บทคัดย่อ

การผลิตถ่านกัมมันต์จากเปลือกเมล็ดทานตะวันโดยวิธีการกระตุ้นด้วยกรดฟอสฟอริก ภายใต้บรรยากาศก๊าซไนโตรเจน โดยปรับเปลี่ยนสภาวะที่มีผลต่อการผลิตถ่านกัมมันต์ คือ อุณหภูมิและเวลาที่ใช้ในการเผากระตุ้น นำถ่านกัมมันต์ที่ผลิตได้ไปวิเคราะห์คุณสมบัติ ได้แก่ ค่าความหนาแน่นเชิงปริมาตร ปริมาณร้อยละของเถ้า ค่าการดูดซับไอโอดีน พื้นที่ผิวสัมผัสจำเพาะ และหมู่ฟังก์ชันบนผิวของถ่านกัมมันต์ รวมทั้งทดสอบประสิทธิภาพการดูดซับโลหะหนัก (ทองแดง โครเมียม เหล็ก) จากผลการทดลองพบว่าสภาวะที่เหมาะสมในการผลิตถ่านกัมมันต์ ที่มีค่าการดูดซับไอโอดีนสูงสุด คือ ถ่านกัมมันต์เตรียมที่อุณหภูมิ 600 องศาเซลเซียส เวลา 3 ชั่วโมง มีค่าการดูดซับไอโอดีน 836 มิลลิกรัมไอโอดีนต่อกรัมถ่าน จากการศึกษาประสิทธิภาพการดูดซับโลหะหนักพบว่าถ่านกัมมันต์ที่มีประสิทธิภาพในการดูดซับโลหะหนักดีที่สุดคือ ถ่านกัมมันต์เตรียมที่อุณหภูมิ 800 องศาเซลเซียส เวลา 2 ชั่วโมง มีค่าดูดซับโลหะทองแดงเท่ากับ 0.749 มิลลิโมลต่อกรัมถ่าน สูงกว่าค่าการดูดซับโลหะทองแดงของถ่านกัมมันต์ Calgon Filtrasorb 300 และ Norit RO 3515 เท่ากับ 186 เปอร์เซ็นต์ และ 162 เปอร์เซ็นต์ โดยลำดับ ค่าการดูดซับโลหะโครเมียม (VI) 0.374 มิลลิโมลต่อกรัมถ่าน สูงกว่าค่าการดูดซับของถ่านกัมมันต์ Calgon Filtrasorb 300 และ Norit RO 3515 เท่ากับ 66 และ 105 เปอร์เซ็นต์ โดยลำดับ และค่าการดูดซับโลหะเหล็กเท่ากับ 0.399 มิลลิโมลต่อกรัมถ่าน สูงกว่าการดูดซับของถ่านกัมมันต์ Calgon Filtrasorb 300 และ Norit RO 3515 เท่ากับ 753 และ 759 เปอร์เซ็นต์ โดยลำดับ เมื่อศึกษาไอโซเทอมการดูดซับของถ่านกัมมันต์ที่มีประสิทธิภาพการดูดซับสูงสุด พบว่าการดูดซับโลหะทองแดงและเหล็กสอดคล้องกับแบบจำลองของแลงมัวร์ ขณะที่การดูดซับโลหะโครเมียมสอดคล้องกับแบบจำลองของฟรุนดลิช จากการทดลองพบว่าถ่านกัมมันต์ที่เตรียมจากเปลือกเมล็ดทานตะวันโดยการกระตุ้นด้วยกรดฟอสฟอริก มีประสิทธิภาพในการดูดซับ

172038

โลหะได้ดีและมีศักยภาพที่นำไปใช้แทนถ่านกัมมันต์เตรียมจากถ่านหิน ในการบำบัดน้ำเสียที่มีการปนเปื้อนของโลหะหนัก

(วิทยานิพนธ์มีจำนวนทั้งสิ้น 130 หน้า)

_____ ประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

Abstract

172038

Activated carbons were produced from sunflower seed husk using phosphoric acid activation in nitrogen. The operating variables were activation temperature and time. The properties of activated carbons, i.e., bulk density, ash content, iodine number, specific surface area and surface functional groups were measured together with copper, chromium and ferric adsorption activities. The results showed that the optimum condition based on the maximum iodine number was a 3 hour activation at 600°C, which yielded iodine number of 836. Based on metal adsorption activity, the optimum condition was a 2 hour activation at 800°C. With this condition, the carbon adsorbed 0.749 mmol Cu^{2+}/g carbon, which was 186% and 162% higher than the adsorption capacity of Calgon Filtrasorb 300 and Norit RO 3515, respectively. The activated carbon adsorbed 0.374 mmol Cr^{6+}/g carbon, which was 66% and 105% higher than the adsorption capacity of Calgon Filtrasorb 300 and Norit RO 3515, respectively. The activated carbon adsorbed 0.399 mmol Fe^{3+} / g carbon, which was 753 % and 759 % higher than the adsorption capacity of the commercial activated carbon Calgon Filtrasorb 300 and Norit RO 3515, respectively. Langmuir model best fitted the copper ion and ferric ion adsorption data, while Freundlich model best fitted the chromium ion adsorption data. The results indicated that acid-activated sunflower seed husk-based carbons were effective metal ion adsorbents and could potentially replace typical coal-based activated carbons in treatment of metal contaminated wastewater.

(Total 130 pages)

Chairperson