

4. สรุปผลการทดลอง (Conclusion)

เราสามารถทำการสังเคราะห์สารในกลุ่มของ oligofluorene-thiophene ที่มีหมู่ carbazole ต่อที่ปลายทั้งสองข้างของโมเลกุล ที่มีจำนวนของวง thiophene ตั้งแต่ 0 ถึง 4 วงได้เป็นผลสำเร็จ โดยอาศัยการทำปฏิกิริยา nickel catalyzed reductive dimerization หรือปฏิกิริยา palladium catalyzed cross-coupling สาร oligomer ที่ได้ทั้งหมดถูกทำการพิสูจน์เอกลักษณ์ด้วยเทคนิค ^1H , ^{13}C NMR, FT-IR, UV-vis, PL spectroscopy และ mass spectrometry การศึกษาพบว่าสมบัติทางแสง สมบัติทางความร้อน และสมบัติทางไฟฟ้าเคมีของสารที่ได้ มีการเปลี่ยนแปลงตามความยาวของระบบคอนจูเกชันในโมเลกุลของสาร หรือตามจำนวนของวง thiophene ในโครงสร้าง กล่าวคือ เมื่อจำนวนของวง thiophene ภายในโมเลกุลเพิ่มขึ้นความยาวของโครงสร้างแกนที่เป็นคอนจูเกชันภายในโมเลกุลก็เพิ่มขึ้นตามด้วย ซึ่งเห็นได้จากการที่ผลการดูดกลืนแสงสูงสุดเกิดการเลื่อนไปทิศทางที่มีความยาวคลื่นสูงขึ้น หรือเรียกว่าเกิด red-shift การที่สีของสารเรืองแสงของสารเปลี่ยนจากสีน้ำเงินไปสู่สีส้ม การที่ค่าระดับพลังงาน HOMO ของสารมีค่าเพิ่มขึ้น การลดลงอย่างต่อเนื่องของค่า oxidation potential ของสาร และจากการเพิ่มขึ้นของความเสถียรทางความร้อนของสาร นอกจากนี้พบว่าสารที่มีหมู่ carbazole ต่ออยู่ที่ปลายทั้งสองข้างทำให้สมบัติทางความร้อน ความยาวระบบคอนจูเกชัน และความสามารถในการละลายของสารเพิ่มขึ้น สารที่ได้ทุกโมเลกุลมีประสิทธิภาพการเรืองแสงที่ดีอยู่ในช่วง 0.65-0.20 โดยมีค่าลดลงตามการเพิ่มขึ้นของจำนวนวง thiophene เหมาะสำหรับการเป็นสารเรืองแสงในอุปกรณ์ไดโอดเรืองแสงอินทรีย์ สารเหล่านี้ถูกใช้เป็นชั้นสารเรืองแสงในอุปกรณ์ไดโอดเรืองแสงอินทรีย์ที่มีโครงสร้างเป็น ITO/NPB/สารเป้าหมาย/BCP/Alq3/LiF:Al อุปกรณ์ไดโอดที่ได้ทั้งหมดเปล่งแสงตั้งแต่สีน้ำเงินถึงสีแดง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชั้นของสารเรืองแสงหรือสารเป้าหมายที่ใช้ โดยอุปกรณ์ไดโอดเรืองแสงที่ให้ประสิทธิภาพการทำงานของอุปกรณ์ดีที่สุด ให้ค่าความสว่างสูงสุดเท่ากับ $4,488 \text{ cd/m}^2$ ที่ค่าศักย์ไฟฟ้าเท่ากับ 9 V และมีค่า turn-on voltage ที่ต่ำเท่ากับ 4 V

5. กิตติกรรมประกาศ

ชุดโครงการวิจัยนี้ได้ดำเนินงานอย่างเป็นผลสำเร็จลงด้วยดี โดยได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยจากงบประมาณแผ่นดิน ประจำปี พ.ศ. 2549-2551 สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ขอขอบคุณงานส่งเสริมและประสานงานวิจัย สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี และฝ่ายวิจัยและฝ่ายการเงิน คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี สำหรับการสนับสนุน การประสานงานและการอำนวยความสะดวก

ขอขอบคุณสถาบันวิจัยจุฬาภรณ์ที่เอื้อเฟื้อในการวิเคราะห์สารด้วยเทคนิค high resolution mass spectrometry (HRMS)

ขอขอบคุณภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ ที่อำนวยความสะดวกและอุปกรณ์ สารเคมีในการทำวิจัย ขอขอบคุณนักศึกษาภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี ที่มีส่วนร่วมโครงการวิจัยนี้ และขอขอบคุณบุคลากรของภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี ที่คอยอำนวยความสะดวกในการเบิกอุปกรณ์และสารเคมี

ผศ.ดร. วินิช พรหมอารักษ์

ผู้อำนวยการชุดโครงการวิจัย