

# 化學好好玩親子體驗營

## 活動手冊



### 目 錄

1. 活動時間表 .....	1
2. 活動起源與說明 .....	1
3. 會算時間的化學反應	
4. 「脈脈傳深情」 — 葉脈書籤的製作 .....	2
5. 「小小消防員」 — 簡易滅火器的製作 .....	5
6. 觀察與記錄 .....	7

日期：中華民國九十八年二月七日

地點：台中縣霧峰鄉復興國小

主辦單位：朝陽科技大學應用化學系小種籽志工服務隊、復興國小

指導單位：國家科學委員會科教處

## 活動時間表

活動時間	活動內容	
09:30 ~ 10:00	報到與分組	
10:00 ~ 10:30	「會算時間的反應」 示範與致辭	歡迎暨開幕式
10:30 ~ 12:00	「小小消防員」 說明與示範 操作與體驗	簡易滅火器的製作 
12:00 ~ 13:00	午餐與休息	
13:00 ~ 13:30	團康時間	
13:30 ~ 15:40	「脈脈傳深情」 說明與示範 操作與體驗	葉脈書籤的製作 
15:40 ~ 16:00	結業與賦歸	

### 活動起源與說明

邀請您參加「化學好好玩」，一起來「好好玩化學」！

化學就在你我的四周！從身上穿的、口裡吃的、手上用的都與化學脫不了關係。「化學好好玩親子體驗營」的舉辦宗旨就是從日常生活裡取材，體驗生活周遭化學物質的特性以及可能的應用。期盼在親子同樂的過程中，也能達到寓教於樂的效果。「化學好好玩親子體驗營」是由朝陽科技大學應用化學系學生所組成的服務團體—「小種籽志工服務隊」所發起的。「小種籽志工服務隊」成立的宗旨是提供國小同學課業的輔導，並以「生活中的化學」為主要內容推廣化學知識的普及。本活動承蒙國家科學委員會科學教育處所贊助與指導。

## 動動手（一）

### 小小消防員

簡易滅火器的製作



材料：回收的寶特瓶(600 cc)、吸管、蠟燭、打火機

藥品：小蘇打 ( $\text{NaHCO}_3$ )、醋(也可以用果汁或檸檬酸水溶液)

實驗流程	詳細說明
滅火器瓶身的製作 ↓ 簡易滅火器試藥裝瓶程序 ↓ 簡易滅火器組裝備用 ↓ 簡易滅火器的使用與觀察	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 準備一個回收的600cc寶特瓶。</li><li>2. 將保特瓶瓶蓋鑽洞後, 接上一支吸管, 穿過瓶蓋, 並以熱熔膠封住固定。</li><li>3. 秤取大約3公克的小蘇打粉, 以面紙包裹後, 使用膠帶固定在步驟2中吸管的下端。</li><li>4. 在寶特瓶內裝入100毫升的醋酸水溶液(也可以使用工研醋、食醋用、果汁以及檸檬酸等)。</li><li>5. 將步驟3中附有小蘇打包的吸管與瓶蓋插入步驟4中裝有醋酸的瓶中, 旋緊瓶蓋。(注意: 小蘇打包要高於醋酸液面)</li><li>6. 將瓶蓋上方的吸管折彎並以夾子夾緊固定。</li><li>7. 使用時先確認瓶蓋是否拴緊, 吸管開口是否已密閉。</li><li>8. 使用時搖晃保特瓶瓶身使醋酸與小蘇打充分反應。反應開始會看到氣泡密集產生, 且會感受到瓶身逐漸膨脹。</li><li>9. 等待氣泡產生速率減緩的時候, 將吸管出口面對蠟燭燭火, 移除夾住吸管出口的夾子。</li><li>10. 觀察所發生的現象。</li></ol>

## 寫給家長

**實驗原理：**簡易滅火器的原理是利用小蘇打粉(碳酸氫鈉)遇到醋酸會產生二氧化碳氣體的反應設計而成。這個實驗的原理與酸鹼滅火器相同，只是酸鹼滅火器所使用的是稀硫酸與碳酸氫鈉混合。

### 當「發粉」遇上「工研醋」：

小蘇打最主要成分是碳酸氫鈉。碳酸氫鈉( $\text{NaHCO}_3$ )俗稱小蘇打、重曹。是一種白色細小晶體易溶於水的鹼性粉末，在與水結合後開始起作用釋出二氧化碳，常利用此特性作為食品製作過程中的膨鬆劑，也就是所謂的「發粉」。在果汁或醋等酸性液體中，小蘇打釋出二氧化碳氣體的反應會更快。醋酸的化學式是 $\text{CH}_3\text{COOH}$ 。一般家庭用的食醋含有3~6%的醋酸，市售的「工研醋」含酸量4.2%以上。

碳酸氫鈉與醋酸作用會產生醋酸鈉、水以及二氧化碳氣體。因此當鹼性的小蘇打遇上酸性的醋，將會產生「發泡現象」，可以應用於生活起居清潔之用。本次實驗就是以隨手可得的小蘇打粉和醋為主要原料，利用兩者作用產生二氧化碳的氣體製作簡易的滅火器。這個實驗同時也讓大家了解生活中可以產生二氧化碳的方法。

## 滅火器的種類

火災區分為 A、B、C 三類。A 型火災指的是一般類火災；B 型火災則為油性火災；而 C 型火災是屬於電器類的火災。各類火災會使用不同的滅火器。

**1. 水滅火器：**以水作為滅火器，主要發揮水的冷卻作用，達到滅火的效果；以 A 型火災為主要對象。

**2. 酸鹼滅火器：**將碳酸氫鈉( $\text{NaHCO}_3$ )的水容易至於鋼瓶內，濃硫酸( $\text{H}_2\text{SO}_4$ )裝在玻璃瓶或管中，加以封閉起來。使用時，讓兩種液體混合即可產生二氧化碳。借二氧化碳本身的壓力，將藥液從噴嘴噴出，適用於 A (B & C) 級火災。

**3. 泡沫滅火器：**內有兩種藥劑，使用時讓兩種藥劑混合即可產生泡沫，將泡沫噴射在火源及可達到滅火的效果。因為泡沫可浮於油上，覆蓋油類火災而具有窒息滅火的效果，適用於 A & B 類的火災。

**4. 強化液滅火器：**以高濃度的碳酸假的水容易為主要成分，其凝固點在  $-20^\circ\text{C}$  以下；此種藥液具有防止在燃燒的效果，如以霧狀噴射可用於小型 B & C 類火災，最適用於 A 型火災。

**5. 鹵化烷滅火器：**藥液為鹵素之碳氫化合物，（四氯化碳、一氯一溴甲烷、二溴四氯乙烷）如遇火焰即化為氣體，具有冷卻、窒息、抑制的作用，可用於初期火災。

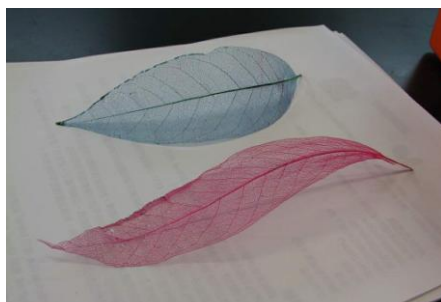
**6. 液態二氧化碳：**適用於 A (B & C) 類火災，係放出充填於高壓鋼瓶內的液化二氧化碳，利用它的冷卻及窒息效果而滅火。

**7. 乾粉滅火器：**將乾燥的微粉末經由防濕劑及分散劑處理，加強其防濕性及流動性，適用於 A & B & C。碳酸氫鈉及碳酸氫鉀適用於 B & C 級火災；磷酸鉀適用於 A & B & C 型火災。

## 動動手（二）

### 脈脈傳深情

葉脈書籤的製作



材料與藥品：形狀美麗的葉子(葉脈明顯的成熟葉片)、氫氧化鈉 (NaOH)、漂白水、各色染料

器材與儀器：燒杯 (1 L)，鑷子，紗網、軟刷子(也可以用牙刷或水彩筆)

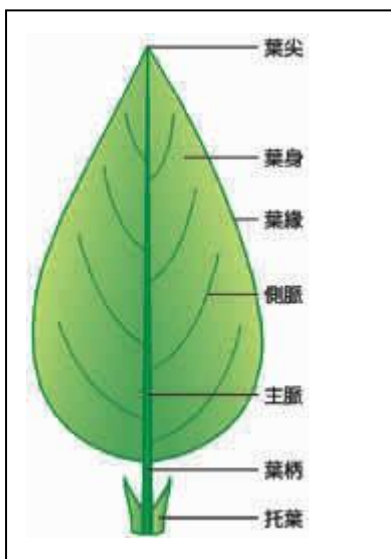
實驗流程	詳細說明
準備葉片 ↓ 配置 5% 氫氧化鈉溶液 ↓ 葉片腐蝕處理 ↓ 去除葉肉，保留葉脈 ↓ 葉脈漂白處理 ↓ 染色與其他加工處理	<p>11. 就近採集樹葉兩片，以葉脈明顯的成熟葉片為優。</p> <p>12. 在1公升的燒杯中加入500毫升的水。</p> <p>13. 秤取25克的氫氧化鈉，加入步驟2的水中，稍加攪拌至溶解。 (注意:氫氧化鈉具有腐蝕性處理時請戴上手套及護目鏡)</p> <p>14. 將所採集的葉子洗淨，放入氫氧化鈉水溶液中加熱至80℃，熬煮約10至20分鐘。</p> <p>15. 熄火後，等溫度降低，輕輕撈起葉片，移到清水中。</p> <p>16. 將樹葉逐一放置到紗網上，在水龍頭下直接沖洗，或以柔軟的刷子輕輕地刷掉葉肉。 (注意:輕輕地擦去葉肉，請勿過份用力以免損壞葉脈。)</p> <p>17. 將去除葉肉的葉片，小心地移至漂白水溶液中，進行漂白的處理。樹葉取出並用清水沖洗。</p> <p>18. 將葉脈放進喜歡的染料中，浸染大約五分鐘。</p> <p>19. 把處理好的葉片攤在舊報紙上，利用報紙強大的吸水性，來幫助葉片乾燥。也可以使用風乾的方式讓葉片乾燥。</p>



## 寫給家長

**實驗原理：**這個實驗的原理是利用強鹼性物質的腐蝕特性，將樹葉表皮與葉肉部分的細胞壁和細胞膜破壞，將葉綠素釋放出來，而留下葉脈的組織，乾燥後就形成了葉脈書籤。

**有關葉脈：**透過這個實驗讓我們可以初步認識樹葉的構造。樹葉葉片的表層包覆了一層表皮細胞，具有保護葉片的作用。表層裡面是含有葉綠體能行光合作用的葉肉組織。貫穿在葉肉組織之間的就是的葉脈。葉脈中較為粗壯的稱為主脈。在主脈上分出較細的分支稱為側脈；側脈上又分出更細小的分支則稱為細脈。這些粗細不同的葉脈系統連結成網狀結構。樹葉的葉脈是由輸導組織所組成，在植物體中是負責運輸與支撐的組織。



**葉身：**葉片平展延伸的部分，為行光合作用的主要部位。

**葉柄：**連接葉身與枝條間的支持構造。

**托葉：**為保護新生嫩葉的構造，生長在葉柄的基部，有時全缺或早落。

植物的葉除可行光合作用外，其葉上的保衛細胞可調節植物體水份的吸取及流失。

**有關氫氧化鈉：**氫氧化鈉俗稱燒鹼、火鹼、苛性鈉化學式為  $\text{NaOH}$ 。常溫下外觀為白或帶灰色之固體，易潮解，具有強腐蝕性。氫氧化鈉易溶於水中，會放出大量的熱，水溶液呈強鹼性，腐蝕性很強，能灼傷人體皮膚等。氫氧化鈉是製造肥皂的重要原料之一。氫氧化鈉溶液與適當比例的油混合反應後可成為固體肥皂。



## 觀察與記錄

動動手(一) 小小消防員

簡易滅火器的製作



動動手(二) 脈脈傳深情

葉脈書籤的製作

