ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์	ผลของอัตราภาระบรรทุกทางชลศาสตร์และความลึกของชั้นถ่านกัมมันต์ชนิดเม็ดต่อการดูดติดผิวของฟีนอล
ชื่อผู้เขียน	นางสาวภัทรา วงษ์พันธ์กมล
วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต	สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์	ดร. สุรพงษ์ วัฒนะจีระ ประธานกรรมการ รองศาสตราจารย์ ดร. สุพร คุตตะเทพ กรรมการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ประพนธ์ เขมดำรง กรรมการ

บทคัดย่อ

การศึกษาผลของอัตราภาระบรรทุกทางชลศาสตร์และความลึกของชั้นถ่านกัมมันต์ชนิดเม็ดต่อการดูดติดฟีนอลในครั้งนี้ ได้เลือกใช้ถ่านกัมมันต์ที่ผลิตในจังหวัดลำพูน ขนาด 2.36 X 1.18 มม. X มม. ที่ผลิตจากถ่านหินลิกไนต์และถ่านกะลามะพร้าวมาทำการทดลองในแบบจำลองห้องปฏิบัติการแบบ Fixed - Bed Adsorption Column ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 10 ซม. ภายในบรรจุด้วยถ่านกัมมันต์ที่มีชั้นความลึกแตกต่างกันระหว่าง 80 - 155 ซม.โดยใช้น้ำเสียสังเคราะห์ที่มีความเข้มข้นของฟีนอล ประมาณ 5 มก./ล. เข้าสู่ระบบแบบไหลลงต่อเนื่องด้วยค่าอัตราภาระบรรทุกทางชลศาสตร์ที่แตกต่างกัน ระหว่าง 0.20-0.39 ลบ.ม./ตร.ม.-ชม.

จากผลการทดลองพบว่า ค่าความสามารถในการดูดติดฟีนอลตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงจุดหมดสภาพของถ่านกัมมันต์ลิกไนต์มีค่าสูงกว่าถ่านกัมมันต์กะลามะพร้าวประมาณ 1.65 เท่าภายใต้อัตราภาระบรรทุกทางชลศาสตร์และความลึกของชั้นถ่านกัมมันต์เท่ากัน ส่วนการเปลี่ยนแปลงค่าอัตราภาระบรรทุกทางชลศาสตร์และความลึกของชั้นถ่านกัมมันต์ พบว่า มีผลต่อค่าความสามารถในการดูดติดฟีนอลและอายุการใช้ของระบบตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงจุดหมดสภาพ โดยเมื่อเพิ่มค่าอัตราภาระบรรทุกทางชลศาสตร์ขึ้น ทำให้ค่าความสามารถในการดูดติดของฟีนอลและอายุการใช้งานของถ่านกัมมันต์กะลามะพร้าวและถ่านกัมมันต์ลิกไนต์มีค่าลดลง และเมื่อความลึกของชั้นถ่านกัมมันต์เพิ่มขึ้นทำให้อายุการใช้งานเพิ่มขึ้นแต่จะทำให้ค่าความสามารถในการดูดติดฟีนอลลดลง

เมื่อพิจารณาผลของการเปลี่ยนแปลงค่าอัตราภาระบรรทุกทางชลศาสตร์และการเปลี่ยนแปลงค่าความลึกของชั้นถ่านกัมมันต์ออกมาในเทอมของ " Bed Volume ต่อชั่วโมง " ของระบบพบ

ว่า ค่าความสามารถในการดูดติดฟีนอล และ อายุการใช้งานของระบบตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงจุดหมดสภาพ ทั้งของถ่านกัมมันต์กะลามะพร้าวและถ่านกัมมันต์ลิกไนต์มีค่าลดลง เมื่อค่า Bed Volume ต่อชั่วโมงของระบบเพิ่มขึ้น ซึ่งในช่วงของค่า Bed Volume ต่อชั่วโมง ระหว่างประมาณ 0.12 - 0.48 BV/ชั่วโมง สามารถใช้สมการแสดงความสัมพันธ์ดังกล่าวได้ดังต่อไปนี้

$$C_c = 1.44 - 1.37\ Q_b$$

$$C_L = 2.16 - 2.03\ Q_b$$

$$T_c = -648.37 - 1140.3\ \ln.\ (Q_b)$$

$$T_L = -696.34 - 1285.3\ \ln.\ (Q_b)$$

เมื่อ C_c = ค่าความสามารถในการดูดติดฟีนอลตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงจุดหมดสภาพของถ่านกัมมันต์กะลามะพร้าว , (มก./ก.)

C_L = ค่าความสามารถในการดูดติดฟีนอลตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงจุดหมดสภาพของถ่านกัมมันต์ลิกไนต์ , (มก./ก.)

T_c = อายุการใช้งานของระบบตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงจุดหมดสภาพของถ่านกัมมันต์กะลามะพร้าว , (ชั่วโมง)

T_L = อายุการใช้งานของระบบตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงจุดหมดสภาพของถ่านกัมมันต์ลิกไนต์ , (ชั่วโมง)

Q_b = Bed Volume ต่อชั่วโมงของระบบ , (BV/ชั่วโมง)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University

Thesis Title Effects of Hydraulic Loading Rate and Bed Depth of Granular Activated Carbon on Phenol Adsorption

Author Miss Pattra Wongpankamol

M.Eng Environmental Engineering

Examining Committee : Dr. Suraphong Wattanachira Chairman
Associate Prof. Dr. Suporn Koottatep Member
Assistant Prof. Dr. Praporn Kemmadamrong Member

Abstract

The study of effects of hydraulic loading rate and bed depth of granular activated carbon on phenol adsorption in fixed - bed adsorption column was conducted by using the same size of 2.36 x 1.18 mm x mm of lignite activated carbon and coconut shell activated carbon , produced in Lumpun province , Thailand . Laboratory scales of fixed - bed adsorption columns of 10 cm , diameter , packed with the different bed depths varied from 80 to 155 cm. , were utilized to experiment under the different hydraulic loading rates ranged between 0.20 and 0.39 m^3/m^2-hr in continuous downflow mode of operation . Synthetic wastewater containing phenol concentration of approximatety 5.0 mg/L was served as the feeding solution in the study.

Based on the experimental results , it was found that the maximum adsorptive capacity of lignite activated carbon was higher than that of coconut shell activated carbon , about 1.65 times , at the same hydraulic loading rate and bed depth . Effects of hydraulic loading rate and bed depth on maximum adsorptive capacity and exhaustion time were observed. Maximum adsorptive capacity and exhaustion time were decreased when hydraulic loading rate increased. The higher bed depth could produced the longer exhaustion time and the lower adsorptive capacity.

In addition , it was determined that effects of different hydraulic loading rates and bed depths combined in term of " Bed volume per hour " of the system on maximum adsorptive capacity and exhaustion time of activated carbon were noticed . The equations that could be used to express the above - mentioned relationships , when the bed volume per hour ranged between about 0.12 and 0.48 BV/hr , are as follows :

$$C_c = 1.44 - 1.37\ Q_b$$

$$C_L = 2.16 - 2.03\ Q_b$$

$$T_c = - 648.37 - 1140.3\ \ln.\ (Q_b)$$

$$T_L = - 696.34 - 1285.3\ \ln.\ (Q_b)$$

when C_c = Maximum adsorptive capacity of coconut shell activated carbon , (mg/g)

C_L = Maximum adsorptive capacity of lignite activated carbon , (mg/g)

T_c = Exhaustion time of coconut shell activated carbon , (hr)

T_L = Exhaustion time of lignite activated carbon , (hr)

Q_b = Bed volume per hours , (BV/hr)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University