

亞東技術學院  
106 年度教材編纂及教具製作  
結案報告

課程名稱：基礎化學

教材編纂(數位教材)(題庫)

申請人：嚴 建 國

單位：材料與纖維系

民 國 一 〇 六 年 十 二 月

# 亞東技術學院結案報告(1061)(教材編纂及教具製作)

嚴 建 國

材料與纖維系

基礎化學

## 摘要

本教材係針對本系所曾開設有機化學、物理化學、高分子化學、染色工程及印花工程等學科之先修基礎科目，其重要性自不待言。本系另開設「化學」科目，教科書係使用原文版本，本課程係因應學生在英文閱讀能力上之落差過大，讓英文程度較差之學生能有多一個學習理解化學課程的機會。將來建置於學校教學網站平台，可供學生上網進入該平台自行於課餘瀏覽學習。

關鍵詞：原子；分子；化合物；週期表；價電子

## 前言

學生學習一門科目的管道有許多種，老師教學的方式也有許多種，有的照本宣科、有的板書，但大多數教師還是會使用PPT 簡報來教學。學生的學習成效，除了教師教學的品質外，學生學習的成效，自我的學習意願才是最大的關鍵。除了教科書、參考書之外，題庫的建置也是一項重要的教學工作。

## 一、 研發理念

本系學生來源主要包括高工職生及普通高中生，化學，對高工職非化工科系的學生，甚至高中生來說，大多視為畏途，認為是非常艱澀難懂的科目，而本系「化學」科目之所以採用原文教科書，是讓學生在大學時期，至少有一門科目是用原文教科書授課，能有一個強迫性學習專業英文的機會。唯學生因來源不同，大抵而言，高工職生的英文閱讀能力較高中生為低，為使學生仍能瞭解化學課程所教授之內容，本系特別加開本科目，經多年的實證，確實有其必要性。而學生在課堂學習，老師往往需在期中考試或隨堂測驗後才能知曉全班學生的學習成效，而相對地，學生在平時無法認知自己瞭解的程度，也沒有多餘的學習機會。題庫，是一個具有自我學習成效的教材，建置於學校之學習網站，學生可於課餘自行進入網站學習。學生若願意透過此種方式學習，自我測驗對課程內容瞭解程度，考試分數提高，自然學習意願也會相對提高。

## 二、 學理基礎

在化學的領域中，化學反應是化學知識學以致用的重要呈現方式。而化學反應中，反應物系元素與化合物的種類及其個別的使用量有一定的精準性，此時即用得到測量器材與設備。在實驗室中，最常用到的就是電子天平了，這是對質量或重量的量度。除此之外，對於長度、體積、時間、壓力、...，都有一定的測量方式，要求的是準確性與精密性。化學，起源於歐洲中古世紀的煉金術士，他們相信可以將普通金屬煉成黃金，因為一次又一次的失敗，使他們一再地記載每次試驗所用的材料與種類與數量。雖然是不成功的，但卻啟蒙了化學加對於化學領域的發展。其實，在古老的中國也有類似的例子，只不過不是煉金，而是煉製長生不老丹藥，相傳是秦始皇為求長生，也令術士煉製丹藥。這些都可說是現代化學的濫觴。前人的研發經歷，正確與錯誤的結果，都給後世的研究者省卻許多冤枉路，因而各種假說、定律、學說與理論，經過實驗之後影運而生，形成現代蓬勃發展的化學領域。

### 三、 主題內容

本課程因係輔助加強「化學」課程而設，只開設一學期，故本計畫課程主題內容僅包括：

1. Ch01 化學與測量(Chemistry and Measurements)

現代化學：簡介；實驗與解釋；質量守恆定律；物質：物理狀態與化學組成；測量與有效數字；SI 單位；導出單位；單位和因次分析 (因子標記方法)。

2. Ch02 原子、分子與離子(Atoms, Molecules, and Ions)

物質的原子理論；原子的結構；原子核的結構；同位素；原子量；元素的週期表；化學式；分子物質與離子物質；有機化合物；簡單化合物的命名；化學方程式的書寫；化學方程式的平衡。

3. Ch03 化學式與化學方程式的計算(Calculations with Chemical Formulas and Equations)

分子量和式量；莫耳概念；化學式的質量百分比；元素分析：碳、氫和氧的百分比；決定化學式；化學方程式的莫耳解釋；化學反應中物質的量；限量反應物；理論產率和百分產率。

4. Ch04 化學反應(Chemical Reactions)

溶液的離子理論和溶解度規則；分子方程式和離子方程式；沉澱反應；酸鹼反應；氧化還原反應；莫耳濃度；稀釋溶液。

5. Ch05 氣態(The Gaseous State)

氣體定律；氣體壓力及其測量；氣體經驗式；理想氣體定律；涉及氣體體積之化學計量問題；氣體混合物；分壓定律；分子動力論；理想氣體的動力論；分子速度；擴散和逸散；真實氣體。

### 四、 方法技巧

很少學生會對「化學」發生興趣，更何況還用原文書進行教學！

因此，必須想方設法讓學生對「化學」課程發生興趣。技職體系的高中生，雖然進入學校成為大學生，其對傳統性觀念上認為較難的課程之畏懼感是不可避免地存在的。以「化學」課程為例，以往鮮少有化工科的學生進入本系就讀，就算有，也是程度較差的學生。

18 歲左右的年輕學子，在心態上仍未脫離高中階段的青澀與稚氣，對於新鮮人的教法不能採用對高年級生的方式，個人指的是老師的教學言語要讓新生免除畏懼感。第一節上課，我不是講述「化學」的重要性，而是強調「英文」的重要性，終究學生看的是原文書！其次，是建立一個重要概念：「化學」中，數量繁多的「專有名詞」是我們上化學課的共通語言，因此，要聽懂老師上課內容，首先要瞭解並記住各個「專有名詞」。

最後，個人將化學的幾個重要觀念名詞故事化：

想像自己意外地得到一張藏寶圖，老師教「化學」會給你(妳)們每個人三把鑰匙，第一把是「化學元素週期表」，這是進入藏寶山洞入口的鑰匙，這是學習「化學」的必經之門戶。第二把是「電負度(陰電性值)」，進入這個房間可以瞭解組成化合物原子的陰陽之分。進入這個房間之後，可以看到金光閃閃、滿目琳琅的金石寶物，但其中最引人注目的是在一張價值不菲之燭台上光彩奪目的寶盒，第三把鑰匙是「價電子」，是開啟這個寶盒的唯一鑰匙，寶盒裡面裝的是「宇宙形成的奧秘」，因為你(妳)將會瞭解所有化合物形成的根由 - 「化學反應」的原理。

經過多年，學生也許忘記了大部分「化學」課程的內容，但許多畢業後的系友來看望老師時都說：老師說的這個虛擬的故事，是歷久彌新，難以忘懷的！

### 五、 成果貢獻

本校教務處「教學促進中心」每學期都會徵求教師製作各類數位教材，個人酷愛教學相關活動，自然大力支持，從未缺席。相關「化學」課程部分：1021 學期製作上課錄影影片、1022 學期製作「化學(二)」題庫、1031 學期製作「化學(一)」

題庫，其餘靜態 PPT 簡報教材則在 1021 學年度之前完成。所有數位教材之製作皆如期完成，交付「教學促進中心」，統籌放置於學校教學網站供學生自行上網瀏覽。

學期末，學生都會對授課教師所教授科目進行教學評量，本校有公用版之「期末課程學生意見調查表」供學生於期末上網填寫對授課教師一學期來的教學評量與建議，爰舉 1021 ~ 1051 學期之「期末課程學生意見調查表」為例，節錄教務處教務行政組提供之「亞東技術學院 教學評量問卷調查表」中之「基礎化學」於 1021、1031、1041 及 1051 等四學期的評量成績列附於後，做為參考：

學期	課程名稱	教師姓名	總分
1021	基礎化學	嚴建國	84.85
1031	基礎化學	嚴建國	84.40
1041	基礎化學	嚴建國	88.85
1051	基礎化學	嚴建國	86.67

### 參考文獻

#### 書籍：

1. William L. Masterton & Cecile N. Hurley, Chemistry: Principles and Reactions, Harcourt College (2001)
2. Steven S. Zumdahl, Chemistry, Gardners Books (2006.02)
3. David E. Goldberg, Fundamentals of Chemistry (5<sup>th</sup>. edi.) (2006.04)
4. John W. Hill & Doris K. Kolb, Chemistry For Changing Times (11<sup>th</sup> edi.), Pearson (2007)
5. Leo J. Malone & Theodore Dolter, Basic Concepts of Chemistry, John Wiley & Sons (2008.12)
6. 羅大倫、顏志超編譯(Malone, Dolter 原著)，化學，高立圖書公司 (2011)
7. Darrell D. Ebbing & Steven D. Gammon, General Chemistry (10<sup>th</sup> edi.), Brooks/Cole Cengage Learning (2013)
8. 陳明雄、嚴建國等編譯(Karen C. Timberlake 原著)，普通化學，高立圖書公司 (2014)
9. Leo J. Malone & Theodore Dolter, Basic Concepts of Chemistry, John Wiley & Sons, pp. 3 - 14, (2008.12)