

# 新北市私立中華中學化學教學特色

## 一、教學課程特色內容：

- 1、依高級中學課綱化學科實驗高一至高三所有實驗皆由學生自行實驗操作並記錄。
- 2、科學研究社所做實驗皆為創意實驗。
- 3、利用暑假培訓學生設計創意實驗及科展。
- 4、每年舉辦多次科學營。
- 5、每月培育每位學生閱讀科學文章，寫讀書報告並分享心得。

## 二、近年參加化學競賽得獎項目：

- 1、99年5月 高中化學科科展 佳作
- 2、100年9月 高中化學創意闖關比賽 全國複賽佳作 2個
- 3、101年9月 高中化學創意闖關比賽 初賽佳作
- 4、102年9月 化學宅急便-我是闖關王創意闖關實驗設計  
銀牌獎3座 佳作2座
- 5、104年11月 新北市高中學科能力競賽化學科 佳作
- 6、106年11月 新北市高中學科能力競賽化學科 佳作

## 三、創意實驗部分內容：

### 1、看招保麗龍

聚苯乙烯(polystyrene，簡稱 PS)是最常見的聚合物之一。固態的聚苯乙烯應用性很廣，大家

自

小從文具用品、包裝容器上都接觸過聚苯乙烯，例如塑膠模型、CD 和 DVD 片的透明外殼、原子筆的透明外殼等。發泡的聚苯乙烯常稱為保麗龍，具有韌性、塑性、耐久、彈力、緩衝、吸音、隔音、隔熱、保溫、保冷、質量輕、價格低廉、原料取得容易、製作快速簡易等多種特性。發泡的聚苯乙烯在日常生活中幾乎無所不在，像是包裝材料或是飲料杯、免洗餐具等。

編

大多數聚苯乙烯塑膠製品是可以回收的，在塑膠製品上可以看到三角形箭頭圖案裡的回收號為「6」。但是保麗龍製品因為重量輕且回收價值低，使得保麗龍的回收計畫不易推行。但是留

存

在環境中的保麗龍碎片是很嚴重的問題，嚴重汙染環境與海洋，會使許多鳥類、魚類誤食下肚而消化不良造成死亡，影響生態平衡。

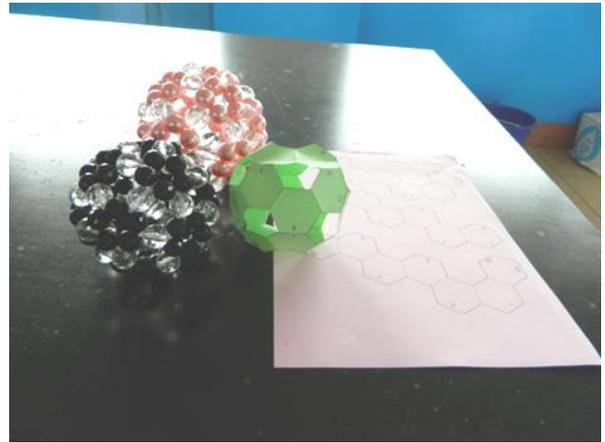




## 2、巴克球(C<sub>60</sub>)串珠模型

碳的同素異形體包括鑽石、石墨、碳奈米管，以及富勒烯等，利用 60 顆小珠子及 30 顆較大珠子串成巴克球模型或利用剪紙形成巴克球模型，說明化學鍵的形成， $\sigma$  鍵及  $\pi$  鍵的不同以及這些固體的原

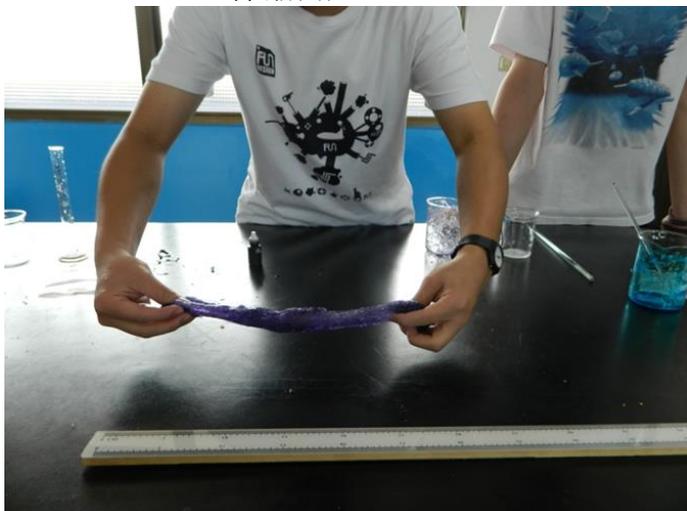
巴克球的分子模型



## 3、變態的 QQ 球

利用透明膠水含 PVC 和硼砂的交聯作用形成膠態的 QQ 球，了解聚合物的基本性質。

伸縮自如



彈力十足





#### 4、變色花

$\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  是玫瑰紅色， $\text{CoCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  是紫色的， $\text{CoCl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$  是藍紫色， $\text{CoCl}_2$  是藍色的。

當氯化鈷容易噴到紙花上，呈現玫瑰紅色。當紙花乾燥後  $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  玫瑰紅色就轉變成  $\text{CoCl}_2$  藍色。

再往藍色紙花噴水時，從  $\text{CoCl}_2$  藍色變成  $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  玫瑰紅色。如此做成的變色花可作為簡易濕度的測定。



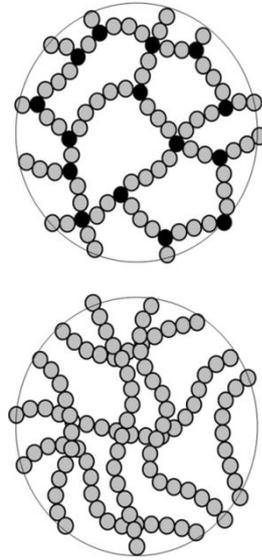
#### 5、魔術熱縮片

熱收縮材料為塑膠材料。塑膠是高分子化合物，依據加工性質可分為「熱固性」與「熱塑性」兩種。其中熱塑性塑膠為線性高分子，利用加熱加壓後會軟化或溶解的性質使其流動成形，冷卻時變成

固體狀態，加熱塑形冷卻過程可重複進行。

由於熱塑性塑膠加熱後冷卻收縮程度比熱固性塑膠大，適用於製作熱收縮管材、膜材和異形材，這種熱收縮材料的徑向收縮率可達 50%-80%。熱收縮材料主要特性是加熱收縮緊包覆在物體外表面，

能夠達到絕緣、防潮、密封、保護和接續等作用。



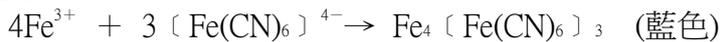
## 6、枯木逢春

硫氰化鉀溶液是無色的，但能與氯化鐵反應生成紅色硫氰化鐵錯離子，這是紅花的由來。



亞鐵氰化鉀溶液是淡黃色的，但能與氯化鐵反應生成深藍色亞鐵氰化鐵的沉澱，此為普魯士藍沉

澱，這是綠葉的成因。

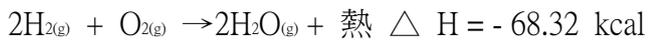
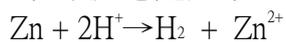


## 7、氫氣槍

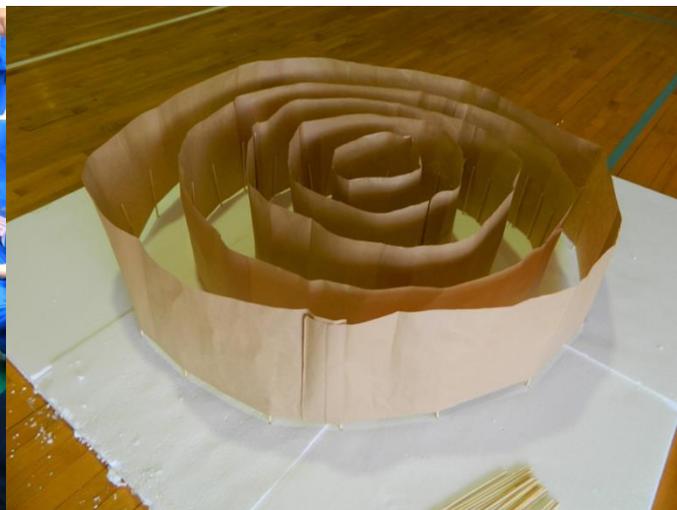
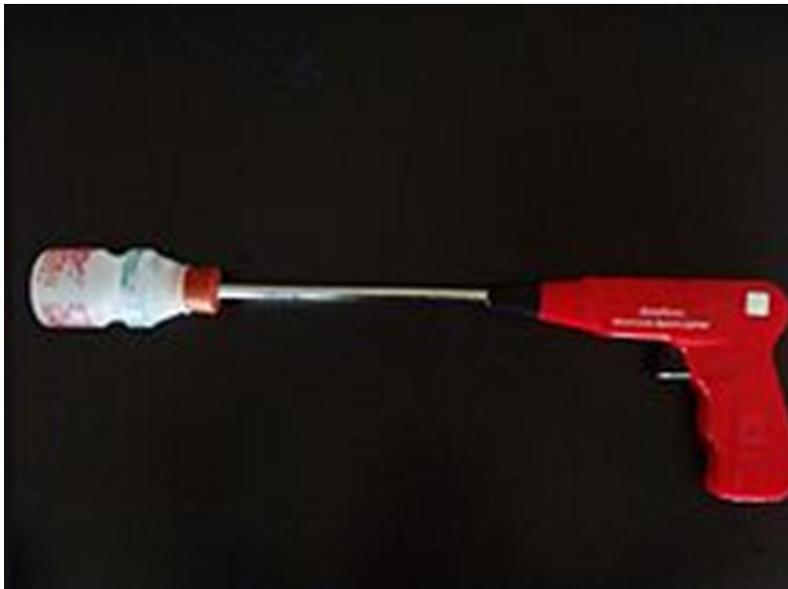
鋅與酸作用產生氫氣。用養樂多的空瓶收集適量的氫氣，混合空氣後，以「瓦斯點火槍」點燃。

氫燃燒所放出的熱量，部分可作為推進養樂多空瓶非出去的動力。

化學反應是如下：



學習以簡易的器材及藥品製備氫氣混和適當的空氣後，點燃爆發，體驗氫氣燃燒的威力。



## 8、護脣膏

利用天然的橄欖油、甜杏仁油、椰子油、天然蜜蠟等材料，這些材料可以滋潤肌膚、修護肌膚、

可保濕、可抗老化、改善肌膚乾燥過敏現象等，讓肌膚品嚐一頓美味的肌膚營養大餐。

學習簡易的器材及藥品自己可以自製保養美容品，如護手霜、防曬乳、護脣膏等。瞭解美容品內

所含成分，使用更放心，更可以保護我們的皮膚。

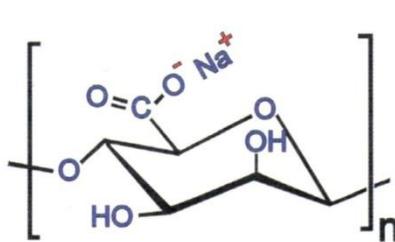


## 9、化學蝌蚪

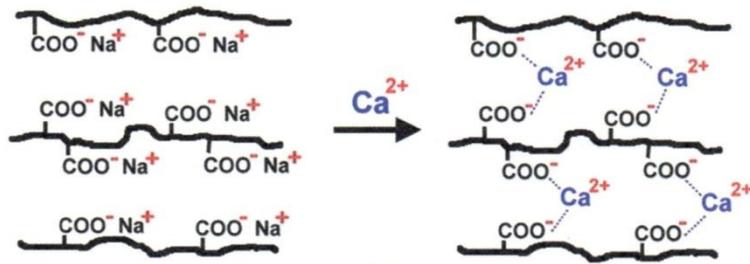
了解利用高分子的有機鹽類水溶液中的陽離子與那些金屬陽離子交換，使分子間的連結性更強，此交聯作用使分子更為固定，成為流動性降低的半透膜。

海藻酸鈉(Sodium Alginate)是提煉自褐藻的化學物質，用途相當廣泛，可應用於食品業、醫藥、紡織、造紙等，經常作為增稠劑、乳化劑、穩定劑、黏合劑、上漿劑等。

海藻酸鈉為一種高分子，分子式為 $(C_6H_7O_6Na)_n$ ，結構如圖一所示。當海藻酸鈉滴入氯化鈣中，鈣離子( $Ca^{2+}$ )會取代鈉離子( $Na^+$ )的角色，並且抓住海藻酸鈉分子之間的羧酸離子，使得分子間的連結性更強(如圖二)，此交聯作用(cross-linking)使分子更為固定，流動性降低而固化(形成一種半透膜)。



圖一



圖二

仔細觀察實驗出來的化學蝌蚪、化學粉圓或麵條，可以發現只有外圍是固化的，裡面仍然是海藻酸鈉的溶液，亦即固化後形成的半透膜包住了海藻酸鈉溶液。如圖三，若將化學麵條拉斷後，可看到中空的管狀結構。但是如果一直靜置在氯化鈣溶液中，鈣離子可以持續滲透進半透膜，麵條裡面也會有硬化的現象。



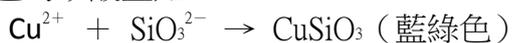
圖三

在形成化學蝌蚪、化學粉圓或麵條之後，原本無色的氯化鈣水溶液，會逐漸產生與海藻酸鈉溶液中食用色素相同的顏色，顯示雖然被包在半透膜中，食用色素還是會遊半透膜出來。



## 10、水中珊瑚：

各種可溶性金屬鹽投入矽酸鈉溶液後，都能反應，在晶體表面生成不溶於水的不同顏色的矽酸鹽如：



生成的難溶矽酸鹽再經體表面上形成一層具有半滲透性的薄膜，矽酸根不能滲入膜內，但溶液中的水分能逐漸滲入膜內並溶解晶體成濃溶液，至一定壓力時，膜內金屬鹽溶液就漲破薄膜，再與矽酸鈉反應生成新薄膜。這一過程不斷重複直至晶體全部溶解。隨著難溶矽酸鹽的不斷積聚，就逐漸形成各種美麗的“植物”：矽酸鈷像紫色的海草；矽酸銅和矽酸鎳像綠色的小山；矽酸鐵像紅棕色的靈芝；矽酸鋅、矽酸鈣、矽酸錳像白色和粉紅色的鐘乳石柱。

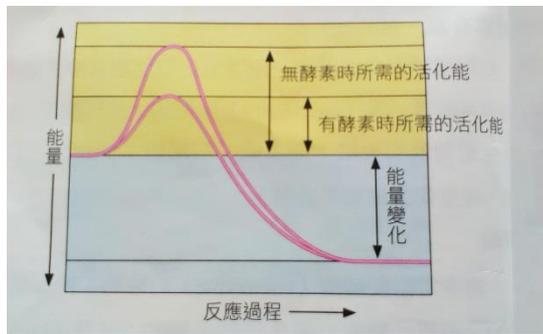
各種矽酸鹽顏色如下：銅鹽—藍綠色；鈷鹽—紫色；錳鹽—肉色；鐵鹽—棕紅色；鎳鹽—翠綠色；鋅鹽—白色；亞鐵鹽—淺綠色；鈣鹽—白色。



## 11、酵素炸彈

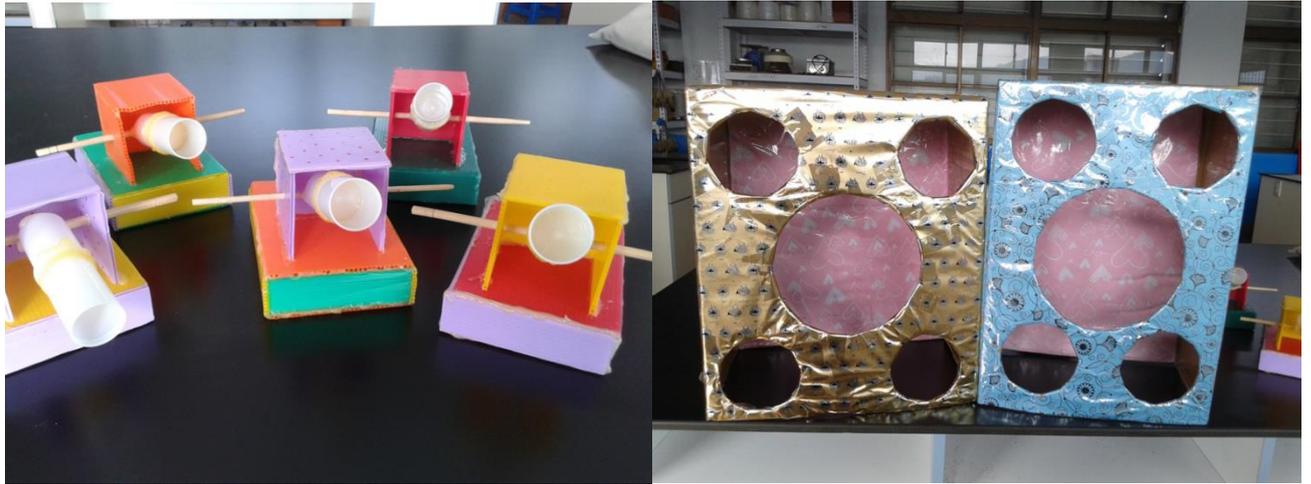
催化劑能降低化學反應活化能，使化學反應速率加快，卻也不影響其反應產物。

酵素（酶）能促進化學反應，降低活化能，食材中蔬果大部分都含有過氧化氫酶可當催化劑。



催化劑（植物酵素）和雙氧水反應，植物中的過氧化氫酶會分解雙氧水後產生氧氣。若密閉盒子裡面裝蔬果泥和雙氧水，產生的氧氣使盒子內壓力增大到容器無法承受時，盒蓋便彈開。

雙氧水分解的方程式： $2\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$ 。



## 12、十分鐘做冰淇淋

利用冷劑（冰+食鹽）的低溫，凝固點降低，將物質極速冷卻成為固體。

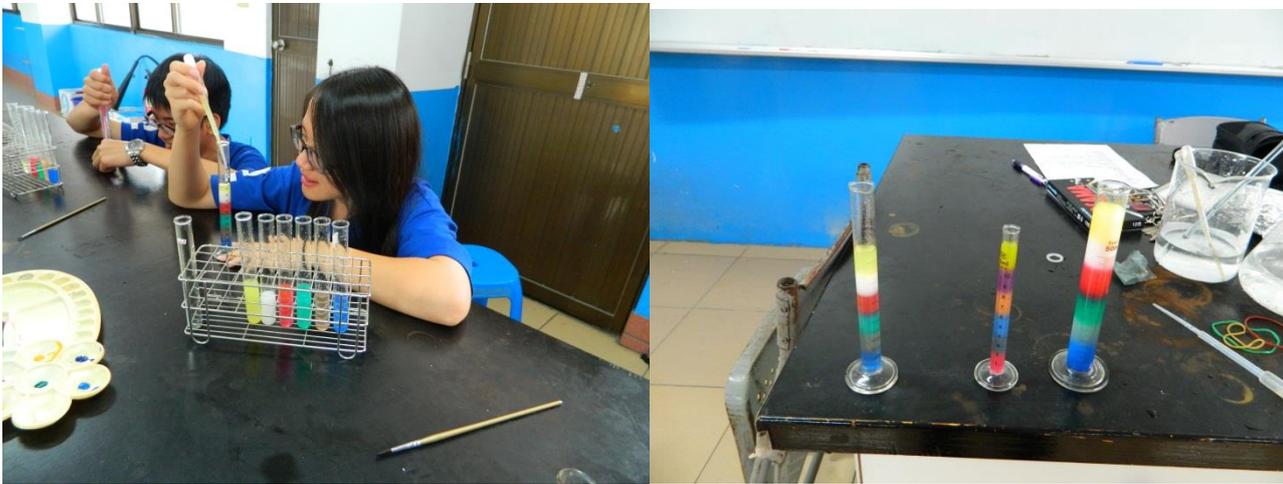
- (1)加入食鹽可使冰點降低，讓紙巾桶變得像冰庫一樣，使材料迅速結冰。
- (2)利用滾動加入空氣，就做成了綿密的冰淇淋。
- (3)冰淇淋可依喜好添加食材或果汁。



### 13、我最精密

利用食鹽水的比重不同，加不同顏色之色素，即成為五彩繽紛之色筒。

使用器材：量筒（10mL、25mL、50mL）1支；燒杯或塑膠茶杯；滴管數支；試管 10 支；  
試管架；食鹽 1 包；廣告原料或水彩。



### 14、橘子皮精油洗碗精

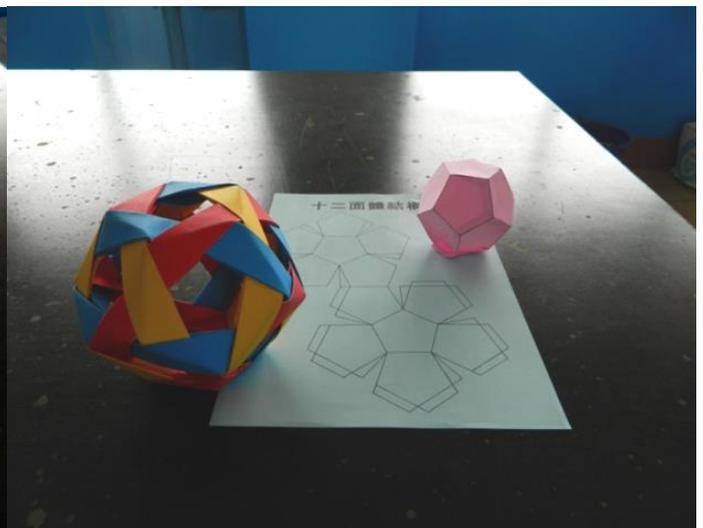
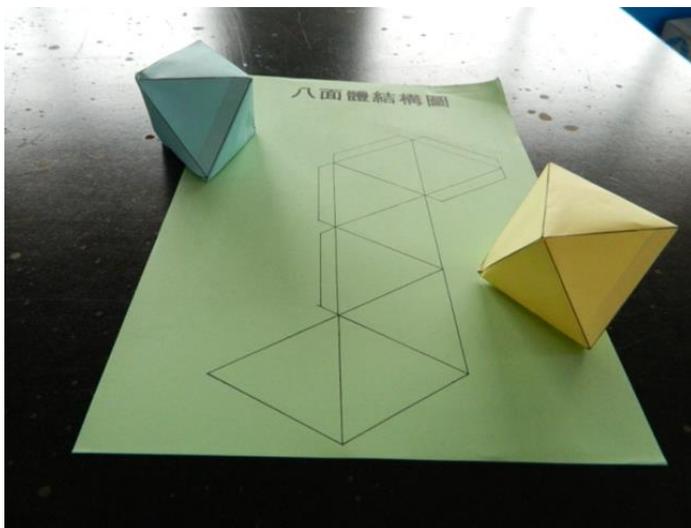
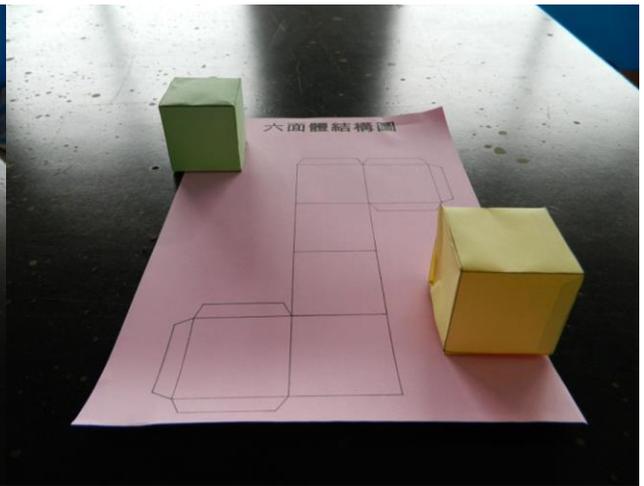
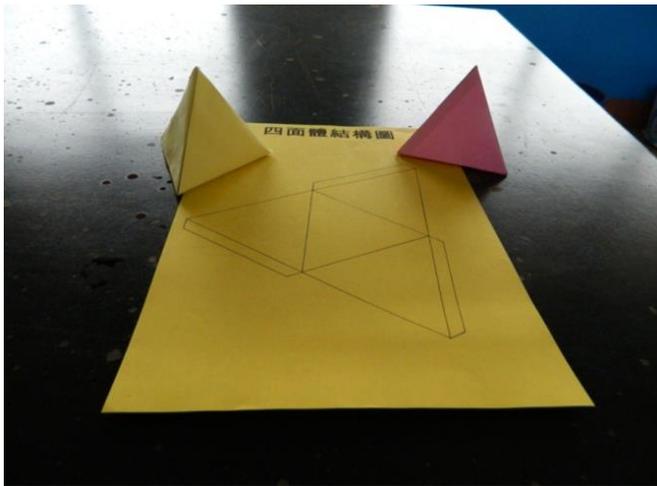
橘類水果的果皮(內含有豐富的精油)，如橘子、柳丁、柚子，善用這些果皮自製洗碗精，讓垃圾變黃金。環保又實用，且不用擔心化學殘留問題。

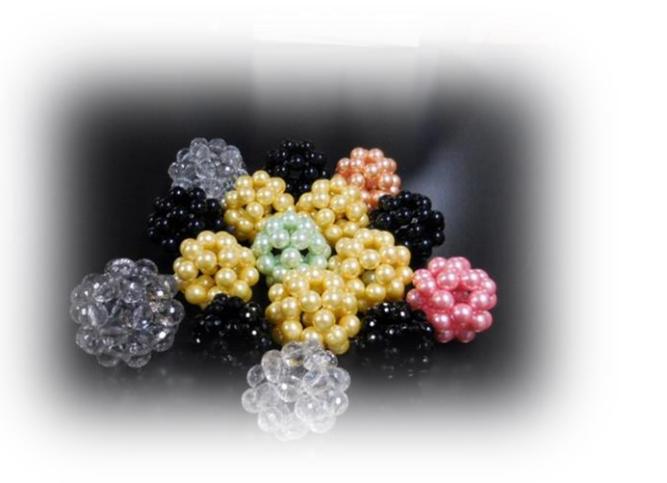
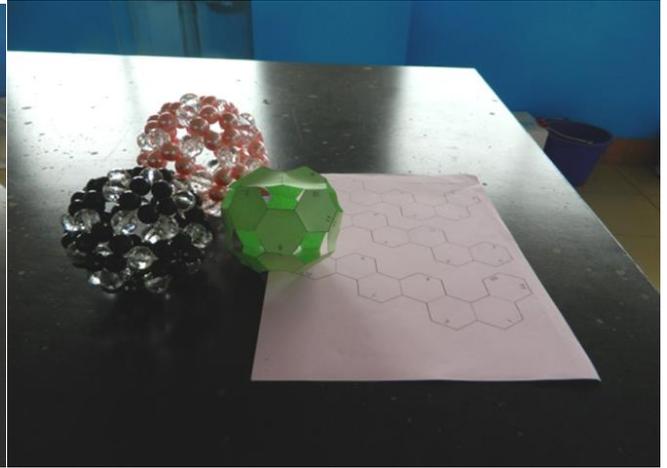
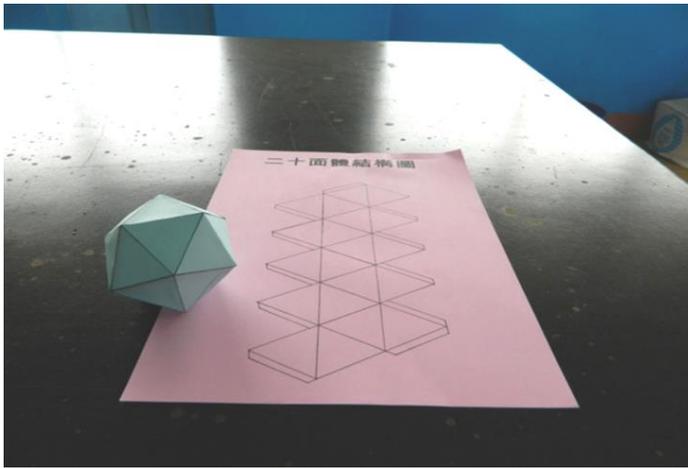
自製橘子精油洗碗精，可洗滌鍋碗，也可用刷洗廚房、浴室、地板，去汙力很強，且容易沖洗，  
可以達到節水效果。



### 15、十二面體串珠

多面體立體模型可用剪紙做成，從正四面體至二十面體，亦可用串珠串成增加學生學習的興趣。用 30 顆串珠及釣魚線串成十二面體，讓同學了解空間概念



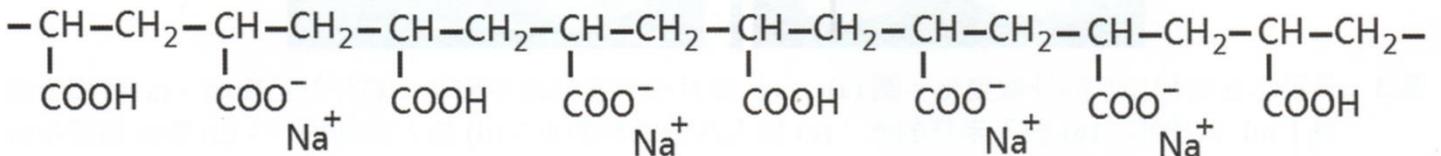


## 16、彩虹珠

高吸水性聚合物(superabsorbent polymers，簡稱 SAP)，高吸水性聚合物也可叫高吸水性高分子或高吸水性樹脂，其原料包含了澱粉、改質的纖維素及合成聚合物。超強的高吸水性樹脂主成分都是合成聚合物，其在純水中可吸收 30~70 倍於本身體積的水分，重量變化可達到 500 倍。目前此高吸水性樹脂普遍應用於紙尿布商品，同時也大量應用於農業和園藝，可作為土壤保水劑，避免農作物根部缺水。

### 原理

超強的高吸水性樹脂中最常見的成分為聚丙烯酸與聚丙烯酸鈉的共聚物，它的單體單元包含了丙烯酸單元及丙烯酸鈉單元，部分結構式的是意圖如下圖：



在此共聚物結構中，碳鏈上有許許多多分支的-COOH 與-COO<sup>-</sup> 原子團，這些-COOH 與-COO<sup>-</sup> 原子團數量比例不一定為 1：1，彼此的排列順序也沒有規則。-COOH 與-COO<sup>-</sup> 兩種原子團與水分子間都有很強的氫鍵作用力，因此高吸水性聚合物就可以吸收到很多水分子，形成水凝膠的固體型態。

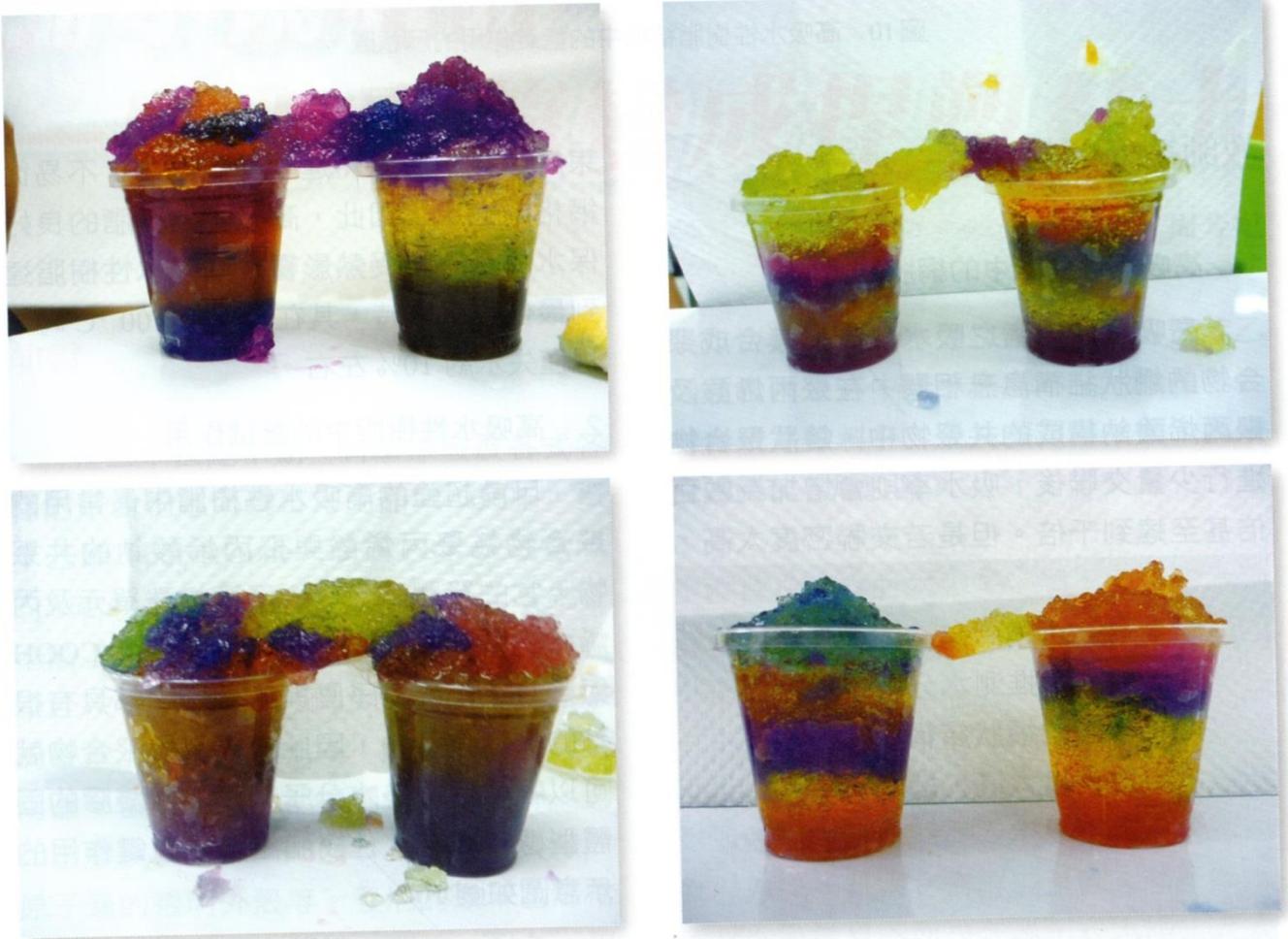


圖 9 各式各樣的彩幻珠搭虹橋作品。

### 17、奇妙的蔬果汁及奇妙的蔬果汁

(1) 蔬果汁內含有許多色素，利用萃取出來的色素可做為酸鹼指示劑。本實驗利用紫甘藍菜汁測日常生活常見物質的酸鹼性，以了解我們生活中使用東西的習性。

紫甘藍菜汁會隨環境不同，呈現多種顏色，隨 pH 值改變顏色如下表：

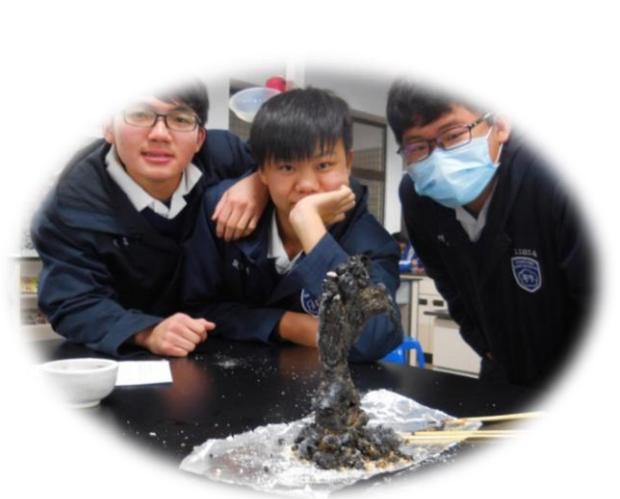
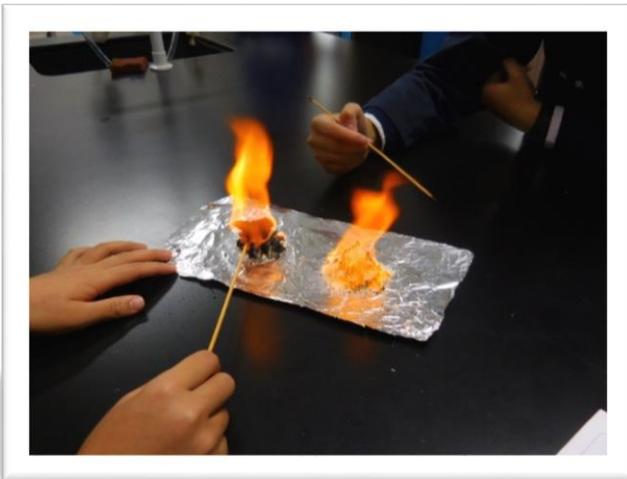
pH 值	2	4	6	8	10	12
顏色	紅	粉紫	藍紫	綠青	草綠	黃

(2) 由電解過程中，紫色高麗菜汁的色變，檢測電解產物，以了解電解反應。



### 18、蜿蜒蛇砲

利用蔗糖和小蘇大粉研成粉末，加少許酒精，點火讓糖燒焦，同時小蘇打受熱分解產生二氧化碳，使焦黑的糖蜿蜒上升，形成如蛇砲般的長柱。



其他還有許多有趣創意實驗，歡迎你參加中華中學科學營親身體驗許多實驗。