด์ซึ่งเตรียมโดยวิธีการระเหยสารเคมีด้วยความร้อนในระบบสุญญากาศเมื่อมีการแอนนیلที่อุณหภูมิ 500 องศาเซลเซียส ภายใต้บรรยากาศของก๊าซไนโตรเจนบริสุทธิ์เป็นเวลา 30 นาที

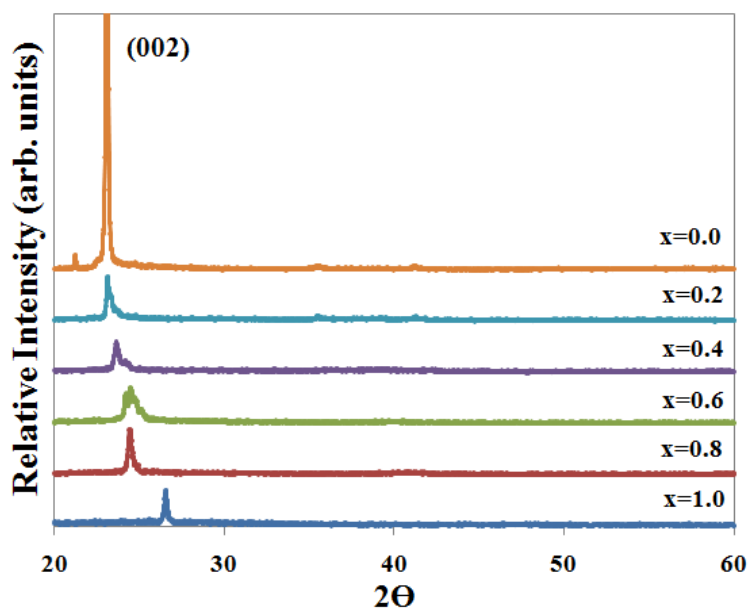
4.2 ผลการศึกษาการเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์ของฟิล์มบางของสารกึ่งตัวนำ $\text{CdS}_x\text{Te}_{1-x}$ เมื่อ $(0 \leq x \leq 1.0)$ ที่เคลือบลงบนแผ่นฐานรองรับที่เป็นกระจกสไลด์ซึ่งเตรียมโดยวิธีการระเหยสารเคมีด้วยความร้อนในระบบสุญญากาศเมื่อไม่มีการแอนนิลและมีการแอนนิลที่อุณหภูมิ 100-500 องศาเซลเซียส ภายใต้บรรยากาศของก๊าซไนโตรเจนบริสุทธิ์เป็นเวลา 30 นาที

โครงสร้างผลึกของฟิล์มบางของสารกึ่งตัวนำ $\text{CdS}_x\text{Te}_{1-x}$ เมื่อ $(0 \leq x \leq 1.0)$ ที่เคลือบลงบนแผ่นฐานรองรับที่เป็นกระจกสไลด์ซึ่งเตรียมโดยวิธีการระเหยสารเคมีด้วยความร้อนในระบบสุญญากาศเมื่อไม่มีการแอนนิลและมีการแอนนิลที่อุณหภูมิ 100-500 องศาเซลเซียส ภายใต้บรรยากาศของก๊าซไนโตรเจนบริสุทธิ์เป็นเวลา 30 นาที ได้จากการศึกษาการเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์ ภาพที่ 4.7-4.14 แสดงผลการเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์ของฟิล์มบางของสารกึ่งตัวนำ $\text{CdS}_x\text{Te}_{1-x}$ $(0 \leq x \leq 1)$ ที่เคลือบลงบนแผ่นฐานรองรับที่เป็นกระจกสไลด์และไม่ได้แอนนิล พบว่าฟิล์มบาง CdTe มีโครงสร้างผลึกแบบซิงค์เบลนด์ สำหรับฟิล์มบาง $\text{CdS}_x\text{Te}_{1-x}$ ที่มีสัดส่วนโมล (x) เท่ากับหรือมากกว่า 0.8 ฟิล์มบางจะมีโครงสร้างผลึกแบบเฮกซะโกนัล แต่สำหรับกรณีสัดส่วนโมล (x) อยู่ระหว่าง 0.2 -0.8 ฟิล์มบางจะมีโครงสร้างผลึกเป็นแบบซิงค์เบลนด์ผสมเฮกซะโกนัล โดยที่ค่าคงที่โครงสร้างผลึก a_0 , c_0 ของฟิล์มบางมีแนวโน้มลดลงแบบเชิงเส้นเมื่อสัดส่วนโมล (x) มีค่าเพิ่มขึ้น



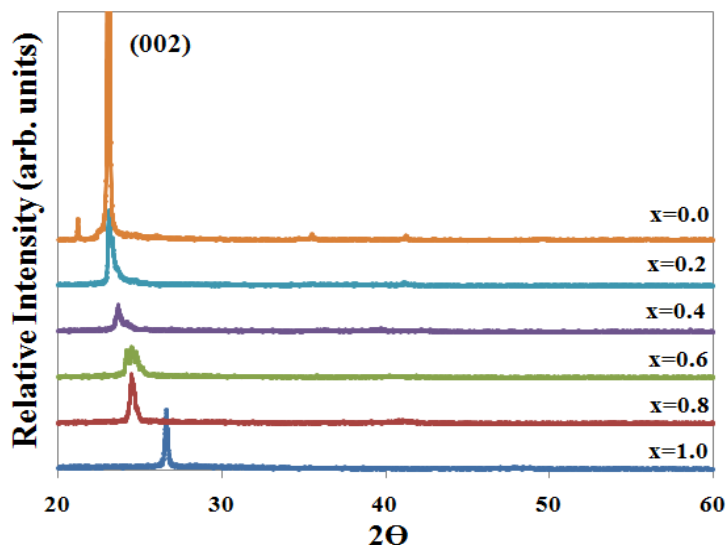
ภาพที่ 4.7 แสดงผลการเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์ของฟิล์มบางของสารกึ่งตัวนำ $\text{CdS}_x\text{Te}_{1-x}$ เมื่อ $(0 \leq x \leq 1.0)$

ที่เคลือบลงบนแผ่นฐานรองรับที่เป็นกระจกสไลด์ ซึ่งเตรียมโดยวิธีการระเหยสารเคมีด้วยความร้อนในระบบสุญญากาศเมื่อไม่มีการแอนนัล

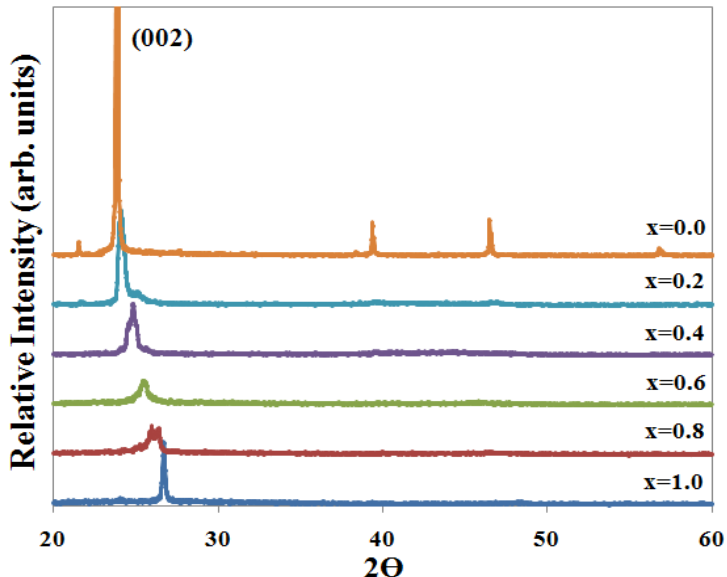


ภาพที่ 4.8 แสดงผลการเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์ของฟิล์มบางของสารกึ่งตัวนำ $\text{CdS}_x\text{Te}_{1-x}$ เมื่อ $(0 \leq x \leq 1.0)$

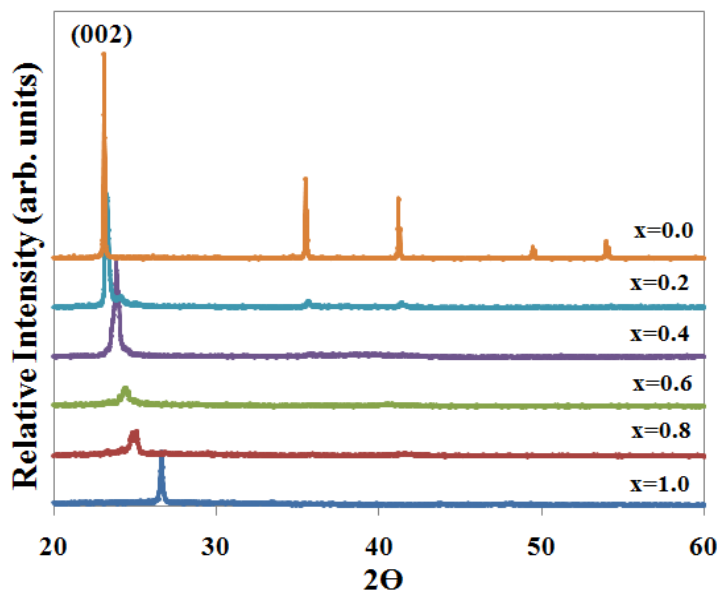
ที่เคลือบลงบนแผ่นฐานรองรับที่เป็นกระจกสไลด์ ซึ่งเตรียมโดยวิธีการระเหยสารเคมีด้วยความร้อนในระบบสุญญากาศเมื่อมีการแอนนัลที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส ภายใต้บรรยากาศของก๊าซไนโตรเจนบริสุทธิ์เป็นเวลา 30 นาที



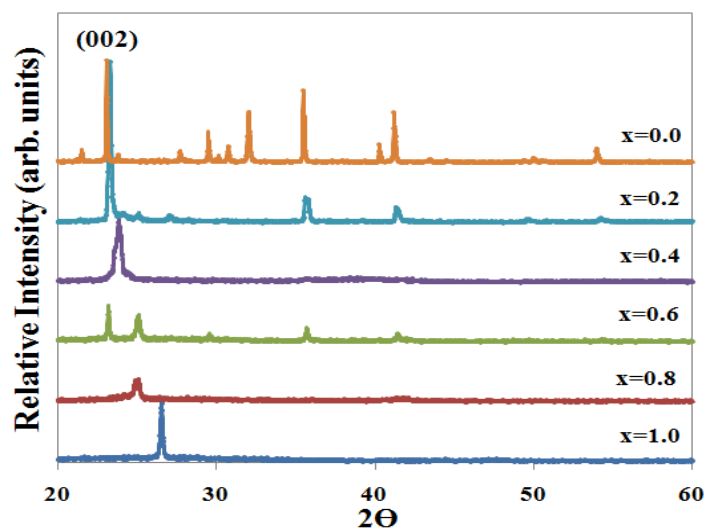
ภาพที่ 4.9 แสดงผลการเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์ของฟิล์มบางของสารกึ่งตัวนำ $\text{CdS}_x\text{Te}_{1-x}$ เมื่อ $(0 \leq x \leq 1.0)$ ที่เคลือบลงบนแผ่นฐานรองรับที่เป็นกระจกสไลด์ ซึ่งเตรียมโดยวิธีการระเหยสารเคมีด้วยความร้อนในระบบสุญญากาศเมื่อมีการแอนนัลที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียสภายใต้บรรยากาศของก๊าซไนโตรเจนบริสุทธิ์เป็นเวลา 30 นาที



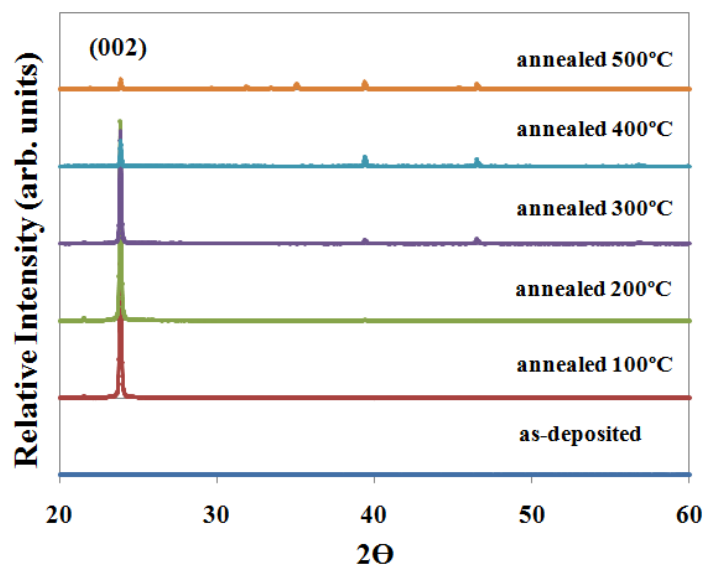
ภาพที่ 4.10 แสดงผลการเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์ของฟิล์มบางของสารกึ่งตัวนำ $\text{CdS}_x\text{Te}_{1-x}$ เมื่อ $(0 \leq x \leq 1.0)$ ที่เคลือบลงบนแผ่นฐานรองรับที่เป็นกระจกสไลด์ ซึ่งเตรียมโดยวิธีการระเหยสารเคมีด้วยความร้อนในระบบสุญญากาศเมื่อมีการแอนนัลที่อุณหภูมิ 300 องศาเซลเซียสภายใต้บรรยากาศของก๊าซไนโตรเจนบริสุทธิ์เป็นเวลา 30 นาที



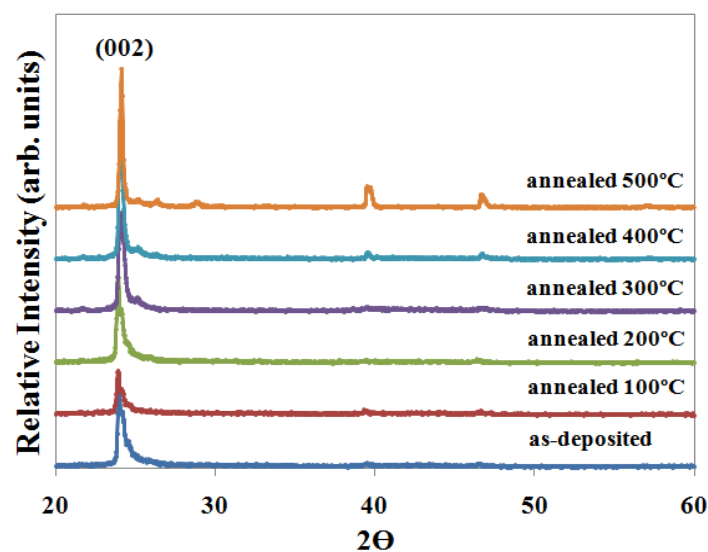
ภาพที่ 4.11 แสดงผลการเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์ของฟิล์มบางของสารกึ่งตัวนำ $\text{CdS}_x\text{Te}_{1-x}$ เมื่อ $(0 \leq x \leq 1.0)$ ที่เคลือบลงบนแผ่นฐานรองรับที่เป็นกระจกสไลด์ซึ่ง เตรียมโดยวิธีการระเหย สารเคมีด้วยความร้อนในระบบสุญญากาศเมื่อมีการแอนนัลที่อุณหภูมิ 400 องศาเซลเซียส ภายใต้บรรยากาศของก๊าซไนโตรเจนบริสุทธิ์เป็นเวลา 30 นาที



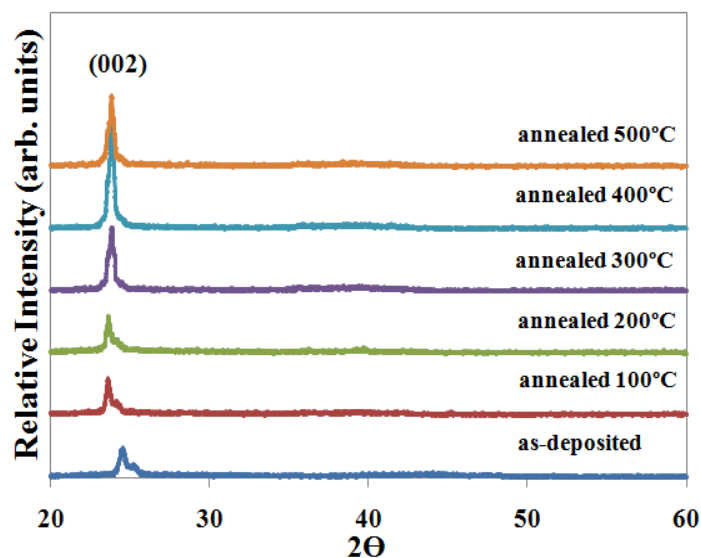
ภาพที่ 4.12 แสดงผลการเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์ของฟิล์มบางของสารกึ่งตัวนำ $\text{CdS}_x\text{Te}_{1-x}$ เมื่อ $(0 \leq x \leq 1.0)$ ที่เคลือบลงบนแผ่นฐานรองรับที่เป็นกระจกสไลด์ซึ่ง เตรียมโดยวิธีการระเหย สารเคมีด้วยความร้อนในระบบสุญญากาศเมื่อมีการแอนนัลที่อุณหภูมิ 500 องศาเซลเซียส ภายใต้บรรยากาศของก๊าซไนโตรเจนบริสุทธิ์เป็นเวลา 30 นาที



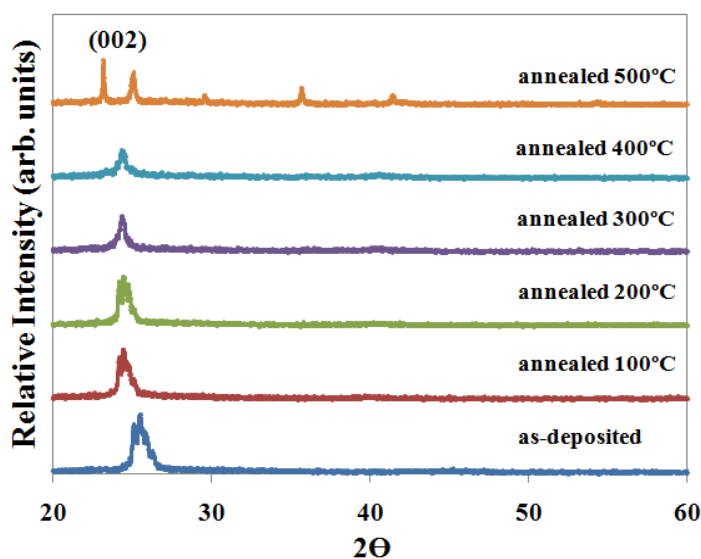
ภาพที่ 4.13 แสดงผลการเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์ของฟิล์มบางของสารกึ่งตัวนำ $\text{CdS}_x\text{Te}_{1-x}$ เมื่อ $x = 0.0$ ที่เคลือบลงบนแผ่นฐานรองรับที่เป็นกระจกสไลด์ซึ่ง เตรียมโดยวิธีการระเหยสารเคมีด้วยความร้อนในระบบสุญญากาศเมื่อไม่มีการแอนนัลและมีการแอนนัลที่อุณหภูมิ 100 - 500 องศาเซลเซียส ภายใต้บรรยากาศของก๊าซไนโตรเจนบริสุทธิ์เป็นเวลา 30 นาที



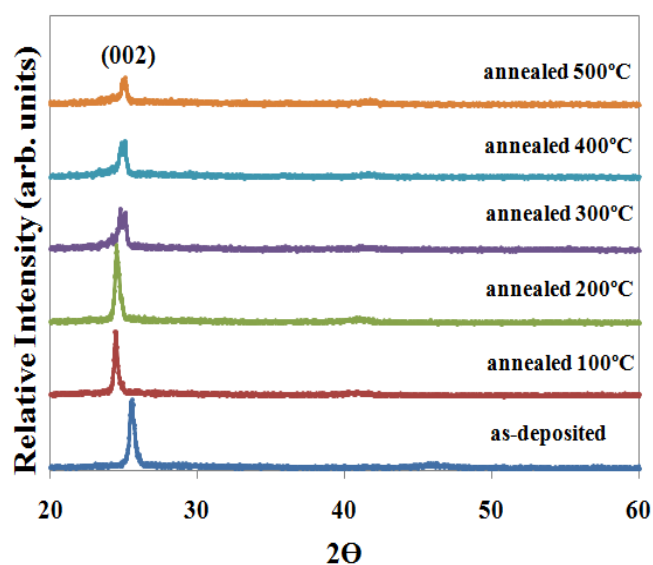
ภาพที่ 4.14 แสดงผลการเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์ของฟิล์มบางของสารกึ่งตัวนำ $\text{CdS}_x\text{Te}_{1-x}$ เมื่อ $x = 0.2$ ที่เคลือบลงบนแผ่นฐานรองรับที่เป็นกระจกสไลด์ซึ่ง เตรียมโดยวิธีการระเหยสารเคมีด้วยความร้อนในระบบสุญญากาศเมื่อไม่มีการแอนนัลและมีการแอนนัลที่อุณหภูมิ 100 - 500 องศาเซลเซียส ภายใต้บรรยากาศของก๊าซไนโตรเจนบริสุทธิ์เป็นเวลา 30 นาที



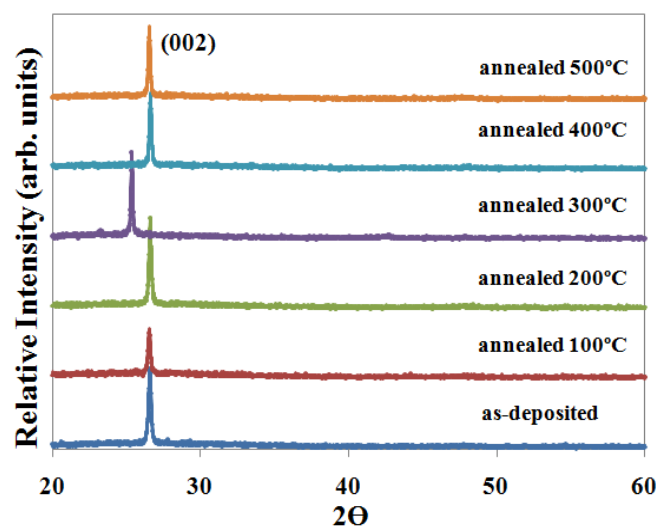
ภาพที่ 4.15 แสดงผลการเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์ของฟิล์มบางของสารกึ่งตัวนำ $\text{CdS}_x\text{Te}_{1-x}$ เมื่อ $x = 0.4$ ที่เคลือบลงบนแผ่นฐานรองรับที่เป็นกระจกสไลด์ซึ่ง เตรียมโดยวิธีการระเหยสารเคมีด้วยความร้อนในระบบสุญญากาศเมื่อไม่มีการแอนนัลและมีการแอนนัลที่อุณหภูมิ 100 - 500 องศาเซลเซียส ภายใต้บรรยากาศของก๊าซไนโตรเจนบริสุทธิ์เป็นเวลา 30 นาที



ภาพที่ 4.16 แสดงผลการเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์ของฟิล์มบางของสารกึ่งตัวนำ $\text{CdS}_x\text{Te}_{1-x}$ เมื่อ $x = 0.6$ ที่เคลือบลงบนแผ่นฐานรองรับที่เป็นกระจกสไลด์ซึ่ง เตรียมโดยวิธีการระเหยสารเคมีด้วยความร้อนในระบบสุญญากาศเมื่อไม่มีการแอนนัลและมีการแอนนัลที่อุณหภูมิ 100 - 500 องศาเซลเซียส ภายใต้บรรยากาศของก๊าซไนโตรเจนบริสุทธิ์เป็นเวลา 30 นาที



ภาพที่ 4.17 แสดงผลการเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์ของฟิล์มบางของสารกึ่งตัวนำ $\text{CdS}_x\text{Te}_{1-x}$ เมื่อ $x = 0.8$ ที่เคลือบลงบนแผ่นฐานรองรับที่เป็นกระจกสไลด์ซึ่ง เตรียมโดยวิธีการระเหยสารเคมีด้วยความร้อนในระบบสุญญากาศเมื่อไม่มีการแอนนัลและมีการแอนนัลที่อุณหภูมิ 100 - 500 องศาเซลเซียส ภายใต้บรรยากาศของก๊าซไนโตรเจนบริสุทธิ์เป็นเวลา 30 นาที



ภาพที่ 4.18 แสดงผลการเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์ของฟิล์มบางของสารกึ่งตัวนำ $\text{CdS}_x\text{Te}_{1-x}$ เมื่อ $x = 1.0$ ที่เคลือบลงบนแผ่นฐานรองรับที่เป็นกระจกสไลด์ซึ่ง เตรียมโดยวิธีการระเหยสารเคมีด้วยความร้อนในระบบสุญญากาศเมื่อไม่มีการแอนนัลและมีการแอนนัลที่อุณหภูมิ 100 - 500 องศาเซลเซียส ภายใต้บรรยากาศของก๊าซไนโตรเจนบริสุทธิ์เป็นเวลา 30 นาที

ลักษณะของโครงสร้างผลึกแบบเฮกซะ โกนัล และลักษณะของโครงสร้างผลึกแบบคิวบิกมีความสัมพันธ์กันดังนี้ [40-41]

$$a_0 = a/(2)^{1/2} \quad (4.1)$$

$$c_0 = 2a/(3)^{1/2} \quad (4.2)$$

จากการศึกษาลักษณะของโครงสร้างผลึกด้วยวิธีการเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์ของฟิล์มบางของสารกึ่งตัวนำ $\text{CdS}_x\text{Te}_{1-x}$ เมื่อ $(0 \leq x \leq 1.0)$ ที่เคลือบลงบนแผ่นฐานรองรับที่เป็นกระจกสไลด์เตรียมโดยวิธีการระเหยสารเคมีด้วยความร้อนในระบบสุญญากาศ เมื่อไม่มีการแอนนัล และ มีการแอนนัลที่อุณหภูมิ 100 - 500 องศาเซลเซียส ภายใต้บรรยากาศของก๊าซไนโตรเจนบริสุทธิ์เป็นเวลา 30 นาที พบว่าเมื่อ $x \leq 0.2$ ฟิล์มบางจะมีโครงสร้างผลึกเป็นแบบคิวบิกและเมื่อ $0.2 < x \leq 1.0$ ฟิล์มบางจะมีโครงสร้างผลึกเป็นแบบเวิร์ทไซด์ จะเห็นได้ว่าส่วนใหญ่จะพบว่าฟิล์มบางที่เตรียมได้มีลักษณะโครงสร้างผลึกเป็นแบบเวิร์ทไซด์

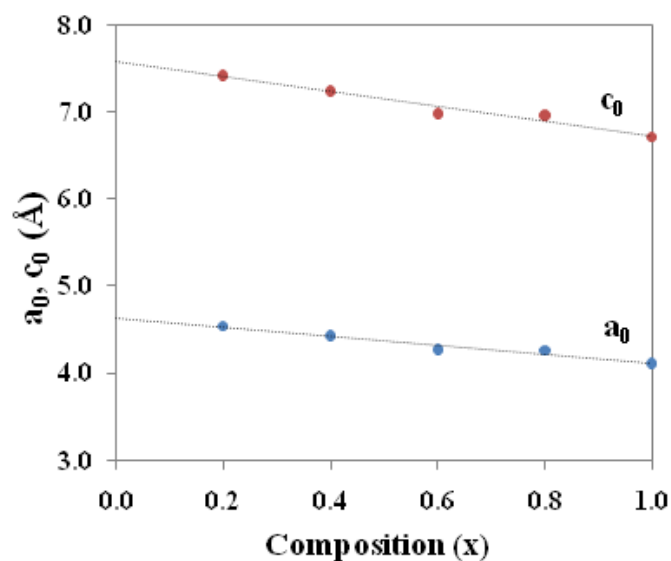
จากการศึกษาการเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์จะพบว่าไม่มีพีคที่แสดงให้เห็นดัง ภาพข้างต้น ถ้าเป็นโครงสร้างผลึกแบบเวิร์ทไซด์ จะสอดคล้องกับระนาบ (002) ถ้าเป็นโครงสร้างผลึกแบบคิวบิก จะสอดคล้องกับระนาบ (111)

เมื่อพิจารณาเขียนกราฟความสัมพันธ์ระหว่างค่า a_0, c_0 กับ ค่าสัดส่วนผสมของโมลอะตอม (x) โดยเริ่มจากการพิจารณาว่าเป็นระนาบ (111) ของโครงสร้างผลึกแบบคิวบิก

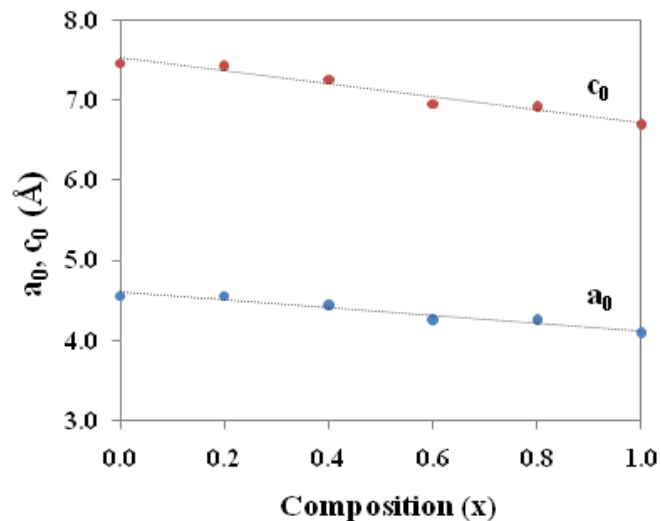
$$\text{จาก } 2d \sin \theta = n\lambda \quad \text{เมื่อ } n=1,2,3,\dots \quad (4.3)$$

$$\text{และ } \frac{1}{d^2} = \frac{h^2 + k^2 + l^2}{a^2} \quad (4.4)$$

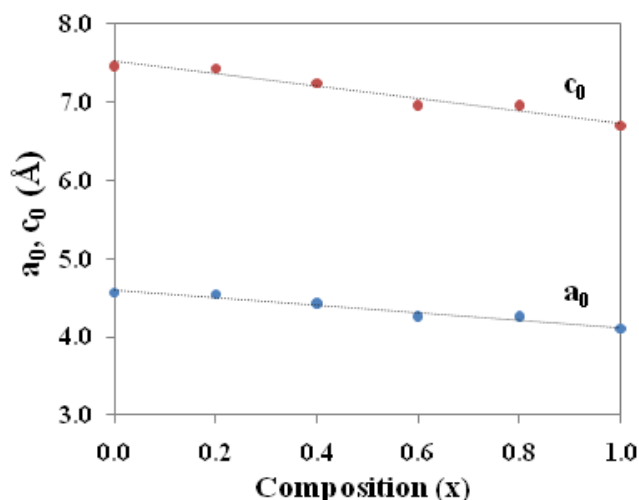
โครงสร้างผลึกแบบคิวบิกที่สอดคล้องกับ ระนาบ (111) แสดงว่า $h = 1, k = 1, l = 1$ ค่าคงที่ของโครงสร้างผลึกแบบเฮกซะ โกนัล (a_0, c_0) สามารถเขียนได้ในรูปของค่าคงที่ของโครงสร้างผลึกแบบคิวบิก (a) แทนได้



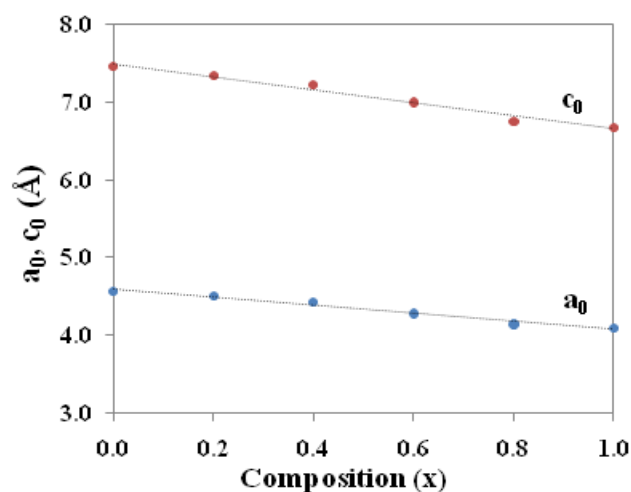
ภาพที่ 4.19 แสดงกราฟความสัมพันธ์ระหว่างค่าสัดส่วนผสมของโมลอะตอม (x) ค่าต่างๆ กับค่า a_0 , c_0 ของฟิล์มบางของสารกึ่งตัวนำ $\text{CdS}_x\text{Te}_{1-x}$ เมื่อ $(0 \leq x \leq 1.0)$ ที่เคลือบลงบนแผ่นฐานรองรับที่เป็นกระจกสไลด์ซึ่งเตรียมโดยวิธีการระเหยสารเคมีด้วยความร้อนในระบบสุญญากาศเมื่อไม่มีการแอนนัล



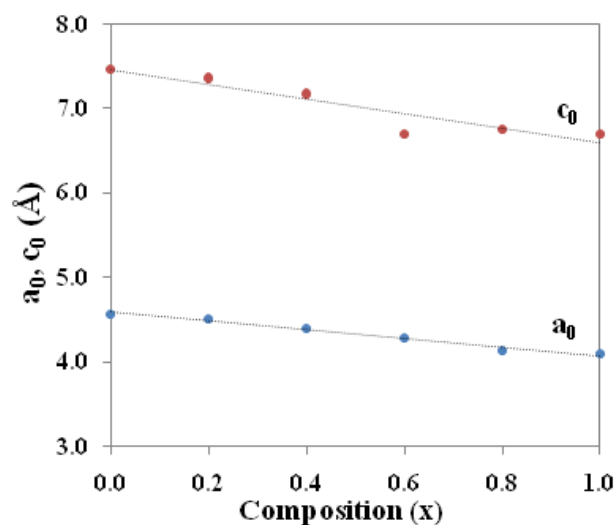
ภาพที่ 4.20 แสดงกราฟความสัมพันธ์ระหว่างค่าสัดส่วนผสมของโมลอะตอม (x) ค่าต่างๆ กับค่า a_0 , c_0 ของฟิล์มบางของสารกึ่งตัวนำ $\text{CdS}_x\text{Te}_{1-x}$ เมื่อ $(0 \leq x \leq 1.0)$ ที่เคลือบลงบนแผ่นฐานรองรับที่เป็นกระจกสไลด์ซึ่งเตรียมโดยวิธีการระเหยสารเคมีด้วยความร้อนในระบบสุญญากาศเมื่อมีการแอนนัลที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส ภายใต้บรรยากาศของก๊าซไนโตรเจนบริสุทธิ์เป็นเวลา 30 นาที



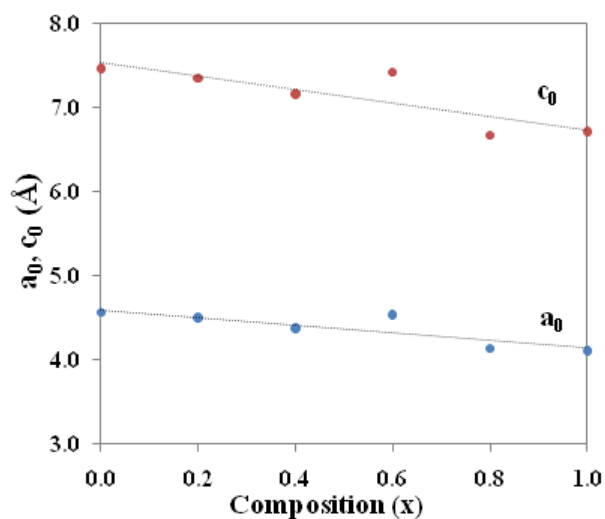
ภาพที่ 4.21 แสดงกราฟความสัมพันธ์ระหว่างค่าสัดส่วนผสมของโมลอะตอม (x) ค่าต่างๆ กับค่า a_0 , c_0 ของฟิล์มบางของสารกึ่งตัวนำ $\text{CdS}_x\text{Te}_{1-x}$ เมื่อ ($0 \leq x \leq 1.0$) ที่เคลือบลงบนแผ่นฐานรองรับที่เป็นกระจกสไลด์ซึ่งเตรียมโดยวิธีการระเหยสารเคมีด้วยความร้อนในระบบสุญญากาศเมื่อมีการแอนนัลที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส ภายใต้บรรยากาศของก๊าซไนโตรเจนบริสุทธิ์เป็นเวลา 30 นาที



ภาพที่ 4.22 แสดงกราฟความสัมพันธ์ระหว่างค่าสัดส่วนผสมของโมลอะตอม (x) ค่าต่างๆ กับค่า a_0 , c_0 ของฟิล์มบางของสารกึ่งตัวนำ $\text{CdS}_x\text{Te}_{1-x}$ เมื่อ ($0 \leq x \leq 1.0$) ที่เคลือบลงบนแผ่นฐานรองรับที่เป็นกระจกสไลด์ซึ่งเตรียมโดยวิธีการระเหยสารเคมีด้วยความร้อนในระบบสุญญากาศเมื่อมีการแอนนัลที่อุณหภูมิ 300 องศาเซลเซียส ภายใต้บรรยากาศของก๊าซไนโตรเจนบริสุทธิ์เป็นเวลา 30 นาที

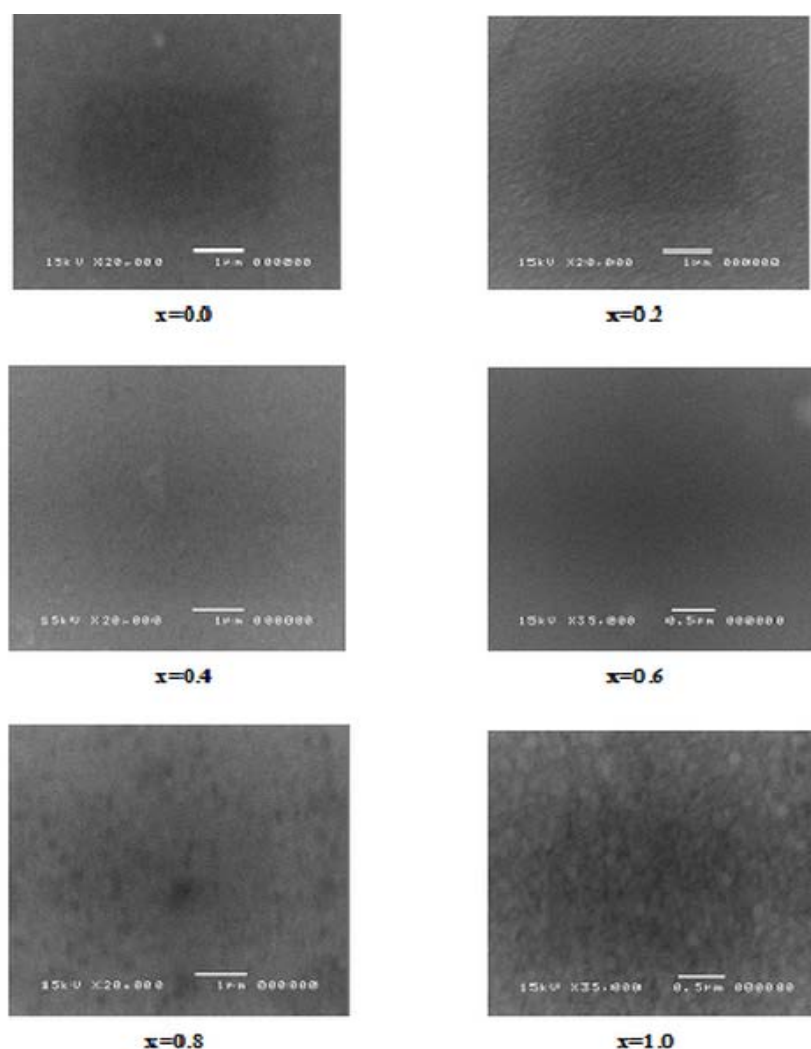


ภาพที่ 4.23 แสดงกราฟความสัมพันธ์ระหว่างค่าสัดส่วนผสมของโมลอะตอม (x) ค่าต่างๆ กับค่า a_0 , c_0 ของฟิล์มบางของสารกึ่งตัวนำ $\text{CdS}_x\text{Te}_{1-x}$ เมื่อ ($0 \leq x \leq 1.0$) ที่เคลือบลงบนแผ่นฐานรองรับที่เป็นกระจกสไลด์ซึ่งเตรียมโดยวิธีการระเหยสารเคมีด้วยความร้อนในระบบสุญญากาศเมื่อมีการแอนนัลที่อุณหภูมิ 400 องศาเซลเซียส ภายใต้บรรยากาศของก๊าซไนโตรเจนบริสุทธิ์เป็นเวลา 30 นาที

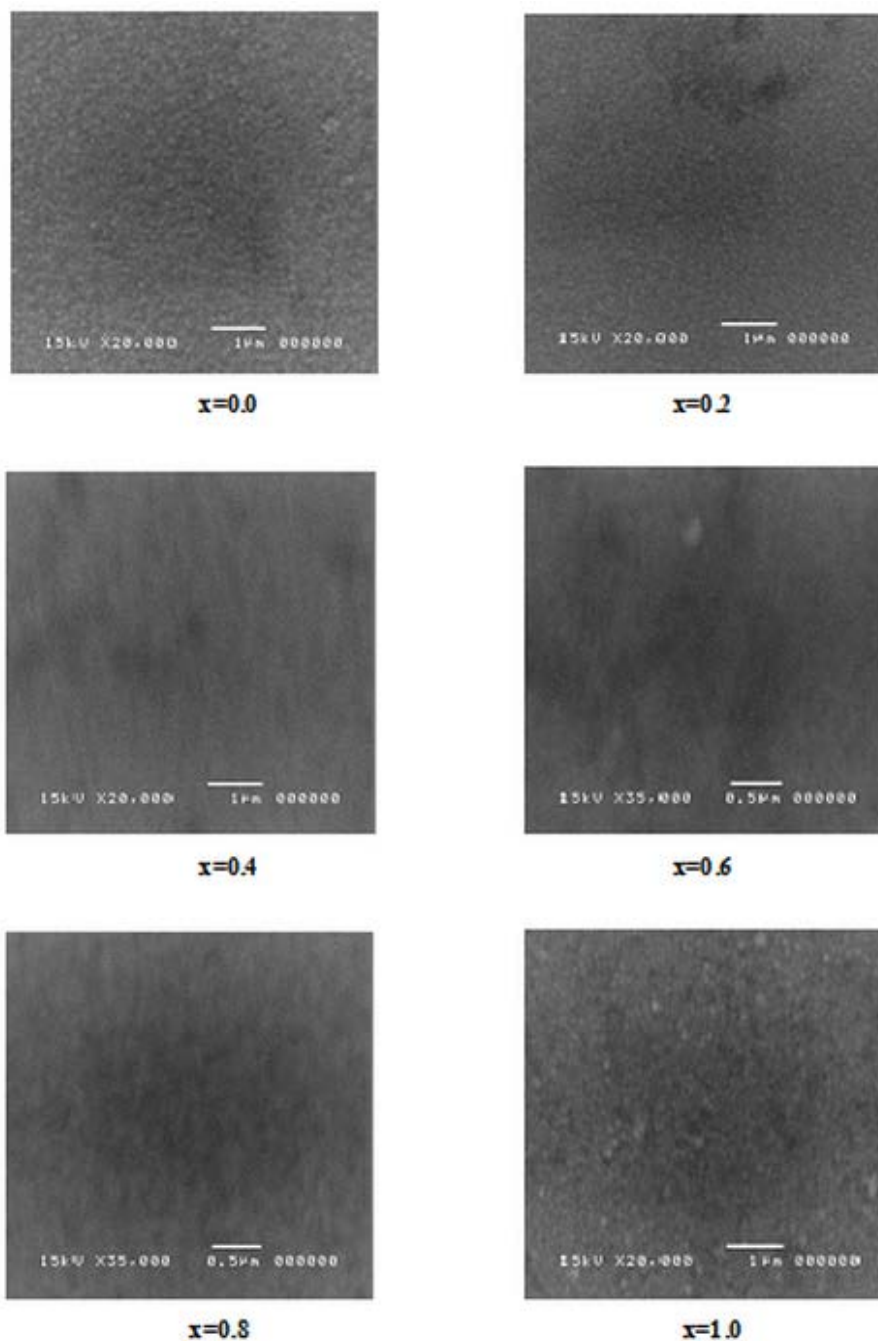


ภาพที่ 4.24 แสดงกราฟความสัมพันธ์ระหว่างค่าสัดส่วนผสมของโมลอะตอม (x) ค่าต่างๆ กับค่า a_0 , c_0 ของฟิล์มบางของสารกึ่งตัวนำ $\text{CdS}_x\text{Te}_{1-x}$ เมื่อ ($0 \leq x \leq 1.0$) ที่เคลือบลงบนแผ่นฐานรองรับที่เป็นกระจกสไลด์ซึ่งเตรียมโดยวิธีการระเหยสารเคมีด้วยความร้อนในระบบสุญญากาศเมื่อมีการแอนนัลที่อุณหภูมิ 500 องศาเซลเซียส ภายใต้บรรยากาศของก๊าซไนโตรเจนบริสุทธิ์เป็นเวลา 30 นาที

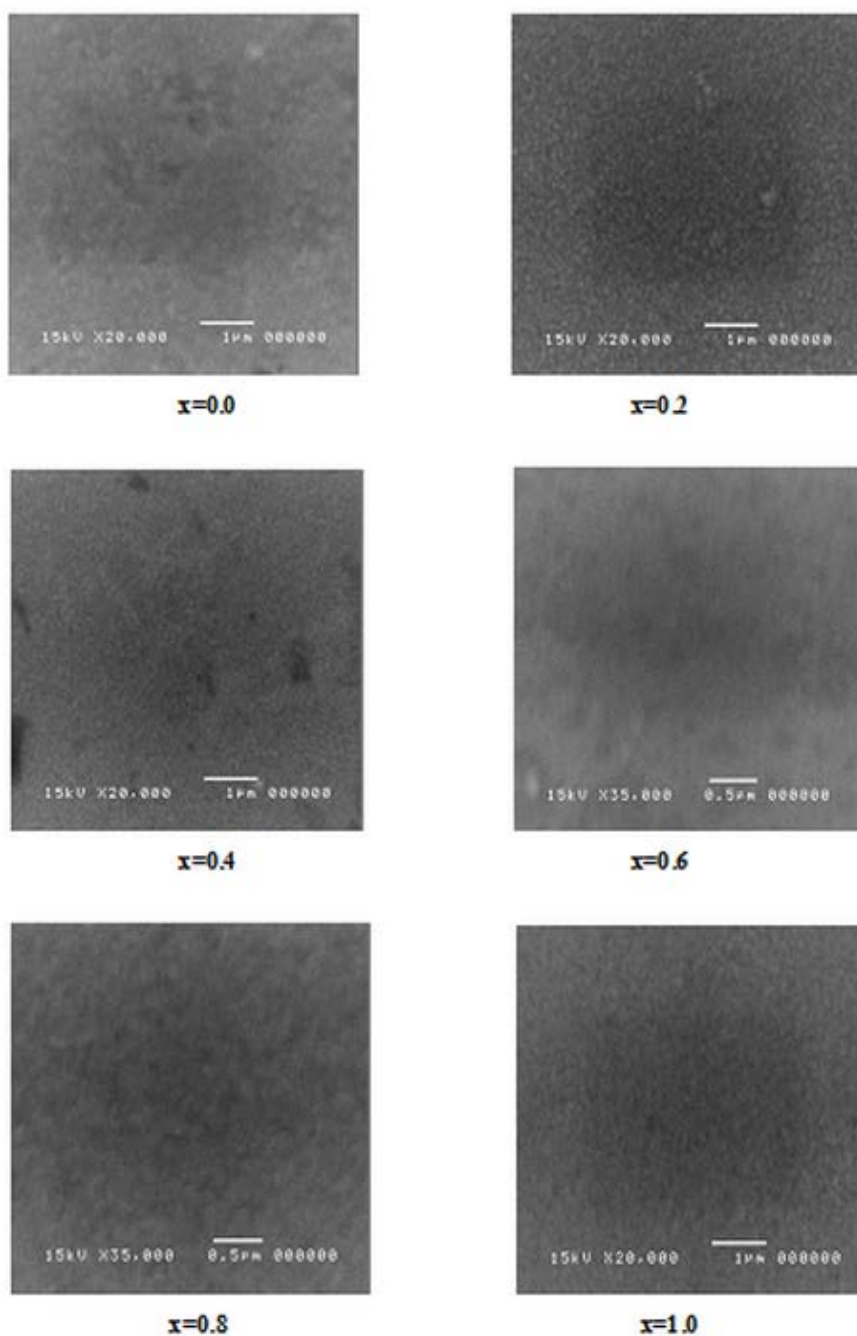
4.3 ผลการวิเคราะห์ลักษณะของโครงสร้างผลึกเชิงมหภาคด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (SEM) ของฟิล์มบางของสารกึ่งตัวนำ $\text{CdS}_x\text{Te}_{1-x}$ เมื่อ $(0 \leq x \leq 1.0)$ ที่เคลือบลงบนแผ่นฐานรองรับที่เป็นกระจกสไลด์ซึ่งเตรียมโดยวิธีการระเหยสารเคมีด้วยความร้อนในระบบสุญญากาศ เมื่อไม่มีการแอนนัลและมีการแอนนัลที่อุณหภูมิ 100-500 องศาเซลเซียส ภายใต้บรรยากาศของก๊าซไนโตรเจนบริสุทธิ์เป็นเวลา 30 นาที



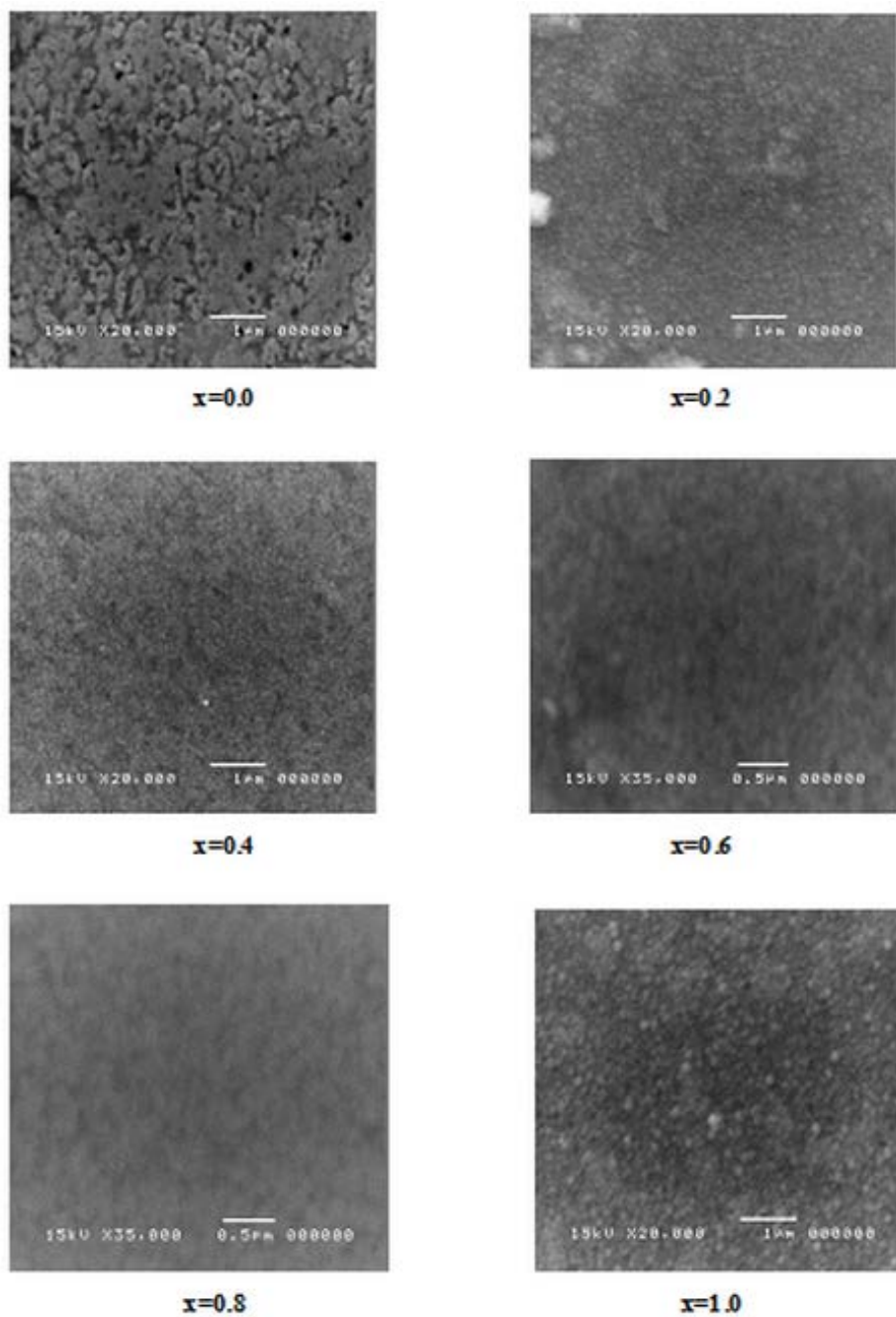
ภาพที่ 4.25 แสดงขนาดเกรนที่ถ่ายภาพด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด ของฟิล์มบางของสารกึ่งตัวนำ $\text{CdS}_x\text{Te}_{1-x}$ เมื่อ $(0 \leq x \leq 1.0)$ ที่เคลือบลงบนแผ่นฐานรองรับที่เป็นกระจกสไลด์ซึ่งเตรียมโดยวิธีการระเหยสารเคมีด้วยความร้อนในระบบสุญญากาศกรณีไม่มีการแอนนัล



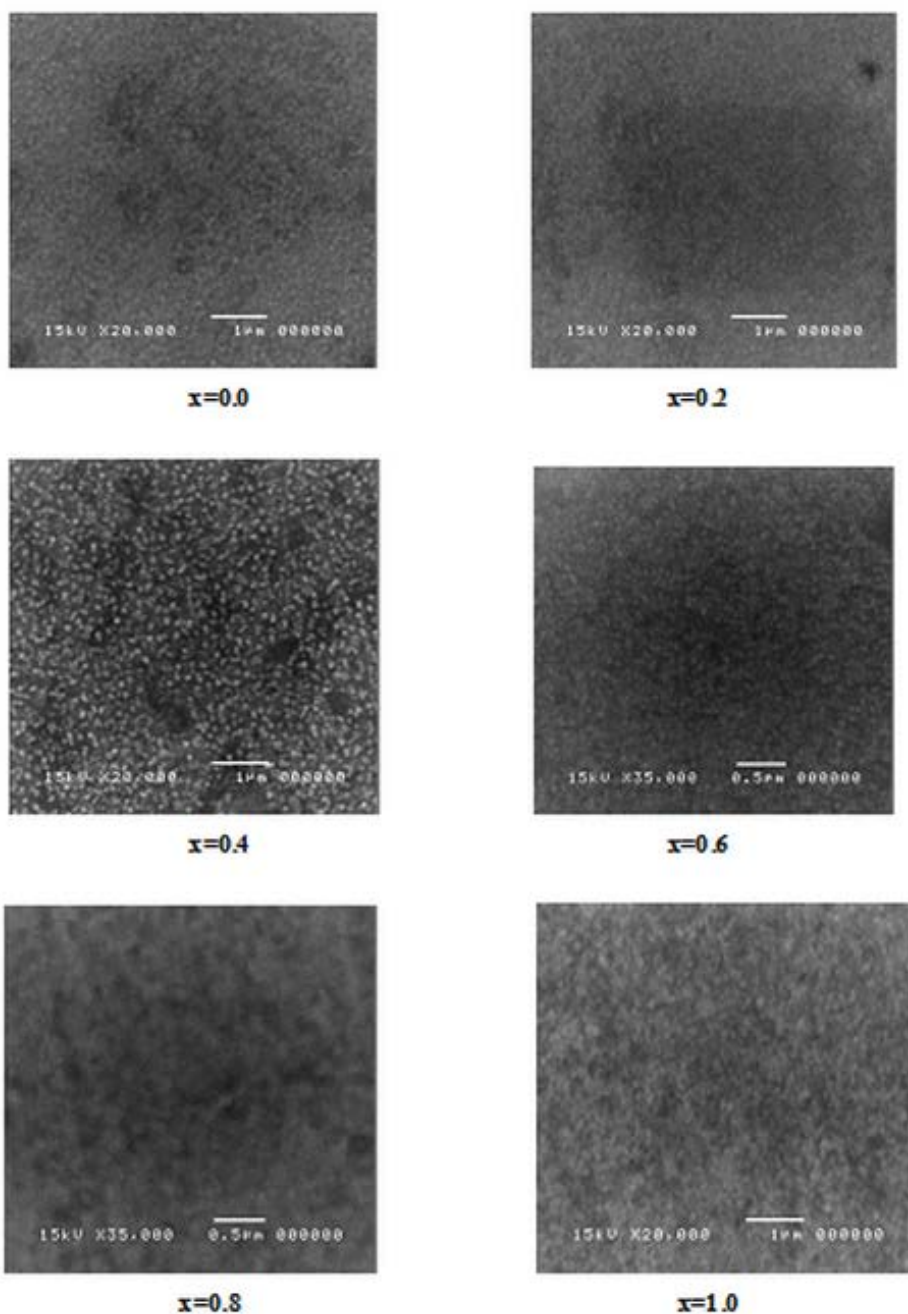
ภาพที่ 4.26 แสดงขนาดเกรนที่ถ่ายภาพด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดของฟิล์มบางของสารกึ่งตัวนำ $\text{CdS}_x\text{Te}_{1-x}$ เมื่อ $(0 \leq x \leq 1.0)$ ที่เคลือบลงบนแผ่นฐานรองรับที่เป็นกระจกสไลด์ซึ่งเตรียมโดยวิธีการระเหยสารเคมีด้วยความร้อนในระบบสุญญากาศกรณีมีการแอนนัลที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส ภายใต้บรรยากาศของก๊าซไนโตรเจนบริสุทธิ์เป็นเวลา 30 นาที



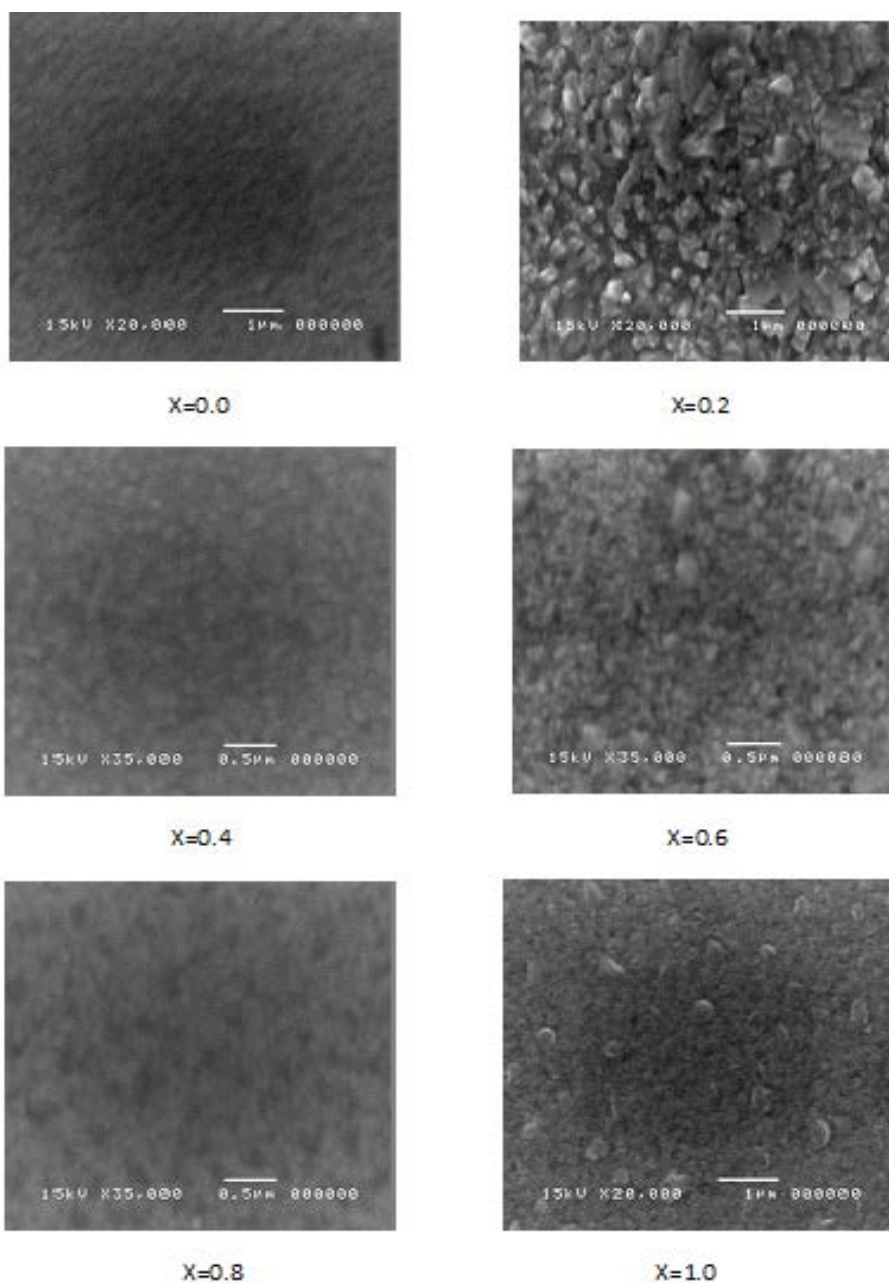
ภาพที่ 4.27 แสดงขนาดเกรนที่ถ่ายภาพด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดของฟิล์มบางของสารกึ่งตัวนำ $\text{CdS}_x\text{Te}_{1-x}$ เมื่อ ($0 \leq x \leq 1.0$) ที่เคลือบลงบนแผ่นฐานรองรับที่เป็นกระจกสไลด์ซึ่งเตรียมโดยวิธีการระเหยสารเคมีด้วยความร้อนในระบบสุญญากาศกรณีมีการแอนนัลที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส ภายใต้บรรยากาศของก๊าซไนโตรเจนบริสุทธิ์เป็นเวลา 30 นาที



ภาพที่ 4.28 แสดงขนาดเกรนที่ถ่ายภาพด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดของฟิล์มบางของการกึ่งตัวนำ $\text{CdS}_x\text{Te}_{1-x}$ เมื่อ $(0 \leq x \leq 1.0)$ ที่เคลือบลงบนแผ่นฐานรองรับที่เป็นกระจกสไลด์ซึ่งเตรียมโดยวิธีการระเหยสารเคมีด้วยความร้อนในระบบสุญญากาศกรณีมีการแอนนัลที่อุณหภูมิ 300 องศาเซลเซียส ภายใต้บรรยากาศของก๊าซไนโตรเจนบริสุทธิ์เป็นเวลา 30 นาที

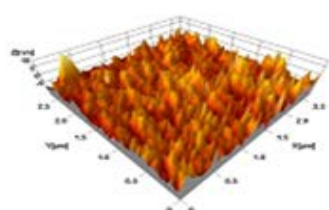


ภาพที่ 4.29 แสดงขนาดเกรนที่ถ่ายภาพด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดของฟิล์มบางของสารกึ่งตัวนำ $\text{CdS}_x\text{Te}_{1-x}$ เมื่อ $(0 \leq x \leq 1.0)$ ที่เคลือบลงบนแผ่นฐานรองรับที่เป็นกระจกสไลด์ซึ่งเตรียมโดยวิธีการระเหยสารเคมีด้วยความร้อนในระบบสุญญากาศกรณีมีการแอนนัลที่อุณหภูมิ 400 องศาเซลเซียส ภายใต้บรรยากาศของก๊าซไนโตรเจนบริสุทธิ์เป็นเวลา 30 นาที

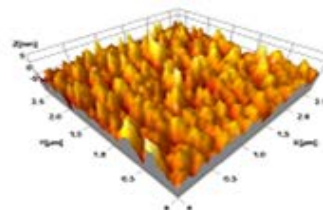


ภาพที่ 4.30 แสดงขนาดเกรนที่ถ่ายภาพด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดของฟิล์มบางของสารกึ่งตัวนำ $\text{CdS}_x\text{Te}_{1-x}$ เมื่อ $(0 \leq x \leq 1.0)$ ที่เคลือบลงบนแผ่นฐานรองรับที่เป็นกระจกสไลด์ซึ่งเตรียมโดยวิธีการระเหยสารเคมีด้วยความร้อนในระบบสุญญากาศกรณีมีการแอนนัลที่อุณหภูมิ 500 องศาเซลเซียส ภายใต้บรรยากาศของก๊าซไนโตรเจนบริสุทธิ์เป็นเวลา 30 นาที

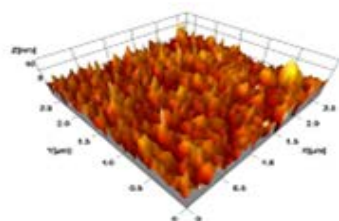
4.4 ผลการวิเคราะห์ภาพถ่ายกล้องจุลทรรศน์แรงอะตอม (AFM) ของฟิล์มบางของสารกึ่งตัวนำ $\text{CdS}_x\text{Te}_{1-x}$ เมื่อ $x=0.4$ ที่เคลือบลงบนแผ่นฐานรองรับที่เป็นกระจกสไลด์ซึ่งเตรียมโดยวิธีการระเหยสารเคมีด้วยความร้อนในระบบสุญญากาศเมื่อไม่มีการแอนนัลและมีการแอนนัลที่อุณหภูมิ 100-500 องศาเซลเซียส ภายใต้บรรยากาศของก๊าซไนโตรเจนบริสุทธิ์เป็นเวลา 30 นาที



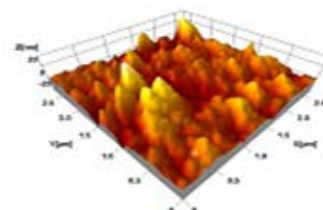
as-deposited



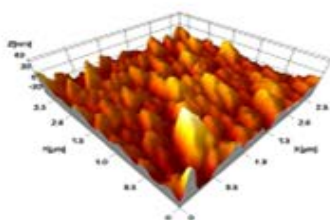
annealed 100°C



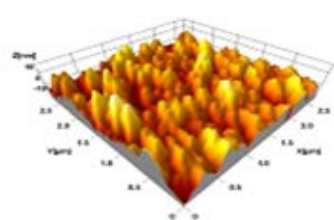
annealed 200°C



annealed 300°C



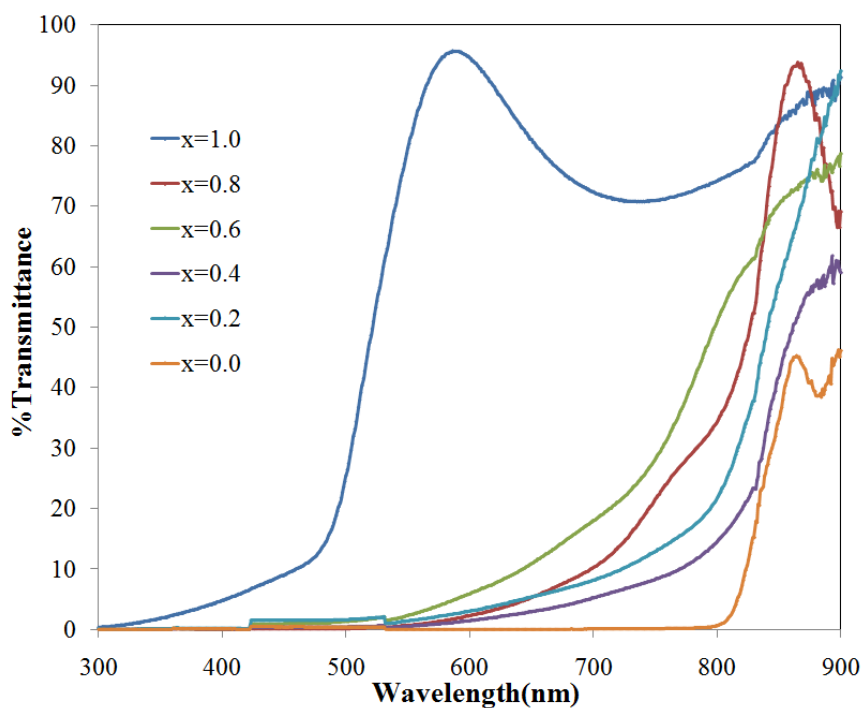
annealed 400°C



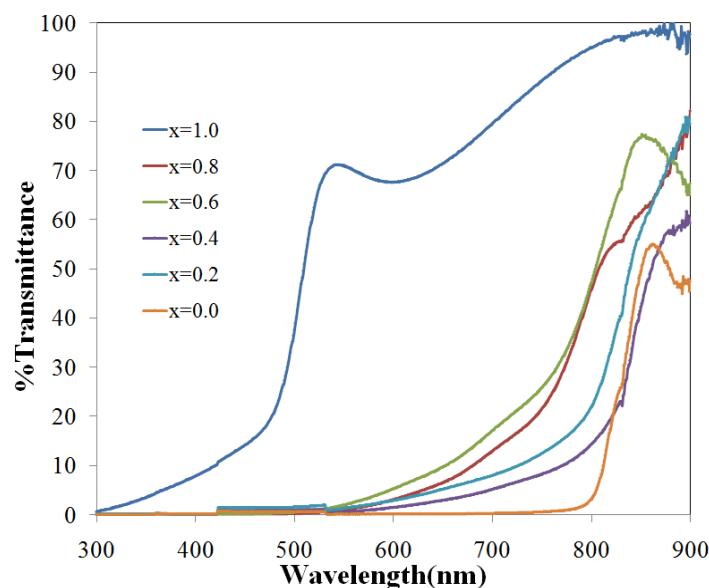
annealed 500°C

ภาพที่ 4.31 แสดงภาพถ่ายกล้องจุลทรรศน์แรงอะตอม (AFM) ของฟิล์มบางของสารกึ่งตัวนำ $\text{CdS}_x\text{Te}_{1-x}$ เมื่อ $x=0.4$ เคลือบลงบนแผ่นฐานรองรับที่เป็นกระจกสไลด์ซึ่งเตรียมโดยวิธีการระเหยสารเคมีด้วยความร้อนในระบบสุญญากาศเมื่อไม่มีการแอนนัลและมีการแอนนัลที่อุณหภูมิ 100-500 องศาเซลเซียส ภายใต้บรรยากาศของก๊าซไนโตรเจนบริสุทธิ์เป็นเวลา 30 นาที

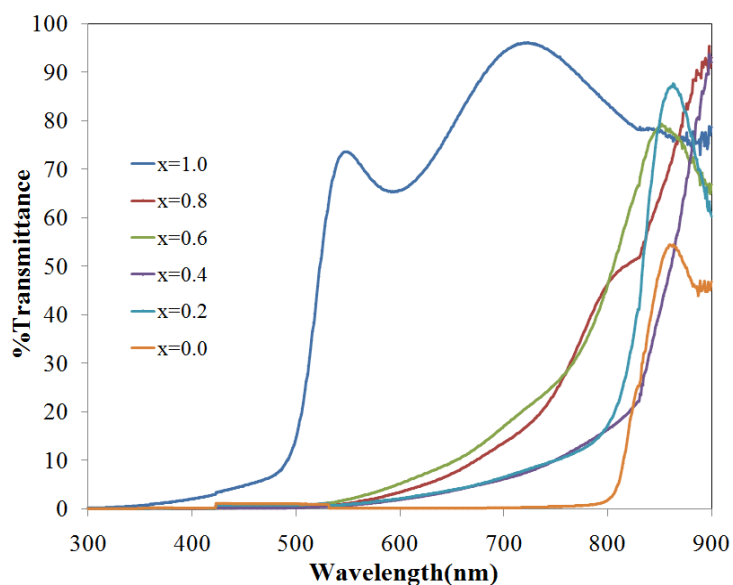
4.5 ผลการวิเคราะห์สเปกตรัมของการส่งผ่านแสงของฟิล์มบางของสารกึ่งตัวนำ $\text{CdS}_x\text{Te}_{1-x}$ เมื่อ $(0 \leq x \leq 1.0)$ ที่เคลือบลงบนแผ่นฐานรองรับที่เป็นกระจกใสได้ซึ่งเตรียมโดยวิธีการระเหยสารเคมีด้วยความร้อนในระบบสุญญากาศเมื่อไม่มีการแอนนัลและมีการแอนนัลที่อุณหภูมิ 100 - 500 องศาเซลเซียส ภายใต้บรรยากาศของก๊าซไนโตรเจนบริสุทธิ์เป็นเวลา 30 นาที



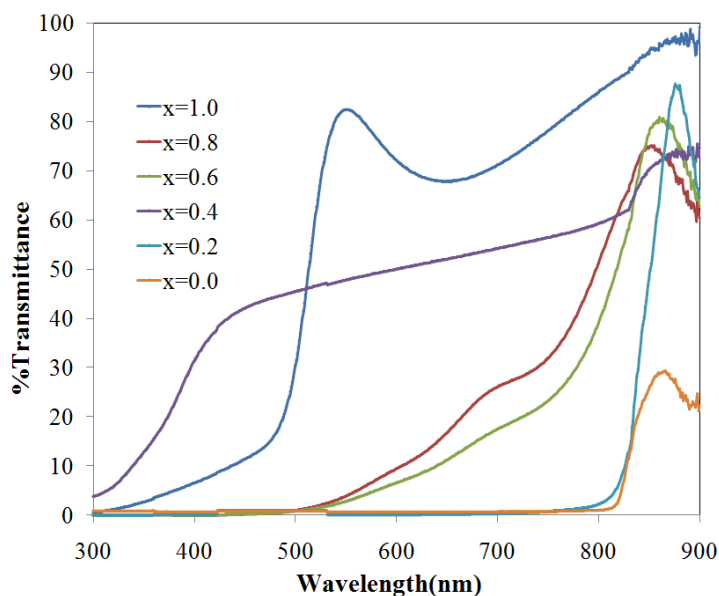
ภาพที่ 4.32 แสดงสเปกตรัมของการส่งผ่านแสงของฟิล์มบางของสารกึ่งตัวนำ $\text{CdS}_x\text{Te}_{1-x}$ เมื่อ $(0 \leq x \leq 1.0)$ ที่เคลือบลงบนแผ่นฐานรองรับที่เป็นกระจกใสได้ซึ่งเตรียมโดยวิธีการระเหยสารเคมีด้วยความร้อนในระบบสุญญากาศเมื่อไม่มีการแอนนัล



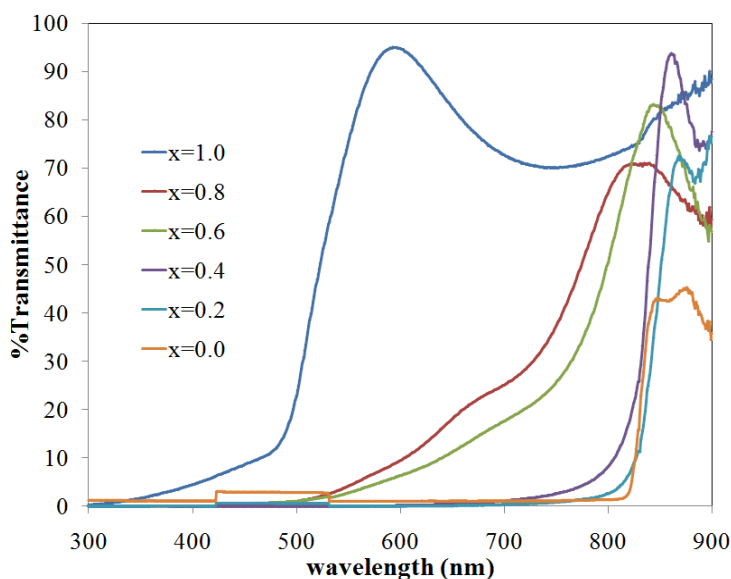
ภาพที่ 4.33 แสดงสเปกตรัมของการส่งผ่านแสงของฟิล์มบางของสารกึ่งตัวนำ $\text{CdS}_x\text{Te}_{1-x}$ เมื่อ $(0 \leq x \leq 1.0)$ ที่เคลือบลงบนแผ่นฐานรองรับที่เป็นกระจกสไลด์ซึ่งเตรียมโดยวิธีการระเหยสารเคมีด้วยความร้อนในระบบสุญญากาศ เมื่อมีการแอนนัลที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส ภายใต้บรรยากาศของก๊าซไนโตรเจนบริสุทธิ์เป็นเวลา 30 นาที



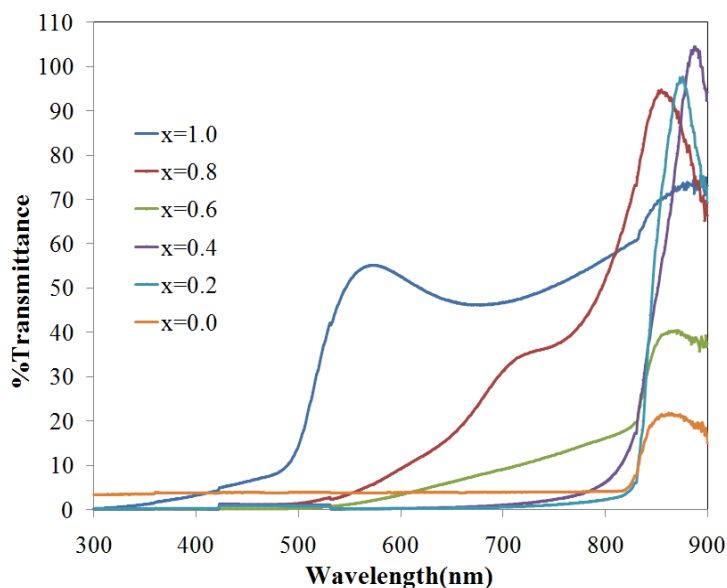
ภาพที่ 4.34 แสดงสเปกตรัมของการส่งผ่านแสงของฟิล์มบางของสารกึ่งตัวนำ $\text{CdS}_x\text{Te}_{1-x}$ เมื่อ $(0 \leq x \leq 1.0)$ ที่เคลือบลงบนแผ่นฐานรองรับที่เป็นกระจกสไลด์ซึ่งเตรียมโดยวิธีการระเหยสารเคมีด้วยความร้อนในระบบสุญญากาศ เมื่อมีการแอนนัลที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส ภายใต้บรรยากาศของก๊าซไนโตรเจนบริสุทธิ์เป็นเวลา 30 นาที



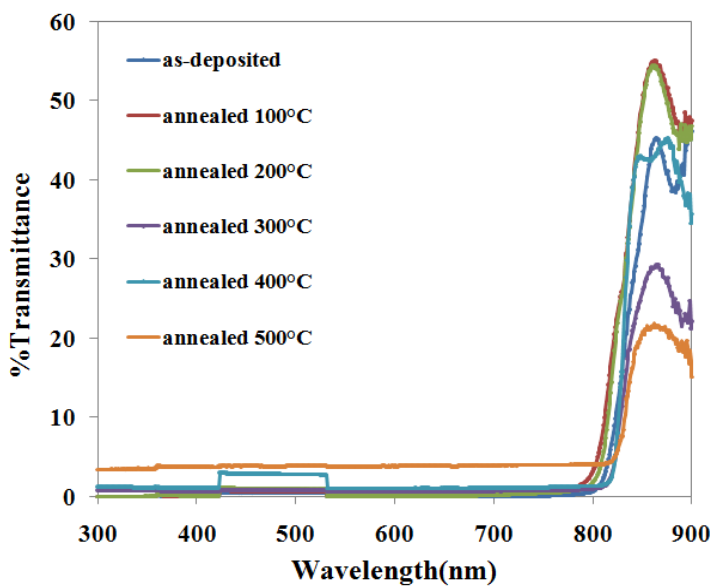
ภาพที่ 4.35 แสดงสเปกตรัมของการส่งผ่านแสงของฟิล์มบางของสารกึ่งตัวนำ $\text{CdS}_x\text{Te}_{1-x}$ เมื่อ $(0 \leq x \leq 1.0)$ ที่เคลือบลงบนแผ่นฐานรองรับที่เป็นกระจกสไลด์ซึ่งเตรียมโดยวิธีการระเหยสารเคมีด้วยความร้อนในระบบสุญญากาศ เมื่อมีการแอนนัลที่อุณหภูมิ 300 องศาเซลเซียส ภายใต้บรรยากาศของก๊าซไนโตรเจนบริสุทธิ์เป็นเวลา 30 นาที



ภาพที่ 4.36 แสดงสเปกตรัมของการส่งผ่านแสงของฟิล์มบางของสารกึ่งตัวนำ $\text{CdS}_x\text{Te}_{1-x}$ เมื่อ $(0 \leq x \leq 1.0)$ ที่เคลือบลงบนแผ่นฐานรองรับที่เป็นกระจกสไลด์ซึ่งเตรียมโดยวิธีการระเหยสารเคมีด้วยความร้อนในระบบสุญญากาศ เมื่อมีการแอนนัลที่อุณหภูมิ 400 องศาเซลเซียส ภายใต้บรรยากาศของก๊าซไนโตรเจนบริสุทธิ์เป็นเวลา 30 นาที



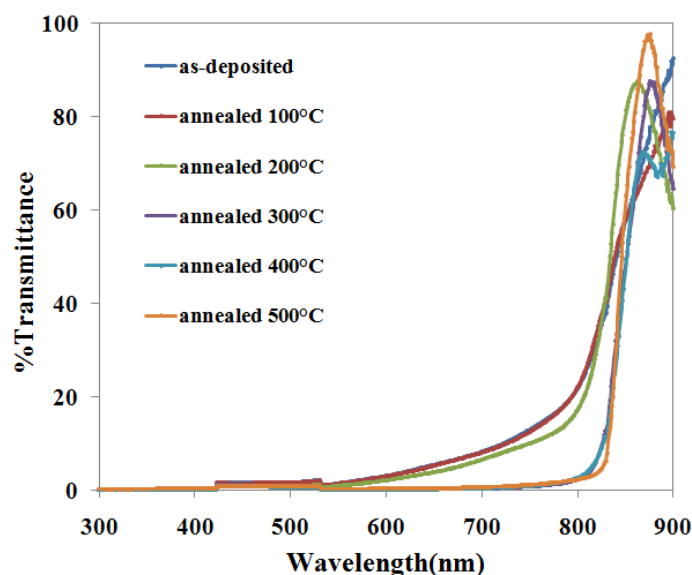
ภาพที่ 4.37 แสดงสเปกตรัมของการส่งผ่านแสงของฟิล์มบางของสารกึ่งตัวนำ $\text{CdS}_x\text{Te}_{1-x}$ เมื่อ $(0 \leq x \leq 1.0)$ ที่เคลือบลงบนแผ่นฐานรองรับที่เป็นกระจกสไลด์ซึ่งเตรียมโดยวิธีการระเหยสารเคมีด้วยความร้อนในระบบสุญญากาศ เมื่อมีการแอนนัลที่อุณหภูมิ 500 องศาเซลเซียส ภายใต้บรรยากาศของก๊าซไนโตรเจนบริสุทธิ์เป็นเวลา 30 นาที



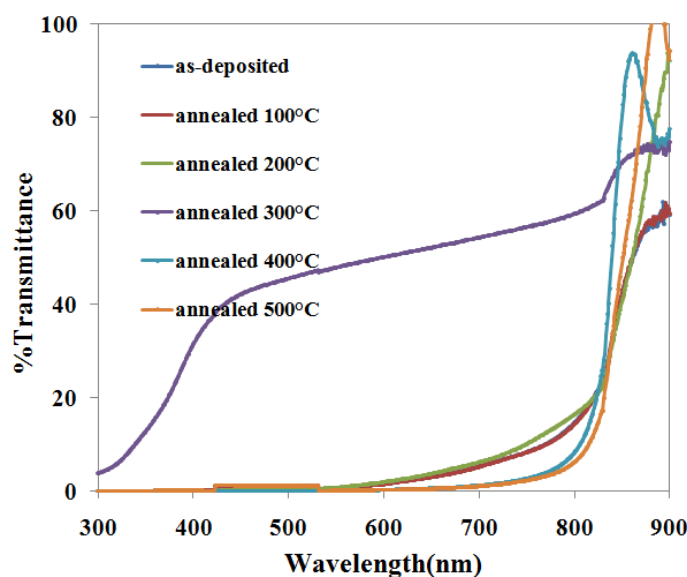
ภาพที่ 4.38 แสดงสเปกตรัมของการส่งผ่านแสงของฟิล์มบางของสารกึ่งตัวนำ $\text{CdS}_x\text{Te}_{1-x}$ เมื่อ $x = 0.0$ ที่เคลือบลงบนแผ่นฐานรองรับที่เป็นกระจกสไลด์ซึ่งเตรียมโดยวิธีการระเหยสารเคมีด้วยความร้อนในระบบสุญญากาศเมื่อไม่มีการแอนนัลและมีการแอนนัลที่อุณหภูมิ 100 - 500

องศาเซลเซียส ภายใต้บรรยากาศของก๊าซไนโตรเจนบริสุทธิ์เป็นเวลา 30 นาที

องศาเซลเซียส ภายใต้บรรยากาศของก๊าซไนโตรเจนบริสุทธิ์เป็นเวลา 30 นาที

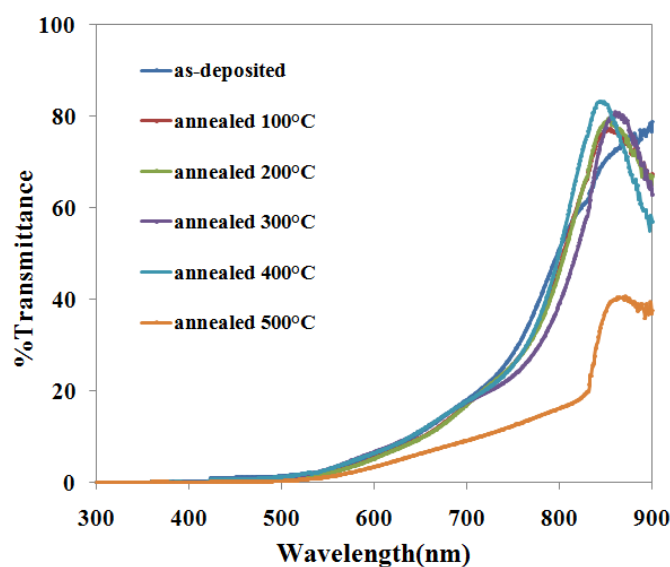


ภาพที่ 4.39 แสดงสเปกตรัมของการส่งผ่านแสงของฟิล์มบางของสารกึ่งตัวนำ $\text{CdS}_x\text{Te}_{1-x}$ เมื่อ $x = 0.2$ ที่เคลือบลงบนแผ่นฐานรองรับที่เป็นกระจกสไลด์ซึ่งเตรียมโดยวิธีการระเหยสารเคมีด้วยความร้อนในระบบสุญญากาศเมื่อไม่มีการแอนนัลและมีการแอนนัลที่อุณหภูมิ 100 - 500 องศาเซลเซียส ภายใต้บรรยากาศของก๊าซไนโตรเจนบริสุทธิ์เป็นเวลา 30 นาที

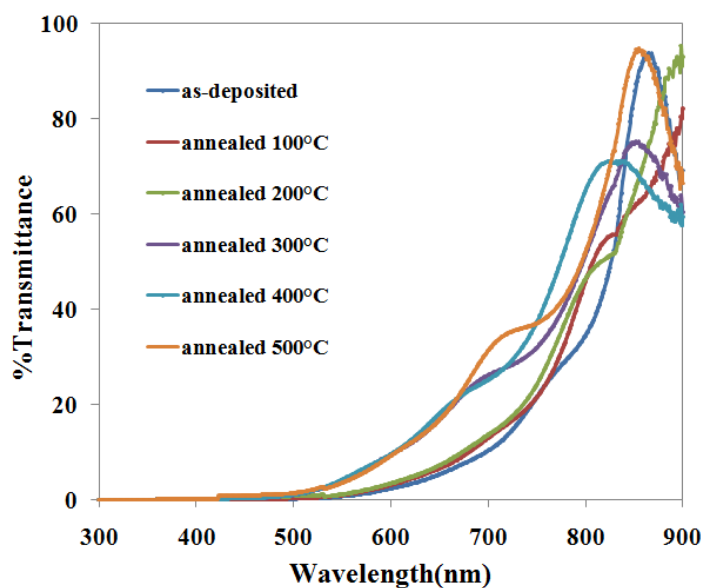


ภาพที่ 4.40 แสดงสเปกตรัมของการส่งผ่านแสงของฟิล์มบางของสารกึ่งตัวนำ $\text{CdS}_x\text{Te}_{1-x}$ เมื่อ $x = 0.4$ ที่เคลือบลงบนแผ่นฐานรองรับที่เป็นกระจกสไลด์ซึ่งเตรียมโดยวิธีการระเหยสารเคมีด้วยความร้อนในระบบสุญญากาศเมื่อไม่มีการแอนนัลและมีการแอนนัลที่อุณหภูมิ 100 - 500

องศาเซลเซียส ภายใต้บรรยากาศของก๊าซไนโตรเจนบริสุทธิ์เป็นเวลา 30 นาที

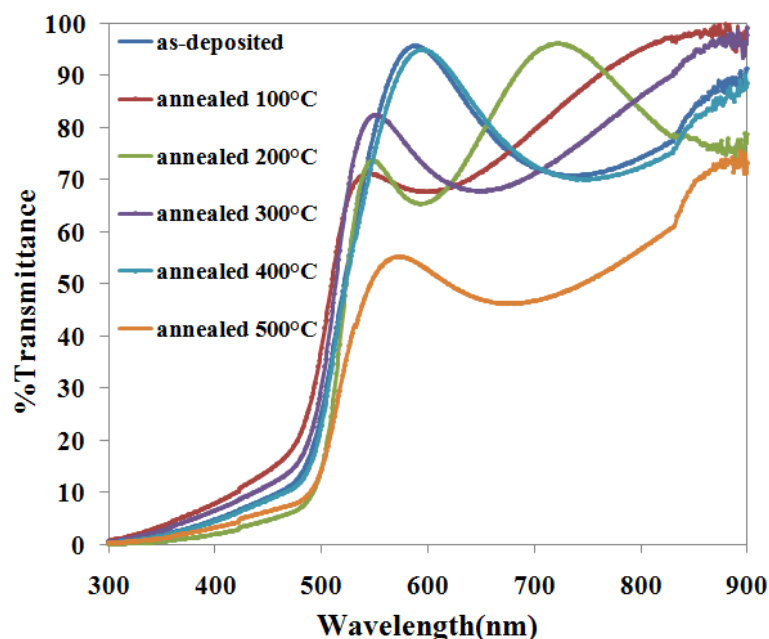


ภาพที่ 4.41 แสดงสเปกตรัมของการส่งผ่านแสงของฟิล์มบางของสารกึ่งตัวนำ $\text{CdS}_x\text{Te}_{1-x}$ เมื่อ $x = 0.6$ ที่เคลือบลงบนแผ่นฐานรองรับที่เป็นกระจกสไลด์ซึ่ง เตรียมโดยวิธีการระเหยสารเคมีด้วยความร้อนในระบบสุญญากาศเมื่อไม่มีการแอนนัลและมีการแอนนัลที่อุณหภูมิ 100 - 500 องศาเซลเซียส ภายใต้บรรยากาศของก๊าซไนโตรเจนบริสุทธิ์เป็นเวลา 30 นาที



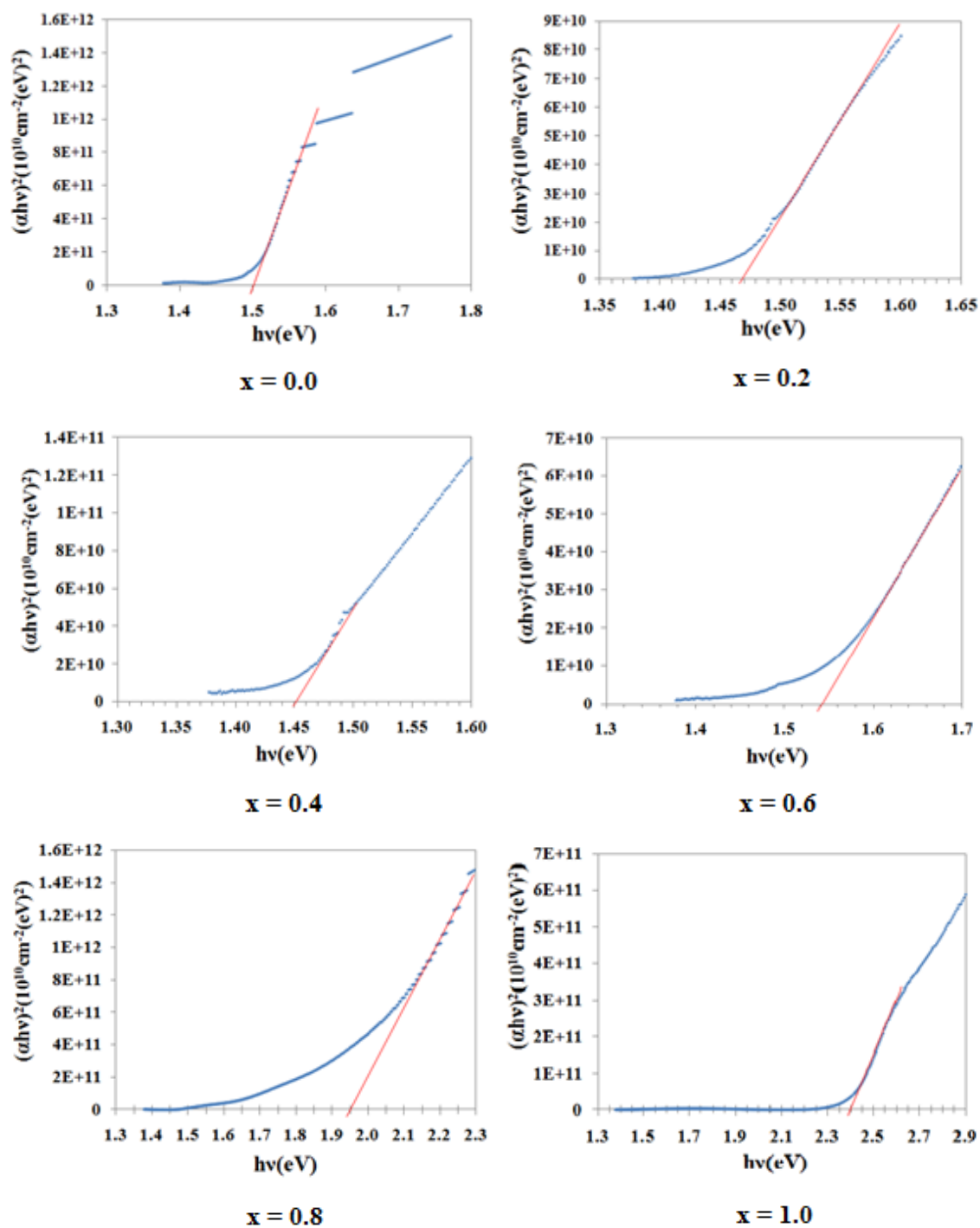
ภาพที่ 4.42 แสดงสเปกตรัมของการส่งผ่านแสงของฟิล์มบางของสารกึ่งตัวนำ $\text{CdS}_x\text{Te}_{1-x}$ เมื่อ $x = 0.8$ ที่เคลือบลงบนแผ่นฐานรองรับที่เป็นกระจกสไลด์ เตรียมโดยวิธีการระเหยสารเคมีด้วยความร้อนในระบบสุญญากาศเมื่อไม่มีการแอนนัลและมีการแอนนัลที่อุณหภูมิ 100 - 500

องศาเซลเซียส ภายใต้บรรยากาศของก๊าซไนโตรเจนบริสุทธิ์เป็นเวลา 30 นาที

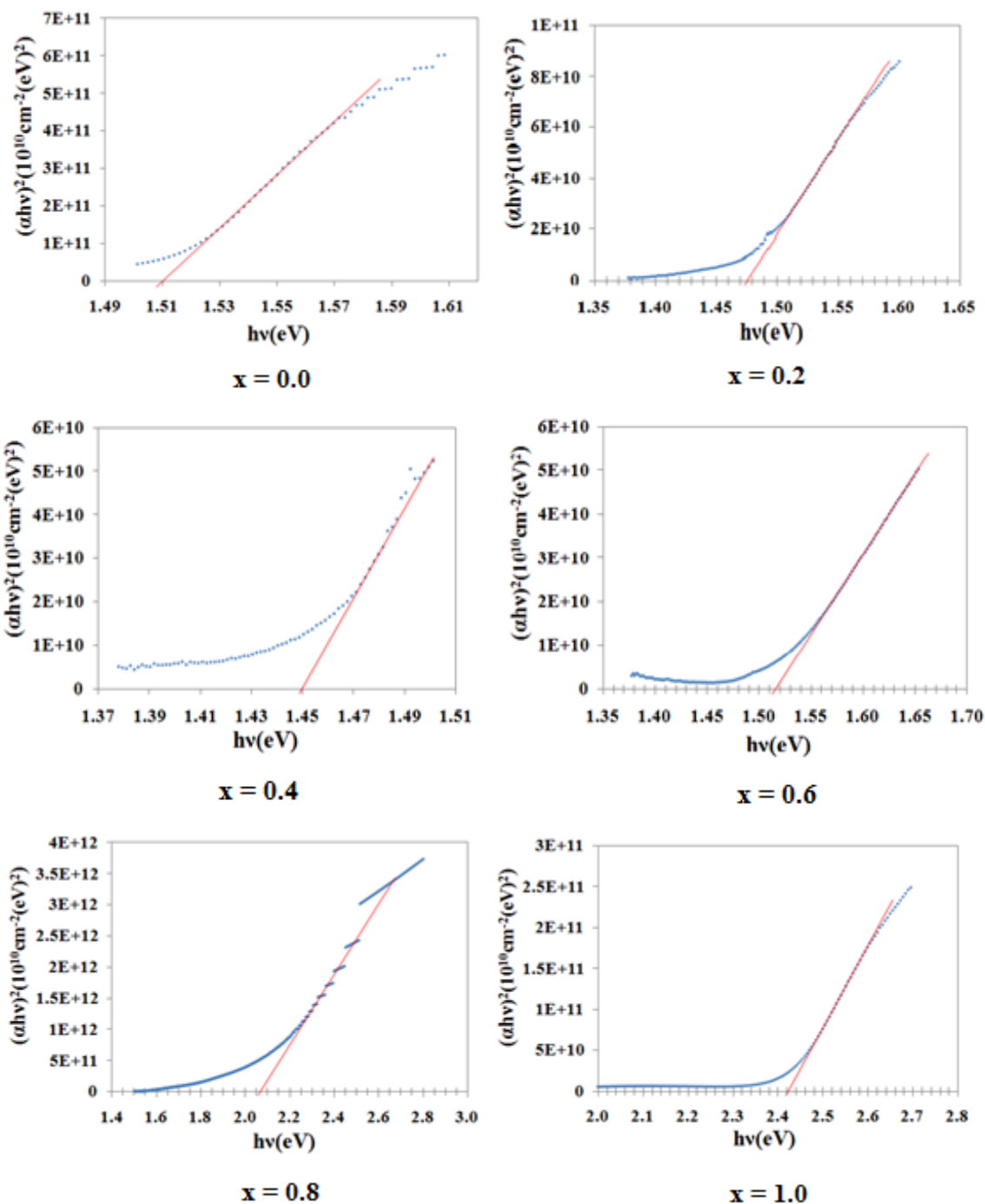


ภาพที่ 4.43 แสดงสเปกตรัมของการส่งผ่านแสงของฟิล์มบางของสารกึ่งตัวนำ $\text{CdS}_x\text{Te}_{1-x}$ เมื่อ $x = 1.0$ ที่เคลือบลงบนแผ่นฐานรองรับที่เป็นกระจกสไลด์ซึ่งเตรียมโดยวิธีการระเหยสารเคมีด้วยความร้อนในระบบสุญญากาศเมื่อไม่มีการแอนนัลและมีการแอนนัลที่อุณหภูมิ 100 - 500 องศาเซลเซียส ภายใต้บรรยากาศของก๊าซไนโตรเจนบริสุทธิ์เป็นเวลา 30 นาที

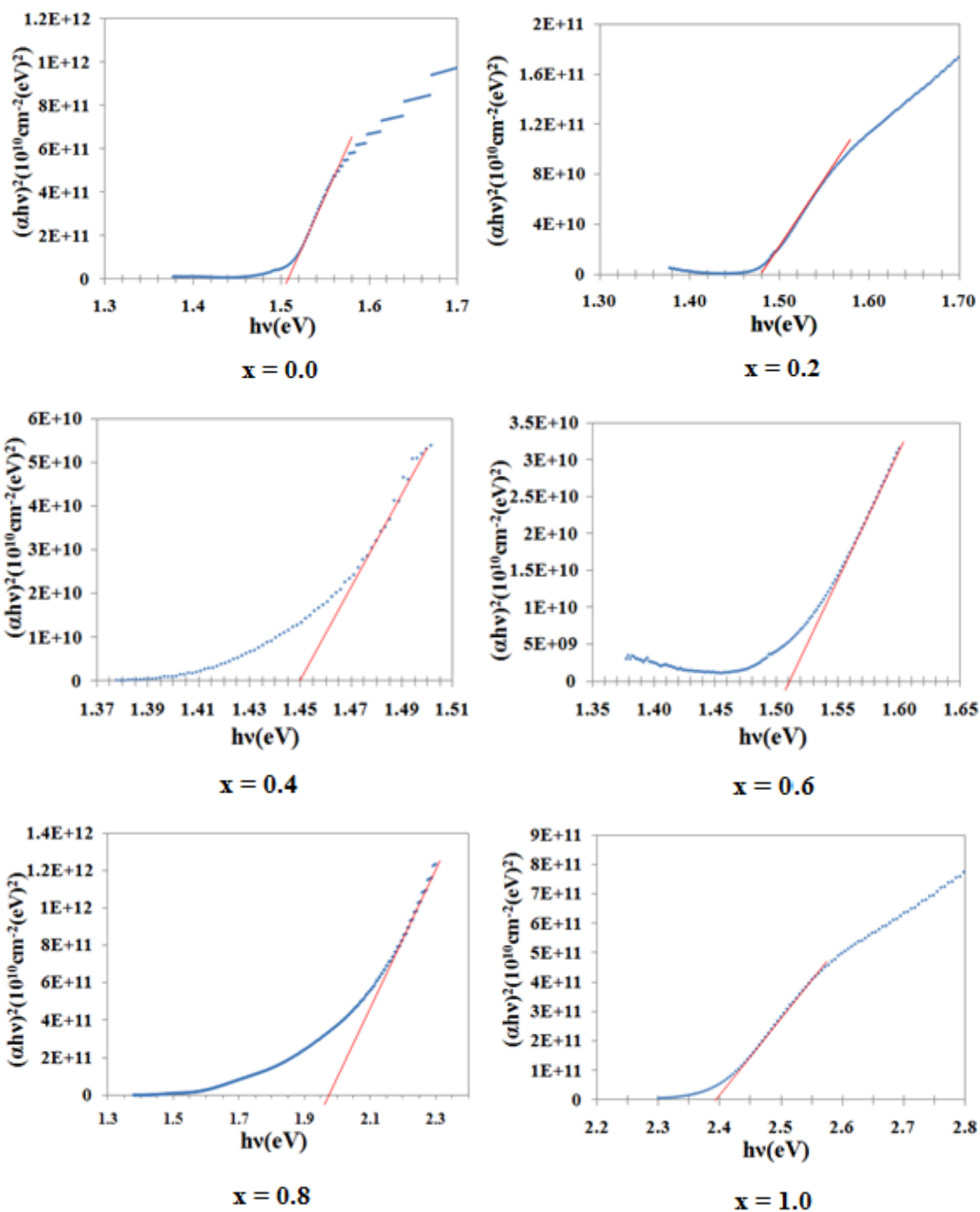
ภาพที่ 4.32 ถึงภาพที่ 4.43 แสดงสเปกตรัมของการส่งผ่านแสงของฟิล์มบางของสารกึ่งตัวนำ $\text{CdS}_x\text{Te}_{1-x}$ เมื่อ $(0 \leq x \leq 1.0)$ ที่เคลือบลงบนแผ่นฐานรองรับที่เป็นกระจกสไลด์ ซึ่งเตรียมโดยวิธีการระเหยสารเคมีด้วยความร้อนในระบบสุญญากาศ เมื่อไม่มีการแอนนัลและมีการแอนนัลที่อุณหภูมิ 100-500 องศาเซลเซียส ภายใต้บรรยากาศของก๊าซไนโตรเจนบริสุทธิ์เป็นเวลา 30 นาที โดยใช้เครื่องสเปกโตรมิเตอร์ชนิดดับเบิลบีม ยี่ห้อ JASCO 7800 ที่ช่วงความยาวคลื่น 300 – 900 นาโนเมตร เมื่อไม่มีการแอนนัล พบว่าขอบของการดูดกลืนแสงเลื่อนไปทางความยาวคลื่นที่สั้นกว่า ซึ่งหมายความว่าค่าช่องว่างแถบพลังงานมีค่าสูงขึ้น เมื่อความเข้มข้นของอะตอมของธาตุ S ที่อยู่ในผลึกของสารตั้งต้น CdS ที่มีความบริสุทธิ์สูง 99.999 เปอร์เซ็นต์เพิ่มมากขึ้น เมื่อเขียนกราฟความสัมพันธ์ระหว่าง $(\alpha h\nu)^2$ กับ $h\nu$ เพื่อหาค่าช่องว่างแถบพลังงาน (E_g) ของฟิล์มบาง ซึ่งค่าช่องว่างแถบพลังงาน (E_g) ของฟิล์มบางจะเปลี่ยนแปลงตามสัดส่วนโมล (x) ดังภาพที่ 4.51 โดยที่พารามิเตอร์โบว์ริง (bowing parameter) มีค่าเท่ากับ 1.84



ภาพที่ 4.44 แสดงกราฟความสัมพันธ์ระหว่าง $(\alpha h\nu)^2$ กับ $h\nu$ ของฟิล์มบางของสารกึ่งตัวนำ $\text{CdS}_x\text{Te}_{1-x}$ เมื่อ $(0 \leq x \leq 1.0)$ ที่เคลือบลงบนแผ่นฐานรองรับที่เป็นกระจกสไลด์ซึ่งเตรียมโดยวิธีการระเหยสารเคมีด้วยความร้อนในระบบสุญญากาศเมื่อไม่มีการแอนนัล

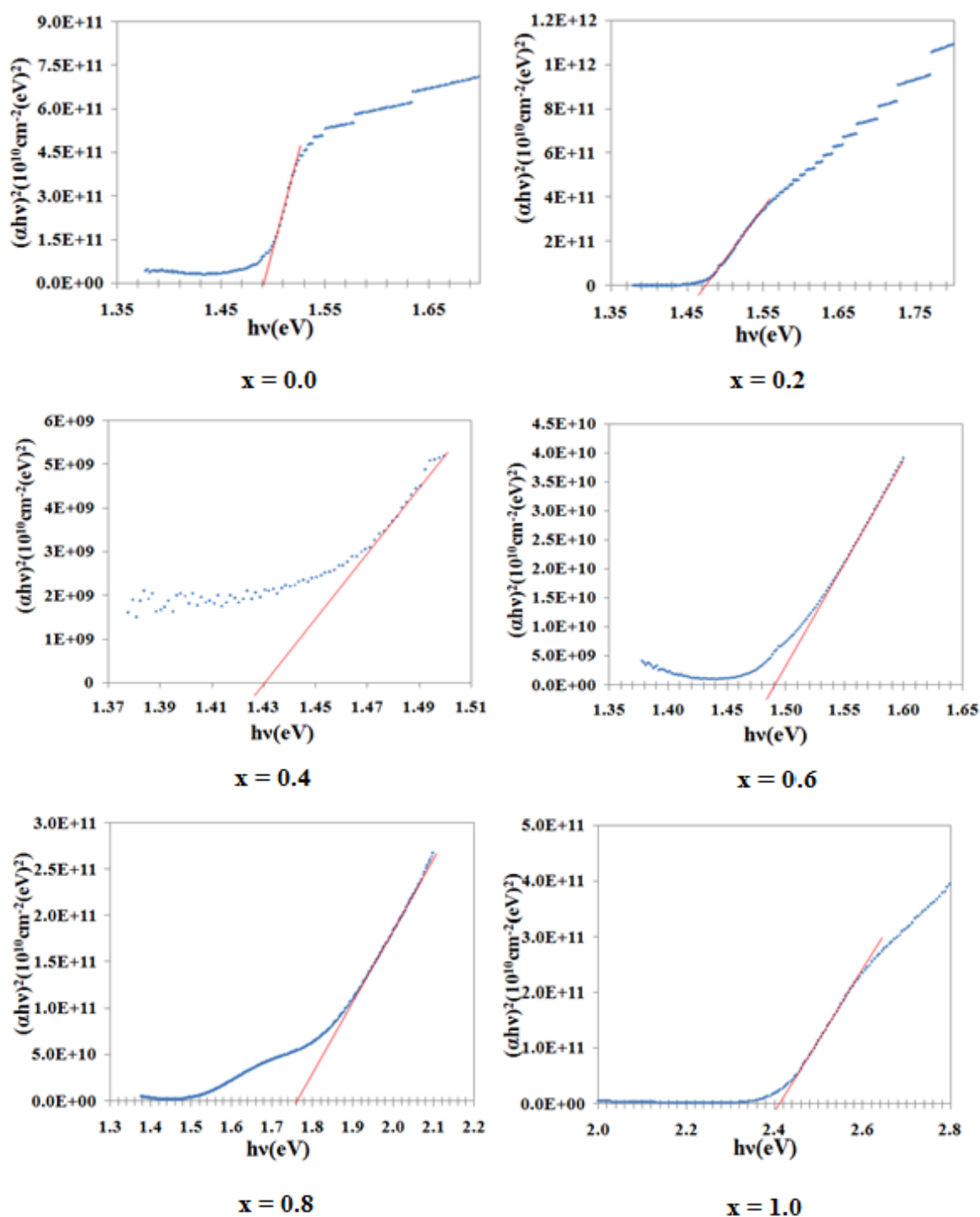


ภาพที่ 4.45 แสดงกราฟความสัมพันธ์ระหว่าง $(\alpha h\nu)^2$ กับ $h\nu$ ของฟิล์มบางของสารกึ่งตัวนำ $\text{CdS}_x\text{Te}_{1-x}$ เมื่อ $(0 \leq x \leq 1.0)$ ที่เคลือบลงบนแผ่นฐานรองรับที่เป็นกระจกสไลด์ซึ่งเตรียมโดยวิธีการระเหยสารเคมีด้วยความร้อนในระบบสุญญากาศเมื่อมีการแอนนัลที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียสภายใต้บรรยากาศของก๊าซไนโตรเจนบริสุทธิ์เป็นเวลา 30 นาที



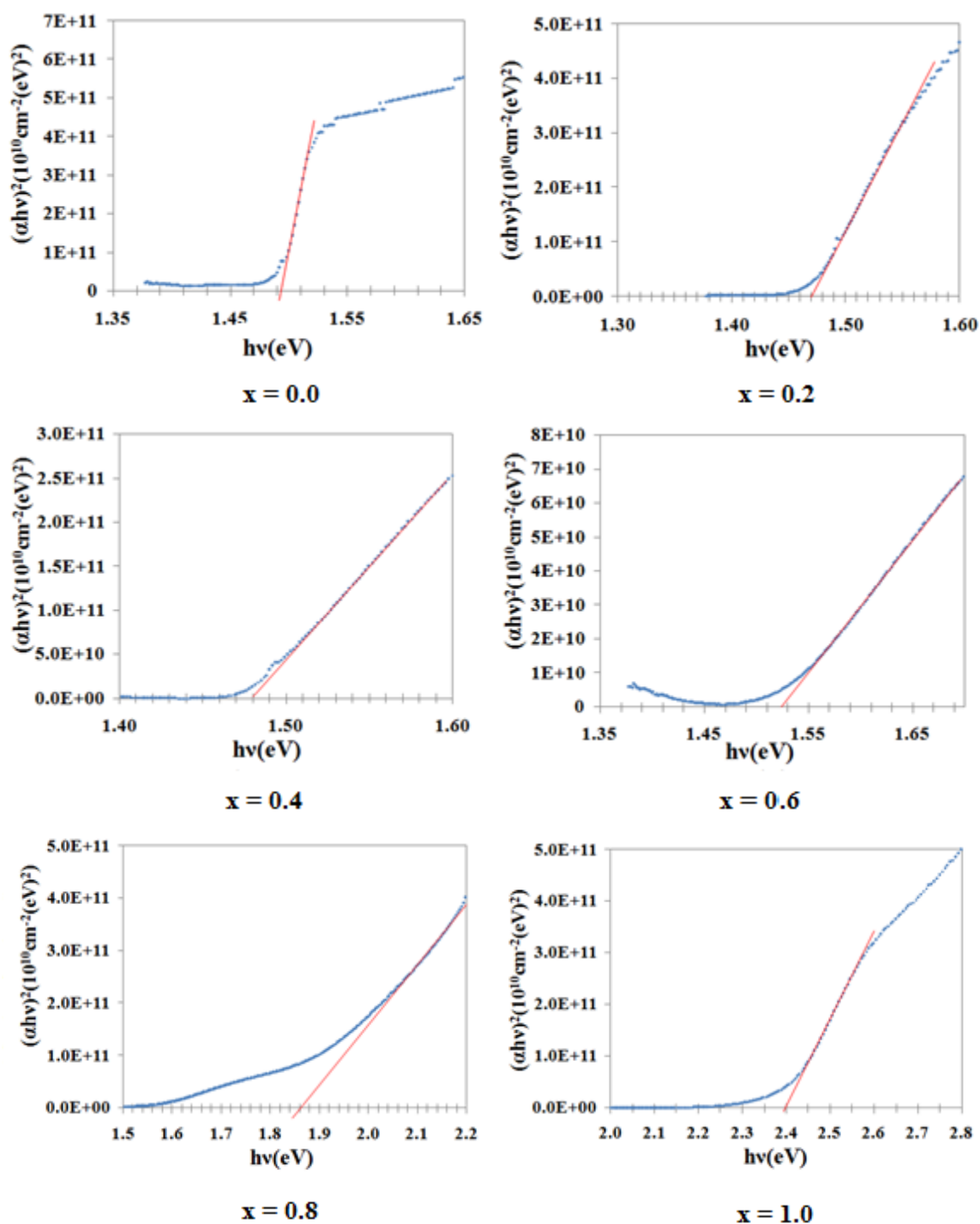
ภาพที่ 4.46 แสดงกราฟความสัมพันธ์ระหว่าง $(\alpha h\nu)^2$ กับ $h\nu$ ของฟิล์มบางของสารกึ่งตัวนำ $\text{CdS}_x\text{Te}_{1-x}$ เมื่อ $(0 \leq x \leq 1.0)$ ที่เคลือบลงบนแผ่นฐานรองรับที่เป็นกระจกสไลด์ซึ่งเตรียมโดยวิธีการระเหยสารเคมีด้วยความร้อนในระบบสุญญากาศเมื่อมีการแอนนัลที่อุณหภูมิ 200 องศา

เซลล์เซมิคอนดักเตอร์ภายใต้บรรยากาศของก๊าซไนโตรเจนบริสุทธิ์เป็นเวลา 30 นาที



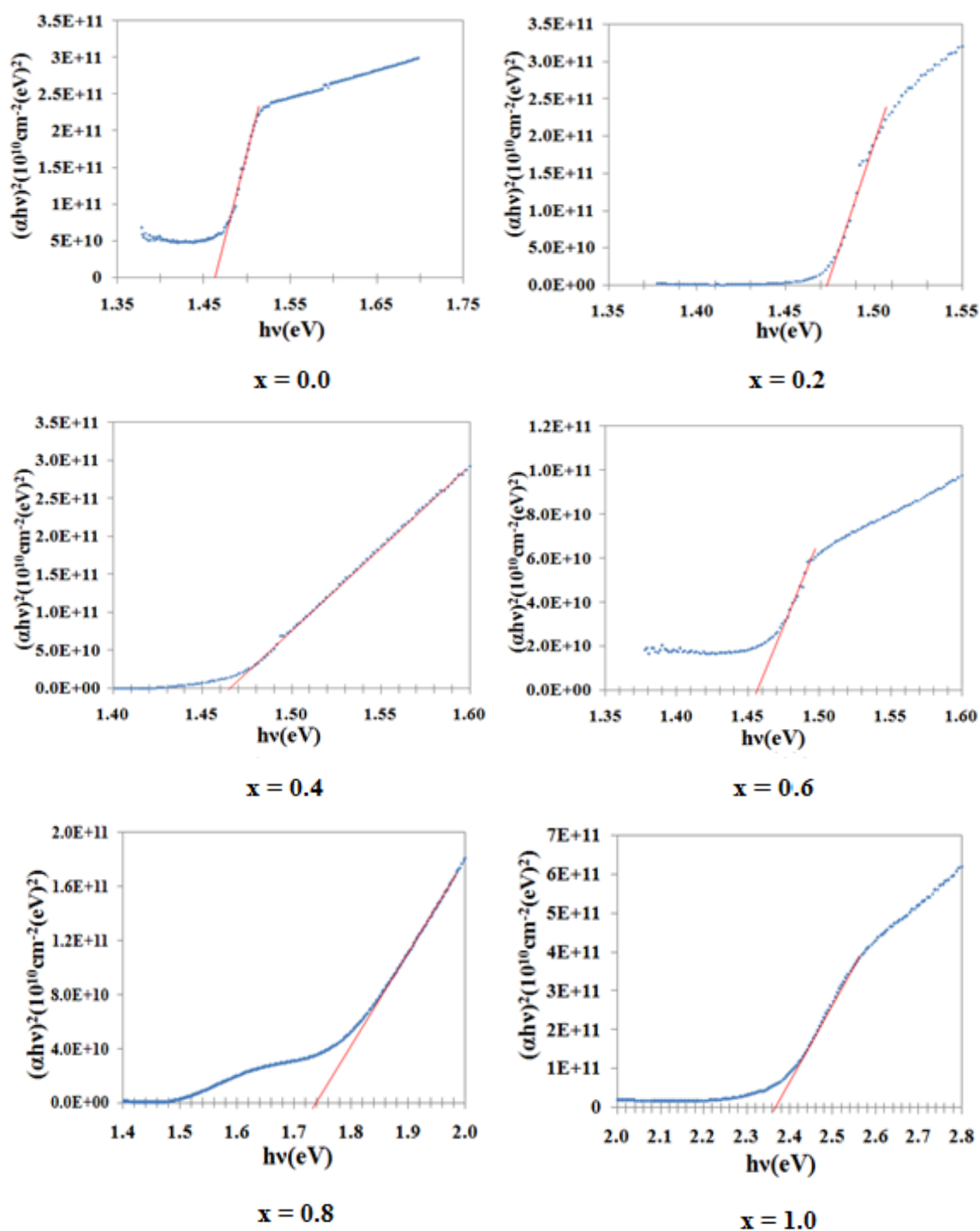
ภาพที่ 4.47 แสดงกราฟความสัมพันธ์ระหว่าง $(\alpha h\nu)^2$ กับ $h\nu$ ของฟิล์มบางของสารกึ่งตัวนำ $\text{CdS}_x\text{Te}_{1-x}$ เมื่อ $(0 \leq x \leq 1.0)$ ที่เคลือบลงบนแผ่นฐานรองรับที่เป็นกระจกสไลด์ซึ่งเตรียมโดยวิธีการระเหยสารเคมีด้วยความร้อนในระบบสุญญากาศเมื่อมีการแอนนัลที่อุณหภูมิ 300 องศา

เซลล์เซมิคอนดักเตอร์ของก๊าซไนโตรเจนบริสุทธิ์เป็นเวลา 30 นาที



ภาพที่ 4.48 แสดงกราฟความสัมพันธ์ระหว่าง $(\alpha h\nu)^2$ กับ $h\nu$ ของฟิล์มบางของสารกึ่งตัวนำ $\text{CdS}_x\text{Te}_{1-x}$ เมื่อ $(0 \leq x \leq 1.0)$ ที่เคลือบลงบนแผ่นฐานรองรับที่เป็นกระจกสไลด์ซึ่งเตรียมโดยวิธีการระเหิดสารเคมีด้วยความร้อนในระบบสุญญากาศเมื่อมีการแอนนัลที่อุณหภูมิ 400 องศา

เซลล์เซมิคอนดักเตอร์ของก๊าซไนโตรเจนบริสุทธิ์เป็นเวลา 30 นาที

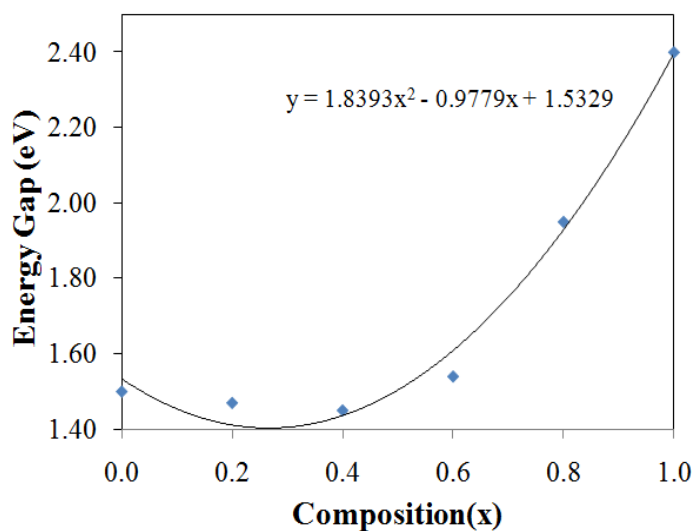


ภาพที่ 4.49 แสดงกราฟความสัมพันธ์ระหว่าง $(\alpha h\nu)^2$ กับ $h\nu$ ของฟิล์มบางของสารกึ่งตัวนำ $\text{CdS}_x\text{Te}_{1-x}$ เมื่อ $(0 \leq x \leq 1.0)$ ที่เคลือบลงบนแผ่นฐานรองรับที่เป็นกระจกสไลด์ซึ่งเตรียมโดยวิธีการระเหยสารเคมีด้วยความร้อนในระบบสุญญากาศเมื่อมีการแอนนัลที่อุณหภูมิ 500 องศา

เซลล์เซมิคอนดักเตอร์ภายใต้บรรยากาศของก๊าซไนโตรเจนบริสุทธิ์เป็นเวลา 30 นาที

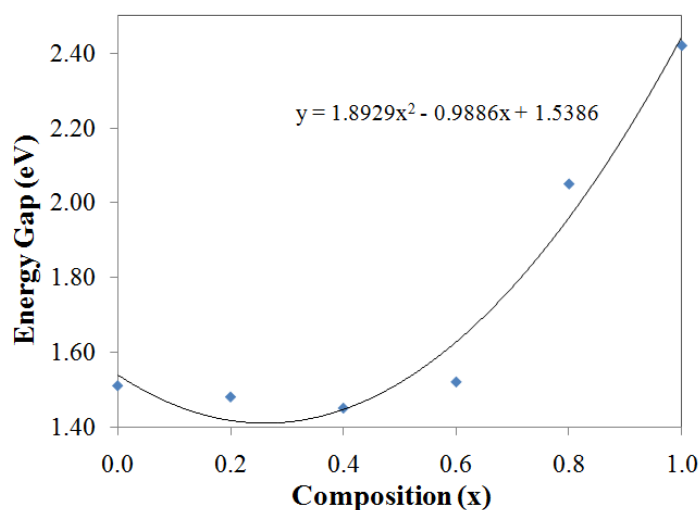
ตารางที่ 4.1 แสดงค่าช่องว่างแถบพลังงานของฟิล์มบางของสารกึ่งตัวนำ $\text{CdS}_x\text{Te}_{1-x}$ เมื่อ $(0 \leq x \leq 1.0)$ ที่เคลือบลงบนแผ่นฐานรองรับที่เป็นกระจกสไลด์ ซึ่งเตรียมโดยวิธีการระเหยสารเคมีด้วยความร้อนในระบบสุญญากาศเมื่อไม่มีการแอนนัลและมีการแอนนัลที่อุณหภูมิ 100-500 องศาเซลเซียส ภายใต้บรรยากาศของก๊าซไนโตรเจนบริสุทธิ์เป็นเวลา 30 นาที

Composition (x) of $\text{CdS}_x\text{Te}_{1-x}$	Annealing Temperature (°C)											
	as-deposited		100		200		300		400		500	
	Eg(eV)	E _T (meV)	Eg(eV)	E _T (meV)	Eg(eV)	E _T (meV)	Eg(eV)	E _T (meV)	Eg(eV)	E _T (meV)	Eg(eV)	E _T (meV)
0.0	1.50	65.8	1.51	51.1	1.50	56.6	1.49	123.6	1.49	31.7	1.47	712.6
0.2	1.47	71.2	1.48	107.1	1.48	25.7	1.48	36.1	1.47	29.7	1.47	30.4
0.4	1.45	297.2	1.86	689.3	1.45	46.5	1.43	1717.3	1.48	14.3	1.46	41.9
0.6	1.54	174.5	2.10	662.6	1.51	666.2	1.49	792.8	1.52	58.2	1.45	890.3
0.8	1.95	548.9	2.08	644.0	1.97	495.1	1.77	634.4	1.83	497.0	1.74	549.8
1.0	2.40	115.6	2.42	161.8	2.40	91.9	2.41	97.0	2.40	146.0	2.37	278.4

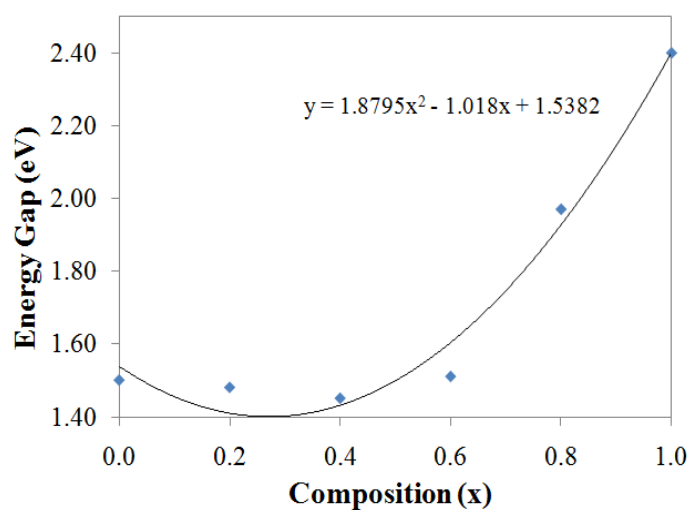


ภาพที่ 4.50 แสดงกราฟความสัมพันธ์ระหว่างค่าช่องว่างแถบพลังงานกับค่าสัดส่วนผสมของโมเลกุลอะตอม (x) ของฟิล์มบางของสารกึ่งตัวนำ $\text{CdS}_x\text{Te}_{1-x}$ เมื่อ $(0 \leq x \leq 1.0)$ ที่เคลือบลงบนแผ่นฐานรองรับที่เป็นกระจกสไลด์ซึ่งเตรียมโดยวิธีการระเหยสารเคมีด้วยความร้อนใน

ระบบสุญญากาศเมื่อไม่มีการแอนนัล

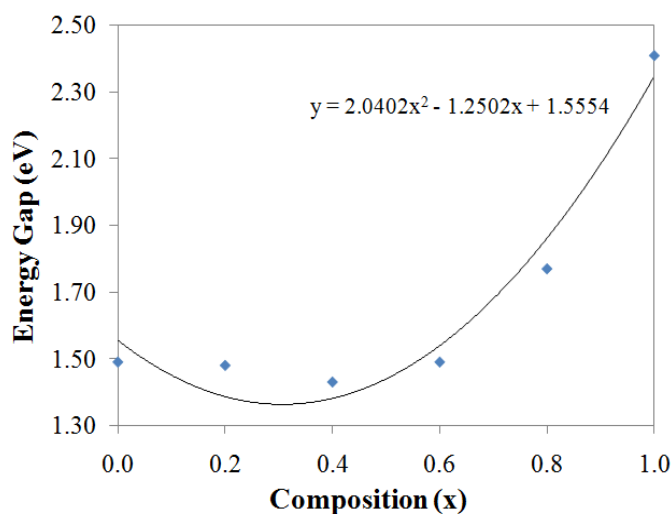


ภาพที่ 4.51 แสดงกราฟความสัมพันธ์ระหว่างค่าช่องว่างแถบพลังงานกับค่าสัดส่วนผสมของโมลอะตอม (x) ของฟิล์มบางของสารกึ่งตัวนำ $\text{CdS}_x\text{Te}_{1-x}$ เมื่อ $(0 \leq x \leq 1.0)$ ที่เคลือบลงบนแผ่นฐานรองรับที่เป็นกระจกสไลด์ ซึ่งเตรียมโดยวิธีการระเหยสารเคมีด้วยความร้อนในระบบสุญญากาศเมื่อมีการแอนนัลที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส ภายใต้บรรยากาศของก๊าซไนโตรเจนบริสุทธิ์เป็นเวลา 30 นาที

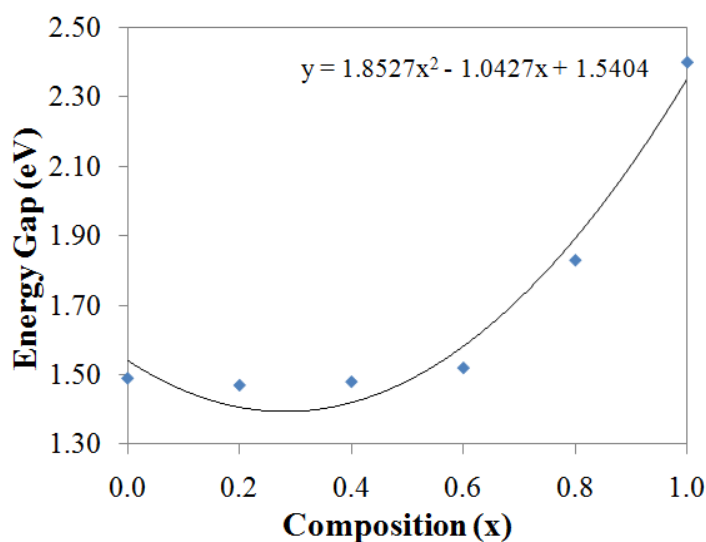


ภาพที่ 4.52 แสดงกราฟความสัมพันธ์ระหว่างค่าช่องว่างแถบพลังงานกับค่าสัดส่วนผสมของโมลอะตอม (x) ของฟิล์มบางของสารกึ่งตัวนำ $\text{CdS}_x\text{Te}_{1-x}$ เมื่อ $(0 \leq x \leq 1.0)$ ที่เคลือบลงบนแผ่นฐานรองรับที่เป็นกระจกสไลด์ ซึ่งเตรียมโดยวิธีการระเหยสารเคมีด้วยความร้อนในระบบสุญญากาศเมื่อมีการแอนนัลที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส ภายใต้บรรยากาศของก๊าซ

ในโตรเจนบริสุทธิ์เป็นเวลา 30 นาที

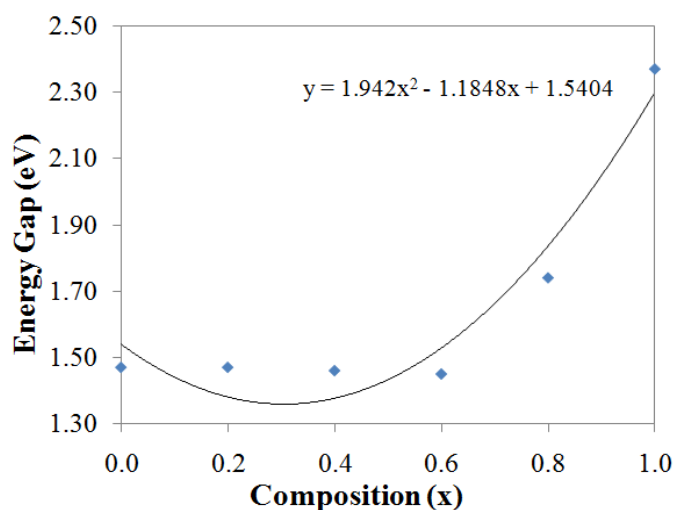


ภาพที่ 4.53 แสดงกราฟความสัมพันธ์ระหว่างค่าช่องว่างแถบพลังงานกับค่าสัดส่วนผสมของโมลอะตอม (x) ของฟิล์มบางของสารกึ่งตัวนำ $\text{CdS}_x\text{Te}_{1-x}$ เมื่อ $(0 \leq x \leq 1.0)$ ที่เคลือบลงบนแผ่นฐานรองรับที่เป็นกระจกสไลด์ ซึ่งเตรียมโดยวิธีการระเหยสารเคมีด้วยความร้อนในระบบสุญญากาศเมื่อมีการแอนนัลที่อุณหภูมิ 300 องศาเซลเซียส ภายใต้บรรยากาศของก๊าซไนโตรเจนบริสุทธิ์เป็นเวลา 30 นาที



ภาพที่ 4.54 แสดงกราฟความสัมพันธ์ระหว่างค่าช่องว่างแถบพลังงานกับค่าสัดส่วนผสมของโมลอะตอม (x) ของฟิล์มบางของสารกึ่งตัวนำ $\text{CdS}_x\text{Te}_{1-x}$ เมื่อ $(0 \leq x \leq 1.0)$ ที่เคลือบลงบนแผ่นฐานรองรับที่เป็นกระจกสไลด์ ซึ่งเตรียมโดยวิธีการระเหยสารเคมีด้วยความร้อนในระบบสุญญากาศเมื่อมีการแอนนัลที่อุณหภูมิ 400 องศาเซลเซียส ภายใต้บรรยากาศของก๊าซ

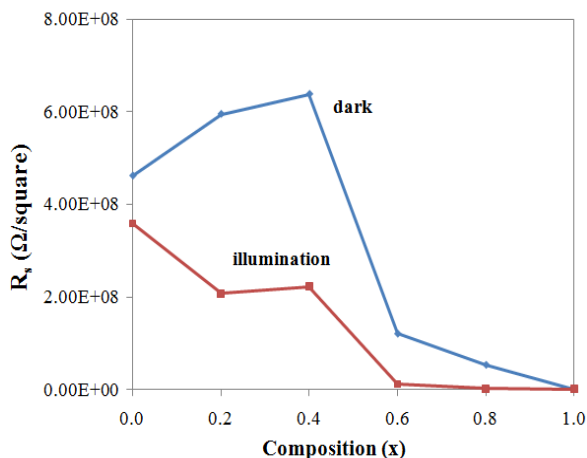
ในโตรเจนบริสุทธิ์เป็นเวลา 30 นาที



ภาพที่ 4.55 แสดงกราฟความสัมพันธ์ระหว่างค่าช่องว่างแถบพลังงานกับค่าสัดส่วนผสมของโมลอะตอม(x)ของฟิล์มบางของสารกึ่งตัวนำ $\text{CdS}_x\text{Te}_{1-x}$ เมื่อ $(0 \leq x \leq 1.0)$ ที่เคลือบลงบนแผ่นฐานรองรับที่เป็นกระจกสไลด์ ซึ่งเตรียมโดยวิธีการระเหยสารเคมีด้วยความร้อนในระบบสุญญากาศเมื่อมีการแอนนัลที่อุณหภูมิ 500 องศาเซลเซียส ภายใต้บรรยากาศของก๊าซไนโตรเจนบริสุทธิ์เป็นเวลา 30 นาที

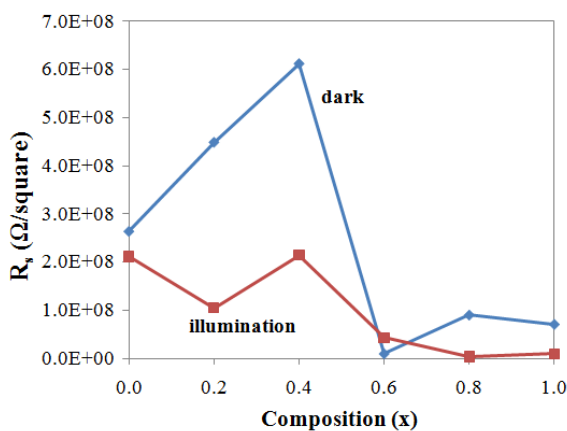
4.6 ผลการศึกษาสมบัติเชิงไฟฟ้าเมื่อทำการวัดที่อุณหภูมิห้องทั้งกรณีที่ไม่มีการฉายแสงและมีการฉายแสงของฟิล์มบางของสารกึ่งตัวนำ $\text{CdS}_x\text{Te}_{1-x}$ เมื่อ $(0 \leq x \leq 1.0)$ ที่เคลือบลงบนแผ่นฐานรองรับที่เป็น กระจกสไลด์ ซึ่งเตรียมโดยวิธีการระเหยสารเคมีด้วยความร้อนในระบบสุญญากาศเมื่อไม่มีการแอนนัลและมีการแอนนัลที่อุณหภูมิ 100-500 องศาเซลเซียส ภายใต้บรรยากาศของก๊าซไนโตรเจนบริสุทธิ์เป็นเวลา 30 นาที

เมื่อทำการวัดค่าความต้านทานแผ่นที่อุณหภูมิห้องทั้งในกรณีที่ไม่มีการฉายแสงและมีการฉายแสงด้วยหลอดฮาโลเจนชนิด ELH ของฟิล์มบางของสารกึ่งตัวนำ $\text{CdS}_x\text{Te}_{1-x}$ เมื่อ $(0 \leq x \leq 1.0)$ ที่เคลือบลงบนแผ่นฐานรองรับที่เป็นกระจกสไลด์เตรียมโดยวิธีการระเหยสารเคมีด้วยความร้อนในระบบสุญญากาศเมื่อไม่มีการแอนนัลและมีการแอนนัลที่อุณหภูมิ 100-500 องศาเซลเซียส ภายใต้บรรยากาศของก๊าซไนโตรเจนบริสุทธิ์เป็นเวลา 30 นาที แล้วจะแสดงผลการทดลองได้ดังนี้

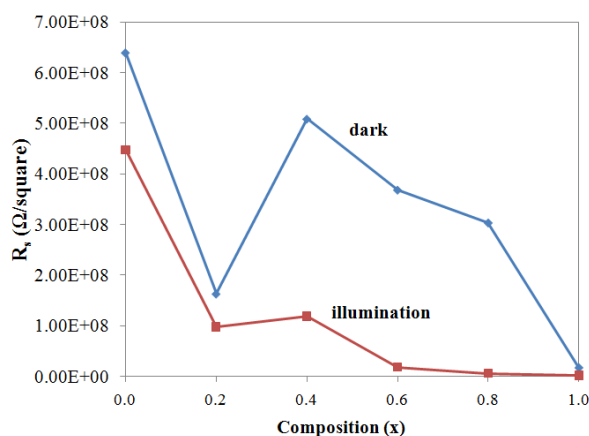


ภาพที่ 4.56 แสดงกราฟความสัมพันธ์ระหว่างค่าความต้านทานแผ่นกับค่าสัดส่วนผสมของโมลอะตอม (x) เมื่อทำการวัดที่อุณหภูมิห้องทั้งในกรณีที่ไม่มีแสงและการฉายแสงของฟิล์มบางของสารกึ่งตัวนำ $\text{CdS}_x\text{Te}_{1-x}$ เมื่อ $(0 \leq x \leq 1.0)$ ที่เคลือบลงบนแผ่นฐานรองรับที่เป็นกระจก

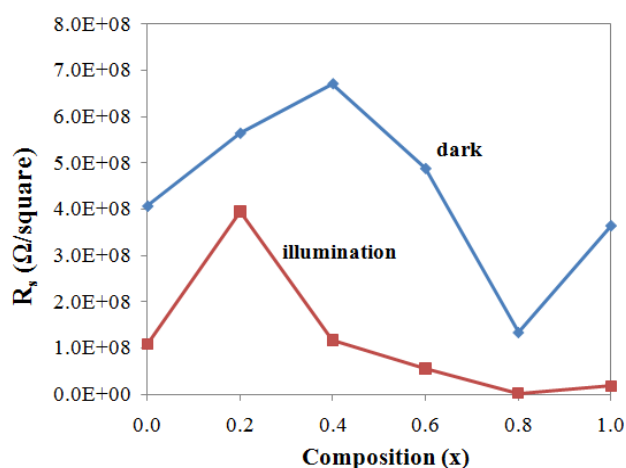
สไลด์ ซึ่งเตรียมโดยวิธีการระเหยสารเคมีด้วยความร้อนในระบบสุญญากาศเมื่อไม่มีการแอนนัล



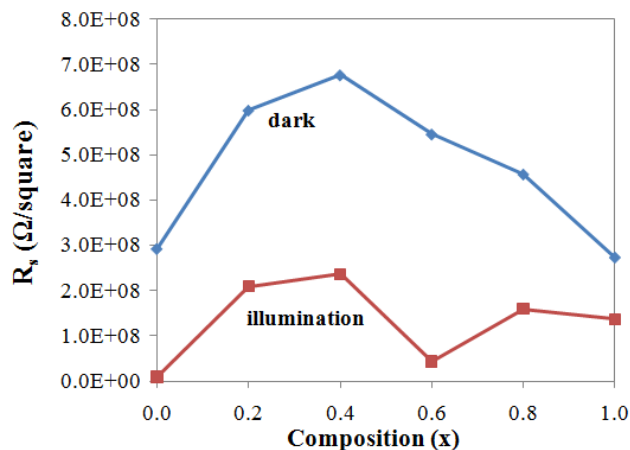
ภาพที่ 4.57 แสดงกราฟความสัมพันธ์ระหว่างค่าความต้านทานแผ่นกับค่าสัดส่วนผสมของโมลอะตอม (x) เมื่อทำการวัดที่อุณหภูมิห้องทั้งในกรณีที่ไม่มีแสงและการฉายแสงของฟิล์มบางของสารกึ่งตัวนำ $\text{CdS}_x\text{Te}_{1-x}$ เมื่อ $(0 \leq x \leq 1.0)$ ที่เคลือบลงบนแผ่นฐานรองรับที่เป็นกระจกสไลด์ ซึ่งเตรียมโดยวิธีการระเหยสารเคมีด้วยความร้อนในระบบสุญญากาศเมื่อมีการแอนนัลที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส ภายใต้บรรยากาศของก๊าซไนโตรเจนบริสุทธิ์เป็นเวลา 30 นาที



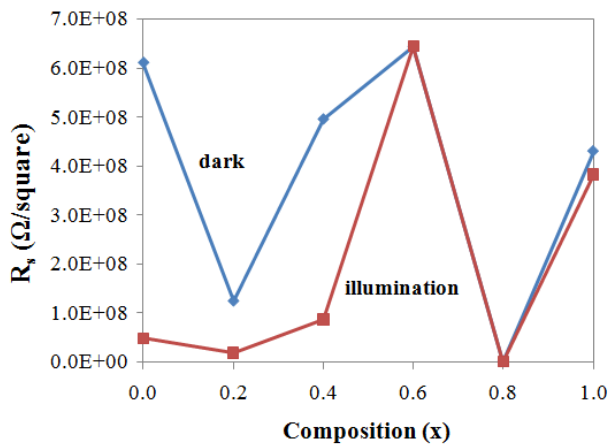
ภาพที่ 4.58 แสดงกราฟความสัมพันธ์ระหว่างค่าความต้านทานแผ่นกับค่าสัดส่วนผสมของโมลอะตอม (x) เมื่อทำการวัดที่อุณหภูมิห้องทั้งในกรณีที่ไม่มีแสงและการฉายแสงของฟิล์มบางของสารกึ่งตัวนำ $\text{CdS}_x\text{Te}_{1-x}$ เมื่อ $(0 \leq x \leq 1.0)$ ที่เคลือบลงบนแผ่นฐานรองรับที่เป็นกระจกสไลด์ ซึ่งเตรียมโดยวิธีการระเหยสารเคมีด้วยความร้อนในระบบสุญญากาศเมื่อมีการแอนนัลที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียสภายใต้บรรยากาศของก๊าซไนโตรเจนบริสุทธิ์เป็นเวลา 30 นาที



ภาพที่ 4.59 แสดงกราฟความสัมพันธ์ระหว่างค่าความต้านทานแผ่นกับค่าสัดส่วนผสมของโมลอะตอม (x) เมื่อทำการวัดที่อุณหภูมิห้องทั้งในกรณีที่ไม่มีแสงและการฉายแสงของฟิล์มบางของสารกึ่งตัวนำ $\text{CdS}_x\text{Te}_{1-x}$ เมื่อ $(0 \leq x \leq 1.0)$ ที่เคลือบลงบนแผ่นฐานรองรับที่เป็นกระจกสไลด์ ซึ่งเตรียมโดยวิธีการระเหยสารเคมีด้วยความร้อนในระบบสุญญากาศเมื่อมีการแอนนัลที่อุณหภูมิ 300 องศาเซลเซียส ภายใต้บรรยากาศของก๊าซไนโตรเจนบริสุทธิ์เป็นเวลา 30 นาที



ภาพที่ 4.60 แสดงกราฟความสัมพันธ์ระหว่างค่าความต้านทานแผ่นกับค่าสัดส่วนผสมของโมลอะตอม (x) เมื่อทำการวัดที่อุณหภูมิห้องทั้งในกรณีที่ไม่มีการฉายแสงและมีการฉายแสงของฟิล์มบางของสารกึ่งตัวนำ $\text{CdS}_x\text{Te}_{1-x}$ เมื่อ ($0 \leq x \leq 1.0$) ที่เคลือบลงบนแผ่นฐานรองรับที่เป็นกระจกสไลด์ ซึ่งเตรียมโดยวิธีการระเหยสารเคมีด้วยความร้อนในระบบสุญญากาศเมื่อมีการแอนนัลที่อุณหภูมิ 400 องศาเซลเซียสภายใต้บรรยากาศของก๊าซไนโตรเจนบริสุทธิ์เป็นเวลา 30 นาที



ภาพที่ 4.61 แสดงกราฟความสัมพันธ์ระหว่างค่าความต้านทานแผ่นกับค่าสัดส่วนผสมของโมลอะตอม (x) เมื่อทำการวัดที่อุณหภูมิห้องทั้งในกรณีที่ไม่มีการฉายแสงและมีการฉายแสงของฟิล์มบางของสารกึ่งตัวนำ $\text{CdS}_x\text{Te}_{1-x}$ เมื่อ ($0 \leq x \leq 1.0$) ที่เคลือบลงบนแผ่นฐานรองรับที่เป็นกระจกสไลด์ ซึ่งเตรียมโดยวิธีการระเหยสารเคมีด้วยความร้อนในระบบสุญญากาศเมื่อมีการแอนนัลที่อุณหภูมิ 500 องศาเซลเซียสภายใต้บรรยากาศของก๊าซไนโตรเจนบริสุทธิ์เป็นเวลา 30 นาที

Composition (x) of $\text{CdS}_x\text{Te}_{1-x}$	$R_s (\Omega \text{ square})$													
	as-deposited		Annealing Temperature ($^{\circ}\text{C}$)											
			100				200				300			
	dark	illumination	dark	illumination	dark	illumination	dark	illumination	dark	illumination	dark	illumination	dark	illumination
0.0	4.62E+08	3.59E+08	2.64E+08	2.11E+08	6.39E+08	4.48E+08	4.06E+08	1.08E+08	2.92E+08	9.74E+06	6.12E+08	4.89E+07		
0.2	5.95E+08	2.08E+08	4.49E+08	1.05E+08	1.63E+08	9.79E+07	5.64E+08	3.95E+08	5.99E+08	2.10E+08	1.23E+08	1.87E+07		
0.4	6.38E+08	2.23E+08	6.12E+08	2.14E+08	5.09E+08	1.19E+08	6.71E+08	1.17E+08	6.77E+08	2.37E+08	4.96E+08	8.68E+07		
0.6	1.21E+08	1.21E+07	9.72E+06	4.32E+07	3.68E+08	1.84E+07	4.88E+08	5.57E+07	5.46E+08	4.37E+07	6.45E+08	6.45E+08		
0.8	5.38E+07	2.69E+06	9.02E+07	3.61E+06	3.04E+08	6.07E+06	1.34E+08	2.67E+06	4.57E+08	1.60E+08	1.01E+06	5.06E+05		
1.0	1.54E+06	1.54E+06	7.08E+07	9.44E+06	1.77E+07	1.77E+06	3.64E+08	1.82E+07	2.73E+08	1.37E+08	4.31E+08	3.83E+08		

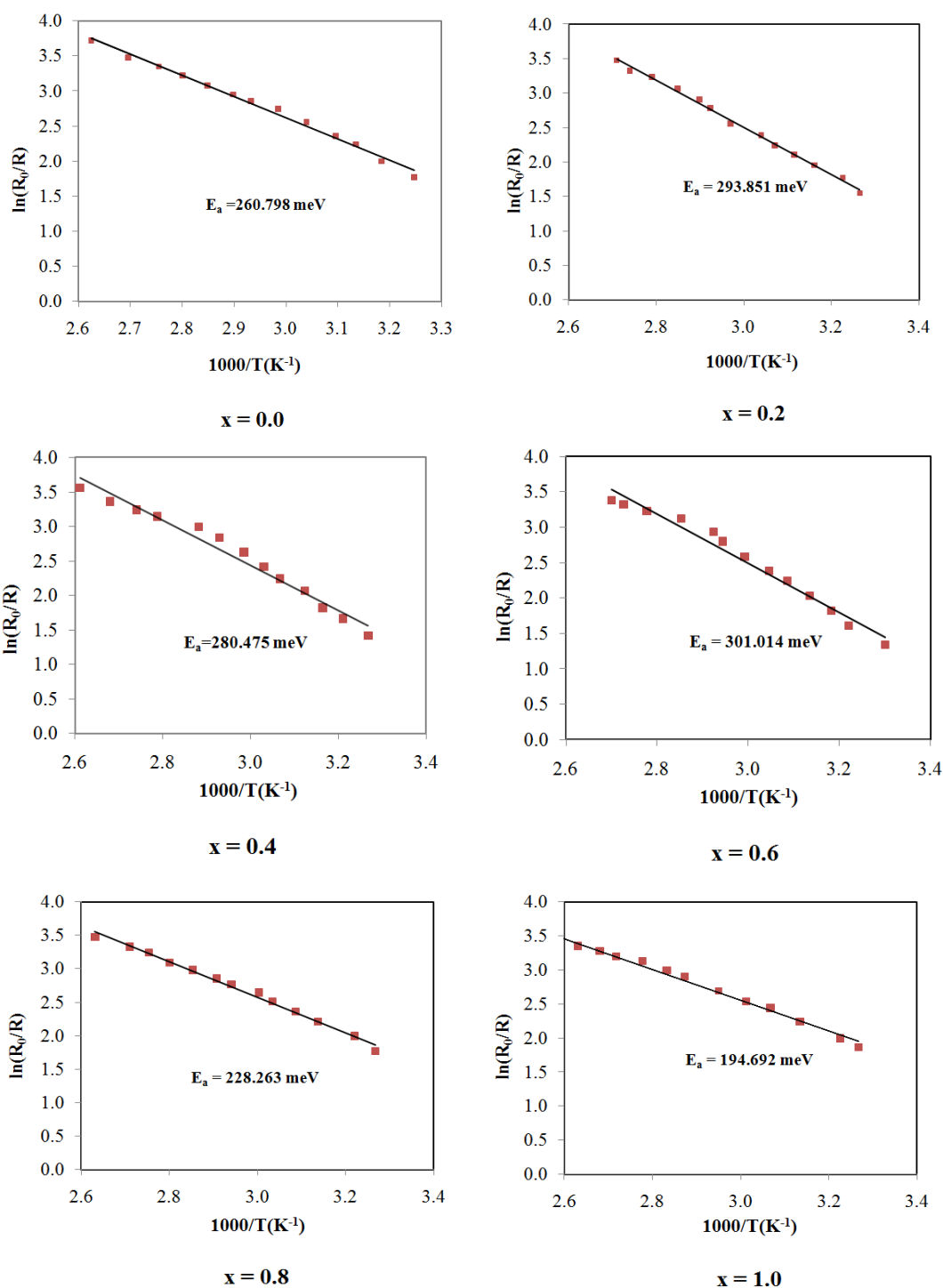
ตารางที่ 4.2 แสดงความต้านทานแผ่นของฟิล์มบางของสารกึ่งตัวนำ $\text{CdS}_x\text{Te}_{1-x}$ เมื่อ $(0 \leq x \leq 1.0)$ ที่เคลือบลงบนแผ่นฐานรองรับที่เป็นกระจกสไลด์ซึ่งเตรียมโดยวิธีการระเหยสารเคมีด้วยความร้อนในระบบสุญญากาศเมื่อไม่มีการเอานิลและมีการเอานิลที่อุณหภูมิ 100-500 องศาเซลเซียส ภายใต้บรรยากาศของก๊าซไนโตรเจนบริสุทธิ์เป็นเวลา 30 นาที

4.7 ผลการศึกษาสมบัติเชิงไฟฟ้าเมื่อทำการวัดที่อุณหภูมิสูงในช่วงอุณหภูมิ 25-150 องศาเซลเซียส เพื่อหาค่าพลังงานกระตุ้น ของฟิล์มบางของสารกึ่งตัวนำ $\text{CdS}_x\text{Te}_{1-x}$ เมื่อ $(0 \leq x \leq 1.0)$ ที่เคลือบลงบนแผ่นฐานรองรับที่เป็นกระจกสไลด์ซึ่งเตรียมโดยวิธีการระเหยสารเคมีด้วยความร้อนในระบบสุญญากาศเมื่อไม่มีการแอนนัลและการแอนนัลที่อุณหภูมิ 100-500 องศาเซลเซียสภายใต้บรรยากาศของก๊าซไนโตรเจนบริสุทธิ์เป็นเวลา 30 นาที

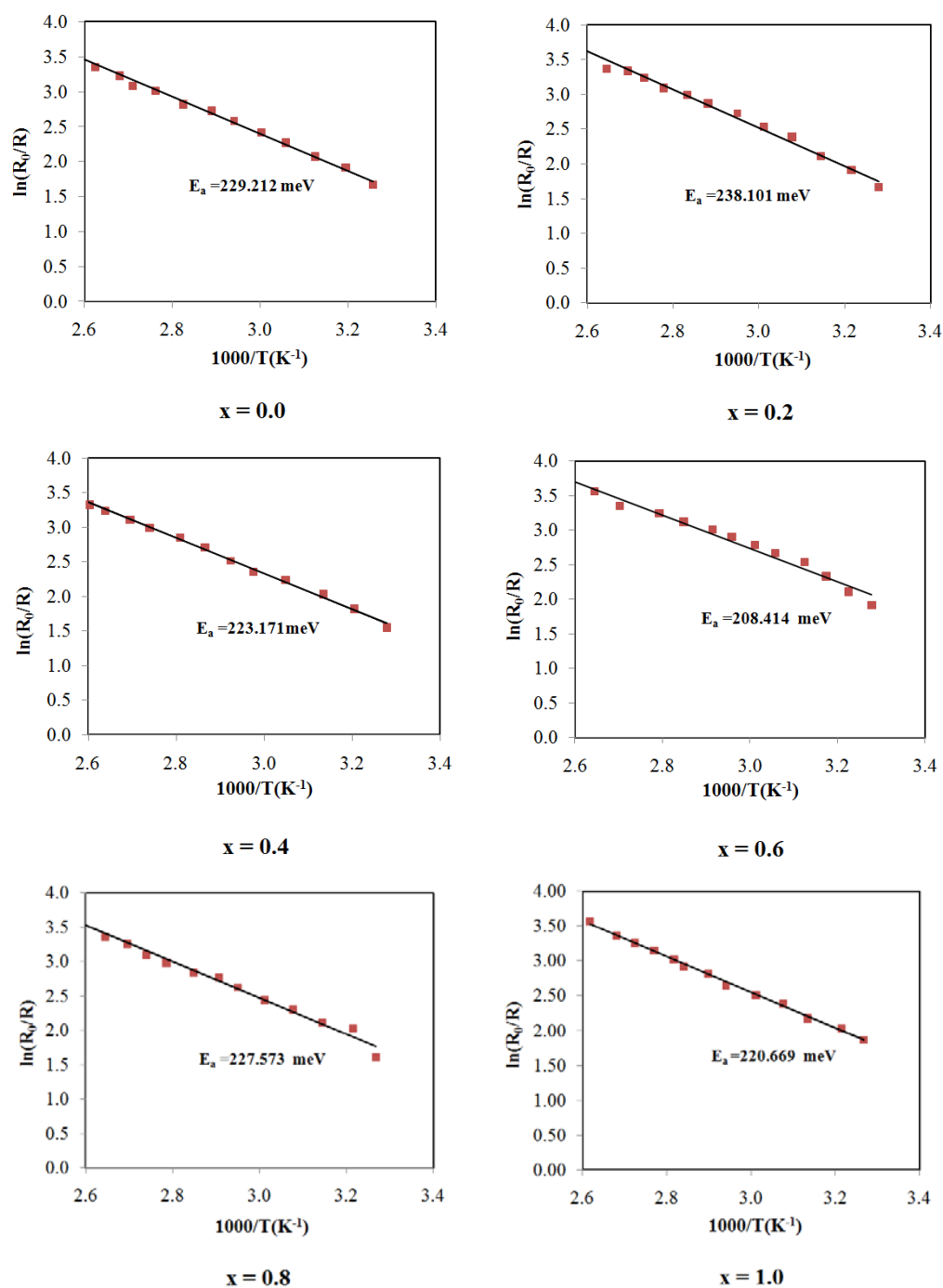
และจากภาพที่ 4.62 ถึงภาพที่ 4.67 และจากตารางที่ 4.3 เป็นผลการศึกษาสมบัติเชิงไฟฟ้าเมื่อทำการวัดที่อุณหภูมิสูงในช่วงอุณหภูมิ 25-150 องศาเซลเซียส เพื่อหาค่าพลังงานกระตุ้น (activation energy :Ea) ของฟิล์มบางของสารกึ่งตัวนำ $\text{CdS}_x\text{Te}_{1-x}$ เมื่อ $(0 \leq x \leq 1.0)$ ที่เคลือบลงบนแผ่นฐานรองรับ ที่เป็นกระจกสไลด์ ซึ่งเตรียมโดยวิธีการระเหยสารเคมีด้วยความร้อนในระบบสุญญากาศเมื่อไม่มีการแอนนัลและการแอนนัลที่อุณหภูมิ 100-500 องศาเซลเซียส ภายใต้บรรยากาศของก๊าซไนโตรเจนบริสุทธิ์เป็นเวลา 30 นาที พบว่าค่าพลังงานกระตุ้น (Ea) จะมีเพียงค่าเดียวซึ่งจะเป็นค่าค่าแก่งศักย์ที่บริเวณขอบของเกรน เมื่อเกรนมีขนาดเล็กค่าของค่าแก่งศักย์จะมีค่าเพิ่มขึ้นสอดคล้องกับค่าความต้านทานไฟฟ้าซึ่งอธิบายได้จากสมการ

$$\sigma = AT^{-\frac{1}{2}} \exp \left[\frac{-\Phi_b}{kT} \right]$$

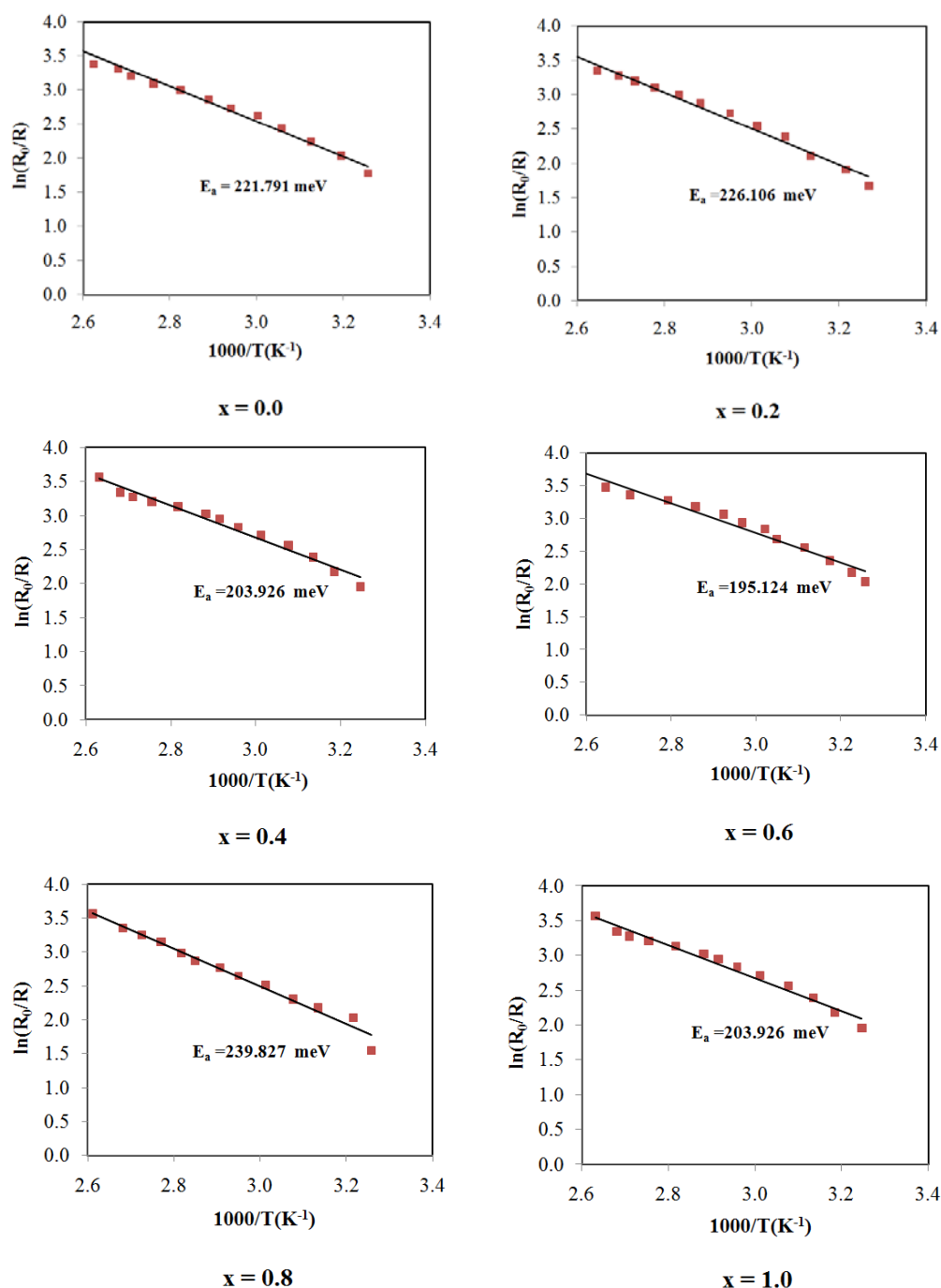
จากสมการข้างต้นจะเห็นได้ว่าเมื่ออุณหภูมิมีค่ามากขึ้นค่าแก่งศักย์จะมีค่าลดลงส่งผลให้ฟิล์มบางนำไฟฟ้าได้ดีขึ้น



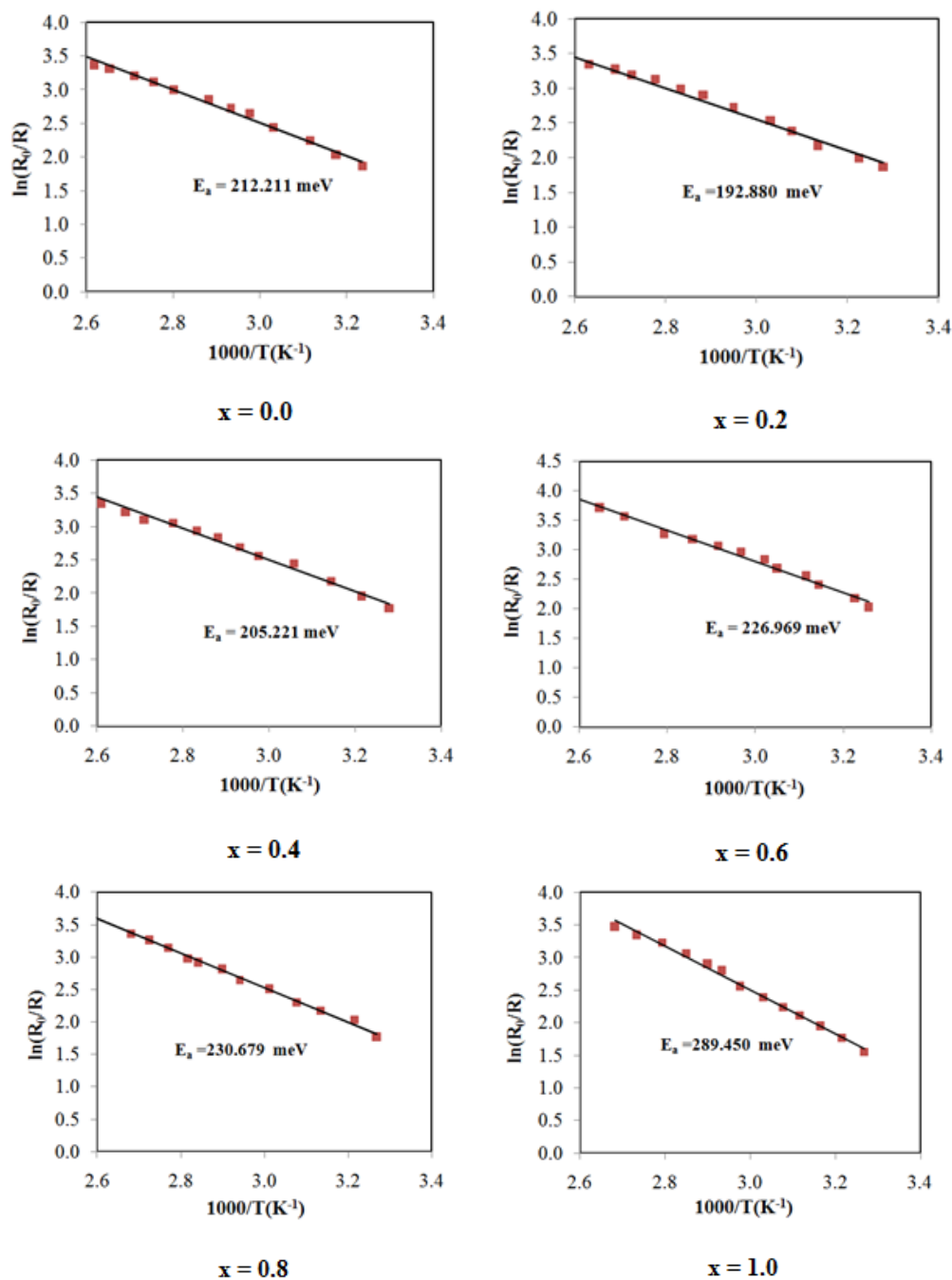
ภาพที่ 4.62 แสดงกราฟความสัมพันธ์ระหว่าง $1000/T$ กับ $\ln(R_0/R)$ เมื่อทำการวัดค่าความต้านทานแผ่นที่อุณหภูมิสูงในช่วงอุณหภูมิ 25-150 องศาเซลเซียส ของฟิล์มบางของสารกึ่งตัวนำ $\text{CdS}_x\text{Te}_{1-x}$ เมื่อ $(0 \leq x \leq 1.0)$ ที่เคลือบลงบนแผ่นฐานรองรับที่เป็นกระจกสไลด์ซึ่งเตรียมโดยวิธีการระเหยสารเคมีด้วยความร้อนในระบบสุญญากาศเมื่อไม่มีการแอนนیل



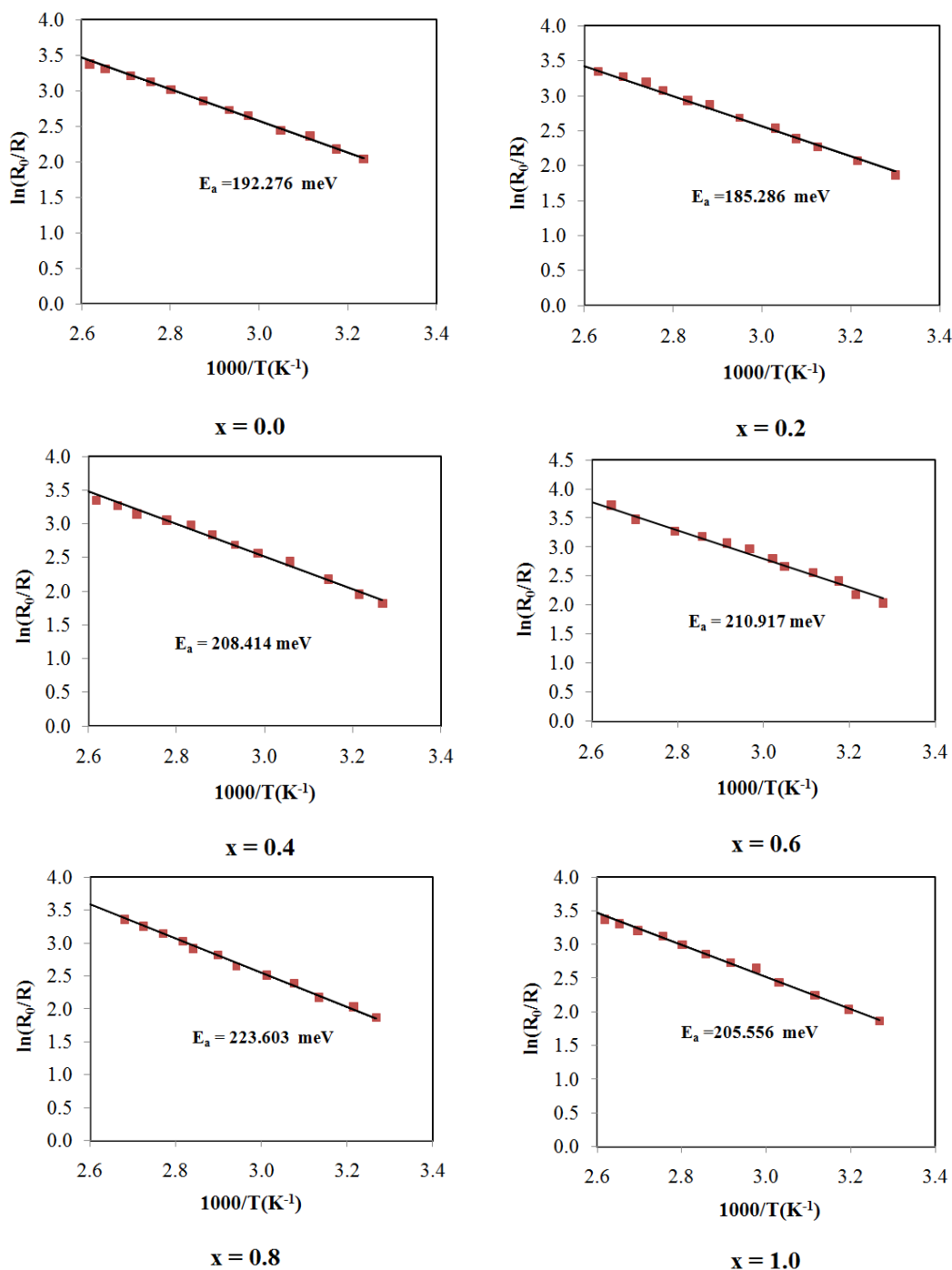
ภาพที่ 4.63 แสดงกราฟความสัมพันธ์ระหว่าง $1000/T$ กับ $\ln(R_0/R)$ เมื่อทำการวัดค่าความต้านทานแผ่นที่อุณหภูมิสูงในช่วงอุณหภูมิ 25-150 องศาเซลเซียส ของฟิล์มบางของสารกึ่งตัวนำ $\text{CdS}_x\text{Te}_{1-x}$ เมื่อ $(0 \leq x \leq 1.0)$ ที่เคลือบลงบนแผ่นฐานรองรับที่เป็นกระจกสไลด์ซึ่งเตรียมโดยวิธีการระเหยสารเคมีด้วยความร้อนในระบบสุญญากาศเมื่อมีการแอนนัลที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียสภายใต้บรรยากาศของก๊าซไนโตรเจนบริสุทธิ์เป็นเวลา 30 นาที



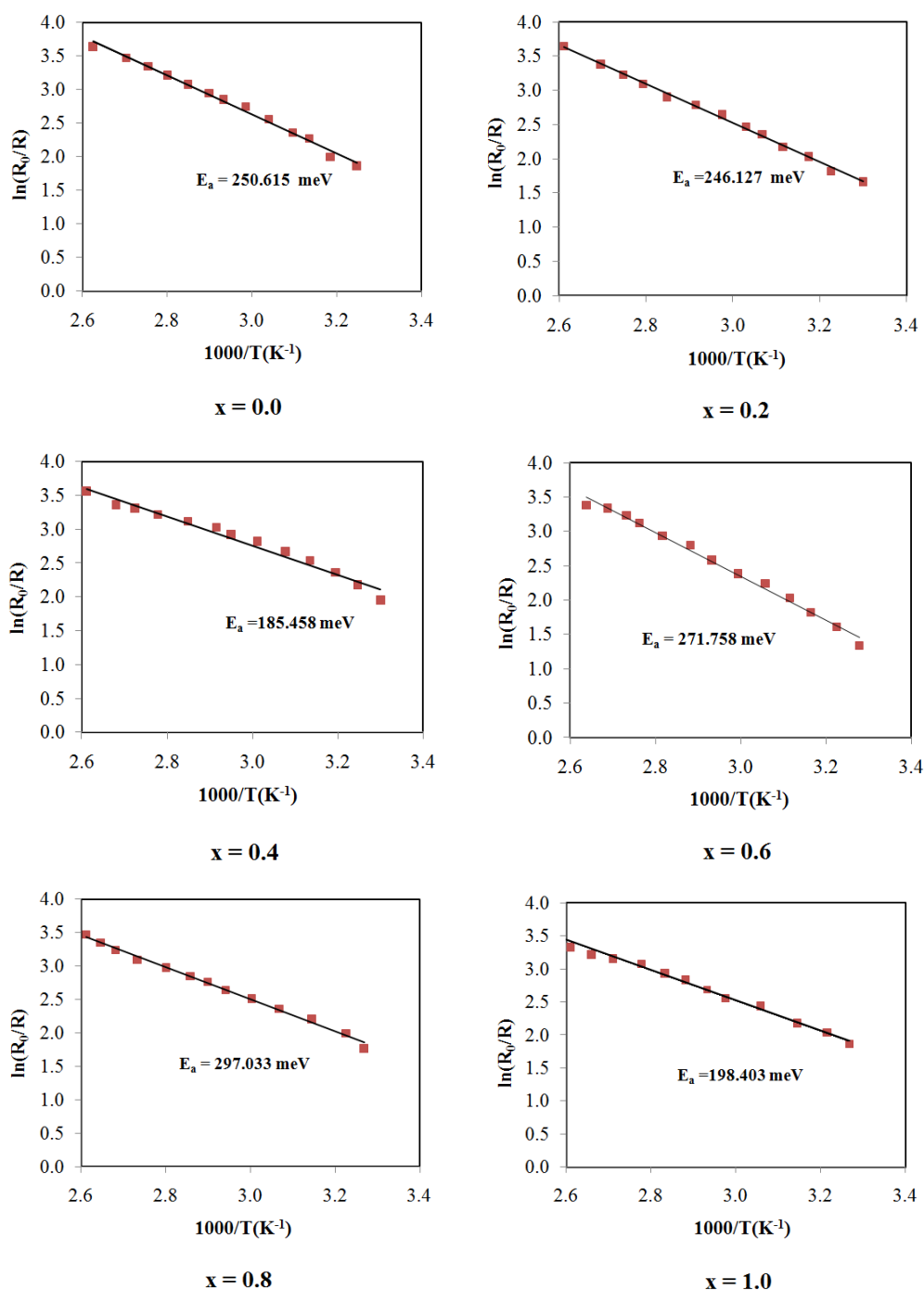
ภาพที่ 4.64 แสดงกราฟความสัมพันธ์ระหว่าง $1000/T$ กับ $\ln(R_0/R)$ เมื่อทำการวัดค่าความต้านทานแผ่นที่อุณหภูมิสูงในช่วงอุณหภูมิ 25-150 องศาเซลเซียส ของฟิล์มบางของสารกึ่งตัวนำ $\text{CdS}_x\text{Te}_{1-x}$ เมื่อ $(0 \leq x \leq 1.0)$ ที่เคลือบลงบนแผ่นฐานรองรับที่เป็นกระจกสไลด์ซึ่งเตรียมโดยวิธีการระเหยสารเคมีด้วยความร้อนในระบบสุญญากาศเมื่อมีการแอนนัลที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียสภายใต้บรรยากาศของก๊าซไนโตรเจนบริสุทธิ์เป็นเวลา 30 นาที



ภาพที่ 4.65 แสดงกราฟความสัมพันธ์ระหว่าง $1000/T$ กับ $\ln(R_p/R)$ เมื่อทำการวัดค่าความต้านทานแผ่นที่อุณหภูมิสูงในช่วงอุณหภูมิ 25-150 องศาเซลเซียส ของฟิล์มบางของสารกึ่งตัวนำ CdS_xTe_{1-x} เมื่อ $(0 \leq x \leq 1.0)$ ที่เคลือบลงบนแผ่นฐานรองรับที่เป็นกระจกสไลด์ซึ่งเตรียมโดยวิธีการระเหยสารเคมีด้วยความร้อนในระบบสุญญากาศเมื่อมีการแอนนัลที่อุณหภูมิ 300 องศาเซลเซียสภายใต้บรรยากาศของก๊าซไนโตรเจนบริสุทธิ์เป็นเวลา 30 นาที



ภาพที่ 4.66 แสดงกราฟความสัมพันธ์ระหว่าง $1000/T$ กับ $\ln(R_0/R)$ เมื่อทำการวัดค่าความต้านทานแผ่นที่อุณหภูมิสูงในช่วงอุณหภูมิ 25-150 องศาเซลเซียส ของฟิล์มบางของสารกึ่งตัวนำ $\text{CdS}_x\text{Te}_{1-x}$ เมื่อ $(0 \leq x \leq 1.0)$ ที่เคลือบลงบนแผ่นฐานรองรับที่เป็นกระจกสไลด์ซึ่งเตรียมโดยวิธีการระเหยสารเคมีด้วยความร้อนในระบบสุญญากาศเมื่อมีการแอนนัลที่อุณหภูมิ 400 องศาเซลเซียสภายใต้บรรยากาศของก๊าซไนโตรเจนบริสุทธิ์เป็นเวลา 30 นาที



ภาพที่ 4.67 แสดงกราฟความสัมพันธ์ระหว่าง $1000/T$ กับ $\ln(R_0/R)$ เมื่อทำการวัดค่าความต้านทานแผ่นที่อุณหภูมิสูงในช่วงอุณหภูมิ 25-150 องศาเซลเซียส ของฟิล์มบางของสารกึ่งตัวนำ $\text{CdS}_x\text{Te}_{1-x}$ เมื่อ $(0 \leq x \leq 1.0)$ ที่เคลือบลงบนแผ่นฐานรองรับที่เป็นกระจกสไลด์ซึ่งเตรียมโดยวิธีการระเหยสารเคมีด้วยความร้อนในระบบสุญญากาศเมื่อมีการแอนนัลที่อุณหภูมิ 500 องศาเซลเซียสภายใต้บรรยากาศของก๊าซไนโตรเจนบริสุทธิ์เป็นเวลา 30 นาที

ตารางที่ 4.3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าพลังงานกระตุ้นกับค่าสัดส่วนผสมของโมลอะตอม (X) เมื่อทำการวัดค่าความต้านทานแผ่นที่อุณหภูมิสูงในช่วงอุณหภูมิ 25-150 องศาเซลเซียส ของฟิล์มบางของสารกึ่งตัวนำ $\text{CdS}_x\text{Te}_{1-x}$ เมื่อ $(0 \leq x \leq 1.0)$ ที่เคลือบลงบนแผ่นฐานรองรับที่เป็นกระจกใสซึ่งเตรียมโดยวิธีการระเหยสารเคมีด้วยความร้อนในระบบสุญญากาศเมื่อไม่มีการแอนนัลและมีการแอนนัลที่อุณหภูมิ 100-500 องศาเซลเซียส ภายใต้บรรยากาศของก๊าซไนโตรเจนบริสุทธิ์เป็นเวลา 30 นาที

Composition (x) of $\text{CdS}_x\text{Te}_{1-x}$	Activation Energy (meV)					
	as-deposited	Annealed Temperature (°C)				
		100	200	300	400	500
0.0	260	229	221	212	192	250
0.2	293	238	226	192	185	246
0.4	280	223	182	205	208	185
0.6	301	208	195	226	210	271
0.8	228	227	239	230	223	297
1.0	194	220	203	289	205	198