

บทคัดย่อ

171315

สารอินทรีย์ระเหย (VOCs) มีการใช้กันอย่างแพร่หลายในอุตสาหกรรมหลายประเภท เช่น เฟอร์นิเจอร์ พ่นเคลือบพื้นผิว สี อุตสาหกรรมรถยนต์ เป็นต้น ซึ่งการใช้ประโยชน์จาก VOCs ได้ทำให้เกิดการแพร่กระจายของ VOCs ในอากาศ น้ำ และดิน อันจะส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและมีอันตรายต่อสุขภาพของคนและสัตว์ งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวิธีการบำบัด VOCs ที่มีประสิทธิภาพสูง โดยใช้หอดูดซึมแบบเปียกร่วมกับปฏิกิริยาออกซิเดชัน การศึกษาแบ่งเป็น 2 ขั้นตอน คือ ศึกษาปฏิกิริยาออกซิเดชันของ VOCs กับสารออกซิเดนต์เพื่อหาชนิดของออกซิเดนต์ที่เหมาะสมในการบำบัด VOCs และนำผลที่ได้มาประยุกต์ใช้กับหอดูดซึมแบบเปียกขนาดต้นแบบ (pilot scale) เพื่อการหาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์และหาผลเลิศของสภาวะการดำเนินการในการกำจัด VOCs โดยการออกแบบการทดลอง การสร้างแบบจำลอง และการสร้างและการแก้ปัญหาผลเลิศ ซึ่งจากการศึกษานี้สามารถสรุปได้ว่าออกซิเดนต์ที่เหมาะสมกับ VOCs ในกลุ่มอะโรมาติก และคีโตน คือ NaOCl ส่วนออกซิเดนต์ที่เหมาะสมกับ VOCs ในกลุ่มแอลกอฮอล์ คือ $KMnO_4$ และจากการศึกษาการกำจัด ทูโลอิน อะซีโตน และ MEK ในอากาศโดยใช้หอดูดซึมแบบเปียกร่วมกับปฏิกิริยาออกซิเดชันโดยใช้ NaOCl เป็นสารออกซิเดนต์ พบว่าสามารถกำจัดทูโลอิน อะซีโตน และ MEK ได้สูงกว่า 90% ซึ่งสูงกว่าการใช้น้ำเป็นสารดูดซับเพียงอย่างเดียวถึง 40 ถึง 60% ขึ้นอยู่กับชนิดของ VOCs ที่ต้องการบำบัด

ABSTRACT

171315

Volatile organic compounds (VOC) including toluene, MEK, acetone, ethanol, and benzene are widely used in many industries (i.e., furniture, coating industry, painting, automotive). The used of VOCs has effected to the contamination of atmosphere, water, and soil, which damages environment and human health. This research aimed to study the VOCs treatment with a high efficiency using wet-scrubber coupling with oxidation reaction. The study comprised of the chemical oxidation of VOCs in order to determine the suitable oxidant for particular VOCs. The results were applied to pilot scale wet-scrubber. Mathematical model and optimum condition of the treatment were obtained using the technique of design of experiment, regression model, and optimization problem formation and solving. The results indicated that NaOCl and KMnO_4 were suitable oxidant for aromatic and ketone, and alcohol group, respectively. The removal studies using wet-scrubber coupling with oxidation reaction using NaOCl as oxidizing agent reveal that the removal efficiency of toluene, acetone, and MEK were higher than 90%. The removal efficiency is higher than the using of pure water as scrubbing liquid up to 40 to 60% depending on types of VOCs being treated.