

電凝系統處理製麵廠廢水之研究

蘇郁凱、彭元興

E-mail: 387131@mail.dyu.edu.tw

摘要

製麵過程中的大量澱粉，及製程中所添加的碳酸鈣、碳酸鉀、二氧化氯，其中澱粉會使製麵所產生的廢水具高量的SS、COD、BOD之特性，而碳酸鈣、碳酸鉀及二氧化氯排至水中將會影響水中生物生長，本研究應用電解膠凝系統改變其電流密度、停留時間、極板種類等參數處理製麵廠廢水，以了解本研究之實驗參數對水中污染物之影響。本研究使用之電凝系統分別以鐵、鋁極板、電流密度43.2~86.6 A/m²、停留時間6~10 min之條件下，檢測製麵廠廢水於處理前後之pH、導電度、SS、COD、BOD、Al³⁺、Fe³⁺、K⁺、Ca²⁺、Na⁺、B³⁺等各項指標。結果顯示在pH值約提升0.1~0.3，並無明顯改善效果；導電度則是以操作條件86.6 A/m²、6 min、鋁板時有最佳去除率約14.1%，但是去除效果並不理想；SS去除率皆可以達到60%以上，以操作條件86.6 A/m²、HRT=10、鋁板時可達到84%之最佳去除率，鐵板之最佳去除率為86.6 A/m²、8 min，約81.5%；COD去除率則皆有40~90%之去除效果，以操作條件86.6 A/m²、HRT=10、鋁板時最佳。BOD去除率皆約為65%~90%，鋁板及鐵板去除效果相差不大，但為鐵板較佳；電解膠凝法對製程中所添加之碳酸鈣及碳酸鉀產生的離子濃度影響變化不大，而電凝時所使用之鋁、鐵極板會析出鋁、鐵離子，使濃度增加，而鈉離子及硼離子濃度則是有約20%的降低。

關鍵詞：電解膠凝法、電流密度、製麵廠廢水、極板、澱粉、化學需氧量

目錄

封面內頁 簽名頁 中文摘要

iv 誌謝

vii 圖目錄

xii 第一章 前言 1 1.1 研究緣起 1 1.2 研究動機 1 1.3 研究目的 2 第二章 背景資料 3 2.1 製麵廠廢

水特性 3 2.2 電化學方法及優點 4 2.3 電解膠凝法 5 2.4 電解膠凝法之應用 5 第三章 文獻回顧 7 3.1 電化學法處理技術 7 3.2 生物法處理技術 16 第四章 實驗設計與方法 18 4.1 實驗目的 18 4.2 實驗設計 18 4.3 操作參數及檢測項目 20 4.4 實驗設備(電解膠凝系統) 20 4.5 實驗步驟 22 4.6 檢測方法 23 4.7 實驗設備及材料 23 第五章 結果與討論 25 5.1 廢水水質分析 25 5.2 實驗結果 25 5.2.1 pH 26 5.2.2 導電度 29 5.2.3 化學需氧量(COD) 33 5.2.4 懸浮固體物(SS) 37 5.2.5 生化需氧量(BOD) 40 5.2.6 離子含量 44 第六章 結論與建議 46 6.1 結論 46 6.2 建議 47 參考文獻 48

iii ABSTRACT

vi 目錄

x 表目錄

參考文獻

1. 宋衛鋒, 李勇, 朱又春, 林美強, 李鴻濤, 張征帆(2004), 陽極材料對廢水電化學處理能耗和淨化效果的影響, 環境工程學報 第5(8):39-42.
2. 林東源, 蕭泉源, 黃盟舜, 王偉修 (2007), 電凝在肉品加工廢水處理之淨化效能探討, 台灣海洋大學食品科學系, 2007產業綠色技術研討:271-284.
3. 張安毅 (2005), 脈衝電集法在工業用紙廠廢水之應用, 大葉大學環境工程學系, 碩士論文, 彰化。
4. 郭貴順 (2006), 以電聚浮除法處理化妝品工業廢水, 淡江大學水資源及環境工程學系, 碩士論文, 台北。
5. 陳文章, 鄭陽助, 許琇瑩, 陳宗男 (2001), 發酵工業廢液之電凝聚分離特性與污泥之聚電解質調劑的研究, 台北科技大學學報第34(2):23-35.
6. 陳彥琨 (2003), 半導體業化學機械研磨廢水回收處理再利用技術研究, 成功大學環境工程學系, 碩士論文, 台南。
7. 謝元昌 (2007), 電膠凝技術在製漿造紙廢水之應用研究, 大葉大學環境工程學系, 碩士論文, 彰化。
8. 謝佳融 (2012), 電膠凝處理催化後之KP法製漿蒸餾廢液之研究, 大葉大學環境工程學系, 碩士論文, 彰化。
9. 蕭振宗 (2010), 電膠凝技術應用特定造紙廢水處理之研究, 大葉大學環境工程學系, 碩士論文, 彰化。
10. Bockris J, Drazic, D. 1972. ELECTRO-CHEMICAL SCIENCE, 倫敦。
11. Asselin M, Drogui, P, Benmoussa H, Blais JF. 2008. Effectiveness of electrocoagulation process in removing organic compounds from slaughterhouse wastewater using monopolar and bipolar electrolytic cells. Chemosphere 72(11):1727 – 1733.
12. Bukhari AA. 2007. Investigation of the electro-coagulation treatment process for the removal of total suspended solids and turbidity from municipal wastewater. Bio Technol, 99:914 – 921.
13. Bensadok K, El Hanafi N, Lapique F. 2011. Electrochemical treatment of dairy effluent using combined Al and Ti/Pt electrodes system. Desalination, 280:244 – 251.
14. Carolina DG, Alejandro HC, Noemi EZ. 2011. Application of a combined biological and chemical system for the treatment of phosphorus-containing wastewater from the food industry. Procedia Food Science, 1:1841 – 1847.
15. Chen WJ, Su WT, Hsu HY. 2011. Continuous flow electrocoagulation for MSG wastewater treatment using polymer coagulants via mixture-process design and response-surface methods. Journal of the Taiwan Institute of Chemical Engineers, 43:246 – 255.
16. Gabriela RM, Eduardo CM, Juan AC, Bilyeu B, Carlos BD. 2007. Aluminum electrocoagulation with

peroxide applied to wastewater from pasta and cookie processing. *Sep Pur Technol*, 54(1):124 – 129. 17. Han WQ, Wang LJ, Sun XY, Li JS. 2007. Treatment of bactericide wastewater by combined process chemical coagulation, electrochemical oxidation and membrane bioreactor. *Journal of Hazardous Materials*, 151(2-3):306 – 315. 18. He Y, Xu P, Li C, Zhang B. 2005. High-concentration food wastewater treatment by an anaerobic membrane bioreactor. *Water Research*, 39(17):4110 – 4118. 19. Inan H, Anatoly D, Sek H, Karpuzcu M. 2003. Olive oil mill wastewater treatment by means of electro-coagulation. *Sep Pur Technol*, 36(1): 23 – 31. 20. Kushwaha JP, Srivastava VC, Mall ID. 2010. Organics removal from dairy wastewater by electrochemical treatment and residue disposal. *Sep Pur Technol*, 76(2):198 – 205. 21. Kobya M, Hiz H, Senturk E, Aydiner C, Aydiner C. 2005. Treatment of potato chips manufacturing wastewater by electrocoagulation. *Desalination*, 190(1-3):201 – 211. 22. Katayon S, Megat Mohd Noor MJ, Ahmad J, Abdul Ghani LA, Nagaoka H, Aya H. 2004. Effects of mixed liquor suspended solid concentrations on membrane bioreactor efficiency for treatment of food industry wastewater. *Desalination*, 167:153-158. 23. Kobya M, Delipinar S. 2008. Treatment of the baker ' s yeast wastewater by electrocoagulation. *Journal of Hazardous Materials*, 154(1-3):1133 – 1140. 24. Sridhar R, Sivakumar V, Immanuel VP, Prakash Maran J. 2011. Treatment of pulp and paper industry bleaching effluent by electrocoagulant process. *Journal of Hazardous Materials*, 186(2-3):1495 – 1502. 25. Tedjani F, Khouider A, Ghoualem H. 2012. Anaerobic Treatment of a Food-Processing Effluent. *Procedia Engineering*, 33:215 – 219. 26. Xu X, Zhu X. 2004. Treatment of refractory oily wastewater by electro-coagulation. *Chemosphere*, 56(10):889-894.