

บทที่ 5

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการทดลอง

ในงานวิจัยนี้ได้ปรับปรุงสมบัติการนำไฟฟ้าของผ้าฝ้ายให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นโดยการกราฟต์ด้วย 3-เมทิล-3-บิวทีนิลพินิล-4-อะมิโนพินิลฟอสโพรามิเดต (MPAP) ซึ่งเป็นสารนำไฟฟ้าที่มีฟอสฟอรัสและไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบ และได้ตรวจสอบผลความเข้มข้นของมอนอเมอร์สารนำไฟฟ้าต่อปริมาณการกราฟต์ที่เกิดขึ้นพร้อมทั้งศึกษาความสามารถในการนำไฟฟ้าด้วยการหาค่า LOI นอกจากนี้ยังมีการทดสอบสมบัติทางกายภาพ สมบัติเชิงกลและสมบัติทางความร้อนอีกด้วย

การกราฟต์สารนำไฟฟ้า MPAP ลงไปบนผ้าฝ้ายนั้นยืนยันได้โดยผลจากเทคนิค ATR-FTIR ซึ่งพบว่าผ้าฝ้ายที่กราฟต์ด้วยสารนำไฟฟ้า MPAP มีทั้งการดูดกลืนรังสีอินฟราเรดของหมู่ฟังก์ชันที่มีในเซลลูโลสและหมู่ฟังก์ชันที่มีในโครงสร้างของสารนำไฟฟ้า MPAP นอกจากนี้ภาพที่ได้จากเทคนิคกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดยังแสดงให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงบนพื้นผิวของเส้นใยฝ้ายซึ่งจะถูกปกคลุมเอาไว้ด้วยฟิล์มบางของพอลิเมอร์สารนำไฟฟ้า MPAP ผ้าฝ้ายที่ได้ผ่านการปรับปรุงสมบัติการนำไฟฟ้าโดยการกราฟต์ด้วยสารนำไฟฟ้า MPAP สามารถทำให้ค่า LOI มีค่าเพิ่มขึ้นเป็น 28 เปอร์เซ็นต์ มากกว่าค่า LOI ของผ้าฝ้ายซึ่งปกติมีค่า LOI อยู่ที่ 18.4 เปอร์เซ็นต์ และยังพบอีกว่าการเพิ่มความเข้มข้นของมอนอเมอร์สารนำไฟฟ้าจะทำให้ปริมาณสารนำไฟฟ้าที่กราฟต์ติดไปลงบนผ้าและค่า LOI มีค่าสูงตามไปด้วย นอกจากนี้เมื่อทดสอบการสลายตัวทางความร้อนด้วยเทคนิค TGA ยังพบว่าผ้าฝ้ายที่กราฟต์ด้วยสารนำไฟฟ้าให้ปริมาณของถ่านคาร์บอนที่อุณหภูมิ 600 องศาเซลเซียสในปริมาณที่สูง (37.9 เปอร์เซ็นต์) ในขณะที่การทดสอบสมบัติเชิงกลด้วยการทดสอบแรงดึงนั้นผ้าที่ผ่านการกราฟต์ด้วยสารนำไฟฟ้ามืดค่าความต้านทานต่อแรงดึงลดลงจากผ้าฝ้ายเปล่าและจะมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อเพิ่มปริมาณความเข้มข้นของสารนำไฟฟ้าให้สูงขึ้น ส่วนความคงทนต่อการซักล้างของผ้าฝ้ายที่กราฟต์ด้วยสารนำไฟฟ้า MPAP ไม่คงทนต่อกระบวนการจำลองการซักล้างเนื่องจากเกิดการไฮโดรลิซิสที่พันธะ P-N โดยมีเบสเป็นตัวเร่งที่อุณหภูมิสูง แต่ยังคงให้ค่า LOI ที่สูงกว่าค่า LOI ของผ้าฝ้ายเปล่า เนื่องจากยังคงเหลือสารนำไฟฟ้าที่เป็นฟอสฟอรัสคอยทำหน้าที่ในการนำไฟฟ้าให้กับผ้าฝ้ายอยู่

จากการทดลองในงานวิจัยนี้จึงสามารถสรุปได้ว่าการกราฟต์สารนำไฟฟ้า MPAP ซึ่งมีฟอสฟอรัสและไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบในโครงสร้างลงบนผ้าฝ้ายนั้นสามารถปรับปรุงสมบัติการนำไฟฟ้าและความเสถียรต่อความร้อนที่อุณหภูมิสูงของผ้าฝ้ายให้ดีขึ้นได้ แต่อาจจะทำให้สมบัติเชิงกลของผ้าฝ้ายนั้นเปลี่ยนแปลงไป ในขณะที่ความคงทนต่อการซักล้างนั้นยังไม่ได้เท่าที่ควร

5.2 ข้อเสนอแนะ

แม้ว่าการมีวงอะโรมาติกในโครงสร้างสารนำไฟฟ้าจะเป็นการเพิ่มปริมาณถ่านคาร์บอนให้แก่กระบวนการนำไฟฟ้า แต่ความเกาะของวงอะโรมาติกมีผลต่อการเกิดปฏิกิริยาที่ตำแหน่งคาร์บอน

ตัวที่ 6 ของเซลล์โอสทำให้ประสิทธิภาพในการหน่วงไฟลดลงไป ดังนั้นหากจะพัฒนาให้สารหน่วงไฟชนิดนี้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นอีกอาจจะเปลี่ยนจากวงอะโรมาติกในโครงสร้างเป็นหมู่อัลคิลอื่นที่ง่ายต่อการเข้าทำปฏิกิริยา

