

บทคัดย่อ

เซลล์แสงอาทิตย์จากพอลิเมอร์ เป็นทางเลือกใหม่ของพลังงานทดแทนในอนาคต แต่ยังมีปัญหาที่ต้องแก้ไขก่อนนำไปประยุกต์สู่อุตสาหกรรม คือประสิทธิภาพและอายุการใช้งาน เนื่องจากช่วงการดูดกลืนแสงของพอลิเมอร์สังยุคไม่ตรงกับช่วงแสงอาทิตย์ เพราะช่องว่างระดับพลังงานของพอลิเมอร์สังยุคส่วนใหญ่มีค่ามากกว่า 2 อิเล็กตรอนโวลต์ ถ้าทำให้ช่องว่างระดับพลังงานต่ำลงจะเป็นประสิทธิภาพการทำงานของเซลล์แสงอาทิตย์ ในการศึกษาครั้งนี้ได้ทำการสังเคราะห์มอนอเมอร์ 2 ชนิด และพรีเคอร์เซอร์พอลิเมอร์ 2 ชนิดเพื่อนำไปสังเคราะห์เป็นพอลิเมอร์สังยุคต่อไป คือ มอนอเมอร์ 4,7-บิส(2,3-ไดไฮโดรโรโอโน-[3,4-ปี][1,4]ไดออกซิน-5-อิล)เบนโซ[ซี][1,2,5]โรไดอะโซล;**M1** เป็นของแข็งสีขาว (95% ผลผลิต). มอนอเมอร์ 5-(5-(2,3-ไดไฮโดรโรโอโน[3,4-ปี][1,4]ไดออกซิน-5-อิล)โรโอฟิน-2-อิล)-2,3-ไดไฮโดรโรโอโน[3,4-ปี][1,4]ไดออกซิน;**M2** เป็นของแข็งสีแดงเข้ม (59%ผลผลิต). พรีเคอร์เซอร์พอลิ [2-(โรโอฟิน-3-อิล)เอทิลเมทาโครเลท-โค-เมทาโคลิก เอซิด];**PP1** เป็นของแข็งสีขาว (80%ผลผลิต) ที่ละลายน้ำได้ พรีเคอร์เซอร์พอลิ [4-(9เอช-คาร์บาโซล-9-อิล)-เอ็น-เอทิล-N,N'-ไดเมทอลบิวเทน-1-เอมโมเนียมโบรมาйд];**PP2** เป็นของแข็งสีน้ำตาล (32%ผลผลิต) ที่ละลายน้ำได้ แผ่นฟิล์มพอลิเมอร์สังยุคสังเคราะห์ด้วยวิธีทางไฟฟ้าบนทินออกไซด์ซับสเตรท วิเคราะห์ค่าการดูดกลืนแสงด้วยเทคนิคยูวีวิชิเบิล วิเคราะห์ช่องว่างระดับพลังงานด้วยเทคนิคไซคลิกโวลแทมเมตรี พบว่าช่องว่างระดับพลังงานของโพลิเมอร์ 4,7-บิส(2,3-ไดไฮโดรโรโอโน-[3,4-ปี][1,4]ไดออกซิน-5-อิล)เบนโซ[ซี][1,2,5]โรไดอะโซล;**P1** โพลิเมอร์ 5-(5-(2,3-ไดไฮโดรโรโอโน[3,4-ปี][1,4]ไดออกซิน-5-อิล)โรโอฟิน-2-อิล)-2,3-ไดไฮโดรโรโอโน[3,4-ปี][1,4]ไดออกซิน;**P2** โพลิเมอร์;**P3** และแผ่นฟิล์ม **PP1/PP2** มีค่า 1.61, 1.82, 1.70 และ 1.43 ตามลำดับ ผลการทดลองที่ได้นำไปเปรียบเทียบกับผลการคำนวณทางทฤษฎี

Abstract

Polymer-based solar cells bring as a future renewable source of energy, and a few difficult problems need to be solved before commercialization of polymer-based solar cells. The problems remain with the efficiency of experimental devices and lifetime. In particular, the conjugated polymers that are typically employed as the active material exhibit mismatched with solar spectrum. The band gaps are typically higher than 2 eV, and it is believed that lower band gaps could increase the efficiency by harvesting a larger proportion of sunlight. This study was synthesized 2 monomers and 2 precursor polymers toward synthesis of conjugated polymers. Monomer 4,7-bis(2,3-dihydrothieno[3,4-b][1,4]dioxin-5-yl)benzo[c][1,2,5]thiadiazole; M1 was green solid (95%yield). Monomer 5-(5-(2,3-dihydrothieno[3,4-b][1,4]dioxin-5-yl)thiophen-2-yl)-2,3-dihydrothieno[3,4-b][1,4]dioxine; M2 was dark red solid (59%yield). Water soluble precursor poly[2-(thiophen-3-yl)ethyl methacrylate-co-methacrylic acid]; PP1 was white solid (80%yield) and precursor poly[4-(9H-carbazol-9-yl)-N-ethyl-N,N'-dimethylbutan-1-aminium bromide](PCEDA):PP2 was brown solid (32%yield). Conducting polymer films were synthesized by eletropolymerization on indium tin oxide substrates. The photo-physical properties were investigated by UV-Vis absorption spectrophotometry. Band-gap energies were characterized by UV-Vis absorption spectrophotometry and cyclic voltammetry. Band gap energies of homopoly 4,7-bis(2,3-dihydrothieno[3,4-b][1,4]dioxin-5-yl)benzo[c][1,2,5]thiadiazole; P1, homopoly 5-(5-(2,3-dihydrothieno[3,4-b][1,4]dioxin-5-yl)thiophen-2-yl)-2,3-dihydrothieno[3,4-b][1,4]dioxine; P2 copolymer;P3 and PP1/PP2 films were 1.61, 1.82, 1.70 and 1.43 respectively. The band gap experimental results were also compared with the theoretical calculation results.