

หัวข้อ	การกำจัดเบนซีนในอากาศด้วยกระบวนการกรองชีวภาพ และแวกคัมอัลตราไวโอเลต
หน่วยกิต	12
ผู้เขียน	นายเอกพันธ์ วรวานิช
อาจารย์ที่ปรึกษา	ดร.ประพัทธ์ พงษ์เกียรติกุล
หลักสูตร	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
ภาควิชา	วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
คณะ	วิศวกรรมศาสตร์
ปีการศึกษา	2556

บทคัดย่อ

เบนซีน เป็นสารมลพิษทางอากาศชนิดหนึ่งที่มีค่าสูงในบรรยากาศ จากการศึกษาวิจัยพบว่า เบนซีนเป็นสารก่อมะเร็งเม็ดเลือดขาว และยังก่อให้เกิดปัญหาต่อสุขภาพมากมายแก่ผู้ที่ได้รับสัมผัส การบำบัดไอระเหยเบนซีนที่แหล่งกำเนิดจึงเป็นสิ่งที่จำเป็น และได้รับความสนใจเป็นอย่างมากในปัจจุบัน งานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบการบำบัดไอระเหยเบนซีน ด้วยกระบวนการทางเคมี (แวกคัมอัลตราไวโอเลต; Vacuum Ultraviolet) และกระบวนการทางชีวภาพ (การกรองชีวภาพ; Biofilter) ผลการบำบัดไอระเหยเบนซีนด้วยแสงที่ความเข้มข้นของไอระเหย ตั้งแต่ 20-150 ppm และระยะเวลาพักที่ 0.76-3.03 นาที พบว่ากระบวนการแวกคัมอัลตราไวโอเลต สามารถบำบัดเบนซีนได้โดยมีประสิทธิภาพระหว่าง 67.3-92.5% อย่างไรก็ตามพบว่าอิทธิพลของการเปลี่ยนแปลงระยะเวลาพักจะส่งผลต่อประสิทธิภาพการบำบัดมากกว่าการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นขาเข้า ขณะที่การบำบัดด้วยกระบวนการกรองชีวภาพด้วยตัวกลาง 2 ชนิด ได้แก่ Kaolinite Activated Silica (KAS) (Surface area = 14.22 m²/g และ Pore Volume = 0.1582 cc/g) และ Ceramic ring (Surface area = 1.23 m²/g และ Pore Volume = 0.0029 cc/g) พบว่า KAS สามารถเก็บกักความชื้นและเชื้อจุลินทรีย์ได้ดีกว่า Ceramic ring เนื่องจากมีพื้นที่ผิวและรูพรุนมากกว่า นอกจากนี้ยังส่งผลให้ประสิทธิภาพในการบำบัดสูงกว่าอีกด้วย เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าการระสารอินทรีย์จากการใช้กระบวนการแวกคัมอัลตราไวโอเลตและกระบวนการกรองชีวภาพพบว่า กระบวนการกรองชีวภาพสามารถแบกรับค่าการระสารอินทรีย์ได้สูงกว่าโดยที่ประสิทธิภาพการบำบัด 90% กระบวนการกรองชีวภาพที่ใช้ตัวกลางชนิด KAS สามารถรับภาระสารอินทรีย์ได้เท่ากับ 28.99 g/m³-h ขณะที่ใช้ตัวกลางชนิด Ceramic ring สามารถรับได้ 22.86 g/m³-h ส่วนกระบวนการแวกคัมอัลตราไวโอเลต (VUV) สามารถรับภาระอินทรีย์ได้สูงสุดเพียง 5.14 g/m³-h

คำสำคัญ : เบนซีน / แวกคัมอัลตราไวโอเลต / ระยะเวลาพัก / กระบวนการกรองชีวภาพ / ตัวกลาง

Thesis title	Benzene Removal Using VUV and Biofilter
Thesis Credit	12
Candidate	Mr.Aekkapan Worawanich
Thesis Adviser	Dr. Prapat Pongkiatkul
Program	Master of Engineering
Field of Study	Environmental Engineering
Department	Environmental Engineering
Faculty	Engineering
Academic Year	2013

Abstract

Benzene is generally recognized as air pollutant, which is usually observed at high level in the ambient. A number of researches show that benzene vapor is responsible for leukemia deaths and also various health problems after exposure. Proper treatment of benzene vapor at a source is one of public concern issues, which is in focus nowadays. This study focuses on treatment of benzene vapor using 2 different techniques, i.e. physico-chemical process (Vacuum Ultraviolet, VUV) and biological process (biofilter). The results from a treatment using VUV system at 20-150 ppm inlet concentrations and 0.76-3.03 minutes resident time showed that the overall efficiency ranged from 67.3-92.5%. However, the influence from the change of resident time created more effects on the removal efficiency than the fluctuation of inlet concentrations. Treatment of benzene vapor using a biofilter was also conducted using 2 different media, i.e. Kaolinite Activated Silica (KAS) (Surface area = 14.22 m²/g, Pore Volume = 0.1582 cc/g) and Ceramic ring (Surface area = 1.23 m²/g, Pore Volume = 0.0029 cc/g). The results showed that KAS media can absorb more humidity and carried more microorganism than the ceramic ring due to higher surface area and pore volume. Due to the reason above, the biofilter with KAS media also provided higher benzene removal efficiency compared with another system using ceramic ring as a media. Comparison of maximum organic loading between the VUV system and biofilter was also performed. The results showed that the biofilter can receive higher loading than the VUV system. At 90% of removal efficiency, the biofilter with KAS media can receive a loading at 28.99 g/m³-h, whereas the system with a ceramic ring media had a maximum loading at 22.86 g/m³-h. In contrast with the biofilter, the loading for the VUV system was only 5.14 g/m³-h.

Keyword: Benzene / VUV / Residents time / Biofiltration / Media