

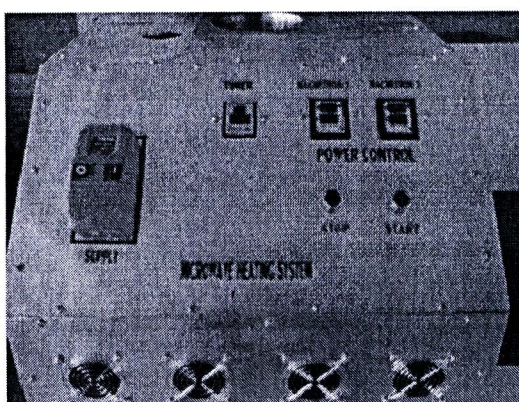
2. การทดลอง

2.1 การเตรียมวัตถุดิบ

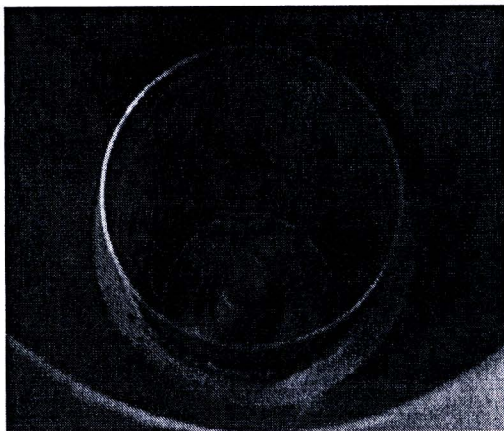
นำยางธรรมชาติ STR-5L ชั่งน้ำหนัก 4 กรัมด้วยเครื่องชั่งความละเอียดสูง (Microbalance) รุ่น Mettler Toledo/Swizz (Readability $\pm 10 \mu\text{g}$) ละลายในคลอโรฟอร์ม (AR GRADE ความบริสุทธิ์ 99% จาก RCI Labscan) 200 ml เติมอนุภาคอะเซทิลีนแบล็ค (จากบริษัท IRPC) ลงในสารละลายยางแล้วปรับความเข้มข้นเป็น 0.1 phr จากนั้นนำสารละลายยางธรรมชาติที่ได้หยดลงบนแผ่นสไลด์เพื่อให้เป็นแผ่นฟิล์มบาง เคลือบบนสไลด์

2.2 กระบวนการลดน้ำหนักโมเลกุลของยางธรรมชาติ

การทดลองนี้จะเป็นการศึกษาปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อการลดน้ำหนักโมเลกุลของยางธรรมชาติ ซึ่งปัจจัยที่นำมาพิจารณาได้แก่ กำลังวัตต์ของเครื่องไมโครเวฟ เวลาที่ใช้ในการสลายตัวทางความร้อน ในการทดลองนั้นจะใช้สารละลายยางธรรมชาติที่เตรียมเป็นแผ่นฟิล์มบางๆ เคลือบบนสไลด์เป็นตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองและในงานวิจัยนี้ได้ตัดแปลงเครื่องไมโครเวฟให้มีแมกนิตรอนสองตัวเพื่อเพิ่มกำลังวัตต์สูงสุดเป็น 1600 W แสดงได้ดังรูปที่ 1 โดยในการทดลองจะนำแผ่นฟิล์มบางของสารละลายยางธรรมชาติกับอะเซทิลีนแบล็คที่เตรียมบนแผ่นสไลด์เข้าไปภายในเครื่องไมโครเวฟแสดงได้ดังรูปที่ 2 จากนั้นผ่านแก๊สไนโตรเจน 99.99% เพื่อป้องกันการเกิดออกซิเดชัน จากนั้นปรับกำลังของเครื่องไมโครเวฟเป็น 360 W โดยใช้ระยะเวลาในการทดลองคงที่ 5 นาที จากนั้นนำยางธรรมชาติที่ผ่านกระบวนการลดน้ำหนักโมเลกุลมาวิเคราะห์ด้วย GPC เพื่อตรวจวัดน้ำหนักโมเลกุลและวิเคราะห์หมู่ฟังก์ชันด้วย FTIR จากนั้นทดลองเช่นเดิม แต่เปลี่ยนกำลังของเครื่องไมโครเวฟเป็น 720 1440 และ 1600 W



รูปที่ 1 เครื่องไมโครเวฟที่ตัดแปลงเพื่อเพิ่มกำลังวัตต์สูงสุดเป็น 1600 W



รูปที่ 2 ลักษณะภายในของเครื่องไมโครเวฟที่ดัดแปลงเพื่อเพิ่มกำลังวัตต์สูงสุดเป็น 1600 W

2.3. เครื่องมือวิเคราะห์

2.3.1 การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักของสารโดยอาศัยสมบัติทางความร้อน (Thermo gravimetric Analysis: TGA)

การวิเคราะห์สมบัติเชิงความร้อนของยางธรรมชาติ ดำเนินการโดยใช้เทคนิค TGA ด้วยการทำให้ยางธรรมชาติเกิดการสลายตัวด้วยความร้อนภายใต้บรรยากาศแก๊สเฉื่อยใน โตรเจนที่อัตราการไหล 20 ml/min อุณหภูมิที่ใช้ในการสลายตัว 50–500 °C ที่อัตราการให้ความร้อน 10 °C/min

2.3.2 เจลเพอมีเอชันโครมาโทกราฟี (GPC)

ค่าน้ำหนักโมเลกุลเฉลี่ย (M_w) และการกระจายของน้ำหนักโมเลกุล (PDI) ของยางธรรมชาติ ตรวจสอบด้วยเทคนิค GPC เครื่องมือประกอบด้วยปั๊มความดันสูง (Spectra System P2000/USA) ต่อเข้ากับการ์ดคอลัมน์ขนาด 5 μm เชื่อมต่อกับสองคอลัมน์ Shodex/Japan GPC KF-80M ($2 \times 8 \times 300 \text{ mm}^3$) และเครื่อง UV model 201 Lab Alliance/USA ความยาวคลื่น 254 nm ที่อุณหภูมิ 40 °C ใช้คลอโรฟอร์มเป็นตัวพา (Carrier) และพอลิสไตรีนสอบเทียบมาตรฐาน (3×10^4 – $2.12 \times 10^5 \text{ g/mol}$) ควบคุมอุณหภูมิด้วยชุดควบคุมอุณหภูมิรุ่น Furtune T-120D

2.3.3 ฟูเรียร์ทรานส์ฟอร์มอินฟราเรดสเปกโทรสโกปี (FT-IR)

ตรวจสอบหมู่ฟังก์ชันของตัวอย่างด้วยเทคนิค FT-IR รุ่น Nicolet/USA Thermo Electron Avatar 360 ซึ่งเตรียมเป็นแผ่นฟิล์มบางด้วยเทคนิค Smart Multi-Bounce HATR ที่ติดตั้ง Optical Crystals บันทึกการดูดกลืนสัญญาณในช่วงเลขคลื่น 400–4,000 cm^{-1}