

普通高級中學課程化學學科中心

104 年度特色課程徵選說明會 研習手冊



指導單位：教育部國民及學前教育署

主辦單位：化學學科中心

協辦單位：國立台南第一高級中學

日 期：104 年 4 月 16 日

地 點：臺南一中科學教育大樓 2 樓

「特色課程設計」與「思源科學創意大賽 Plus」

一、「特色課程設計」甄選計畫(化學學科中心)

二、介紹「特色課程設計」

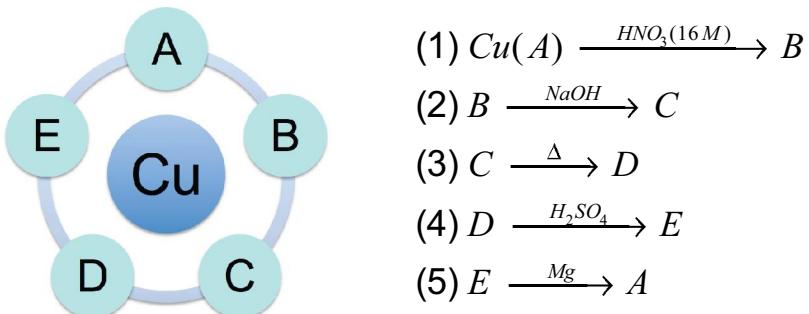
1. 實中模式：

化學入門實驗進度表(上學期)

日期	實驗 主題	內容		備註
第 1 週 9/6	分組、選組長 課程簡介 實驗室的介紹與認識實驗器材	每組 3 人，共 10 組 基本能力測驗(前測)：你認識多少實驗器材 展示並介紹常用的實驗器材		
	基本實驗操作(一)	玻璃器材的清洗與乾燥 分度吸量管、移液管與容量瓶的使用		
第 2 週 9/13	實驗(一)：燒杯，量瓶，量筒 準確度的檢驗	說明如何撰寫實驗報告		下課前完成並繳交實驗報告
第 3 週 9/20	實驗(二)：藥品的配製	各組於實驗記錄單寫出配製方法 配製氫氧化鈉溶液(1 M)、 鹽酸(1 M)與硫酸銅溶液(0.5 M)		以 PVC 瓶保存配好之溶液
	基本實驗操作(二)	滴定管的使用		
	實驗(三)：標定與滴定	以 KHP 標定配製的氫氧化鈉溶液		不必交實驗報告
第 4 週 9/27	實驗(三)：標定與滴定(續)	以標定過的氫氧化鈉溶液滴定鹽酸		要交實驗報告
	實驗(四)：指示劑的選擇	氫氧化鈉溶液滴定鹽酸	1. 酚酞	繳交學習單
		鹽酸滴定氨水	2. 甲基橙	
		1. 酚酞	2. 甲基橙	
第 5 週 10/4	實驗(五)：酸鹼滴定的應用	利用酸鹼滴定測某化合物的莫耳質量		繳交實驗記錄單
第 6 週 10/11				第一次段考
第 7 週 10/18	趣味實驗	1. 乙炔槍	1. 射遠競賽	下週射遠競賽
		2. 藍印術	2. 有趣的光化學反應	下週繳交作品
第 8 週 10/25	乙炔槍	射遠競賽		1. 射遠競賽 2. 交藍印術作品
第 9 週 11/1	基本實驗操作(三)	混合物的分離：溶解過濾、抽濾與萃取		
	實驗(六)：混合物的分離(一)	大理石、食鹽、酯和水的分離		要交實驗報告

第 10 週 11/8	基本實驗操作(四)	各種加熱法	
	實驗(七)：質量守恆定律	硝酸鉛溶液與碘化鉀溶液反應，驗證質量守恆定律	要交實驗報告
第 11 週 11/15	實驗(八)：化學式的測定	以加熱法求得氧化鎂的化學式	要交實驗報告
第 12 週 11/22			第二次段考
第 13 週 11/29	趣味實驗	1. 銅幣變金幣	交成品
		2. 銅的循環	繳交學習單
第 14 週 12/6	實驗(九)：POEC 學化學	團隊合作解問題	繳交學習單
第 15 週 12/13	實驗(十)：過錳酸鉀的系列反應	觀察錳於不同氧化態的顏色	繳交學習單
	基本實驗操作(五)	混合物的分離：蒸餾	
第 16 週 12/20	實驗(十一)：混合物的分離(二)	蒸餾的應用：料理米酒再變身	要交實驗報告
第 17 週 12/27	基本實驗操作(六)	混合物的分離：色層分析	
	實驗(十二)：混合物的分離(三)	色層分析 1. 濾紙層析 2. 薄層層析	要交實驗報告
第 18 週 1/3	實驗(十三)：猜猜我是誰	未知溶液與未知粉末	交答案
第 19 週 1/10	實驗(十四)：亞佛加厥數的測定	以電解法測得亞佛加厥數	要交實驗報告
第 20 週 1/17	化學實驗期末考	本學期成果驗收	期末考
	清理實驗室		

(1) I SEE YOU : 看見銅的循環



示範 實驗	化學反應式	(a)化合	(b)分解	(e)沉澱	(f)酸鹼
		(c)取代	(d)複分解	(g)氧化還原	
(1)					
(2)					
(3)					
(4)					
(5)					
(6)					
(7)					
(8)					
(9)					

(2) 動手動腦學化學：猜猜我是誰

建立基本資料：陰陽離子的反應

陰離子	加入試劑	實驗記錄
1. 碳酸根 (CO ₃ ²⁻)	H ⁺	
	Sr ²⁺	
	Ba ²⁺	
	Pb ²⁺	
	Ag ⁺	

陰離子	加入試劑	實驗記錄
3. 氢氧根 (OH ⁻)	鈣離子(Sr ²⁺)	
	鋇離子(Ba ²⁺)	
	鉛離子(Pb ²⁺)	
	銀離子(Ag ⁺)	

陰離子	加入試劑	實驗記錄
2. 硫酸根 (SO ₄ ²⁻)	鈣離子(Sr ²⁺)	
	鋇離子(Ba ²⁺)	
	鉛離子(Pb ²⁺)	

陰離子	加入試劑	實驗記錄
4. 氯離子 (Cl ⁻)	鉛離子(Pb ²⁺)	
	銀離子(Ag ⁺)	
5. 碘離子 (I ⁻)	鉛離子(Pb ²⁺)	
	銀離子(Ag ⁺)	

鹽類	實驗記錄
1. 鹼鹽	
2. 鉀鹽	
3. 銀鹽	
4. 銅鹽	

猜猜我是誰之溶液篇

猜猜我是誰 — 示範實驗

三種無色溶液 A_0 、 B_0 、 C_0 ，從外觀上無法區別它們，只知它們屬於以下三種溶液：

碳酸鈉($Na_2CO_3 \cdot 0.1M$)、鹽酸($HCl \cdot 0.1M$)、氯化鋇($BaCl_2 \cdot 0.1M$)

根據已建立之基本資料，判斷溶液 A_0 、 B_0 、 C_0 分別是何種溶液。

藥品	A_0	B_0	C_0	答案
A_0				$A_0 :$
B_0				$B_0 :$
C_0				$C_0 :$

猜猜我是誰 — PART I

三種無色溶液 A_1 、 B_1 、 C_1 ，從外觀上無法區別它們，只知它們屬於以下三種溶液：

氫氧化鈉($OH^- \cdot 0.1M$)、硝酸鉛($Pb^{2+} \cdot 0.1M$)、碘化鉀($I^- \cdot 0.1M$)

根據已建立之基本資料，判斷溶液 A_1 、 B_1 、 C_1 分別是何種溶液。

藥品	A_1	B_1	C_1	答案
A_1				$A_1 :$
B_1				$B_1 :$
C_1				$C_1 :$

猜猜我是誰 — PART II

五種無色溶液 A_2 、 B_2 、 C_2 、 D_2 、 E_2 ，從外觀上無法區別它們，只知它們屬於以下五種溶液(濃度皆為 0.1M)：氯氧化鈉、硝酸鉛、碘化鉀、硝酸、碳酸鈉

根據已建立之基本資料，判斷溶液 A_2 、 B_2 、 C_2 、 D_2 、 E_2 分別是何種溶液。

	A_2	B_2	C_2	D_2	E_2
A_2					
B_2					
C_2					
D_2					
E_2					

答案

A_2 ：

B_2 ：

C_2 ：

D_2 ：

E_2 ：

猜猜我是誰 — PART III

再度挑戰：七種無色溶液 A_3 、 B_3 、 C_3 、 D_3 、 E_3 、 F_3 、 G_3 ，從外觀上無法區別它們，只知它們屬於以下七種溶液(濃度皆為 0.1M)：

氯氧化鈉、硝酸鉛、碘化鉀、硝酸、碳酸鈉、硫酸、硝酸銀

根據已建立之基本資料，判斷溶液 A_3 、 B_3 、 C_3 、 D_3 、 E_3 、 F_3 、 G_3 分別是何種溶液。

	A_3	B_3	C_3	D_3	E_3	F_3	G_3
A_3							
B_3							
C_3							
D_3							
E_3							
F_3							
G_3							

答案

A_3 ：

B_3 ：

C_3 ：

D_3 ：

E_3 ：

F_3 ：

G_3 ：

猜猜我是誰之粉末篇

示範實驗：未知粉末(某一氯化物、硝酸鹽或碳酸鹽)

實驗實驗記錄	
1. 焰色	
2. 加入1M HCl	
3. 加入0.1M AgNO ₃	

猜猜我是誰 — PART IV

有三種白色鹽類 A₄、B₄、C₄，從外觀上無法區別它們，只知它們是屬於以下八種鹽類：

硝酸鋨、氯化鋨、硝酸鋇、氯化鋇

碳酸鈣、碳酸鉀、氯化鉀、硝酸鉀

設計實驗並根據之前建立的基本資料，猜猜這三種鹽類是上述八種鹽類中的哪三種！

提供使用以下藥品或器材幫助判斷：

1. 藥品：硝酸銀(0.1M)、鹽酸(1.0M)

2. 焰色實驗：在老師指導下使用。

3. 實驗記錄：

未知粉末	A ₄	B ₄	C ₄
取少量粉末測其溶解度			
在各燒杯滴一滴硝酸銀			
取少量粉末進行焰色實驗			
在剩餘粉末上滴一滴鹽酸			
答 案			

猜猜我是誰 — PART V

進階挑戰

有十種白色鹽類，從外觀上無法區別它們，只知它們是屬於以下十種鹽類：

硝酸鋨、氯化鋨、硝酸鋇、氯化鋇、氯化銨

碳酸鈣、碳酸鉀、氯化鉀、硝酸鉀、硫酸銀

試著設計實驗猜猜這十種鹽類是上述十種鹽類中的哪一種！

提供使用以下藥品或器材幫助判斷：

1. 藥品：硝酸銀(0.1M)、氫氧化鈉(3.0M)、鹽酸(1.0M)
2. 焰色實驗：在老師指導下使用
3. 若有其他需求，得向老師提出，經老師同意後，提供相關器材或藥品
4. 實驗與記錄：

實 驗	甲	乙	丙	丁	戊	己	庚	辛	壬	癸
是否可溶										
焰色反應										
加入 H^+										
加入 Ag^+										

答 案

甲	乙	丙	丁	戊
己	庚	辛	壬	癸

2. 北一女中模式：(即將於「台灣化學教育」三月份專題報導分享部分內容)

特色課程：出神入化-化學探究及創意設計

- (1) 認識科學活動與準備方向
- (2) Color Chem
- (3) 奈米新鮮識探究課程
- (4) 生活中或考題中的化學
- (5) 奈米科技與分子自組裝
- (6) 化學實驗能力競賽培訓
- (7) 創意化學實驗關卡設計



3. 西松高中模式(呂雲瑞老師開發，呂老師已到高雄女中服務)：

小論文→小專題→專題研究→科展

4. 其他模式

三、介紹「思源科學創意大賽 Plus」

1. 競賽基本原則：四個關卡 + 主題

(2 個物理關 + 2 個化學關，或 2 個物理關 + 1 個化學關 + 1 個應用科學關，或...)

以台東高中(2007 思源科學創意大賽全國決賽金牌獎)為例，當年主辦單位訂出主題為「節慶」，該校以元宵節、端午節、中秋節與耶誕節來表現不同節慶的內涵。

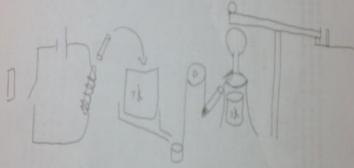
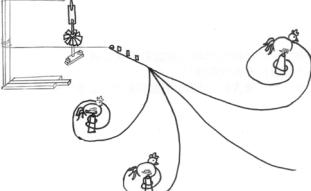
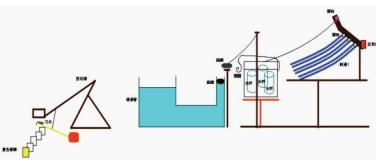
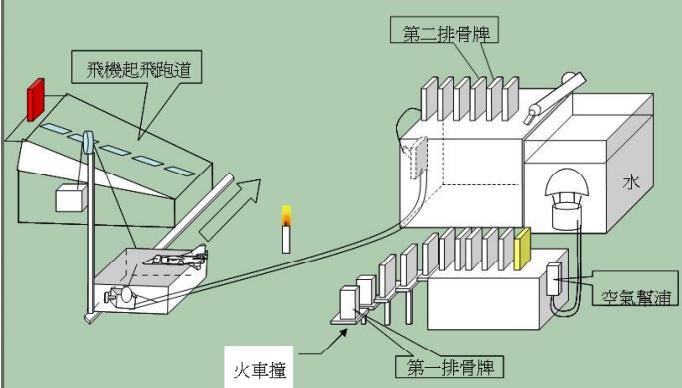
2. 競賽分初賽(書面審)、地區複賽(分北區、桃竹苗區、中區與南區)、全國決賽。

(1) 時間與競賽內容：5 月 19 日前繳交企劃書，6 月 10 日公布晉級複賽名單。

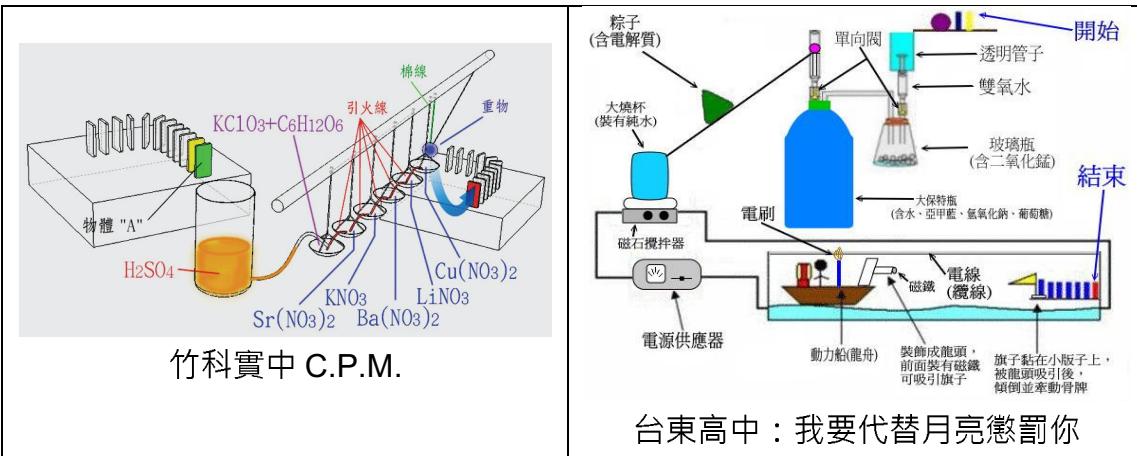
(2) 企劃書內容：

(a) 主題內容：好好做一篇文章吸引評審。不要以空無的敘述或是無厘頭的方式撰文，要緊扣關卡設計，敘述個關卡與主題的關係，從第一關逐漸發展至呈現主題的精神。

(b) 繪圖：

		
劣 ：評審看到此圖時，對關卡內容完全不感興趣，得分必然偏低(50~65分)，出線機會近乎零。	尚可 ：評審尚願意仔細閱讀關卡內容，視設計好壞給分，一般得分會在中數(70~80)。	佳 ：上色，評審比較會被吸引，也比較容易得好分數(80~85 分)。
		優 ：用心繪圖、有立體感，相當吸引評審眼光，會讓評審覺得這是一件好作品，必然用心欣賞，並給比較高的評分(85~95 分)。 (台南黎明中學火柴人)

(c) 其他範例：



(3) 內文：詳述關卡設計相關之科學原理與運作方式，而且要檢查是否有錯別字或化學式、化學反應式有誤，這是扣分標準之一重要項目。

3. 複賽：

(1) 時間與競賽內容：八月第一個週末。

(2) 準備方式：

(a) 主辦單位根據初賽企劃書選出約 15 隊(視該區企劃書水準與場地大小)晉級複賽。

(b) 晉級複賽的隊伍有一個月的準備時間，此時團隊合作非常重要，要適切分配任務，並每週檢視進度，最好三週能完成關卡內容，於第四週進行四關連結測試，找出問題並改進，務必能流暢跑完四關。

(c) 提醒：若某關卡卡住，無法解決困難，可重新設計，**大會允許一關完全變更**，其他三關若有**部分微調**，不被視為重新設計。

(d) 此階段流暢性是決定是否晉級決賽的關鍵，所以務必把握進度，於最後一週進行四關的連結測試。

4. 決賽：

(1) 時間與競賽內容：八月最後一個週末。

(2) 準備方式：同複賽，但是可讓各關呈現更精準，各隊都很強，能否又流暢又精采，是獲得金、銀、銅牌的關鍵。

普通高級中學課程化學學科中心 104 年度特色課程徵選實施計畫

一、依據：化學學科中心 104 年度工作計畫辦理。

二、目的：(一)深耕教師增能，擴大教學專業社群。

(二)推動活化教學，強化課程發展創新。

(三)建立教學典範，促進發展學校特色。

三、指導單位：教育部國民及學前教育署

四、主辦單位：高中化學學科中心、國立大甲高級中學

五、贊助單位：交通大學校友會、財團法人竹銘教學基金會

六、協辦單位：交大思源基金會、種子教師基金會

七、參加對象：國立暨公私立高中職教師，個人或是團體均可參賽

八、比賽辦法：以現行課綱之相關課程，編撰及製作以每週 2 小時，實施 16 週計，共 32 小時之創意關卡課程規劃。

九、徵選說明：

(一)作品內容：

1. 活動設計應清楚明確，包含教學活動設計之作品名稱、教學主題、教學目標、適用對象、教學領域（科目）、教學架構、對應課綱單元、配合活動、評量要點、教學要點及注意事項。

2. 設計重點：以指導學生設計關卡為原則，並由學生動手完成關卡所要呈現之內容。

(二)作品格式：

1. 含報名表、授權同意書、教學活動設計表。

2. 含教案書面資料及其電子檔案(以 WORD 及 PDF 兩種格式繳交作品說明書)。

3. 製作 15-30 分鐘教學現場影片。

十、截止收件日期：104 年 5 月 15 日止（以郵戳為憑）。

十一、徵稿收件資訊：掛號郵寄至高雄市 807 三民區建國三路 50 號『化學學科中心收』。

十二、參賽所需相關表件，請至化學學科中心網站下載 chem.kshs.kh.edu.tw

十三、本活動聯絡人：化學學科中心(07-2868059)，chem@mail.kshs.kh.edu.tw

十四、評審流程及評分標準：

(一) 審查流程：

工作流程	作業內容	期限
說明會	邀請有意願參加徵選教師參與說明會，地點：台南一中	104 年 4 月 16 日
1 報名及收件	繳交資料內容包含如下： (一)報名表一張。 (二)授權同意書一份。(若為團體則每位成員都要填寫一張) (三)書面教案一式三份。 (四)教案光碟一式三份。(教案電子檔及教學影片) (五)其他：如有大型教具，請拍照並置於光碟內。	104 年 2 月 25 日至 5 月 15 日
2 初審	經評審委員進行書面審查，擇優錄取並公告。	104 年 5 月 18 日至 5 月 25 日
3 決選： 化學教學 研討會	採現場報告方式進行決選。	104 年 6 月 11 日
4 公告	得獎名單將公布於化學學科中心之專屬網站，並發函得獎本人。	104 年 6 月 20 日前公告

(二) 評分標準：

類別	評分項目說明	百分比
創意闖關課程	1. 課程架構清楚明確	100%
	2. 單元內容豐富完整	
	3. 關卡設計的創意	
	4. 節能減碳或綠色化學的相關性	
	5. 於教學現場之適用性	
	6. 評量方式能與學習目標及教材內容相契合	

十五、獎勵辦法：

獎項	件數	獎勵方式
特優	1~5 件	獎狀乙幀及二萬元獎品
優等	1~10 件	獎狀乙幀及一萬元獎品
佳作	1~10 件	獎狀乙幀及五千元獎品

十六、獎勵補助：凡報名隊伍，經評審委員審核並決選通過將予以獎勵補助。獎勵補助以校為單位，同校有多件作品入選，僅計一校一單位補助。獲選學校每校補助下一學年活動經費一萬元，學期末繳交課程實施成果報告，經審核通過，下學期再補助一萬元。單一學校最多得補助三年。

十七、經費來源：

- (一) 獎品：教育部國民及學前教育署核定化學學科中心 104 年度計畫。
- (二) 經費補助：交大校友會、財團法人竹銘教學基金會。

十八、其他注意事項：

- (一) 凡獲選作品之著作財產權屬該作者與主辦單位共有，擁有複製、公布、發行之權利。
- (二) 獲選者須配合學科中心研習會議分享獲獎教案，以提供全國各科教師參考。
- (三) 所繳交之甄選資料承辦學校恕不退回，請自存備份。

十九、創意闖關課程規劃參考範例：每週 2 小時，以實施 16 週計共 32 小時。

課程主題	內容	時數
課程介紹	1. 播放「思源科學創意大賽」歷屆精采剪輯影片。 2. 觀摩歷屆全國決賽得獎作品 3. 邀請曾經參賽之學長姊分享參賽心得或外聘講師說明競賽內容。 4. 說明校內可提供資源與藥品、器材使用規範。	2
分組設計關卡內容	1. 每組設計兩個關卡，一為物理關，一為化學關。 內容需包括以下資料： (1) 關卡名稱。 (2) 應用之科學原理或反應。 (3) 關卡設計圖示。 2. 鼓勵以「綠色化學」的概念設計化學關卡。 3. 完成並繳交書面報告。	2

關卡內容實作準備	1. 化學藥品安全性評估，並檢討是否符合「綠色化學」的概念。 2. 領取並管理藥品與器材。 3. 開始調配所需藥品並進行第一次試做。 4. 試做過程需詳細記錄實驗結果，若能拍照或錄影更佳。	2
關卡內容實作-1	1. 進行第 1 個關卡試做。 2. 若無法達成預期效果，需檢討問題所在並提出修正方式。	6
關卡實作成果展示-1	1. 各組需完成單一關卡並展示成果。 2. 展示過程進行錄影。 3. 若無法達成預期效果，需檢討問題所在或檢視錄影內容，提出修正方式。	4
關卡內容實作-2	1. 進行第 2 個關卡試做。 2. 若無法達成預期效果，需檢討問題所在並提出修正方式。	6
關卡實作成果展示-2	1. 各組需完成第 2 個關卡並展示成果。 2. 展示過程進行錄影。 3. 若無法達成預期效果，需檢討問題所在或檢視錄影內容，提出修正方式。	4
關卡實作成果展示-3	1. 各組設計關卡連動裝置。 2. 佈置兩個關卡並展示成果。 3. 展示過程進行錄影。 4. 若無法達成預期效果，需檢討問題所在或檢視錄影內容，提出修正方式。	4
期末綜合事項	1. 藥品與器材清洗與歸位。 2. 播放各組展示關卡之錄影內容 3. 學生發表心得感想。	2

附件一

普通高級中學課程化學學科中心「104 年度特色課程徵選實施計畫」
報名表

		收件號碼	(由主辦單位填寫)
主題名稱			
學校名稱			
教師姓名	(1)	(2)	(3)
身分證字號	(1)	(2)	(3)
職別	(1)	(2)	(3)
聯絡電話	(0) (H) (手機)	(0) (H) (手機)	(0) (H) (手機)
學校地址			
E-mail	(1) (2) (3)		
備註	<p>1. 請詳閱本活動實施計畫。 2. 繳交資料內容包含如下：</p> <p>(1) 報名表一張。</p> <p>(2) 授權同意書一份。(若為團體則每位成員都要 填寫一張)</p> <p>(3) 書面教案一式三份。</p> <p>(4) 教案光碟一式三份。(包含教案、影片電子檔 及媒體輔助教具)</p> <p>(5) 其他：如有大型教具，請拍照並置於光碟內。</p> <p>(6) 請於 104 年 5 月 15 日前 (以郵戳為憑)，掛號郵寄 送達：高雄市 804 三民區建國三路 50 號 化學學科 中心收。</p> <p>3. 授權同意書未簽具者，一律取消參賽資格。</p>		

附件二、授權同意書(若為團體則每位成員都要填寫一張)

普通高級中學課程化學學科中心「104 年度特色課程徵選實施計畫」
教材授權書

本人 (以下簡稱甲方) 同意授權教育部 (以下簡稱乙方) 將本人撰寫 (或拍攝) 之

「 」乙稿 (或影像)，重複刊登使用或轉製成數位教材發送高級中等學校供教師使用或於網路播放，甲方仍擁有該著作之著作權，並可作其他用途使用，本著作使用後，若他人對於教材內容若有所疑義，由甲方協助答覆。

甲方應保證其撰寫 (或拍攝) 之稿件 (或影像) 係自行編製或創作，如有利用他人著作之情形，均根據學術規範註明出處或已取得合法之授權，且無任何侵犯第三人著作權或其他權益之情事，謹此立書為證，倘違反規範而獲獎者，其獎狀及獎品收回。

立書人： (簽章)

身分證字號：

地址：

中 華 民 國 年 月 日

附件三、普通高級中學課程化學學科中心「104 年度特色課程徵選

實施計畫」教學活動設計表

(內涵可以自行編排)

課程名稱				收件號碼	(由主辦學校填寫)
適用年級	授課 節數	節	編班方式	<input type="checkbox"/> 跑班選修 <input type="checkbox"/> 原班上課 <input type="checkbox"/> 其他_____	
設計理念					
配合課綱					
教學目標					
課程大綱					
教學活動					
評量方式					
參考資料					

附件四、課程實施成果

(一) 關卡摘要說明總覽表

組別 順序	關卡名稱 (自行命 名)	關卡科學原理 或反應	關卡內容簡介
一		化學： 物理：	
二			
三			
四			
五			
六			

(二)分組設計關卡內容(以4-6位學生一組,各組設計關卡連動裝置)

演 示 順 序	第一個關卡
關 卡 科 別	<input type="checkbox"/> 物理 <input type="checkbox"/> 化學
關 卡 名 稱	
原理屬性名稱	
關卡設計圖示	
關卡說明	
關卡實作 成果展示	

演示順序	第二個關卡
關卡科別	<input type="checkbox"/> 物理 <input type="checkbox"/> 化學
關卡名稱	
原理屬性名稱	
關卡設計圖示	
關卡說明	
關卡實作 成果展示	