

中華民國第42屆中小學科學展覽會

::: 作品說明書 :::

國中-應用科學科

科 別：生活與應用科學

組 別：國 中 組

作品名稱：讓你我撥雲見日的水舞裝置

關 鍵 詞：自製洗眼裝置、波以耳定律、位 能

編 號：030816

學校名稱：

臺中縣立豐東國民中學

作者姓名：

葉彥君、柯均薇、林政華、李熾萱

指導老師：

陳佳龍、簡金標



讓你我撥雲見日的水舞裝置

壹、摘要

本實驗是以寶特瓶作為器材，利用高度差及密閉系統內壓縮氣體體積所造成的壓力，形成噴泉水柱，而設計出一個適合實驗室使用的洗眼裝置。

貳、研究動機

調皮的阿華又在實驗室闖禍了，我們一群人手忙腳亂地擠到水槽前，拚了命地不斷用手勺水沖洗他那小小的眼睛，之後也顧不得濕漉漉的身體，就送他去保健室請護士阿姨處理善後了。

事後想到水嘩啦嘩啦的流，再用手接水沖洗眼睛，浪費了多少的水，尤其是在這個缺水的季節！若用水盆去接水，再用手將水甩上來洗，那豈不讓髒水迴流，造成二度傷害？偏偏實驗室又沒有洗眼裝置。

下課時，我走到飲水機旁壓水喝水時，一開始壓太大力了，竟讓水噴到我的眼睛，再看著噴出的水舞動著，頓時我產生了一個不錯的想法！

第二天，我與好友到科研社找老師指導我們製作會自動噴水的裝置，希望一段時間後，我們的這項挑戰能夠開花結果。

參、研究目的

- 一、自製簡易的洗眼裝置
- 二、比較瓶內氣體壓力對噴嘴口噴水流速及噴水高度的影響
- 三、比較水位差對噴嘴口噴水流速及噴水高度的影響
- 四、比較噴嘴口孔徑對噴嘴口噴水流速及噴水高度的影響
- 五、設計一個適宜實驗室用的洗眼裝置
- 六、改良設計一個攜帶方便的簡易洗眼裝置

肆、研究設備及器材

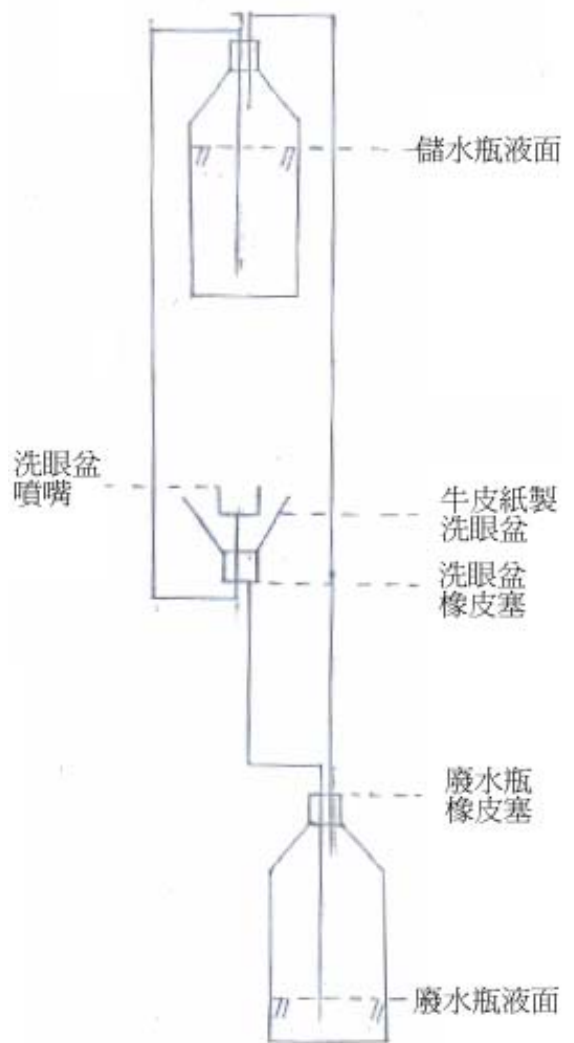
回收保特瓶(大、中、小)、橡皮塞、鑽孔器、中空玻璃管、L型玻璃彎管、透明塑膠軟管、橡皮軟管、水族用不鏽鋼三通開關、點滴用控制流速開關及注射噴嘴、去針針頭、伸縮虹吸管、塑膠滴管、直尺、1米鋼尺、量筒、燒杯、碼表

伍、研究過程及方法

- 一、想法：
 - (一)開放式的洗眼盆水源常曝露於空氣中，水源容易蒸發及受灰塵的汙染，並不適合，故決定朝密閉式裝置研究。
 - (二)密閉式的洗眼盆內裝蒸餾水不易變質，水源不會曝露於空氣中，水質較安全無虞。
 - (三)我們的想法是當三通開關打開時，由於儲水瓶水位差的影響，造成水壓自動形成噴泉；同時為使噴水水柱高度增加，可由洗眼盆倒入水量，以加大壓力。另外噴出後的髒水能予以收集至另一廢水瓶中，避免造成環境汙染及衛生問題。
 - (四)我們根據想法設計出來的簡易洗眼裝置設計如下圖所示：



裝置示意圖



裝置聯結示意圖



洗盆噴嘴口

二、實驗欲探討之變因：

1. 洗眼盆至儲水瓶的距離
2. 洗眼盆至廢水瓶的距離
3. 噴嘴滴管口徑

4. 儲水瓶原水位高度
5. 廢水瓶原水量體積
6. 洗眼盆倒入水量

陸、研究結果

一、 比較洗眼盆上方倒水量對噴水流速及高度的影響

(一)控制變因：

- 1.洗眼盆噴嘴口至儲水瓶水面的距離：65cm
- 2.洗眼盆橡皮塞底部至廢水瓶橡皮塞頂部的距離：12.5cm
- 3.噴嘴滴管口徑：0.2cm
- 4.儲水瓶原水位高度：24cm(5000ml)
- 5.廢水瓶原水量體積：700ml(4.5cm)

(二)操縱變因：上方倒水量 (ml)

(三)應變變因：噴水流速 (ml/min)、噴水高度 (cm)

(四)實驗數據整理：

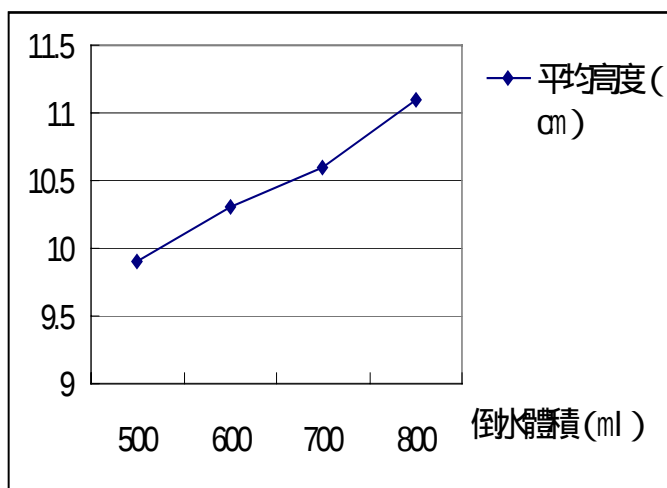
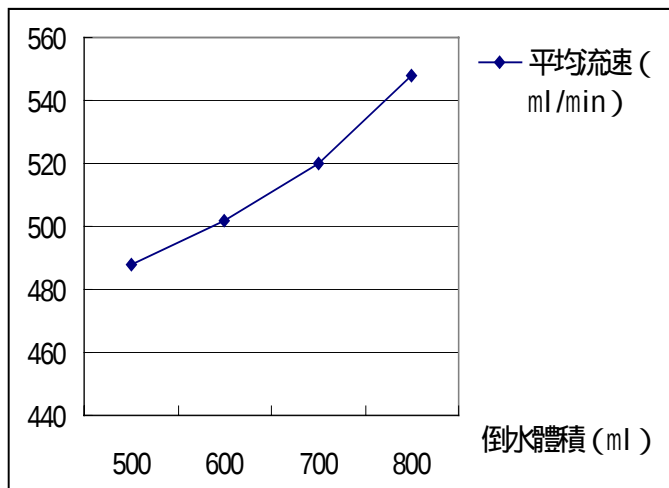
倒水體積 (ml)	500	600	700	800
平均流速 (ml/min)	488	502	520	548
平均高度 (cm)	9.9	10.3	10.6	11.1

註：1 儲水瓶每分鐘所減少的水量體積即為噴水流速。

2 實驗中應注意洗眼盆內之廢液是否能隔絕廢液瓶內之空氣與外界相通，以確保系統之密閉。

3 水柱剛開始噴出時，因橡皮管內有些許空氣，會產生誤差。

(五)實驗數據圖表：



(六)結果分析：

- 1.實驗過程中發現，當倒水量少於 500ml 時，所倒入水量流入廢水瓶的速率，遠大於儲水瓶中的水由噴口噴出的速率，會造成廢水瓶內的空氣與外界相通，而無法達到密閉的效果，故倒水量由 500ml 開始測量。
- 2.倒水量 (水質量 m) 愈多，水位能愈大 ($E_p = mgh$, $m \uparrow$, $E_p \uparrow$)，加上大氣壓力，所以擠壓廢水瓶空氣體積的速率更大；依據波以耳定律 ($PV=K$)， V 愈小、 P 愈大，越能快速地將廢水瓶內的空氣擠壓至上方儲水瓶，迫使儲水瓶內的水流至噴嘴口形成水柱。
- 3.當水柱噴得愈高時，流速也就愈快。

二、比較廢水瓶內水量體積對噴水流速及高度的影響

(一)控制變因：

- 1.洗眼盆噴嘴口至儲水瓶水面的距離：31cm
- 2.洗眼盆橡皮塞底部至廢水瓶橡皮塞頂部的距離：12.5cm
- 3.噴嘴滴管口徑：0.2cm
- 4.儲水瓶原水位高度：24cm(5000ml)
- 5.洗眼盆倒入水量：500ml

(二)操縱變因：廢水瓶原水量體積(ml)

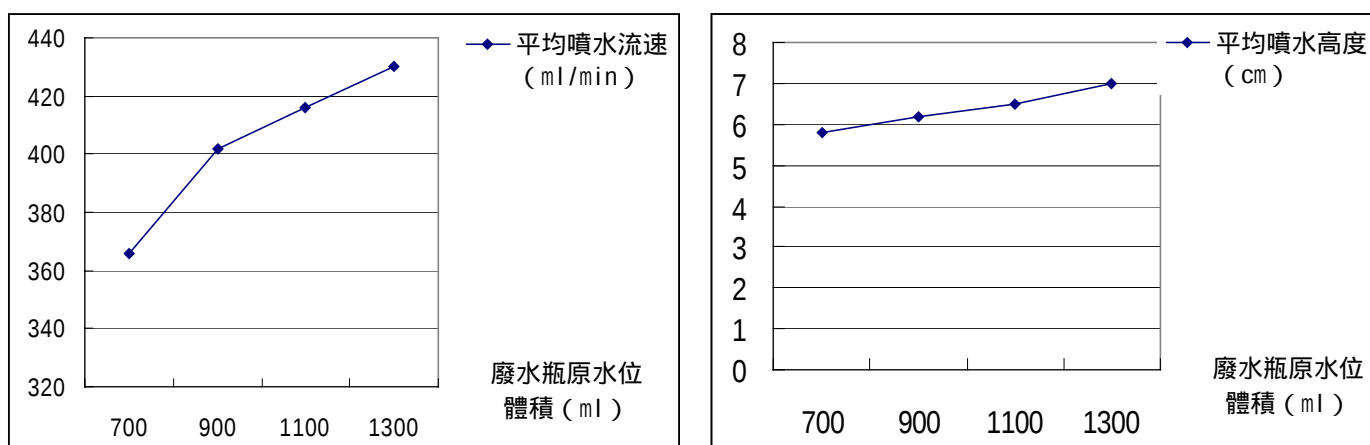
(三)應變變因：噴水流速 (ml/min)、噴水高度 (cm)

(四)實驗數據整理：

廢水瓶原水位體積 (ml)	700	900	1100	1300
平均噴水流速 (ml/min)	366	402	416	430
平均噴水高度 (cm)	5.8	6.2	6.5	7

註：實驗中應注意洗眼盆內之廢液是否能隔絕廢液瓶內之空氣與外界相通，以確保系統之密閉。

(五)實驗數據圖表：



(六)結果分析：

- 1.之前曾作過另一組實驗，控制變因其中一項為「洗眼盆噴嘴口至儲水瓶水面的距離為 72cm」，但發現實驗結果差異太小；故為使實驗效果顯著，縮短「洗眼盆噴嘴口至儲水瓶水面的距離為 31cm」。
- 2.廢水瓶內原來的水量越多，由洗眼盆上方加入水量後所造成擠壓的空氣體積變化就越大。依據波以耳定律($PV=K$ ，即 $P_1V_1 = P_2V_2$)， P_1 與原大氣壓力相同，壓縮體積比 V_1/V_2 越大， P_2 就越大，故越能快速地將廢水瓶內的空氣擠壓至上方儲水瓶，迫使儲水瓶內的水流至噴嘴口形成水柱。分析列表如下：

廢水瓶大小空間 (ml)	5000	5000	5000	5000
廢水瓶原水量體積 (ml)	700	900	1100	1300
V_1 廢水瓶原本剩餘空間 (ml)	4300	4100	3900	3700
洗眼盆上方倒水量 (ml)	500	500	500	500
V_2 廢水瓶壓縮後剩餘空間 (ml)	3800	3600	3400	3200
V_1/V_2 壓縮體積比	1.131	1.139	1.147	1.156

三、比較洗眼盆至廢水瓶的距離對噴水流速及高度的影響

(一)控制變因：

- 1.洗眼盆噴嘴口至儲水瓶水面的距離：65cm
- 2.噴嘴滴管口徑：0.2cm
- 3.儲水瓶原水位高度：24cm(5000ml)
- 4.廢水瓶原水量體積：700ml(4.5cm)
- 5.洗眼盆倒入水量：500ml

(二)操縱變因：洗眼盆橡皮塞底部至廢水瓶橡皮塞頂端的距離 (cm)

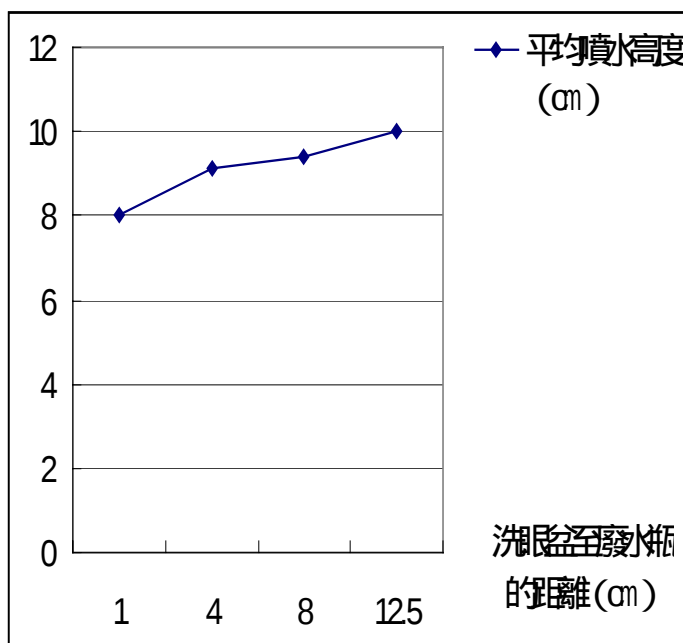
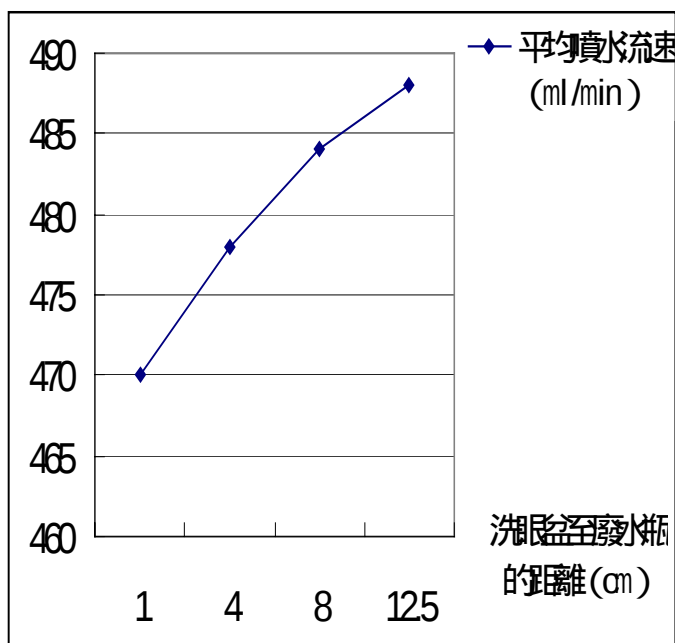
(三)應變變因：噴水流速 (ml/min)、噴水高度 (cm)

(四)實驗數據整理：

洗眼盆至廢水瓶的距離 (cm)	1	4	8	12.5
平均噴水流速 (ml/min)	470	478	484	488
平均噴水高度 (cm)	8	9.1	9.4	10

註：利用書本厚度來改變距離大小

(五)實驗數據圖表：



(六)結果分析：

當洗眼盆至廢水瓶的距離越大，表示由洗臉盆上方加入的水量所具有的重力位能愈大 ($E_p = mgh$ ， $m \uparrow$ ， $E_p \uparrow$)，造成的壓力也就越大，噴出的水柱也就越高。

四、比較儲水瓶原水位高度對噴水流速及高度的影響

(一)控制變因：

- 1.洗眼盆噴嘴口至儲水瓶瓶底的距離：41cm
- 2.洗眼盆橡皮塞底部至廢水瓶橡皮塞頂端的距離：12.5cm
- 3.噴嘴滴管口徑：0.2cm
- 4.廢水瓶原水量體積：700ml(4.5cm)
- 5.洗眼盆倒入水量：500ml

(二)操縱變因：儲水瓶原水位高度 (cm)

(三)應變變因：噴水流速 (ml/min)、噴水高度 (cm)

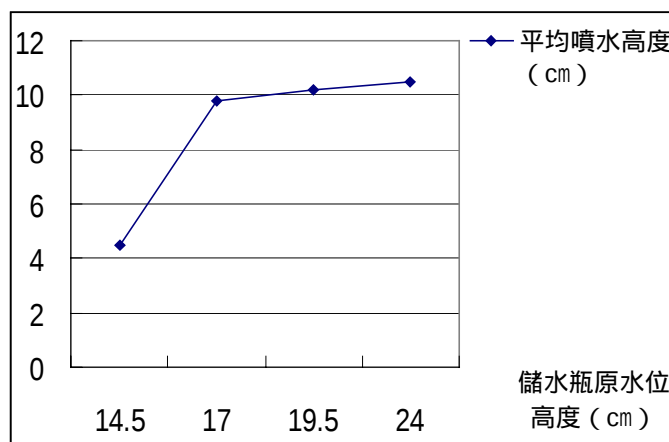
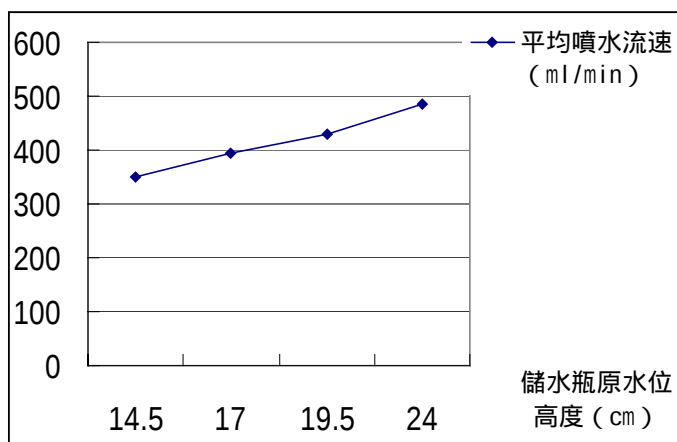
(四)實驗數據整理：

儲水瓶原水位高度 (cm)	14.5	17	19.5	24
平均噴水流速 (ml/min)	350	393	430	486
平均噴水高度 (cm)	4.5	9.8	10.2	10.5

註：1 受限於玻璃管長度的因素，當儲水瓶內的水面下降至玻璃管口下時，便無法繼續壓迫瓶內的水置噴嘴口形成水柱。

2 由於本實驗為比較儲水瓶原水位高度對噴水流速及高度的影響，故將原控制變因「洗眼盆噴嘴口至儲水瓶水面的距離」改為「洗眼盆噴嘴口至儲水瓶瓶底的距離」。

(五)實驗數據圖表：



(六)結果分析：

- 1.平均噴水流速及高度大小為：24cm > 19.5cm > 17cm > 14.5cm。
- 2.依據連通管原理及水壓大小的計算： $P = \rho h$ ，當液體的密度 ρ 相同時，深度愈大，水壓愈強。故當儲水瓶至洗盆的距離固定時，瓶內的水位高度越高，水壓也就越大。
- 3.依據重力位能的觀點：上方儲水瓶內的水量越多 ($E_p = mgh$ ， $m \uparrow$ ， $E_p \uparrow$)，造成的壓力也就越大，噴出的水柱也就越高。
- 4.依據空氣壓力的觀點：整個系統內(包含儲水瓶及廢水瓶)原有的水量越多，由洗眼盆上方加入水量後所造成擠壓的空氣體積變化就越大，故越能快速地將廢水瓶內的空氣擠壓至上方儲水瓶，迫使儲水瓶內的水流至噴嘴口形成水柱。

五、比較洗眼盆至儲水瓶的距離對噴水流速及高度的影響

(一)控制變因：

- 1.洗眼盆橡皮塞底部至廢水瓶橡皮塞頂端的距離：12.5cm
- 2.噴嘴滴管口徑：0.2cm
- 3.儲水瓶原水位高度：24cm(5000ml)
- 4.廢水瓶原水量體積：700ml(4.5cm)
- 5.洗眼盆倒入水量：500ml

(二)操縱變因：洗眼盆噴嘴口至儲水瓶水面的距離 (cm)

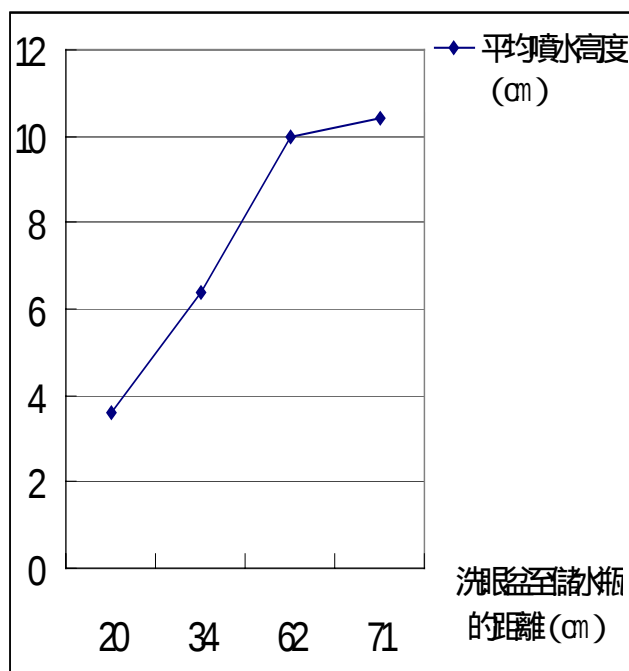
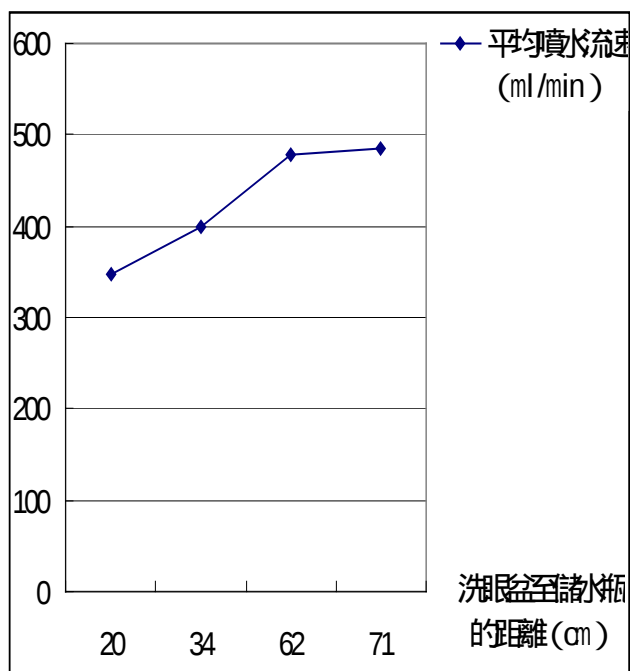
(三)應變變因：噴水流速 (ml/min)、噴水高度 (cm)

(四)實驗數據整理：

洗眼盆至儲水瓶的距離 (cm)	20	34	62	71
平均噴水流速 (ml/min)	348	400	478	484
平均噴水高度 (cm)	3.6	6.4	10	10.4

註：利用書本厚度來改變距離大小

(五)實驗數據圖表：



(六)結果分析：

- 1.依據重力位能的觀點：當儲水瓶至洗眼盆噴嘴口的距離越大 ($E_p = mgh$, $h \uparrow$, $E_p \uparrow$), 造成的壓力也就越大, 噴出的水柱也就越高。
- 2.實驗中我們發現, 當調整儲水瓶水面的高度至和洗眼盆噴嘴高度相等時, 此時並不會有水柱噴出; 但若我們將倒入水量增加, 則又會有水柱噴出。這使我們觀察到由洗眼盆上方倒水壓縮內部空氣而加大壓力的實證。

六、比較噴嘴口口徑對噴水流速及高度的影響

(一)控制變因：

- 1.洗眼盆噴嘴口至儲水瓶水面的距離：65cm
- 2.洗眼盆橡皮塞至廢水瓶橡皮塞的距離：12.5cm
- 3.儲水瓶原水位高度：24cm(5000ml)
- 4.廢水瓶原水量體積：700ml(4.5cm)
- 5.洗眼盆倒入水量：500ml

(二)操縱變因：噴嘴滴管口徑 (mm)

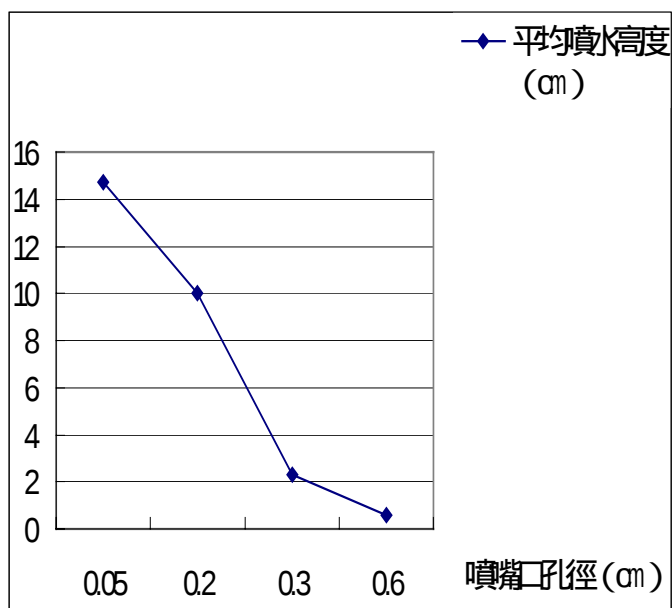
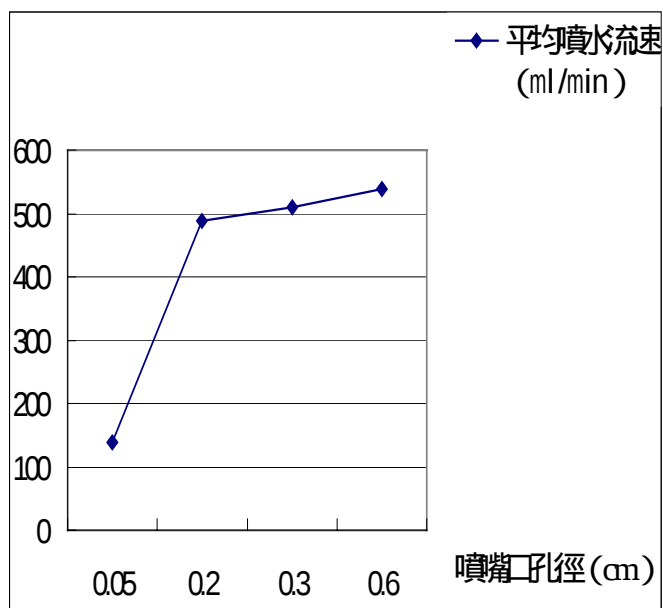
(三)應變變因：噴水流速 (ml/min)、噴水高度 (cm)

(四)實驗數據整理：

噴嘴口孔徑 (cm)	0.05	0.2	0.3	0.6
平均噴水流速 (ml/min)	138	488	510	538
平均噴水高度 (cm)	14.7	10	2.3	0.6

註：各口徑噴嘴來源如下：0.05cm → 去除尖針後的注射針頭
0.2 cm → 點滴注射器之注射噴嘴
0.3 cm → 將點滴注射器之噴嘴孔徑鑽大
0.6 cm → 虹吸管之管徑

(五)實驗數據圖表：



(六)結果分析：

- 1.口徑越小，出水量越少，流速越慢。
- 2.口徑越小，壓力越大，水柱也越高。
- 3.由於我們目的是想設計出一套簡易的洗眼裝置，所以不建議使用太小的噴嘴，因為眼睛受面積愈小的水柱噴洗，眼球反而受壓會愈大，容易使已受傷的眼睛再受二次傷害；況且當眼睛受到化學藥劑灼傷時，需要大量的清水連續沖洗，口徑太小的噴嘴所提供的水量亦不足。

七、改良一個最適宜實驗室使用的洗眼裝置

(一)想法：前面幾個研究中已找出影響洗眼盆噴水高度及噴水流速的關係，我們發現有幾項缺點可以改進：

1. 沖洗時間太短，無法徹底清除殘留的藥品，將傷害減至最低
2. 洗眼盆太小，易將水噴出洗眼盆外。
3. 傷者在使用時，須長時間保持頭頸向下俯身的姿勢，不舒適且頭部容易晃動，無法將眼球固定於水柱衝力最小處。

(二)所以針對這些缺點，我們收集更多 5 公升的大型保特瓶，希望改良後具備的特點能如下：

1. 洗眼時間要夠長（能連續沖眼 15 分鐘以上）。
2. 噴水高度須在 10 公分以上，以減少對眼球的壓迫。
3. 能依照個人身高的不同，設計一個可支撐頭部重量的支架。

(三)改良密閉式自動沖眼盆設計如下圖掃描相片所示：



將三個儲水瓶並聯的情形



利用窗簾支撐桿來支撐下巴



利用防水牛皮紙將洗盆加大

八、試驗出符合實驗室需求的最佳裝置組數

(一)控制變因：

- 1.洗眼盆噴嘴口至儲水瓶水面的距離：65cm
- 2.洗眼盆橡皮塞至廢水瓶橡皮塞的距離：12.5cm
- 3.儲水瓶原水位高度：24cm(5000ml)
- 4.廢水瓶原水量體積：各 700ml(4.5cm)
- 5.洗眼盆倒入水量：800ml * 1、800ml * 2、800ml * 3
- 6.噴嘴滴管口徑：0.2cm

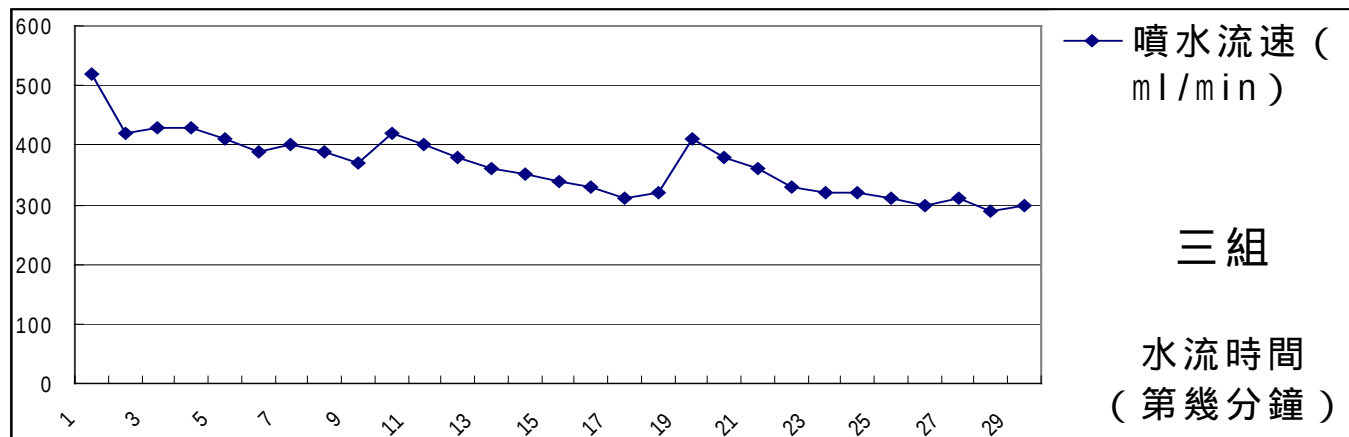
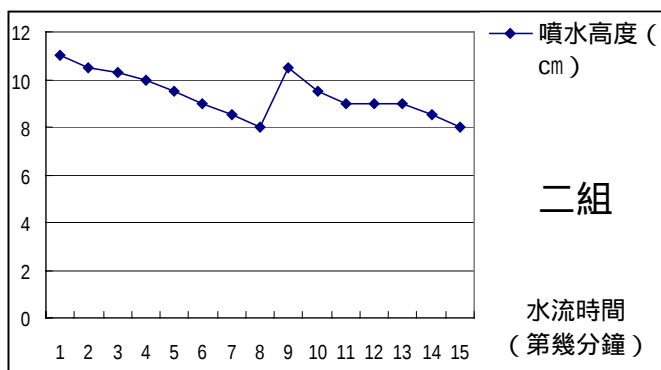
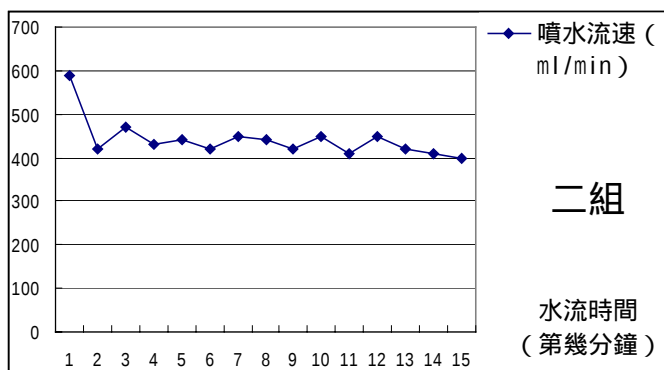
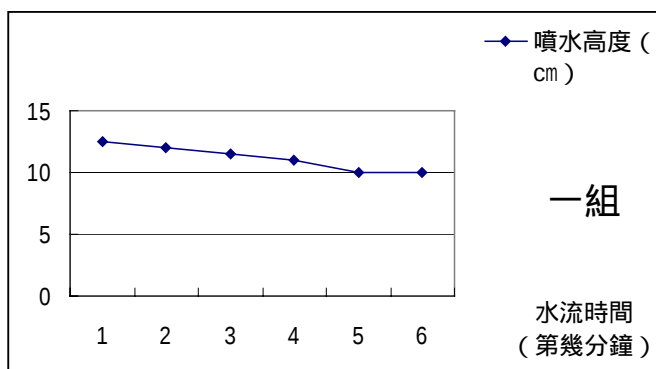
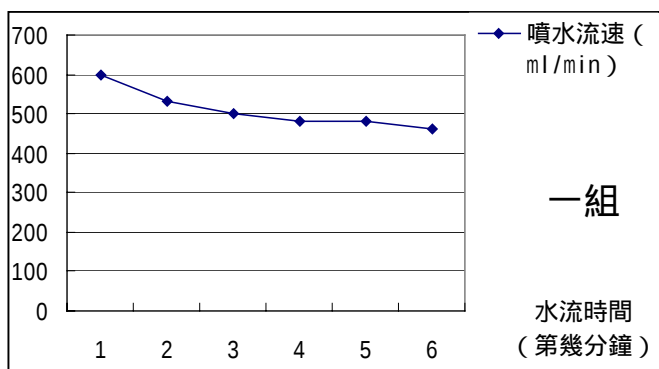
(二)操縱變因：寶特瓶組數

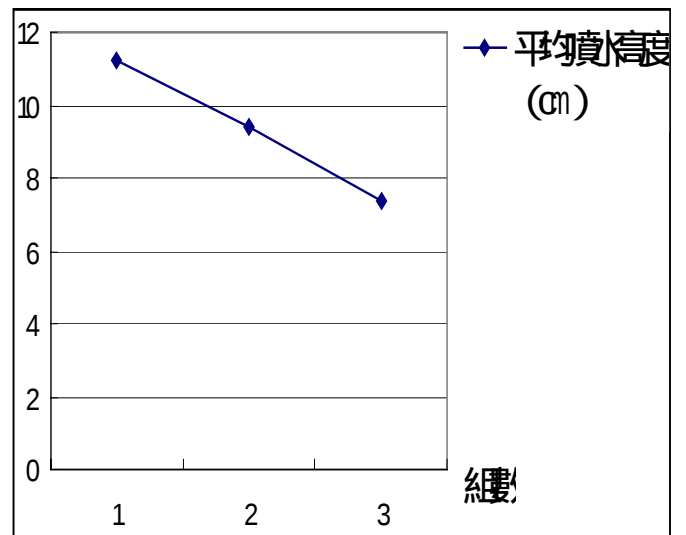
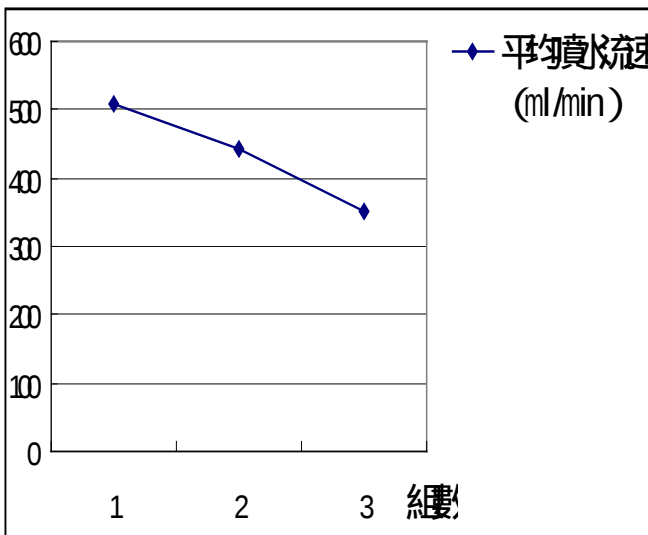
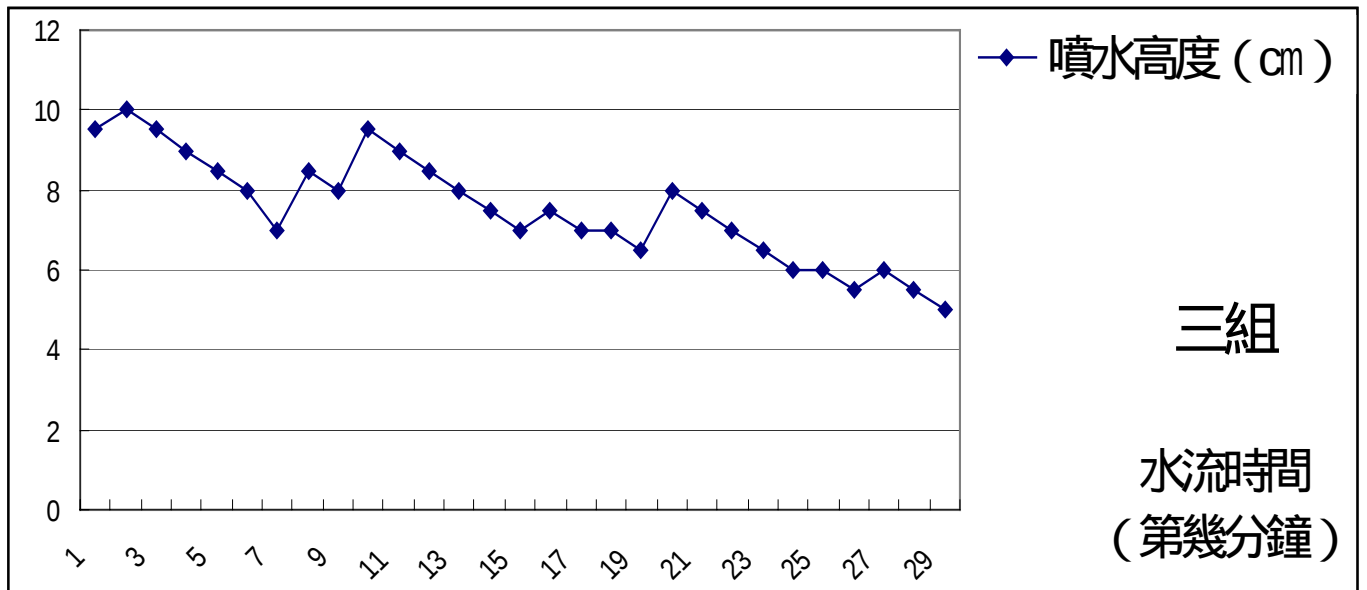
(三)應變變因：噴水流速 (ml/min)、噴水高度 (cm)、噴水時間 (min)

(四)實驗數據整理：

組數	1	2	3
平均噴水流速 (ml/min)	508	441	352
平均噴水高度 (cm)	11.2	9.4	7.4

(五)實驗數據圖表：





(六)結果分析：

- 由單一試驗組可找出「欲使噴水高度維持 10cm」的一組數據為：
 - (1)洗眼盆噴嘴口至儲水瓶水面的距離：65cm
 - (2)洗眼盆橡皮塞至廢水瓶橡皮塞的距離：12.5cm
 - (3)儲水瓶原水位高度：24cm(5000ml)
 - (4)廢水瓶原水量體積：700ml(4.5cm)
 - (5)洗眼盆倒入水量：800ml
 - (6)噴嘴滴管口徑：0.2cm
- 由 2 組試驗組找出「欲使噴水時間為 15 分鐘以上」的一組數據為：除倒水量須增加至(800ml * 2)外，其餘條件均與上同。
- 再由 3 組保特瓶所組成的試驗組中，我們發現當結合的組數越多，噴水的流速越慢，水柱的高度也越低；且運轉起來也較不順暢，流速和高度都不穩定。
- 綜合以上的分析與討論，我們找出最佳的設計條件為 2 組裝置。

九、改良設計一個攜帶方便的簡易洗眼裝置

(一)想法：看著所設計出來的洗眼裝置完成，我們每個人都好興奮，好想把這件作品和其他朋友一起分享！這樣的念頭剛過，馬上就被它龐大的體積給打了退堂鼓。於是我們想到，如果可以像滅火器一樣，能夠作出一個攜帶方便的簡易洗眼裝置，那豈不是更加美妙了嗎！於是經我們討論後，決定朝下列幾個方向改良：

- 1.儲水瓶和廢水瓶改採體積較小、隨手可得的 600ml 寶特瓶
- 2.取一個小塑膠漏斗作為洗眼盆並在上面鑽洞，把噴嘴、塑膠導管、廢水瓶橡皮塞通通連結在上面，希望能將整個裝置簡化成一個聯結器，能夠做到只要帶一個小塑膠漏斗出門即可。
- 3.在一條塑膠導管的末端，連結一個硬質的細塑膠管，並將其削尖，使其能夠鑽孔插入寶特瓶內；另一端則直接與一寶特瓶瓶蓋相連，將此瓶蓋設計成聯結器的一部份，以方便連接。如此一來，出門只須帶一個塑膠漏斗連結裝置及一罐未開封的礦泉水(作為儲水瓶，也可出門再買)和一個空瓶(作為廢水瓶，也可隨地撿)即可。
- 4.由於儲水瓶容量有限，為節省水源，同樣利用一個注射點滴時所用的流速控制器來作為開關。
- 5.由於儲水瓶水量有限，為使噴水時間較長，並使噴出的水柱高度夠高，我們不使用管徑及彈性較大的橡皮軟管，而改採兩條不同管徑的塑膠軟管。其中一條管徑為 0.6cm，用於空氣流動的管路(連接儲水瓶至廢液瓶)；另一條管徑為 0.4cm，負責水的運輸(連接儲水瓶至洗眼盆噴嘴)，希望能藉此設計來增加高度。

(二)攜帶型的簡易洗眼裝置設計如下圖掃描相片所示：

攜帶型的簡易洗眼裝置

塑膠漏斗連結裝置



洗眼盆內部





流速控制開關



不同管徑的塑膠軟管

(三)實驗變因：

- 1.儲水瓶水面至洗眼盆噴嘴的距離：55cm
- 2.儲水瓶原水位高度：18cm(440ml)
- 3.洗眼盆橡皮塞頂部至廢水瓶底的距離：24cm
- 4.廢水瓶原水量體積：0
- 5.洗眼盆倒入水量：100ml
- 6.噴嘴滴管口徑：0.2cm

(四)實驗結果：

水流時間（第幾分鐘）	1	2	3	4
水流量（ml）	440-340	340-250	250-160	160-60
噴水流速（ml/min）	100	90	90	100
噴水高度（cm）	13	11	10	8
平均流速（ml/min）	95			
平均高度（cm）	10.5			

(五)結果分析：

經過我們改良後的攜帶型洗眼裝置，由於管徑的不同造成壓力加大的情形，居然能使水柱達到 10 公分以上，可作為日後改進實驗室用洗眼裝置的一個重要參考因素。不過本裝置受限於儲水瓶太小，所以兩條塑膠管的管徑都不大，造成水柱雖高，但出水量太少的情況，可作為日後改進的目標。

柒、討論

一、水量關係：

- (一)儲水瓶內的水量越多 ($E_p = mgh$, $m \uparrow$, $E_p \uparrow$), 造成的壓力也就越大, 噴出的水柱也就越高。
- (二)由洗眼盆中所倒入的水量愈多, 水位能愈大 ($E_p = mgh$, $m \uparrow$, $E_p \uparrow$), 越能快速地將廢水瓶內的空氣擠壓至上方儲水瓶, 迫使儲水瓶內的水流至噴嘴口形成水柱。
- (三)廢水瓶內原來的水量越多, 由洗眼盆上方加入水量後所造成擠壓的空氣體積變化就越大, 噴出的水柱也就越高。依據波以耳定律, 壓縮氣體體積比越大, 造成的壓力也就越大。
- (四)密閉系統內(包含儲水瓶及廢水瓶)原有水量越多, 由洗眼盆上方加入水量後所造成擠壓的空氣體積變化就越大, 故越能快速地將廢水瓶內的空氣擠壓至上方儲水瓶, 迫使儲水瓶內的水流至噴嘴口形成水柱。
- (五)實驗中發現, 當倒水量少於 500ml 時, 所倒入水量流入廢水瓶的速率, 遠大於儲水瓶中的水由噴口噴出的速率, 會造成廢水瓶內的空氣與外界相通, 而無法達到密閉的效果, 故倒水量須由 500ml 開始測量。

二、高度差：

- (一)當儲水瓶至洗盆距離固定時, 瓶內水位高度越高, 水壓越大。依據連通管原理及水壓計算: $P = hd$, 當液體密度 d 相同時, 深度愈大, 水壓愈強。
- (二)當儲水瓶至洗盆距離越大 ($E_p = mgh$, $h \uparrow$, $E_p \uparrow$), 造成的壓力也就越大, 噴出的水柱也就越高。
- (三)當洗眼盆至廢水瓶的距離越大, 表示由洗臉盆上方加入的水量所具有的重力位能愈大 ($E_p = mgh$, $m \uparrow$, $E_p \uparrow$), 造成的壓力也就越大, 噴出的水柱也就越高。
- (四)我們發現, 當調整儲水瓶水面的高度至和洗眼盆噴嘴高度相等時, 並不會有水柱噴出; 但若將倒入水量增加, 則又會有水柱噴出。這使我們觀察到由洗眼盆上方倒水壓縮內部空氣而加大壓力的實證。

三、噴嘴口徑：

- (一)噴嘴口徑越小, 出水量越少, 流速越慢; 此時壓力越大, 水柱也越高。
- (二)我們不建議使用太小的噴嘴, 因為眼睛受面積愈小的水柱噴洗, 眼球反而受壓會愈大, 易使受傷的眼睛受二次傷害; 且當眼睛受到化學藥劑灼傷時, 需要大量清水連續沖洗, 口徑太小的噴嘴能提供的水量亦不足。

捌、結論

- 一、在「實驗室實驗安全」的錄影帶中, 眼睛被藥品噴濺到, 須緊急用水連續沖洗 15 分鐘以上, 目的是稀釋藥品的傷害; 又因眼睛已有外物傷害, 所以沖水的水壓不能太強, 沖水高度要適宜一般學生低頭彎腰的高度。所以我們設計出實驗室用洗眼裝置最佳的條件為 2 組保特瓶試驗組 (上、下瓶均為 5 公升各 2 瓶, 共四瓶), 可找出符合「沖洗時間為 15 分鐘以上、高度約為 10cm 左右」的條件是：

- (一)洗眼盆噴嘴口至儲水瓶水面的距離: 65cm
- (二)洗眼盆橡皮塞至廢水瓶橡皮塞的距離: 12.5cm
- (三)儲水瓶原水位高度: 24cm(5000ml)
- (四)廢水瓶原水量體積: 700ml(4.5cm)

(五)洗眼盆倒入水量：1600ml

(六)噴嘴滴管口徑：0.2cm

- 二、開放式的沖眼裝置水源常曝露於空氣中，水源容易蒸發及受灰塵的汙染，並不理想；密閉式的沖眼裝置內裝蒸餾水不易變質，水源不會曝露於空氣中，水質較安全。
- 三、密閉式的沖眼裝置可自動形成噴泉，同時污水能自動流入廢水瓶集中，不會有汙水回流或過量浪費水源的缺點。
- 四、比較成本：經過向管理設備的老師詢問實驗室標準洗眼裝置的價錢後，大家都興奮的不得了，都覺得好驕傲！一套標準的實驗室洗眼裝置，包含安裝和施工居然要價 28000 元！而我們東拼西湊組合出來的洗眼裝置，還是 200 元有找！況且我們所設計的裝置，較為親切平民化，歡迎所有同學來使用，既不怕同學弄壞，又可以和理化相結合，發揮我們的創意，何樂而不為呢！？
- 五、感想：看了「十月的天空」這部電影後，也作了生平的第一架火箭(雖然是水火箭)，從此也開始了對 DIY 的興趣。衷心期盼在不久的將來，每個學校都能有一套洗眼裝置的設備，也期盼能看到更有創意的設計，加油！

玖、參考資料及其他

- 一、本校歷屆台中縣科展作品
- 二、國中理化第一冊第六章【力】
- 三、國中理化選修第一冊第四章【力】.
- 四、高中基礎理化第一冊