ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ สมรรถนะของกระบวนการโคแอกกูเลชั่นและการดูดติดด้วยถ่านกัมมันต์ในการกำจัดสารอินทรีย์ธรรมชาติที่อยู่ในแหล่งน้ำ

ผู้เขียน นายภูวดล ศิริสินเลิศ

ปริญญา วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร. ขจรศักดิ์ โสภาจารีย์

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาการกำจัดสารอินทรีย์ธรรมชาติในแหล่งน้ำด้วยกระบวนการโคแอกกูเลชั่นร่วมกับกระบวนการดูดซับ ในการศึกษาครั้งนี้ใช้น้ำจากน้ำอ่างแก้วและวัดอุโมงค์เป็นน้ำตัวอย่าง โดยทำการศึกษาการกำจัดสารอินทรีย์ธรรมชาติด้วยกระบวนการโคแอกกูเลชั่น ซึ่งทำการทดลองแบบ jar test โดยใช้สารโคแอกกูแลนต์ 2 ชนิด คือ สารส้ม และเฟอร์ริกคลอไรด์ และการดูดติดด้วยถ่านกัมมันต์ 2 ชนิด ได้แก่ ถ่านกัมมันต์ถ่านหิน (K1000) และถ่านกัมมันต์กะลามะพร้าว (C1000) ทำการทดลองทั้งแบบไม่ต่อเนื่องและแบบต่อเนื่อง

จากการศึกษาน้ำอ่างแก้วที่นำมาใช้ในการทดลองมีค่าดีโอซีเริ่มต้น 3.33 มก./ล. กระบวนการโคแอกกูเลชั่น โดยใช้สารส้มสามารถกำจัดดีโอซีได้ดีที่สุด โดยปริมาณสารส้มที่เหมาะสม คือ 18 มก./ล. ภายใต้สภาวะควบคุมค่าที่พีเอชเท่ากับ 6.5 มีประสิทธิภาพในการกำจัดดีโอซีเท่ากับ 23.07 %

ในส่วนของการศึกษาการดูดซับโดยถ่านกัมมันต์แบบไม่ต่อเนื่อง พบว่าอุณหภูมิไม่มีผลต่อเวลาสัมผัสที่จุดสมดุล โดยพบว่าเวลาสัมผัส ณ จุดสมดุลของถ่านกัมมันต์ทั้ง 2 ชนิดอยู่ที่ 1 ชั่วโมง ส่วนค่าความสามารถในการดูดติดดีโอซีของถ่านกัมมันต์ทั้ง 2 ชนิด พบว่าเมื่อค่าอุณหภูมิของน้ำมีค่าลดลงค่าความสามารถในการดูดติดดีโอซีของถ่านกัมมันต์มีค่าที่สูงขึ้น ซึ่งสามารถอธิบายได้ด้วยสมการของ Freundlich และอาจสามารถกล่าวได้ว่าถ่านกัมมันต์ K1000 มีค่าความสามารถในการดูดติดดีโอซีมากกว่าถ่านกัมมันต์ C1000

สำหรับการศึกษาแบบต่อเนื่องใช้น้ำตัวอย่างจากวัดอุโมงค์ที่มีค่าความเข้มข้นดีโอซีเริ่มต้นเท่ากับ 41.05 มก./ล. โดยใช้ถ่านกัมมันต์ K1000 และ C1000 โดยทำการทดลองผ่านน้ำเข้าถัง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ปฏิกิริยาที่ต่อแบบอนุกรมจำนวน 4 ถัง พบว่าเมื่อเพิ่มอัตราการไหลของน้ำจาก 2.0 ถึง 8.0 ลิตร/ชั่วโมง ค่าความสามารถในการดูดติดดีโอซีและค่า EBCT มีค่าลดลงและเมื่อนำข้อมูลที่ได้มาคำนวณโดยใช้สมการของ Bohart-Adams พบว่าความยาว MTZ มีค่าเพิ่มขึ้นเมื่ออัตราการไหลมีค่าเพิ่มขึ้น และถ่านกัมมันต์ K1000 มีความสามารถในการดูดติดดีโอซีสูงกว่าถ่านกัมมันต์ C1000 โดยมีค่าอัตราการใช้ถ่านเท่ากับ 0.995 และ 4.11 ก./ล. สำหรับถ่านกัมมันต์ K1000 และ C1000 ตามลำดับ และจากสมการของ Bohart-Adams เมื่อกำหนดค่าเบรคทรูของดีโอซีเท่ากับ5%ของความเข้มข้นดีโอซีเริ่มต้น(2 มก./ล.)จะได้ค่าความลึกของคอลัมน์ต่ำสุดมีค่าเท่ากับ 0.041 0.088 0.144 และ 0.172 ม. ที่อัตราการไหล เท่ากับ 2 4 6 และ 8 ล./ชม. ตามลำดับ สำหรับถ่านกัมมันต์ K1000 และมีค่าเท่ากับ 0.079 0.09 0.155 และ 0.173 ม. ที่อัตราการไหล 2 4 6 และ 8 ล./ชม. ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าถ่านกัมมันต์ K1000 มีความเหมาะสมในการกำจัดสารอินทรีย์ธรรมชาติภายในคอลัมน์มากกว่าถ่านกัมมันต์ C1000

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Thesis Title Performances of Coagulation and Activated Carbon Adsorption on Natural Organic Matter Removal

Author Mr. Phuvadon Sirisinlert

Degree Master of Engineering (Environmental Engineering)

Thesis Advisor Assoc. Prof. Dr. Khajornsak Sopajaree

ABSTRACT

In this study, the effectiveness of enhanced coagulation procedure with absorption processing for removal of natural organic matter (NOM) was assessed for 2 source waters : Ang Kaew ponds. Results from the laboratory jar tests at various conditions were compared. Two types of coagulants were examined using standard jar test apparatus, aluminum sulphate (alum) and ferric chloride (FeCl3). Two types of activated carbon were examined for the absorption, lignite carbon (K1000) and coconut shell carbon (C1000).

Continuously and batch examinations both tested pH 6.5, with alum dosages at 18 mg l^{-1} were most efficient for removal of dissolved NOM with 3.33 mg l^{-1} of dissolved organic carbon (DOC). Laboratory tests showed that the highest DOC removal (23.07%).

In the batch experiment, temperature didn't affect the time to reach the balance point. Both activated carbon examples reached the balance point in 1 hour. The lower temperature could enhance the coagulation for optimum DOC removal with can be explained by Freundlish calculation theory. K1000 has higher DOC removal than activated carbon C1000In the continuously experiment, Wat U Mong water sample

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

(natural condition) had DOC at 41.05 mg l^{-1}. Coagulation tests took place in a bench scale jar test apparatus. Each one of the four jar test flasks was filled with activated carbon K1000 and C1000 effluent followed by addition of the appropriate amount of the coagulant solution. When the water flow was increased from 2.0 to 8.0 liters per hour the absorption of DOC and EBCT level were decreased and when the result was calculated by Bohart-Adams calculation theory the length of MTZ was extended when the flow rate increased. Activated carbon K1000 had more ability to absorb DOC more than C1000 at 0.995 and 4.11 kg. l^{-1}. From the calculation when the degree of DOC was 2 mg l^{-1} the result for critical depth was 0.041 0.088 0.144 and 0.172 meter at the flow 2 4 6 and 8 liters per hour for activated carbon K1000 and 0.079 0.09 0.155 and 0.173 meter for activated carbon C1000. The results show that activated carbon K1000 was more effective for removal of natural organic than activated carbon C1000

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved