บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มุ่งศึกษาการเตรียมถ่านกัมมันต์จากไม้ยูคาลิปตัสโดยใช้วิธีกระตุ้นทางเคมีด้วยกรดฟอสฟอริก โดยได้ศึกษาผลของสภาวะการเตรียมในช่วงของอุณหภูมิคาร์บอไนซ์ 300-600°C อัตราส่วนสารเคมีต่อวัตถุดิบ 0.5:1-2:1 โดยน้ำหนัก และเวลาการแช่สารเคมี 0.5-2 ชั่วโมง จากผลการศึกษา พบว่าการเพิ่มขึ้นของระดับตัวแปรของสภาวะการเตรียมทำให้ได้ร้อยละผลผลิตของถ่านกัมมันต์ลดลง แต่พื้นที่ผิวและปริมาตรรูพรุนมีค่าเพิ่มขึ้น และมีค่าสูงสุดที่อุณหภูมิคาร์บอไนซ์เท่ากับ 400°C อัตราส่วนสารเคมีต่อวัตถุดิบเท่ากับ 1.5:1 และเวลาการแช่สารเคมีเท่ากับ 1.5 ชั่วโมง ซึ่งจากการเตรียมที่สภาวะนี้ ได้ผลผลิตถ่านกัมมันต์ร้อยละ 41.8 พื้นที่ผิวจำเพาะเท่ากับ 1,857 m^2/g และปริมาตรรูพรุนรวมเท่ากับ 1.22 cm^3/g เมื่อนำถ่านกัมมันต์ที่เตรียมได้จำนวน 2 ตัวอย่างที่มีความแตกต่างกันของพื้นที่ผิวและปริมาณหมู่ฟังก์ชันกรดรวมไปทดสอบการดูดซับไอน้ำ พบว่าปริมาณการดูดซับไอน้ำขึ้นกับปริมาณหมู่ฟังก์ชันกรดและลักษณะความพรุนของถ่านกัมมันต์ ตลอดจนความดันย่อยไอน้ำ นั่นคือที่ความดันไอน้ำต่ำ ความหนาแน่นของหมู่ฟังก์ชันกรดบนพื้นผิวถ่านกัมมันต์เป็นตัวแปรสำคัญต่อการดูดซับไอน้ำ โดยถ้ามีความหนาแน่นอยู่มากจะทำให้ดูดซับไอน้ำได้มากและในอัตราที่เร็วกว่า แต่ที่ความดันไอน้ำสูง ค่าพื้นที่ผิวและลักษณะความพรุนของถ่านกัมมันต์เป็นตัวแปรที่สำคัญต่อการดูดซับ โดยถ้ามีพื้นที่ผิวมากกว่าและรูพรุนขนาดใหญ่กว่าจะสามารถดูดซับไอน้ำได้มากกว่า

คำสำคัญ: ไม้ยูคาลิปตัส, ถ่านกัมมันต์, การกระตุ้นทางเคมี, การดูดซับ

Abstract

This research project aims to prepare activated carbon from eucalyptus wood by chemical activation using phosphoric acid. The preparation conditions studied are in the range of carbonization temperature 300-600°C, chemical ratio 0.5:1-2:1 and chemical impregnation time 0.5-2 h. The results indicated that the increasing level of preparation parameters decreased the yield of activated carbon but increased its porous properties, namely surface area and pore volume. These porous properties reached the maximum at the carbonization temperature 400°C, chemical ratio 1.5:1 and chemical impregnation time of 1.5 h, giving the BET surface area and total pore volume of 1,857 m^2/g and 1.22 cm^3/g, respectively. Water adsorption tests were performed with two samples of prepared activated carbons having different porous properties and total acidic functional group. It was found that the amount of water adsorbed at low partial pressure increased with increasing content of acidic group. However, at higher pressures, water adsorption was controlled by carbon porous structure, that is, carbon with higher surface area and larger pore size could adsorb higher amount of water.

Keywords: Eucalyptus wood, Activated carbon, Chemical activation, Adsorption