

บทคัดย่อ

พอลิเมอร์อิเล็กโทรไลต์ได้ถูกนำมาศึกษาและพัฒนาอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะพอลิเอทธีลีนออกไซด์ (PEO) ได้มีการนำไปผสมกับพอลิเมอร์ชนิดอื่น ๆ เพื่อเพิ่มความสามารถในการนำไฟฟ้าและสมบัติเชิงกล งานวิจัยชิ้นนี้ได้ศึกษาพอลิเมอร์ผสมระหว่าง PEO กับ ยางธรรมชาติอีพอกซีไคซ์ที่มีปริมาณหมู่อีพอกไซด์ 50 % โดยโมล (ENR-50) เนื่องจากยาง ENR มีออกซิเจน ซึ่งเป็นหมู่ที่มีความอ่อนตัว และสามารถทำให้ไอออนเคลื่อนที่ได้สะดวก โดยใช้ LiSCN ในการศึกษาพฤติกรรมในการนำไฟฟ้า พบว่า เมื่อมีการผสม ENR ลงใน PEO เป็นปริมาณ 10 % โดยน้ำหนัก การนำไฟฟ้ามีค่าลดลงเมื่อเทียบกับ PEO 100 % แต่เมื่อมีการเติม ENR มากขึ้น การนำไฟฟ้าเริ่มเพิ่มขึ้น แต่อย่างไรก็ตาม แม้ว่าจะผสม PEO:ENR ในสัดส่วน 60:40 การนำไฟฟ้าของพอลิเมอร์ผสมยังคงน้อยกว่าค่าของ PEO 100 % สำหรับกรณีที่ผสมเกลือ LiSCN ลงไป 5 % กับ 10 % แต่กรณีที่ผสม LiSCN ลงไป 2.5 % พบว่า เมื่อเติม ENR ลงไปใน PEO 10-30 % การนำไฟฟ้าลดลง แต่เมื่อมี ENR 40 % การนำไฟฟ้ากลับมีค่าสูงกว่ากรณีที่เป็น PEO 100 % ในการวิเคราะห์เชิงความร้อนพบว่า เมื่อมีการเติม ENR ลงไป จุดหลอมเหลวของ PEO มีค่าลดลง และร้อยละของความเป็นผลึกลดลงตามปริมาณ ENR ที่เพิ่ม นอกจากนี้ ผลการวิเคราะห์ด้วย X-Ray Diffraction พบว่า เมื่อมีการเติม ENR ลงไปใน PEO เป็นสัดส่วน 20 % และ 40 % ร้อยละของความเป็นผลึกของชิ้นตัวอย่างลดลงตามลำดับ ซึ่งคาดว่า เมื่อผสม ENR ลงไป ทำให้ปริมาณออสฐานของชิ้นตัวอย่างเพิ่มขึ้น การนำไฟฟ้าของพอลิเมอร์ผสมมีค่ามากขึ้น สำหรับผลของปริมาณเกลือต่อการนำไฟฟ้า พบว่า เมื่อมีการเพิ่มปริมาณเกลือจาก 2.5 % เป็น 5 % และ 10 % ร้อยละของความเป็นผลึกมีค่าลดลงอย่างต่อเนื่อง แต่อย่างไรก็ตาม การนำไฟฟ้ามีกลับมีค่าลดลง

Abstract

Polymer electrolytes have been studied widely, especially poly(ethylene oxide) or PEO that has been blended with other polymers to enhance electrical conductivity and mechanical properties. This research studied polymer blend of PEO and epoxidized natural rubber (ENR) that has epoxide group of 50 % by mole (ENR-50) since ENR has oxygen atom that is flexible and enables ions to move easily. In this work, we used LiSCN and found that at ratio of PEO:ENR at 90:10, electrical conductivity is lower than that of PEO 100 %. However, as the percent of ENR increased, the conductivity increased. At ratio of PEO:ENR at 60:40, the conductivity is still

lower than that of PEO 100 % for LiSCN at 5 % and 10 %. However, for LiSCN 2.5 %, conductivity of PEO:ENR at 60:40 is higher than that PEO 100 %. Result from thermal analysis showed that as ENR was added to PEO, the melting temperature of PEO and crystallinity decreased. Additionally, results from X-ray diffraction showed that at ENR was added at 20 % and 40 % the crystallinity of samples decreased. Since ENR is amorphous material, the polymer blend has higher electrical conductivity. However, as we increased the concentration of LiSCN from 2.5 % to 5% and 10 %, the crystallinity decreased, but the conductivity decreased also.

1. ความสำคัญและความเป็นมาของการวิจัย

จากผลที่ได้ในโครงการที่ผ่านมา (SPR 52) เรื่อง การนำไฟฟ้าของพอลิเมอร์ผสมระหว่างยางอีพอกซีไคซ์กับพอลิเอทิลีนออกไซด์ สัญญาเลขที่ RDG 5250038 พบว่า การผสมยางอีพอกซีไคซ์ที่มีหมู่อีพอกไซด์ 50 % (ENR-50) กับ PEO ในสัดส่วนประมาณ 30 % ขึ้นไปทำให้พอลิเมอร์อีเล็กโตรไลต์ที่ได้มีสมบัติการนำไฟฟ้าดีกว่า PEO 100 % นอกจากนี้การศึกษาเฟสด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบแสงและผลจาก DSC ก็แสดงในทิศทางเดียวกัน คือ เมื่อผสมยาง ENR ลงไป 10 %, 20 % และ 30 % ตามลำดับ ร้อยละของความเป็นผลึกของ PEO ลดลงอย่างต่อเนื่องจาก 70 % สำหรับ PEO เหลือเพียง 46 % สำหรับ PEO:ENR = 70:30

หากพิจารณาในแง่ของราคา ยาง ENR มีราคาถูกกว่า PEO หลายเท่า ดังนั้น เราสามารถเตรียมพอลิเมอร์อีเล็กโตรไลต์ที่มีราคาถูกลงมาก ปัญหาที่พบในโครงการที่ผ่านมาคือ การละลายของเกลือ KSCN เกิดได้ไม่ดีเท่าที่ควร หรืออาจจะละลายแล้วเกิดการแยกเฟสในภายหลัง ดังนั้นในโครงการนี้จะเปลี่ยนเป็น LiSCN ซึ่งคาดว่าจะสามารถละลายได้ดีกว่า และศึกษาวิธีการเตรียมเพื่อให้ได้ฟิล์มที่เป็นเนื้อเดียวกัน นอกจากนี้ จะได้ทำการศึกษาเฟสโดยใช้เครื่อง x-ray diffraction (XRD)

2. วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาการนำไฟฟ้าของพอลิเมอร์อีเล็กโตรไลต์ผสมระหว่างยาง ENR -50 กับ PEO โดยใช้ LiSCN
2. เพื่อศึกษาเฟสของพอลิเมอร์อีเล็กโตรไลต์ด้วยเครื่องการเลี้ยวเบนของรังสีเอ็กซ์