

淡江大學水環系環境工程組 109 學年度專題實作

一、開課老師：李奇旺 教授、余瑞軒 助理教授(台北海洋科技大學 旅遊管理系 助理教授)

(李 1)專題題目一：Reducing sludge waste generated in the domestic wastewater treatment plant using black soldier flies larvae

(李 2)專題題目二：Effects of complex stability of metal-ligand complexes on ligand degradation and metal removal using UV/Persulfate oxidation process

(李 3)專題題目三：Removal of Boron using layered double hydroxide produced freshly by electrochemical process using Al sacrificial anode

(李 4)專題題目四：Development of online COD analysis using anodic stripping voltammetry for residual Cr(VI) analysis

(李 1) 專題題目一	Reducing sludge waste generated in the domestic wastewater treatment plant using black soldier flies larvae
開課老師	李奇旺 教授、余瑞軒 助理教授
內容概要	
Elsayed et al. [1] investigated the production of biofuel by anaerobic digester. The solid fraction of digestate was utilized as food sources for black soldier y larvae. The grown black soldier y larvae were then harvested and could be a good protein source for animal or human. In this project, black soldier y larvae will be explored for the reduction of sludge obtained from municipal wastewater treatment plant.	

(李 2) 專題題目二	Effects of complex stability of metal-ligand complexes on ligand degradation and metal removal using UV/Persulfate oxidation process
開課老師	李奇旺 教授、余瑞軒 助理教授
內容概要	
Removal of metal-ligand complexes using conventional chemical precipitation method is very inefficient. In this project, UC/persulfate process [2] will be used for the removal of various metal-ligand complexes. The effect of metal-ligand complexation stability on the ligand degradation and metal removal efficiency will be investigated.	

(李 3) 專題題目三	Removal of Boron using layered double hydroxide produced freshly by electrochemical process using Al sacrificial anode
開課老師	李奇旺 教授、余瑞軒 助理教授
內容概要	
Boron is an essential element to many forms of lives and yet too much of boron will cause various problems to living organisms [3]. In this project, layered double hydroxide produced freshly by electrochemical process will be studied for the removal of boron from synthetic water. The effects of various operation parameters, such as pH, Mg to Al molar ratio, current density, etc, will be explored.	

(李 4) 專題題目四	Development of online COD analysis using anodic stripping voltammetry for residual Cr(VI) analysis
開課老師	李奇旺 教授、余瑞軒 助理教授
內容概要	
COD analysis involved oxidation of organics with strong oxidant, i.e., dichromate, under acidic and elevated temperature. The residual Cr(VI) is then determined by titration with ferrous ions. In this project, an attempt on developing an online COD analyzer will be explored. Anodic stripping voltammetry for residual Cr(VI) analysis [4] will be used for the detection of residual Cr(VI).	

References

- [1] M. Elsayed, Y. Ran, P. Ai, M. Azab, A. Mansour, K. Jin, Y. Zhang, and A. E. F. Abomohra, (2020), "Innovative integrated approach of biofuel production from agricultural wastes by anaerobic digestion and black soldier y larvae" *Journal of Cleaner Production* 263: 121495. doi: 10.1016/j.jclepro.2020.121495.
- [2] H. Zeng, S. Liu, B. Chai, D. Cao, Y. Wang, and X. Zhao, (2016), "Enhanced Photoelectrocatalytic Decomplexation of Cu{EDTA and Cu Recovery by Persulfate Activated by UV and Cathodic Reduction" *Environmental Science & Technology* 50(12): 6459-6466. doi: 10.1021/acs.est.6b00632.
- [3] L. Kentjono, J. Liu, W. Chang, and C. Irawan, (2010), "Removal of boron and iodine from optoelectronic wastewater using Mg{Al (NO₃) layered double hydroxide" *Desalination* 262(1-3): 280-283. doi: 10.1016/j.desal.2010.06.015.
- [4] Z. Stojanovi_c, Z. Koudelkova, E. Sedlackova, D. Hynek, L. Richtera, and V. Adam, (2018), "Determination of chromium(vi) by anodic stripping voltammetry using a silver-plated glassy carbon electrode" *Analytical Methods* 10(24): 2917-2923. doi: 10.1039/c8ay01047a.

二、開課老師：廖宗銘 副總經理（山林水環境工程公司執行副總經理）、

彭晴玉 助理教授

(彭 1) 專題題目一：導電高分子/活性碳複合材料應用於

電容去離子技術

(彭 2) 專題題目二：電池類材料應用於電容去離子技術

(彭 3) 專題題目三：流動式電極電容去離子之研究

(彭 4) 專題題目四：農業或漁業廢棄物製備生質碳應用於

電容去離子技術

(彭 1) 專題題目一	導電高分子/活性碳複合材料應用於電容去離子技術
開課老師	廖宗銘 副總經理、彭晴玉 助理教授
共同指導老師	陳一銘 經理
內容概要	
為解決水資源缺乏問題，各國致力於開發海水淡化技術，目前廣泛使用的海水淡化技術，具有高耗能、高成本、二次汙染等缺點，本專題實作中，預計將以新穎、低能耗的電容去離子技術 (Capacitive Deionization, CDI) 進行脫鹽技術開發。 本專題實作中，將學習設計及架設 CDI 反應器，自行製備合成導電高分子/活性碳複合材料，並進行電極材料改質，探討 CDI 相關操作參數，及評估如何提升離子去除效率。	

(彭 2) 專題題目二	電池類材料應用於電容去離子技術
開課老師	廖宗銘 副總經理、彭晴玉 助理教授
共同指導老師	陳一銘 經理
內容概要	
電池類材料(Battery like material)應用於電容去離子系統，可選擇性去除離子，針對欲處理之離子，進行收集或富集。 本專題實作中，將學習自行製備合成電池類材料，探討 CDI 相關操作參數，及評估離子選擇性。	

(彭 3) 專題題目三	流動式電極電容去離子之研究
開課老師	廖宗銘 副總經理、彭晴玉 助理教授
共同指導老師	陳一銘 經理
內容概要	
流動式電極電容去離子(Flow-electrode capacitive deionization)是新開發的非固定式電極，電極以流動方式分佈於電容去離子反應器中，此流動式電極方式預期能增進電容去離子之效率。 本專題實作中，將學習設計及架設流動式電極電容去離子系統，並自行製備合成電極材料，評估影響流動式電極電容去離子系統效率之操作參數。	

(彭 4) 專題題目四	農業或漁業廢棄物製備生質碳應用於電容去離子技術
開課老師	廖宗銘 副總經理、彭晴玉 助理教授
共同指導老師	陳一銘 經理
內容概要	
電容去離子技術 (Capacitive Deionization, CDI)可進行陰陽離子分離，具有低能耗且無二次污染優點。 本專題實作中，將以廢棄農業(稻殼、咖啡渣)或漁業(蝦殼、貝殼)廢棄物自行製備生質碳(Biochar)，並探討不同製程對生質碳特性的影響，及將其應用於電容去離子技術之潛力。	

三、開課老師：簡義杰 助理教授

(簡 1) 專題題目一：群體感應抑制法於移動床薄膜反應器阻塞之控制

(簡 2) 專題題目二：電化學群體感應抑制法於薄膜生物反應器阻塞控制(一)：抑制機制探討

(簡 3) 專題題目三：電化學群體感應抑制法於薄膜生物反應器阻塞控制(二)：電化學薄膜研究

(簡 4) 專題題目四：污水生物亞硝化處理技術

(簡 1) 專題題目一	群體感應抑制法於移動床薄膜反應器阻塞之控制
開課老師	簡義杰 助理教授
內容概要	
群體感應抑制技術利用生物原理控制濾膜阻塞，有別於物理化學方式，可從源頭預防並減緩生物膜累積，達到減少曝氣量、延長濾膜清洗頻率及增加濾膜使用壽命之目的，為濾膜阻塞控制之重要技術。此外，移動床薄膜反應器可有效降低混合液懸浮固體(MLSS)，以延緩濾膜表面生物餅(biocake)形成，此題將結合群體感應抑制技術與移動床薄膜反應器，測試其於濾膜阻塞控制之成效。	

(簡 2) 專題題目二	電化學群體感應抑制法於薄膜生物反應器阻塞控制(一)
開課老師	簡義杰 助理教授
內容概要	
群體感應抑制技術利用生物原理控制濾膜阻塞，有別於物理化學方式，從源頭預防並減緩生物膜累積，達到減少曝氣量、延長濾膜清洗頻率及增加濾膜使用壽命之目的，為濾膜阻塞控制之重要技術。本專題將研究電化學群體感應抑制法中群體感應模式生物的生理表現與反應。	

(簡 3) 專題題目三	電化學群體感應抑制法於薄膜生物反應器阻塞控制(二)
開課老師	簡義杰 助理教授
內容概要	
群體感應抑制技術利用生物原理控制濾膜阻塞，有別於物理化學方式，從源頭預防並減緩生物膜累積，達到減少曝氣量、延長濾膜清洗頻率及增加濾膜使用壽命之目的，為濾膜阻塞控制之重要技術。本專題將研究電化學群體感應抑制法中導電薄膜之製備與性能比較。	

(簡 4) 專題題目四	污水生物亞硝化處理技術
開課老師	簡義杰 助理教授
內容概要	
厭氧氨氧化程序利用微生物將氨氮(NH_4^+)及亞硝酸根(NO_2^-)反應產生氮氣(N_2)，直接進行脫氮，與傳統之硝化-脫硝程序比較，其曝氣量低，無需添加碳源，且污泥產量少優點，使其成為未來廢污水除氮之重要環境生物技術。因此如何控制微生物亞硝化程序為應用厭氧氨氧化之關鍵技術，因此本專題旨在優化亞硝化生物反應程序。	