

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์

อิเล็กทรอนิกส์โพลีเมอไรเซชันของโครงข่ายโพลีเมอร์

แบบสังยุคผ่านทางสารโพลีเมอร์ต้นตอโดยการเคลือบ
เป็นฟิล์มแบบชั้นต่อชั้น

ผู้เขียน

นางสาวประภาณี แก้วแก้ว

ปริญญา

วิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต (เคมี)

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

รศ.ดร. สุคนธ์ พานิชพันธ์

ประธานกรรมการ

ดร. อุคม ศรีโยธา

กรรมการ

ดร.ธีระพล วงศ์ชนะพิบูลย์

กรรมการ

บทคัดย่อ

การเคลือบแบบชั้นต่อชั้นเป็นวิธีที่ใช้ในการสร้างโพลีเมอร์ฟิล์มบางบนหลายพื้นผิว ซึ่ง

โพลีเมอร์ฟิล์มบางจะถูกสร้าง โดยการดูดซับแบบสลับกันของโพลีเมอร์ที่มีประจุบวก และ

โพลีเมอร์ที่มีประจุลบ สารอนุพันธ์โพลีไฮโอฟิน และโพลี(N-เอลคิล-3,6-คาร์บาไซล) เป็นวัสดุที่มี

คุณสมบัติในการขนส่งอิเล็กตรอนสู่ช่องว่าง ซึ่งเหมาะแก่การนำไปประยุกต์ใช้ในไดโอดที่

เปล่งแสงได้ ในการวิจัยนี้ได้ทำการเคลือบแบบชั้นต่อชั้นของโพลี[2-(ไฮโอฟิน-3-อิล)เอทิลเมทาไค

เลต-โค-เมทาไคคลิกแอซิด]; P(TEM-co-MA) ที่มีประจุเป็นลบ และโพลี[4-(9H-คาร์บาไซล-9-อิล)-

N-เอทิล-N,N'-โดเมทิลบิวเทน-1-อะมิเนียมโบรมาด์]; PCEDA ที่มีประจุบวก โพลีเมอร์ P(TEM-

co-MA) ที่ละลายน้ำได้สังเคราะห์โดยโคโพลีเมอไรเซชัน ระหว่างไฮโอฟินเมทาไครเลต และเมทา

โครลิกแอซิดโดยใช้เอโซบิส(อโซบิวทิลโรโน)ไคลเป็นตัวเริ่มต้น ในสารละลายเตตระไฮโดรฟูราน ได้สังเคราะห์พอลิเมอร์ PCEDA ที่ละลายน้ำได้สำเร็จโดยปฏิกิริยาเมแททกินระหว่าง N,N'-บิส(4-(9H-คาร์บาโซล-9-อิล)บิวทิล)-N,N'-ไดเอทิลเอเทน-1,2-ไดอะมีน กับ 1,4-ไดโบรโมบิวเทน โดยการใช้เครื่องยูวี-วิสิเบิล เครื่องอิลิปโซมิเตอร์ และเครื่องควอร์ซคริสตัลไมโครบาลานซ์ ในการติดตามการเติบโตของพอลิเมอร์ฟิล์มบางของ P(TEM-co-MA)/PCEDA พบว่าการเคลือบของพอลิเมอร์ฟิล์มบางมีการเติบโตอย่างสม่ำเสมอ เห็นได้จากกราฟเส้นตรงของค่าการดูดกลืน และความหนาที่เพิ่มขึ้นตามการเพิ่มขึ้นของจำนวนชั้น และยืนยันได้ด้วยวิธีควอร์ซคริสตัลไมโครบาลานซ์ โดยการเพิ่มขึ้นแบบเส้นตรงของน้ำหนักในแต่ละชั้น เป็นการชี้ว่าพอลิเมอร์ที่ใช้ในการศึกษามีการเติบโตอย่างสม่ำเสมอ พอลิเมอร์ฟิล์มบางที่ได้ นำไปศึกษาโคพอลิเมอร์ระหว่างหมู่ไซโอฟิน และหมู่คาร์บาโซลโดยใช้ไฟฟ้า โคพอลิเมอร์แสดงสมบัติที่ดีทางไฟฟ้า โดยกระแสไฟฟ้าที่วัดได้มีการเพิ่มขึ้นตามการเพิ่มขึ้นของจำนวนรอบที่ให้กระแสไฟฟ้า แสดงการรวมกันของหมู่ไซโอฟิน และหมู่คาร์บาโซล สามารถยืนยันได้โดยการศึกษาด้วยเทคนิคทางไฟฟ้าของโฮโมพอลิเมอร์ และเทคนิคการดูดกลืนแสงควบคู่กับการให้กระแสไฟฟ้า การวิเคราะห์เชิงปริมาณของ

การเคลือบแบบชั้นต่อชั้นศึกษาด้วยวิธีทางไฟฟ้า วิธีโครโนแอมเปโร และวิธีทางไฟฟ้าควบคู่กับวิธีการสะท้อนบนพื้นผิว

Thesis Title	Electropolymerization of Conjugated Polymer Networks Through a Polymer Precursor Route Using Layer-by-Layer Films Deposition	
Author	Miss Paralee Waenkaew	
Degree	Doctor of Philosophy (Chemistry)	
Thesis Advisory Committee	Assoc. Prof. Dr. Sukon Phanichphant	Chairperson
	Dr. Udom Sriyotha	Member
	Dr. Teerapol Wongchanapiboon	Member

ABSTRACT

The layer-by-layer self assembly method have been used to construct polymer thin films on any substrates. The multilayer polymer thin films are constructed by alternating adsorption of anionic and cationic polymers. Substituted polythiophenes and poly(N-alkyl-3,6-carbazoles) are materials of great interest as they act as hole transport materials which has been utilized in polymer light emitting diode applications. In this work, we have described the layer-by-layer self assembly fabrication of polyelectrolyte multilayer ultrathin films containing anionic poly[2-(thiophen-3-yl)ethyl methacrylate-co-methacrylic acid]; P(TEM-co-MA) and cationic

poly[4-(9H-carbazol-9-yl)-N-ethyl-N,N'-dimethylbutan-1-aminium bromide];PCEDA. Water soluble P(TEM-co-MA) was synthesized by copolymerization between thiophene-pendant methacrylate and methacrylic acid using azobisisobutyronitrile as initiator in tetrahydrofuran solution. Water-soluble PCEDA was synthesized via Menshutkin reactions between N,N'-bis(4-(9H-carbazol-9-yl)butyl)-N,N'-dimethylethane-1,2-diamine and 1,4-dibromobutane. UV-Vis absorption spectrophotometer, ellipsometry measurement and quartz crystal microbalance were used to observe the growth of multilayer ultrathin films. The deposition of P(TEM-co-MA)/PCEDA as multilayer self-assembled ultrathin films regularly grow which showed linear growth of absorbance and thickness with increasing of number of layer pair and also verified by quartz crystal microbalance. A linear increase of the film mass was observed, which indicates a uniform growth of the polyions used for the present study. The LbL multilayer films were electrochemically polymerized anodically by cyclic voltammetry to study the copolymerization behavior between thiophene and carbazole groups. The copolymer showed very good electropolymerizability which showed regularity of the peak current increases in the successive cycles. It showed incorporation of thiophene and carbazole groups. This was verified by cyclic voltammetry of homopolymer and spectroelectrochemistry. The quantitative of layer-by-layer method was studied by cyclic voltammetry, chronoamperometry and electrochemical surface plasmon resonance spectroscopy.