หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 จากการเตรียมแผ่นฟิล์มโพลีไวนิลแอลกอฮอล์-เมทีลีนบลู โดยเปลี่ยนแปลงปริมาณเมทีลีนบลู เป็นจำนวน 3 สัดส่วน พบว่าสัดส่วนที่เหมาะสมในการผลิตแผ่นฟิล์ม คือ โพลีไวนิลแอลกอฮอล์ 12 กรัม และเมทีลีนบลู 25 มิลลิกรัม โดยละลายในน้ำกลั่นที่อุณหภูมิ 90°C 500 มิลลิลิตร และได้ทำการศึกษาคุณสมบัติค่าการดูดกลืนแสงเริ่มต้นเฉลี่ยจากการเตรียมฟิล์มที่มีสัดส่วนเหมาะสม จำนวน 3 ครั้ง ๆ ละ 50 ฟิล์ม พบว่าฟิล์มที่ผลิตได้ มีค่า Ao เฉลี่ยอยู่ในช่วงใกล้เคียงกัน กล่าวคือมีค่าเท่ากับ 1.891, 1.848 และ 1.996 ตามลำดับ ส่วนความหนาของฟิล์มโดยเฉลี่ยมีค่าใกล้เคียงกัน คือมีค่าเท่ากับ 0.0354, 0.0346 และ 0.0363 มิลลิเมตร ตามลำดับ สำหรับค่า Ao/t ของฟิล์มที่ผลิตในครั้งที่ 1 และ 2 มีค่าใกล้เคียงกันคือ 53.361 และ 53.452 ตามลำดับ แต่ค่า Ao/t ของฟิล์มที่ผลิตครั้งที่ 3 มีค่ามากกว่าฟิล์มที่ผลิต 2 ครั้งแรก คือมีค่าเท่ากับ 55.107 อย่างไรก็ตามพบว่าฟิล์มที่ผลิตทั้ง 3 ครั้ง โดยใช้ส่วนผสมคงเดิมมีคุณสมบัติเริ่มต้นให้ผลสอดคล้องกัน ฟิล์มผลิตได้ทั้ง 3 ครั้งมีคุณสมบัติในการดูดกลืนแสง และมีคุณสมบัติทางด้านกลศาสตร์ดี คือ มีความหนาที่พอดีที่จะทำให้ฟิล์มมีความคงตัว ไม่เปราะบาง และมีผิวเรียบ การกระจายของสีดีและความหนาของฟิล์มสม่ำเสมอดี

5.1.2 จากการศึกษาการเปลี่ยนแปลงสเปกตรัมในช่วงวิสิเบิลของฟิล์มโพลีไวนิล - แอลกอฮอล์-เมทีลีนบลูที่ผลิตขึ้น พบว่าความยาวคลื่นที่ฟิล์มถูกดูดกลืนได้ดีที่สุดคือ 663 นาโนเมตร ซึ่งเป็นความยาวคลื่นที่ใกล้เคียงกับความยาวคลื่นแสงที่เมทีลีนบลูถูกดูดกลืนได้ดีที่สุด (665 นาโนเมตร) แสดงว่าคุณสมบัติในการดูดกลืนแสงของฟิล์มที่ผลิตขึ้นเกิดเนื่องจากสีเมทีลีนบลูที่เป็นส่วนประกอบของฟิล์ม นอกจากนี้ยังพบว่าสเปกตรัมในช่วงวิสิเบิลของฟิล์มที่ผลิตขึ้นทั้ง 3 ครั้งให้ค่าการดูดกลืนแสงได้ดีที่สุดเท่ากันที่ 663 นาโนเมตร และการเปลี่ยนแปลงสเปกตรัมจะมีค่าลดลงตามปริมาณรังสีแกมมาที่เพิ่ม

5.1.3 จากการศึกษาคุณสมบัติการตอบสนองต่อปริมาณรังสีของฟิล์มโพลีไวนิล -

แอลกอฮอล์-เมทีลีนบลูที่ผลิตขึ้นทั้ง 3 ครั้ง มีการตอบสนองเหมือนกันคือ มีการตอบสนองต่อปริมาณรังสีเป็นเส้นตรงในช่วง 3-20 กิโลเกรย์ สำหรับปริมาณรังสีที่มากกว่า 25 กิโลเกรย์ การตอบสนองจะไม่เป็นเส้นตรง โดยที่ค่าการดูดกลืนแสงหลังการฉายรังสี (Ai) จะมีค่าลดลงตามปริมาณรังสีที่เพิ่มขึ้น ซึ่งทำให้ค่าการเปลี่ยนแปลงค่าการดูดกลืนแสง ($\Delta A/t$) มีค่าเพิ่มขึ้นตามปริมาณรังสีที่เพิ่มขึ้น

5.1.4 จากกราฟปรับเทียบระหว่างปริมาณรังสีกับค่าเฉลี่ยการเปลี่ยนแปลงค่าดูดกลืนแสง ($\Delta A/t$) ของฟิล์มโพลีไวนิลแอลกอฮอล์-เมทีลีนบลูที่ผลิตขึ้นทั้ง 3 ครั้ง พบว่ามีความสัมพันธ์เป็นเส้นตรง โดยทำการปรับกราฟ (fit curve) ด้วยสมการเส้นตรง จะได้สมการของกราฟปรับเทียบคือ $Y = 1.6317X - 1.1641$ และมีค่า Correlation Coefficient (R^2) ดี คือมีค่าเท่ากับ 0.9985

5.1.5 ผลของการทำซ้ำของฟิล์มที่ผลิตขึ้นทั้ง 3 ครั้ง พบว่า %CV ในการทำซ้ำที่ปริมาณรังสี 10 กิโลเกรย์มีค่าน้อยกว่า 3% แสดงว่าฟิล์มที่ผลิตขึ้นมีผลการทำซ้ำ (Repeatability) ค่อนข้างดี

5.1.6 ผลของเสถียรภาพก่อนการฉายรังสี จาก %ความแตกต่างค่าการดูดกลืนแสงของฟิล์มที่ผลิตทั้ง 3 ครั้ง เมื่อเก็บไว้เป็นระยะเวลา 1 เดือน พบว่าฟิล์มก่อนการฉายรังสีเมื่อเก็บไว้ในซองดำและบรรจุซองพลาสติกสีดำปิดสนิท มีการเปลี่ยนแปลงค่าการดูดกลืนแสงเมื่อเทียบกับค่าการดูดกลืนแสงที่วัดก่อนเก็บฟิล์มไว้ โดยมีความเปลี่ยนแปลงไม่เกิน 5 %

5.1.7 ผลการศึกษาเสถียรภาพหลังการฉายรังสี พบว่าเมื่อเก็บฟิล์มที่ได้รับรังสีไว้เป็นระยะเวลา 1 เดือน จะมีการเปลี่ยนแปลง คือ ค่า $\Delta A/t$ ของฟิล์มที่อ่านหลังจากฉายรังสีจะมีค่าลดลงตามระยะเวลาเก็บที่เพิ่มขึ้น เมื่อเทียบกับค่า $\Delta A/t$ ที่ได้จากการอ่านค่าการดูดกลืนแสงภายใน 1 ชั่วโมง โดยที่ฟิล์มที่ผลิตครั้งทั้ง 3 ครั้ง จะมี%การเปลี่ยนแปลงมากในระยะเวลา 1-15 วัน หลังจาก 15 วันแล้วการเปลี่ยนแปลงจะเริ่มคงที่ จากผลการศึกษาเสถียรภาพหลังฉายรังสีสามารถกล่าวได้ว่าการเปลี่ยนแปลงของฟิล์มที่ผลิตขึ้นเมื่อได้รับปริมาณรังสีไม่เสถียร ดังนั้นควรทำการอ่านค่าการดูดกลืนแสงหลังการฉายรังสีทันที ภายใน 1 ชั่วโมง เนื่องจากค่าการดูดกลืนแสงหลังการฉายรังสีจะมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อเก็บทิ้งไว้หรืออาจมีการ regain ของเมทีลีนบลูนั่นเอง

5.1.8 จากการศึกษาข้างต้นพบว่าฟิล์มโพลีไวนิลแอลกอฮอล์-เมทีลีนบลูที่ผลิตขึ้น

มีต้นทุนในการผลิตต่ำ และสามารถเตรียมฟิล์มได้ง่าย

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 ควรมีการศึกษากลไก (machanism) ของปฏิกิริยาการเปลี่ยนแปลงของฟิล์มที่ผลิตขึ้นเมื่อได้รับรังสี ว่าเกิดเนื่องจากการเปลี่ยนโครงสร้างของเมทีลีนบลูหรือจากสาเหตุอื่น ๆ

5.2.2 การศึกษาในครั้งนี้เป็นการศึกษาโดยใช้รังสีแกมมาเพียงอย่างเดียว ควรมีการปรับปรุงแผ่นฟิล์มที่ผลิตได้เพื่อใช้วัดปริมาณรังสีชนิดอื่น ๆ เช่น อิเลกตรอน จากเครื่องฉายรังสีอิเลกตรอนสำหรับอุตสาหกรรม

5.23 เนื่องจากเสถียรภาพก่อนและหลังการฉายรังสีของฟิล์มที่ผลิตได้มี % การเปลี่ยนแปลงค่อนข้างมาก ดังนั้นควรศึกษาเกี่ยวกับการเติมสาร เช่น stabilizer reagent บางชนิดเพื่อที่จะทำให้ฟิล์มที่ผลิตขึ้นมีเสถียรภาพดีกว่านี้ นอกจากนี้ยังควรระมัดระวังในขั้นตอนการผลิต การวิเคราะห์ผล และควบคุมปัจจัยต่าง ๆ ที่จะมีผลต่อฟิล์ม

5.2.4 เนื่องจากสภาพแวดล้อม เช่น อุณหภูมิ และ ความชื้น มีผลต่อฟิล์มโพลีไวนิลแอลกอฮอล์-เมทีลีนบลูที่ผลิตขึ้น ดังนั้นควรมีการศึกษาเกี่ยวกับการตอบสนองของฟิล์มเมื่อทำการฉายรังสีที่สภาวะต่าง ๆ กันด้วย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย