

### บทคัดย่อ

การศึกษาประสิทธิภาพของอนุภาคนาโนซิงค์ออกไซด์การบำบัดน้ำสารละลายฟอร์มาลดีไฮด์ สารละลายฟอร์มาลดีไฮด์ เตรียมโดยการใช้สารฟอร์มาลดีไฮด์ 40% ให้ได้ความเข้มข้นที่ต้องการ คือ 100 ppm จาก Stock Standard 1,000 ppm การศึกษาประสิทธิภาพของอนุภาคนาโนซิงค์ออกไซด์การกำจัด สารฟอร์มาลดีไฮด์ การศึกษาดำเนินการโดยเติมอนุภาคนาโนซิงค์ออกไซด์ที่ความเข้มข้นต่างๆ (500, 1,000 และ 2,000 ppm) ที่งไว้ในระยะเวลาที่ต้องการ 30, 60 และ 90 นาที หลังจากนั้นวัดปริมาณสารฟอร์มาลดีไฮด์ ที่เหลือ โดยใช้วิธีทาง Spectrophotometry วัตถุประสงค์ในการวิจัยในครั้งนี้ เพื่อศึกษาปริมาณที่เหมาะสม (Optimum dosages) ในการทำการกำจัด เพื่อกำหนดอัตราการย่อยสลาย (Degradation rate or Removal efficiency) และ อัตราการกำจัดเคลื่อนที่ (Kinetic Removal Rate) โดยทดลองในสภาวะที่ไม่มี และมี แสงแดด โดยภาวะไร้แสงจะทำการห่อหุ้มภาชนะด้วยกระดาษฟอยล์

ผลการศึกษาในสภาวะไม่มีแสงแดด พบว่า ประสิทธิภาพของอนุภาคนาโนซิงค์ออกไซด์ในการกำจัด สารฟอร์มาลดีไฮด์ค่อยข้างต่ำ ได้แก่ 7.76, 8.58 และ 9.29 ตามลำดับ (500, 1,000 และ 2,000 ppm) ในขณะที่การทดลองโดยใช้แสงแดดเป็นตัว Photocatalyst ผลของ Removal efficiency ได้เพิ่มขึ้นเป็น 15.12, 17.92 และ 19.04 ตามลำดับ

จากผลการศึกษา Optimum time ในสภาวะที่มีแสงแดด โดยมี Removal efficiency สูงสุดที่ ระยะเวลา 90 นาที ที่ 18.77 % ซึ่งอาจถือได้ว่าไม่สูงมาก และใกล้เคียงกับผลของระยะเวลา 60 นาที (17.92 %) ถ้าจะเพิ่ม Removal efficiency อาจต้องเพิ่มระยะเวลาในการทำปฏิกิริยานานกว่า 90 นาที ซึ่งอาจจะ นานเกินไป จากการศึกษาในครั้งนี้สรุปได้ว่าการใช้อนุภาคนาโนซิงค์ออกไซด์ในการกำจัดกับสารฟอร์มาลดีไฮด์ อาจมีประสิทธิภาพไม่สูงมาก ถึงแม้จะใช้แสงแดดเป็นตัวเร่งปฏิกิริยา (Photocatalyst)

## Abstract

This study aimed to investigate efficiency of zinc oxide nanoparticles for remediating formaldehyde in water. Formaldehyde solution was prepared from stock standard 1,000 ppm in order to obtain a desired concentration 100 ppm as used in this experiment. A study was conducted by the addition of zinc oxide nanoparticles at different concentrations (500, 1,000 และ 2,000 ppm) for a period of time 30, 60 and 90 minutes. The concentration of formaldehyde was determined by means of spectrophotometry. The purposes of this research were to determine the optimum dosages, the degradation rate or removal efficiency and the kinetic removal rate. The experiments were carried out either with or without exposure to sunlight by wrapping with aluminum foil.

The result of the experiment without sunlight was found that the removal efficiency of nanoparticle zinc oxide in the removal of formaldehyde was quite low. There were 7.76, 8.58, and 9.29, respectively (500, 1,000 and 2,000 ppm) while that with sunlight showed that the removal efficiency were higher. There were 15.12, 17.92 and 19.04 respectively.

The optimum time in the presence of sunlight was up to 90 minutes at 18.77%. This could be considered as a low rate of efficiency and it was slightly higher than that with a period of 60 minutes (17.92%). The removal efficiency may be increased by a longer period of time (more than 90 minutes). This may be too long. The study can be concluded that the use of zinc oxide nanoparticles to eliminate the formaldehyde was not much effective both with and without the exposure to sunlight as photocatalyst.