

## T 167009

บัณฑิต ชูเชิดวัฒน์ศักดิ์ : ผลของอิตีทีเอต่อการกระบวนการออกซิเดชันของไซยาไนด์ด้วยไฟฟ้า และรังสีอัลตราไวโอเล็ต. (EFFECT OF EDTA ON OXIDATION OF CYANIDE USING ELECTROCHEMICAL AND PHOTOCATALYTIC PROCESSES) อ. ที่ปรึกษา : อาจารย์ ดร. เขมรรฐ โอสถาพันธุ์, อ. ที่ปรึกษา  
ร่วม : อาจารย์ ดร. พิชญ รัชฎาวงศ์ 111 หน้า. ISBN 974-17-6932-6.

การวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาผลของอิตีทีเอต่อการกำจัดไซยาไนด์ในน้ำเสียสังเคราะห์ โดยการใช้กระบวนการออกซิเดชันด้วยไฟฟ้า และรังสีอัลตราไวโอเล็ตร่วมกับไททาเนียมไดออกไซด์ ได้ทำการเปรียบเทียบประสิทธิภาพและความสามารถในการกำจัดไซยาไนด์ ด้วยการแปรค่าพารามิเตอร์ต่างๆ โดยในการกระบวนการออกซิเดชันด้วยไฟฟ้าได้ทำการแปรค่ากระแสไฟฟ้าที่ใช้ และอัตราส่วนโดยโมลของอิตีทีเอต่อไซยาไนด์ ส่วนในกระบวนการออกซิเดชันด้วยรังสีอัลตราไวโอเล็ตร่วมกับไททาเนียมไดออกไซด์นั้น ได้ทำการศึกษาโดยการแปรค่าความเข้มข้นของไททาเนียมไดออกไซด์ อัตราการเติมอากาศ และอัตราส่วนโดยโมลของอิตีทีเอต่อไซยาไนด์ โดยใช้ความเข้มข้นเริ่มต้นของไซยาไนด์เท่ากับ 100 มิลลิกรัมต่อลิตรในรูปของ CN<sup>-</sup> และพีเอชเริ่มต้นเท่ากับ 12.5

ผลการทดลองสามารถแบ่งได้เป็น 2 ส่วนดังนี้ กระบวนการออกซิเดชันด้วยไฟฟ้านั้น การเพิ่มกระแสไฟฟ้าที่ใช้จะทำให้อัตราการกำจัดไซยาไนด์มีค่าเพิ่มขึ้น แต่ค่าพลังงานที่ต้องใช้เพื่อกำจัดไซยาไนด์ 1 กิโลกรัมก็จะมีค่าเพิ่มขึ้นตามไปด้วย การเพิ่มขึ้นของอิตีทีเอในน้ำเสียจะทำให้อัตราการออกซิเดชันของไซยาไนด์มีค่าดีขึ้นเล็กน้อย และปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นพบว่าเป็นปฏิกิริยาอันดับหนึ่งเมื่อเทียบกับความเข้มข้นของไซยาไนด์ โดยเมื่อใช้กระแสไฟฟ้าเท่ากับ 2.5 แอมแปร์ เมื่อไม่มีอิตีทีเอจะต้องใช้พลังงาน 170.17 กิโลวัตต์-ชั่วโมง เพื่อกำจัดไซยาไนด์ 1 กิโลกรัม (51.05 บาทต่อลูกบาศก์เมตรน้ำเสีย) แต่เมื่อมีอิตีทีเอในน้ำเสีย 15 กรัมต่อลิตร พลังงานที่ต้องใช้ลดลงเหลือเพียง 132.48 กิโลวัตต์-ชั่วโมงต่อกิโลกรัมของไซยาไนด์ (39.74 บาทต่อลูกบาศก์เมตรน้ำเสีย)

สำหรับกระบวนการออกซิเดชันด้วยรังสีอัลตราไวโอเล็ตร่วมกับไททาเนียมไดออกไซด์นั้น สภาวะที่เหมาะสมที่ใช้ในการทดลอง คือ ความเข้มข้นไททาเนียมไดออกไซด์เท่ากับ 0.1 กรัมต่อลิตร และอัตราการเติมอากาศเท่ากับ 0.2 ลิตรต่อนาที โดยจะสามารถกำจัดไซยาไนด์ให้เหลือ 99% โดยใช้เวลา 380 นาที การเพิ่มขึ้นของอิตีทีเอในน้ำเสียจะส่งผลให้ประสิทธิภาพในการกำจัดไซยาไนด์มีค่าลดลงอย่างมาก พลังงานที่ต้องใช้เพื่อกำจัดไซยาไนด์เพียงอย่างเดียวต้องใช้ถึง 1280 กิโลวัตต์-ชั่วโมงต่อกิโลกรัมไซยาไนด์ (384.00 บาทต่อลูกบาศก์เมตรน้ำเสีย) ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นพบว่าเป็นปฏิกิริยาอันดับหนึ่งเช่นเดียวกับการออกซิเดชันด้วยไฟฟ้า ซึ่งเมื่อทำการเปรียบเทียบทั้งสองวิธีแล้วการออกซิเดชันด้วยไฟฟ้าจะให้ประสิทธิภาพที่ดีกว่าเนื่องจากเวลาที่ต้องใช้ในการกำจัดไซยาไนด์ให้ลดลงเท่าๆกันนั้นจะน้อยกว่า รวมทั้งพลังงานที่ต้องใช้ก็ยิ่งน้อยกว่าอีกด้วย

**TE 167009**

# # 4570391421 : MAJOR ENVIRONMENTAL ENGINEERING

KEY WORD: CYANIDE / EDTA / ELECTROCHEMICAL PROCESS / PHOTOCATALYTIC PROCESS /  
ELECTROPLATING WASTEWATER

BUNDHIT CHUCHERDWATANASAK : EFFECT OF EDTA ON OXIDATION OF CYANIDE USING  
ELECTROCHEMICAL AND PHOTOCATALYTIC PROCESSES. THESIS ADVISOR : KHEMARATH  
OSATHAPHAN, Ph.D., THESIS COADVISOR : PICHAYA RACHADAWONG, Ph.D., 111 pp. ISBN  
974-17-6932-6.

This research was to investigate effect of EDTA on cyanide treatment in synthetic wastewater using electrochemical process and photocatalytic process with  $\text{TiO}_2$  as a catalyst. Comparisons of efficiency and ability of cyanide destruction were carried out by vary parameters. In electrochemical process, electrical current and EDTA: $\text{CN}^-$  molar ratio were varied. Titanium dioxide concentration, air flow rate, and EDTA: $\text{CN}^-$  molar ratio were varied in this research on photocatalytic process. The initial concentration of cyanide was 100 milligram per liter as  $\text{CN}^-$  and initial pH was 12.5.

For electrochemical process, efficiency of electrochemical process seems to be increased when molar ratio of EDTA: $\text{CN}^-$  is slightly higher. Higher electrical current, higher efficiency have got, but the energy used for oxidized 1 kilogram of cyanide was also increased. Using current of 2.5 ampere, with absence of EDTA, energy for destructed 1 kilogram for cyanide was 107.17 kilowatt-hours (51.05 baht per cubic meter of wastewater). When EDTA is presented in the wastewater in amount of 15 gram per liter, energy was increased to 132.48 kilowatt-hour per kilogram of cyanide destroyed (39.74 baht per cubic meter of wastewater).

In synthetic wastewater, optimum condition for photocatalytic process was 0.1 gram per liter of titanium dioxide with air flow rate of 0.2 liter per minute. The efficiency of this process reaches 99% in 380 minute. Presence of EDTA in the wastewater affected the oxidation of cyanide, increasing of EDTA, lowering of cyanide oxidation rate. Energy consumption for destruction 1 kilogram of cyanide was 1280 kilowatt-hour (384.00 baht per cubic meter of wastewater). Both electrochemical and photocatalytic processes, first order of rate law was conformed. Efficiency of electrochemical process is better than photocatalytic process. Because time and energy to destructed the same amount of cyanide is lower.