

輔仁大學 110 年高教深耕計畫  
「產學成果導向課程」成果報告

109 學年度第 2 學期  
(程序分析化學 (一))

授課教師	施宗廷
報告撰寫人	陳紀豪
修課人數	25

中華民國 110 年 7 月

## 1. 目錄

1. 目錄 .....	2
2. 課程執行成果摘要 .....	3
3. 課程指導成果說明 .....	3
3.1 課程實際規劃與說明 .....	3
3.2 具體教學成果與評估 .....	3
3.3 課程遇到問題與困難 .....	3
3.4 省思與未來的展望 .....	3
4. 學生學習成果 .....	4

## 2. 課程執行成果摘要

水在人們的生活佔有一席重要的地位，對於化學系的學生來說更是如此，無論是在哪個領域，水都有極大的機會影響一個實驗的結果，那我們真的足夠了解水這項物質嗎？其實不然，一杯水裡面含有的物質超乎你的想像，該如何去評估一個水的等級，更是一個需要專業知的學問。

為了提升學生對於水的認識，邀請廣藍公司的 范原華 (Tony) 總經理針對水進行全面性的介紹，該公司針對水質管理深入研究，為許多高科技廠安裝實驗室相關運行設備，其中便有純水機一項，究竟業界對於水的要求跟我們平常喝的水有多大的差異。

藉由此次的機會，一方面讓學生能夠更深入瞭解專業與非專業的人看待同一種事物的角度，對於有在執行實驗的同學，也有機會讓他們有一個新的觀點或機會去解決實驗中面對的問題，最終利用課程對應實驗來獲得結果加以驗證。

## 3. 課程指導成果說明

### 3.1 課程實際規劃與說明

課程當天邀請廣藍公司總經理為學生利用投影片為學生講解，課程區分為兩天進行，內容依序是水質介紹及等級區分，水質監測參數介紹，各項物質影響參數對應原理及處理方式，水質影響實驗數據的風險評估，實際操作實驗過程中如何降低水質所帶來干擾的手法經驗談。

在瞭解完理論及實際操作所面臨的對應關係後，利用實際的樣品進行檢測，觀察不同水質對實驗結果的影響，學以致用。

### 3.2 具體教學成果與評估

1. 委託廣藍公司內部負責水質部門專業員工設計一份試題，在范原華總經理結束課程以後進行隨堂測驗。

2. 針對水質對應實驗中實際影響結果，分別取不同來源的水樣進行相同步驟實驗來觀察實際結果的差異。

3. 在實驗及課程結束後，讓學生根據實驗結果進行反思，專寫心得報告。

### 3.3 課程遇到問題與困難

在課程結束後，為了讓學生能夠跟現實進行連結，設計實驗來操作，然而，越乾淨的水質越容易受到汙染，因此，乾淨的水都常都需要馬上使用，可是實驗設計若搭配講解及學生操作生疏的關係可能會導致結果並沒有太大差異，這是在實驗測試階段可想而知的，且不同水樣的取得與運送也是一大挑戰。但最終的挑戰是近期影響民眾生活極大的疫情，因疫情關係後面學生皆以改為線上課程進行，可是實驗操作較難以線上方式進行，且三級警戒導致樣品的運送更為困難，最終只能讓學生上課及測驗，並撰寫心得報告。

### 3.4 省思與未來的展望

根據該次的心得報告發現普遍學生都很滿意這次的安排，最主要的原因是水這個充斥在我們周遭，可是我們卻對它不是很瞭解，這種事情其實常常發生在生活中，很多東西我們已經習以為常到不會特別去注意它，然而，往往這些我們忽略的事情也許就是問題的解決答案，這次的課程不僅是讓學生學習水的相關知識，更瞭解到在做實驗的時候，哪些事情是會影響我們的結果。

產學課程最重要的是讓業界的專業人員與單純在學術的人進行碰撞，去發現在課本上學會的東西真正到職場會以甚麼形式去展現，在產業上累積過經驗後看事情的角度跟窩在實驗室的學生又有哪些差異，這些衝擊若是藉由業界的專業人士來給予，有時也的確較容易讓學生信服。

最後，對於未來類似的產學課程是值得讓學生所期待的，該如何挑選合適的廠商來進行顯得格外重要，能夠跟進行過的實驗直接相關，所帶來的印象自然也更深刻，唯一美中不足的就屬無法直接看到或摸到相關的設備，因為體積龐大且大部分都是在其他工廠建置，較難去實地參觀廣藍公司為各科技廠建構的實驗室系統，連最初設計讓學生進行的實驗設計也因為疫情的關係無法進行，這

兩項是未來需要去解決的，如何溝通取得施工廠商與該工廠的同時合作，以及未來面臨的線上課程，要新增線上實驗的指導，若能加以克服，便可以讓學生在家或是在學校能更快的去熟悉職場的環境與運作方式，拓展自己的眼界，提前瞭解業界的需求，針對需求來精進自己所欠缺的部分。

#### **4. 學生學習成果**

學習成果因疫情關係最終以測驗及心得方式呈現，測驗部分將作為課程的一部分成績，心得因檔案量過大，將直接整併後上傳至雲端。

考試試題內容

## I、是非題 (每題 5 分，共計 50 分)

- 1、根據 American Society for Testing and Materials (ASTM) 的標準，水可區分為四級 (Type I, II, III, IV)。但無論哪一級都屬於超純水 (ultrapure water)，差別在於應用領域不同而已。
- 2、當超純水出現關鍵的  $18.2 \text{ M}\Omega\cdot\text{cm}$ ，通常意味著水質已到達極致。
- 3、超純水製水成本比較高，加上其品質無庸置疑，因此應當用完現有的才再取新的，以減少浪費。
- 4、由於一般細菌或微生物尺寸多半大於  $0.22 \mu\text{m}$ ，故孔徑  $0.22 \mu\text{m}$  的濾膜又有無菌濾膜之稱。
- 5、目前常見的水純化技術中，紫外線處理通常會經過  $254 \text{ nm}$  及  $185 (254) \text{ nm}$  兩種照射波段。其中， $185 (254) \text{ nm}$  波段主要的功能便是用來除菌。
- 6、為了避免取水後污染物從盛裝容器溶出，若欲以高效能液相層析分離技術 (high performance liquid chromatography) 進行有機物分離，選擇塑膠容器作為實驗用器皿是比較妥當的。
- 7、為了符合綠色化學的目標，實驗用器皿應節約使用，所以交叉混用是必要的。
- 8、根據超純水使用守則建議，為減少混入空氣中的污染物，取水過程應盡量避免引起氣泡。因此，為了解決這個問題，在取水口連接一條矽膠軟管作為容器與取水口間的導管會比較建議的做法。
- 9、影響因子 (impact factor) 的高低對於期刊的價值具有絕對的參考意義，所以即便不同領域的期刊點數高的就是品質較好的期刊。
- 10、一般而言，在實驗過程中引入的誤差若屬隨機誤差 (random error)，最終實驗結果就是會出現異常值 (outlier)。

## II、簡答題 (每個答案 5 分，共計 45 分)

- 1、一般來說，水中常見的污染物除了氣體外還有哪幾類？提示：四大類。
- 2、在純水前處理過程所採用的微過濾技術 (microfiltration) 通常又可細分為深層過濾 (depth filtration) 及篩網過濾 (screen filtration) 兩種型態。(a) 請就滯留效率 (retention) 及容量 (capacity) 比較兩者差異。(b) 為實現最有效率且最具經濟效益的過濾程序，深層過濾及篩網過濾兩種型態的微過濾技術配置先後順序應如何安排為佳？
- 3、在純水前處理過程所採用的活性炭 (activated carbon) 通常又可細分為天然與人造兩種。一般來說，

天然活性碳主要是降低原水（即自來水）中氯含量以保護後端逆滲透膜（RO membrane）的功用。然而，經此處理後的水，是否亦將衍生棘手問題？試說明。提示：四大類污染物之一。

4、某期刊 2019 年的文章在 2021 年的被引用次數為 12,345 次；該期刊 2019 年的發文量為 2,222 篇。同理，該期刊 2020 年的文章在 2021 年的被引用次數為 54,321 次；該期刊 2020 年的發文量為 4,444 篇。試計算某期刊 2021 年的影響因子。

5、有別於一般學術期刊的採取使用付費模式（即讀者付費購買方可使用），開放取用（open access）期刊則反其道而行，採取「刊登者付費而使用者免費」的模式。值得注意的是，相較於過去開放取用期刊多有花錢就能刊登的迷思，現今部分開放取用期刊審查標準已與一般學術期刊無異，當研究人員無法直接用付費來換取著作數量，試問這樣的開放性期刊對於研究者的投稿誘因為何？

### III、第二次題（前面試題，這題就 5 分！）

1、課堂建議