

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

1) การเปรียบเทียบการกำจัดโพรฟีนอฟอสระหว่างกระบวนการ UV และ VUV พบว่ากระบวนการ VUV สามารถกำจัดโพรฟีนอฟอสได้รวดเร็วกว่าโดยมีค่าคงที่การกำจัดมากกว่า UV 2.6-3.7 เท่า

2) การศึกษาผลความเข้มข้นโพรฟีนอฟอสเริ่มต้นต่อกำจัดด้วยกระบวนการ VUV พบว่าเมื่อความเข้มข้นโพรฟีนอฟอสเริ่มต้นสูงขึ้นจะทำให้ค่าคงที่การกำจัดมีค่าลดลง เนื่องจากในกระบวนการย่อยสลายโพรฟีนอฟอสจะมีสาร intermediate products เกิดขึ้นซึ่งจะไปขัดขวางกระบวนการกำจัดสารหลักตั้งต้น (parent compound) จากผลการทดลองความเข้มข้นโพรฟีนอฟอสที่เพิ่มขึ้นจาก 2 เป็น 8.5 mg/L จะทำให้ค่าคงที่การกำจัดลดลงจาก 0.2609 min^{-1} เหลือ 0.1409 min^{-1} คิดเป็น ร้อยละ 45

3) การศึกษาผลพีเอชเริ่มต้นของน้ำ พบว่าค่าในช่วงพีเอช 5-9 ส่งผลกระทบบ้างเล็กน้อยต่อกำจัดโพรฟีนอฟอสกระบวนการ VUV โดยมีประสิทธิภาพการกำจัดของทั้งสามพีเอชเริ่มต้นใกล้เคียงกัน ประมาณร้อยละ 97

4) การเติมอากาศและการเติมไนโตรเจนในปริมาณที่มากพอเช่น 5 L/min ไม่ส่งผลต่อกระบวนการกำจัดสารโพรฟีนอฟอส กระบวนการที่การเติมอากาศและไนโตรเจนระหว่างการทดลองมีประสิทธิภาพการกำจัดใกล้เคียงกันอยู่ในช่วงร้อยละ 95-97 ซึ่งการทดลองผลกระทบของการเติมอากาศยังสามารถที่จะสรุปได้ว่าออกซิเจนละลายน้ำนั้นก็ส่งผลกระทบบ้างเล็กน้อยต่อการกำจัดสารโพรฟีนอฟอสด้วยกระบวนการ VUV แต่อาจจะช่วยในเรื่องของการกวนผสมเพื่อให้แสงวิยูวีสัมผัสน้ำได้อย่างทั่วถึง

5) ความเข้มข้นค่า Alkalinity ที่เพิ่มสูงขึ้นในน้ำส่งผลกระทบบต่อการกำจัดสารโพรฟีนอฟอสโดยมีค่าคงที่การกำจัดที่ลดลงเท่ากับ 0.1274 0.1197 และ 0.1048 min^{-1} ที่ปริมาณความเข้มข้นเท่ากับ 100 200 และ 300 mg/L as CaCO_3 ตามลำดับ เนื่องจากไบคาร์บอเนต (HCO_3^-) ที่เป็นส่วนประกอบหลักของ

Alkalinity นั้นจะไปแย่งการทำปฏิกิริยาระหว่างอนุมูลไฮดรอกซิลกับโพรฟิโนฟอสและสามารถดูดซับแสงไว้ได้

6) ความเข้มข้นของไนเตรทในระดับต่ำกว่า 50 mg-N/L ส่งผลให้ค่าคงที่การกำจัดสูงกว่า เนื่องจากไนเตรททำปฏิกิริยากับแสงและเกิดเป็นอนุมูลไฮดรอกซิลช่วยในการย่อยสลายสารโพรฟิโนฟอสแต่ไนเตรทที่ความเข้มข้น 100 mg-N/L จะยับยั้งการย่อยสลายของสารโพรฟิโนฟอสถึงร้อยละ 50

7) ปริมาณสารอินทรีย์ธรรมชาติที่มีอยู่ในน้ำนั้นส่งผลกระทบต่อการกำจัดสารโพรฟิโนฟอส เนื่องจากจะเกิดการแย่งการดูดซับแสงไว้และขัดขวางการทำปฏิกิริยาระหว่างอนุมูลไฮดรอกซิลกับโพรฟิโนฟอสน้ำเสียที่สังเคราะห์โดยน้ำแม่ น้ำเจ้าพระยาและ humic acid มีค่า SUVA เท่ากับ 0.0282 และ 0.0735 L/(mg.cm) ทำให้ค่าคงที่การกำจัดลดลงร้อยละ 32 และ 56 ตามลำดับ

8) จากการศึกษาอิทธิพลของอนุมูลไฮดรอกซิลสามารถสรุปได้ว่าการกำจัดสารโพรฟิโนฟอสด้วยกระบวนการ VUV ในกระบวนการที่มีการเติมสาร tertiary butanol (*t*-BuOH) เพื่อกำจัดอนุมูลไฮดรอกซิล และไม่เติมสาร *t*-BuOH มีประสิทธิภาพการกำจัดเท่ากับร้อยละ 89 และ 97 ตามลำดับ และมีค่าคงที่ในการกำจัดเท่ากับ 0.0918 และ 0.1432 min⁻¹ ตามลำดับ คิดเป็นค่าที่เพิ่มขึ้นร้อยละ 56

9) กระบวนการกลายเป็นแร่ธาตุ (mineralization) ของสารโพรฟิโนฟอส (วัดโดยค่า Total organic carbon, TOC) ด้วยกระบวนการ UV มีประสิทธิภาพในการกำจัด TOC ที่ต่ำมากเพียงแค่อ้อยละ 7 เท่านั้น แต่สำหรับกระบวนการกลายเป็นแร่ธาตุของสารโพรฟิโนฟอสโดยการ VUV มีประสิทธิภาพที่สูงกว่าอย่างมาก ซึ่งกระบวนการ VUV นั้น ชนิดของการเติมอากาศจะส่งผลกระทบต่อ การกลายเป็นแร่ธาตุเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะออกซิเจนละลายน้ำซึ่งเป็นตัวกลางที่มีความสำคัญต่อกระบวนการกลายเป็นแร่ธาตุซึ่งจากผลการทดลองกระบวนการ VUV ที่มีการเติมอากาศระหว่างการทดลองจะให้ประสิทธิภาพการกำจัด TOC เท่ากับร้อยละ 76.79 แต่กระบวนการที่มีการเติมไนโตรเจนระหว่างการทดลองโดยมีการใส่อากาศด้วยไนโตรเจนก่อนการทดลองมีประสิทธิภาพการกำจัด TOC ลดลงเหลือเพียงแค่อ้อยละ 15.79 เท่านั้น

5.2 ข้อเสนอแนะ

- 1) ควรมีการศึกษาผลของปัจจัยต่างๆร่วมกันและพัฒนาเป็นแบบจำลองทางคณิตศาสตร์
- 2) ควรมีการศึกษาการกำจัดโพรฟิโนฟอสด้วย VUV ในน้ำที่มีการปนเปื้อนจริง
- 3) ควรมีการศึกษาการกำจัดสารปราบศัตรูพืชชนิดอื่นๆ ด้วยกระบวนการ VUV