

20201205 桃園市新任自然科教師研習-化學實驗操作研習講義

講師簡介

陳虹樺

現任：國立臺灣科學教育館實驗組 研究助理

學歷：國立花蓮教育大學科學教育研究所 碩士

國立東華大學教育與潛能開發學系科學教育博士班

經歷：中小學實驗課程規劃、化學演示、科教師資培訓、跨域整合人才培育、科展研究調查、導覽解說規劃及培訓、環境教育推動

壹、國立臺灣科學教育館簡介及資源

國立臺灣科學教育館(後簡稱科教館)成立於 1956 年，與中央圖書館、歷史博物館、藝術教育館、教育資料館等會聚於臺北市南海路，稱之為南海學園，形塑如美國華盛頓特區博物館群融合人文、藝術、科學的全人教育園區。經歷建築老化與數次地震損傷，2003 年遷址於現今士林現址(臺北市士林區士商路 189 號)，為一棟地下 3 層、地上 11 層樓的科學教育學習空間。

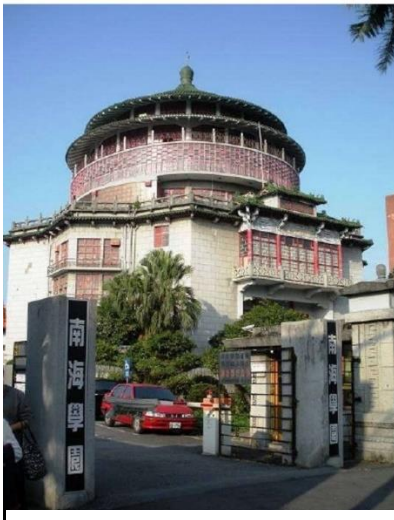


圖 1 舊館建築為外圓內方的天壇造型，強調天人合一的理念。



圖 2 新館遷建，建築仍傳承科學與自然、人文相互輝映的精神。

位於基隆河舊河道的科教館，可以看見過去基隆河流域的紋理、遠眺陽明山國家公園的自然景觀，緊鄰未來極具發展潛力的士林北投科技園區，是一個兼具科學、人文與豐富自然資源的場域。106 年起，與臺北市政府合作以「跨域體驗終身樂學」為目標，串聯臺北市立天文科學教育館、兒童新樂園、美崙科學公園打造「臺北科學藝術園區」，共同經營這塊生態豐富的棲地，開創跨域連結的學習資源，營造全齡化及友善的優質科學教育中心。

科教館官網: <http://www.ntsec.gov.tw/>

臺灣網路科教館: <https://www.ntsec.edu.tw/>

8. 實驗前應先清點各組玻璃器皿及儀器，若有缺損者填寫器材缺損單，交給老師
9. 師並領取補充品。
10. 實驗時藥品之用量應照學習單或老師要求之量，不可多取造成藥品浪費及污染，並小心避免滴撒桌面，取用後應立即將瓶蓋蓋好，不可將公用藥品拿至各組使用。
11. 如欲將玻璃管或溫度計插入橡皮塞的孔中時，不可強行插入，應先將橡皮塞中的導孔用水或甘油等潤滑劑濕潤，再用布包裹後，緩慢扭轉插入。
12. 打破玻璃時應立即以掃把清理乾淨，將玻璃倒在「碎玻璃桶」內，並向老師報告。
13. 實驗中遇到任何意外事件或身體不適應立即向老師報告。
14. 實驗後數據須填寫於實驗學習單「數據與結果」內，由老師檢查後簽名始完成本次實驗。
15. 實驗後，實驗藥品的處理需遵守教師指示處理。如濃酸、濃鹼等廢液於倒棄時，需先用水稀釋而後棄之，以免腐蝕排水管；廢紙、玻璃碎片等固體，不可倒入排水系統中，以免阻塞，亦不可任意棄置，務必放入特定垃圾桶內。
16. 離開實驗室前需確認電源、自來水是否關閉？電源是否切斷？將器材、桌面收拾清潔，儀器歸位，各組附近的地板清理乾淨，並洗淨雙手。

二、實驗安全試試看

材料：

碳酸氫鈉(小蘇打粉)、檸檬酸、夾鏈袋、10ml 量筒、塑膠吸管、打火機、蠟燭、塑膠盤。

步驟：

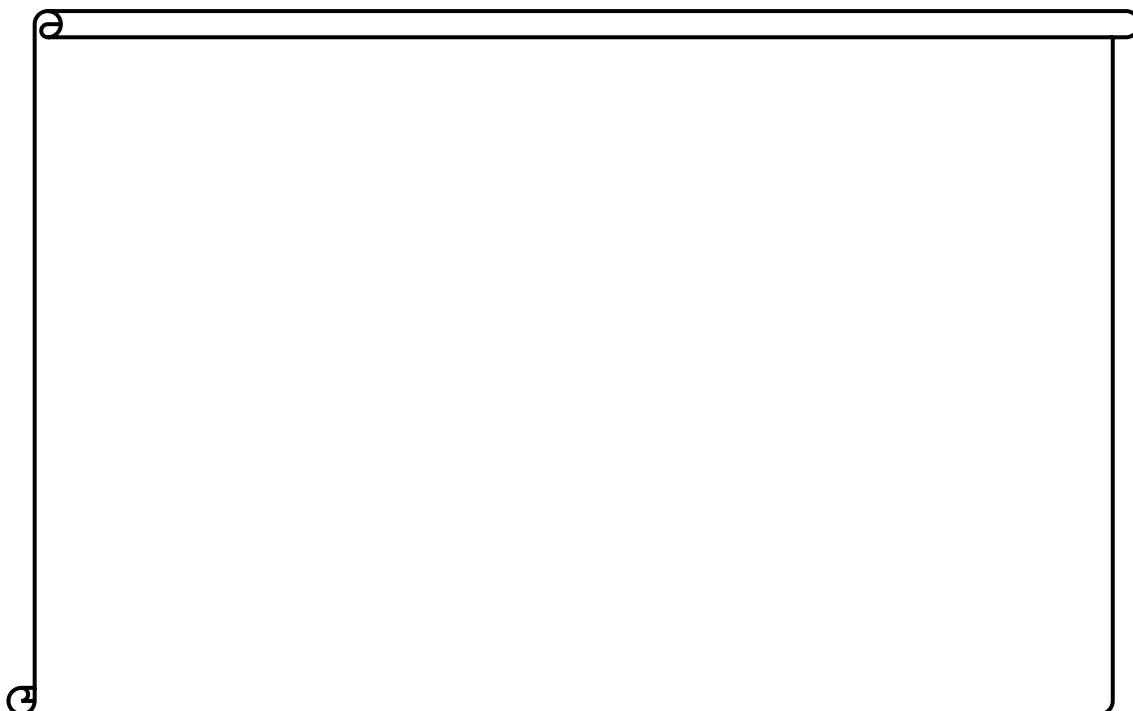
- 夾鏈袋中各裝入一匙的小蘇打粉及檸檬酸。
- 將蠟燭點燃。
- 夾鏈袋中加入 10 毫升的水及接上塑膠吸管。
- 利用自製滅火器熄滅燭火。

請先觀察桌上的材料，你覺得這些材料要如何使用？需要提醒學生注意什麼呢？

實驗前，請先思考要提醒學生留意那些實驗安全/操作注意事項呢? (請寫下來)



實際操作後，你所留意的事項，有助於你進行實驗操作嗎? 如果可以再操作一次，你會新增或修改那些內容，以助於學生進行實驗操作?

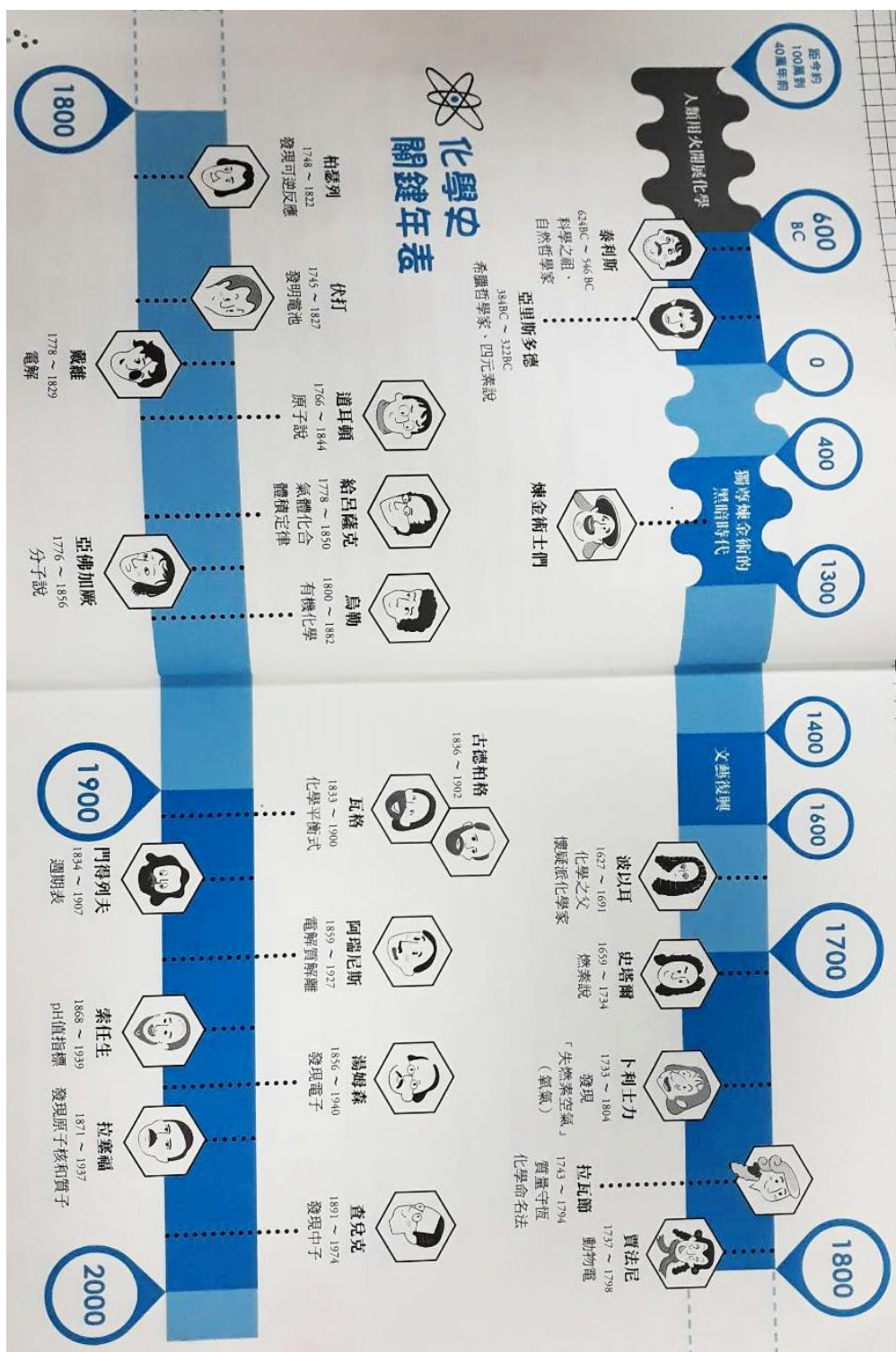


備註：

1. 使用任何藥品，請先看清楚標示、注意事項，翻閱物質安全資料表，查明是否對人體造成傷害，使用完畢請放回原位。
2. 本實驗所使用的化學藥品皆不可食用。
3. 本實驗會用到火，切記不可玩火，以免發生危險。

參、小學階段化學實驗操作
一、你認為「化學」是...

二、從化學史來看化學的演進



翻拍自親子天下《科學史上最有趣的 20 堂化學課》

三、國民中小學暨普通型高級中等學校「自然領綱」之學習內容中與國小化學相關的指標

在 108 課綱中，國民小學教育階段以跨科概念統整學習內容，分為三大課題、7 個跨科概念，可見附錄一。其中與化學相關的學習內容指標主要在「交互作用」的跨科概念中，與溶解、燃燒、防鏽、酸鹼等主題相關。

課題	跨科概念	第二學習階段學習內容		第三學習階段學習內容	
1.自然界的組成與特性	物質與能量 (INa)				
	構造與功能 (INb)				
	系統與尺度 (INc)				
2.自然界的現象、規律及作用	改變與穩定 (INd)				
	交互作用 (INe)	INe -II- 2	溫度會影響物質在水中溶解的程度(定性)及物質燃燒、生鏽、發酵等現象。	INe -III- 2	物質的形態與性質可因燃燒、生鏽、發酵、酸鹼作用等而改變或形成新物質，這些改變有些會和溫度、水、空氣、光等有關。改變要能發生，常需要具備一些條件。
		INe -II- 3	有些物質溶於水中，有些物質不容易溶於水中。	INe -III- 3	燃燒是物質與氧劇烈作用的現象，燃燒必須同時具備可燃物、助燃物，並達到燃點等三個要素。
		INe -II- 4	常見食物的酸鹼性有時可利用氣味、觸覺、味覺簡單區分，花卉、菜葉會因接觸到酸鹼而改變顏色。	INe -III- 4	物質溶解、反應前後總重量不變。
				INe -III- 5	常用酸鹼物質的特性，水溶液的酸鹼性質及其生活上的運用。
資源與永續性 (INg)					
3.自然界的永續發展	科學與生活 (INf)				
	資源與永續性 (INg)				

四、實驗操作

1. 二氧化碳的性質(連結溶解、酸鹼性質)

材料：碳酸氫鈉、檸檬酸、錐形瓶、塑膠管、酚酞指示劑、廣用指示劑、滴管

2. 氧氣的性質(連結燃燒現象、生鏽及科學史)

材料：鋼絲絨、9V 電池、棉花、蒸發皿、電子秤

國民中小學暨普通型高級中等學校「自然領綱」之學習內容架構表

陳虹樺整理

課題【3】	跨科概念【7】 (國小為主)	主題【14】	次主題【48】	適用階段			
				國中	高中(必)	高中(選)	
1.自然界的組成與特性	物質與能量 (INa)	物質的組成與特性 (A)	物質組成與元素的週期性 (Aa)	V	化學	化學	
			物質的形態、性質及分類 (Ab)	V	化學	化學	
		能量的形式、轉換及流動 (B)	能量的形式與轉換 (Ba)	V	物理化學	物理化學	
			溫度與熱量 (Bb)	V	物理	物理	
			生物體內的能量與代謝 (Bc)	V			
			生態系中能量的流動與轉換 (Bd)	V			
	構造與功能 (INb)	物質的結構與功能 (C)	物質的分離與鑑定 (Ca)	V	化學	化學	
			物質的結構與功能 (Cb)	V	化學	化學	
		生物體的構造與功能 (D)	細胞的構造與功能 (Da)	V	生物	生物	
			動植物體的構造與功能 (Db)	V		生物	
	系統與尺度 (INc)	物質系統 (E)	自然界的尺度與單位 (Ea)	V	物理	物理	
			力與運動 (Eb)	V	物理	物理	
			氣體 (Ec)	V	化學	化學	
			宇宙與天體 (Ed)	V	地科	地科	
		地球環境 (F)	組成地球的物質 (Fa)	V	地科	地科	
			地球與太空 (Fb)	V	地科	地科	
	2.自然界的現象、規律及作用	改變與穩定 (INd)	演化與延續 (G)	生殖與遺傳 (Ga)	V	生物	生物
				演化 (Gb)	V	生物	生物
生物多樣性 (Gc)				V		生物	
地球的歷史 (H)			地球的起源與演變 (Ha)		地科	地科	
			地層與化石 (Hb)	V	地科	地科	
			變動的地球 (I)	地表與地殼的變動 (Ia)	V	地科	地科
天氣與氣候變化 (Ib)		V		地科	地科		
海水的運動 (Ic)		V		地科	地科		
交互作用 (INe)		物質的反應、平衡及製造 (J)	晝夜與季節 (Id)	V	地科	地科	
			物質反應規律 (Ja)	物質反應規律 (Ja)	V	化學	化學
				水溶液中的變化 (Jb)	V	化學	化學
				氧化與還原反應 (Jc)	V	化學	化學
				酸鹼反應 (Jd)	V	化學	化學
				化學反應速率與平衡 (Je)	V	化學	化學
		有機化合物的性質、製備及反應 (Jf)		V	化學	化學	
		自然界的現象與交互作用 (K)	波動、光及聲音 (Ka)	V	物理	物理	
			萬有引力 (Kb)	V	物理	物理	
			電磁現象 (Kc)	V	物理	物理	
	量子現象 (Kd)			物理	物理		
	基本交互作用 (Ke)			物理	物理		
生物與環境 (L)	生物間的交互作用 (La)	V					
	生物與環境的交互作用 (Lb)	V		生物			
3.自然界的	科學與生活	科學、科技、社會	科學、技術及社會的互動關係	V	化學	生物化學	

課題【3】	跨科概念【7】 (國小為主)	主題【14】	次主題【48】	適用階段		
				國中	高中(必)	高中(選)
永續發展	(INf)	及人文 (M)	(Ma)			
			科學發展的歷史 (Mb)	V	生物	生物物理 化學
			科學在生活中的應用 (Mc)	V	生物物理 化學	生物物理 化學
			天然災害與防治 (Md)	V	地科	地科
			環境汙染與防治 (Me)	V	化學	化學
	資源與永續性 (INg)	資源與永續發展 (N)	永續發展與資源的利用 (Na)	V	化學地科	生物化學 地科
			氣候變遷之影響與調適 (Nb)	V	地科	地科
			能源的開發與利用 (Nc)	V	物理化學	化學

- 第1碼：國民小學教育階段是以跨科概念統整理論 (Interdiscipline)。國民中學教育階段及普通型高級中等學校教育階段因有分科之專門性，故以主題、次主題方式呈現。普通型高級中等學校教育階段則再依科別於主題前增加大寫英文字B、P、C、E之代碼，以代表生物 (Biology)、物理 (Physics)、化學 (Chemistry)、地球科學 (Earth Sciences) 四科目之學習內容。
- 第2碼：第二、三學習階段 (國民小學教育階段三至四年級、五至六年級) 分別以II、III表示；第四學習階段 (七至九年級，國民中學教育階段) 以IV表示；第五學習階段 (十至十二年級，高級中等學校教育階段) 則以Vc表示普通型高級中等學校必修內容，以Va表示普通型高級中等學校加深加廣選修內容。
- 第3碼：阿拉伯數字為流水號。