

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการเตรียมถ่านกัมมันต์จากไม้ตงลิ้มแล้งและวิเคราะห์หาสภาวะที่เหมาะสมสำหรับการใช้งานถ่านกัมมันต์ไม้ตงลิ้มแล้งเป็นตัวดูดซับลิแกนด์ในน้ำทิ้งโรงงานสกัดน้ำมันปาล์ม ซึ่งขั้นต้นเป็นการศึกษาอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการเผาถ่านในช่วง 400-600°C แล้วเปรียบเทียบสารกระตุ้นชนิดกรดฟอสฟอริกเข้มข้นและสารละลายต่างโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์เข้มข้นร้อยละ 20 ที่อัตราส่วนสารกระตุ้นต่อถ่านเท่ากับ 4:1 และ 8:1 โดยกระตุ้นผ่านการให้ความร้อนแบบการกลั่นไพลกลับในช่วงเวลา 0-3 ชั่วโมง ซึ่งผลการทดลอง พบว่า การก่อกัมมันต์ถ่านที่เผาที่อุณหภูมิ 600°C ด้วยกรดฟอสฟอริกที่อัตราส่วนกรดต่อถ่าน 4:1 เป็นระยะเวลา 1 ชั่วโมง จะได้ถ่านที่มีค่าการดูดซับไอโอดีนสูงที่ 1971 mg/g มีค่าความชื้น ปริมาณเถ้า และปริมาณสารระเหยได้น้อยที่ 3.9%, 3.1% และ 9.4% ตามลำดับ ส่วนปริมาณคาร์บอนคงตัวสูงถึง 92.7% จากนั้น ขั้นที่สองเป็นการทดสอบการดูดซับสารละลายลิแกนด์ในน้ำทิ้งจากโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มด้วยถ่านกัมมันต์ไม้ตงลิ้มแล้งที่สภาวะที่เหมาะสม ณ อุณหภูมิห้อง โดยเตรียมชุดทดสอบระดับห้องปฏิบัติการเพื่อดูดซับสารละลายลิแกนด์ในน้ำทิ้งจากโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มด้วยถ่านกัมมันต์ไม้ตงลิ้มแล้ง ที่มีมิติของอุปกรณ์ดูดซับเป็นรูปทรงกระบอก กำหนดอัตราการไหลของน้ำทิ้งไม่ต่ำกว่า 6 mL/min แปรปริมาณถ่านกัมมันต์ 0-1.0 กรัม แปรความเข้มข้นสารละลายลิแกนด์เริ่มต้น 0-100 mg/L แปรค่าความเป็นกรดต่างของสารละลายลิแกนด์ (pH) ที่ 4, 7, 9 และแปรระยะเวลาในการดูดซับในช่วง 0-180 นาที ซึ่งจากผลการทดลอง พบว่า การใช้ปริมาณถ่าน 0.25 กรัม มีความเข้มข้นเริ่มต้นของสารละลายลิแกนด์ 60 ppm ดูดซับสารละลายลิแกนด์ที่ pH 4 ที่ระยะเวลา 60 นาที มีการดูดซับสารละลายลิแกนด์ได้ 23 มิลลิกรัมของลิแกนด์ต่อกรัมถ่าน คิดเป็นประสิทธิภาพการดูดซับลิแกนด์ 50 % อีกทั้ง เมื่อวัดแถบสีของสารละลายลิแกนด์ก่อนและหลังการดูดซับ พบว่า การดูดซับด้วยถ่านกัมมันต์จากไม้ตงลิ้มแล้งสามารถลดค่าสีน้ำทิ้งได้ 100% นอกจากนี้ ลำดับสุดท้าย เป็นการตรวจสอบไอโซเทอมการดูดซับของสารละลายลิแกนด์ด้วยถ่านกัมมันต์จากไม้ตงลิ้มแล้ง พบว่า สอดคล้องตามสมการของแลงเมียร์ เนื่องจาก มีค่าความเป็นเชิงเส้นมากกว่า (R^2 สูงกว่า) สมการของฟรุนดลิชต์ หรืออาจกล่าวได้ว่า เป็นการดูดซับแบบชั้นเดียว

Abstract

The aims of this research are to investigate the optimum condition for preparing the *Dendrocalamus Asper Backer* activated carbon and evaluate the appropriate operation in order to apply for adsorption lignin of palm oil mill effluent. The first step is to study the optimum charcoal pyrolysis temperature in the range of 400-600° C and compare the activators between the concentrated phosphoric acid and 20% potassium hydroxide solution at the activation ratio of activator per charcoal as 4:1 and 8:1 including combined with the reflux heating for 0-3 hours. In this part, the *Dendrocalamus Asper Backer* bamboo charcoal was pyrolyzed at 600°C and activated with phosphoric acid at the ratio of acid per charcoal as 4:1 by cooperating with reflux heating for 1 hour obtained the high iodine value of 1971 mg/g, low contents of moisture, ash and volatile matter at 3.9%, 3.1% and 9.4%, respectively, and high amount of fixed carbon up to 92.7%. After that, the second step is to adsorbed lignin solution of palm oil mill effluent in a suitable condition at room temperature by using the cylindrical column equipment with volumetric flow rate of solution unless than 6 mL/min and varying the amount of *Dendrocalamus Asper Backer* activated carbon of 0 -1.0 g, initial concentration of the solution of 0-100 mg/L, pH of solution as 4, 7, 9 and retention time in the range of 0-180 min. The result was found that the optimum adsorption condition as the amount of *Dendrocalamus Asper Backer* activated carbon of 0.25 g, pH 4, initial concentration of the solution of 60 ppm for 60 min exhibited the adsorption capacity of 23 mg/g activated carbon that representing 50% adsorption. In addition, this work was also shown 100% of the eliminating color efficiency for lignin solution from palm oil mill effluent. Moreover, the last step is to determine the adsorption model by comparing the experimental adsorption data with Langmuir and Freundlich models. In this case, the result was shown good correlations with the Langmuir model providing a better description of the equilibrium which higher R^2 value and can be concluded as monolayer adsorption.

ประกาศคุณูปการ

ผู้วิจัยขอขอบคุณสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยทักษิณ ที่ให้การสนับสนุนทุนวิจัยจากกองทุนวิจัยมหาวิทยาลัยทักษิณ ประเภททุนวิจัยตามยุทธศาสตร์ เรื่อง การปรับปรุงคุณภาพน้ำทิ้งจากโรงงานปาล์ม น้ำมันด้วยถ่านกัมมันต์จากไม้ไผ่ตงลิ้มแล้ง และขอขอบคุณสาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ ที่อำนวยความสะดวกสำหรับการทำการวิจัยจนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีและมีประสิทธิภาพ จึงขอขอบคุณมา ณ ที่นี้

ผู้วิจัย