

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาประสิทธิภาพในการกำจัดพาราควอตด้วยกระบวนการโฟโตคะตะไลติกโดยใช้ตัวเร่งปฏิกิริยา AC/TiO₂ ที่เตรียมขึ้นโดยวิธีโซลเจล ร่วมกับแสงจากแหล่งกำเนิดแสงอัลตราไวโอเล็ตที่มีความเข้มแสงเท่ากับ 35 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ ผลจากการศึกษาแสดงให้เห็นว่ากระบวนการดังกล่าวสามารถกำจัดพาราควอตในน้ำเสียปนเปื้อนที่มีความเข้มข้นเริ่มต้น 10, 50, 100 และ 150 mg/L มีค่าเท่ากับ 98.55%, 99.75%, 99.47% และ 96.43% ตามลำดับ ที่เวลา 48 ชั่วโมง แสดงให้เห็นว่า ตัวเร่งปฏิกิริยา AC/TiO₂ ที่เตรียมขึ้นมีคุณสมบัติที่เหมาะสมในการใช้เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาในกระบวนการโฟโตคะตะไลติก นอกจากนี้กระบวนการดังกล่าวยังแสดงให้เห็นศักยภาพที่สามารถกำจัดพาราควอตที่ปนเปื้อนในน้ำเสียสังเคราะห์ที่เตรียมขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ

อภิปรายผล

สำหรับประสิทธิภาพการกำจัดพาราควอตด้วยกระบวนการโฟโตคะตะไลติกโดยใช้ตัวเร่งปฏิกิริยา AC/TiO₂ ซึ่งในช่วงแรกกลไกการเกิดปฏิกิริยาที่สำคัญ ได้แก่ กลไกการดูดซับและกลไกการดูดติดผิวเป็นกลไกหลัก โดยกลไกดังกล่าวขึ้นอยู่กับพื้นที่ผิวเฉพาะ ปริมาตรและขนาดของรูพรุนของ AC/TiO₂ หลังจากนั้นกลไกที่สำคัญอันดับต่อมาได้แก่กลไกการเกิดปฏิกิริยาโฟโตออกซิเดชันทำให้สามารถเกิด •OH ในระบบ ซึ่ง •OH สามารถไปออกซิไดซ์โมเลกุลของพาราควอตทำให้สามารถกำจัดพาราควอตที่ปนเปื้อนได้ดีขึ้น ทั้งนี้ปัจจัยในการเกิดปฏิกิริยาเนื่องจากกลไกการดูดซับและกลไกการดูดติดผิวถูกกำหนดด้วยลักษณะทางกายภาพของถ่านกัมมันต์ที่เป็นตัวกลางสำหรับการเคลือบผิวด้วย TiO₂ ได้แก่ พื้นที่ผิวเฉพาะ ปริมาตรและขนาดของรูพรุนของถ่านกัมมันต์ ดังนั้นอาจมีการศึกษาควรมีศึกษาเพิ่มเติมในการพัฒนาเทคนิคและวิธีการเคลือบผิวถ่านกัมมันต์เพื่อให้ได้ตัวเร่งปฏิกิริยาที่มีศักยภาพสูงขึ้น โดยสามารถเคลือบผิวถ่านกัมมันต์โดยไม่ส่งผลกระทบต่อคุณสมบัติทางกายภาพของถ่านกัมมันต์ ซึ่งจะทำให้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการกำจัดสารมลพิษอื่นๆ ได้มากขึ้น รวมถึงส่งผลให้ประสิทธิภาพโดยรวมของกระบวนการโฟโตคะตะไลติกสูงขึ้น

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

สำหรับการวิจัยศึกษาในครั้งนี้เป็นเพียงการศึกษาประสิทธิภาพในการกำจัดพาราควอตในน้ำเสียสังเคราะห์ปนเปื้อนพาราควอตที่มีความเข้มข้นเริ่มต้นสูงสุดเท่ากับ 150 mg/L ซึ่งเป็นค่าประมาณการจากค่าสารพิษปริมาณน้อยซึ่งสามารถทำให้ประชากรตายไป 50% ค่า LD₅₀ โดยใช้ค่าจากสารในรูป paraquat dichloride salt technical กับสัตว์ทดลอง คือ หนูตัวผู้ที่มีค่า LD₅₀ 112-150 mg/kg ซึ่งในความเป็นจริงแล้วพาราควอตที่ปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อมนั้น อาจปนเปื้อนได้ทั้งในดิน และน้ำผิวดิน รวมถึงน้ำใต้ดิน ทำให้มีความจำเป็นต้องประยุกต์การใช้งานกระบวนการโฟโตคะตะไลติกเพื่อกำจัดพาราควอตอย่างเหมาะสมต่อไป

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ศึกษาตัวเร่งปฏิกิริยาชนิดอื่นนอกเหนือจากไทเทเนียมไดออกไซด์ที่สามารถใช้ร่วมกับกระบวนการโฟโตคะตะลิสติกได้
2. พัฒนาวีธีการเคลือบผิวตัวเร่งปฏิกิริยาให้ได้ตัวเร่งปฏิกิริยาที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น
3. ควรทำการทดลองในกรณีที่มีความเข้มข้นของสารปนเปื้อนในระดับที่สูงขึ้น เพื่อทราบข้อจำกัดของกระบวนการ