

บทคัดย่อภาษาไทย

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ในการศึกษาเพื่อเพิ่มความสามารถในการผลิตวัสดุดูดซับผสมแกรไฟต์ออกไซด์และปูนปลาสเตอร์ (GOP) ที่เป็นวัสดุเหลือใช้จากอุตสาหกรรมเครื่องประดับโดยการพัฒนาระบวนการผลิตแกรไฟต์ออกไซด์จากวิธีการของทัวร์ส์ (Tours' method) และการดัดแปลงอัตราส่วนระหว่างแกรไฟต์ออกไซด์และปูนปลาสเตอร์ตลอดจนวิธีการผสมวัสดุทั้ง 2 ชนิดเข้าด้วยกัน จากการทดสอบประสิทธิภาพการดูดซับของวัสดุดูดซับ GOP ที่ได้จากการขยายผลการผลิตในการศึกษานี้พบว่า วิธีการสร้างวัสดุดูดซับสามารถลดต้นทุนการผลิตแกรไฟต์ออกไซด์จากเดิมได้ 36.76 % โดยประสิทธิภาพการทำงานของวัสดุดูดซับ GOP ถูกนำมาศึกษาความสามารถในการดูดซับน้ำเสียจากระบบบำบัดของโรงงาน 2 ประเภท ได้แก่ โรงงานฟอกย้อม และโรงงานชุบโลหะ ด้วยอาศัยการออกแบบการทดลองเชิงสถิติช่วยในการออกแบบการทดลองในห้องปฏิบัติการและการแปรผลการทดลอง ทำให้ได้สภาวะที่เหมาะสมในการนำ GOP ไปใช้ในการดูดซับโครเมียมในน้ำเสียดังกล่าว สภาวะที่เหมาะสมต่อการทำงานของ GOP น้ำเสียจากโรงงานฟอกย้อมที่มีความเข้มข้นตั้งแต่ 13-50 มิลลิกรัมต่อลิตร ต้องใช้ปริมาณวัสดุดูดซับ GOP 6-8 กรัมต่อลิตร ด้วยเวลาการดูดซับ 5-10 ชั่วโมงขึ้นไป และในอุณหภูมิที่มากกว่า 25 องศาเซลเซียส ในขณะที่การดูดซับโครเมียมในน้ำเสียจากโรงงานชุบโลหะ สภาวะที่เหมาะสมต่อการทำงานของ GOP สำหรับน้ำเสียที่มีความเข้มข้นโครเมียมตั้งแต่ 7-40 มิลลิกรัมต่อลิตร ต้องใช้ปริมาณวัสดุดูดซับ GOP 8-14 กรัมต่อลิตร ด้วยเวลาการดูดซับมากกว่า 10 ชั่วโมงขึ้นไป และในอุณหภูมิที่มากกว่า 30 องศาเซลเซียส เมื่อนำสภาวะดังกล่าวมาทดสอบการทำงานของ GOP ในน้ำเสียจากระบบบำบัดจำลองของบ่อตกตะกอนจากโรงงานฟอกย้อม (ความเข้มข้นของโครเมียม 13 มิลลิกรัมต่อลิตร) และโรงงานชุบโลหะ (ความเข้มข้นของโครเมียม 7 มิลลิกรัมต่อลิตร) ผลการทดลองแสดงให้เห็นประสิทธิภาพการทำงานของ GOP ในการกำจัดโครเมียมเฮกซะวาเลนต้อย่างต่อเนื่องเป็นเวลา 18 วัน การกำจัดโครเมียมในน้ำเสียจากโรงงานฟอกย้อม GOP มีประสิทธิภาพการทำงานสูงที่สุดในวันที่ 5 (85.76 %) และการกำจัดโครเมียมในน้ำเสียจากโรงงานชุบโลหะ GOP มีประสิทธิภาพการทำงานเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง (76.91 %) ทั้งนี้การทดสอบการชะละลายของโครเมียมจาก GOP ที่ถูกใช้งานแล้วแสดงให้เห็นว่า GOP ไม่ถูกชะละลายออกจากวัสดุดูดซับ GOP ภายหลังการใช้งาน ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการหาวิธีการในการจัดการวัสดุดังกล่าว หรือใช้ประโยชน์ในการใช้เป็นวัสดุผสมในการก่อสร้าง หรือการกำจัดด้วยการฝังกลบได้

Abstract

This research aimed to study for enhancing adsorption ability of composite material graphite oxide and plaster (GOP) from jewelry industry waste. From the modification of graphite waste to obtain graphite oxide compositing with plaster through compositing technique that GOP was produced. The potential of GOP for hexavalent chromium removal was investigated in the previous of our study. However, this study the GOP adsorbent was improved to up-scaling the production of GOP which could reduce 36.7 % from the previous cost. With the up-scaled GOP adsorbent, the adsorption efficiency in order to optimize GOP for Cr removal from textile and electroplating wastewater was re-investigated using Central Composite design, response surface method (RSM). The optimizing condition for using GOP towards Cr removal from textile wastewater (13-50 mg/L) could be efficient by 6-8 g/L of GOP dosage within 5-10 hour retention time at $> 25^{\circ}\text{C}$. Likewise, for electroplating wastewater that contaminated 7-40 mg/L Cr, the optimum condition was proactive at the dosage of 8-14 g/L for 10 hour and under the temperature of $25-40^{\circ}\text{C}$. In addition, imitations of sedimentation pond of wastewater treatment system from both industries were examined in order to observe GOP adsorption capacity. After 18 days of Cr adsorption, the adsorbent showed the highest capacity on Cr adsorption on the 5th day (85.76 %) for textile wastewater treatment, while the electroplating wastewater (7 mg/L Cr) GOP could continuously decreased Cr contamination in wastewater in which the highest capacity of GOP appeared to be at the 18th day (76.91 %). The Cr leaching test from used GOP at the last section resulted un-leachable Cr that possibly formed crystalline with GOP. The result indicated potentials of used GOP towards further applications and ability for safety disposal.