

บทคัดย่อ

การศึกษาประสิทธิภาพของอนุภาคนาโนซิงค์ออกไซด์ เพื่อการบำบัดน้ำปนเปื้อนสารไตรโนโตรโทลูอิน โดยการใช้ nanoparticle ไตรโนโตรโทลูอินที่เกิดจากการสังเคราะห์ นำมาบำบัดและทำปฏิกิริยาดำเนินการของนาโนซิงค์ออกไซด์ (nZnO) เพื่อศึกษาปริมาณที่เหมาะสม (Optimum dosages) ในการทำปฏิกิริยา ศึกษาการแปรผันระยะเวลาในการทำปฏิกิริยา เพื่อกำหนดอัตราการย่อยสลาย และอัตราการการกำจัดเคลื่อนที่ (Kinetic Removal Rate) รวมทั้งศึกษาความสามารถของแสงแดดในการเป็นตัวเร่งปฏิกิริยาอนุภาคนาโนซิงค์ออกไซด์ในการย่อยสลายสารไตรโนโตรโทลูอิน อนุภาคนาโนของนาโนซิงค์ออกไซด์ที่นำมาใช้มีขนาดเล็กกว่า 100 นาโนเมตร ขนาดและรูปร่างของอนุภาคมีความหลากหลาย แต่โดยส่วนใหญ่อยู่ในช่วง 40-80 นาโนเมตร บางครั้งรวมตัวเป็นกลุ่มก้อนที่มีขนาดต่างๆ กัน อาจมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางมากกว่า 10 ไมครอน ผลการวัดพื้นที่ผิวของอนุภาคนาโนของนาโนซิงค์ออกไซด์พบว่ามีความเฉลี่ย $9.56 \pm 0.04 \text{ m}^2/\text{g}$ และมีความบริสุทธิ์ถึง 99.98 % การศึกษาดำเนินการโดยเติมอนุภาคนาโนซิงค์ออกไซด์ที่ความเข้มข้นต่างๆ (1,000, 2,000 และ 3,000 ppm) ลงในน้ำปนเปื้อนสารไตรโนโตรโทลูอิน (10 mg/L) หลังจากนั้นวัดปริมาณสารไตรโนโตรโทลูอินที่เหลือ ผลจากการทดลองพบว่าประสิทธิภาพของอนุภาคนาโนซิงค์ออกไซด์ในการทำปฏิกิริยากับสารไตรโนโตรโทลูอินที่ปนเปื้อนในน้ำ ไม่สูงมาก และที่ความเข้มข้นของอนุภาคนาโนซิงค์ออกไซด์ 2,000 ppm และ 3,000 ppm มีค่า Removal efficiency ใกล้เคียงกัน (29.20 % และ 29.43 % ตามลำดับ) จากผลการศึกษา Optimum time and Removal efficiency (%) พบว่า ประสิทธิภาพของอนุภาคนาโนซิงค์ออกไซด์ในการทำปฏิกิริยากับสารไตรโนโตรโทลูอินที่ปนเปื้อนในน้ำ แปรผันกับเวลา (10, 20 และ 30 นาที) ในการทำปฏิกิริยา โดยมี Removal efficiency สูงสุดที่ระยะเวลา 30 นาที ที่ 34.35 % เมื่อเปรียบเทียบค่าความสามารถในการกำจัดของอนุภาคนาโนซิงค์ออกไซด์ ภายใต้สภาวะมีแสงแดดเป็นตัวกระตุ้น พร้อมทั้งมีการวัดความเข้มแสง ค่า pH และอุณหภูมิอากาศ ผลการการศึกษา Photocatalytic exposure time and Removal efficiency (%) พบว่า ประสิทธิภาพของอนุภาคนาโนซิงค์ออกไซด์ในการทำปฏิกิริยากับสารไตรโนโตรโทลูอินที่ปนเปื้อนในน้ำ ขึ้นอยู่กับช่วงเวลาในการทำปฏิกิริยา (เช้า, บ่าย และ เย็น) โดยมี Removal efficiency สูงสุดที่ช่วงบ่าย ที่ 71.93 % ในขณะที่ช่วงเช้า และเย็น พบว่ามีค่า Removal efficiency ใกล้เคียงกัน คือ 52.12 % และ 50.99 % ตามลำดับ จากการศึกษาในครั้งนี้สรุปได้ว่าการใช้อนุภาคนาโนซิงค์ออกไซด์ในการทำปฏิกิริยากับสารไตรโนโตรโทลูอินที่ปนเปื้อนในน้ำอาจมีประสิทธิภาพไม่สูงมาก แต่หากใช้แสงแดดเป็นตัวเร่งปฏิกิริยา (Photocatalyst) ในการทำปฏิกิริยาสามารถเพิ่ม Removal efficiency ได้