บทนำ

ในสภาพปัจจุบันมีโรงงานอุตสาหกรรมมากมาย ที่ผลิตน้ำเสียที่มีสารเคมีประเภทตัวทำละลายไฮโดรคาร์บอนประเภทฟีนอลิก ตัวอย่างเช่น โรงงานผลิตกระดาษและบรรจุภัณฑ์ และโรงงานผลิต งานวิจัยนี้ต้องการใช้ฟีนอล และ 2,4 ไดคลอโรฟีนอล (2,4-DCP) เป็นตัวแทนของสารตกค้างในน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมต่างๆที่สามารถจะแพร่กระจายแหล่งน้ำดื่มน้ำใช้ในครัวเรือนได้ ถ้าหากไม่มีการบำบัดที่ถูกต้อง สารเคมีประเภทตัวทำละลายไฮโดรคาร์บอนฟีนอลิก ที่มีในน้ำเสียเหล่านี้ไม่สามารถบำบัดได้อย่างมีประสิทธิภาพในหน่วยบำบัดน้ำเสียแบบเติมอากาศ จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องบ่งชี้ว่าสารเคมีประเภทตัวทำละลายไฮโดรคาร์บอนเหล่านี้ สามารถบำบัดได้ด้วยกรรมวิธีย่อยสลายทางชีวภาพซึ่งจะใช้เวลาค่อนข้างนาน เนื่องจากมีความยุ่งยากอันเนื่องมาจากการควบคุมความเข้มของแสงที่ขึ้นกับฤดูกาล หรือการควบคุมระบบของจุลินทรีย์ซึ่งมีความว่องไวอย่างมีนัยสำคัญต่อสภาพทางเคมีและกายภาพของน้ำ

อนึ่งการใช้ปฏิกิริยาเฟนตันซึ่งพบว่าศักยภาพของปฏิกิริยาอันนี้ มีมากในระดับที่สามารถออกซิไดซ์ไฮโดรคาร์บอนในน้ำเสียให้กลายเป็น ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และน้ำได้อย่างสมบูรณ์ เมื่อปฏิกิริยาเฟนตันนี้ถูกใช้ควบคู่กันไปกับ การกระตุ้นด้วยแสงอัลตราไวโอเล็ต หรือการกระตุ้นด้วยก๊าซโอโซน โดยปฏิกิริยาเฟน-ตันจะเกิดขึ้นในสภาวะสารละลายที่เป็นกรดเท่านั้น เมื่อสารประกอบอินทรีย์ในน้ำเสียถูกออกซิไดซ์ในสภาวะกรดในสภาพที่มีอิออนของเหล็กละลายอยู่ การปล่อยน้ำทิ้งในสภาพที่เป็นกรดและยังมีอิออนของเหล็กและซัลเฟตจะเพิ่มมลภาวะให้แก่น้ำและตะกอนดินดังนั้นกระบวนการเพิ่ม pH และลดปริมาณของไอออนดังกล่าวโดยการตกตะกอนด้วยปูนขาวนับได้ว่าเป็นกระบวนการที่คุ้มค่า เพราะนอกจากจะได้ผลในด้านการปรับสภาพความเป็นกรดของน้ำ และการลดปริมาณของเหล็กและซัลเฟตในน้ำได้แล้ว ยังช่วยในการลดปริมาณของ COD และ TOC อีกด้วย

จุดประสงค์ของงานวิจัยนี้ คือต้องการหาสัดส่วนของเฟนตันรีเอเจนต์ที่เหมาะสมทั้งในระบบห้องปฏิบัติการและเสกล-อัพสำหรับน้ำเสียสังเคราะห์ที่มีฟีนอลและ 2,4 ไดคลอโรฟีนอล และนำผลการศึกษาจากน้ำเสียสังเคราะห์ไปใช้กับน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม ที่มีแหล่งของสารฟีนอลิกจากสารธรรมชาติและจากสารสังเคราะห์

สรุปผลการวิจัย

สารประกอบฟีนอลิกมีปะปนในน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมหลายๆประเภท สารฟีนอลิกเป็นสารที่ได้มาจากผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติหรืออาจมาจากสารสังเคราะห์ งานวิจัยนี้เน้นเปรียบเทียบการบำบัดด้วยปฏิกิริยาเฟนตันร่วมกับการตกตะกอนด้วยปูนขาวของสาร 2 ชนิดคือฟีนอลและ 2,4 ไดคลอโรฟีนอลซึ่งเป็นสารสังเคราะห์ *(manuscript I)* พบว่าในสารตั้งต้นที่มีปริมาณความเข้มข้นเท่ากัน ปฏิกิริยาเฟนตันและการตกตะกอนด้วยปูนขาวในกรณีของฟีนอลจะให้ผลที่ดีกว่าในกรณีของ 2,4 ไดคลอโรฟีนอล เนื่องจาก 2,4 ไดคลอโรฟีนอล มีสูตรโครงสร้างที่ซับซ้อนกว่าฟีนอล รวมทั้งในสูตรโครงสร้างของ 2,4 ไดคลอโรฟีนอล จะมีธาตุคลอรีนเป็นส่วนประกอบในขณะที่ฟีนอลมีส่วนประกอบของธาตุ คาร์บอน ไฮโดรเจน และ ออกซิเจนเท่านั้น หลังจากใช้สัดส่วนของเฟนตันรีเอเจนต์ที่ได้จากการบำบัดฟีนอลและ 2,4 ไดคลอโรฟีนอล มาใช้กับน้ำเสียจากโรงงานผลิตเฟอร์นิเจอร์ (เฉพาะส่วนของกระบวนการอัดสารเคมีในไม้ยางพารา) และโรงงานผลิตกล่องกระดาษ *(manuscript II)* พบว่าปฏิกิริยเฟนตันสามารถลดสีและค่า COD จากน้ำเสียจากโรงงานไม้ยางพาราได้ดีกว่าการลดสี และค่า COD จากโรงงานผลิตกล่องกระดาษเนื่องจากและค่า COD จากโรงงานไม้ยางพาราส่วนใหญ่มาจากสารธรรมชาติ ในขณะที่ค่าสีและ COD จากโรงงานผลิตกล่องกระดาษจะมาจากสารสังเคราะห์ ตลอดโครงการวิจัยมีการตรวจวัดปริมาณของไอออน เหล็ก แคลเซียม ซัลเฟต และโบรอน เพื่อตรวจสอบระดับของไอออนเหล่านั้นในน้ำเสียหลังการบำบัด