

# 水污染終結者～濾水器DIY



高小組 第三名

縣市：台北縣

校名：秀朗國小

作者：林政彥、許嘉宥

張敬偉、路盛年

指導教師：余秀琴、林泰月



林政彥：爸爸平常誇我口才不錯、愛找人抬槓，其實我的興趣很廣；看書、打電腦、打球、和朋友聊天都是我喜歡的。這一次的智優班自然科學獨立研究課程，真要感謝老師的耐心指導，將近一年的時間，不間斷的假日討論、研究、實驗、資料搜索、拜訪商家、參觀．．．等等，我們的收穫很多，謝謝余老師和林老師。

張敬偉：三月份科學展覽會結束之後，我們終於喘一口氣了！喜歡自然科學的我，自從去年三月份參與自然科的獨立研究課程，便跟大家一起全心投入討論、研究與實驗，同時我也發揮了自己的專長，充分應用電腦蒐集資料、彙整製作作品說明書，可見平時所學都可以有應用的機會呢！我們的主題：濾水器的研究還有很多可以發展的空間唷！希望以後能持之以恆，繼續努力。

許嘉宥：從小我喜歡畫圖、看書，也喜歡自然的實驗課程，雖然我是八月份才加入這次

科學的研究課程，但能和有共同興趣的同學們在一起學習，實在是太棒了。從和大家一起討論和實驗中我學會了更多的研究方法，也瞭解耐心和毅力是成功不可缺少的因素，我還會再加力的。

路盛年：一直以來我以為數學是自己的最愛，但是自從加入這個科學研究的團體，我才發現自然科學實在太奧妙了，從我們的日常生活中、在我們的身邊有太多的事物讓我們去發現，如果能再加一點的創意、耐心很容易就能有所發明，真妙！想必當個發明家也頂好的！

關鍵詞：自制濾水器、健康飲用水、生化棉、濾水器DIY

## 一、研究動機

在這個人人講究環保、健康的時代，飲用水的品質越來越受到重視了，希望能夠喝到比較好的水。可是，最近聽同學們說，有人發現家裡濾水器的濾芯，還沒有到使用期限就無法使用了。這讓我們不禁懷疑，從濾水器過濾出來的水家家戶戶大都裝設了濾水器，真的乾淨嗎？可以安心的喝嗎？於是，我們決定做一個有關濾水器的實驗和探討。

## 二、研究目的

- 一、了解目前市面上濾水器的過濾方法。
- 二、研究哪一種過濾方法最好。
- 三、蒐集比較各種濾材之優劣。
- 四、了解喝什麼水最健康。
- 五、製作一台物美價廉又符合環保概念的濾水器。
- 六、如何利用天然水製成飲用水。

## 三、研究問題

- 一、市面上各種不同品牌的濾水器，過濾方法有何不同？價位約為何？
- 二、如何設計我們的濾水器？
- 三、我們所設計的濾水器能使自來水變得無雜質嗎？
- 四、我們所設計的濾水器能改變自來水的酸鹼性嗎？
- 五、我們所設計的濾水器能讓自來水的含菌數達到飲用水的標準嗎？
- 六、天然水的雜質為何？經過我們設計的濾水器過濾後能達到飲用水標準嗎？

## 四、實驗器材

- 一、自製兩筒式濾水器的材料

- (1)椰殼壓縮性活性炭濾芯 (2)不織布 (3)高密度生化棉 (4)低密度生化棉  
 (5)台製棉紗濾芯 (6)日製棉紗濾芯 (7)美製棉紗濾芯 (8)海綿

## 二、實驗器材

- (1) 光學顯微鏡 (2)打火機 (3)計時器 (4)剪刀 (5)筆 (6)記錄本 (7)酒精  
 (8)電解器 (9)V8錄影機 (10)鑷子 (11)照相機 (12)廣用試紙(13)電視機

## 五、研究過程

### 問題一

市面上的濾水器品牌有哪些，過濾方法有何不同？

### 研究方法(一)

- 1.以網際網路查詢相關的濾水器網站
- 2.到商店直接訪問店面老闆並索取產品說明書

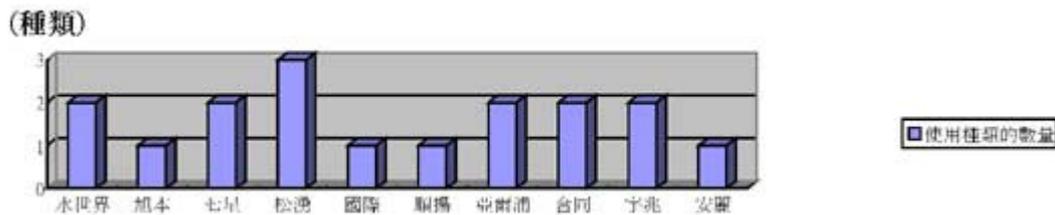
表格〈1-1〉各廠牌濾水器之過濾方法

| 廠牌<br>功能 | 水世界 | 旭本 | 七星 | 松湧一 | 松湧二 | 松湧三 | 國際一 | 國際二 | 順揚 | 亞爾浦 | 全同一 | 合同二 | 宇兆一 | 宇兆二 | 安麗 |
|----------|-----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|----|
| 電解       | ★   |    |    | ★   |     |     | ★   |     |    |     |     |     |     |     |    |
| 磁化       |     |    |    |     | ★   |     |     |     |    |     |     |     |     |     |    |
| 逆滲透      |     | ★  |    |     |     | ★   |     |     | ★  |     |     |     |     | ★   |    |
| 臭氧       |     |    |    |     |     |     |     |     |    |     |     |     |     |     |    |
| 紫外線      |     |    |    |     |     |     |     |     |    |     |     |     |     |     |    |
| 沈澱       |     |    |    |     |     |     |     |     |    |     |     |     |     |     |    |
| 活性炭      | ★   | ★  | ★  |     |     |     | ★   | ★   |    | ★   | ★   |     |     |     | ★  |
| 濾石       |     |    |    |     |     |     |     |     |    |     |     | ★   |     |     |    |
| 軟水       |     |    |    |     |     |     |     |     |    |     |     |     | ★   |     |    |

表格〈1-2〉各廠牌濾水器之過濾方法總數

|    |     |    |    |     |     |     |     |     |    |     |     |     |     |     |    |
|----|-----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|----|
| 機型 | 水世界 | 旭本 | 七星 | 松湧一 | 松湧二 | 松湧三 | 國際一 | 國際二 | 順揚 | 亞爾浦 | 合同一 | 合同二 | 宇兆一 | 宇兆二 | 安麗 |
| 總數 | 2   | 2  | 1  | 1   | 1   | 1   | 2   | 1   | 1  | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1  |

圖〈1-1〉各廠牌濾水器之使用種類數量長條圖



1.所有的濾水器都有優缺點，但是也都有無法完美的部份，所以我們決定自己製作一台不但價格低廉、取材方便、而且又能兼顧環保與健康的濾水器。它融合電解(鹼性水有益健康)、活性炭(去除致癌物：氯、三氯甲烷，並且吸收水中的異味、異色以及鐵鏽等……)，另外加上「生化棉」(可去除水中的大腸桿菌和其他細菌)。

## 問題二

如何設計我們的濾水器？

研究方法(一)：

表格〈2-1〉濾水器濾材選擇

| 裝置設備 | 濾材名稱   | 功用   | 注意事項   | 市價    |
|------|--|--|--|-------|
| 第一道  | <ul style="list-style-type: none"> <li>(美國FDA 標準) 1~0.2微米椰殼壓縮性活性炭柱型濾芯為主</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>具高性能吸收性，吸附面積大，能重複吸附水中之化學殘餘物。</li> <li>可除臭、去異色、漂白劑，氯、農藥 及至癌物質三氯甲烷，徹底將水中之氯氣處理完成。</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>容易滋生細菌，濾芯需勤加清洗。每3~6個月更換一次濾芯。</li> </ul> | \$800 |

|             |   |  |  |                    |
|-------------|---|--|--|--------------------|
| 第一道<br>外層加層 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 高低密度生化過濾棉海綿日用棉</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 再次過濾水中雜質，提昇飲用水的清澈。</li> </ul>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 經常清洗約一個月更新。</li> </ul>                          | \$30               |
| 第二道         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• (美國FDA 標準) 5MICRON前置濾芯</li> <li>• 日製棉紗濾芯。</li> <li>• 台製棉紗</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 可過濾水中雜質包括鐵屑、淤泥、毛髮、砂石、膠狀物等。</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 因為濾網易受氯腐蝕，最好配合 活性炭使用，每 6 ~ 8 個月換一次濾芯</li> </ul> | \$450<br><br>\$400 |

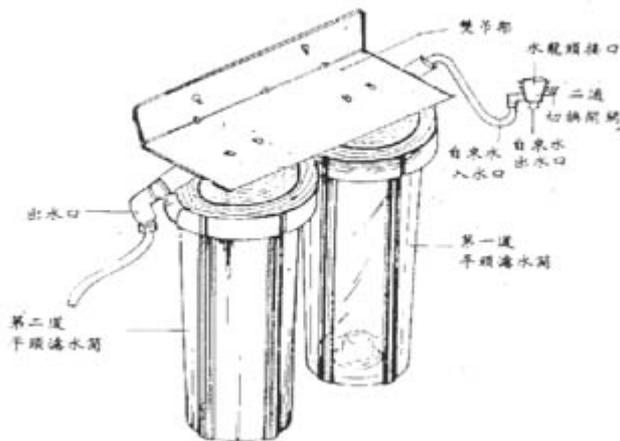


圖 (2-1) 自製兩筒式濾水器設計圖示

### 問題三

我們的濾水器能使自來水變得無雜質嗎？

研究方法(一)：1.將取樣的自來水裝入載玻片中，並放在光學顯微鏡下觀察 水中所含的雜質。(圖3-1)



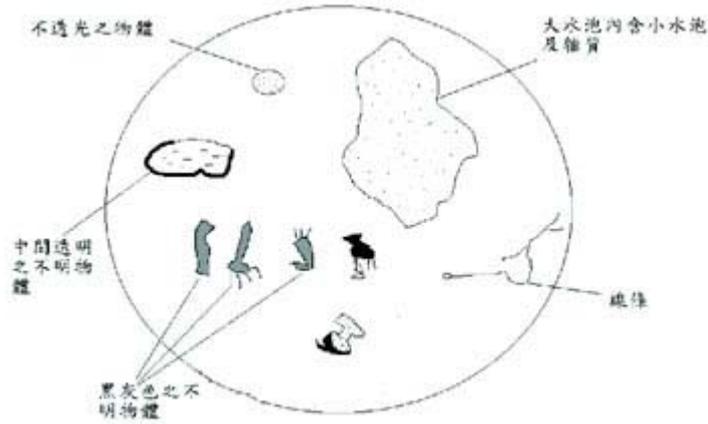
圖 (3-1) 未經過濾水含雜質繪圖

研究方法(二)：1.將取樣的自來水裝入電解器中電解50分鐘後,取出鹼性槽中水取樣，在光學顯微鏡下觀察。(圖3-2)

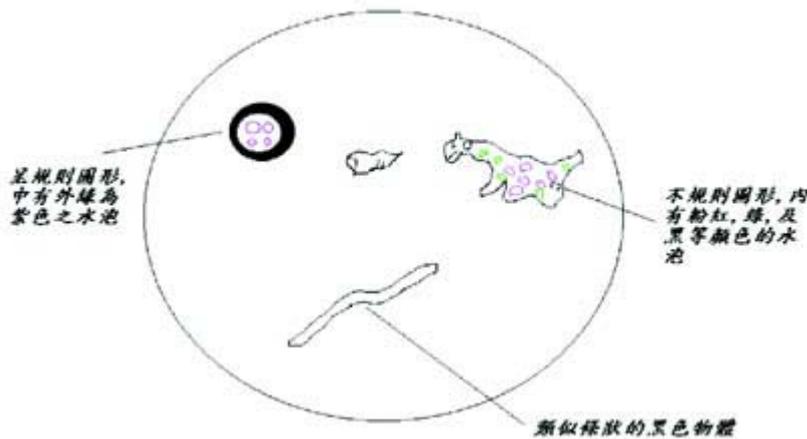
研究方法(三)：1.將取樣的自來水裝入電解器中電解50分鐘後,取出酸性槽中之自來水取樣，放在光學顯微鏡下觀察。(圖3-3)

研究方法(四)：

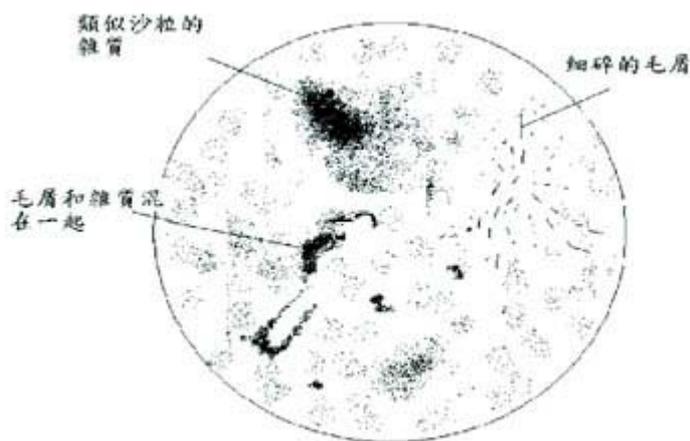
將自來水經過以椰殼壓縮性活性碳配合不織布為濾芯，再加台製棉紗濾芯的濾水器過濾並取樣後放在光學顯微鏡下觀察。(圖3-4)



圖〈3-2〉電解後鹼性水所含雜質繪圖



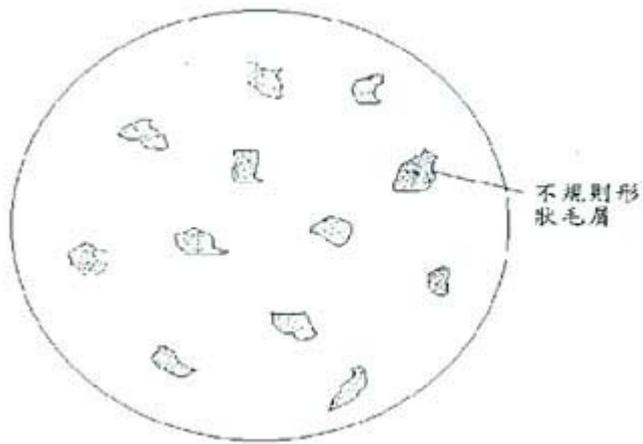
圖〈3-3〉電解後酸性水所含雜質繪圖



圖〈3-4〉過濾水所含雜質繪圖

研究方法(五)：

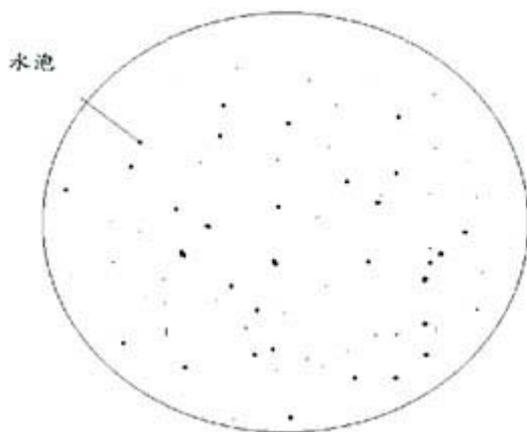
將自來水經以椰殼壓縮性活性碳配合低密度生化棉濾芯加 日製棉紗濾芯濾水器過濾取樣在光學顯微鏡下觀察。(圖3-5)



圖〈3-5〉過濾水所含雜質繪圖

研究方法(六)：

將自來水經過以椰殼壓縮性活性碳配合高密度生化棉濾芯，加日製棉紗濾芯的濾水器過濾並取樣後裝入載玻片中，在光學顯微鏡下觀察。(圖3-6)

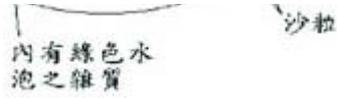


圖〈3-6〉過濾水所含雜質繪圖

研究方法(七)：

將自來水經過以椰殼壓縮性活性碳配合高密度生化棉濾芯，加美製棉紗濾芯的濾水器過濾並取樣後裝入載玻片中，在光學顯微鏡下觀察。(圖3-7)





圖〈3-7〉過濾水所含雜質繪圖

問題四

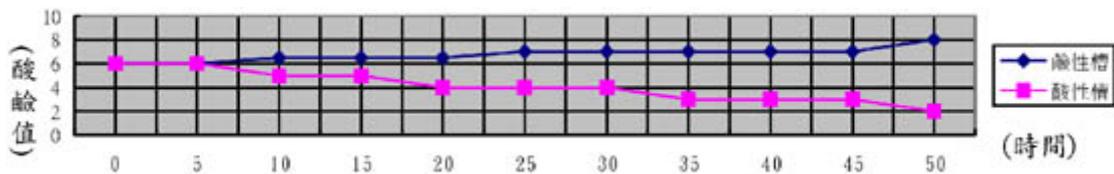
我們設計的濾水器能改變自來水的酸鹼度嗎？

研究方法(一)：

將自來水注入電解器的兩個電解槽中電解並計時。每五分鐘以廣用試紙測試其酸鹼度。

表格(4-1)未過濾的自來水電解後，酸鹼值記錄表

| 水質PH值時間(分) |     | 0 | 5 | 10  | 15  | 20  | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 |
|------------|-----|---|---|-----|-----|-----|----|----|----|----|----|----|
| 自來水        | 鹼性槽 | 6 | 6 | 6.5 | 6.5 | 6.5 | 7  | 7  | 7  | 7  | 7  | 8  |
|            | 酸性槽 | 6 | 6 | 5   | 5   | 4   | 4  | 4  | 3  | 3  | 3  | 2  |



圖（4-1）結果比較折線圖

研究方法(二)：

將椰殼壓縮性活性炭配合不織布的濾芯，和台製棉紗濾芯放入兩個濾筒中。將水龍頭打開，使自來水通過兩種濾芯，再將過濾過的水注入電解器的兩個電解槽中，開始電解並觀察其酸鹼值的變化。

表格(4-2)酸鹼度改變結果比較表

| 水質PH值時間(分) |     | 0 | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 |
|------------|-----|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 過濾水        | 鹼性槽 | 6 | 6 | 6  | 8  | 9  | 9  | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
|            | 酸性槽 | 6 | 6 | 5  | 5  | 5  | 4  | 3  | 3  | 2  | 2  | 2  |

|     |     |   |   |     |     |     |   |   |   |   |   |   |
|-----|-----|---|---|-----|-----|-----|---|---|---|---|---|---|
| 自來水 | 鹼性槽 | 6 | 6 | 6.5 | 6.5 | 6.5 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 8 |
|     | 酸性槽 | 6 | 6 | 5   | 5   | 4   | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 2 |

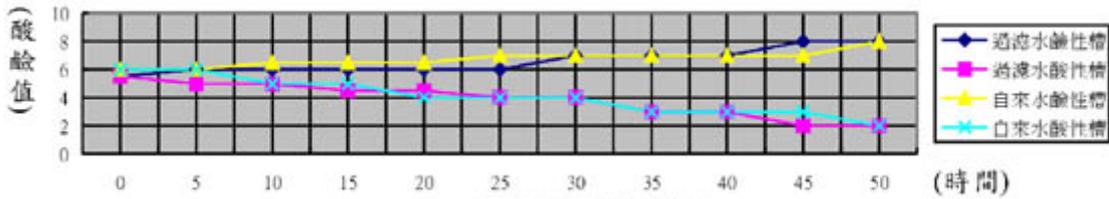


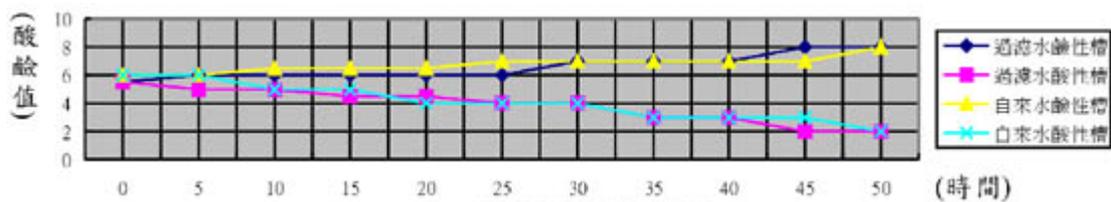
圖 (4-2) 結果比較折線圖

研究方法(三)：

將椰殼壓縮性活性碳配合低密度生化棉濾芯，和日製棉紗濾芯分別放入左右兩個濾筒中。將水龍頭打開，使自來水通過兩種濾芯，再將過濾過的水注入電解器的兩個電解槽中，開始電解並觀察其酸鹼值的變化。

表格(4-3)酸鹼度改變結果比較表。

| 水質PH值時間 (分) |     | 0   | 5 | 10  | 15  | 20  | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 |
|-------------|-----|-----|---|-----|-----|-----|----|----|----|----|----|----|
| 過濾水         | 鹼性槽 | 5.5 | 6 | 6   | 6   | 6   | 6  | 7  | 7  | 7  | 8  | 8  |
|             | 酸性槽 | 5.5 | 5 | 5   | 4.5 | 4.5 | 4  | 4  | 3  | 3  | 2  | 2  |
| 自來水         | 鹼性槽 | 6   | 6 | 6.5 | 6.5 | 6.5 | 7  | 7  | 7  | 7  | 7  | 8  |
|             | 酸性槽 | 6   | 6 | 5   | 5   | 4   | 4  | 4  | 3  | 3  | 3  | 2  |



(4-3) 結果比較折線圖

研究方法(四)：

將椰殼壓縮性活性碳配合高密度生化棉濾芯和日製棉紗濾芯分別放入左右兩個濾筒中。將水龍頭打開，使自來水通過兩種濾芯，再將過濾過的水注入電解器的兩個電解槽中，開始電解並觀察其酸鹼值的變化。

表格(4-4)酸鹼度改變結果比較表。

| 水質PH值時間(分) |     | 0   | 5 | 10  | 15  | 20  | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 |
|------------|-----|-----|---|-----|-----|-----|----|----|----|----|----|----|
| 過濾水        | 鹼性槽 | 5.5 | 6 | 6.5 | 7   | 7   | 8  | 8  | 8  | 8  | 8  | 8  |
|            | 酸性槽 | 5.5 | 5 | 5   | 5   | 4   | 4  | 3  | 3  | 3  | 3  | 2  |
| 自來水        | 鹼性槽 | 6   | 6 | 6.5 | 6.5 | 6.5 | 7  | 7  | 7  | 7  | 7  | 8  |
|            | 酸性槽 | 6   | 6 | 5   | 5   | 4   | 4  | 4  | 3  | 3  | 3  | 2  |

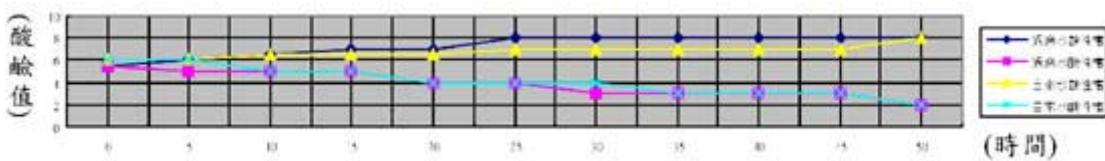


圖 (4-4) 結果比較折線圖

研究方法(五)：

將椰殼壓縮性活性碳配合高密度生化棉濾芯，和美製棉紗濾芯分別放入左右兩個濾筒中。將水龍頭打開，使自來水通過兩種濾芯，再將過濾過的水注入電解器的兩個電解槽中，開始電解並觀察其酸鹼值的變化。

表格(4-5)酸鹼度改變結果比較表。

| 水質PH值時間(分) |     | 0 | 5 | 10  | 15  | 20  | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 |
|------------|-----|---|---|-----|-----|-----|----|----|----|----|----|----|
| 過濾水        | 鹼性槽 | 6 | 6 | 6.5 | 7   | 7   | 8  | 8  | 8  | 8  | 8  | 8  |
|            | 酸性槽 | 6 | 5 | 5   | 5   | 4   | 4  | 3  | 3  | 3  | 2  | 2  |
| 自來水        | 鹼性槽 | 6 | 6 | 6.5 | 6.5 | 6.5 | 7  | 7  | 7  | 7  | 7  | 8  |
|            | 酸性槽 | 6 | 6 | 5   | 5   | 4   | 4  | 4  | 3  | 3  | 3  | 2  |

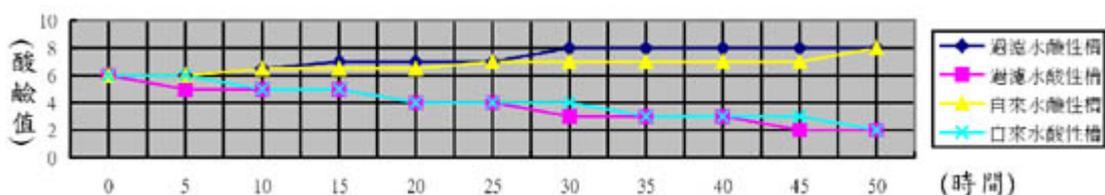


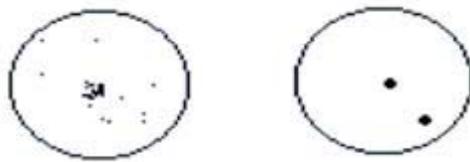
圖 (4-5) 結果比較折線圖

## 問題五

我們設計的濾水器能讓自來水含菌數達到飲用水標準嗎？

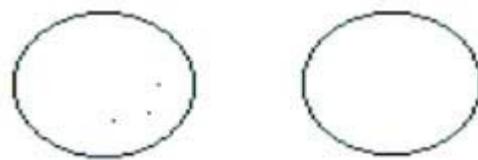
## 研究方法(一)：

將椰殼壓縮性活性炭配合低密度生化棉濾芯，和日製棉紗濾芯放入濾筒中。用打火機燒出水口殺菌讓水流約十分鐘後注入無菌瓶中。封瓶後再送至環保署督察隊北區第四檢驗室檢驗，檢驗其所含總菌落數和大腸桿菌情形。(圖5-1)



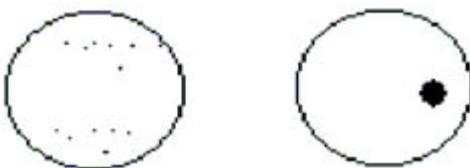
## 研究方法(二)：

將椰殼壓縮性活性炭配合高密度生化棉濾芯和日製棉紗濾芯放入濾筒中。用打火機燒出水口殺菌，使自來水流約十分鐘將水注入無菌瓶中。封瓶後再送至環保署督察隊北區第四檢驗室檢驗，檢驗其所含總菌落數和大腸桿菌情形。(圖5-2)



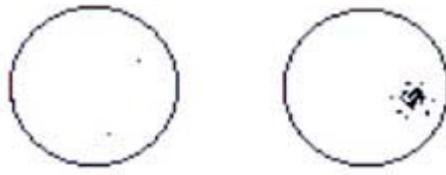
## 研究方法(三)：

將椰殼壓縮性活性炭配合不織布濾芯和台製棉紗濾芯放入濾筒中。用打火機燒出水口殺菌，使自來水流約十分鐘後將水注入無菌瓶中封瓶後送至環保署督察隊北區第四檢驗室檢驗，檢驗含總菌落數和大腸桿菌情形。(圖5-3)



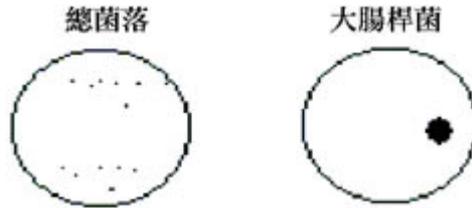
## 研究方法(四)：

將椰殼壓縮性活性炭配合高密度生化棉濾芯，和美製棉紗濾芯放入濾筒中。用打火機燒出水口殺菌，讓自來水流約十分鐘後，將水注入無菌瓶中封瓶後送至環保署督察隊北區第四檢驗室檢驗含總菌落數和大腸桿菌情形。(圖5-4)



### 研究方法(五)：

用打火機燒出水口殺菌後，讓自來水通過兩種濾芯。水流約十分鐘後注入無菌瓶中，封瓶後速送至環保署督察隊北區第四檢驗室，檢驗水中所含總菌落數和大腸桿菌情形。(圖5-5)



表(5-1)檢驗結果

| 水 質 名 稱                    | 代號 | 大腸桿菌群 | 總菌落數 |
|----------------------------|----|-------|------|
| 自來水                        | 1  | 0     | <1   |
| (椰殼壓縮性活性炭+低密度生化棉+日製棉紗) 過濾水 | 2  | 0     | <1   |
| (椰殼壓縮性活性炭+高密度生化棉+日製棉紗) 過濾水 | 3  | 0     | <1   |
| (椰殼壓縮性活性炭+不織布+台製棉紗) 過濾水    | 4  | 0     | <1   |
| (椰殼壓縮性活性炭+高密度生化棉+美製棉紗) 過濾水 | 5  | 0     | <1   |

## 六、結論

一、根據調查分析結果發現，市面上的濾水器過濾方法約有九種，其中用活性炭濾芯來過濾的濾水器較多，而最不常使用的是濾石和軟水法。

二、各種過濾法各有優缺點，但是根據我們的調查和分析，經由逆滲透搭配活性炭濾芯，這種結合的濾水器過濾出來的水最乾淨，但不是對人體最有益的，因為它會把對人體有益的礦物質都過濾掉了。而經由活性炭濾芯過濾搭配電解或磁化這兩種濾水器過濾出來的水才是真正對人體最有益處的！

三、自製兩筒式濾水器購置組合費用，經多方訪價與效能比較後以新台幣一千八百元購得此設備。

四、經過椰殼壓縮性活性炭加高密度生化棉濾芯配合日製棉紗濾芯製成的濾水器過濾後的水

喝起來最為爽口，沒有一般自來水或其他濾水器過濾出來的生澀和消毒水味。透過光學顯微鏡觀察，發現椰殼壓縮性活性碳配合高密度生化棉為濾芯，再加日製棉紗濾芯過濾後的水雜質最少。椰殼壓縮性活性碳配合低密度生化棉為濾芯和日製棉紗濾芯進行過濾的效果次之，是尚可採用之水，其他的濾芯組合過濾後其效果就較差了。

五、在 P H 值 6.0 至 8.5 情況下的過濾電解水最適合人體。

六、未過濾過的自來水以及經過我們自製的濾水器過濾出來的水，電解時酸鹼度之變化都大同小異，顯示出我們的濾水器並未過濾掉水中的礦物質（這也是一大優點），所以並未改變電解效果。

七、在檢測總菌落數及大腸桿菌數上，椰殼壓縮性活性碳包上高密度生化棉濾芯加日製棉紗濾芯過濾出來的水，沒有大腸桿菌、產氣桿菌等細菌，總菌落數也小於一，在安全飲用水的範圍之內（詳見附件），所以大家盡可安心的飲用。

## 七、討論

一、在收集資料時，資料顯示美製棉紗的過濾效果比日製棉紗還好，但是經過我們實際去做實驗後，發現日製棉紗才是最好的，反而美製棉紗的過濾效果是最差的；關於這個問題，我希望以後再有機會能進一步去研究它的原因。

二、市售的濾水器若含有電解效果，它的價錢就會變得很貴，這也是一般家庭沒有購買含有電解功能之濾水器的原因之一，如何研發出物美價廉的電解器，也是我們未來要研究的方向。

三、在測試水的 pH 時，同學們會有不同的判斷值出現，難免造成些微的誤差，為求有較高的準確度，可訴求以更精密的儀器來測試。

四、我們自製的濾水器，運用在雨水和河水等自然水方面，是否也能夠過濾得如此乾淨呢？這是我們很想知道，也是我們還想要繼續研究下去的。

五、家家可輕易擁有（便宜）、人人能最方便飲用健康水（DIY）、對於環境更能做到保護，不造成環境污染或負擔，這一切將是我們的期待。未來的希望是繼續努力研發出一台利用天然水即能製成飲用水的 DIY 濾水器。

## 八、參考資料

|           |       |         |          |     |
|-----------|-------|---------|----------|-----|
| 行政院環境保護署  | （民87） | 安全飲用水手冊 | 行政院環保署   | 台北市 |
| 呂鋒洲編著     | （民87） | 電解水是好水  | 元氣齋出版社   | 台北市 |
| 江丙森及江采梅主編 | （民80） | 揭開水火的秘密 | 護幼出版社    | 台北市 |
| 何金山著      | （民83） | 河川美育手冊  | 縣立文化中心   | 台北縣 |
| 莊敏文編著     | （民61） | 電解的妙用   | 維新書局     | 台北市 |
| 美商如新公司    | （民88） | 濾水器資料手冊 | 如新股份有限公司 | 台北市 |

## 評語

本作品以日常生活所須的濾水器作為研究對象，並嘗試製作物美價廉之濾水器，實驗方法正確，內容充實，亦具實用價值與符合環保理念，但在研究創意上可再加強嘗試更有

創意之方法，可使本作品更完善。

[回到目錄頁../Index.htm](#)