

สวนีย์ บรรพจน์พิทักษ์ 2551: การบำบัดน้ำเสียจากกระบวนการผลิตน้ำอัดลมโดยกระบวนการโฟโตคะตะลิติกออกซิเดชันด้วยแสงอาทิตย์ที่มีไทเทเนียมไดออกไซด์เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา ปรินญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม) สาขาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: ผู้ช่วยศาสตราจารย์สัญญา สิริวิทยาปรกรณ์, Ph.D. 161 หน้า

น้ำเสียจากกระบวนการผลิตน้ำอัดลม ประกอบด้วย สารอินทรีย์ เช่น สารให้ความหวานและสารเคมีจากการล้างขวด สามารถทำให้เกิดมลพิษทางสิ่งแวดล้อม การบำบัดน้ำเสียด้วยกระบวนการโฟโตคะตะลิติกออกซิเดชันจึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่น่าสนใจ งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสียจากกระบวนการผลิตน้ำอัดลม โดยกระบวนการโฟโตคะตะลิติกออกซิเดชันด้วยแสงอาทิตย์เป็นแหล่งกำเนิดแสงที่มีไทเทเนียมไดออกไซด์ และไทเทเนียมไดออกไซด์ร่วมกับไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา การทดลองแบ่งออกเป็น 3 ส่วน

ส่วนแรกเป็นการทดลองเบื้องต้นที่ศึกษาประสิทธิภาพการกำจัดสีและทีโอซีในน้ำสังเคราะห์จากน้ำอัดลมกระป๋องของกระบวนการโฟโตคะตะลิติกออกซิเดชันเบื้องต้นในถังปฏิกิริยาแบบแบตช์ โดยใช้ไทเทเนียมไดออกไซด์ ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ และไทเทเนียมไดออกไซด์ร่วมกับไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่พีเอช 3 และ 12 มีระยะเวลาในการทำปฏิกิริยา 30 นาที พบว่า ประสิทธิภาพการกำจัดสีจะสูงสุดที่พีเอช 3 เท่ากับ 68.85% เมื่อใช้ไทเทเนียมไดออกไซด์เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา ส่วนประสิทธิภาพการกำจัดทีโอซีจะสูงสุดที่พีเอช 12 เท่ากับ 38.44% เมื่อใช้ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา ส่วนที่ 2 ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อกระบวนการโฟโตคะตะลิติก ออกซิเดชันด้วยแสงอาทิตย์ในน้ำเสียจริงจากกระบวนการผลิตน้ำอัดลม ได้แก่ พีเอช ปริมาณไทเทเนียมไดออกไซด์ และความเข้มข้นไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ ในการทดลองแต่ละครั้งใช้เวลา 30 นาที พบว่า ปริมาณไทเทเนียมไดออกไซด์ 3 กรัม/ลิตร และความเข้มข้นไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ 5 มิลลิโมล/ลิตร มีประสิทธิภาพในการกำจัดทีโอซีสูงสุด ส่วนพีเอชไม่มีผลต่อประสิทธิภาพการกำจัด ผลการทดลองจากการศึกษาในส่วนนี้จะถูกนำไปใช้ในส่วนถัดไป และส่วนที่ 3 ศึกษาประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสียจากกระบวนการผลิตน้ำอัดลมโดยกระบวนการโฟโตคะตะลิติกออกซิเดชันด้วยแสงอาทิตย์ในแบบจำลองรางเปิดแบบไหลต่อเนื่อง โดยใช้ไทเทเนียมไดออกไซด์ และไทเทเนียมไดออกไซด์ร่วมกับไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา ระยะเวลาเก็บกัก 30 นาที พบว่า กระบวนการโฟโตคะตะลิติกออกซิเดชัน โดยใช้ไทเทเนียมไดออกไซด์ร่วมกับไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ มีประสิทธิภาพการกำจัดทีโอซีสูงกว่าการใช้ไทเทเนียมไดออกไซด์เพียงอย่างเดียว มีประสิทธิภาพเฉลี่ยเท่ากับ 25.29% และ 18.74% ตามลำดับ

สวนีย์ บรรพจน์พิทักษ์

ลายมือชื่อนิติ

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

13 / 25 / 51

Sawanee Bunphotphithak 2008: Treatment of Wastewater from Soft Drink Production Process Through Photocatalytic Oxidation Process by Sunlight with Titanium Dioxide as Catalyst. Master of Engineering (Environmental Engineering), Major Field: Environmental Engineering, Department of Environmental Engineering. Thesis Advisor: Assistant Professor Sanya Sirivithayapakorn, Ph. D. 161 pages.

Wastewater from soft drink production process contains organic compounds such as sweeteners and chemicals from bottle washing that could potential cause environmental contamination. Wastewater treatment with photocatalytic oxidation process could be considered an alternative method. The purposes of this research were to study the treatment efficiency of wastewater from soft drink production process through photocatalytic oxidation by using sunlight as a sole light source with  $\text{TiO}_2$  and  $\text{TiO}_2$  combined with  $\text{H}_2\text{O}_2$  as catalyst. The experiments comprised of 3 parts.

In the first part, preliminary experiments were carried out to evaluate the color and TOC removal efficiency of synthetic water from carbonated soft drink through photocatalytic oxidation in batch reactor with  $\text{TiO}_2$  alone,  $\text{H}_2\text{O}_2$  alone and  $\text{TiO}_2$  combined with  $\text{H}_2\text{O}_2$  at pH 3 and 12. The duration of each experiment was 30 minutes. It was found that the highest color removal efficiency at pH 3 was 68.85% when using  $\text{TiO}_2$  as catalyst. The highest TOC removal efficiency at pH 12 was 38.44% when using  $\text{H}_2\text{O}_2$  as catalyst. In the second part, experiments were carried out to evaluate the influence of selected parameters on photocatalytic oxidation. The three parameters of interest in this research were pH,  $\text{TiO}_2$  dosage and  $\text{H}_2\text{O}_2$  concentration. The duration of each experiment was 30 minutes. It was found that the maximum TOC removal occurred at  $\text{TiO}_2$  dose of 3 g/l and  $\text{H}_2\text{O}_2$  concentration of 5 mmol/l. The removal efficiency was not response to changes in pH. The results from this part were used in the next part. In the final part, experiments were carried out to evaluate the treatment efficiency of wastewater from soft drink production process through photocatalytic oxidation in open channel continuous-flow reactor. The treatment efficiency by immobilized  $\text{TiO}_2$  alone and immobilized  $\text{TiO}_2$  combined with  $\text{H}_2\text{O}_2$  as catalyst were studied. The retention time was 30 minutes. It was found that the combination of  $\text{TiO}_2$  and  $\text{H}_2\text{O}_2$  was the most effective process for remove TOC. The average removal efficiency of TOC by  $\text{TiO}_2$  alone and  $\text{TiO}_2$  with  $\text{H}_2\text{O}_2$  were 18.74% and 25.29% respectively.

Sawanee Bunphotphithak

Student's signature

S. Sanya Sirivithayapakorn 18 / 05 / 08

Thesis Advisor's signature