บทที่ 4

สรุป

การบำบัดสารอินทรีย์ระเหยง่ายในอากาศเสียโดยใช้ wet scrubber ร่วมกับปฏิกิริยาออกซิเดชัน โดยมีโซเดียมไฮโปคลอไรท์ซึ่งมีสมบัติเป็นสารออกซิไดซ์ผสมในสารดูดซึม ถือเป็นแนวทางในการปรับปรุงประสิทธิภาพของ wet scrubber ให้เพิ่มสูงขึ้น โดยประสิทธิภาพในการบำบัดอนุภาคสารอินทรีย์ระเหยง่ายนอกจากขึ้นอยู่กับกลไกพื้นฐาน ซึ่งได้แก่ การแพร่ ความสามารถในการดูดซึม และสภาวะดำเนินการของระบบแล้ว ยังมีปัจจัยสำคัญซึ่งส่งผลต่อประสิทธิภาพในการบำบัด ได้แก่ อัตราการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันของสารอินทรีย์ระเหยง่าย กับโซเดียมไฮโปคลอไรท์ร่วมด้วย ซึ่งส่งผลให้การบำบัดสารอินทรีย์ระเหยง่ายด้วยวิธีนี้ มีประสิทธิภาพสูงกว่า อีกทั้งสารดูดซึมที่เหลือภายหลังจากการบำบัดยังมีความเป็นพิษน้อยลง เมื่อเทียบกับ wet scrubber แบบทั่วไปซึ่งใช้น้ำเป็นสารดูดซึม สำหรับตัวแปรดำเนินการต่างๆ ที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพในการบำบัด ได้แก่ อัตราการไหลของอากาศเสีย (Q_G) ความเข้มข้นเริ่มต้นของสารอินทรีย์ระเหยง่าย (C_{VOCs}) อัตราการไหลของสารดูดซึม (Q_L) ความเข้มข้นของโซเดียมไฮโปคลอไรท์ในสารดูดซึม (C_{NaOCl}) และขนาดอนุภาคของสารดูดซึม (r_d) จากการทดลองสามารถสรุปได้ดังนี้

1 การลด Q_G และ r_d การเพิ่ม C_{VOCs}, Q_L และ C_{NaOCl} จะทำให้ประสิทธิภาพในการบำบัดสารอินทรีย์ระเหยง่ายสูงขึ้น

2 สภาวะที่เหมาะสมในการบำบัดโทลูอีนภายใต้เงื่อนไขทางคณิตศาสตร์ และข้อจำกัดของการศึกษา ได้แก่ สภาวะที่มี Q_G และ r_d น้อยที่สุด C_T และ Q_L มากที่สุด และ C_{NaOCl} 20 mmol/l ซึ่งให้ประสิทธิภาพในการบำบัดประมาณร้อยละ 91

3 อัตราการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันระหว่างโทลูอีน และโซเดียมไฮโปคลอไรท์จะมีผลต่อประสิทธิภาพในการบำบัดมากขึ้นอย่างมีนัยสำคัญเมื่อ Q_G และ r_d ลดลง Q_L เพิ่มขึ้น C_T อยู่ในช่วง 750 - 1,500 ppm และ C_{NaOCl} 20 mmol/l

4 กลไกการแพร่ และความสามารถในการดูดซึมจะมีผลต่อประสิทธิภาพในการบำบัดโทลูอีนมากขึ้นเมื่อ Q_G และ r_d ลดลง Q_L เพิ่มขึ้น และ C_T อยู่ในช่วง 100 - 750 ppm

5 เมื่อเวลาในการบำบัดมากขึ้นกลไกการแพร่ และความสามารถในการดูดซึม จะลดลง

6 การปรับปรุงประสิทธิภาพของ wet scrubber โดยใช้ปฏิกิริยาออกซิเดชัน จะทำให้ประสิทธิภาพในการบำบัดโทลูอีนเพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 60

7 อะซิโตนมีความสามารถในการแพร่ และการดูดซึมมากกว่า MEK และโทลูอีน ตามลำดับ

8 C_{NaOCl} ที่เหมาะสมในการบำบัด MEK และอะซิโตน เท่ากับ 30 mmol/l และที่สภาวะเดียวกัน ประสิทธิภาพในการบำบัดอะซิโตนสูงกว่า MEK และโทลูอีน ตามลำดับ

ข้อเสนอแนะ

การบำบัดสารอินทรีย์ระเหยง่ายโดยใช้ wet scrubber ร่วมกับปฏิกิริยาออกซิเดชัน อาจพบปัญหาจากการกัดกร่อน และอุดตันจากเกลือที่เกิดขึ้นได้ง่าย ดังนั้นภายหลังการบำบัด ต้องมีการล้างทำความสะอาด ถังบำบัด และหัวพ่นฝอย เพื่อป้องกันปัญหาดังกล่าว และในขั้นตอนการเก็บตัวอย่าง และวิเคราะห์ตัวอย่าง ควรทำอย่างรวดเร็ว และมีวิธีเก็บตัวอย่าง ที่ดีรวมทั้งมิดชิด เนื่องจากตัวอย่างเป็นสารอินทรีย์ระเหยง่าย โดยสามารถระเหยออกสู่บรรยากาศได้รวดเร็ว ซึ่งอาจทำให้ผลการทดลองมีความผิดพลาดได้

ควรมีการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นของสารปนเปื้อนในโรงงานอุตสาหกรรม เช่น ปริมาณ หรือความเข้มข้นของสารปนเปื้อนที่มีการปล่อยออกมา หรืออาจนำระบบไปทดลองใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมจริง เพื่อให้ทราบข้อบกพร่อง รวมถึงปัจจัยอื่นๆ ที่มีผลต่อการบำบัด ซึ่งอาจนำมาใช้ในการปรับขยายระบบบำบัดให้มีประสิทธิภาพที่สูงขึ้น และสามารถใช้งานได้จริง นอกจากนั้นควรมีการศึกษาจลนพลศาสตร์ของปฏิกิริยาออกซิเดชัน และการดูดซึมที่เกิดขึ้นจริง ในระบบ เพื่อยืนยันความถูกต้องของผลการทดลอง