

การดูดซับสีย้อมจากน้ำเสียสังเคราะห์โดยใช้ถ่านกัมมันต์จากเศษไม้ยางพารา

โดย นายเกริกเกียรติ ธนปติวิวัฒน์

นายคมกฤษ ภาชี

นายชัชชัย เจริญผล

บทคัดย่อ

โครงการวิจัยนี้ศึกษาการดูดซับสีเมทิลออเรนจ์จากน้ำเสียสังเคราะห์ด้วยถ่านกัมมันต์จากเศษไม้ยางพารา โดยนำเศษไม้ยางพาราไปเผาที่อุณหภูมิ 450 °C เป็นเวลา 1 ชั่วโมง ในสภาวะอับอากาศ ถ่านที่ได้ถูกกระตุ้นให้เป็นถ่านกัมมันต์โดยผสมถ่านกับ KOH ในอัตราส่วน 1 ต่อ 3 โดยมวล เผาที่อุณหภูมิ 500 °C เป็นเวลา 1 ชั่วโมง ในสภาวะอับอากาศ วิเคราะห์คุณสมบัติของตัวดูดซับด้วยเทคนิคการดูดซับและการคายซับด้วยแก๊สไนโตรเจน เทคนิคฟูเรียร์ทรานสฟอร์มอินฟราเรดสเปกโตรสโคปี และเทคนิคการถ่ายภาพด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด พบว่า ตัวดูดซับมีพื้นผิวจำเพาะเท่ากับ 9.941×10^2 m²/g มีปริมาตรรวมของรูพรุนเท่ากับ 3.568×10^{-1} cm³/g และมีขนาดรูพรุนเฉลี่ยเท่ากับ 1.162 nm พบหมู่ฟังก์ชันที่มีประจุบวกซึ่งแสดงถึงความสามารถในการจับประจุลบของสีเมทิลออเรนจ์ได้เป็นอย่างดี และพื้นผิวของตัวดูดซับมีลักษณะเป็นรูพรุนจำนวนมาก การทดลองการดูดซับแบบกะ แบ่งออกเป็น 4 ส่วน ได้แก่ ส่วนแรก การศึกษาไอโซเทอมการดูดซับ โดยนำตัวดูดซับ 0.1 g ใส่ในสารละลายสีย้อมที่มีความเข้มข้นในช่วง 50-250 mg/L เขย่าเป็นเวลา 24 ชั่วโมง พบว่าไอโซเทอมการดูดซับสอดคล้องกับสมการไอโซเทอมแบบแลงเมียร์ ส่วนที่ 2 การศึกษาจลนศาสตร์การดูดซับ โดยนำตัวดูดซับ 0.5 g ใส่ในสารละลายสีย้อม เข้มข้น 150 mg/L เขย่าแล้วเก็บตัวอย่างน้ำเสียสังเคราะห์ที่เวลาต่าง ๆ พบว่าอัตราการดูดซับเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วในช่วง 15 นาทีแรก แล้วเพิ่มขึ้นอย่างช้า ๆ จนเข้าสู่สมดุลที่ 1 ชั่วโมง ผลการทดลองสอดคล้องกับสมการปฏิกิริยาอันดับสองเทียม การทดลองส่วนที่ 3 เป็นการทดลองการหาสภาวะที่เหมาะสมที่สุดของการดูดซับโดยวิธีพื้นผิวการตอบสนอง และออกแบบการทดลองด้วยวิธีบ็อกซ์-เบห์นเคน กำหนดปัจจัย 3 ปัจจัย ได้แก่ ความเข้มข้นเริ่มต้นของสีย้อม (40-300 mg/L) ค่า pH (2-12) และอุณหภูมิ (25-60 °C) พบว่าสภาวะที่เหมาะสมที่สุด ได้แก่ ความเข้มข้นเริ่มต้นของสีย้อม 300 mg/L พีเอช 3.0 และอุณหภูมิ 45 °C ส่วนสุดท้าย การศึกษาการคายซับสีย้อมจากตัวดูดซับที่ใช่แล้ว เพื่อหาแรงยึดเหนี่ยวระหว่างตัวดูดซับและสีย้อม โดยนำตัวดูดซับที่ดูดซับที่ใช่แล้วเติมในน้ำกลั่น สารละลาย HCl 0.1 N สารละลาย NaOH 0.1 N และสารอะซิโตนไตรท์ พบว่า การคายซับเกิดขึ้นสูงสุดในสารละลาย NaOH แสดงว่า

สีย้อมจับกับตัวดูดซับด้วยแรงยึดเหนี่ยวระหว่างขั้ว และกลไกหลักของการดูดซับได้แก่ การแทนที่ด้วย
ประจุลบ



Faculty Of Engineering, UBU

Adsorption of dye from synthetic wastewater using activated carbon from rubber wood chips

By Mr.Krekkiat Thanabodeewiwut

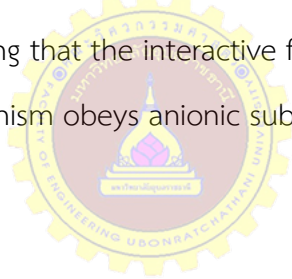
Mr.Khomkrith Pasee

Mr.Chatchai Charoenphon

Abstract

This research project studied adsorption of methyl orange dye from synthetic wastewater using activated carbon from rubber wood chips. The rubber wood chips were burnt at 450 °C for 1 hour in confined environment. The obtained char was activated to activated carbon by mixing char and KOH with mass ratio of 1:3 and then burnt at 500 °C for 1 hour in confined environment. The activated carbon was characterized by N₂ adsorption-desorption isotherm technique, Fourier transforms infrared spectroscopy technique, and scanning electron microscope technique. It was found that the adsorbent had a specific surface area of $9.941 \times 10^2 \text{ m}^2 / \text{g}$, a total pore volume of $3.568 \times 10^{-1} \text{ cm}^3 / \text{g}$, and an average pore size of 1.162 nm. The adsorbent contains positive functional groups which is preferentially attached to the negative dye molecules of methyl orange, and the surface of adsorbent is porous. The batch adsorbent experiment was divided into 4 parts. Firstly, adsorption isotherm was investigated. 0.1 g of adsorbent was mixed in dye solution with initial dye concentration in range from 50 to 250 mg/L shaken for 24 hours. From the result, it was found that the adsorption isotherm follows Langmuir isotherm equation. Secondly, adsorption kinetics was investigated. An amount of 0.5 g adsorbent was added in a dye solution with initial concentration of 150 mg/L and then shaken. The dye samples were measured at time intervals until reaching equilibration. It was observed that the adsorption rate increases rapidly in the first 15 min and then reaches equilibrium at 150 min. The adsorption rate was conform to Pseudo-second order reaction equation. Thirdly, optimal condition was determined by response surface model and

experimental designed by Box-Behnken method. The affecting factors were initial dye concentrations (40-300 mg/L), pH (2-12), and temperatures (25-60 °C). The optimal condition was observed at a certain condition which is initial concentration of dye 300 mg/L, a pH of 3, and a temperature of 45 °C. Finally, desorption of dye from the used adsorbent was studied to determine of interactive force between adsorbent and dye. The used adsorbent was subjected to the distilled water, 0.1 N HCl, 0.1N NaOH, and acetonitrile. It was observed that the amount of dye desorbed in the 0.1N NaOH was the highest one exhibiting that the interactive force is electrostatic attraction, and the main adsorption mechanism obeys anionic substitution.



Faculty Of Engineering, UBU