ชื่อวิทยานิพนธ์ สภาวะที่เหมาะสมในการบำบัดแอมโมเนียในอากาศเสียโดยใช้ Packed Column ร่วมกับปฏิกิริยาเคมี

ผู้เขียน นางสาวรัชฎาพร เทพไชย

สาขาวิชา วิศวกรรมเคมี

ปีการศึกษา 2548

บทคัดย่อ

แอมโมเนียเป็นสารเคมีที่ใช้ในอุตสาหกรรมที่หลากหลาย การปล่อยแอมโมเนียที่ปนเปื้อนในอากาศของโรงงานอุตสาหกรรมสู่บรรยากาศโดยไม่มีการบำบัด ส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม งานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาการกำจัดแอมโมเนียจากอากาศเสียโดยใช้กระบวนการดูดซึมร่วมกับปฏิกิริยาเคมีในคอลัมน์บรรจุขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 10 cm บรรจุด้วย Raschig ring ขนาด 1.4 x 1.4 cm ความสูงเบด 200 cm ร่วมกับสารดูดซึม 3 ชนิด คือ น้ำ สารละลายโซเดียมไฮโปคลอไรท์ และสารละลายกรดซัลฟูริก วัตถุประสงค์หลักของงานวิจัยนี้เพื่อศึกษาชนิดของสารดูดซึมและสภาวะที่เหมาะสมในการบำบัดแอมโมเนียในอากาศเสีย การดำเนินการของคอลัมน์บรรจุดำเนินการที่สภาวะอุณหภูมิห้อง และความดัน 1 บรรยากาศ ความเข้มข้นของแอมโมเนียในอากาศเสีย 100-500 ppm อัตราการไหลของอากาศ 18 m^3/h และอัตราส่วนของอัตราการไหลของอากาศและสารดูดซึม (G:L ratio) กำหนดในช่วง 35-90 m^3 gas/m^3 liquid จากผลการศึกษาพบว่าประสิทธิภาพในการกำจัดจะขึ้นอยู่กับสภาวะดำเนินการและชนิดของสารดูดซึม การลดค่าพีเอชของสารดูดซึม และการลด G:L ratio ในระบบจะทำให้ประสิทธิภาพในการกำจัดสูงขึ้น และจากการทดลองพบว่าประสิทธิภาพในการกำจัดสูงสุดเป็น 70%, 80-92% และ 95-100% เมื่อใช้น้ำ สารละลายโซเดียมไฮโปคลอไรท์ และสารละลายกรดซัลฟูริกเป็นสารดูดซึม ตามลำดับ สำหรับการใช้น้ำจะให้ประสิทธิภาพการกำจัดลดลงเมื่อเวลาเพิ่มขึ้น ในขณะที่เมื่อใช้สารละลายโซเดียมไฮโปคลอไรท์และสารละลายกรดซัลฟูริกเป็นสารดูดซึมจะให้ประสิทธิภาพการกำจัดที่ค่อนข้างคงที่ตลอดระยะเวลาดำเนินการ เมื่อพิจารณาเลือกสารดูดซึมที่เหมาะสม พบว่าสารละลายกรดซัลฟูริกเหมาะสำหรับใช้เป็นสารดูดซึมในการกำจัดแอมโมเนียในอากาศเสียมากกว่าสารละลายโซเดียมไฮโปคลอไรท์ เนื่องจากผลิตภัณฑ์ที่ได้จากปฏิกิริยาสะเทินมีความเป็นพิษน้อยกว่าและให้ประสิทธิภาพในการกำจัดสูงกว่า

Thesis Title	Optimum Condition of Ammonia Removal from Waste Air by Packed Column coupling with Chemical Reaction
Author	Miss Ratchadaporn Thepchai
Major Program	Chemical Engineering
Academic Year	2005

ABSTRACT

Ammonia is a common chemical used in various industries. Emission of air contained ammonia to atmosphere without treatment effect to human health and environment. In this research, the absorption process coupling with chemical reaction is investigated for ammonia removal from waste air using the packed column with a diameter of 10 cm. The packed column was packed with 200 cm height of 1.4 x 1.4 cm raschig ring. Three absorbed liquid including water , NaOCl and H_2SO_4 solution were used in this investigation. The objective of this research were to determine the suitable absorbed liquid and the optimum condition for ammonia removal from waste air using absorption process. The packed column is operated at room temperature and atmospheric pressure. The gas to liquid ratio (G:L ratio) of 35-90 m^3 gas/m^3 liquid, the ammonia gas inlet concentration of 100-500 ppm and the air flow rate of 18 m^3/h were used in this studies. The results showed that the ammonia removal efficiency depends on absorbed types and operating conditions. The removal efficiencies were increased with decreasing G:L ratio and pH. The ammonia removal efficiencies were 70%, 80-92%, and 95-100% for pure water, sodium hypochlorite solution and sulfuric acid solution, respectively. The efficiency of pure water was decreased with time. As for NaOCl and H_2SO_4 solution, the removal efficiency was constant thought the operating time. H_2SO_4 solution was found to be more suitable absorbent than NaOCl solution for using as absorbing NH_3 from waste air due to the less toxic product from neutralization reaction and higher removal efficiency.