

輔仁大學 111 年高教深耕計畫  
「產學成果導向課程」成果報告

110 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	林楷憲
修課人數	28

中華民國 111 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

在做化學實驗時，有一個良好的環境是格外重要的，因為環境中有太多可使樣品受污染的因素，比如空氣中的微生物、微塵粒及氣體分子等等，或是一些外在條件如溫度、濕度、壓差等，皆有可能影響到實驗結果，而無塵室則是可以將這些外在因子控制在實驗所需的範圍內，解決了環境對實驗的影響。

為了提升學生對於無塵室的認識，邀請瑞立亞公司的 郭建謙 (Jimmy) 總經理針對無塵室進行全面性的介紹，該公司針對無塵室整合深入研究，為許多高科技廠安裝實驗室相關運行設備，由此可知業界對於工作環境的要求跟我們平常在學校做實驗的差異。

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，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

課程當天邀請瑞立亞公司總經理為學生利用投影片為學生講解，內容依序是外在因子的種類及來源，如何將外在因子控制在所需範圍內，無塵室類別及等級分別，無塵室的相關法規，如何驗收架設完成的無塵室，在課後以有獎徵答的方式加深學生的課堂印象。

### 3.2 具體教學成果與評估

1. 委託瑞立亞公司內部負責無塵室部門專業員工設計一份試題，在郭建謙總經理結束課程以後進行隨堂測驗。

2. 針對課堂所述內容，郭建謙總經理在課後準備有獎徵答，以此讓學生對於課堂內容加深印象。

3. 在課後問答及測驗結束後，讓學生對於此次課堂所學，撰寫心得報告。

### 3.3 課程遇到問題與困難

實驗室先前剛好有進貴重儀器，因而有建構無塵室的需求，搭配此次課程所提及的無塵室相關介紹，能讓同學更有共鳴。然而，疫情所帶來的影響，且礙於無塵室空間及儀器操作複雜，較難設計實驗提供給學生親身體驗環境對實驗結果的影響。因此，在課程結束後，以問答及測驗的方式，讓學生能夠對課程內容更加深印象。

### 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，最主要的原因是像無塵室這樣的環境大多數人少有機會能親身接觸，以往可能也只會聽聞，對它並不是非常瞭解，其實在一些精密工業的無塵室架設是很稀鬆平常的，而環境中的外在因子又對我們化學系有何影響，這次的課程不僅是讓學生學習無塵室的相關知識，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，要如何展示無塵室與一般實驗室截然不同的實驗環境，給學生所帶來的印象自然更深刻。不幸的是疫情持續發燒，我們較難去實地參觀瑞立亞公司為各科技廠建構的無塵室系統，且大部分在其他公司廠內相比學校有更高規格的無塵室建置需求，這是本課程在未來需要去解決的，在疫情緩解過後，如何溝通取得施工廠商與該工廠的同時合作，便可以讓學生可以參與其中部分的建置環節，或是能實地參觀已架設好的無塵室，提前有所了解也拓展自己的眼界，這樣在未來能更快的去熟悉無塵室環境與運作方式。

#### 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 30 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。同時，因其製造成本較高，因此應當用完現有的才再取新的，以減少浪費。
- 3、目前常見的水純化技術中，紫外線處理通常會經過 254 nm 及 185 (254) nm 兩種照射波段。其中，185 (254) nm 波段主要的功能便是用來除菌。
- 4、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是比較建議的做法。
- 5、無塵室依照其用途可分為工業無塵室與生物無塵室，而依等級不同而在氣流設計上則有亂流式與層流式的差別，其中，亂流式的設計通常適用於較高潔淨度需求的案例。
- 6、1963 年，美國聯邦標準 209 (Federal Standard 209) 首次提到微塵粒子粒徑的採計應以  $0.5\ \mu\text{m}$  作為分界；之後，為表示室內微塵粒子的濃度，更增訂以每立方英尺之空氣中含有大於  $0.5\ \mu\text{m}$  粒徑之微塵粒子數為評估標準。迄今，此一規範已成為世界上唯一評估潔淨室等級的標準。

**II、簡答題 (每個答案 5 分，共計 65 分)**

- 1、(a) 何謂超純水？(b) 一般來說，水中常見的污染物除了氣體外還有哪四種？ (25 分)
- 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？ (15 分)
- 3、一般來說，活性炭 (activated carbon) 是在純水處理過程中常會使用的材料。(a) 試說明其在純水處理中所具有的功效。(b) 經活性炭處理後的水又將衍生出甚麼問題？ (10 分)
- 4、無塵室中的粒子來源為何？ (15 分)