

พนิตา เดชา: ผลของการเติมพอลิโพรพิลีนออกไซด์ต่อโครงสร้างและสมบัติของพอลิเมอร์อิเล็กโทรไลต์ของแข็ง:ระบบพอลิเอทิลีนออกไซด์/เกลือ (EFFECT OF ADDING POLY(PROPYLENE OXIDE) ON STRUCTURES AND PROPERTIES OF SOLID POLYMER ELECTROLYTES: POLY(ETHYLENE OXIDE)/SALT SYSTEM)

อ. ที่ปรึกษา: ดร. วิศิษฐ์ แวสูงเนิน, 118 หน้า ISBN 974-533-193-7

งานวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อเพิ่มการนำไฟฟ้าเชิงไอออนิกของระบบพอลิเอทิลีนออกไซด์/เกลือ (PEO/salt) ผู้วิจัยใช้การเติมพอลิโพรพิลีนออกไซด์ (PPO) ซึ่งเป็นพลาสติกไซเซอ์ลงไปในระบบดังกล่าว โดยคาดว่าจะเพิ่มส่วนที่เป็นอสัณฐานของพอลิเอทิลีนออกไซด์และทำให้การนำไฟฟ้าเพิ่มขึ้น ผลของการเติมพอลิโพรพิลีนออกไซด์ต่อโครงสร้างและสมบัติการนำไฟฟ้าของพอลิเอทิลีนออกไซด์/เกลือได้ศึกษาโดยใช้เทคนิคต่างๆ ดังนี้ เอกซเรย์ดิฟแฟรกชัน (XRD), อินฟราเรดสเปกโทรสโกปี (FTIR), ดิฟเฟอเรนเชียลสแกนนิ่งคาลอริมิเตอร์ (DSC) และ เครื่องวัดความต้านทาน เนื่องจากโครงสร้างของพอลิเมอร์มีบทบาทสำคัญต่อความเข้าใจที่ดีขึ้นของการนำไฟฟ้าและอันตรกิริยาระหว่างไอออน-พอลิเมอร์ของพอลิเมอร์อิเล็กโทรไลต์ของแข็ง ดังนั้นจึงมีการศึกษาลักษณะจำเพาะเชิงโครงสร้างของพอลิโพรพิลีนออกไซด์โดยการใช้ทฤษฎีไอโซเมอร์เชิงโครงสร้าง (RIS Theory)

ผลการทดลองที่ได้จากเทคนิค XRD, DSC, FTIR และเครื่องวัดความต้านทาน พบว่าพอลิโพรพิลีนออกไซด์ลดส่วนที่เป็นผลึกของพอลิเอทิลีนออกไซด์ได้และทำให้สภาพนำไฟฟ้าเชิงไอออนของระบบพอลิเอทิลีนออกไซด์/เกลือ (เกลือ LiCF_3SO_3 หรือ KSCN) สูงขึ้น แนวโน้มของการนำไฟฟ้าจะเพิ่มขึ้นตามความเข้มข้นของเกลือซึ่งมีค่าสูงสุดที่ความเข้มข้นจุดหนึ่งและจะลดลงเมื่อความเข้มข้นของเกลือมากๆ ระบบ PEO/PPO/ LiCF_3SO_3 จะมีสภาพนำไฟฟ้าเชิงไอออนสูงกว่าระบบ PEO/PPO/KSCN โดยส่วนประกอบที่ทำให้ค่าการนำไฟฟ้าเชิงไอออนสูงที่สุดของระบบดังกล่าว คือ (1) PEO:salt ในอัตราส่วน O:M 16:1 + 80 %wt PPO สำหรับระบบ PEO/PPO/ LiCF_3SO_3 และ (2) PEO:salt ในอัตราส่วน O:M 16:1 + 100 %wt PPO สำหรับระบบ PEO/PPO/KSCN สมบัติเชิงโครงสร้างของ PPO กำหนดได้จากทฤษฎีไอโซเมอร์เชิงโครงสร้างซึ่งให้ค่าที่ใกล้เคียงกับการทดลอง

สาขาวิชาเคมี

ลายมือชื่อนักศึกษา.....

ปีการศึกษา 2545

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

MISS PANITA DECHA: EFFECT OF ADDING POLY(PROPYLENE OXIDE) ON
STRUCTURES AND PROPERTIES OF SOLID POLYMER ELECTROLYTES: POLY
(ETHYLENE OXIDE)/SALT SYSTEM:

THESIS ADVISOR: VISIT VAO-SOONGNERN, Ph.D. 118 PP. ISBN 974-533-193-7

The objective of this research was to improve the ionic conductivity of poly(ethylene oxide) (PEO) based electrolytes. We added poly(propylene oxide) (PPO) which was used as the plasticizer to increase the fraction of the conductive amorphous phase. Variety of techniques, such as x-ray diffraction (XRD), infrared spectroscopy (FTIR), differential scanning calorimeter (DSC) and high resistance meter were employed to analyze the effect of adding PPO on the structure and ionic conductivity of PEO-salt (LiCF_3SO_3 and KSCN) solid electrolytes. The conformation of polymer played an important role for a better understanding of the conductivity and ion-polymer interaction of solid polymer electrolytes. Therefore, the conformational characteristics of PPO were studied by using the Rotational Isomeric State (RIS) Theory.

The results from XRD, DSC, FTIR and, high resistance meter suggested that PPO was able to decrease the crystallinity of PEO and improve the ionic conductivity of PEO-salts (LiCF_3SO_3 or KSCN) electrolytes. The PEO/PPO/ LiCF_3SO_3 electrolyte exhibited higher ionic conductivity than that of PEO/PPO/KSCN electrolyte. The trend was observed in which the conductivity increased with increasing salt concentration to a maximum, then it decreased at very high salt concentration. The best compositions that gave the highest ionic conductivity of PEO:salt electrolytes were (1) the PEO:salt (O:M) ratio of 16:1 + 80 %wt PPO for PEO/PPO/ LiCF_3SO_3 electrolyte and (2) the PEO:salt (O:M) ratio of 16:1 + 100 %wt PPO for PEO/PPO/KSCN electrolyte. Conformational dependent properties of PPO calculated from the RIS Theory gave the values that were closed to the experimental results.

สาขาวิชาเคมี

ปีการศึกษา 2545

ลายมือชื่อนักศึกษา.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....