

## 淡江大學水環系環境工程組 111 學年度專題實作

一、開課老師：李奇旺教授

(李 1) 專題題目一：Treatment and reduction of sludge waste generated from the treatment plants of food industries using black soldier flies

(李 2) 專題題目二：Nitrogen removal by simultaneous nitrification and denitrification process using membrane aerated bioreactor

(李 3) 專題題目三：Removal of organic contaminants using sulfidized nanoscale zero-valent iron (SnZVI) and sulfate-based advanced oxidation processes

(李 1) 專題題目一	Treatment and reduction of sludge waste generated from the treatment plants of food industries using black soldier flies
開課老師	李奇旺教授
內容概要	
<p>Elsayed et al. investigated the production of biofuel by anaerobic digester. The solid fraction of digestate was utilized as food sources for black soldier fly larvae. The grown black soldier fly larvae were then harvested and could be a good protein source for animal or human. In this project, black soldier fly larvae will be explored for the reduction of sludge obtained from wastewater treatment plants in food industries.</p> <p>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 fly larvae”<i>Journal of Cleaner Production</i>263: 121495.doi:10.1016/j.jclepro.2020.121495.</p>	

(李 2) 專題題目二	Nitrogen removal by simultaneous nitrification and denitrification process using membrane aerated bioreactor
開課老師	李奇旺教授
內容概要	
<p>The main nitrogen species in domestic wastewater include ammonium and nitrate. Both are currently and will be regulated in the wastewater discharge standard by Taiwan EPA. In this project, simultaneous nitrification and denitrification processes will be explored using membrane aerated bioreactor.</p>	

(李 3) 專題題目三	Removal of organic contaminants using sulfidized nanoscale zero-valent iron (SnZVI) and sulfate-based advanced oxidation processes
開課老師	李奇旺教授
內容概要	
<p>Iron-based nanomaterials, such as nZVI, are often used in environmental remediation of soils or groundwater polluted with heavy metals, chlorinated organic compounds, and inorganic compounds due to their high reactivity and considerable specific surface area. However, the reactivity and effectiveness of nZVI are compromised by the rapid aggregation of nZVI, resulting in a large reduction in surface area. Various nZVI modification methods have been proposed to improve the above shortcomings. Among these modification methods, the chemical modification of nZVI using sulfur compounds has received the most attention. The resulting sulfidized nZVI (SnZVI) is very effective in improving the problems of nZVI agglomeration, surface passivation, short reaction lifetime, and unselective response toward pollutants. Due to its hydrophobicity, the reaction of SnZVI with water is minimized, prolonging the reaction time of SnZVI; in addition, the reaction selectivity toward hydrophobic pollutants (such as TCE) is enhanced. In this study, SnZVI combined with sulfate-based advanced oxidation process will be employed for contaminant removal.</p>	

## 二、開課老師：彭晴玉 助理教授

(彭 1) 專題題目一：金屬有機框架(MOF)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：生物質衍生活性碳應用於電容去離子技術

(彭 1) 專題題目一	金屬有機框架(MOF)應用於電容去離子技術
開課老師	彭晴玉 助理教授
內容概要	
<p>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、二次污染等缺點，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。</p> <p>本專題實作中，將學習設計及架設 CDI 反應器，自行製備合成金屬有機框架 (Metal Organic Frameworks, MOF)，探討 CDI 相關操作參數，及評估如何提升離子去除效率。</p>	

(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	彭晴玉 助理教授
內容概要	
<p>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。</p> <p>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。</p>	

(彭3) 專題題目三	流動式電極電容去離子之研究
開課老師	彭晴玉 助理教授
內容概要	
<p>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。</p> <p>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。</p>	

(彭4) 專題題目四	生物質衍生活性碳應用於電容去離子技術
開課老師	彭晴玉 助理教授
內容概要	
<p>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。</p> <p>本專題實作中，將以廢棄農業或漁業廢棄物製成生物質衍生活性碳，並探討不同製程對生物質衍生活性碳特性的影響，及將其應用於電容去離子技術之潛力。</p>	

### 三、開課老師：簡義杰 助理教授

(簡 1) 專題題目一：厭氧流體化床膜生物反應槽廢水處理技術

(簡 2) 專題題目二：厭氧發酵程序於污泥資源化之研究

(簡 3) 專題題目三：小球藻污水處理應用之研究

(簡 4) 專題題目四：同時部分硝化、厭氧氨氧化及脫硝之生物除氮技術

(簡 1) 專題題目一	厭氧流體化床膜生物反應槽廢水處理技術
開課老師	簡義杰 助理教授
內容概要	
厭氧流體化床膜生物反應器包含厭氧膜生物反應器的優點，即高品質的出流水、減少曝氣能耗、降低污泥產出量、減少曝氣氧化及耗電產生的二氧化碳排放、產出能源甲烷，可降低污水處理能源需求，削減溫室氣體，此系統更在槽中加入載體，提供微生物附著的表面，提高廢污水處理效率，也能減少濾膜阻塞，為一符合綠色及永續的水資源循環技術。	

(簡 2) 專題題目二	厭氧發酵程序於污泥資源化之研究
開課老師	簡義杰 助理教授
內容概要	
厭氧發酵程序可將廢棄污泥轉換為能源或資源，包含揮發性短鏈脂肪酸、腐植質等具有回收價值產物，專題過程將探討不同前處理技術及程序方法在能資源回收提高上的效益。	

(簡 3) 專題題目三	小球藻污水處理應用之研究
開課老師	簡義杰 助理教授
內容概要	
小球藻生長快速，可利用二氧化碳為碳源，並可吸收水中氮磷營養鹽，於廢污水的處理具有相當的潛力，加上藻體生物質產物再製成各類產物，應用面向多元，符合循環經濟的概念。	

(簡4) 專題題目四	同時部分硝化、厭氧氨氧化及脫硝之生物除氮技術
開課老師	簡義杰 助理教授
內容概要	
同時部分硝化、厭氧氨氧化及脫硝技術利用微生物將氨氮( $\text{NH}_4^+$ )及亞硝酸根( $\text{NO}_2^-$ )反應產生氮氣( $\text{N}_2$ )，也另外可進行脫硝反應，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除氮技術之一。	