

Thesis Title	Effects of Flow Rate and Bed Depth on Fluoride Removal by Contact Precipitation in Bone Char Column
Author	Miss Awassada Phongphiphat
Degree	Master of Engineering (Environmental Engineering)
Thesis Advisor	Assoc.Prof.Dr.Khajornsak Sopajaree

ABSTRACT

The objective of this study was to investigate the contact precipitation process of fluoride on bone char in continuous mode of operation, with particularly focus on the influence of flow rate and bed depth. The experiment was designed to test five different flow rates and five different bed depths.

Bone char used in this study had grain size of 0.5 – 1.0 cm, and was prepared by ICOH incinerator operating at partly calcination condition. The reactors were glass columns with inner diameter of 2.6 cm supplied up-flow by pump. Feed water for the contact precipitation experiment was prepared by adding chemicals in CMU water supply in the molar ratio F: PO₄: Ca of 1: 1.5: 2.75. The target fluoride concentration was 10 mg/L.

Bone char were packed in columns with different length to yield 5 different bed depths. The studied bed depths were 10, 15, 20, 25 and 30 cm providing bed volume of 53.10, 75.64, 106.18, 132.73 and 159.28 cm³, respectively. All columns were tested at 5 different flow rates which were 200, 300, 400, 500 and 600 mL/hr.

The results clearly showed that both flow rate and bed depth had effects on the fluoride removal capacity and efficiency of bone char. Based on the controlled conditions, the highest amount of water that had been treated to be lower than 1.5 mg/L, the maximum contaminant

level, was 35.38 L. The results revealed that the effect of bed depth is the predominant factor in this experiment.



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์	ผลของอัตราการใช้และผลของชั้นตัวกลาง ที่มีต่อการกำจัดฟลูออไรด์ ด้วยวิธีการตกผลึกแบบสัมผัสในคอลัมน์ถ่านกระดูก
ผู้เขียน	นางสาว อวิศา พงศ์พิพัฒน์
ปริญญา	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม)
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	รศ.ดร.ขจรศักดิ์ โสภากาจารย์

บทคัดย่อ

การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทำการศึกษาการกำจัดฟลูออไรด์ ด้วยวิธีการตกผลึกแบบสัมผัสในคอลัมน์ถ่านกระดูก ในถึงปฏิกิริยาแบบต่อเนื่อง โดยมุ่งเน้นศึกษาในเรื่องอิทธิพลของอัตราการใช้และผลของชั้นตัวกลาง โดยทำการทดลองแปรผันค่าอัตราการใช้และผลของชั้นตัวกลางให้ต่างๆ กัน 5 ค่า

ถ่านกระดูกที่ใช้ในการทดลองนี้มีขนาด 0.5 – 1.0 เซนติเมตร เตรียมโดยการเผาด้วยเตาเผากระดูกของศูนย์ทันตกรรมระหว่างประเทศ ด้วยสภาพการเผาแบบได้รับออกซิเจนบางส่วน ถึงปฏิกิริยาที่ใช้คือคอลัมน์แก้ว ที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางภายใน 2.6 เซนติเมตร ควบคุมการไหลขึ้นโดยเครื่องสูบน้ำ น้ำผสมที่ใช้ในการทดลองการตกผลึกแบบสัมผัส ทำการสังเคราะห์ขึ้น โดยการเติมสารเคมีลงไปใต้น้ำประปาของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ให้มีอัตราส่วน โมลของ ฟลูออไรด์: ฟอสเฟต: แคลเซียม เท่ากับ 1: 1.5: 2.75 ความเข้มข้นสารละลายฟลูออไรด์เริ่มต้นคือ 10 มิลลิกรัมต่อลิตร

ถ่านกระดูกถูกบรรจุลงในคอลัมน์ที่มีขนาดความสูงต่างๆ กัน เพื่อให้ได้ขนาดผลของชั้นตัวกลางที่เลือกศึกษาต่างๆ กัน 5 ค่า ได้แก่ 10 15 20 25 และ 30 เซนติเมตร ซึ่งทำให้ได้ขนาดเบตวอลูม 53.10 75.64 106.18 132.73 และ 159.28 ลูกบาศก์เซนติเมตร ตามลำดับ ทุกคอลัมน์ถูกทดลองที่ค่าอัตราการใช้ต่างๆ กัน 5 ค่า ซึ่งได้แก่ 200 300 400 500 และ 600 มิลลิลิตรต่อชั่วโมง

ผลการทดลองได้แสดงให้เห็นว่า ทั้งอัตราการไหลและความลึกของชั้นตัวกลาง มีผลกระทบต่อความสามารถและประสิทธิภาพในการกำจัดฟลูออไรด์ของถ่านกระดุก ภายใต้เงื่อนไขที่กำหนด ปริมาณน้ำที่มากที่สุด ที่สามารถบำบัดฟลูออไรด์ให้ลดลงน้อยกว่า 1.5 มิลลิกรัมต่อลิตรได้ คือ 35.38 ลิตร ผลการทดลองนี้ ได้เปิดเผยให้เห็นว่าผลกระทบของความลึกของชั้นตัวกลางนั้น เป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลมากกว่าผลกระทบของอัตราการไหล



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved