

Ammonium Hydroxide and Ammonium Nitrate-Assisted Synthesis of Biomass-Derived Nitrogen Doped Activated Carbon Fiber/Manganese Oxide Composite for Supercapacitor Electrode

การใช้แอมโมเนียมไฮดรอกไซด์และแอมโมเนียมไนเตรทในการสังเคราะห์เส้นใยคาร์บอนกัมมันต์ที่เจือด้วยไนโตรเจน/แมงกานีส ออกไซด์ คอมโพสิต สำหรับขั้วไฟฟ้าของตัวเก็บประจุไฟฟ้ายิ่งยวด

Tanaporn Kongthong (ชนภรณ์ กองทอง)* Dr.Chatwarin Poochai (ดร.ชัชวรินทร์ ปูชัย)**

Dr.Adisorn Tuantranont (ดร.อดิสร เตือนตรานนท์)** Dr.Taweechai Amornsakchai (ดร.ทวีชัย อมรศักดิ์ชัย)***

Dr.Pasit Pakawatpanurut (ดร.ปสิษฐ์ ภควัชรภานุรัตน์)*** Dr.Nonglak Meethong (ดร.นงลักษณ์ มีทอง)****

Dr.Jedsada Sotipinta (ดร.เจษฎา โสติพิณฑะ)*****

ABSTRACT

In this work, we reported the preparation of the mixture between nitrogen doped activated carbon fiber derived from pineapple leave fibers (NAC-PALFs) and the birnessite-type manganese oxide (α -MnO₂) by solid-state physical mixing and used as electrode material for supercapacitors. The optimized material shows a specific capacitance of 195 F g⁻¹ at 0.1 A g⁻¹ in 1 M H₂SO₄ (for the three-electrode system). In the two-electrode system the material exhibits specific capacitance of 96 and 133 F g⁻¹ at 0.1 A g⁻¹ in 1 M H₂SO₄ and 1 M TEABF₄, respectively. Long term stability measurement of NAC-PALFs/ α -MnO₂ were found to be of 108% of initial specific capacitance after 5,000 cycles. These results show the potential of this electrode for high stability performance in supercapacitor applications.

บทคัดย่อ

ในงานนี้ เราได้รายงานการเตรียมสารผสมระหว่างเส้นใยคาร์บอนกัมมันต์ที่เจือด้วยไนโตรเจน ที่ได้จากเส้นใยจากใบสับปะรด (NAC-PALFs) และแมงกานีสออกไซด์ ชนิดเบอร์เนสไซต์ (α -MnO₂) ด้วยการผสมของแข็งทั้งสองเข้าด้วยกันด้วยวิธีทางกายภาพ เพื่อใช้เป็นวัสดุขั้วไฟฟ้าของตัวเก็บประจุไฟฟ้ายิ่งยวด วัสดุขั้วไฟฟ้าที่เหมาะสมมีค่าความจุไฟฟ้าจำเพาะเท่ากับ 195 ฟารัดต่อกรัม ที่ 0.1 แอมแปร์ต่อกรัม ใน 1 M H₂SO₄ (สำหรับระบบ 3 ขั้วไฟฟ้า) ในระบบสองขั้วไฟฟ้า วัสดุให้ค่าความจุไฟฟ้าจำเพาะเท่ากับ 96 และ 133 ฟารัดต่อกรัม ที่ 0.1 แอมแปร์ต่อกรัม ใน 1 M H₂SO₄ และ 1M TEABF₄ ตามลำดับ การวัดเสถียรภาพของขั้วไฟฟ้า NAC-PALFs/ α -MnO₂ พบว่ามีค่าเท่ากับ 108% เมื่อเทียบกับค่าความจุไฟฟ้าจำเพาะในรอบแรก เมื่อวัดที่ 5,000 รอบ ผลการทดลองนี้แสดงให้เห็นถึงศักยภาพของ NAC-PALFs/ α -MnO₂ ที่มีเสถียรภาพสูง สำหรับการประยุกต์ใช้เป็นตัวเก็บประจุไฟฟ้ายิ่งยวด

Keywords: Supercapacitors, Activated carbon, Manganese oxide

คำสำคัญ: ตัวเก็บประจุไฟฟ้ายิ่งยวด คาร์บอนกัมมันต์ แมงกานีสออกไซด์

*Student, Master of Science Program in Applied Bioresource Science, Faculty of Applied Science and Engineering, Khon Kaen University, Nong Khai Campus

**Researcher, Graphene and Printed Electronic Research Team (GPE), National Science and Technology Development Agency (NSTDA)

***Associate Professor, Department of Chemistry, Faculty of Science, Mahidol University

****Assistant Professor, Department of Physics, Faculty of Science, Khon Kaen University

*****Assistant Professor, Faculty of Applied Science and Engineering, Khon Kaen University, Nong Khai Campus