

Abstract : Three organic dyes containing a nitrogen-bridged phenylenevinylene (NPV: indolo[3,2-*b*]indole) unit were synthesized and applied in dye-sensitized solar cells, where NPV was employed as a donor itself or as a π -spacer with the extra-donor diphenylamine. The photophysical, electrochemical and photovoltaic properties of the dyes were investigated. All dyes displayed broad absorption spectra and high molar extinction coefficient, resulting in high light harvesting efficiency. The results showed that the dye with two cyanoacrylic acid as the acceptors exhibited photovoltaic performance of 7.39% under standard global AM 1.5 solar condition, better than the other two with only one acceptor. These results indicate that the NPV-based organic dye is a promising candidate for efficient DSSCs.

รูปแบบบทคัดย่อ : การนำพลังงานจากแสงอาทิตย์มาใช้แทนการใช้พลังงานจากเชื้อเพลิงเป็นเป้าหมายหลักของการวิจัยนี้ การพัฒนาสีย้อมโมเลกุลใหม่ที่มีความแตกต่างและมีความสามารถในการดูดซับพลังงานแสงอาทิตย์ในช่วงความยาวคลื่นใกล้เคียงกับแสงอินฟราเรด (NIR) เพื่อใช้ในเซลล์แสงอาทิตย์ โดยการออกแบบและสังเคราะห์อนุพันธ์ใหม่ของโมเลกุลที่มีอินโดโล-อินโดล เป็นสารโครงสร้างหลัก เนื่องจากสาร NPV (indolo[3,2-*b*]indole) มีคุณสมบัติทางกายภาพที่ยอดเยี่ยม เช่น ความทนทานและการดูดกลืนแสงที่ดี โดยการสังเคราะห์สารสีย้อมนี้ได้ถูกสังเคราะห์ออกมาสามตัวอย่าง พร้อมทั้งศึกษาสมบัติทางแสงและไฟฟ้าของสารสีย้อมทั้งสามตัวพบว่าสารสีย้อมทั้งหมดแสดงสเปกตรัมการดูดกลืนแสงในช่วงกว้างและมีค่าสัมประสิทธิ์การดูดกลืนแสงที่สูงทำให้มีประสิทธิภาพในการเก็บเกี่ยวแสงอาทิตย์สูง นอกจากนี้สารทั้งสามยังได้ถูกนำมาขึ้นรูปเป็นเซลล์แสงอาทิตย์ และพบว่าเซลล์แสงอาทิตย์ที่ใช้สารสีย้อมหนึ่งในตัวดังกล่าวมีประสิทธิภาพการทำงานสูงถึง 7.39%

Project Code : TRG5880110

(รหัสโครงการ)

Project Title : NIR organic sensitizer based on dihydroindolo[3,2-*b*]indole structure for dye-sensitized solar cells

(ชื่อโครงการ)

Investigator : Nopporn Ruangsupapichat, Department of Chemistry, Faculty of Science, Mahidol University

(ชื่อนักวิจัย)

E-mail Address : Nopporn.rua@mahidol.ac.th

Project Period : 2 years and 6 months

(ระยะเวลาโครงการ)