

Conductive and Electroactive Polymers
 Progress Report: RTA 5580003
 Duration: 24 August 2012- 23 August 2015
 PI: Anuvat Sirivat

Abstract

Conductive polymers (CPs) contain a conjugated system with π -electrons delocalized along the polymer backbone, thus they possess the electrical and magnetic properties of metal, while retaining the mechanical properties of polymers. Conductive polymers offer distinct advantages: lightweight, flexibility, corrosion-resistivity, high chemical inertness, electrical insulation, the ease of processing and can be utilized at room temperature. In this proposal, the development of several conductive polymers (Ppy, Pani, Pth, Ppv, Pedot, pp, Pdpa, Paz) and the fabrication of polymeric matrices (elatomers, tri-block copolymers, cellulose, gelatin, alginate) with and without functional fillers (zeolites: A, X, Y, MCM41, ZSM-5, Beta, L, Modenite; carbon nanotubes, nanomagnetic particles) are systematically proposed. The polymeric blends and/or composites are tailored towards four main applications: a) the sensing materials for toxic gases and vapors at room temperature; b) the reversible actuation materials which can be precisely controlled by electric field; c) the drug delivery materials in which the delivery rates are programmable and activated by electric field, and d) the proton exchange membranes which are used in methanol and vanadium fuel cells.

Key Words: Conductive and Electroactive Polymers, Sensor and, Actuator, Drug Delivery, Proton Exchange Membrane

พอลิเมอร์นำไฟฟ้ามีโครงสร้างทางเคมีแบบไพคอนจูเกต ซึ่งสายโซ่หลักประกอบด้วยพันธะเดี่ยวสลับพันธะคู่ ส่งผลให้เกิดการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนในโมเลกุล ดังนั้นพอลิเมอร์จึงมีสมบัติการนำไฟฟ้าคล้ายกับโลหะ แต่ยังคงสมบัติเชิงกลของพอลิเมอร์ ข้อดีของพอลิเมอร์นำไฟฟ้า คือ น้ำหนักเบา มีความยืดหยุ่นสูง ด้านทานการกัดกร่อน ทนต่อสารเคมี และสามารถสังเคราะห์ได้อุณหภูมิห้อง วัตถุประสงค์ของโครงการนี้ คือการพัฒนาพอลิเมอร์นำไฟฟ้าหลายชนิด เช่น พอลิไพโรล พอลิอะนิลีน พอลิไทโอฟีน และพอลิเอทิลีนไดออกไซด์ไทโอฟีน เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีการพัฒนาเมทริกซ์จากพอลิเมอร์ เช่น อีลาสโตเมอร์ เซลลูโลส เจลลาติน และอัลจิเนต เป็นต้น ซึ่งเมทริกซ์ต่างๆถูกพัฒนาโดยการผสมกับสารเติมแต่ง เช่น ซีโอไลต์ ท่อนคาร์บอนขนาดนาโนเมตร และอนุแม่เหล็กขนาดนาโนเมตร เป็นต้น เพื่อพัฒนาเมทริกซ์ให้มีความสมบัติตามต้องการ โดยวัสดุผสมพอลิเมอร์นี้จะถูกนำไปประยุกต์ใช้ในงานด้านต่างๆ คือ 1) ใช้เป็นเซนเซอร์สำหรับตรวจวัดปริมาณก๊าซและไอระเหยต่างๆ ที่อุณหภูมิห้อง 2) ใช้เป็นวัสดุที่สามารถตอบสนองภายใต้กระแสไฟฟ้าในงานแอคทูเอเตอร์ 3) ใช้เป็นวัสดุในการบรรจุยาสำหรับควบคุมการปลดปล่อยปริมาณยาภายใต้กระแสไฟฟ้า และ 4) ใช้เป็นเยื่อแลกเปลี่ยนโปรตอนใน เซลล์เชื้อเพลิงชนิดเมทานอลและวานาเดียม

คำสำคัญ: พอลิเมอร์นำไฟฟ้าและพอลิเมอร์ตอบสนองต่อไฟฟ้า, เซนเซอร์และแอคทูเอเตอร์, การนำส่งยา, เยื่อแลกเปลี่ยนโปรตอน