

บทคัดย่อ

พอลิเมอร์อิเล็กโทร ไอลต์ได้ถูกนำมาศึกษาและพัฒนาอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะพอลิเออทิลีน ออกไซด์ (PEO) ได้มีการนำไปผสมกับพอลิเมอร์ชนิดอื่น ๆ เพื่อเพิ่มความสามารถในการนำไปฟื้นฟู และสมบัติเชิงกล งานวิจัยนี้ได้ศึกษาพอลิเมอร์ผสมระหว่าง PEO กับ ยางธรรมชาติอิปอกซิไดซ์ ที่มีปริมาณหมู่อิปอกไซด์ 50 % โดยโมล (ENR-50) เนื่องจากยาง ENR มีอิปอกซิเจน ซึ่งเป็นหมู่ที่มี ความสามารถอ่อนตัว และสามารถทำให้ไอออกนีล่อนที่ได้สะดาวก โดยใช้ LiSCN ในการศึกษาพฤติกรรมในการนำไปฟื้นฟู พบว่า เมื่อมีการผสม ENR ลงใน PEO เป็นปริมาณ 10 % โดยน้ำหนัก การนำไปฟื้นฟู มีค่าลดลงเมื่อเทียบกับ PEO 100 % แต่เมื่อมีการเติม ENR มากขึ้น การนำไปฟื้นฟูเริ่มเพิ่มขึ้น แต่ อย่างไรก็ตาม แม้ว่าจะผสม PEO:ENR ในสัดส่วน 60:40 การนำไปฟื้นฟูของพอลิเมอร์ผสมยังคงน้อย กว่าค่าของ PEO 100 % สำหรับกรณีที่ผสมเกลือ LiSCN ลงไป 5 % กับ 10 % แต่กรณีที่ผสม LiSCN ลงไป 2.5 % พบว่า เมื่อเติม ENR ลงไปใน PEO 10-30 % การนำไปฟื้นฟูลดลง แต่เมื่อมี ENR 40 % การนำไปฟื้นฟูกลับมีค่าสูงกว่ากรณีที่เป็น PEO 100 % ในกรณีที่ใช้ X-Ray Diffraction พบว่า เมื่อมีการเติม ENR ลงไป จุดหลอมเหลวของ PEO มีค่าลดลง และร้อยละของความเป็นผลึกลดลงตาม ปริมาณ ENR ที่เพิ่ม นอกจากนี้ ผลการวิเคราะห์ด้วย X-Ray Diffraction พบว่า เมื่อมีการเติม ENR ลงไปใน PEO เป็นสัดส่วน 20 % และ 40 % ร้อยละของความเป็นผลึกของชิ้นตัวอย่างเพิ่มขึ้น การนำไปฟื้นฟูของพอลิเมอร์ผสมมีค่ามากขึ้น สำหรับผลของปริมาณเกลือต่อการนำไปฟื้นฟู พบว่า เมื่อมีการเพิ่มปริมาณเกลือจาก 2.5 % เป็น 5 % และ 10 % ร้อยละของความเป็นผลึกมีค่าลดลงอย่างต่อเนื่อง แต่อย่างไรก็ตาม การนำไปฟื้นฟูมีกลับมีค่าลดลง

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 การนำไฟฟ้าของพอลิเมอร์สมรรถห่วง ยางอิปอกซิไดซ์กับพอลิเอทธิลีนออกไซด์ สัญญาเลขที่ RDG 5250038 พบว่า การผสมยางอิปอกซิไดซ์ที่มีหมูอิปอกไซด์ 50 % (ENR-50) กับ PEO ในสัดส่วนประมาณ 30 % ขึ้นไปทำให้พอลิเมอร์อิเล็กโทรไลต์ที่ได้มีสมบัติการนำไฟฟ้าดีกว่า 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 เราสามารถเตรียมพอลิเมอร์อิเล็กโทรไลต์ที่มีราคาถูกลงมาก ปัญหาที่พบในโครงการที่ผ่านมาคือ การละลายของเกลือ KSCN เกิดได้ไม่เท่าที่ควร หรืออาจละลายแล้วเกิดการแยกเฟสในภายหลัง ดังนั้นในโครงการนี้จะเปลี่ยนเป็น LiSCN ซึ่งคาดว่าจะสามารถละลายได้ดีกว่า และศึกษาวิธีการเตรียมเพื่อให้ได้ฟล์มที่เป็นเนื้อเดียวกัน นอกจากนี้ จะได้ทำการศึกษาเฟสโดยใช้เครื่อง x-ray diffraction (XRD)

2. วัตถุประสงค์

- เพื่อศึกษาการนำไฟฟ้าของพอลิเมอร์อิเล็กโทรไลต์สมรรถห่วงยาง ENR -50 กับ PEO โดยใช้ LiSCN
- เพื่อศึกษาเฟสของพอลิเมอร์อิเล็กโทรไลต์ด้วยเครื่องการเลือกขั้วนของรังสีอีกซ์