

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การกำจัดสารอินทรีย์คาร์บอนและสารอินทรีย์ใน ไตรเจน ออกจากน้ำผิวดิน โดยกระบวนการดูดซับด้วยถ่านกัมมันต์ และการกรองด้วยเซรามิกเมมเบรน
ผู้เขียน	นาย ไชยพันธุ์ วุฒิการณ์
ปริญญา	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม)
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์ ดร. อรรณพ วงศ์เรือง

บทคัดย่อ

ผลผลิตพลอยได้ที่เกิดจากกระบวนการผลิตน้ำสะอาดมีแนวโน้มเป็นสารก่อมะเร็งที่สามารถส่งผลกระทบต่อการดำเนินชีวิตของมนุษย์ ผลผลิตพลอยได้ดังกล่าวเกิดจากการทำปฏิกิริยาระหว่างสารฆ่าเชื้อ เช่น คลอรีน กับสารตั้งต้นซึ่งได้แก่สารอินทรีย์ในน้ำ โดยเฉพาะสารอินทรีย์ละลายน้ำที่มักหลงเหลืออยู่ภายหลังการบำบัด งานวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อวิเคราะห์ปริมาณและลักษณะสารอินทรีย์ละลายในน้ำดิบจากแม่น้ำปิง โดยทำการวิเคราะห์จากพารามิเตอร์ตัวแทนของสารอินทรีย์ละลาย ได้แก่ คาร์บอนอินทรีย์ละลาย ไนโตรเจนอินทรีย์ละลาย และการดูดกลืนแสงอัลตราไวโอเล็ตที่ความยาวคลื่น 254 นาโนเมตร รวมถึงศึกษาการก่อตัวของสารกลุ่มไตรฮาโลมีเทนและฮาโลอะซิโตไนไตรล์ นอกจากนี้ยังทำการศึกษาประสิทธิภาพการกำจัดสารอินทรีย์ละลายโดยกระบวนการกำจัดสารอินทรีย์ละลาย 3 กระบวนการ ได้แก่ การดูดซับด้วยถ่านกัมมันต์ชนิดผง การกรองด้วยเซรามิกเมมเบรน การดูดซับด้วยถ่านกัมมันต์ชนิดผงร่วมกับการกรองด้วยเซรามิกเมมเบรน โดยปล่อยให้ถ่านกัมมันต์ตกตะกอนแล้วนำส่วนน้ำใสไปกรองต่อด้วยเซรามิกเมมเบรน และการดูดซับด้วยถ่านกัมมันต์ชนิดผงร่วมกับการกรองด้วยเซรามิกเมมเบรน โดยไม่ปล่อยให้ถ่านกัมมันต์ตกตะกอน

จากการศึกษาพบว่า คาร์บอนอินทรีย์ละลาย ไนโตรเจนอินทรีย์ละลาย การดูดกลืนแสงอัลตราไวโอเล็ตที่ความยาวคลื่น 254 นาโนเมตร และการดูดกลืนแสงอัลตราไวโอเล็ตจำเพาะของน้ำดิบจากแม่น้ำปิง มีค่าอยู่ในช่วง 1.9-5.3 มิลลิกรัมต่อลิตร 0.19-0.31 มิลลิกรัมต่อลิตร 0.0610-0.1170 ต่อเซนติเมตร และ 1.16-3.18 ลิตรต่อมิลลิกรัม-เมตร ตามลำดับ การแยกแฟรกชันด้วยเรซินพบว่า

สารอินทรีย์ละลายส่วนใหญ่เป็นสารอินทรีย์ชนิดชอบน้ำร้อยละ 75 และสารอินทรีย์ชนิดไม่ชอบน้ำ ร้อยละ 25 ลักษณะสารอินทรีย์ละลายที่วิเคราะห์พบ โดยฟลูออเรสเซนซ์สเปกโตรสโกปี ได้แก่ กรด ฮิวมิก สารที่มีลักษณะคล้ายสสารฮิวมิก กรดฟุลวิก และสารที่มีลักษณะคล้ายสสารฟุลวิก

การก่ตัวของสารไตรฮาโลมีเทนทั้งหมด เท่ากับ 583.48 ไมโครกรัมต่อลิตร และการก่ตัวของ สารฮาโลอะซิโตนในไตรล์ทั้งหมด เท่ากับ 2.25 ไมโครกรัมต่อลิตร การกำจัดสารอินทรีย์ละลายด้วย เซรามิกเมมเบรน ไม่สามารถกำจัดคาร์บอนอินทรีย์ละลาย และไนโตรเจนอินทรีย์ละลาย ในขณะที่ การกำจัดสารอินทรีย์ละลายด้วย การดูดซับด้วยถ่านกัมมันต์ชนิดผง การดูดซับด้วยถ่านกัมมันต์ชนิด ผงร่วมกับการกรองด้วยเซรามิกเมมเบรน โดยปล่อยให้ถ่านกัมมันต์ตกตะกอนแล้วนำส่วนน้ำใสไป กรองต่อด้วยเซรามิกเมมเบรน และการดูดซับด้วยถ่านกัมมันต์ชนิดผงร่วมกับการกรองด้วยเซรามิก เมมเบรน โดยไม่ปล่อยให้ถ่านกัมมันต์ตกตะกอน สามารถกำจัด คาร์บอนอินทรีย์ละลายคิดเป็นร้อยละ 43.3 38.2 และ 41.5 ตามลำดับ และสามารถกำจัด ไนโตรเจนอินทรีย์ละลายคิดเป็นร้อยละ 57.7 58.1 และ 54.8 ตามลำดับ การก่ตัวของไตรฮาโลมีเทนทั้งหมด หลังผ่านการกำจัดสารอินทรีย์ละลายด้วย เซรามิกเมมเบรน การดูดซับด้วยถ่านกัมมันต์ชนิดผง การดูดซับด้วยถ่านกัมมันต์ชนิดผงร่วมกับการ กรองด้วยเซรามิกเมมเบรน โดยปล่อยให้ถ่านกัมมันต์ตกตะกอนแล้วนำส่วนน้ำใสไปกรองต่อด้วยเซรา มิกเมมเบรน และการดูดซับด้วยถ่านกัมมันต์ชนิดผงร่วมกับการกรองด้วยเซรามิกเมมเบรน โดยไม่ ปล่อยให้ถ่านกัมมันต์ตกตะกอน มีค่าลดลง ค่าดังกล่าวได้แก่ 317.75 ไมโครกรัมต่อลิตร 93.97 ไมโครกรัมต่อลิตร 210.25 ไมโครกรัมต่อลิตร และ 169.83 ไมโครกรัมต่อลิตร ตามลำดับ

การก่ตัวของฮาโลอะซิโตนในไตรล์ทั้งหมด หลังผ่านการกำจัดสารอินทรีย์ละลายด้วย เซรามิก เมมเบรน การดูดซับด้วยถ่านกัมมันต์ชนิดผง การดูดซับด้วยถ่านกัมมันต์ชนิดผงร่วมกับการกรองด้วย เซรามิกเมมเบรน โดยปล่อยให้ถ่านกัมมันต์ตกตะกอนแล้วนำส่วนน้ำใสไปกรองต่อด้วยเซรามิกเมม เบรน และการดูดซับด้วยถ่านกัมมันต์ชนิดผงร่วมกับการกรองด้วยเซรามิกเมมเบรน โดยไม่ปล่อยให้ ถ่านกัมมันต์ตกตะกอน มีค่าเพิ่มขึ้น ค่าดังกล่าวได้แก่ 5.62 ไมโครกรัมต่อลิตร 8.87 ไมโครกรัมต่อลิตร 11.99 ไมโครกรัมต่อลิตร และ 10.71 ไมโครกรัมต่อลิตร ตามลำดับ

Thesis Title Removal of Carbonaceous and Nitrogenous Organic Matters from Surface Water by Activated Carbon Adsorption and Ceramic Membrane Filtration Processes

Author Mr. Chaipun Wudthigarn

Degree Master of Engineering (Environmental Engineering)

Advisor Dr. Aunnop Wongrueng

ABSTRACT

Disinfection by-products (DBPs) are products of a reaction between a disinfectant and organic matters during the disinfection process. Natural organic matter plays a crucial role as a precursor of DBPs, especially dissolve organic matter, which usually remain after the water treatment system. DBPs are considered as potential carcinogenic with obvious adverse effects on human health. This research was aimed at investigating quantity of dissolved organic matter (DOM) in the Ping River, Chiang Mai, Thailand. Quantity of DOM was analyzed by surrogate parameter, i.e. dissolve organic carbon (DOC), dissolved organic nitrogen (DON), and ultraviolet absorbance at 254 nm wavelength (UV-254). Formation of disinfection by-products (DBPs) was also measured, including trihalomethanes formation potential (THMFPs) and haloacetonitriles formation potential (HANFPs). Moreover, the efficiency of DOM removal by three processes was studied. There were powder activated carbon adsorption (PAC adsorption), ceramic membrane filtration (Ceramic membrane) and powder activated carbon adsorption with ceramic membrane filtration (PAC and Ceramic). The PAC and Ceramic processes were divided into two types. First type, after finishing adsorption process, powder activated carbon were allowed to settle before clear water sample were taken to ceramic membrane filtration (PAC and Ceramic 1). Second type, after finishing adsorption process, water sample was taken to ceramic membrane filtration without settling of powder activated carbon (PAC and Ceramic 2).

Results showed that the values of DOC, DON, UV-254 and SUVA of raw sample were 1.9 - 5.3 mg/L, 0.19-0.31 mg/L, 0.0610-0.1170 cm⁻¹ and 1.16-3.18 L/mg-m, respectively. Resin fractionation indicated that DOM in the Ping River was mostly hydrophilic fraction and humic acid, humic-like substances, fulvic acid and fuvic-like substances were the major fluorescent organic matter. Total trihalomethanes formation potential (TTHMFps) was 583.48 µg/L and Total haloacetonitriles formation potential (THANFPs) was 2.25 µg/L. DOM removal experiments showed that DOC removal efficiency of PAC adsorption, PAC and Ceramic 1 and PAC and Ceramic 2 were 43.3% , 38.2% and 41.5% and DON removal efficiency were 57.7% , 58.1% and 54.8%, respectively and Ceramic membrane was inefficiency to remove DOC and DON. The values of TTHMFps after removal of the DOM by Ceramic membrane, PAC adsorption, PAC and Ceramic 1 and PAC and Ceramic 2 were 317.75 µg/L, 93.97 µg/L, 210.25 µg/L and 169.83 µg/L, respectively. The values of THANFPs after removal of the DOM by Ceramic membrane, PAC adsorption, PAC and Ceramic 1 and PAC and Ceramic 2 were 5.62 µg/L, 8.87 µg/L, 11.99 µg/L and 10.71 µg/L, respectively.



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved