214937

งานวิจัยฉบับนี้เป็นการนำกระบวนการเมมเบรนคอนแทคเตอร์มาประยุกต์ใช้ในการเติมก๊าซโอโซนเพื่อบำบัดน้ำล้างสีย้อมและศึกษาการถ่ายเทมวลของก๊าซโอโซนในกระบวนการเมมเบรนคอนแทคเตอร์ โดยงานวิจัยนี้แบ่งการทดลองออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ การศึกษาผลของตัวแปรดำเนินการที่มีต่อการถ่ายเทมวลของก๊าซโอโซน และการศึกษาประสิทธิภาพในการบำบัดสารละลายสีย้อม

การทดลองในส่วนแรก เป็นการศึกษาผลของตัวแปรดำเนินการ ที่มีต่อการถ่ายเทมวลของก๊าซโอโซน เมมเบรนที่ใช้ในการทดลองเป็นเมมเบรนชนิด Polyvinylidenefiluoride (PVDF) และ Polytetrafluoroethylene (PTFE) ทำการทดลองความเข้มข้นโอโซนช่วง 20 – 40 mg/l ความเร็วก๊าซช่วง 0.07 – 0.12 m/s และความเร็วเฟสของเหลวช่วง 046 – 0.89 m/s (Re = 354 – 687) เฟสของเหลวในการทดลองมี 2 ชนิด ได้แก่ น้ำ (Physical absorption) และ สารละลายสีย้อม Reactive red 120 (RR120) ความเข้มข้น 100 mg/l (Chemical absorption) ผลการทดลองพบว่า ในกรณี Physical absorption และ Chemical absorption มีผลคล้ายกัน คือ ค่าฟลักซ์โอโซนมีค่าสูงขึ้น เมื่อความเร็วเฟสของเหลวและความเข้มข้นโอโซนสูงขึ้น แต่ค่าฟลักซ์ไม่มีการเปลี่ยนแปลงเมื่อเพิ่มความเร็วเฟสก๊าซ และค่า Enhancement factor มีค่าในช่วง 1.55 – 1.93 จากการเปรียบเทียบค่าฟลักซ์กรณีใช้เมมเบรนชนิด PVDF และ PTFE พบว่า เมมเบรนชนิด PVDF ให้ค่า ฟลักซ์สูงกว่าเมมเบรนชนิด PTFE แต่เมื่อทำการทดลองเป็นระยะเวลา 16 ชั่วโมง ค่าฟลักซ์ในกรณีใช้เมมเบรนชนิด PVDF และชนิด PTFE มีค่าลดลงร้อยละ 29.06 และร้อยละ 6.45 ตามลำดับ

การศึกษาส่วนที่สอง เป็นการศึกษาประสิทธิภาพในการบำบัดสารละลายสีย้อม RR120 ความเข้มข้น 300 mg/l ปริมาตร 500 ml ด้วยระบบเมมเบรนคอนแทคเตอร์ ดำเนินการโดยความเข้มข้นโอโซน 40 mg/l อัตราการไหลก๊าซโอโซน 500 ml/min บำบัดสารละลายสีย้อมเป็นเวลา 60 นาที จากผลการทดลองพบว่า กรณีใช้เมมเบรนชนิด PVDF และความเร็วเฟสของเหลว 0.62 m/s (Re = 483) สามารถลดความเข้มข้นของสารละลายสีย้อมได้ร้อยละ 92.47 ลดค่า Chemical Oxygen Demand (COD) ได้ร้อยละ 48.12 ส่วนในกรณีใช้เมมเบรนชนิด PTFE และความเร็วเฟสของเหลว 0.26 m/s (Re = 481) สามารถลดความเข้มข้นของสารละลายสีย้อมได้ร้อยละ 85.68 ลดค่า COD ได้ร้อย 41.87

Abstract

214937

This thesis aims to apply the membrane contacting system for ozonation the dye wastewater and to study the mass transfer of the ozone in the membrane contactor. The experiment can be divided into 2 parts, i.e. (1) the study on the effect of operating conditions on the ozone transfer performance and (2) the investigation of color removal performance by using the membrane contacting system.

Firstly, the effect of operating conditions on the ozone transfer in membrane contactor was studied. The membranes used in this work were polyvinylidenefiluoride (PVDF) and polytetrafluoroethylene (PTFE). The experiments were carried out at 20-40 mg/l ozone concentration, 0.07-0.12 m/s gas phase velocity, 0.46 – 0.89 m/s liquid phase velocity. In this part, pure water was (physical absorption) and 100 mg/l dye solution of Reactive red 120 (chemical absorption) were used as feeds. It was found that, in both physical and chemical absorptions, the ozone flux increased with increasing liquid phase velocity as well as ozone concentration. As gas phase velocity was increased, the ozone flux for both cases slightly changed. Enhancement factor was in the range of 1.55 – 1.93. The use of PVDF membrane provided the higher ozone flux than that of PTFE. However, it was found that, after 16 hours operation, ozone flux of PVDF and PTFE decreased approximately 29.06 percent and 6.45 percent, respectively.

The second part was to study decolorization performance of 300 mg/l RR 120 at 500 ml volume by using ozonation membrane contacting process. The operating conditions applied were 40 mg/l ozone concentration, 500 ml/min ozone gas flow rate and 60 minutes operating time. It was found that the removal of dye color and Chemical Oxygen Demand (COD) of using PVDF were 92.47 percent and 48.12 percent, respectively. In case of using PTFE, the removal of dye color and COD were 85.68 percent and 41.87 percent, respectively.