หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1

บทนำ

1.1 <u>ความเป็นมาของปัญหา</u>

ในปัจจุบันอุตสาหกรรมการพิมพ์ และการเคลือบผิวกำลังมีแนวโน้มที่จะขยายตัวอย่างกว้างขวางในประเทศไทย เทคโนโลยีทางด้านนี้กำลังมีการพัฒนารุดหน้าไปอย่างรวดเร็วในประเทศผู้นำทางอุตสาหกรรมต่าง ๆ การพัฒนาและการใช้เทคโนโลยีนิวเคลียร์ในอุตสาหกรรมการผลิตจึงมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง เทคโนโลยีนิวเคลียร์ได้เป็นที่ยอมรับทั่วไปในประเทศพัฒนาแล้วว่านำไปใช้ในการลดต้นทุน เพิ่มคุณภาพ และเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตอย่างได้ผล ผลิตภัณฑ์หลายชนิดที่มีใช้ในสังคมสมัยใหม่ในปัจจุบัน ได้ผ่านกระบวนการผลิตโดยใช้เทคโนโลยีนิวเคลียร์

เทคโนโลยีการใช้พลังงานรังสี ในกระบวนการผลิต จึงมีความสำคัญต่ออุตสาหกรรมหลายประเภท เช่น อุตสาหกรรมเคลือบกระดาษ อุตสาหกรรมเคลือบผิวไม้ อุตสาหกรรมสายไฟฟ้าและสายเคเบิ้ล อุตสาหกรรมเวชภัณฑ์ปลอดเชื้อ และอุตสาหกรรมอาหาร

ดังนั้นการใช้รังสีจึงถูกนำมาใช้กันอย่างกว้างขวางในโรงงานอุตสาหกรรม(1,2,14) เพื่อทำให้เกิดครอสลิงก์ในโมโนเมอร์และโพลีเมอร์ชนิดต่าง ๆ ทั้งนี้เพราะสามารถควบคุมคุณสมบัติทางฟิสิกส์ของผลิตภัณฑ์ได้ และไม่ต้องใช้ตัวเร่ง (Catalyst) ด้วย จึงไม่มีสารพวกตัวเร่งตกค้างที่จะไปรบกวนต่อคุณสมบัติทางฟิสิกส์ของสารนั้น ไม่ต้องใช้กระบวนการผ่านความร้อน ซึ่งอาจจะทำให้ส่วนประกอบบางส่วนที่ไวต่อความร้อนเสื่อมลงได้ และปริมาณรังสีก็สามารถควบคุมได้ง่ายอีกด้วย

การเกิดครอสลิงก์เป็นส่วนสำคัญของกระบวนการทางอุตสาหกรรม คือ ทำให้ประหยัดต้นทุน และทำให้วัสดุมีคุณสมบัติดีขึ้น เช่น ทนต่ออุณหภูมิสูงขึ้น ทนต่อแรงขูดขีด ดังนั้นด้วยคุณสมบัติดังกล่าว จึงสามารถนำเอาสารที่เกิดครอสลิงก์ไปใช้ประโยชน์ได้มาก เช่น เป็นแนวทางในการเคลือบผิวไม้บางชนิด เป็นต้น สำหรับงานวิจัยที่ผ่านมามีดังนี้

ในปี ค.ศ.1985 Waldron R.W., H.F. McRae, and J.D. Madison (1) ได้ตรวจหาประสิทธิภาพการเกิดครอสลิงก์ของโมโนเมอร์หลายชนิด โดยใช้ electron beam irradiation และทำการทดสอบคุณสมบัติทางฟิสิกส์ เช่น ความต้านแรงดึง การยืดตัว ปริมาณเจล และการบวมตัว โมโนเมอร์ที่นำมาศึกษาเป็นพวก di, tri, tetra - functional จากการทดสอบพบว่า คุณสมบัติทางฟิสิกส์ดีที่สุดเมื่อ ใช้รังสีขนาด 15.5 Megarads ได้ปริมาณเจล 80.3% ความต้านแรงดึง 1.49 kgf/mm^2 เป็นต้น

การศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการเคลือบผิวในต่างประเทศส่วนมากเป็นการศึกษาวิจัยโดยใช้อิเล็กตรอนจากเครื่องเร่งอนุภาคอิเล็กตรอนเหนี่ยวนำให้พรีโพลีเมอร์หรือโมโนเมอร์เกิดครอสลิงก์บนผิวของวัสดุ เนื่องจากอิเล็กตรอนจากเครื่องเร่งอนุภาคอิเล็กตรอนให้อัตราการรับรังสีสูง ดังนั้น ในการเกิดครอสลิงก์จึงใช้เวลาน้อย ซึ่งจะตัดปัญหาเรื่องการระเหยของสารที่ใช้เคลือบผิว

เนื่องจากประเทศไทยยังไม่มีเครื่องเร่งอนุภาคอิเล็กตรอน ดังนั้น จึงใช้รังสีแกมมาจากแหล่งกำเนิดรังสี Co-60 ในการศึกษาการเกิดครอสลิงก์ของโมโนเมอร์ร่วมกับสารไวปฏิกิริยา เพื่อเป็นข้อมูลเบื้องต้นในการเตรียมสารที่เหมาะสมที่จะนำไปใช้เคลือบผิวไม้และวัสดุอื่น ๆ ต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 เพื่อศึกษาและทดลองหาการเกิดครอสลิงก์ในสาร เมทิลเมทาคริเลต กรดอะคริลิก และโพลีไวนิลคลอไรด์ ร่วมกับสารไวปฏิกิริยาบางตัว เช่น 2-เอทิลเฮกซิลอะคริเลต คาร์บอนเตตราคลอไรด์ นอร์มอลบิวทิลอะคริเลต โดยใช้รังสีแกมมา

1.2.2 เพื่อทดลองหาคุณสมบัติทางฟิสิกส์ของสารในข้อ 1.2.1 เพื่อเป็นแนวทางในการเคลือบผิวไม้บางชนิดด้วยรังสีแกมมา

1.3 ขั้นตอนการวิจัย

1.3.1 เตรียมสาร เมทิลเมทาคริเลต กรดอะคริลิก โพลีไวนิลคลอไรด์ และสารไวปฏิกิริยา เช่น นอร์มอลบิวทิลอะคริเลต 2-เอทิลเฮกซิลอะคริเลต คาร์บอนเตตราคลอไรด์

1.3.2 หาสัดส่วนที่เหมาะสมของสารในข้อ 1.3.1

1.3.3 หาปริมาณรังสีแกมมาจาก Co-60 ที่เหมาะต่อการเกิดครอสลิงก์

1.3.4 เพื่อทดลองหาคุณสมบัติทางฟิสิกส์ เช่น ปริมาณเจล ปริมาณการบวมของสารที่ได้จากข้อ 1.3.2 เพื่อเป็นแนวทางในการเคลือบผิวไม้บางชนิดด้วยรังสีแกมมา

1.3.5 สรุปผลการวิจัย

1.4 ขอบเขตการวิจัย

1.4.1 หาสัดส่วนที่เหมาะสมของสารตามที่ระบุไว้ในขั้นตอนการวิจัย

1.4.2 ศึกษาหาปริมาณรังสีที่เหมาะสมในการเกิดครอสลิงก์

1.4.3 หาความหนาแน่นของการเกิดครอสลิงก์ (Crosslinking density) ตามข้อ 1.4.1 และ 1.4.2

1.4.4 ทดสอบคุณสมบัติทางฟิสิกส์อื่น ๆ เช่น การบวม ความต้านแรงดึง ความแข็ง เป็นต้น

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัยนี้

1.5.1 ได้ข้อมูลพื้นฐานในการเกิดครอสลิงก์ในสารเมทิลเมทาคริเลต โพลีไวนิลคลอไรด์ กรดอะคริลิก ร่วมกับสารไวปฏิกิริยา เช่น นอร์มอลบิวทิลอะคริเลต 2-เอทิลเฮกซิลอะคริเลต คาร์บอนเตตราคลอไรด์

1.5.2 ได้สัดส่วนที่เหมาะสมของสารระหว่าง เมทิลเมทาคริเลต กับโพลีไวนิลคลอไรด์ และกรดอะคริลิกกับนอร์มอลบิวทิลอะคริเลต เพื่อเป็นแนวทางในการเคลือบผิวไม้บางชนิด

1.5.3 ได้ปริมาณรังสีที่เหมาะสมในการเกิดครอสลิงก์ของเมทิลเมทาคริเลตกับโพลีไวนิลคลอไรด์และกรดอะคริลิกกับนอร์มอลบิวทิลอะคริเลต