

บทคัดย่อ

รหัสโครงการ : RDG62D00008
 ชื่อโครงการ : วัสดุคาร์บอนที่มีรูพรุนสูงจากลิโอนาร์ไดต์สำหรับใช้เป็นขั้วตัวเก็บประจุไฟฟ้าความจุสูง
 ชื่อนักวิจัย : อาทิตย์ อัสวสุชี
 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน
 E-mail Address : ausavasukhi@gmail.com
 ระยะเวลาโครงการ : 1 ปี

วัสดุคาร์บอนที่มีรูพรุนสูงถูกเตรียมโดยใช้ถ่านหินคุณภาพต่ำ (ลิโอนาร์ไดต์) ที่ได้จากเหมืองแร่ลิกไนต์แม่เกาะจังหวัดลำปางเป็นสารตั้งต้น สารอิวมิกที่สกัดจากลิโอนาไดต์ถูกกระตุ้นทางเคมีโดยใช้สารกระตุ้นที่แตกต่างกัน ได้แก่ โพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ กรดฟอสฟอริก และซิงค์คลอไรด์ อนุภูมิของการคาร์บอนในเขชันถูกศึกษาในช่วง 400-1000 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 ชั่วโมง ภายใต้แก๊สไนโตรเจนหรือคาร์บอนไดออกไซด์ วัสดุคาร์บอนที่มีรูพรุนที่ได้ถูกวิเคราะห์คุณลักษณะโดยใช้เครื่องฟูเรียร์ทรานส์ฟอร์มอินฟราเรดสเปกโตรมิเตอร์ กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบกวาด และเครื่องวิเคราะห์การดูดซับแก๊สศึกษาภาพในการใช้เป็นขั้วตัวเก็บประจุไฟฟ้าความจุสูงได้รับการตรวจสอบโดยเทคนิคไซคลิกโวลแทมเมตรีและเทคนิคการประจุและปล่อยประจุแบบใช้กระแสคงที่ วัสดุคาร์บอนที่มีรูพรุนสูงซึ่งถูกสังเคราะห์โดยการกระตุ้นทางเคมีด้วยซิงค์คลอไรด์ และการกระตุ้นทางกายภาพด้วยแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ที่อุณหภูมิ 800 องศาเซลเซียส แสดงค่าการเก็บประจุเฉพาะสูง 275.91 ฟารัดต่อกรัม ที่ 2 มิลลิโวลต์ต่อวินาที ในสารละลายกรดซัลฟิวริกความเข้มข้น 1.0 โมลาร์ และความจุยังคงมีค่าอยู่ที่ 83.02 เปอร์เซ็นต์ ภายหลังจากการใช้ที่ 400 รอบ ที่ 1 แอมแปร์ต่อกรัม การสังเคราะห์ที่ง่าย ต้นทุนต่ำ และประสิทธิภาพทางเคมีไฟฟ้าที่ยอดเยี่ยมทำให้วัสดุคาร์บอนที่มีรูพรุนสูงซึ่งสังเคราะห์โดยใช้สารตั้งต้นเป็นลิโอนาร์ไดต์เป็นแนวทางที่ดีสำหรับการใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพในสาขาเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับพลังงาน

คำสำคัญ: ลิโอนาร์ไดต์, วัสดุคาร์บอนที่มีรูพรุนสูง, กรดอิวมิก, ขั้วตัวเก็บประจุไฟฟ้าความจุสูง

Abstract

Project Code :	RDG62D0008
Project Title :	High porous carbon material derived from leonardite for use as supercapacitor electrode
Investigator :	Artit Ausavasukhi Rajamangala University of Technology Isan
E-mail Address :	ausavasukhi@gmail.com
Project Period :	1 year

High porous carbon material was prepared using a low-rank coal (leonardite) obtained from the Mae Moh lignite mine in Lampang province as a precursor. Humic substances extracted from leonardites were chemically activated using different activating agents potassium hydroxide, phosphoric acid and zinc chloride. The carbonization temperature was studied in the range from 400-1000 °C for 3 hours under nitrogen or carbon dioxide stream. The resulting porous carbon material was characterized by Fourier transform infrared spectrometer, scanning electron microscope and gas adsorption analyzer. Its potential for use as the electrodes of supercapacitors was investigated by cyclic voltammetry and galvanostatic charge/discharge. The high porous carbon material synthesized by chemical activation with zinc chloride and physical activation with carbon dioxide at 800 °C exhibited a high specific capacitance of 275.91 F/g at 2 mV/s in 1.0 M H₂SO₄ and the capacitance retains 83.02% after 400 cycles at 1 A/g. Easy synthesis, low cost and excellent electrochemical performance make high porous carbon material synthesized using leonardite precursors hold great promise for potential applications in energy-related technological fields.

Keywords: Leonardite, High porous carbon material, Humic acid, Supercapacitor electrode