

ฐานิตา เอี่ยมยี่สุน 2551: การบำบัดน้ำเสียจากกระบวนการผลิตน้ำอัดลม โดยกระบวนการ โฟโตคะตะลิติกออกซิเดชันด้วยแสงอาทิตย์ที่มีซิงค์ออกไซด์เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม) สาขาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: ผู้ช่วยศาสตราจารย์สัญญา สิริวิทยาปรกรณ์, Ph.D. 166 หน้า

น้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมผลิตน้ำอัดลมที่ประกอบด้วยสารอินทรีย์ประเภทสารให้ความหวานและสารเคมีจากการล้างขวดเป็นแหล่งกำเนิดมลพิษทางสิ่งแวดล้อมที่สำคัญ การบำบัดน้ำเสียด้วยกระบวนการโฟโตคะตะลิติกออกซิเดชันก็เป็นอีกวิธีหนึ่งที่มีประสิทธิภาพ งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาและเปรียบเทียบประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสียจากกระบวนการผลิตน้ำอัดลม โดยกระบวนการ โฟโตคะตะลิติกออกซิเดชันด้วยแสงอาทิตย์ ซึ่งใช้ซิงค์ออกไซด์และซิงค์ออกไซด์ร่วมกับไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา การทดลองแบ่งเป็น 3 ส่วน

ส่วนแรกเป็นการศึกษาประสิทธิภาพการกำจัดสีและทีโอซีในน้ำสังเคราะห์จากน้ำอัดลมกระป๋องของกระบวนการ โฟโตคะตะลิติกออกซิเดชันเบื้องต้น ในถังปฏิกิริยาแบบแบตช์ โดยใช้ซิงค์ออกไซด์ ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ และซิงค์ออกไซด์ร่วมกับไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่พีเอช 3 และ 12 ระยะเวลาในการทำปฏิกิริยา 30 นาที พบว่า กระบวนการ โฟโตคะตะลิติกออกซิเดชัน โดยใช้ซิงค์ออกไซด์ร่วมกับไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์เป็นตัวเร่งปฏิกิริยามีประสิทธิภาพการกำจัดสีและทีโอซีสูงสุดเฉลี่ยที่พีเอช 12 เท่ากับ 52.94% และ 37.88% ตามลำดับ จะเห็นได้ว่า ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ทำให้กระบวนการบำบัดเกิดได้ดีขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ซิงค์ออกไซด์หรือไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์เพียงอย่างเดียว ส่วนที่ 2 ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อกระบวนการ โฟโตคะตะลิติกออกซิเดชันด้วยแสงอาทิตย์ในน้ำเสียจริงจากกระบวนการผลิตน้ำอัดลม ได้แก่ พีเอชเริ่มต้น ปริมาณซิงค์ออกไซด์เริ่มต้นและความเข้มข้นไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์เริ่มต้น ในการทดลองแต่ละครั้งใช้เวลา 30 นาที พบว่า พีเอชเริ่มต้น 12 ปริมาณซิงค์ออกไซด์เริ่มต้น 4 กรัม/ลิตรและความเข้มข้นไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์เริ่มต้น 15 มิลลิโมลาร์มีประสิทธิภาพในการกำจัดสีโอดีและทีโอซีสูงสุดเฉลี่ย ผลการทดลองที่ได้จากการศึกษาพีเอชเริ่มต้นและปริมาณซิงค์ออกไซด์เริ่มต้นจะถูกนำไปใช้ในการศึกษาปริมาณซิงค์ออกไซด์เริ่มต้นและความเข้มข้นไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์เริ่มต้น ตามลำดับ และส่วนที่ 3 ศึกษาประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสียจากกระบวนการผลิตน้ำอัดลม โดยกระบวนการ โฟโตคะตะลิติกออกซิเดชันด้วยแสงอาทิตย์ในแบบจำลองรางเปิดแบบไหลต่อเนื่อง โดยใช้ซิงค์ออกไซด์และซิงค์ออกไซด์ร่วมกับไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา ระยะเวลาเก็บกัก 30 นาที ผลการทดลองที่ได้จากส่วนที่ 2 จะถูกนำมาใช้ในการทดลองส่วนนี้ พบว่า กระบวนการ โฟโตคะตะลิติกออกซิเดชัน โดยใช้ซิงค์ออกไซด์ร่วมกับไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์มีประสิทธิภาพการกำจัดทีโอซีสูงกว่าการใช้ซิงค์ออกไซด์เพียงอย่างเดียว ซึ่งมีประสิทธิภาพเฉลี่ยเท่ากับ 32.33% และ 25.31% ตามลำดับ

ฐานิตา

เอี่ยมยี่สุน

ลายมือชื่อนิสิต

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

13 / 11 / 51

Thanita Iamyeesoon 2008: Treatment of Wastewater from Soft Drink Production Process through Photocatalytic Oxidation by Sunlight with Zinc Oxide as Catalyst. Master of Engineering (Environmental Engineering), Major Field: Environmental Engineering, Department of Environmental Engineering. Thesis Advisor: Assistant Professor Sanya Sirivithayapakorn, Ph.D. 166 pages.

Wastewater from soft drink industry containing organic compounds such as sweeteners and chemicals from bottle washing are an important source of environmental contamination. Photocatalytic oxidation process could be considered an alternative method. The purposes of this research were to study and compare the treatment efficiency of wastewater from soft drink production process through photocatalytic oxidation with zinc oxide alone and zinc oxide combined with hydrogen peroxide as catalyst using sunlight as a sole light source. 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 ZnO alone, H₂O₂ alone and ZnO combined with H₂O₂ at pH 3 and 12. The duration of each experiment was 30 minutes. It was found that the average highest color and TOC removal efficiency at pH 12 were 52.94% and 37.88%, respectively when combined ZnO with H₂O₂. The experimental results indicated that H₂O₂ proved to enhance the treatment process when combined with ZnO as compared to ZnO or H₂O₂ alone. 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 initial pH, initial ZnO dosage and initial H₂O₂ concentration. The duration of each experiment was 30 minutes. It was found that the average maximum COD and TOC removal occurred at pH 12, which was in the same pH range of wastewater, initial ZnO dose of 4 g/l and initial H₂O₂ concentration of 15 mM. 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 ZnO alone and immobilized ZnO combined with H₂O₂ as catalyst were studied. The hydraulic retention time was 30 minutes. It was found that the combination of ZnO and H₂O₂ was the most effective process for remove TOC. The average removal efficiency of TOC by ZnO alone and ZnO with H₂O₂ were 25.31% and 32.33%, respectively.

Thanita Iamyeesoon

Student's signature



Thesis Advisor's signature

13 / 05 / 08