บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มุ่งศึกษาการบำบัดสีย้อมรีแอกทีฟด้วยวิธีตกตะกอนทางไฟฟ้าเคมี โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของปริมาณอิออนของเหล็กที่ละลายจากขั้วแอโนดและความนำไฟฟ้าที่มีผลต่อการบำบัดสีย้อมรีแอกทีฟในน้ำเสียซึ่งสังเคราะห์ขึ้นจากสีย้อมรีแอกทีฟ 4 โทนสี ได้แก่ สีดำ สีน้ำเงิน สีแดงและสีเหลือง การทดลองทำในถังปฏิกิริยาแบบเทซึ่งภายในบรรจุด้วยขั้วไฟฟ้าไบโพลาร์ที่ทำจากแผ่นเหล็กต่อกันแบบอนุกรม โดยใช้ไฟฟ้ากระแสตรงขนาด 5 แอมแปร์ 50 โวลต์ การทดลองแบ่งออกเป็น 2 ช่วง โดยช่วงแรกทำการศึกษาและเปรียบเทียบผลของปริมาณอิออนของเหล็กที่ละลายจากขั้วแอโนดต่อการบำบัดสีย้อมรีแอกทีฟโทนสีต่าง ๆ ที่พีเอชเริ่มต้นของน้ำเสียเท่ากับ 5 7 9 และ 11 ช่วงที่สองทำการศึกษาและเปรียบเทียบผลของความนำไฟฟ้าต่อการบำบัดสีย้อมรีแอกทีฟโทนสีต่าง ๆที่ความเข้มข้นของโซเดียมคลอไรด์ 5 10 15 20 และ 30 กรัมต่อลิตร จากการศึกษาพบว่าปริมาณอิออนของเหล็กที่เหมาะสมในการบำบัดสีดำ สีน้ำเงิน สีแดง และสีเหลือง เมื่อใช้ความเข้มข้นสี 250 มิลลิกรัมต่อลิตร อยู่ในช่วง 120-187 177-186 95 และ 200 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ โดยมีประสิทธิภาพในการบำบัดสีโดยเฉลี่ยร้อยละ 92 97.5 89.5 และ 87.5 ตามลำดับ ค่าพีเอชที่เหมาะสมอยู่ในช่วง 7-9 และใช้เวลาในการบำบัดโดยประมาณ 3-4 ชั่วโมง ในทุกโทนสี ความนำไฟฟ้าที่เหมาะสมในการบำบัดสีคือ 8.56 9.36 24.20 และ 24.60 มิลลิซีเมนต่อเซนติเมตร สำหรับสีดำ สีน้ำเงิน สีแดงและสีเหลืองตามลำดับ หรือที่ความเข้มข้นของโซเดียมคลอไรด์ 5 กรัมต่อลิตร สำหรับสีดำและสีน้ำเงิน และ 15 กรัมต่อลิตร สำหรับสีแดงและสีเหลือง

ปริมาณอิออนของเหล็กมีผลต่อประสิทธิภาพในการบำบัด โดยจะแปรผันตามกัน จนกระทั่งทำปฏิกิริยาสมมูลกัน ปริมาณเหล็กที่มากเกินไปทำให้สูญเสียขั้วไฟฟ้าโดยไม่จำเป็นและส่งผลให้น้ำทิ้งมีปริมาณเหล็กสูงอีกด้วย การเพิ่มความนำไฟฟ้าให้แก่น้ำเสียส่งผลให้เวลาที่ใช้ในการบำบัดสั้นลง โดยใช้เวลาประมาณไม่เกิน 1 ชั่วโมง อย่างไรก็ตามความนำไฟฟ้าที่สูงเกินไปจะทำศักย์ไฟฟ้าที่ต้องการในการเกิดปฏิกิริยาไม่เพียงพอ ในทางเดียวกันความนำไฟฟ้าที่ต่ำเกินไปจะทำให้เกิดการสูญเสียพลังงานไฟฟ้าจึงทำให้ใช้เวลาในการบำบัดนานขึ้น

Abstract

TE 140012

The objective of this research is to remove reactive dyes in wastewater by using electrochemical precipitation process. The dissolved iron from anode and electrical conductivity were reported to have an effect on the removal of dye. Therefore in this study the effect of dissolved iron were studied in the removal of 4 color tone of reactive dye in synthetic wastewater which are black, blue, red and yellow tone. Batch reactor in which contained bipolar electrodes made of iron plates connected to each other in series, was used in this study. The direct electrical power of 5 ampare 50 volt was used in the experiments. The experiments were separated into two stages. The first stage the effect of dissolved iron from anode on the removal of 4 different color of reactive dye at different pH of 5, 7, 9, and 11 were study. The second stage, the effect of electrical conductivity, which are varied by adding sodium chloride at different concentration of 5, 10, 15, 20, and 30 g/l, were studied. The results showed that the optimum dissolved iron concentration in treatment of black, blue, red, and yellow reactive dye , which concentration of 250 mg/l , were at 120-187, 177-186, 95, and 200 mg/l, respectively. The average efficiency to remove black, blue, red, and yellow color were at 92, 97.5, 89.5, and 87.5 % , respectively. The optimum pH for all color were in the rang of 7 to 9 and the time spend to treat these dye were about 3-4 hr. The suitable electrical conductivity in the treatment of black, blue, red, and yellow were 8.56, 9.36, 24.20, and 24.60 ms/cm , respectively with sodium chloride concentration of 5 g/l for black and blue , and 15 g/l for red and yellow.

Dissolved iron concentration showed the direct proportional to the removal efficiency in dye treatment during the chemical reactions proceed. The excess dissolved iron concentration decrease in the removal efficiency and destruct the iron from electrodes, resulted in increase iron concentration in the effluent. The increase in electrical conductivity shorten the contact time of less than 1 hr in treating dye in wastewater . However, too high electrical conductivity has an effect on defficiency in electrical potential needed during chemical reaction. At the same time if too low electrical conductivity is applied, the electrical power will loss and resulted in the longer time spend during the treatment.