

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

ผลจากการศึกษา การบำบัดน้ำเสียจากโรงงานผลิตเชื้อและกระดาษด้วยปฏิกิริยาโฟโตเฟนทอนบนตัวเร่งปฏิกิริยาโลหะผสม Fe-Ce ผลที่ได้สามารถสรุปได้ดังนี้

1. ผลของการดูดซับของตัวเร่งปฏิกิริยา Fe-Ce และ Fe-Ce-Zn พบว่า การใส่ Zn มีการดูดซับและการตอบสนองของแสงได้ดีกว่า ส่งผลให้ร้อยละการลดลงของค่า COD มีประสิทธิภาพมากกว่า เนื่องจาก Zn มีบทบาทสำคัญในการกระตุ้นให้เกิดปฏิกิริยาด้วยแสงช่วง Visible ที่กว้างขึ้น ทำให้รับพลังงานแสงได้มาก และมีการกระจายตัวของรูพรุน
2. ผลการศึกษาปัจจัยหลักของแต่ละตัวแปร ผลของค่า pH ที่เป็นกรด จะเกิดปฏิกิริยาโฟโตเฟนทอนได้ดี แต่เมื่อค่า pH เพิ่มขึ้น จะส่งผลให้การเกิดปฏิกิริยาลดลงหรือเกิดปฏิกิริยาการดูดซับ ส่วนผลของไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ ถ้าใส่ในปริมาณที่มากเกินไป จะทำให้ปฏิกิริยาเกิดได้ไม่ดี ต้องมีปริมาณที่เหมาะสม เนื่องจาก ไฮดรอกซิลเรดิคัลที่ได้ ไปทำปฏิกิริยากับไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ เกิดเป็น hydroperoxyl และน้ำ ทำให้ไม่มีไฮดรอกซิลเรดิคัลไปทำปฏิกิริยากับสารอินทรีย์ ในงานวิจัยนี้ได้ทำการปรับค่าความเข้มข้นของไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ช่วง 0 ถึง 824 มิลลิกรัม เมื่อเพิ่มค่าความเข้มข้นของไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์สูงกว่า 500 มิลลิกรัมต่อลิตร การเกิดปฏิกิริยาจะลดลง และผลของตัวเร่งปฏิกิริยา Fe-Ce-Zn ถ้าใส่ในปริมาณน้อย 1 กรัมต่อลิตร จะเห็นผลของปฏิกิริยาโฟโตเฟนทอนได้ชัดเจน แต่เมื่อเพิ่มปริมาณตัวเร่งปฏิกิริยา Fe-Ce-Zn ขึ้นเรื่อยๆ ไปจนถึง 6 กรัมต่อลิตร ทำให้เกิดปฏิกิริยาการดูดซับมากกว่าปฏิกิริยาโฟโตเฟนทอน ถ้ามีปริมาณความเข้มข้นของตัวเร่งปฏิกิริยามากเกินไป ส่งผลให้เกิดการบดบังแสงที่เข้าทำปฏิกิริยา ทำให้ปฏิกิริยาไม่สามารถดำเนินต่อไปได้ ประสิทธิภาพการลดลงของค่า COD ต่ำลง
3. ผลการออกแบบการทดลองด้วย Box-Behnken design (BBD) โดยการนำผลการทดลองมาหาสมการที่จะทำนายผลการทดลองจากค่า COD พบว่าสมการ quadratic สามารถทำนายค่าการลดลงของ COD ได้ ร้อยละ 81.80 ของชุดข้อมูลที่ได้จากการทดลอง ($R^2=0.8180$) พบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อการลดลงของค่า COD มากที่สุด คือ ค่า pH ปริมาณความเข้มข้นของตัวเร่งปฏิกิริยา และปริมาณความเข้มข้นของไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ ตามลำดับ โดยไม่มีผลของการเกิดอันตรกิริยาระหว่างตัว

แปรที่ศึกษา และเมื่อใช้สมการนั้นเพื่อทำนายจุดที่ดีที่สุดโดยใช้ วิธี RSM พบว่าภาวะที่ทำให้ร้อยละการลดลงของค่า COD มีค่าได้สูงที่สุด คือ ค่า pH เท่ากับ 5.2 ปริมาณความเข้มข้นของไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์เท่ากับ 366 มิลลิกรัมต่อลิตร และปริมาณความเข้มข้นของตัวเร่งปฏิกิริยา Fe-Ce-Zn เท่ากับ 4.0 กรัมต่อลิตร จะสามารถลดค่า COD ได้ 60%

5.2 ข้อเสนอแนะ

จากการทดลองมีข้อสังเกต ซึ่งจะนำไปปรับปรุงการทดลองได้คือ ควรนำตัวเร่งปฏิกิริยาไปวิเคราะห์ปริมาณองค์ประกอบของธาตุ Fe, Ce และ Zn ด้วยเครื่อง AAS (Atomic Absorption Spectrophotometer) และ XRF (X-ray Fluorescence Spectrometry) เพื่อหา เปอร์เซ็นต์ของธาตุ Fe, Ce และ Zn ในตัวเร่งปฏิกิริยาที่สังเคราะห์ได้