

教案名稱：創客數位製造在探究與實作上的應用

教學設計者：許峰銘

壹. 教案概述

科目 / 領域別	化學科/自然領域	專題名稱	創客數位製造在探究與實作上的應用
教學對象	高一學生	教學時數	共 <u>16</u> 節， <u>800</u> 分鐘
教學設備	海藻酸鈉與乳酸鈣化學實驗套組，攝影器材，筆記型電腦，試算表軟體，三 D 列印機，雷射雕刻機，投影機，螢幕，無線投影分享器 無線實驗套組(壓力計, 溫度計等)		
專題摘要	<p>結合三 D 列印、雷射雕刻的數位製造工具，實際製造出在科學探索過程當中所需要的器具，藉由想像產生設計概念，引發孩子設計與科學實驗當中的連結，並應用科學實驗中獲得的數據，進行配合高一數學課程的數據分析，因此達成孩子們學習高中數學、高中化學與探究與實作中，相關知識理論的交叉辯證與科學成果發表展現。從中培養學生發現問題、規劃研究設計、論辯建模與表達分享的四大探究與實作相關能力。達成課綱要求應達成的四大目標：</p> <p><u>一. 體驗科學探究歷程與問題解決的學習環境和機會；</u> <u>二. 促進正向科學態度和提升科學學習動機；</u> <u>三. 培養科學思考與發現關鍵問題的能力；</u> <u>四. 探索科學知識發展與科學社群運作的特徵，</u></p>		
學習目標	藉由三 D 列印、雷射雕刻的數位製造工具，製造相關反應與物性量測儀器，完成海藻酸鈉與乳酸鈣溶液反應生成各式晶球、晶膜與晶條的化學實驗，來完成相關小論文的撰寫與發表		
先備知識	<p>一. 國中階段的基本化學反應知識-複取代反應 二. EXCEL 數據分析的基本概念作圖與科學數字測量記號概念 三. 科學態度的基本邏輯思考</p>		

議題融入	實質內涵與所融入之學習重點	<p>一. 環境教育-執行綠色、簡樸與永續的生活行動。 運用海藻酸鈉晶球製作無瓶水，減少塑膠用量</p> <p>二. 科技教育-培養設計與動手實做的知能。發展學習科技的熱情與興趣。養成批判科技與使用科技產品的行為。包含科技知識、科技態度、操作技能。 三D列印、雷射雕刻的工具數位製造</p> <p>三. 資訊教育-培養運用資訊與運算思維的知能。發展資訊社會公民應有的態度與責任感。 EXCEL 數據分析，以最適直線方程式與相關係數平方等了解實驗數據代表的真正意義。</p> <p>四. 閱讀素養-發展多元閱讀知能，養成運用文本思考、解決問題與建構知識的能力。 文獻論文查閱，以建構研究背景知識能力</p>																		
與課程綱要的對應	核心素養	<table border="1"> <thead> <tr> <th>核心素養面向</th> <th>核心素養項目</th> <th>項目說明</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">A 自主行動</td> <td>A1 身心素質與自我精進</td> <td>具備身心健全發展的素質，擁有合宜的人性觀與自我觀，同時透過選擇、分析與運用新知，有效規劃生涯發展，探尋生命意義，並不斷自我精進，追求至善。</td> </tr> <tr> <td>A2 系統思考與解決問題</td> <td>具備問題理解、思辨分析、推理批判的系統思考與後設思考素養，並能行動與反思，以有效處理及解決生活、生命問題。</td> </tr> <tr> <td>A3 規劃執行與創新應變</td> <td>具備規劃及執行計畫的能力，並試探與發展多元專業知能、充實生活經驗，發揮創新精神，以因應社會變遷、增進個人的彈性適應力。</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">B 溝通互動</td> <td>B1 符號運用與溝通表達</td> <td>具備理解及使用語言、文字、數理、肢體及藝術等各種符號進行表達、溝通及互動的能力，並能了解與同理他人，應用在日常生活及工作上。</td> </tr> <tr> <td>B2 科技資訊與媒體素養</td> <td>具備善用科技、資訊與各類媒體之能力，培養相關倫理及媒體識讀的素養，俾能分析、思辨、批判人與科技、資訊及媒體之關係。</td> </tr> <tr> <td>C 社會參與</td> <td>C2 人際關係與團隊合作</td> <td>具備友善的人際情懷及與他人建立良好的互動關係，並發展與人溝通協調、包容異己、社會參與及服務等團隊合作的素養。</td> </tr> </tbody> </table>	核心素養面向	核心素養項目	項目說明	A 自主行動	A1 身心素質與自我精進	具備身心健全發展的素質，擁有合宜的人性觀與自我觀，同時透過選擇、分析與運用新知，有效規劃生涯發展，探尋生命意義，並不斷自我精進，追求至善。	A2 系統思考與解決問題	具備問題理解、思辨分析、推理批判的系統思考與後設思考素養，並能行動與反思，以有效處理及解決生活、生命問題。	A3 規劃執行與創新應變	具備規劃及執行計畫的能力，並試探與發展多元專業知能、充實生活經驗，發揮創新精神，以因應社會變遷、增進個人的彈性適應力。	B 溝通互動	B1 符號運用與溝通表達	具備理解及使用語言、文字、數理、肢體及藝術等各種符號進行表達、溝通及互動的能力，並能了解與同理他人，應用在日常生活及工作上。	B2 科技資訊與媒體素養	具備善用科技、資訊與各類媒體之能力，培養相關倫理及媒體識讀的素養，俾能分析、思辨、批判人與科技、資訊及媒體之關係。	C 社會參與	C2 人際關係與團隊合作	具備友善的人際情懷及與他人建立良好的互動關係，並發展與人溝通協調、包容異己、社會參與及服務等團隊合作的素養。
核心素養面向	核心素養項目	項目說明																		
A 自主行動	A1 身心素質與自我精進	具備身心健全發展的素質，擁有合宜的人性觀與自我觀，同時透過選擇、分析與運用新知，有效規劃生涯發展，探尋生命意義，並不斷自我精進，追求至善。																		
	A2 系統思考與解決問題	具備問題理解、思辨分析、推理批判的系統思考與後設思考素養，並能行動與反思，以有效處理及解決生活、生命問題。																		
	A3 規劃執行與創新應變	具備規劃及執行計畫的能力，並試探與發展多元專業知能、充實生活經驗，發揮創新精神，以因應社會變遷、增進個人的彈性適應力。																		
B 溝通互動	B1 符號運用與溝通表達	具備理解及使用語言、文字、數理、肢體及藝術等各種符號進行表達、溝通及互動的能力，並能了解與同理他人，應用在日常生活及工作上。																		
	B2 科技資訊與媒體素養	具備善用科技、資訊與各類媒體之能力，培養相關倫理及媒體識讀的素養，俾能分析、思辨、批判人與科技、資訊及媒體之關係。																		
C 社會參與	C2 人際關係與團隊合作	具備友善的人際情懷及與他人建立良好的互動關係，並發展與人溝通協調、包容異己、社會參與及服務等團隊合作的素養。																		
	學習表現	<table border="1"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>子項</th> <th>第五學習階段學習表現(必修)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">探究能力-思考智能(t)</td> <td>想像創造(i)</td> <td>ti-Vc-1 能主動察覺生活中各種自然科學問題的成因，並能根據已知的科學知識提出解決問題的各种假設想法，進而以個人或團體方式設計創新的科學探索方式並得到成果。</td> </tr> <tr> <td>推理論證(r)</td> <td>tr-Vc-1 能運用簡單的數理演算公式及單一的科學證據或理論，理解自然科學知識或理論及其因果關係，或提出他人論點的限制，進而提出不同的論點。</td> </tr> <tr> <td>批判思辨(c)</td> <td>tc-Vc-1 能比較與判斷自己及他人對於科學資料的解釋在方法及程序上的合理性，並能提出問題或意見。</td> </tr> <tr> <td>建立模型(m)</td> <td>tm-Vc-1 能依據科學問題自行運思或經由合作討論來建立模型，並能使用例如：「比擬或抽象」的形式來描述一個系統化的科學現象，進而了解模型有其局限性。</td> </tr> </tbody> </table>	項目	子項	第五學習階段學習表現(必修)	探究能力-思考智能(t)	想像創造(i)	ti-Vc-1 能主動察覺生活中各種自然科學問題的成因，並能根據已知的科學知識提出解決問題的各种假設想法，進而以個人或團體方式設計創新的科學探索方式並得到成果。	推理論證(r)	tr-Vc-1 能運用簡單的數理演算公式及單一的科學證據或理論，理解自然科學知識或理論及其因果關係，或提出他人論點的限制，進而提出不同的論點。	批判思辨(c)	tc-Vc-1 能比較與判斷自己及他人對於科學資料的解釋在方法及程序上的合理性，並能提出問題或意見。	建立模型(m)	tm-Vc-1 能依據科學問題自行運思或經由合作討論來建立模型，並能使用例如：「比擬或抽象」的形式來描述一個系統化的科學現象，進而了解模型有其局限性。						
項目	子項	第五學習階段學習表現(必修)																		
探究能力-思考智能(t)	想像創造(i)	ti-Vc-1 能主動察覺生活中各種自然科學問題的成因，並能根據已知的科學知識提出解決問題的各种假設想法，進而以個人或團體方式設計創新的科學探索方式並得到成果。																		
	推理論證(r)	tr-Vc-1 能運用簡單的數理演算公式及單一的科學證據或理論，理解自然科學知識或理論及其因果關係，或提出他人論點的限制，進而提出不同的論點。																		
	批判思辨(c)	tc-Vc-1 能比較與判斷自己及他人對於科學資料的解釋在方法及程序上的合理性，並能提出問題或意見。																		
	建立模型(m)	tm-Vc-1 能依據科學問題自行運思或經由合作討論來建立模型，並能使用例如：「比擬或抽象」的形式來描述一個系統化的科學現象，進而了解模型有其局限性。																		

探究能力 -問題解決 (p)	觀察與定題(o)	po-Vc-1 po-Vc-2	<p>能從日常經驗、科技運用、社會中的科學相關議題、學習活動、自然環境、書刊及網路媒體中，汲取資訊並進行有計畫、有條理的多方觀察，進而能察覺問題。</p> <p>能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思考、討論等，確認並提出生活周遭中適合科學探究或適合以科學方式尋求解決的問題(或假說)。當有多個問題同時存在時，能分辨並擇定優先重要之問題(或假說)。</p>
	計劃與執行(e)	pe-Vc-1 pe-Vc-2	<p>能辨明多個自變項或應變項並計劃適當次數的測試、合理地預測活動的可能結果和可能失敗的原因。藉由教師或教科書的指引或展現創意，能根據問題特性、學習資源(設備、時間、人力等)、期望之成果(包括信效度)、對社會環境的影響等因素，規劃最佳化的實作(或推理)探究活動或問題解決活動。</p> <p>能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源，能適度創新改善執行方式。能進行精確的質性觀察或數值量測，視需要能運用科技儀器輔助記錄。</p>
	分析與發現(a)	pa-Vc-1 pa-Vc-2	<p>能合理運用思考智能、製作圖表、使用資訊及數學等方法，有效整理資訊或數據。</p> <p>能運用科學原理、思考智能、數學、統計等方法，從探究所得的資訊或數據，形成解釋、理解、發現新知、獲知因果關係、理解科學相關的社會議題、解決問題或是發現新的問題。並能將自己的探究結果和同學的結果或其他相關的資訊比較對照，相互檢核，確認結果。</p>
	討論與傳達(c)	pc-Vc-1 pc-Vc-2	<p>能理解同學的探究過程和結果(或經簡化過的科學報告)，提出合理而且較完整的疑問或意見。並能對整個探究過程：包括，觀察定題、推理實作、數據信效度、資源運用、活動安全、探究結果等，進行評核、形成評價並提出合理的改善方案。</p> <p>能利用口語、影像(例如：攝影、錄影)、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，呈現探究之過程、發現或成果；並在保有個資安全與不損及公眾利益下，嘗試以報告或新媒體形式，自主並較廣面性的分享相對嚴謹之探究發現、成果、結論或主張。視需要，並能摘要描述目的、特徵、方法、發現、價值、限制、運用及展望等。</p>

		<p>運 t-V-1 能使用程式設計實現運算思維的問題解決方法。</p> <p>運 t-V-2 能應用運算思維評估問題解決方法的優劣。</p> <p>設 s-V-1 能運用繪圖軟體或相關科技以表達設計構想。</p> <p>設 s-V-2 能有效活用材料、工具並進行精確加工處理。</p> <p>設 s-V-3 能運用科技工具維修及調校科技產品。</p> <p>設 c-V-2 能運用科技知能及創新思考以設計科技產品。</p> <p>設 c-V-3 能具備溝通協調、組織工作團隊的能力。</p>
學習內容		<p>CJb-Vc-1 溶液的種類與特性。</p> <p>CJb-Vc-2 定量說明物質在水中溶解的程度會受到水溫的影響。</p> <p>CJb-Vc-3 體積莫耳濃度的表示法。</p> <p>CMa-Vc-1 化學製造流程對日常生活, 社會, 經濟, 環境及生態影響。</p> <p>CNa-Vc-1 將永續發展的理念應用於生活中。</p> <p>CNa-Vc-2 永續發展在於滿足當代人之需求, 又不危及下一代發展。</p> <p>資 T-V-1 數位合作共創之概念與工具使用。</p> <p>生 N-V-2 工程、科技、科學、藝術與數學的統整與應用。</p> <ul style="list-style-type: none"> - 科學分析、數學模擬與計算在工程設計過程中扮演的角色。 <p>生 P-V-1 工程設計與實作。</p> <ul style="list-style-type: none"> - 界定問題與發展解決方案的原則。 - 預測分析的方法。 - 模型/原型製作。 - 測試、修正與最佳化。

貳. 課程設計架構圖

	◎發現問題	觀察現象。
		蒐集資訊。
		形成或訂定問題。
		提出可驗證的觀點。
	◎規劃與研究	尋找變因或條件。
		擬定研究計畫。
		收集資料數據。
	◎論證與建模	合作與討論。
		分析資料和呈現證據。
		解釋和推理。
		提出結論或解決方案。
	◎表達與分享	建立模型。
		表達與溝通。
合作與討論。		
		評價與省思。

參. 教學活動步驟

活動一/單元一			
活動簡述	<p>第一階段 在完成基本初步實驗後，進行設定研究主題探討，引導學生組別進行設定研究主題，寫出何種操縱變因，應變變因的影響，關鍵研究主題句子</p> <p>第二階段 從操縱變因、控制變因、應變變因的角度開始設計實驗器材，其中包括製造海藻酸鈉與乳酸鈣晶球所需的器材，測量成型膠條、晶球所需的器材。完成實驗材料與器材申請規劃 擬定研究計畫，寫出實驗步驟與設計表格 文獻書報討論學習單撰寫</p> <p>第三階段 第一次進行實驗，設計實驗表格，收集資料數據(教師評估各組研究) 研究結果作圖，初步數據分析撰寫 研究結果論證==討論與結論撰寫 論證建模相關文獻查閱 個人完整研究報告討論與訂正 各組研究結果 ppt 報告(全組上台並分工)(每組發表 5 分鐘，師生討論 3 分鐘)</p>	時間	共 16 節，800 分鐘

學習表現	讓學生製造三低列印與雷射雕刻製造所需的實驗器材發揮創意式的實驗設計，並以這些實驗器材進行實驗數據收集 10 月數據分析，並以高中數學所說的趨勢線方程式與相關係數平方探索這樣設計的實驗器材是否能達成原先設計的實驗目	學習目標	初步嘗試海藻酸鈉與乳酸鈣的化學反應形成各式產物實際感受化學變化與主動思考想要探索的科學方向
學習內容	藉由實驗親自動手操作與收集數據數據分析的過程相互驗證自己的設計是否能達成科學探索的目的找出兩個變量之間的相關性 規劃設計數據收集實驗設計數據分析論證介磨表達分享		

教學活動(名稱)	活動內容 (須標註活動時間)	備註 (請說明評量方式並附上教學示例圖)
----------	-------------------	-------------------------

週次	日期	值日生	主題	內容	注意事項
11 12 13	5/3~5/21	第1組	預備 初探與技術功力	課程前言, 實驗準備與數據處理 研究報告內容介紹與探究實作的簡易流程-蔗糖水溶液的濃度與密度 完成糖溶液的濃度與密度主題觀察學習 實驗報告撰寫與數據處理 數據處理測驗(創客教室)	第一節創客教室 第二節以後六樓化學實驗室忠(4)信(4)和(3)孝(5) 注意實驗室守則 下課交手冊(批改學習單) 教師批改
14	5/24~5/28	第2組	發現問題 規劃與研究	發現問題---海藻酸鈉晶球(薄膜)現象觀察 dirty exp. 與文獻查閱(孝5/21) 個人作業與組內討論---形成或訂定問題 個人作業與組內討論---提出可驗證觀點 個人作業與組內討論---尋找變因或條件 個人作業與組內討論---擬定研究計畫, 寫出菜單	注意實驗室守則 提出所需特別器材 完成學習單 完成學習單 提出所需特別器材, 研究計畫作業繳交(每組一本)
15	5/31~6/4	第3組	規劃與研究	文獻書報討論各組研究計畫ppt報告(每組3分鐘) 第一次進行實驗, 設計實驗表格, 收集資料數據	全班各組互評, ppt上傳 分析資料和呈現證據
16	6/7~6/11	第4組	規劃與研究 論證與建模	第二次進行實驗, 收集資料數據 研究結果作圖, 初步數據分析撰寫 研究結果論證==討論與結論撰寫 回家作業-論證建模相關文獻查閱 初步研究報告撰寫介紹	分析資料和呈現證據 解釋和推理 提出結論或解決方案
17	6/14~6/18	第5組	論證與建模	彈性預備週 討論與結論結果發表(每組3分鐘) 完整研究報告撰寫介紹	書面作業講評
18	6/21~6/25	第6組	表達與分享	總結報告: 表達與溝通, 合作與討論, 評價與省思 各組研究結果ppt報告(每組發表5分鐘, 師生討論3分鐘)	全班各組互評, 總結報告ppt上傳上課前2天, 24:00 評估探究過程提出具體意見或建議。手冊作業繳交 110.06.25中午 12:00前

教學回饋與參考資料	
教學成果與回饋	<ol style="list-style-type: none"> 1. 藉由老師的引導，讓全組設定研究主題:何種操縱變因對應變變因的影響。 2. 在討論當中引導學生進行實驗器材設計，三D列印、雷射雕刻設計製造。 3. 實際講授數位製造的方法與過程，讓學生進行實驗器材的自製。 4. 以自製的實驗器材去進行化學反應和物性測量，收集相關數據，學會完成實驗步驟的撰寫與實驗表格的設計 5. 運用實驗表格記錄的數據進行數據分析，繪出散佈圖。以電腦計算出最適直線方程式與相關係數平方並嘗試做出進一步圖形分析，分析兩變量的相關結果。 6. 進行實驗討論與結論的撰寫，引導學生寫出這個研究裡最重要的一句話，學習摘要與小論文重點的分析。 7. 完成探究與實作學科報告，並在全班內進行表達與分享，同時接受同學們的質疑與辯證 <p>本課程在 108 學年度至 109 學年度，共進行了四輪的教學，其中不斷的修正各個教學步驟遇到的困難。至 110 學年度，已經為執行相當成熟的課程教材教案。惟執行的老師必須要對科學探索過程有一定的了解，才能夠適時引導學生研究的方向，避免因為研究方向偏差太多，使學生產生學習上的挫折，進而導致報告的品質低落，或誤解了科學研究的意義。</p> <p>海藻酸鈉與乳酸鈣的反應是食品級的生活食品製作，在化學藥品的危害上幾乎沒有，反而能看出這兩種化學藥品在不同的反應機構下呈現出的四種物理性質，外觀，再藉由這四種產品不同物理性質的測量可以發揮出非常多種的探究方向。</p> <p>在三D列印與雷射雕刻的實驗器材製作上，必須教授如何使用這些科技製造的器材，也必須先訓練小老師，本校是以創客志工的模式進行訓練，使學生能夠獨立在創客教室進行器材製作的專業志工。</p>
參考資料	探究與實作 - 國教署普通型高中學科資源平臺

伍. 附錄：

(一) 教學活動檔案手冊

高師大附中 108 課綱 探究與實作-化學科 109 學年度 上學期課程講義

課程前言

普通高級中學「自然科學探究與實作」屬於新設必修領域課程，共 4 學分，可以分兩學期實施。旨在以實作的過程針對物質與生命世界培養學生發現問題、認識問題，問題解決，以及提出結論與表達溝通之能力。

本課程內容含有探究本質的實作活動、跨科的學習素材、多元的教法與評量方式，培養學生自主行動、表達、溝通互動和實務參與之核心素養。主要是提供學生

一. 體驗科學探究歷程與問題解決的學習環境和機會；

二. 促進正向科學態度和提升科學學習動機；

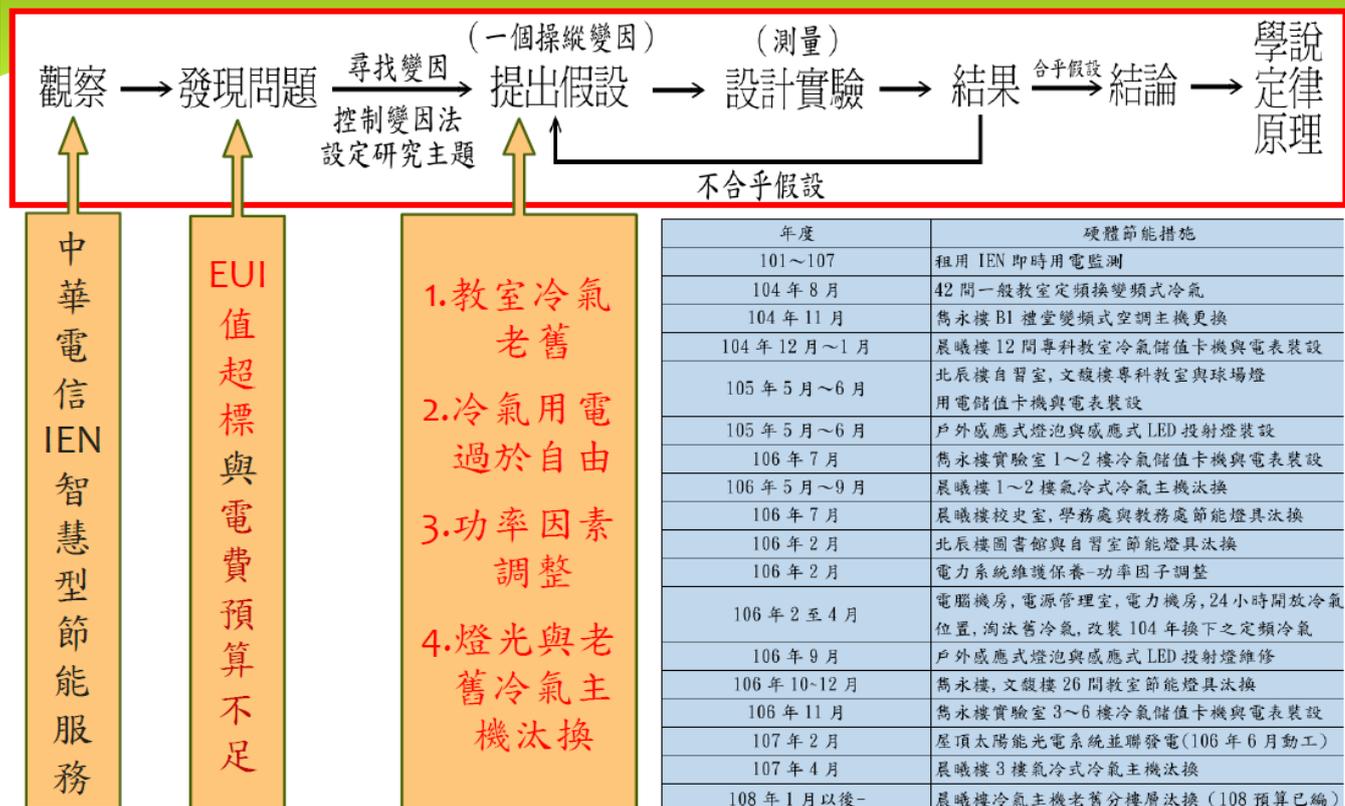
三. 培養科學思考與發現關鍵問題的能力；

四. 探索科學知識發展與科學社群運作的特徵，

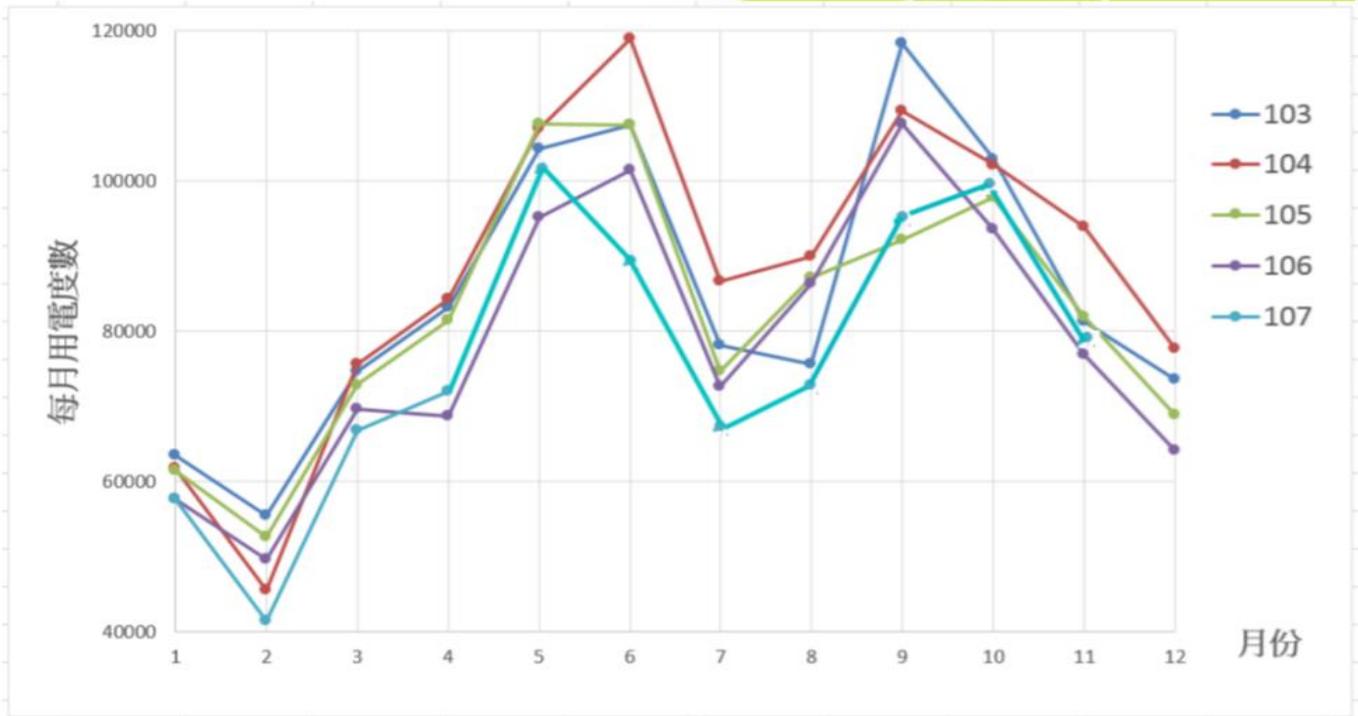
以藉此認識科學的本質。另外，此領域課程乃延續國小至國中教育階段探究與實作國民基本素養之培育，故列為必修課程。

學習單 1: 科學思考-解決問題的方法：科學解決問題的過程與實際生活經驗的連接

高師大附中節能策略



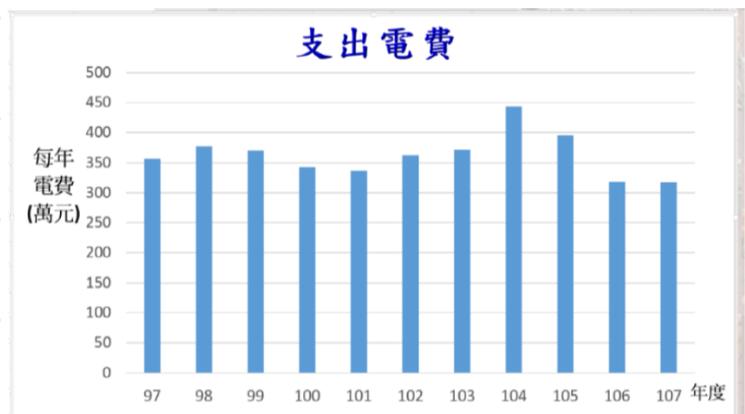
103-107年每月用電變化



(一)這張圖表你看到了什麼?要傳達的訊息是?

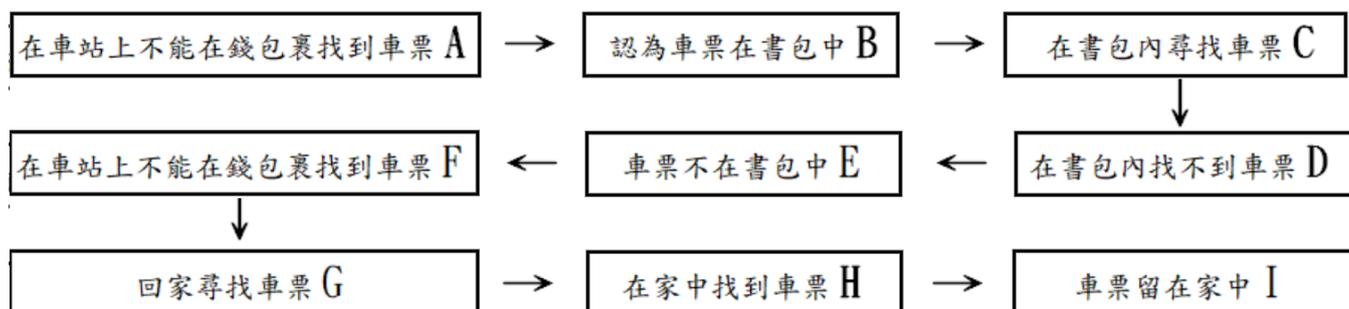
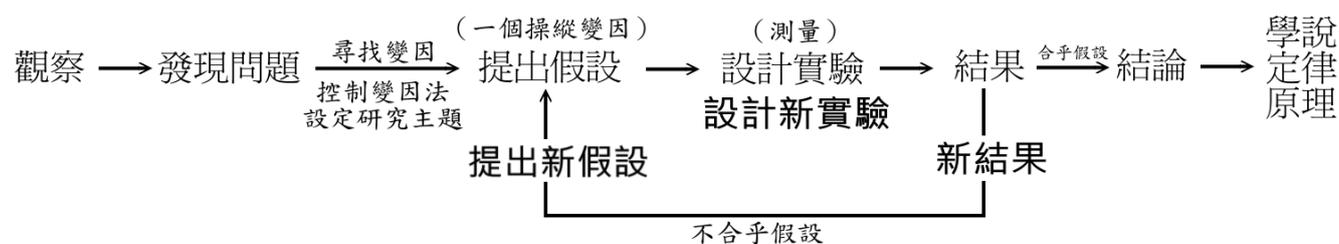
(二)問題解決的結果:

年度	104	105	106	107
電費	4434402	3950187	3177502	3168026
每年省下電費	0	484215	1256900	1266376
電費節約率	0.00%	10.92%	28.34%	28.56%



這兩張圖表要傳達的訊息是?

(三)在科學方法流程中,填入找車票的代號:



(四)回家作業----以醫生看病為例：以病人的角度觀察醫生採取的醫療策略

每人自行依個人經驗,理解以上科學思考,完成下列表格

當我出現生病的某些症狀-如何與醫護人員合作,解決問題,讓身體恢復健康

觀察		
發現問題		
提出假設		
設計實驗		
結果	合乎假設：	不合乎假設：
結論		
論文或學說		

問題 1：以醫生看病為例：以上使用了何種測量方法？ 定性或定量？

問題 2：要如何有效地呈現實驗結果,得到其他人的認同,形成結論？

課程學習重點

探究與實作的學習重點分為「探究學習內容」和「實作學習內容」兩部分。

「探究學習內容」著重於科學探究歷程，可歸納為四個主要項目：發現問題、規劃與研究、論證與建模、表達與分享。「實作學習內容」為可實際進行操作的科學活動，例如：觀察、測量、資料蒐集與分析、歸納與解釋、論證與作結論等。本課程探究與實作-化學篇分為上下冊：

上冊包含：

- (一)實驗前準備。
- (二)探究與實作基本概念-以簡單的國中實驗完成探究與實作的簡易版完整流程。
- (三)研究數據 excel 簡易處理與分析。
- (四)探究與實作課程學習完整流程前半部。

下冊包含：

- (五)探究與實作課程學習完整流程後半部。
- (六)研究數據處理與分析。
- (七)獨立研究介紹。

探究與實作學習內容各項目未必有固定的步驟順序，可依探究的主題和實作活動採循環或遞迴等方式進行，各主要項目下包含的細項詳見下表。

探究學習內容		實作學習內容
◎發現問題 基於好奇、求知或需要，觀察生活周遭和外在世界的現象，察覺可探究的問題，進而蒐集整理所需的資訊，釐清並訂定可解決或可測試的研究問題，預測可能的結果，提出想法、假說或模型。	觀察現象	<ul style="list-style-type: none"> ● 從日常經驗、學習活動、自然環境、書刊或網路媒體等，進行多方觀察。 ● 運用感官或儀器辨識物體和現象的特性。 ● 依據時間或空間的不同以觀察物體和現象的變化。 ● 推測所觀察現象的可能成因。
	蒐集資訊	<ul style="list-style-type: none"> ● 利用報紙、圖書、網路與媒體蒐集相關資訊，並判斷資訊來源的可靠性。 ● 閱讀與理解資訊內容。 ● 整理並提取適當的資訊。
	形成或訂定問題	<ul style="list-style-type: none"> ● 依據觀察所得，經由蒐集資訊、閱讀和討論等過程，提出適合科學探究的問題。 ● 當有多個問題同時存在時，能分辨並選擇優先重要之問題。
	提出可驗證的觀點	<ul style="list-style-type: none"> ● 依據選定的問題提出想法、假說或模型。
◎規劃與研究 根據提出的問題，擬定研究計畫和進度。辨明影響結果的變因，選擇或設計適當的工具或儀器觀測，以獲得有效的資料數據，或根據預期目標並經由測試結果檢視最佳化條件。	尋找變因或條件	<ul style="list-style-type: none"> ● 判定與研究問題相關的影響因素。 ● 合理的預測探究的可能結果。
	擬定研究計畫	<ul style="list-style-type: none"> ● 依據所提出的問題，計劃適當方法、材料、設備與流程。 ● 應用或組裝合適的器材與儀器。
	收集資料數據	<ul style="list-style-type: none"> ● 正確且安全的操作器材設備。 ● 設計適當的紀錄格式並詳實記錄。 ● 系統性的收集定性或定量資料數據或檢視最佳化條件。
	合作與討論	<ul style="list-style-type: none"> ● 傾聽他人的報告，並能提出具體的意見或建議。 ● 評估同學的探究過程、結果或模型的優點和限制，並提出合理的疑問或提出改善方案。

探究學習內容		實作學習內容
<p>◎論證與建模</p> <p>分析資料數據以提出科學主張或結論、發現新知或找出解決方案。發展模型以呈現或預測各因素之間的關係。檢核資料數據與其它研究結果的異同，以提高結果的可信度，並察覺探究的限制。</p>	分析資料和呈現證據	<ul style="list-style-type: none"> ● 使用資訊與數學等方法，有效整理資料數據。 ● 依據整理後的資料數據，製作圖表。 ● 由探究過程所得的資料數據，整理出規則，提出分析結果與相關證據。 ● 比較自己、同學與其他相關的資訊或證據的合理性與正確性。
	解釋和推理	<ul style="list-style-type: none"> ● 由資料數據的變化趨勢，看出其蘊含的意義。 ● 由資料數據顯示的相關性，推測其背後可能的因果關係。 ● 根據探究結果形成解釋。
	提出結論或解決方案	<ul style="list-style-type: none"> ● 由探究所得的解釋形成論點。 ● 依據證據提出合理的解決方案。 ● 由探究結果形成結論、新的概念或問題。 ● 檢核自己、同學的結論與其他相關的資訊或證據的異同。
	建立模型	<ul style="list-style-type: none"> ● 由探究結果建立合理模型以描述所觀察的現象。 ● 察覺模型的侷限性。
<p>◎表達與分享</p> <p>運用適當的溝通工具呈現重要發現，與他人分享科學新知與想法，推廣個人或團隊的研究成果。</p>	表達與溝通	<ul style="list-style-type: none"> ● 適當利用口語、文字、圖像、影音或實物等表達方式，呈現自己或理解他人的探究過程與成果。 ● 正確運用科學名詞、符號或模型，呈現自己或理解他人的探究過程與成果。 ● 有條理且具科學性的陳述探究成果。 ● 運用各種資源與他人分享科學資訊。
	合作與討論	<ul style="list-style-type: none"> ● 傾聽他人的報告，並能提出具體的意見或建議。 ● 評估同學的探究過程、結果或模型的優點和限制，並提出合理的疑問或提出改善方案。
	評價與省思	<ul style="list-style-type: none"> ● 反思探究成果的應用性、限制性與改進之處。 ● 對各類科學資訊進行評估與判斷，審慎檢視其真實性與可信度。 ● 體驗科學探究重視實作經驗證據的使用、合乎邏輯的推論，以及探究結果的再現性。 ● 瞭解科學知識是人們理解現象的一種解釋，但不是唯一的解釋。

課程實際進度與作業繳交

週次	日期	值日生	主題	內容	注意事項
10	11/01-11/07	第1組	預備	課程前言, 實驗準備與探究主題發想 實驗數據處理與作圖課程(40分)	創客教室上課, 學習單一(10分鐘), 繪圖與數據處理(含數據處理2人一組小考, 10分鐘)
11	11/08-11/14	第2組	初探與技術功力	研究報告內容介紹與探究實作的簡易流程檢查 回家作業: 第一冊作業(頁數1-3, 17~19) 實驗競賽-完成 $kt=H=ms\Delta T$ 第一階段研究報告 學習單-實驗報告撰寫與數據處理	雋永6樓化學實驗室上課 上課過程完成第一冊30-38頁輸入電腦EXCEL數據資料, 當場做電腦繪圖 回家作業: 繪圖第38頁
12	11/15-11/21	第3組	論證與建模	$kt=H=ms\Delta T$, 示範 討論, 結論與摘要寫法 加熱實驗各組討論, 結論, 摘要撰寫	上課過程完成第一冊40-43頁(先自己, 後團體)
			發現問題	發現問題---海藻酸鈉晶球(薄膜)現象觀察 dirty exp. 與紀錄自己的作法(第9頁)	上課完成第二冊第9頁晶球(2種), 膠球與膠條
13	11/22-11/28	段考週 (11/25, 26)	發現問題	先 個人作業--形成問題, 提出可驗證觀點 後 組內討論--形成問題, 提出可驗證觀點	上課前完成第二冊第14, 15頁 上課時完成第二冊第11-13頁
			規劃與研究	個人作業與組內討論---尋找變因或條件 擬定研究計畫, 寫出實驗步驟與設計表格 完成實驗材料與器材申請規劃 各組實驗主題與規劃與老師分組討論(11/25智, 11/26仁因段考停課, 高一禮班義班照常上課)	各組完成研究計畫
11月30日(週一12:00前)繳交第一冊講義, 遲交一日扣10分, 一頁缺寫扣10分					
14	11/29-12/05	第4組	發現問題	先 個人作業--形成問題, 提出可驗證觀點 後 組內討論--形成問題, 提出可驗證觀點	各組完成研究計畫
			規劃與研究	個人作業與組內討論---尋找變因或條件 擬定研究計畫, 寫出實驗步驟與設計表格 完成實驗材料與器材申請規劃 文獻書報討論學習單撰寫	下課前每位同學完成研究計畫P32-P34書面作業, 並繳交一本給老師繕改 完成P32-P34書面作業
老師批改實驗計畫預報-第二冊講義(每組一本)					
15	12/06-12/12	第5組	規劃與研究	第一次進行實驗, 設計實驗表格, 收集資料數據(教師評估各組研究) 研究結果作圖, 初步數據分析撰寫 紀錄實驗方法或設計修正	每位同學研究計畫P32-P34書面作業檢查 分析資料和呈現證據
16	12/13-12/19	第6組	規劃與研究	第二次進行實驗, 收集資料數據 研究結果作圖, 初步數據分析撰寫	解釋和推理 提出結論或解決方案
			論證與建模	研究結果論證==討論與結論撰寫 回家作業-論證建模相關文獻查閱 完整研究報告撰寫介紹	手冊 書面作業講評
17	12/20-12/26	第1組	表達與分享	彈性預備週(撰寫繕打報告) 討論與結論結果與老師討論(各組單獨) 個人完整研究報告討論與訂正	每組ppt繳交
老師批改實驗報告PPT					
18	12/27-01/02	第1組	表達與分享	各組研究結果ppt報告(全組上台並分工)(每組發表5分鐘, 師生討論3分鐘) 總結報告: 表達與溝通, 合作與討論, 評價與省思, 當日繳交第二冊講義(完成47-50頁)	個人作業繳交期限--6/29 中午12:00前
<p>欲上傳學習歷程檔案-探究與實作課程成果同學 於12月29日晚23:00前將電子檔WORD報告(樣式如講義第二冊page3-5頁), MAIL至sfm777@tea.nknush.kh.edu.tw 信箱</p> <p>經老師審閱, 批改, 提出具體意見或修改建議。(格式內容要項不符者, 退回), 逾時或未修正者, 110年1月5日上傳截止後, 將不予認證, 即學習歷程檔案-探究與實作課程成果上傳不成功</p> <p>學習歷程檔案-探究與實作課程成果, 為自然科學性向相關學群同學, 爭取相關科系教授學習成果認同重要資料, 請務必依科學報告相關格式撰寫, 以展現科學方法, 態度與能力</p>					

作業繳交方式:

- (一)每位同學本手冊書面繕寫定期繳交(上課檢查與課後繕改):(50%)(遲交扣每天扣10分),上課未帶手冊(每次扣10分)
1. 第一次繳交:第二次段考週(109/11/30)。(25%)
 2. 第二次繳交:最後一次上課下課前(12/27~12/31)。(25%)
- (二)各組個人或團體學習單,互評本,上課表現與作業不定期抽查(20%),
- (三)每組上傳1份ppt,每份9-20頁(30%)
- 第18週 6/21~6/27 各組晶球研究研究結果 ppt 報告
- 內容:(1)封面,研究動機與目的 (2)研究過程(至少1張照片)
- (3)研究結果與討論 (4)結論與參考文獻
- (四) 109.12.29 晚 23:00 前,繳交個人高一自然科學習歷程作業。(個人意願)
- (五)本課程因應假日與校內活動停課

週二	週三	週四	週五
高一禮 11/24 段考前 分組討論主題	高一智 (11/25 段考停課) (段考考完分組討論主題?)	高一仁 (11/26 段考停課) (段考考完分組討論主題?)	高一義 01/01 假日停課 01/08 PPT 發表

(六)作業繳交格式

1. 每位同學本手冊書面繕寫定期繳交與各組不定期抽查本手冊:
 - (1)上課寫就足夠,填好填滿
 - (2)發揮自我的思考能力,轉化成文字,表達對問題的想法與看法
 - (3)忌抄寫,內容相同被抄或抄同學者,發現後扣分
 - (4)自評與互評:評估在探究課程期間,組員的參與狀況以及成員互助合作的融入程度。評分表所得分數將作為老師評分之參考

() 主題 組內互評表				年	月	日
組別:第__組						
本評分表目的在瞭解本組專題組員在專題研究期間,組員的參與狀況以及成員互助合作的融入程度。評分表所得分數將作為專題老師評分之參考。(下課前10分鐘收拾環境後,下課前5分鐘組內互評)。						
(1)出席狀況:組內討論的出席情形。(出席1,缺席0)						
(2)合作互動:分工後份內工作是否準時盡本份完成、成員間可否和諧溝通互動。						
(3)參與融入:對於學習單工作討論的執行投入的程度,例如發表意見的次數。						
(4)整體貢獻:對於工作完成,在時間、精神、體力、智力或其他資源上的貢獻。						
姓名或座號	出席狀況	合作互動,參與融入,整體貢獻(組員投票數)		備註(特殊表現與負評)		

2. 每組 ppt 製作,每份 9-20 頁(20%)
 - (1)一般文書打字與編排
 - (2)直接以實驗課中使用電腦拍照貼上電腦檔案(點圖形,右鍵裁切)
 - (3)直接截取電腦畫面(Alt Prt 同時按,再到 PPT 貼上)
 - (4)最後一週 上課前繳交各組晶球研究之研究結果 ppt 報告
 - (5)範例:(基本 60 分標準)

探討乳酸鈣濃度對熱脹冷縮程度的影響

組員:6、12、18、24、30、36

實驗裝置

器材: 加料瓶、塑膠杯、鐵釘、溫度計

水球: 1%海藻膠與等量3%乳酸鈣的混合液(1、2、3%)

重量: 450g

備註:



實驗方法

一、設置實驗器材

(1)製作水球(將乳酸鈣放入海藻酸前中)

(2)倒入150g油

(3)設置器材(放入鐵塊、水球進入油中)

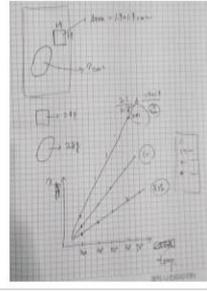
二、操作實驗

(1)將溫度升至30度後，每10度由上往下拍，至70度，才結束實驗

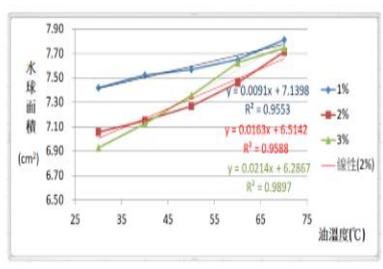
(2)將拍到的水球和鐵塊列印並剪下，量測其重量，再藉由 $W/W=A$ 得知水球由上往下的面積(我們假設高相同)

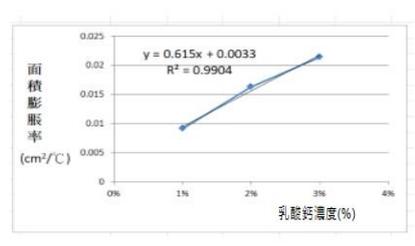






	油溫度(°C)	30	40	50	60	70
1%	水球重(克)	2.22	2.23	2.18	2.14	2.0
	力塊重(克)	1.08	1.07	1.04	1.01	1.34
2%	水球重(克)	2.421	2.524	2.567	2.649	2.813
	力塊重(克)	1.31	1.53	1.53	1.36	1.46
3%	水球重(克)	2.055	2.149	2.267	2.459	2.715
	力塊重(克)	2.61	2.9	2.65	3.02	3.24
	水球面積(克)	1.36	1.47	1.3	1.43	1.51
	水球面積(克)	6.928	7.122	7.359	7.624	7.746





結論

1:水球在30度C~70度C溫度升高而膨脹，而3%膨脹最多。

2:乳酸鈣濃度升高1%，水球每度C面積增加率為0.615CM²/度C。

3. 於 109.12.29(18週) 晚 23:00 前，要上傳學習歷程檔案學習成果的同學需繳交

- (1)高一學習歷程檔案自然科學探究與實作整合 **WORD 電子檔**作業。
- (2)12/29~1/3 為老師批改時間，經老師審閱，批改，提出具體意見或修改建議。(格式內容要項不符者，直接退回)，逾時或未修正者，110年1月5日上傳截止後，將不予認證，即學習歷程檔案-探究與實作課程成果上傳不成功
- (3)學校學習歷程檔案上傳時程，第19週(01/05之前)。
- (4)如果要上傳學習歷程檔案，化學探究與實作整合作業格式需包括：
 - (A)第一部分為成果報告書主體。(WORD打字+圖表拍照貼上)
 - (B)本手冊重要繕寫內容，經老師批改之內容表格，設計圖，數據分析或趨勢線圖。(檔案貼上或拍照貼上)
 - (C)經老師批改之個人分析表。(拍照貼上)

老師在作業上批閱或撰寫評語為學習歷程檔案的重要資料。請以 WORD 製作檔案，再轉成 PDF 電子檔，並留意上傳檔案大小限制(5M Bytes)。

- (4) 若經老師批改後，內容有大幅度訂正者，請再送老師批改後，最後再上傳成為個人的學習歷程檔案

5. 高一學習歷程檔案化學探究與實作作業範例

(1) 未達以下範例分項(如摘要, 研究設計, 研究結果與討論等標題內容與標準者, 時限內, 認證退回再修改, 認證通過者, 總成績加分。

(2) 內容未達個標題標準或文字部分少許抄襲(超過3行), 會導致認證被退回。

(3) 數據與圖表可共用(亦可自行改編), 文字抄襲超過整頁, 不予認證

高師大附中 108 學年度 自然科學探究與實作成果報告書 高師大附中 高一信 32 號 鄭宇歲

不同二價金屬鹽類水溶液對海藻酸鈣水球內含水質量百分率之影響

摘要:

本研究利用七種不同的二價金屬鹽類水溶液和海藻酸鈣進行化學反應製作出海藻酸鈣水球, 再測量水球重、膜重, 計算出含水重, 再轉換成海藻酸鈣水球內含水百分率。研究發現不同種類的二價金屬鹽類水溶液對水球內含水百分率變化可分為兩組:

- 一. 相同鈣離子, 不同陰離子的結果, 以陰離子式量對海藻酸鈣水球的含水量百分率作圖, 線性回歸分析結果: 陰離子式量每上升 100 時, 海藻酸鈣水球的含水量百分率會降低 3%, 但線性相關係數不佳(只有 0.5084), 呈現陰離子的式量越大, 海藻酸鈣水球的含水量百分率越低。
- 二. 相同硝酸根離子, 不同鹼土金屬離子的結果, 以陽離子半徑對海藻酸鈣水球的含水量百分率作圖, 依線性回歸分析結果: 陽離子的半徑每上升 100pm 時, 海藻酸鈣水球的含水量百分率會降低 9%, 但線性相關係數不佳(只有 0.6574), 呈現陽離子的半徑越大, 海藻酸鈣水球的含水量百分率越低的趨勢。

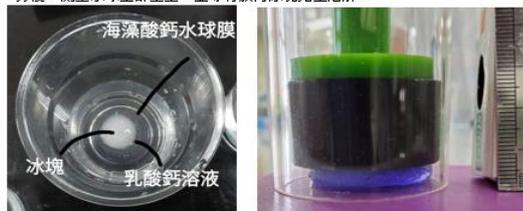
一、研究動機:

新聞中英國有三名學生, 合力發明了一種可食用的水球 Ooho, 利用海藻酸鈣和氯化鈣製成外層的膜(海藻酸鈣)包住飲用水。以海藻酸鈣取代塑膠製成而的水瓶, 能減少我們環境的負擔與垃圾的數量, 在我們的生活中, 許多東西的包裝都要用到保特瓶, 利用這個, 就能捨棄保特瓶, 用這種環保水球來裝水, 既環保, 又很實用, 而且還是可生物分解、衛生、又很便宜的未來物質。而這種可食用的飲用水容器物質, 在不同種類的二價陽離子與陰離子的影響下, 能裝水的整體比例有多高, 讓我覺得很有興趣。



硝酸鈣、硝酸鎂、硝酸鋇、硝酸鈣(由左至右)
海藻酸鈣水球的浸泡製作

- 3 小時後, 自冰箱冷凍庫取出鹽類冰球, 丟入至 0.1% 海藻酸鈣溶液中, 小力搖晃燒杯翻轉六分鐘, 使海藻酸鈣膜成形, 時間到形成外膜後取出, 擦拭外圍多餘水分後, 測量水球全部重量, 並等待膜內冰塊完全溶解。



冰塊尚未溶解的海藻酸鈣水球

以側壓器將水球壓扁成膜

- 4 割破水球, 再以側壓器將水球壓扁成膜, 並測量膜的重量, 最後以水球重減膜重, 再除以水球重, 算出各溶液的水球內含水百分率。

(三) 研究器材與材料:

1. 器材: 燒杯 *2、放置水球容器 *2、勺子 *2、側壓器 *1、手標架 *1、電子秤 *1
2. 材料: 0.1% 海藻酸鈣 400ml、0.05M 氯化鈣 150ml、0.05M 乳酸鈣 150ml、0.05M 硝酸鈣 150ml、0.05M 硝酸鎂 150ml、0.05M 硝酸鋇 150ml、0.05M 硝酸鈣 150ml、0.05M 氫氧化鈣 150ml。

(四) 實驗步驟細節:

- (一) 成形: (1) 兩燒杯各裝 200ml 的 0.1% 海藻酸鈣。(2) 分別將各溶液冰球丟入燒杯中。
- (3) 放置六分鐘讓水球形成。

(二) 擠水與秤重

- (1) 將水球取出並以電子秤測量質量。
- (2) 割破水球, 將水球壓扁成膜。
- (3) 將膜取出並以電子秤測量質量。
- (4) 以水球質量扣除膜的質量得到水球內的水質量。
- (5) 以水球內水的質量除以水球的質量得到水球內含水百分率。



割破水球, 放出內部鹽類溶液

二、研究目的與問題:

本研究主要探討海藻酸鈣與二價金屬鹽類水溶液晶球化的水球實驗中, 溶液種類的改變如何影響含水百分率最高, 研究方向分成兩部分:

- (一) 相同鈣離子, 陰離子式量與海藻酸鈣水球的含水量百分率關係為何。
- (二) 相同硝酸根離子, 鹼土金屬陽離子半徑與海藻酸鈣水球的含水量百分率關係為何。

三、研究方法與論證步驟:

(一) 離子性質:

2018 年 5 月北京大學化學與分子工程學院與中國科學院取得科學上的突破, 首次得到了水合鈉離子的原子級分辨圖像, 離子水合在眾多物理、化學、生物過程中扮演著重要的角色, 比如鹽的溶解、電化學反應、生命體內的離子轉移、大氣污染、海水淡化、腐蝕等。一直是學術界爭論和研究的焦點, 海藻酸鈣與二價金屬鹽類水溶液晶球化的水球實驗中, 二價金屬鹽類離子如何由水合的角色跳脫到與海藻酸鈣的 COO 結合, 是本研究想探討的事項。

1. 當鹽溶解在水中時, 陰離子和陽離子會分別吸引其他極性分子的正極和負極一端, 從而形成溶劑合離子。陽離子通常都比陰離子小, 所以與分子間的吸引力遠比陰離子強, 能形成比較穩定或相當穩定的溶劑合離子。陽離子溶劑合能力的大小, 主要決定於陽離子的大小和所帶電荷的多少。陽離子的半徑越小, 電荷越多, 溶劑合能力就越大。
2. 溶劑化作用是溶劑分子通過它們與離子的相互作用影響其他化學反應, 海藻酸鈣與二價金屬鹽類水溶液晶球化的水球實驗中(如下圖, 紅圈為水分子), 應該也會受到影響。



(二) 研究設計與流程:

1. 配置 0.05M 氯化鈣、0.05M 乳酸鈣、0.05M 硝酸鈣、0.05M 硝酸鎂、0.05M 硝酸鋇、0.05M 硝酸鈣、0.05M 氫氧化鈣的溶液,
2. 各溶液裝入製冰盒中, 於冰箱冷凍庫(負 10 度 C)中放置三小時, 形成冰球。

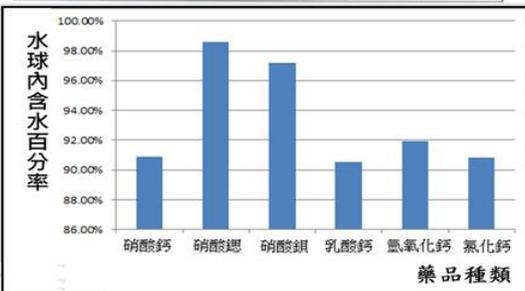


0.05M 二價金屬鹽類水溶液半圓球體水球

四、研究結果與討論:

(一) 整體實驗數據結果:

鹽類	質量(球)	質量(膜)	含水百分率
1 硝酸鈣	8.22g	0.75g	90.87%
2 硝酸鎂	6.97g	0.10g	98.56%
3 硝酸鋇	4.31g	0.12g	97.21%
4 乳酸鈣	6.55g	0.62g	90.53%
5 氫氧化鈣	6.44g	0.52g	91.92%
6 氯化鈣	4.37g	0.40g	90.84%
7 硝酸鎂	無	無	無



分析:

1. 硝酸鎂在實驗時卻形成扁平混合物(下圖液面), 無形成水球, 應該是鎂離子的高親水性導致硝酸鎂無法形成海藻酸鈣水球。



- 2 這次的實驗結果可以發現硝酸鎂的百分率為 98.56%, 是所有溶液中百分率最高的, 而乳酸鈣的百分率為 90.53%, 是所有溶液中百分率最低的。

(二)分析與討論:

1.相同鈣離子，陰離子式量與海藻酸鹽水球的含水量百分率關係為何。

鹽類	陰離子	陰離子式量	含水量
硝酸鈣	NO ₃ ⁻ × 2	62 × 2 = 124	90.87%
氫氧化鈣	OH ⁻ × 2	17 × 2 = 34	91.92%
氯化鈣	Cl ⁻ × 2	35.5 × 2 = 71	90.84%
乳酸鈣	C ₆ H ₅ O ₆ ⁻ × 2	175 × 2 = 350	90.53%

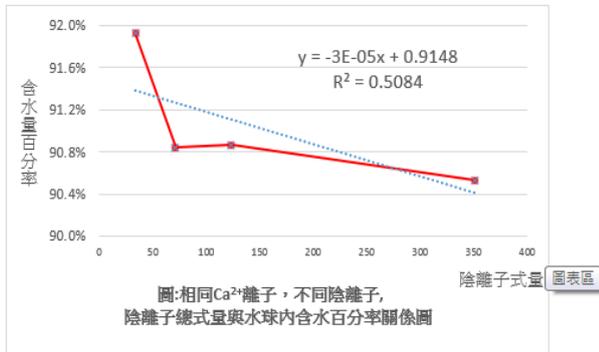


圖:相同Ca²⁺離子，不同陰離子，陰離子總式量與水球內含水量百分率關係圖

呈現陰離子的式量越大，海藻酸鈣水球的含水量百分率越低。陰離子式量對海藻酸鈣水球的含水量百分率作圖，線性回歸分析斜率為-0.00003，結果顯示：陰離子式量每上升100時，海藻酸鈣水球的含水量百分率會降低3%，但線性相關係數不佳(只有0.5084)。海藻酸為弱酸，與氫離子，鈣離子有化學平衡關係存在，反應物的陰離子(如硝酸根、乳酸根)對這個化學平衡，應有干擾使其具有平衡左右移動的關係。

2.相同硝酸根離子，鹼土金屬陽離子半徑與海藻酸鹽水球的含水量百分率關係為何。

鹼土金屬離子	離子半徑	含水量
Mg ²⁺	78pm	100% (不成形視為含水量 100%)
Ca ²⁺	160pm	90.87%
Si ²⁺	127pm	98.56%
Ba ²⁺	143pm	97.21%

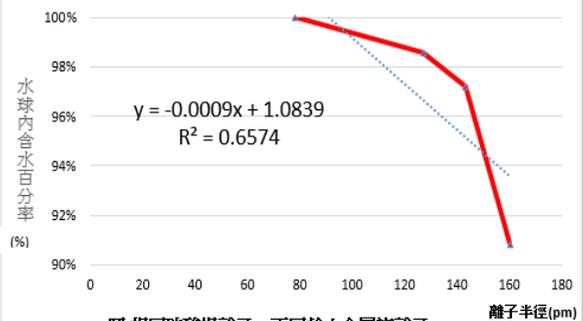


圖:相同硝酸根離子，不同鹼土金屬離子，鹼土金屬離子半徑與水球內含水量百分率關係

相同硝酸根離子，不同鹼土金屬離子的結果，數據呈現陽離子的半徑越大，海藻酸鹽水球的含水量百分率越低的趨勢。以陽離子半徑對海藻酸鹽水球的含水量百分率作圖，依線性回歸分析結果：陽離子的半徑每上升100pm時，海藻酸鹽水球的含水量百分率會降低9%，但線性相關係數不佳(只有0.6574)。推測原因為海藻酸鈣球內空間大，可容納更多水分子使球變重，降低含水率。鹼土金屬離子水合離子效果影響明顯，離子單位體積核電荷越不集中，吸引包圍離離子的能力越差。

3.海藻酸鈣濃度原本使用設定1%，實驗發現1%海藻酸鈣濃度太高，反應速率太快，膜太厚，攪拌時會黏住玻璃棒，無法形成水球。多次的調降海藻酸鈣濃度後發現，只有在0.1%的海藻酸鈣能順利形成水球。

五.結論:

- (一)相同鈣離子，不同陰離子的結果，呈現陰離子的式量越大，海藻酸鈣水球含水量百分率越低。
- (二)相同硝酸根離子，不同鹼土金屬離子的結果，呈現鹼土金屬離子半徑越大，海藻酸鈣水球含水量百分率越低。
- (三)我們發現硝酸鈣的水球內含水量百分率最高，這代表在相同質量下硝酸鈣可以容納的水也最多，如果將來想要以水球這項產品完全取代寶特瓶的話，說不定可以利用硝酸鈣來製作出一樣容納跟寶特瓶一樣容量的水球，一方面解決環保問題，但是我又發現裝載這些水又是一大麻煩。但是這個產品又可以將製作水球所需的材料重複利用，而也許將來會發現能夠比硝酸鈣容納更多水的溶液，我們認為這個主題還可以延伸到許多不同方面來探討，像是溫度、濃度等等...，如果未來還有機會的話我會繼續研究這個主題。

六.心得:

實驗過那麼多次以後，我發現團隊真的很重要。組員跟組長之間要互相配合，組長要能夠統籌分配工作，而組員要能夠配合組長分配的相關事項，我通常在分組時都是擔任組長的職務，不過以前組員都不會聽從我的指令，但是經過這幾次的實驗磨練後，組員慢慢開始聽從我的指令了，這是我覺得成長很多的部分。還有現在的比起過去更能夠獨立自主的思考，不用那麼依賴老師整理給我了。

七.參考資料:

- 「可吃又可玩的「大水球」? 環保水瓶 Ooho! 自己動手做看看吧」 BY 生活發現頻道 (西元 2016 年 06 月 28 日)。 (西元 2019 年 12 月 28 日)取自 <https://www.niusnews.com/index.php/mobile/view/45801>
- 「海藻做的可食用水瓶 獲歐盟永續競賽英國首獎」 by 台灣環境資訊中心 姜唯編譯、蔡麗伶審校 (西元 2015 年 9 月 15 日)。 (西元 2019 年 12 月 28 日)取自 <https://www.seinsights.asia/article/3289/3270/3542>
- 「從炫技料理到可食用水球: 食品科學中的晶球技術」 by PS 泛科學 (西元 2019 年 8 月 10 日)。 (西元 2019 年 12 月 28 日)取自 <https://pansci.asia/archives/165006>

探究與實作化學科書面作業:

第六章 規劃研究-進行實驗-論證與建模
海藻酸鈣晶球(海膜)現象觀察
12/8-12/21

實驗操作班級	一年 信 班	實驗操作日期	108 年 1 月 12 日
當日組長	32	當日紀錄	8
當日報告 1	26	當日報告 2	1F
當日水球 1	2	當日水球 2	20
		當日水球 3	

摘要
利用七種不同的二價水溶液製作水球，再以量筒量取水球，5天後以小球重量與原重量再除以球體積，藉此推算出物理學及化學的異同。

一. 研究動機: 我們會想做這個實驗是因為之前看到海藻酸鈣的小球，所以想試試看，得知小球最初的作用是為了避免寶特瓶的產生，所以我們想試試看海藻酸鈣與二價水溶液的水球，看看有什麼異同。

二. 研究目的:
我要探討 攝縱 變因 對 應變 變因 的影響
攝縱變因與應變變因需要可以被量化, 被測量的名詞(或敘述)

我的答案是:
本研究在探討 二價水溶液 對 水球內水量的 影響

三. 研究設備與器材:
1. 量杯 2. 勺子 3. 秤 4. 裝水球的水
5. 0.5M 的各種二價水溶液 6. 測壓器 7. 1L 海藻酸鈣溶液 8. 400ml

四. 研究過程與方法:
(一) 研究對象與原理:
海藻酸鈣和二價水溶液水球會形成膜

學習歷程檔案-個人分析表:

自行設計今天研究的實驗數據表格 (注意數據點數與單位) (圖例)

注意換樣變因最少 5 點, 每點 3 重複

溫度		控制變因			
海藻酸鈉濃度 0.5%					
二價溶液濃度	M (M)	應變變因			
質 量 別	換樣別	水		膠	
		球門	水質	膠	香水分率
		水質	水質	膠	香水分率
		水質	水質	膠	香水分率
一. Ca(NO ₃) ₂	0.05M (濃度)	2.47 g	0.95 g	0.95 g	0.94
二. Sr(NO ₃) ₂	0.05M (濃度)	6.87 g	0.1 g	0.1 g	0.99
三. Ba(NO ₃) ₂	0.05M (濃度)	2.17 g	0.12 g	0.12 g	0.96
四. CaCl ₂	0.05M (濃度)	5.93 g	0.62 g	0.62 g	0.90
五. CaCl ₂	0.05M (濃度)	5.17 g	0.52 g	0.52 g	0.91
六. CaCl ₂	0.05M (濃度)	4.17 g	0.4 g	0.4 g	0.90

記錄人: _____

證明人 (老師或同學): _____

◆個人分析表樣式

班級	座號	姓名
自己	90%	
<p>自己在這段時間的平均投入程度(%)</p> <p>自己在本課程中的進步-(50字以上)</p> <p>我覺得在這次課程中進步了許多,我常常在小組中擔任迴長的職務,所以必須準備大量的資料,以前常常不知道怎麼跟組員溝通,導致最後出來的報告常常是一團亂,但是經過自己的努力,我也學會了自由學習的不同的方法,還有時在自由學習方面也遇到許多,我開始會自己思考存在的面向,以及發現一些比較不會被發現的問題,也會自己想出這些問題的解決方法,以上就是我覺得自己及此次課程中的進步。</p> <p>自己在本課程中的反思-(50字以上)</p> <p>我覺得自己在本次課程中的反思時間有些部份,包括實驗所需時間,以及往返的艱辛,所以遇到這些問題時,我也花許多時間去解決,所以我覺得以後不管在什麼時候,我都會在作業上認真對待,遇到困難,然後再思考如何解決,不會像以前忙得焦頭爛額,做出來第一遍都不對,還自製任務時,稿小稿浪費不少時間,以上就</p>		

老師有看到你的進步

由你書寫,有同學討論,有文社,抄襲你的報告討論和結果分析,經過這堂課,問題應該能改善,不要拿來借給人家,你對明顯的事務也要加強,別以你為友,別做交際高手了。 研祥 2020.1.16

◆個人分析表樣式

班級	座號	姓名
自己在這段時間的平均投入程度(%)		
自己在本課程中的進步-(50字以上)		自己在本課程中的反思-(50字以上)

◆作業(成果報告書)樣式

高師大附中 108 學年度自然科學探究與實作
化學科 成果報告書

題目名稱：

班級_____,座號_____, 姓名_____

摘要:(需包含動機,方法設計重點或創新點,研究結果數量化的科學描述與簡要結論)

壹、研究動機

貳、研究目的與問題(分項敘述)

參、研究方法與論證步驟

(一)研究原理與設計:

(二)研究器材及材料:

(三)研究流程與步驟:(可放操作照片)

控制變因法各要項,列為研究設計重要繕改標準

控制變因	乳酸鈣冰球(體積、濃度 3%)、 海藻酸鈉與乳酸鈣冰球反應時間 3 分鐘 海藻酸鈉水溶液克數、 雷射光強度	研究設計
操縱變因	海藻酸鈉水溶液濃度 (0.5%、0.6%、0.75%、0.8%、1.0%)	
應變變因	光敏電阻的電阻值	

肆、研究結果與討論(可放結果照片)

(表一,圖一,表二,圖二)+文字討論:

伍、結論(回答研究目的與問題)

陸、參考資料(APA 格式) (需包含書、期刊、文章、網路資料需註明來源)

※書寫說明:(紙本書面報告+電子檔)

1.成果報告書一律以A4 大小紙張由左至右打字印刷。

2.成果報告書式:

(1)版面設定:上、下、左、右各2cm

(2)字型:新細明體或標楷體

(3)段落間距:單行間距

(4)主題字級:16級粗體、置中

(5)內文字級:12級

(6)項目符號順序:

例:壹、XXXXXXX

一、XXXXXXX

(一)XXXXXXX

1. XXXXXXXX

3.電子檔案名稱為(班級+組別+座號。例:高一仁第三組9號)

4.檔案大小限 5M Bytes以內。(任課老師e-mail: sfm777@tea.nknush.kh.edu.tw)

第一章 實驗前準備

§1-1 實驗室安全守則

請詳閱下列敘述,並於實驗室中操作相關活動時,確實遵守

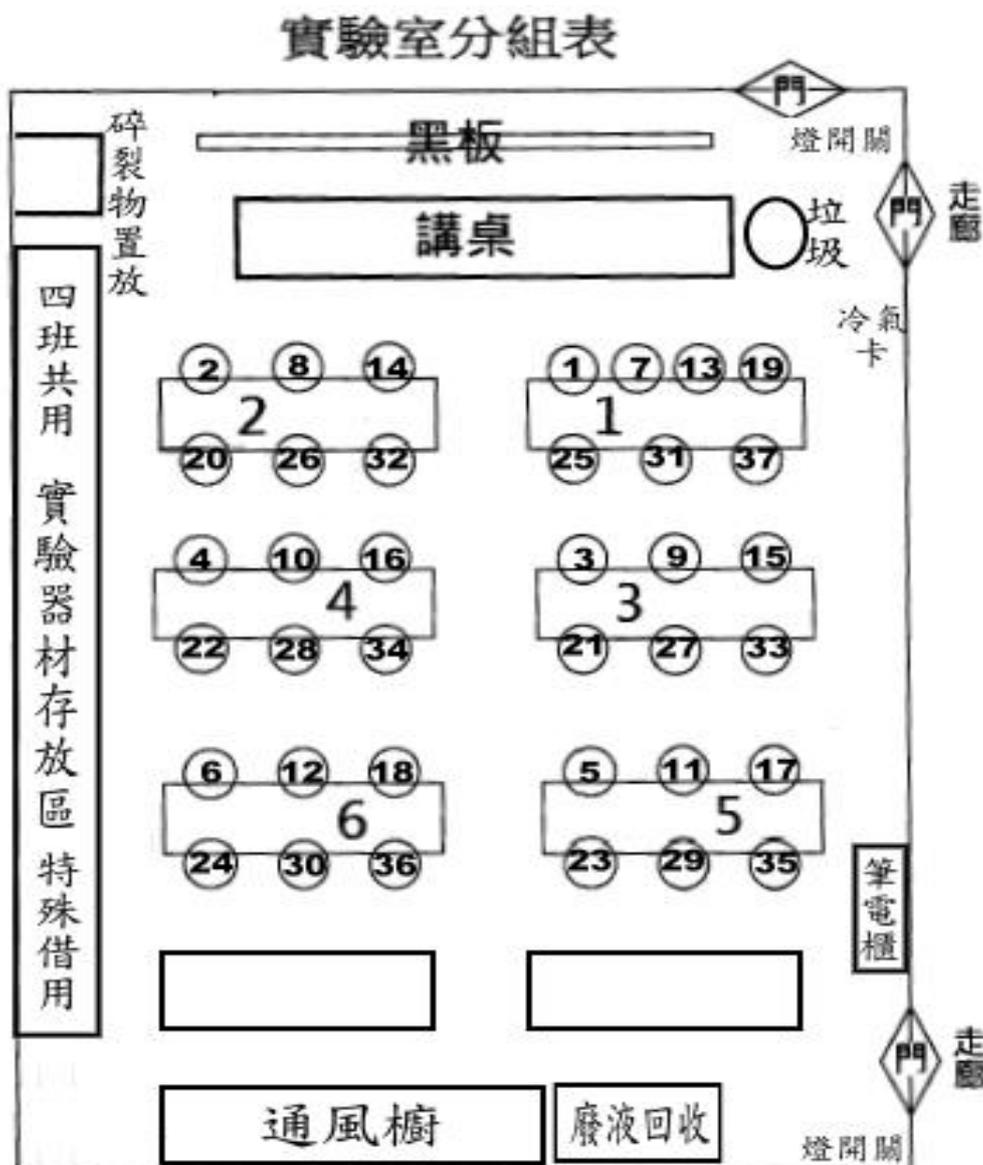
化學實驗室安全衛生守則

- 一、進入實驗室,須提前與實驗室負責老師(雋永六樓)接洽預約,並應填寫器材借用與場地紀錄表。經指導老師同意後(簽名),確定場所,環境,器材與藥品安全後,始得進行。借用的藥品器材需於一定時間內清洗歸還。
- 二、實驗室內禁止閒雜人等進入,並嚴禁嬉鬧、進食(含飲水)及從事與實驗無關的活動。
- 三、實驗室應保持清潔,並定期進行環境清掃工作;地面應無油污、水或其他易導致滑倒之物質;垃圾要分類,自行帶走處理,不可與一般垃圾混裝並需加蓋。
- 四、實驗時應穿著適當衣著,禁穿拖鞋、涼鞋或赤膊、赤腳工作,蓄長髮者應將頭髮紮好。
- 五、若操作試樣有濺出或噴出之可能,宜配戴安全眼鏡;處理粉末試藥,應配戴防粉塵口罩;操作危險性及毒性化學藥品時應戴手套;處理有機試劑,則應配戴防毒面罩,並選擇合宜的濾罐。
- 六、物品堆放勿阻礙門窗之空氣流通,亦不可堆放於主要通路與出口處,影響逃生動線。
- 七、實驗室內嚴禁吸煙,產生濃厚煙霧的實驗應在抽氣櫃內進行。
- 八、機械、儀器設備應放置整齊,訂定操作守則並張貼於明顯處。
- 九、機械、儀器使用前,應詳讀操作手冊,按正常程序操作,用畢後務必關上所有開關,拔除電源。
- 十、操作高溫、高壓或有輻射危險之實驗時,應使用安全遮板或安全防護罩。
- 十一、實驗前詳細閱讀有關藥品之物質性質資料與物質安全資料表。
- 十二、化學藥品使用後需放回原處。冷藏化學藥品(樣品)之冰箱及冷藏櫃不得放置食食品、飲料,並應定期清理過期藥品。新配製之藥品溶液須分類並標示清楚。
- 十三、操作揮發性有機溶劑、毒性、危險性、可燃性或具腐蝕性蒸氣之實驗時,應在抽氣櫃內進行。
- 十四、抽氣櫃內應保持整潔,不可置放與實驗無關之物品。
- 十五、配製酸鹼試劑,應將酸、鹼依安全方法慢慢滴入水中,不可直接將水加於酸鹼內。
- 十六、使用移液吸管時,應使用安全吸球,禁用口吸。
- 十七、烘箱、蒸餾器等加熱設備與火源旁嚴禁放置易燃性及易爆性化學藥品。
- 十八、使用列管毒性化學物質應詳實填寫運作紀錄。
- 十九、嚴禁由實驗室中自行攜出任何化學藥品或製劑,若違反規定經查屬實將依法或校規究辦。
- 二十、廢液應分類回收存放,不得任意傾倒排放。
- 二十一、操作危險實驗時,應於門口懸掛警示牌,非工作人員不得任意進入。
- 二十二、認清並牢記實驗室內最近的逃生出口、滅火器、急救箱及緊急沖淋設備與洗眼器的位置,並熟知使用方法。
- 二十三、被腐蝕性化學藥品濺到時,應立即用水沖洗至少十五分鐘以上,並送醫治療。
- 二十四、不得以濕手或具導電性之濕操作棒操作電器設備,或以易導電物碰觸插座。
- 二十五、不得使用未知或標示不明之工業用電器、材料、氣體或化學藥品。
- 二十六、高壓氣體鋼瓶使用前應先確認減壓閥調整在“關”的位置,才可以打開原閥,調整欲使用之壓力。
- 二十七、實驗完畢應檢查水電、瓦斯等是否關閉,不必繼續開啟之儀器設備,應予以關閉電源,拔除插頭以策安全。
- 二十八、有任何問題請立即通知老師與實驗管理人員。

我 _____ (請簽名), 已確實研讀以上安全守則完畢, 並將遵循以確保自身, 實驗夥伴與實驗室環境安全。

S1-2 實驗室分組與工作分配

(一) 各班分組與當日工作分配:



(二) 組長選舉:(有能力的組織-第一步)

實驗操作班級	一年 班	實驗操作日期	年 月 日
組長(固定)		當日文字紀錄	
當日攝影紀錄 1		當日攝影紀錄 2	
當日報告 1		當日報告 2	當日水腳 1

(三) 實驗室值日生工作:

1. 實驗前開(課程結束後,關閉上鎖)實驗室之門與窗戶, 循環扇與協調冷氣之開放。
2. 依老師指示分發手冊, 書面資料及器材、藥品。
3. 實驗結束後檢查各桌水電、水槽過濾網並關好儀器開關; 各組桌面、講師桌天平、藥品

- 桌、地板清理乾淨，垃圾打包帶回教室。
- 4.清點各組玻璃器材,登記破損及執行老師另外交待之事項。
 - 5.工作執行完畢後應向老師報告。以上各項工作若有疑問，亦請詢問老師。

(四)組內互評操作-第一次為假投票(於第二次上課正式開始)

1. 於 30 秒內說自己做了??????
2. 組長進行舉手投票,文字記錄登載

() 主題 組內互評表 年 月 日

組別：第__組

本評分表目的在瞭解本組專題組員在專題研究期間，組員的參與狀況以及成員互助合作的融入程度。評分表所得分數將作為專題老師評分之參考。(下課前10分鐘收拾環境,前5分鐘組內互評)

- (1)出席狀況：組內討論的出席情形。(出席1, 缺席0)
- (2)合作互動：分工後份內工作是否準時盡本份完成、成員間可否和諧溝通互動。
- (3)參與融入：對於學習單工作討論的執行投入的程度，例如發表意見的次數。
- (4)整體貢獻：對於工作完成，在時間、精神、體力、智力或其他資源上的貢獻。

姓名或座號	出席狀況	合作互動 參與融入 整體貢獻 (組員投票數)	備註(特殊表現與負評)

組長簽名:_____

第二章 探究與實作學習與主題發想

§2-1 探究與實作要學會什麼-如何有道理的, 有邏輯與有證據的解決問題

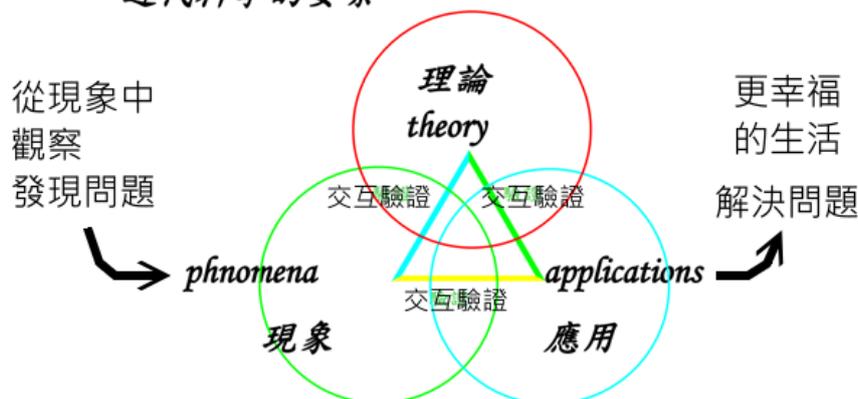
(一) 你自己要什麼? What is about Science

科學引向學與知 Science is to learn and to know.

科學促進理性思維 Science is a process of rational thinking.

科學要求實証 Science requires hard evidence.

近代科學的要素



「就內容而言，討論是一種探究的歷程，學生和教師或同學一起建構連教師也沒有標準答案的知識；就形式而言，學生不是被動地等著被指定發言，而是自己決定何時說話；就意圖而言，在討論裡，學生想要說話，而不是必須說話。」

學生對於學科內容也不再是被動的記憶背誦，而是要從自己的生活經驗與已知知識去觀照所學，找到自己想探究的問題，在蒐集與閱讀相關資料、跟老師和同學對話討論的過程中，促成知識意義的聯結，產生全新的觀點。

探究式學習的實施原則

項次	原則
1	學生在真實、具體的世界中觀察物體或現象，並進行實驗。
2	在探究過程中，學生使用論證和推理，蒐集和討論他們的想法及結果，並且建立他／她們的知識，以補充活動本身學習上的不足。
3	按照教學模組所進行的教學活動是有次序性的組織，這些教學活動與官方課程聯結，並為學生提供獨立學習的機會。
4	相同主題每周至少教學兩個小時，並持續數周。在整個學校課程計畫中確保活動和教學能夠持續進行。
5	每名學生都要有一本實驗紀錄本，用他／她自己的語言來紀錄和修正。
6	主要目標是學生能夠逐步應用科學概念和技術，同時加強口語和書面表達的能力。

(二)探究與實作要發展的能力-大學教授們要什麼?

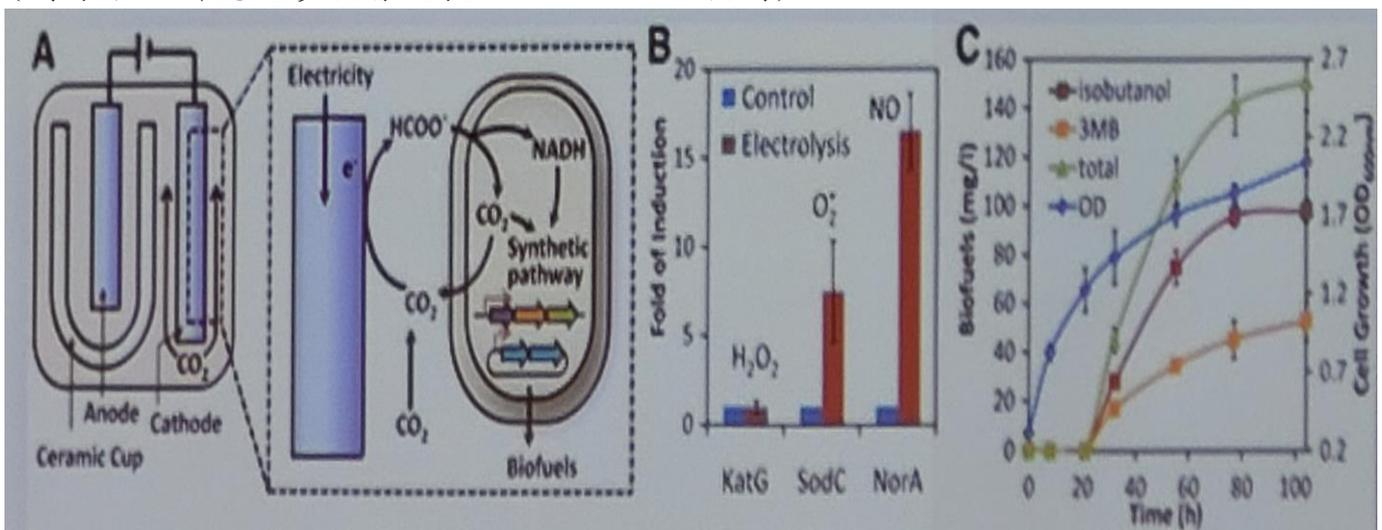
探究與實作與學習歷程檔案,主要是大學端希望作為大學預備課程的高中端,能在高中三年之間協助學生發展相關能力與技術,形成學生個人能力展現的能力窗口,其中:

1. 學測級分為門檻(探究與實作題型會納入學測中),達門檻才有機會在自己喜歡的學群,學校與科系中,去展現自己的能力
2. 以往的備審資料與 108 課綱的學習歷程檔案-學科能力分數中看不出的能力
3. 特殊選材與保送制度-某些學科或能力已經受到高程度比賽肯定



什麼是學科能力分數中看不出的能力?

(摘錄中央研究院廖俊智院長 2020/08/06 演講)



由閱讀相關講義內容與以上圖表,你覺得大學教授會需要什麼能力的學生?
上課討論。

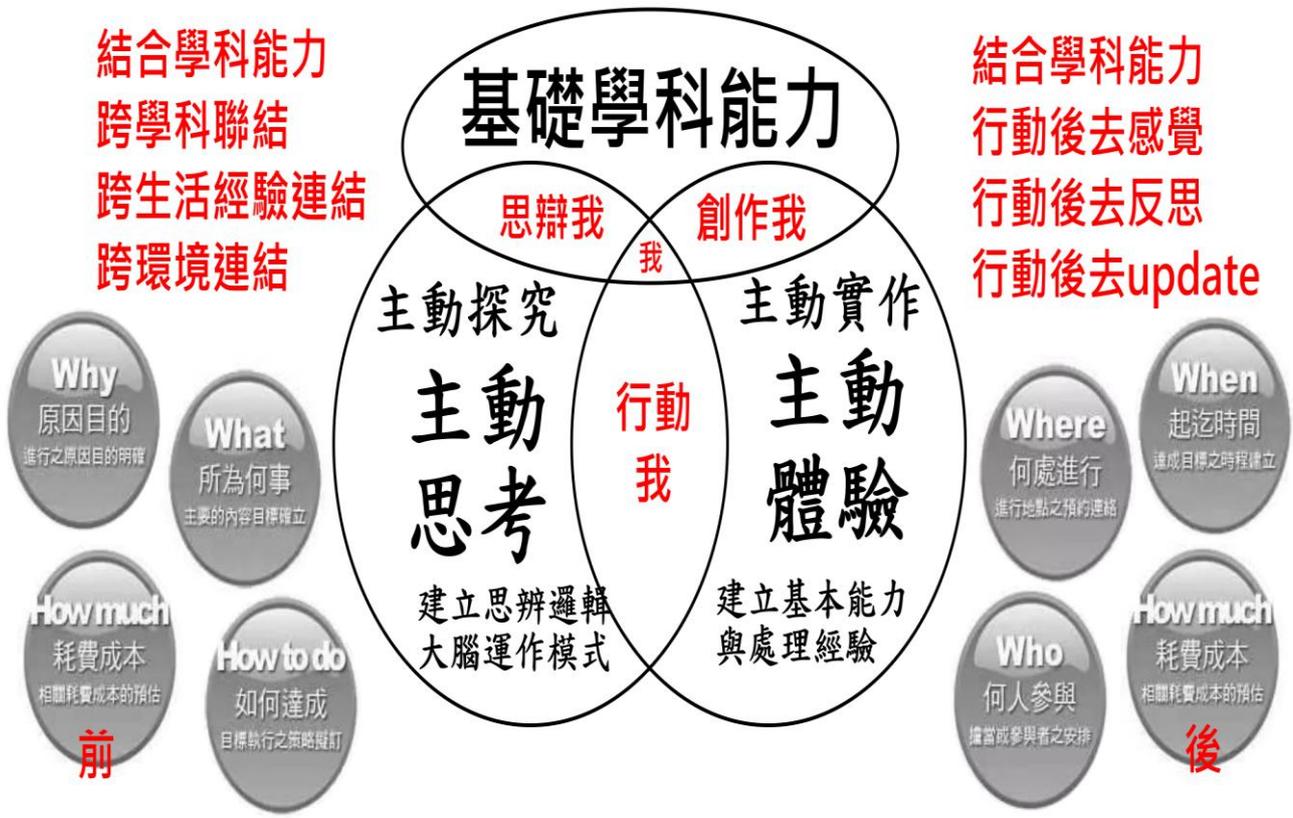
(三)我如何準備我的未來:

探究與實作課程的設計,對老師與同學而言,都是一種新的挑戰

1. 學生和教師或同學一起建構連教師也沒有標準答案的知識;
2. 學生自己要先了解,自己想要什麼?自己不會什麼?自己需要外界(包括老師,學校與家長)幫自己什麼?不是被動地等著被教育給予,而是自己決定如何去追求自己想要的;例如:就意圖而言,在討論裡,是學生你自己決定想要說什麼,而不是必須說話。」
3. 老師有的是自己專業學科能力,技術經驗與教學經驗,去鼓勵孩子天生好奇與探究之心,並在日常生活各種活動之後,透過對話討論與反省思考,幫助孩子將活動轉化為經驗,從中建構意義與知識,並能以其經驗、知識、探究思考能力來應付環境,適應乃至改進生活,但老師要如何給,如何與你對話討論,如何協助你建構意義與知識?

好好思考自己的需求?什麼是會的?什麼是不會的?進來高師大附中,需要老師幫你什麼?每個人不同,也不一定想的到,但有思考就是一種進步,在已經開始要建立自己學科能力(應付學測指考)的高一這幾個月,開始想想自己要什麼,未來可能會變,可能堅持,但只是讓這個思考啟動。

你已經念了9年書了,究竟學到了什麼?(建議與自己對應興趣的18學群去做思考)



你已經開始做什麼準備了嗎?(上課寫,5分鐘)

§2-2 學習單:探究主題的發想:如果是你自己,你想要做什麼题目的探究:
學科能力的學習,會因為自己的環境限制,變成一座把自己關住的象牙塔
如何與現實連接? 體會課本理論與實際的不同。課本一定是對的嗎?

一. 探究主題發想與操作所需要的心態:

厚實學科基礎-主動發問-主動思考與尋找資源-數據分析證據-主動實作
博學 審問 慎思 明辨 篤行

二. 由博學與審問開始吧-你想解決什麼問題?

試著讓自己的思緒結合課本知識與生活體驗,
跨出自己想要知道什麼的第一步

@科學探究主題選擇思考學習單(homework)

一. 在國中三年的基礎訓練後,你對所學習,觀察的這個世界有怎樣的疑問?找一個你自己有興趣,有能力的主题,依照之前探究與實作課程的經驗,找出一個最有可行性,有創造未來知識可能性與自己想做的探究主题,以一段文字來描述自己的想法。(如:我想知道漂白水為什麼可以殺病毒)

二. 探究主题的選擇有大架構的研究,也有小範圍的主题,大架構的研究有其人力,環境支援與時間的限制。如何依現實狀況簡約研究主题,或由簡單的步驟開始,請將自己的想法轉化為下列的敘述:

我要探討 操縱 對 應變 的影響
變因 變因

操縱變因與應變變因需要可以被量化,被測量的名詞(或敘述)

由你國中學過的自然科課程中的定量性名詞開始

如:學生-要探討次氯酸鈉溶液濃度(M) 對 病毒表面蛋白破壞程度 的影響

老師- (蛋白質被氧化可用蛋白質在光 320nm 吸光度的下降來定量)

我的答案是:

我要探討 _____ 對 _____ 的影響

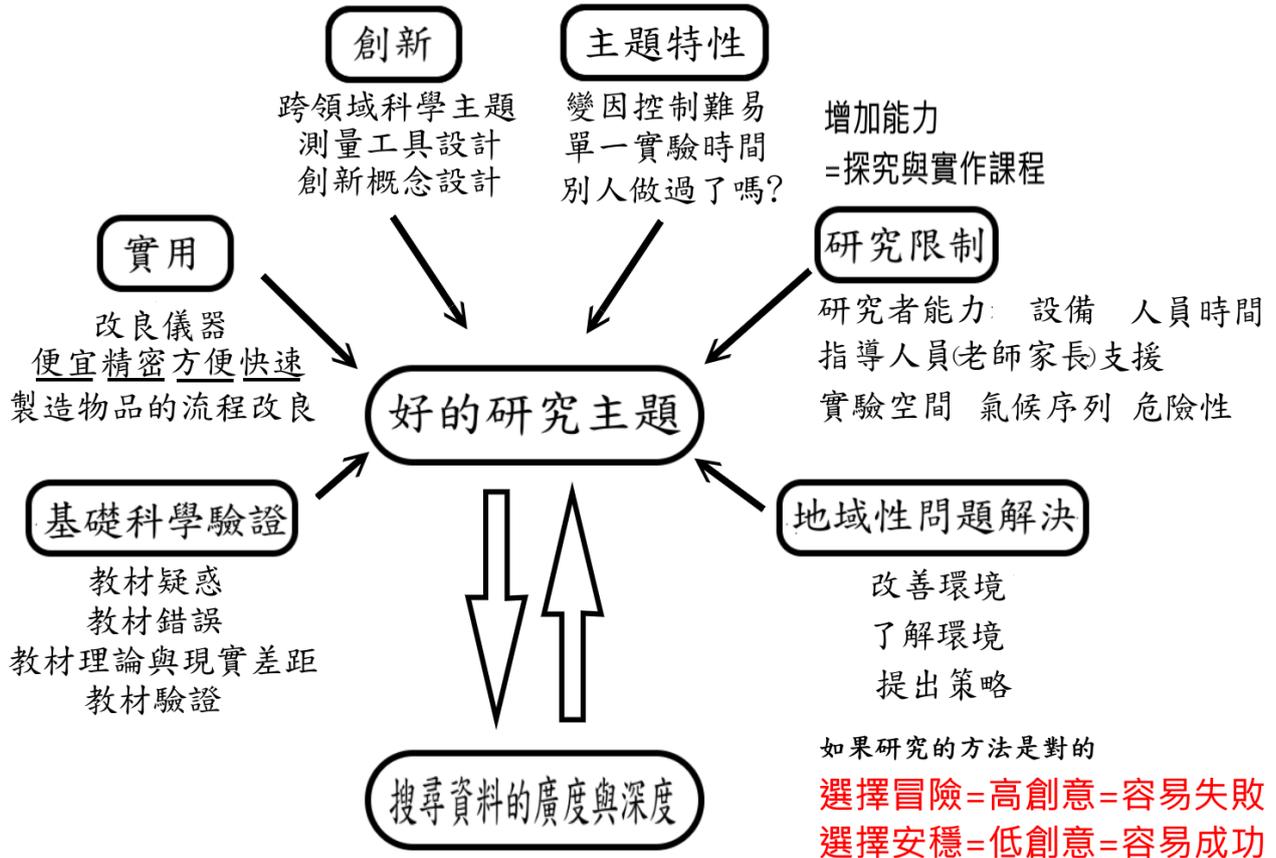
可以對自己設定的主题做細部說明:

三. 進行探究研究主題的第二步, 在於考量自己與周遭環境的狀況與資源(如下圖), 你所選擇的探究主題, 你自己預估會在下圖:

哪些項目遇到阻礙(劣勢)?

哪些項目是我的優勢?

這個研究主題需要的協助是?



附錄: 你可以參加的比賽

為了你自己的特殊選材與保送制度, 或做一個有比賽成績的學習歷程檔案(日期暫定)

	校內科展	高市科展	全國科展	國際科展	旺宏科學獎
報名	10月15日 繳交分組報名表	2/24 前繳交 作品送展表(報名用)	高市科展 各科第一名	每年11月報名並 繳交作品說明書	5/30 繳交創意說明書
作品說明書 繳交與製作	12月21日 繳交作品說明書	2/19 說明書製作說明會 3/17 繳交作品說明書	五月底		
複賽 公布	12月27日 公布入選名單	4/14 公布進入複賽	(今年宜蘭)	12月 公布入選名單	7/15 公布佳作 與決賽入圍名單
海報	1月2日繳交海報	4/02 海報製作研討會 4/16 繳交海報檔 4/22 張貼海報及演練	七月21日布置 七月22日初審 七月24日複審 七月25日頒獎	(每年台北) 1月21日布置 1月23日初審 1月24日複審 1月25日頒獎	10/16 繳交作品說明書 簡報 PPT
評審	1月10日評審 高市科展 代表權	4/23 科展模擬口試 5/01 高雄市科展評審 5/02 高雄市科展頒獎			11月份評審 12月份頒獎

第五章 發現問題與規劃與研究

海藻酸鈉晶球(薄膜)現象觀察 dirty exp.

實驗操作班級	一年 班	實驗操作日期	年 月 日
當日組長		當日紀錄	
當日報告 1		當日報告 2	
當日水腳 1		當日水腳 2	當日水腳 3

§5-1 發現問題-海藻酸鈉晶球(薄膜)現象

建構沒有標準答案的新知識-Ooho 無瓶水

什麼！你還在用寶特瓶？ / 可食用水球「Ooho」即將量產

Post on: 7 月 25, 2017 | NPOst 編輯室 | 這篇很棒,我支持!




可食用水球外觀過於單調，還可將之著色。圖 / @oohowater

全球環保意識盛行，但仍有為數眾多的塑膠製品沒有適當回收，且佔了回收廠極大的面積。為了減少地球負擔，許多商家開始鼓勵消費者使用環保杯，而越來越多民眾更已養成自行攜帶環保餐具的習慣。除此之外，人類也開始積極尋找能夠取代塑膠容器的有機材質，為的就是希望能減少塑膠製品的使用，並讓地球上的生物和環境不再被極難分解的塑料所害。

3名就讀倫敦皇家藝術學院 RCA 的學生 Rodrigo García González、Pierre Paslier 和 Guillaume Couche 開始深入思考這個問題，為了替環保盡一份心力以及改善人類喝水的習慣，他們決定為那些需要大量提供瓶裝水的大型場合和時常購買類似產品包裝的人們設計 100% 無汙染、環保且可以吃的「水球」Ooho，讓飲用水容器不再成為地球環境的負擔。

Ooho! Edible Water Blob

更多影片

EDIBLE WATER BOTTLES

前往 youtube.com 觀看

2:47 / 2:48

圓潤的外型、不少人看到成品後發出的讚嘆聲，再加上法文中 O (eau) 具有水的含意，因此將之命名為 Ooho。「水因為表面張力而聚集形成水珠，而 Ooho 就是仿照這項原理。」創辦人如此解釋。

這項技術讓 3 名學生得到了 2014 年米蘭設計週全球設計大賞 (Lexus Design Award) 「Lexus 設計獎」，更在 2015 年獲得「歐洲永續發展企業競賽英國獎」首獎。

以「分子料理」概念為靈感，Ooho 使用了晶球化 (spherification) 的技術，這是一種將液體塑成球形的技術，其原理近似蛋黃，學生以天然褐藻及氯化鈣製成袋狀雙層凝膠狀化合物，製作時先將水凍成冰，再用雙層凝膜把冰塊包住，如此便可讓 Ooho 體積更大些，冰塊融化後就成了可隨身攜帶的水球。

雙層外膜設計既加固了球體，也充分考慮到人們擔心的衛生問題，Rodrigo Garcia González 解釋：「雙層外膜可以確保 Ooho 內部乾淨衛生，而且兩層膜間可以夾帶標籤，無需使用粘合劑。」他們強調這個膜足夠強韌，一般的揉捏對它不會有什麼影響，完全不必擔心因外膜破裂而導致內容物流失。

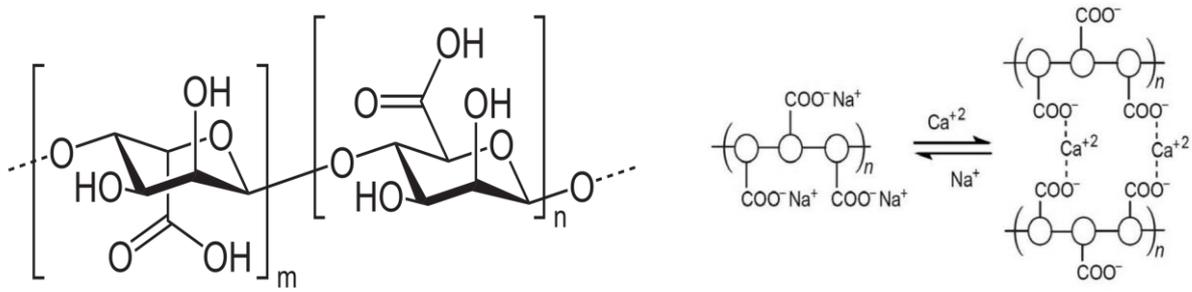
由於它的成份可供食用，因此可直接將整顆球放進口中。若對外膜有衛生疑慮，也可選擇撕下外膜再飲用。由於這種外膜環保無害，具備生物可分解性，即便將之隨意丟棄，它也會在 4~6 週內自然分解，不會對環境造成威脅。

為了量產 Ooho，研發團隊於倫敦申請了專利。更不斷研究如何改進水球材質與製作技術，在群眾募資平臺上，其金額更已高達 40 萬英鎊 (約臺幣 1560 萬元)，製作成本比塑膠更低廉。

Ooho 水球的外膜無色無味，若覺得外觀過於單調，還可將之以食用色素著色，甚至在製作膜的過程中加入喜歡的味道進行調味；除了膜體的顏色及味道可做改變，內容物也可換成填裝如飲料、化妝品等其他液狀物，甚至有網友發揮創意在水球中放入花朵做為裝飾。研究團隊也表示，此項技術本就適合在家製作，因此十分歡迎民眾在家自行發揮創意，製作自己的水球。

文獻查閱:APA 格式什麼！你還在用寶特瓶？/可食用水球「Ooho」即將量產 Post on: 7 月 25, 2017 NPOst 編輯室 <https://npost.tw/archives/35924>

因為海藻酸鈉易與二價陽離子結合形成透明的凝膠，所以當海藻酸鈉置入氯化鈣或乳酸鈣中，其鈣離子會取代鈉離子的角色（如下圖所示），且與海藻酸鈉分子間的羧酸根產生交聯作用，使分子更為固定、流動性降低而形成一種半透膜。



(一) 海藻酸鈣晶球(薄膜)現象的四種選擇

1. 海藻酸鈣膠條：



膠條可在溶液中，長出極長長度



製造膠條



撷取膠條



2. 海藻酸鈣膠球：

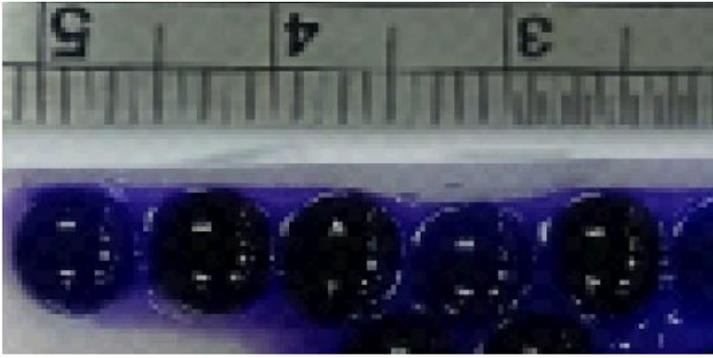


3D 列印的晶球撈勺



海藻酸鈉與乳酸鈣反應

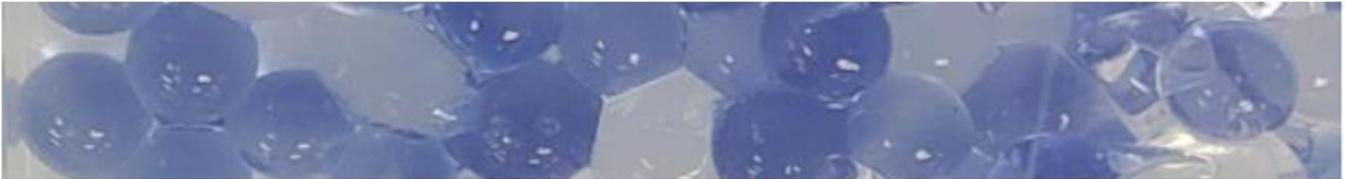




海藻酸鈉糖溶液與乳酸鈣水溶液反應生成海藻酸鈣膠球



海藻酸鈉糖溶液(上方)與乳酸鈣水溶液(下方)滴定裝置



染色不均勻的海藻酸鈣膠球

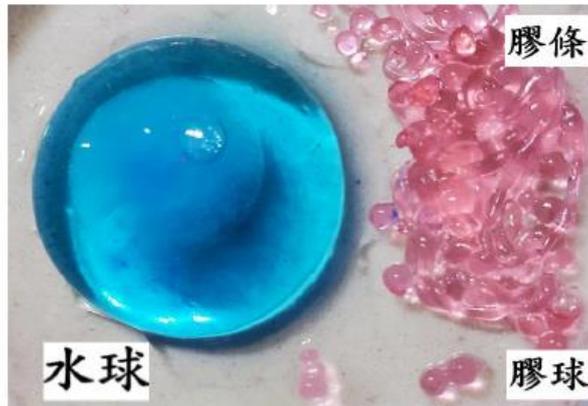


浮在水面上的海藻酸鈣膠球

反轉球化技術

利用鈣離子
滴入海藻酸鈉溶液
讓周圍膠化形成膠膜
形成有厚度的球殼

形成內包液態或
固態水的水球



膠條

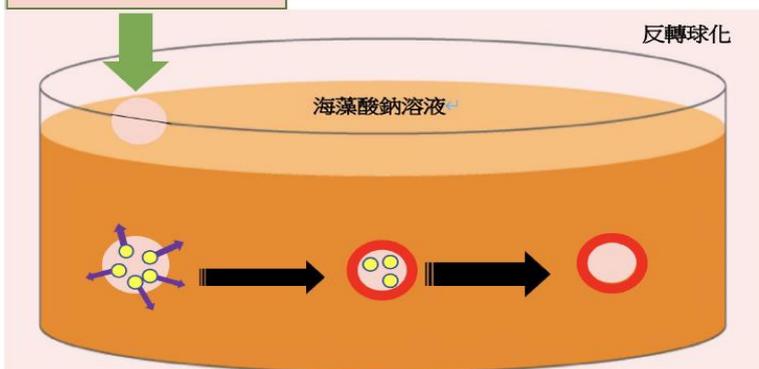
基本球化技術

採用直接滲透
以海藻酸鈉溶液
滴入含有鈣離子
的溶液中

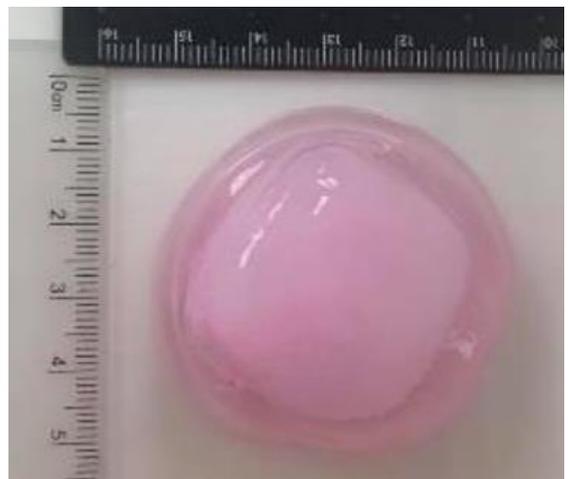
形成膠球與膠條

3. 海藻酸鈣晶球:

3%乳酸鈣冰球 (可食用)



● : 鈣離子 ➡ : 鈣離子移動方向 ○ : 晶球膜 (海藻酸鈉)
● : 乳酸鈣冰球





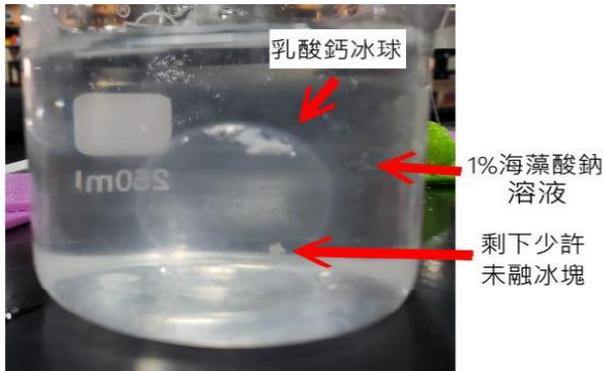
乳酸鈣冰塊即將融化完畢的無染色海藻酸鈣水球



製造海藻酸鈣晶球----無瓶水



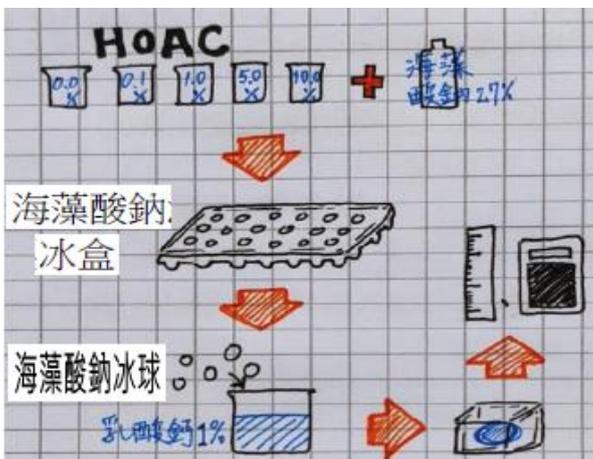
乳酸鈣冰球(左,白色)放入海藻酸鈉溶液中,冰球未融化時已長出海藻酸鈣膜(透明)的影像

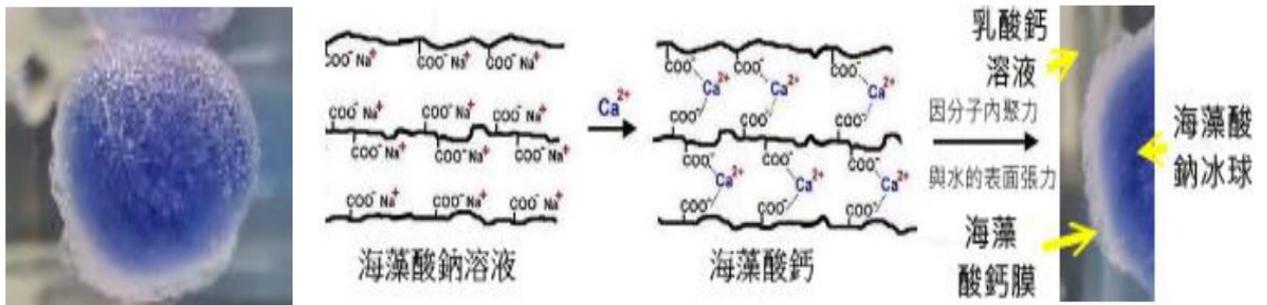


使用海藻酸鈉與乳酸鈣冰球來製作海藻酸鈣水球

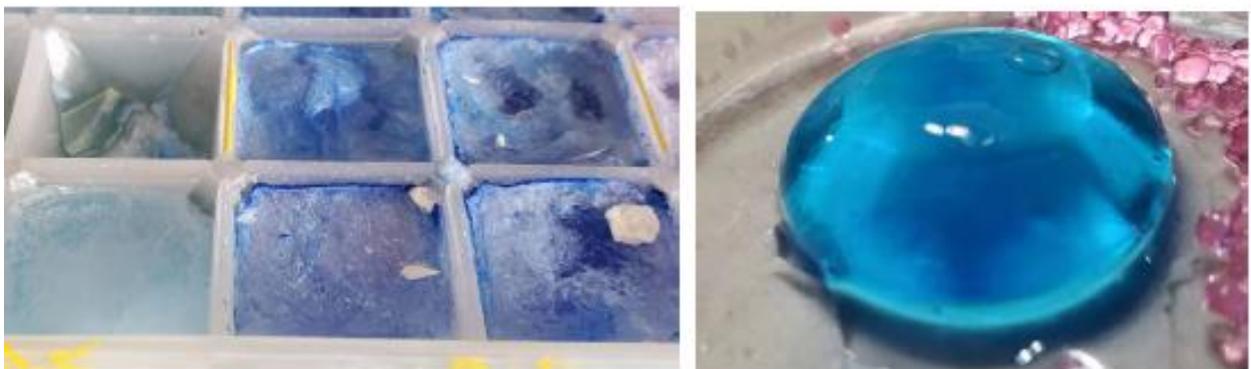


4. 海藻酸鈣反晶球:



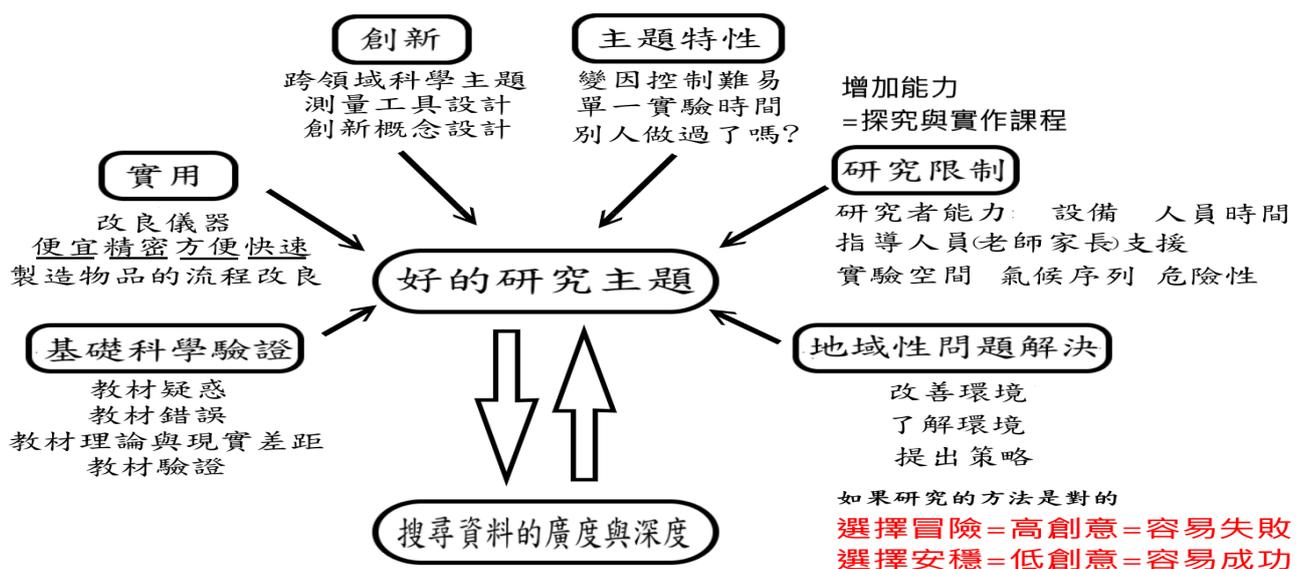


以海藻酸鈉冰球去浸泡乳酸鈣,形成的海藻酸鈣膜較粗糙

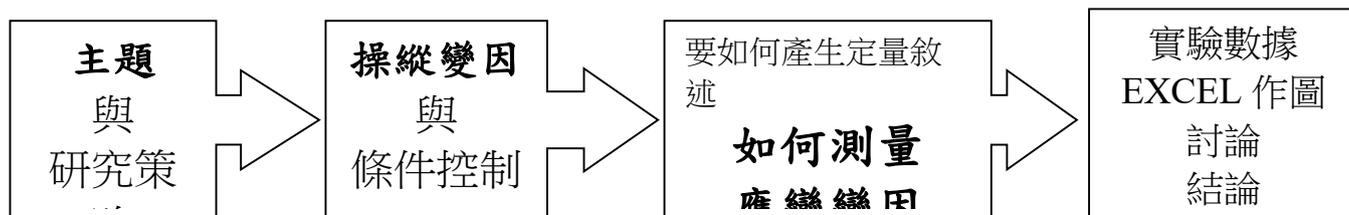


以乳酸鈣冰球去浸泡海藻酸鈉,形成的海藻酸鈣膜較光滑

再一次提醒:



§5-2 實驗規劃設計：



一. 觀察: 影片資料收集與自己動手作

海藻酸鈉晶球(薄膜)現象觀察 dirty exp.

組長進行分工, 完成下列事項與記錄 (每人均要記錄在第九頁, 下課前檢查計分)

(一) 由老師示範影像與影片中摘要的筆記-四種凝膠技術的整理(5分)

膠球	膠條	晶球	反晶球
----	----	----	-----

(一) 我的想法與選擇. (5分)

1. 反應類型(膠球, 膠條, 晶球或反晶球)? 為什麼?

我的想法與選擇

2. 我想要研究 _____ (何種操縱變因)

對 _____ (哪種反應類型) 的 _____ (哪種應變變因) 的影響

(例如: 研究 乳酸鈣濃度 對 膠球 的 反應1分鐘後形成直徑 的影響?)

我的想法與選擇

(三) 團隊討論出—第一次的共識與決議(未與老師討論過的初步提案) (5分)

我的團隊討論與決議(至少3種, 排序)

(四)與老師的討論主題過程紀錄與最後決議：(10分)

我們這一組想要

研究_____ (何種操縱變因)

對_____ (哪種反應類型)的_____ (哪種應變變因)的影響

針對以上問題,我們的假設是?

(五)如何將海藻酸鈉溶液與鈣化合物溶液加在一起,形成晶球後的觀察

找尋你們應該控制的變因:

1. 海藻酸鈉溶液與鈣化合物溶液配製的方法與濃度(討論後預備試作) (5分)

2. 海藻酸鈉溶液與鈣化合物溶液如何加在一起(5分)

3. 有效控制變因(會影響實驗結果者)的思考與搜尋(每項變因1分)

(例如:反應要等多久,濃度,如何取出晶球,膠條長度……)

控制變因	控制變因量值	控制變因	控制變因量值
例:晶球浸泡時間	例:浸泡時間 3 分鐘		

第六章 規劃設計—書報討論

Seminar

海藻酸鈉晶球(薄膜)現象觀察 Seminar 文獻查閱

實驗操作班級	一年 班	實驗操作日期	年 月 日
當日組長		當日紀錄	
當日報告 1		當日報告 2	
當日水腳 1		當日水腳 2	當日水腳 3

§6-1 書報討論 (seminar) 準備與科學素養的關聯性

上課時, 課程中的內容, 來自於別人多年前的學術成果, 來編輯成教科書或者講義, 除了這些必要的知識外, 應該注意到如何建立自己的科學思考與探索能力, 這樣方能自動地進行自我學習, 將自己的知識與能力擴大而超過教科書所設定者。其正式流程應為整理(本手冊上章內容)、預講和正式進行報告。

一. 目的

- (一)訓練同學蒐集資料, 培養閱讀科學報告的能力:
因為為了報告一篇文章, 同學們非得從背景、方法等都要詳細瞭解, 閱讀的資料不僅是要報告的一篇, 透過這些文章的閱讀, 可以更深入瞭解所學過的科目。
- (二)訓練整理和表達的能力:
所要報告的都是研究報告, 但是同學們對於特定主題都是門外漢, 可能所知不多, 所以特別要講究報告的方法, 這樣才可以讓同學們都能瞭解。
- (三)學習研究如何著手和執行:
從報告論文的分析, 可以知道一個研究計畫是怎樣產生意念、怎樣執行, 對於同學從事研究時都可以參考。
- (四)對高中生而言, 進行探究主題實驗前, 先行閱讀歷屆科展報告或小論文, 相關主題網路資料, 可避免嘗試錯誤的挫折感, 也讓實驗收集數據資料前設計實驗的流程更順利。

二. 書報討論的完整準備模式, 可參考東吳大學微生物學系的網路資料

<http://microbiology.scu.edu.tw/MIB/wong/courses/writing/sem01.htm>

書報討論的準備

目的	選題與資料	摘要	規劃預講
----	-------	----	------

書報討論的目的

目的 緊張 準備程序

三. 歷屆科展報告或小論文, 相關主題網路資料查閱方法 網路科教館-科展群傑廳

網路科教館

全部 地圖 新聞 圖片 影片 更多 設定 工具

約有 432,000 項結果 (搜尋時間: 0.41 秒)

臺灣網路科教館
<https://www.ntsec.edu.tw>

臺灣網路科教館是一個提供自由下載, 分享包含歷屆全國中小學科展、臺灣國際科展優勝作品、生活科學知識問答及中小學科學數位學習教材的資源資料庫。
您已造訪這個網頁 3 次。上次造訪日期: 2019/9/16

科展群傑廳- 臺灣網路科教館
科展群傑廳. 本館自民國四十九年開始承辦全國中小學科學展覽會, 於

全網站管理- 臺灣網路科教館
擺動與震動交替變換的探討. 在作彈簧振動週期實驗的偶然機會中, 發

科展群傑廳

本館自民國四十九年開始承辦全國中小學科學展覽會, 於2002年開始辦理臺灣國際科學展覽會, 歷屆已累積豐碩學生科學研究成果, 亦培養甚多科學研究人才。本廳匯集歷屆優秀作品提供對科學研究有興趣之師生, 入廳瀏覽前人智慧結晶以啟發科學研究新點子, 培養學生普遍對科學觀察研究之風氣。

- 全國中小學科展
- 臺灣國際科展 |
- 科展回顧
- 科展學習區

國際科學競賽/展覽會: 網站名稱 網站說明 Intel ISEF (International Science and Engineering Fair) 英特爾國際科學與工程博覽會 (International Science and Engineering Fair, ISEF) , 是世界上最...

臺灣網路科教館
National Taiwan Science Education Center

登入 首頁 網站導覽

科展群傑廳 生活科學廳 教學資源廳 i-show直播

全國中小學科展 臺灣國際科展 科展回顧 科展學習區

首頁 > 科展群傑廳 > 全國中小學科展 > 第58屆--民國

分類查詢 搜尋...

分類查詢 搜尋...

第58屆--民國107年

按層次遞減排序 每頁顯示10筆

簡易型分光光度計實作及驗證

目前教學界對於實驗的重視度提高, 但由於市面上的分光光度計本身過於昂貴, 導致許多校園無法提供資源, 為了讓學生以不影響實驗及金錢的前提下, 本研究以Arduino取代, 搭配3D列印製造出分光光度計, 以不同顏...

瀏覽人次 3340 下載次數 492 加入最愛

電場中的小晶靈-高電壓電場中液滴的結晶現象

本研究設計相機-顯微鏡-玻璃座平行銅片電場裝置，拍攝鹽類液滴在高電壓電場中的結晶現象，並以色階曲線為基礎，發展出SCL值，來偵測晶體表面的性質。實驗先找到能讓晶體成長趨向單顆且高透明的條件為：加蓋（低...

電場中的小晶靈-高電壓電場中液滴的結晶現象

● 瀏覽人次 672 ↓ 下載次數 102

科展類別 全國中小學科展作品
 屆次 第56屆-民國105年
 科別 工程學科(二)科
 得獎情形 第一名
 學校名稱 國立高雄師範大學附屬高級中學
 指導老師 許峰銘
 作者 吳珮瑜,陳品宏
 關鍵字 電場,晶體,液滴

摘要或動機

本研究設計相機-顯微鏡-玻璃座平行銅片電場裝置，拍攝鹽類液滴在高電壓電場中的結晶現象，先設定對照組，讓晶體成長趨向單顆且高透明的條件為：低蒸發速率、遮罩、無施加電場與低溫LED光源，並應用蒸發速率差異，發現鹽晶的變速成長現象，蒸發快形成階梯狀紋，蒸發慢紋路消失，形成全透明晶體，之後轉放在高電壓電場下發現：晶體形狀改變（傾斜、變形或斷裂），透光度變差，晶體新生邊緣，有條狀紋出現，但晶體成長速率變化不大，這證實鹽晶析出會因些微外在變化，而影響溶液中離子堆疊，在晶體表面出現變形、斷裂或不規則紋路，這種對外在環境有著高度反應的現象，正可以用來研究外界高電壓電場如何對物質產生影響。

「為配合國家發展委員會「推動ODF-CNS15251為政府為文件標準格式實施計畫」，以及提供使用多項文書軟體選擇的權利，本館檔案下載部分文件將公布ODF開放文件格式，免費開源軟體可至LibreOffice下載安裝使用，或依實價用的軟體開啟文件。」

檔案名稱	檔案大小	格式
電場中的小晶靈-高電壓電場中液滴的結晶現象	2MB	

中華民國第 56 屆中小學科學展覽會 作品說明書

高級中等學校組 工程學科(二)科

第一名

052405

電場中的小晶靈-高電壓電場中液滴的結晶現象

學校名稱：國立高雄師範大學附屬高級中學

作者： 高一 吳珮瑜 高一 陳品宏	指導老師： 許峰銘
-------------------------	--------------

關鍵詞：電場、晶體、液滴

四.書報討論重點與準備

(一)我要給聽我發表的老師與學生什麼

1. 觀眾在演講會中要獲得甚麼？其實和讀者對一篇研究論文的要求是相同的，只是在印刷的研究報告中，讀者可以任意反覆，任意停頓，任意調整閱讀的速度，但是對於講演而言，全都是控制在報告人的手上，所以更應該思考觀眾要的是甚麼？在依照需求規劃報告。
2. 問題在哪裡？幹麼無聊做這個研究，研究就是需要去解決問題的，所以要瞭解所探索的問題在哪裡？為了要清晰講解這問題，所以需要介紹許多相關的背景資料，讓觀眾知道問題和他的重要性。
3. 假設在哪裡？在研究者的心目中針對問題都有一個預期的假設，只是在撰寫書面報告時，不見得很清楚表達這個假設，所以如果能夠整理出問題的假設，可以表達給觀眾瞭解。
4. 解決問題的策略？面對這樣一個問題，作者如何著手去設計實驗，這就是策略，解決問題可以用不同的策略，例如：溫度對晶球的影響，可以直接用加熱進行瞭解，也可以從恆溫槽定溫去瞭解。晶球的穩定性，可以採取酸鹼的改變環境作法，也可以從乾燥晶球方向著手。

§6-2 書報討論 (seminar) 課間分析作品學習單

海藻酸鈉晶球(薄膜)現象觀察 Seminar 文獻課間分析

實驗操作班級	一年 班	操作日期	年 月 日
當日組長	姓名座號	組員 1	姓名座號
組員 2	姓名座號	組員 3	姓名座號
同桌其他座號			

一. 找到海藻酸鈉晶球的相關科展報告-摘要最重點

(範例)陳思穎、莊宏一、陳震宇、林昭汝 (2009)。The Colors－光與顏色的關係與其在噴墨印表機上的應用。中華民國第 42 屆中小學科學展覽會作品說明書。(2020 年 5 月 16 日)。

取自 <https://activity.ntsec.gov.tw/activity/race-1/42/pdf/d/6/030809.pdf>

作者:

摘要最重點:

二. 發現問題：找報告中的一個主題(研究目的)

例：為什麼以酒精燈燃燒加熱燒杯中的水時，燒杯中的水愈少，熱（溫度上升）的愈快？

研究____(何種操縱變因)對____(哪種反應類型)的____(哪種應變變因)的影響

研究目的:(在第 頁)

結論:問題的答案(在第 頁)

三. 這篇報告的控制變因法為何：

控制變因		

『操縱變因』： 第一次_____，第二次_____，
 第三次_____，第四次_____，
 第五次_____，第六次_____，

『因變變因』：

四. 這篇報告有特殊的實驗設計嗎? 有 沒有
 (一) 研究創新的展示處(手繪)

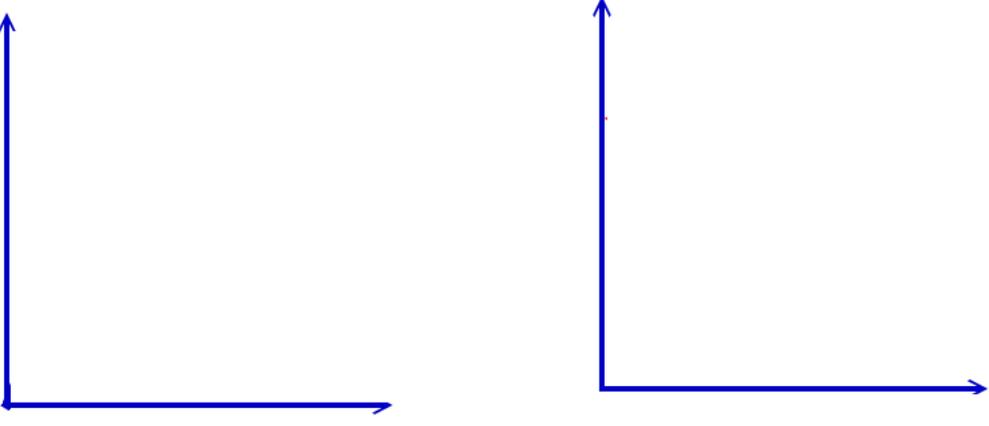
(二) 實驗步驟設計撰寫不合理處(或看不懂的地方)：

1	<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 沒有
2	在本篇報告的__頁
3	不合理或疑惑處

(三) 你找到的研究主題, 其數據紀錄表格資訊：

1	<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 沒有
2	在本篇報告的__頁-__頁
3	不合理或疑惑處

(四)你找到的研究主題,其作圖紀錄資訊:

1	<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 沒有
2	在本篇報告的__頁-__頁
3	大致手繪呈現 
4	錯誤,不合理或疑惑處

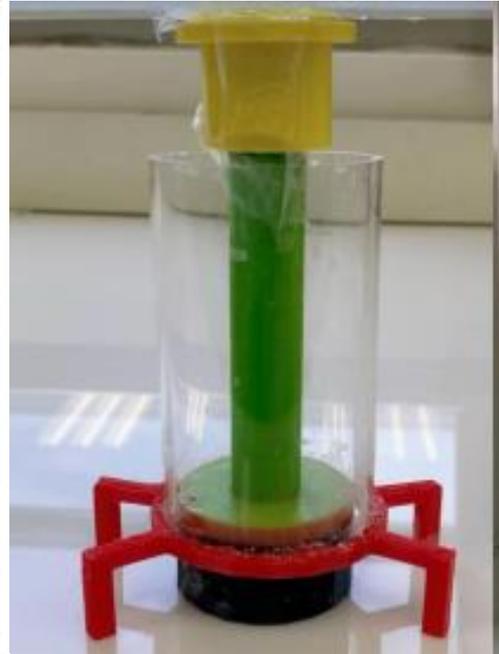
(五)你對這個作品的綜合意見?

(二) 實作活動過程的照片

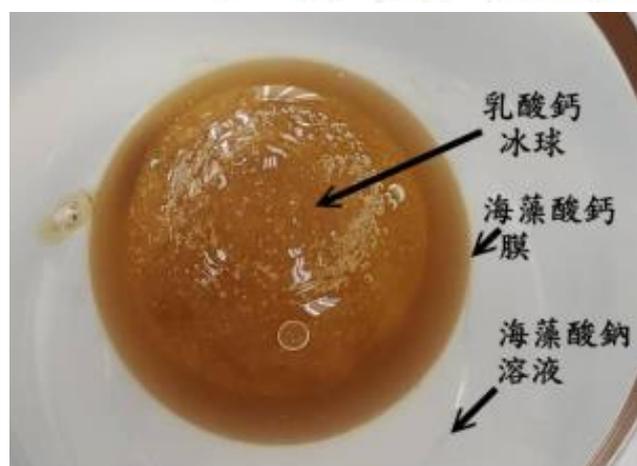
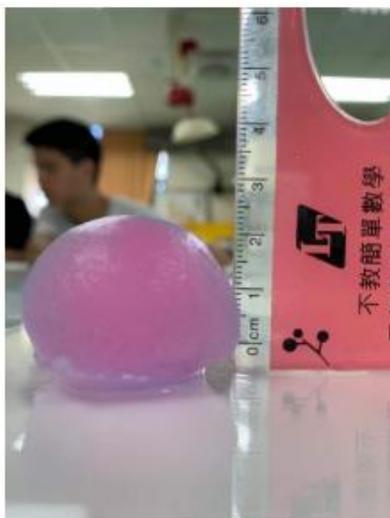


撞擊前(左)，撞擊中，鐵球在晶球凹下處(中)，撞擊後，鐵球反彈到高处，晶球無損傷(右)





用以撈起溶液裡的膠條



泡在海藻酸鈉溶液反應中的晶球(有染色)

(三)學生的作品及探究過程的文書資料及評量工具

(如活動單、學習單、作品檢核表...等等)

個人分析表樣式		姓名
班級	高一	張以張
座號	19	
自己在這段時間的平均投入程度(%)	100%	
自己在本課程中的進步(50字以上)	<p>在設計實驗的過程，我發現化學是個能講道理的學科，生活中有許多能反應的物(例如本實驗的動機)。這次的實驗激起了我的興趣，雖然對化學的認知並沒增加太多，但領導一個團隊、分配作業、帶領方向的能力與自信是上升不少。</p>	
自己在本課程中的反思(50字以上)	<p>在本此的實驗中，雖然每人皆有工作忙，但擔負負責拍照紀錄的人員，因此報告內的照片較不完整。另外，在設計實驗時我理想的大複雜上難度高，但此的，我決定以後定要只作簡單又能講義的。</p>	

① 請於報告中敘述反晶冰凍和保險養之間關係
 動機未獲解決
 ② 版面配置為2cm, 未修正
 ③ 研究原理圖形未標示為何物
 ④ photompaact, photoinpaactX
 非 app 軟體
 ⑤ 圖形和表格為團隊成果, 未深入分析

踴躍踏實地, 上課好好聽, 定下心好好學, 一味想, 再有創意, 反而適得其反
 許峰銘 2021.01.25

個人分析表樣式		姓名
班級	高一	蔡守安
座號	52	
自己在這段時間的平均投入程度(%)	70	
自己在本課程中的進步(50字以上)	<p>本文的實驗，再加上上一次的自來水充灌柱的經驗，我學到了設計實驗的重要，這又選的膠條對我來說才難了。無法對抗，膠條斷一次，我的心就碎一次。實驗非常不流暢，結果也不好。</p>	
自己在本課程中的反思(50字以上)	<p>不夠積極參與，加上實驗的困難，造成了糟糕的結果。雖然小組分工，成員說小組本身得改進才行。做簡報的同學很認真，好像也搞不太清楚狀況，期待他能透過本次的經驗而大大的進步。也有部分的人貢獻微小。</p>	

這是一次很糟的小組合作
 ① 實驗試作沒有達到效果
 口徑沒有針對範圍
 ② 數據分析沒提到與原理
 自然也無法和原理連結
 ③ 好好思考這10個學到了什麼, 有機會再試著改變
 許峰銘 2021.1.25

致、個人分析表

個人分析表樣式		姓名
班級	高一	王皇雅
座號	1	
自己在這段時間的平均投入程度(%)	85%	
自己在本課程中的進步(50字以上)	<p>現在實驗裡明白小組分工的重要性，好的分工能讓實驗更快更好的完成，我們這組的分工作業完成的很好，我們才能在短時間內做出這麼大量的數據。我能在課程中學會如何撰寫的紋計實驗，也能夠使用電腦繪製出美觀的性質的圖表，並透過圖表上的美觀來匯整資料，還能用自己的語言清晰的和組員討論、分享我的想法。</p> <p>最終的科學報告，須要有影像來補強說明原因的描述，會讓老師們了解科學態度上的思考邏輯，這是之前被延的主因，探究課希望你們能在上課中學會科學思考的方法，用科學化數據說服人，以科學客觀的態度，歷史融入去書寫的述思，上課和作業都要再用心些</p>	
自己在本課程中的反思(50字以上)	<p>我認爲自己在這學期的反思是記錄這個部份，我平常習慣把事情記在腦子裡而非記錄下來，所以有些事也造成現在不用組員討論，分析時有些出入，但後來我也盡力做出一些改變，並能將事物做出條理的記錄。在實驗及實驗前的討論我也備有信心的時候，期待自己在下學期的課程裡能夠聚精在實驗，討論中！</p>	

許峰銘 2021.02.01

個人分析表樣式		姓名
班級	高一	王睿宇
座號	11	
自己在這段時間的平均投入程度(%)	75%	
自己在本課程中的進步(50字以上)	<p>這次的實驗與以往所做的很不一樣，以前的實驗就只是書上說什麼就做什么，但這次的是要自己想做什么，這也導致在實驗結果出來後還常常在想什麼也會影響到它，這也讓我們必需思考的更縝密，但我想這也算是我們有所進步的地方。</p>	
自己在本課程中的反思(50字以上)	<p>這次實驗的結果出來我們得到的結論是沒有關係，但我在想不是真的是這樣，其實當初在設計實驗時，我們就沒有考慮到一些多想一想就可以避免用一次失敗的實驗去浪費時間的問題，這讓我覺得我們思考的不夠完整，是一個應該可以再改善的地方。</p> <p>沒有關係的實驗結果，也是重要的發現，至少對作品理解物及少考慮出值</p>	

許峰銘 2020.06.30

個人分析表樣式		姓名
班級	高一	王奕勳
座號	10	
自己在這段時間的平均投入程度(%)	80%	
自己在本課程中的進步(50字以上)	<p>在本課程中讓我學習遇到困難時，老師並不會馬上給我們答案，反而是引導我們一步一步的去思考問題，如此一來讓我們解決問題有較大的成就感，也減少自己對他人的依賴，學習自主處理問題。</p>	
自己在本課程中的反思(50字以上)	<p>這門課在起初我沒有很明確的方向，而在操作實驗時，其實有諸多的問題，因此數據成果上並不是很漂亮，但老師一再強調，我們並不是要做出完美無瑕的報告，而是事從中學到自然探究的精神，學習自己解決問題。</p>	

解決問題的步驟：自己填自己的想法(第一部分實驗報告完成後實施)
 1. 確定問題所在(察覺問題)——先確定你想要或必須作決定來解決問題。
 Question 1: 你為什麼想解決這個問題?
 許峰銘 2020.06.30

個人分析表樣式

班級	高一	座號	17	姓名	李川龍
自己在這段時間的平均投入程度(%)		85%			
自己在本課程中的進步(50字以上)		自己在本課程中的反思(50字以上)			

在之前的自然課及實作課中，我們做了麵粉發酵實驗，但這次的化學課程中，我們做了比發酵更有趣的且能解決的晶球實驗，但原理及製作過程更複雜，這每天到實驗室測量其變化，但我覺得自己因為這樣了解做實驗的辛苦，同時也因為實驗更困難所以會更踴躍地跟組員分享意見。

因為這次的實驗有測量所以每天中午都要有人去實驗室測量並拍照，但我在前幾天沒有去測量，但後因為自己的忙而有事情要忙所以幾乎都沒辦法到，導致自己在这个實驗裡的參與率偏低(我已不記錄者)希望之後的實驗能更多!

這是一篇很好的研究報告，呈現海藻酸鈣膜消散內在水分子的情況，但圖形處理有小瑕疵

你的研究是正向球化

何謂反向球化

你的研究是正向球化

2021.01.28

化學科 成果報告書 高一義 姓名:李禹清

題目名稱:浸泡乳酸鈣溶液時長對反晶球膜韌性的影響

摘要:
將3%海藻酸鈣冰球(4顆)以四種浸泡乳酸鈣溶液(1%時間5分鐘,10分鐘,15分鐘,20分鐘)為操作變因放入乳酸鈣溶液中浸泡以製作反晶球。浸泡過程結束後拿出反晶球,將其放入預先加熱至80°C的烤箱內放置20分鐘烘乾。烘乾後將晶球切成條狀做虎克定律實驗並作圖。實驗結果得到不同浸泡時間所得的反晶球韌力與伸長量關係皆相當符合虎克定律(相關係數平方在0.82到0.9之間)。再將作圖後所得之反晶球韌力常數得出浸泡乳酸鈣溶液時間與彈力常數無關。
力常數的算法是錯的 未調整伸長量

研究動機:因為看到反晶球可做成彈力球,所以想知道浸泡乳酸鈣溶液時間是否會讓反晶球韌變得更有韌性

研究目的與問題:
利用濃度3%的海藻酸鈣冰球放入1%的乳酸鈣溶液中浸泡不同時間(5分鐘,10分鐘,15分鐘,20分鐘)做出反晶球,觀察浸泡時長對反晶球膜韌性的影響

放入乳酸鈣溶液中浸泡的海藻酸鈣冰球

研究方法與論證步驟
(一)研究原理:
你的研究是正向球化

利用反向球化的原理製作反晶球

(二)研究材料:
3%海藻酸鈣, 冰球, 1%乳酸鈣溶液, 大塑膠杯燒杯, 反晶球膜夾, 鐵架, 砝碼, 尺, 銅線, 彈簧

11月初數據分析課, 分析兩作出 $y = ax + b$, $R^2 = \dots$, 比較生無

你最後的報告時告知, 如下圖

後面所有作圖全錯

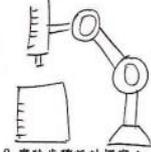
上課時需將所需技能學會才能順利完成報告

附件

1. 課堂筆記-設計實驗

(五)設計實驗:

1. 實驗裝置與測量儀器之設計與使用:(自行繪圖或拍照) 研究創新的展示感



2. 實驗步驟設計撰寫:

1	取150ml 0.5M 化合物溶液置於燒杯中
2	取0.5% 海藻酸鈣放入針筒
3	將針筒中的海藻酸鈣壓出, 放置3分鐘
4	用勺取出膠條瀝乾 30s 用衛生紙吸乾
5	放上電子秤測量(質量)再放入量筒中測量(容積) $\rightarrow \frac{m}{V} = \rho$
6	使用公式 $D = \frac{m}{V}$ 計算 $\rightarrow \frac{mass}{volume} = \frac{m}{cm^3} = \rho$
7	重覆上述步驟並替換化合物種類
8	

$CaCl_2, Ca(NO_3)_2, CaSO_4, Ba(NO_3)_2, Ca(OH)_2$

2. 課堂筆記-實驗試做紀錄

實驗(或研發)紀錄主題與摘要:
每日敘述式實驗紀錄: 筆記, 創新設計圖, 網路資料網址或摘要, 突然想到的實驗規畫時間計劃表, 同學分工, 包括實驗時遇到的難題, 缺什麼器材, 藥品, 與老師, 同學討論的內容, 實驗室概況, 偶然想到的事情, 想問什麼。

0.5% 海藻酸鈣 + 0.5% 化合物 \rightarrow 薄球形成膠條

0.5% 海藻酸鈣 + 0.5% 化合物 \rightarrow 成功

膠條大小(細細)不一 \rightarrow 由用手擠壓 \rightarrow 使海藻酸鈣從針筒自行擠出 \rightarrow 解決問題

放置時間不夠久 \rightarrow 未形成球等起

孔徑大小會影響 $0.3mm \rightarrow 0.45mm$ 成功

需將口距針筒 $1.5cm$

管與液面垂直

5. 反應時間

自分濃度 0.5% 莫有濃度 0.5%

高師大附中 109 學年度自然科學探究與實作 化學科

成果報告書

高一義 5 號 葉禹彤

題目名稱:晶球浸泡時間對其透光率的影響

摘要

將1%的乳酸鈣冰球加入3%的海藻酸鈣溶液中, 浸泡不同時間(1天、2天、3天、4天、5天), 並測量其照射紫色雷射光的光敏電阻值。實驗結果得知: 在1-3天的浸泡時間中, 浸泡時間越久, 光敏電阻值越小, 線性趨勢處理後, 浸泡天數每增加1天, 光敏電阻值下降 596.8 Ω 平方。
為什麼只有3天
相關係數平方未標明

研究動機

在看學長姊的報告時發現到了光敏電阻, 覺得很新奇, 又在另一個報告中得知不同濃度的海藻酸鈣溶液會影響晶球的體積, 造成膜有不同的厚度, 於是就想到若改為不同的浸泡時間是否也會影響膜的厚度, 進而讓晶球的透光率不同。

研究目的與問題

利用光敏電阻測量電阻值, 研究不同浸泡時間(1天、2天、3天、4天、5天)對海藻酸鈣晶球透光率的影響

研究方法與論證步驟

(一)論證步驟

(一)研究方法原理與設計

此篇報告提及海藻酸鈣和乳酸鈣的反應原理及其和光敏電阻的相關性



其他問題

- ① 乳酸鈣
- ② 照片和圖片無說明
- ③ 為何光敏作圖要分2個
- ④ 討論不足

請更改後, 再傳學習歷程檔案網站且再附上此張批改頁

2021.01.30