T 147162

# บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ เป็นการนำกระบวนการเฟอร์ไรต์มาประยุกต์ใช้ในการบำบัดน้ำเสียที่ปนเปื้อนโลหะหนัก โดยเริ่มทำการทดลองกับตัวอย่างน้ำเสียสังเคราะห์ที่ปนเปื้อนโลหะหนักทองแดง นิกเกิล สังกะสี ทองแดงกับนิกเกิล ทองแดงกับสังกะสี นิกเกิลกับสังกะสี และทองแดง นิกเกิล สังกะสีผสมกัน ความเข้มข้นเริ่มต้นรวมของโลหะหนักเป็น 200 มิลลิกรัมต่อลิตร จากการทดลองพบว่าอัตราส่วนที่เหมาะสมระหว่างทองแดง นิกเกิล และสังกะสีกับเหล็ก เป็น 1 : 2 1 : 5 และ 1 : 10 ตามลำดับ ส่วนในน้ำเสียสังเคราะห์ที่มีโลหะมากกว่า 1 ชนิด ใช้อัตราส่วนดังกล่าวคำนวณได้ความเข้มข้นของเหล็ก(II) เท่าไรแล้วบวกเพิ่มอีก 100 ถึง 200 มิลลิกรัมต่อลิตร อัตราการไหลของก๊าซออกซิเจนเป็น 100 มิลลิลิตรต่อนาที พีเอช 10 และอุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นสภาวะที่เหมาะสมในการบำบัดให้เปอร์เซ็นต์การกำจัดโลหะทุกชนิดมากกว่า 99% และจากการวิเคราะห์ด้วยเครื่องสแกนนิ่งอิเลคตรอนไมโครสโครป (SEM) สามารถยืนยันการเข้าไปแทรกตัวของโลหะทองแดง นิกเกิลและสังกะสีในตะกอนเฟอร์ไรต์ ได้

จากนั้นศึกษาผลของตัวรบกวนซึ่งได้แก่ EDTA $KMnO_4$ และ $CN^-$ พบว่าการเพิ่มความเข้มข้นของ EDTA มีผลต่อการกำจัดนิกเกิลมากที่สุด และมีผลต่อการกำจัดทองแดงและสังกะสีเพียงเล็กน้อยที่ความเข้มข้นของ EDTA มากกว่า $1x10^{-3}$ โมลต่อลิตร ประสิทธิภาพในการกำจัดนิกเกิลลดลงเหลือต่ำกว่า 88% และประสิทธิภาพในการกำจัดทองแดงและสังกะสีลดลงเหลือต่ำกว่า 98% $KMnO_4$ และ $CN^-$ (0.5 - 10 มิลลิกรัมต่อลิตร) ไม่มีผลต่อการกำจัด ทองแดง นิกเกิล และสังกะสี แต่เมื่อความเข้มข้นของ $KMnO_4$ มากกว่า $4 x10^{-2}$ โมลต่อลิตรจะไม่ได้ตะกอนเฟอร์ไรต์และความเข้มข้นของ $Mn^{2+}$ มากกว่า 5 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งเกินมาตรฐานน้ำทิ้งของกระทรวงอุตสาหกรรม

นำสภาวะที่เหมาะสมดังกล่าวมาบำบัดน้ำเสียที่ปนเปื้อนโลหะหนักจากห้องปฏิบัติการเคมี และจากโรงงานชุบโลหะด้วยไฟฟ้า ประสิทธิภาพในการกำจัด ทองแดง นิกเกิล และสังกะสีออกจากน้ำเสียจากห้องปฏิบัติการเคมีเป็น 88.9% 87.3% และ 98.7% ตามลำดับ และประสิทธิภาพในการกำจัดโลหะทั้ง 3 ชนิดออกจากน้ำเสียจากโรงงานชุบโลหะด้วยไฟฟ้ามากกว่า 99.8 %

TE 147162


## ABSTRACT

In this study, a ferrite process was applied to treat wastewaters contained heavy metals. Preliminary experiments were carried out on synthetic wastewater contained Cu, Ni, Zn, Cu-Ni, Cu-Zn, Ni-Zn and Cu-Ni-Zn. Initial metal concentration was 200 mg/L. The ratios of $Cu^{2+}$: $Fe^{2+}$ = 1 : 2, $Ni^{2+}$: $Fe^{2+}$ = 1 : 5 and $Zn^{2+}$: $Fe^{2+}$ = 1 : 10 were found to be the optimum ratio to treat the synthetic wastewaters contained only one kind of metal. For treating the synthetic wastewaters contained two and three kinds of metals, it was found that the concentrations of $Fe^{2+}$ were 100 mg/L and 200 mg/L higher than when treating wastewaters contained only one kind of metal, respectively. At flow rate of oxygen 100 ml/min, pH 10 and temperature 50 °C were found to be the optimum conditions. All metals were removed > 99%. Results from SEM used to confirm the present of copper, nickel and zinc in the ferrite precipitate.

This work also studied on the effect of noise factors which were EDTA, $KMnO_4$ and $CN^-$. It was found that increasing EDTA concentration affected the nickel removal but it had little on the copper and zinc removal. At EDTA concentrations higher than $1x10^{-3}$ mol/l, the removal efficiency of nickel decreased to < 88% whilst the removal efficiency of copper and zinc decreased to < 98%. $KMnO_4$ and $CN^-$ (0.5 - 10 ppm) have no significant effect on copper, nickel and zinc removals. At $KMnO_4$ concentrations higher than $4x10^{-2}$ mol/l, ferrite precipitate was not found and $Mn^{2+}$ concentration was found higher than 5 mg/L which exceed its Standard emission of industrial wastewaters.

The optimum conditions were then applied to remove heavy metals in wastewaters from chemical laboratory and electro-plating industry wastewaters. The removal efficiency of $Ni^{2+}$, $Cu^{2+}$ and $Zn^{2+}$ in wastewaters from chemical laboratory was 88.9% 87.3% and 98.7%, respectively and that of all 3 metals from electro-plating industry wastewaters was 99.8%.