



REMOVAL EFFICIENCY OF HUMIC ACID IN RAW WATER
BY USING POTASSIUM PERMANGANATE
AND ALUM IN COAGULATION

KULWARANG SUWANASRI

With compliments
of
ศาสตราจารย์ ดร. น. นพรัตน์

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE
(ENVIRONMENTAL SANITATION)
FACULTY OF GRADUATE STUDIES
MAHIDOL UNIVERSITY

1999

TH
K962
1999

ISBN 974-662-338-9
COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY



311374 e.2

Copyright by Mahidol University



3937049 PHES/M : MAJOR : ENVIRONMENTAL SANITATION ;

M.Sc.(ENVIRONMENTAL SANITATION)

KEY WORDS : HUMIC ACID REMOVAL / POTASSIUM PERMANGANATE / ALUM
/ COAGULATION/ RAW WATER

KULWARANG SUWANASRI : REMOVAL EFFICIENCY OF HUMIC ACID
IN RAW WATER BY USING POTASSIUM PERMANGANATE AND ALUM IN
COAGULATION. THESIS ADVISORS : SUTHEP SILAPANUNTAKUL, Ph.D.,
DUANGRAT INTHORN, Ph.D., WONGDYAN PANDII, Dr.P.H. 76 P. ISBN 974-662-338-9

This study was conducted to remove humic acid from raw water by using potassium permanganate and alum in the coagulation process. The jar-test method was used to determine the effect of initial humic acid concentration, the optimum pH value, and the optimum dose of alum and potassium permanganate. The water samples were taken randomly from Klong Prapa Sam-Sen, Bangkok and the stock solution of humic acid (10 mg/L) was added. The pH levels were then adjusted to 5.5, 7.0, and 8.5. The study doses of alum were 15, 25, 35, and 45 mg/L, whereas those of potassium permanganate were 0.0, 0.2, 0.4, 0.6, 0.8, and 1.0 mg/L. The concentration of humic acid for determining the percentage removal efficiency was measured by the Spectrophotometric method with absorbance wavelength at 420 nm. Data analysis was performed by using the statistical Kruskal-Wallis test.

The results indicated that the percentage efficiency of humic acid removal from the water sample without the addition of the humic acid stock solution was $78.32 \pm 10.82\%$, which was significantly greater than the efficiency with the addition of the humic acid stock solution, $76.75 \pm 20.99\%$, (P -value <0.05). At a pH level of 5.5, the percentage efficiency of humic acid removal, $83.83 \pm 9.84\%$, was significantly greater than that at pH 7.0 and 8.5 (P -value <0.05). For the alum dose, the percentage efficiency of humic acid removal with the addition of alum at 35 mg/L, $85.31 \pm 8.71\%$, was significantly greater than that at 15, 25, and 45 mg/L (P -value <0.05). When adding different doses of potassium permanganate to raw water, the percentage of humic acid removal was not significantly different (P -value >0.05). However, at the neutral and alkaline pH, increasing potassium permanganate doses resulted in effectively greater percentage of humic acid removal. As a result, this study could be applied to the small or large-scale water supply system, but additional study for understanding the influence of potassium permanganate on the filter unit should be conducted.

3937049 PHES/M : สาขาวิชา : สาขาวิชาสิ่งแวดล้อม ; วท.ม. (สาขาวิชาสิ่งแวดล้อม)

กุลวรงค์ สุวรรณศรี : การลดปริมาณกรดฮิวมิกในน้ำดิบโดยใช้ต่างทับทิมและสารส้มในกระบวนการตกตะกอน (REMOVAL EFFICIENCY OF HUMIC ACID IN RAW WATER BY USING POTASSIUM PERMANGANATE AND ALUM IN COAGULATION). คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ : สุเทพ ศิลปานันทกุล Ph.D., ดวงรัตน์ อินทร Ph.D., วงเดือน ปันดี Dr.P.H., 76 หน้า.ISBN 974-662-338-9

การศึกษากการใช้ต่างทับทิมร่วมกับสารส้มในการลดปริมาณกรดฮิวมิกในน้ำดิบโดยกระบวนการตกตะกอนนี้ มุ่งที่จะศึกษาผลจากระดับความเข้มข้นของกรดฮิวมิกที่ต่างกันของน้ำดิบ ระดับพีเอช ปริมาณความเข้มข้นของสารส้มและต่างทับทิมที่เหมาะสมด้วยวิธีจารีทเอสต์ โดยเก็บน้ำดิบจากบริเวณคลองประปาสามเสน, กรุงเทพมหานคร มาเติมสารละลายกรดฮิวมิกปริมาณความเข้มข้น 10 มก./ลิตร จากนั้นปรับค่าพีเอชของน้ำดิบเป็น 5.5, 7.0 และ 8.5 ปริมาณความเข้มข้นของสารส้มที่ใช้ศึกษาคือ 15, 25, 35, และ 45 มก./ลิตร ส่วนปริมาณความเข้มข้นของต่างทับทิมที่ใช้ศึกษาคือ 0.0, 0.2, 0.4, 0.6, 0.8, และ 1.0 มก./ลิตร และใช้วิธี Spectrophotometric method ที่ความยาวคลื่น 420 นาโนเมตร วัดปริมาณความเข้มข้นของกรดฮิวมิกเพื่อหาประสิทธิภาพการกำจัด ข้อมูลที่ได้จากการตรวจวัดนำมาทดสอบทางสถิติด้วยวิธี Kruskal-Wallis test

ผลการทดลองพบว่า น้ำดิบที่ไม่เติมสารละลายกรดฮิวมิกจะมีประสิทธิภาพในการลดปริมาณกรดฮิวมิกโดยเฉลี่ยร้อยละ 78.32 ± 10.82 ส่วนน้ำดิบที่เติมสารละลายกรดฮิวมิกจะมีประสิทธิภาพในการลดปริมาณกรดฮิวมิกโดยเฉลี่ยร้อยละ 76.75 ± 20.99 กล่าวคือ ประสิทธิภาพการลดปริมาณกรดฮิวมิกของน้ำดิบที่ไม่มีการเติมสารละลายกรดฮิวมิกจะดีกว่าประสิทธิภาพการลดปริมาณกรดฮิวมิกของน้ำดิบที่มีการเติมสารละลายกรดฮิวมิกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การศึกษาในระดับพีเอชที่เหมาะสมพบว่า น้ำดิบที่ระดับพีเอช 5.5 ประสิทธิภาพการลดปริมาณกรดฮิวมิกดีกว่าที่ระดับพีเอช 7.0 และ 8.5 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีประสิทธิภาพการลดปริมาณกรดฮิวมิกโดยเฉลี่ยร้อยละ 83.83 ± 9.84 ส่วนปริมาณความเข้มข้นของสารส้มที่เหมาะสมคือที่ระดับความเข้มข้น 35 มก./ลิตร โดยมีประสิทธิภาพการลดปริมาณกรดฮิวมิกโดยเฉลี่ยร้อยละ 85.31 ± 8.71 ซึ่งดีกว่าปริมาณความเข้มข้นที่ 15, 25, และ 45 มก./ลิตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับการใช้อย่างทับทิมพบว่า ประสิทธิภาพการลดปริมาณกรดฮิวมิกจะไม่แตกต่างกันเมื่อเติมต่างทับทิมในปริมาณที่ต่างกัน อย่างไรก็ตาม ที่ระดับพีเอชของน้ำดิบที่เป็นกลางและต่าง ประสิทธิภาพการลดปริมาณกรดฮิวมิกจะเพิ่มขึ้นเมื่อใช้ปริมาณความเข้มข้นของต่างทับทิมเพิ่มขึ้น จากผลการศึกษาสามารถนำไปปรับใช้กับระบบน้ำประปาขนาดเล็กและใหญ่ได้ แต่ควรทำการศึกษาผลของต่างทับทิมที่มีต่อระบบการกรองเพิ่มเติม