

เกศกนก แซ่อึ้ง : การดูดซับและการนำนิกเกิลและโครเมียมกลับคืนจากน้ำเสียชุบโลหะ ด้วยถ่านกัมมันต์จากยางรถยนต์ (ADSORPTION AND RECOVERY OF NICKEL AND CHROMIUM FROM ELECTROPLATING WASTEWATER USING ACTIVATED CARBON FROM WASTE RUBBER TIRES) อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิราภรณ์ โพธิวิชยานนท์, 177 หน้า.

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพในการบำบัดนิกเกิลและโครเมียมในน้ำเสียชุบโลหะด้วยถ่านกัมมันต์จากยางรถยนต์ โดยการกระตุ้นทางกายภาพด้วยความร้อน นำมาศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพและเคมีด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (Field Emission Scanning Electron Microscope: FE-SEM) เทคนิค Energy Dispersive X-ray spectrometry (EDX) พบว่าลักษณะพื้นผิวหลังกระตุ้นมีความเป็นระเบียบ มีรูพรุนเพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับคาร์บอนแบล็ค มีคาร์บอนเป็นองค์ประกอบหลักมากกว่าร้อยละ 80 ลักษณะเนื้อสาร (Texture) ของถ่านกัมมันต์วิเคราะห์ด้วยเครื่องวิเคราะห์พื้นผิวและความพรุนของวัสดุ (BET) พบว่าถ่านกัมมันต์จากยางรถยนต์มีพื้นที่ผิว และปริมาตรรูพรุนเท่ากับ 149.74 ตร.ม./ก. และ 1.05 ลบ.ซม./ก. ตามลำดับ ซึ่งเป็นรูพรุนประเภทขนาดกลาง (Mesoporous) ถ่านกัมมันต์สามารถดูดซับสารละลายไอโอดีนได้ 1,506.13 มก./ก. และมีค่าความหนาแน่นปรากฏเท่ากับ 0.73 ก./ลบ.ซม. คุณสมบัติของถ่านกัมมันต์ดังกล่าวเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ถ่านกัมมันต์ประเภทผง จากนั้นทำการศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการบำบัดน้ำเสียสังเคราะห์ที่มีความเข้มข้นของนิกเกิลและโครเมียมอย่างละ 10 มก./ล. พบว่าสภาวะที่เหมาะสมคือ ที่ค่าความเป็นกรดต่างเท่ากับ 5 ระยะเวลาในการสัมผัส 30 นาที และปริมาณถ่านกัมมันต์ 3 กรัม ถ่านกัมมันต์สามารถดูดซับนิกเกิลและโครเมียมได้ประสิทธิภาพมากกว่าร้อยละ 50 และ 99.99 ตามลำดับ โดยการดูดซับสามารถพิสูจน์ได้จากแสงเมียร์ไอโซเทอร์มกับค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation coefficient) ซึ่งนิกเกิลและโครเมียมมีค่าเท่ากับ 0.94 และ 0.99 ตามลำดับ และพบว่าการใช้ถ่านกัมมันต์จากยางรถยนต์ดูดซับนิกเกิลและโครเมียมในน้ำเสียชุบโลหะด้วยระบบแพ็คเบดคอลัมน์แบบคู่ ที่อัตราการไหล 0.5 มล./นาที มีประสิทธิภาพมากที่สุด โดยสามารถดูดซับนิกเกิลและโครเมียมได้อย่างมีประสิทธิภาพมากกว่าร้อยละ 90 ถ่านกัมมันต์ดังกล่าวสามารถนำมาใช้ซ้ำได้หลังจากถูกสกัดด้วยกรดไนตริกที่มีความเข้มข้น 1 โมลาร์ ซึ่งสามารถนำนิกเกิลและโครเมียมกลับคืนจากถ่านกัมมันต์ได้ประสิทธิภาพมากกว่าร้อยละ 80

สาขาวิชามลพิษสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัย
ปีการศึกษา 2561

ลายมือชื่อนักศึกษา เกศกนก แซ่อึ้ง
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา สิราภรณ์

KETKANOK SAEUANG : ADSORPTION AND RECOVERY OF NICKEL
AND CHROMIUM FROM ELECTROPLATING WASTEWATER USING
ACTIVATED CARBON FROM WASTE RUBBER TIRES. THESIS
ADVISOR : ASST. PROF. SIRAPORN POTIVICHAYANON, Ph.D., 177 PP.

CARBON BLACK/ ACTIVATED CARBON/ ADSORPTION/ RECOVERY/
NICKEL/ CHROMIUM/ ELECTROPLATING WASTEWATER

The objectives of this research were to investigate the removal efficiency of nickel and chromium in electroplating wastewater by activated carbon derived from waste rubber tires. The waste rubber tires were activated by heating in which case the activated carbon was studied the physicochemical properties by a field emission scanning electron microscope (FE-SEM) with energy dispersive X-ray spectrometry technique. The results showed the surface was regulated and the porous was increased when compared with carbon black. The energy dispersive X-ray spectrometry spectrum showed carbon more than 80%. The texture of activated carbon was analyzed by Brunauer Emmett Teller (BET) and found that the surface area and total pore volume were improved to 149.74 m²/g and 1.05 cm³/g, respectively. The total pore volume showed in mesoporous. The activated carbon adsorbed iodine solution up to 1,506.13 mg/g and density appears results revealed at 0.73 g/cm³ which the property of activated carbon was in Thai Industrial Standard. The optimum conditions of adsorption in mixed aqueous solution containing 10 mg/l for each nickel and chromium were pH at 5, 30 min of contact time and 3 g of adsorbent dosage. These showed the activated carbon adsorbed nickel and chromium more than 50% and 99.99% of efficiency, respectively.

In addition, this adsorption process could be proved by Langmuir model with correlation coefficient of nickel and chromium at 0.94 and 0.99, respectively and then the activated carbon was used to adsorb nickel and chromium in electroplating wastewater by dual packed bed column system. It was found that the optimum flow rate was 0.5 ml/min which adsorbed nickel and chromium more than 90% of efficiency. This activated carbon could be reused after extraction using 1 M of nitric acid solution which nickel and chromium could be recovered more than 80% of efficiency.



School of Environmental health and safety

Academic year 2018

Student's Signature กตกรก แสงอึ้ง

Advisor's Signature วิไล น.