งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาวะที่เหมาะสมสำหรับการกำจัดโลหะหนักในน้ำเสียซีโอดีด้วยกระบวนการไฟฟ้าเคมี การทดลองได้ศึกษาการกำจัดโลหะหนักทั้ง 3 ชนิดพร้อมกัน ได้แก่ โครเมียม เงิน และปรอท ในน้ำเสียซีโอดีเจือจาง (เจือจาง 10 เท่า) โดยศึกษาชนิดของขั้วไฟฟ้า ค่าพีเอชเริ่มต้นของน้ำเสีย ค่าความต่างศักย์ไฟฟ้า ค่ากระแสไฟฟ้าเฉลี่ย และระยะเวลาในการทำปฏิกิริยา ที่มีผลต่อประสิทธิภาพการกำจัดโลหะหนักดังกล่าว ซึ่งจะใช้ค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้งของกระทรวงอุตสาหกรรมและค่าใช้จ่ายเบื้องต้นเป็นเกณฑ์ในการหาสภาวะที่เหมาะสม ตลอดจนศึกษาถึงน้ำหนักของขั้วไฟฟ้าที่สลายไปและชนิดของสารประกอบในตะกอนที่เกิดขึ้นจากการบำบัด

ผลการทดลองพบว่า สภาวะที่เหมาะสมในการกำจัดโลหะหนักทั้ง 3 ชนิดพร้อมกันด้วยกระบวนการไฟฟ้าเคมี โดยน้ำเสียซีโอดีเจือจางมีปริมาณโครเมียม เงิน และปรอทเริ่มต้นเท่ากับ 49.8 223.1 และ 354.2 มก./ล. ตามลำดับ เมื่อปรับค่าพีเอชเริ่มต้นของน้ำเสียซีโอดีเจือจางให้เท่ากับ 3 ใช้แผ่นเหล็กเป็นทั้งขั้วแอโนดและขั้วแคโทด ทำการบำบัดที่ค่าความต่างศักย์ไฟฟ้า 2 โวลต์ ค่ากระแสไฟฟ้าเฉลี่ย 3.91 แอมแปร์ เป็นเวลา 1 ชั่วโมง จะทำให้มีปริมาณโครเมียม เงิน และปรอทเหลืออยู่ในน้ำเท่ากับ 0.04 0.27 และ 0.0047 มก./ล. ตามลำดับ ส่วนค่าใช้จ่ายเบื้องต้นสำหรับการกำจัดโลหะหนักในงานวิจัยนี้จะมีค่าใช้จ่ายประมาณ 14,370 บาท / ลบ.ม.ของน้ำเสียซีโอดีเข้มข้น หรือเท่ากับ 1.15 บาท / ตัวอย่างซีโอดี ซึ่งค่าใช้จ่ายดังกล่าวส่วนใหญ่ร้อยละ 90 เป็นค่าสารเคมีที่ใช้ปรับพีเอชของน้ำเสียเริ่มต้น (โซเดียมไฮดรอกไซด์)

ผลการทดลองนี้ยังพบว่า เมื่อทำการบำบัดที่สภาวะที่เหมาะสมดังกล่าวมีการสลายตัวของแผ่นเหล็กจากขั้วไฟฟ้าทั้งสอง ซึ่งเมื่อนำตะกอนที่เกิดขึ้นหลังจากการบำบัดภายใต้สภาวะนี้ไปวิเคราะห์หาชนิดของสารประกอบด้วยเครื่องเอกซเรย์ดิฟแฟรกชั่น (XRD) จะพบสารประกอบ 3 ชนิด คือ maghemite (Fe_2O_3) , goethite (FeO(OH)) และ thenardite (Na_2SO_4)

The objective of this research was to study the optimum conditions for heavy metals removal in COD wastewater using the electrochemical process. Factors that effects the effectiveness of Cr, Ag and Hg removal in diluted COD wastewater prepared from diluting 10 times of real COD wastewater with demineral water were measured, which included the type of electrode, the initial pH wastewater, the electrical potential difference level, the average electrical current, and the operation time. In addition, the electrode consumptions and the main compounds of the precipitated sludge occurred from the reaction were also studied. The criteria used for determining the optimum conditions were based on the effluent standards of the Ministry of Industry and the preliminary expense.

The results from this study showed that the electrochemical process could effectively remove Cr, Ag and Hg in diluted COD wastewater under the conditions of low pH (pH=3), using iron plates as anode and cathode, the electrical potential difference level was 2 volts, the average electrical current was 3.91 amperes, and the operation time was 1 hour. Under these conditions, the concentrations of Cr, Ag and Hg in diluted COD wastewater were decreased to 0.04, 0.27 and 0.0047 mg/l, respectively, from the initial concentrations of 49.8, 223.1 and 354.2 mg/l, respectively. In addition, the preliminary expense for the heavy metals removal of real COD wastewater in this study was about 14,370 baht / m^3 or 1.15 baht / COD sample . And ninety percent of the expense was used for pH neutralization of initial COD wastewater by sodium hydroxide.

The results from this study also demonstrated that, under the above optimum conditions, the iron electrode plates were lost during reaction . The X-ray diffractometric analysis of the precipitated sludge in the electrochemical process revealed the three main compounds of the precipitated sludge to be maghemite (Fe_2O_3) , goethite (Fe(OH)) and thenardite (Na_2SO_4)