

ชื่อเรื่อง : วัสดุนาโนคาร์บอนรูพรุนสูงจากกระถิน
เพื่อใช้เป็นขั้วไฟฟ้าในตัวเก็บประจุไฟฟ้าเคมียิ่งยวด

โดย นางสาวเพชรรัตน์ จันทะนา
นางสาววิศรา พลเยี่ยม

บทคัดย่อ

ปัจจุบันอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์มีการพัฒนาอย่างรวดเร็วทำให้ความต้องการตัวกักเก็บพลังงานที่มีความสามารถในการเก็บพลังงานสูงขึ้น มีอายุการใช้งานที่ยาวนาน และสามารถชาร์จไฟได้รวดเร็วเพิ่มมากขึ้น อย่างไรก็ตามแบตเตอรี่ลิเทียมไอออนที่ใช้งานในปัจจุบันมีข้อจำกัดในเรื่องระยะเวลาการชาร์จที่นานและราคาที่สูงขึ้นรวมถึงปัญหาการขาดแคลนลิเทียมในอนาคต ด้วยเหตุนี้การพัฒนาตัวเก็บประจุยิ่งยวดจึงเป็นทางเลือกที่น่าสนใจ งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวัสดุคาร์บอนจากลำต้นกระถินเพื่อนำมาใช้เป็นขั้วไฟฟ้าในตัวเก็บประจุยิ่งยวด โดยวัสดุคาร์บอนที่ได้จะถูกกระตุ้นด้วยกระบวนการ KOH activation ที่อัตราส่วน 1:1, 1:2 และ 1:3 (Carbon:KOH) และทำการกระตุ้นที่อุณหภูมิ 800 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 ชั่วโมง 1.5 ชั่วโมง และ 2 ชั่วโมง และวัสดุคาร์บอนที่ผ่านกระบวนการนี้ถูกนำไปทดสอบประสิทธิภาพในการเก็บประจุด้วยกระบวนการชาร์จ-ดิสชาร์จจำนวน 100 รอบ จากผลการทดลองพบว่า อัตราส่วนของ KOH และระยะเวลาในการกระตุ้นมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างรูพรุนของคาร์บอน โดยการกระตุ้นด้วย KOH ที่อัตราส่วน 1:1 เป็นเวลา 1 ชั่วโมง 30 นาที (1.5 ชั่วโมง) ให้ค่าความสามารถในการเก็บประจุสูงสุดที่ 1652.51 F/g นอกจากนี้ยังพบว่าเมื่อเพิ่มระยะเวลาปริมาณคาร์บอนและขนาดของรูพรุนมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ซึ่งส่งผลต่อประสิทธิภาพในการเก็บประจุไฟฟ้าได้อย่างมีนัยสำคัญ ในการทดสอบกระบวนการชาร์จ-ดิสชาร์จ พบว่าวัสดุคาร์บอนที่ได้รับการกระตุ้นด้วยอัตราส่วน 1:1 และเป็นเวลา 1.5 ชั่วโมง สามารถคงค่าประสิทธิภาพการเก็บประจุได้ดีตลอดการทดสอบ 100 รอบ แสดงให้เห็นถึงเสถียรภาพและความคงทนของวัสดุคาร์บอนที่พัฒนาขึ้น ผลการวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่าวัสดุนาโนคาร์บอนจากลำต้นกระถินมีศักยภาพสูงในการนำมาใช้เป็นขั้วไฟฟ้าในตัวเก็บประจุยิ่งยวด ซึ่งเป็นแนวทางหนึ่งในการพัฒนาวัสดุเพื่อทดแทนแบตเตอรี่ลิเทียมไอออนในอนาคต

**Project Title : Highly Porous Carbon Nanomaterials
from Acacia for use As Electrodes in Supercapacitor**

By Miss Phetcharat Chantana
Miss Warissara Ponyiem

Abstract

The rapid development of the electronics industry has led to an increased demand for energy storage devices with higher capacity, longer lifespans, and faster charging times. However, current lithium-ion batteries face limitations such as long charging times, high costs, and potential lithium shortages. As a result, the development of supercapacitors has become a promising alternative. This research investigates the use of carbon material derived from Leucaena stems as an electrode for supercapacitors. The carbon material is activated using KOH at ratios of 1:1, 1:2, and 1:3 (Carbon:KOH) and activated at 800°C for 1, 1.5, and 2 hours. The activated materials were tested for charge storage performance through 100 charge-discharge cycles. Results indicate that the KOH ratio and activation time significantly affect the carbon's porous structure. The 1:1 KOH ratio for 1 hour and 30 minutes (1.5 hours) yielded the highest charge storage capacity of 1652.51 F/g. Additionally, increasing activation time led to higher carbon content and larger pore sizes, improving charge storage performance. During the charge-discharge test, the 1:1 ratio activated for 1.5 hours demonstrated stable charge storage capacity over 100 cycles, indicating the material's durability. These findings suggest that Leucaena stem-derived nanocarbon is a promising material for supercapacitor electrodes and a potential replacement for lithium-ion batteries in the future.