

# 嘉義縣第 54 屆中小學科學展覽會

## 作品說明書

科 別： [生活與應用科學科](#)

組 別： [國小組](#)

作品名稱： [泡泡好好玩](#)

關鍵詞： [泡泡水](#)、[拉泡泡](#)、[表面張力](#)

編號：



## 目錄

摘要.....	4
壹、研究動機.....	4
參、研究設備及器材.....	5
肆、研究過程或方法.....	5
伍、研究結果.....	6
陸、討論.....	15
柒、結論.....	16
捌、參考資料及其他.....	17

## 摘要

一開始，我們想要調製適合大剪刀劍使用的泡泡水，在蒐集資料以及實驗的過程中，發現泡泡水的添加物和比例關係著泡泡的大小和持久度。所以我們嘗試利用了生活中方便取得的清潔劑，像是洗髮精、洗碗精等加入不同的添加物，如甘油、膠水等，調配出適合大剪刀劍的泡泡水。如果可以調製出適合大剪刀劍的泡泡水，那麼是否可以更進一步調製出把人包住的泡泡水呢?在試驗過多種的清潔劑之後，發現市面上販售的清潔劑效果都不太一樣，而且網路的上公布的配方或是一些關於泡泡的書籍上所公布的比例也都不一樣，所以我們決定藉由實驗找出最適合比例的泡泡水。

## 壹、研究動機

二年級的生活課程有一堂是關於吹泡泡的部分，老師帶來了大剪刀劍的泡泡玩具，大剪刀劍可以拉出很大很長的泡泡，泡泡的顏色也很繽紛漂亮，我們覺得既新奇又好玩，搶著跟老師借來玩。但是沒多久大剪刀劍所附贈的泡泡水一下子就被我們玩完了。老師說，如果我們想要再用大剪刀劍玩泡泡的話，可以試著自己調製泡泡水。所以我們就決定一起研究如何調製出適合大剪刀劍的泡泡水。

在蒐集大剪刀劍泡泡水的過程中，我們也發現適當的比例的泡泡水甚至可以做出包住人的泡泡，我們查詢到網路上和相關的書上都有許多成功的案例和相關的資料，所以我們進一步想要調配出可以把人包住的泡泡水。

## 貳、研究目的

- 一、如何調製出大剪刀劍的泡泡水
- 二、如何做出可以把人包住的泡泡
- 三、探討不同添加物對泡泡水的影響

## 參、研究設備及器材

一、材料：花王洗髮精、蘆薈洗碗精、花香 5 洗髮精、洗手乳、膠水、甘油、蜂蜜、醋。

二、器材：50cc 量杯、250cc 量杯、吸管、鐵絲、攪拌棒、水彩筆、寶特瓶、墊板、童軍繩、臉盆、蒸籠、雨衣、長尾夾、大剪刀、大鐵線線圈、毛根。



## 肆、研究過程或方法

一、**準備泡泡水溶液**：一開始我們嘗試了許多不同種類的清潔劑(包括洗衣精、洗衣粉、洗碗精、洗髮乳、洗手乳、柔軟精、肥皂等等)來調製泡泡水，這些清潔劑都是生活中容易取得的清潔用品，而實驗過程中，主要考量到清潔劑的價格和方便取得，所以大都以我們現有的生活清潔用品為主要實驗的對象，而泡泡使用的水皆使用RO水。

二、**添加物的選擇**：根據我們查詢資料的結果發現，很多泡泡水為了讓泡泡更大更持久，都會添加一些東西，像是甘油、膠水、醋或是蜂蜜等。所以我們嘗試著在泡泡水中加入添加物，並觀察記錄添加物對泡泡大小和持久度的影響。

三、**測試工具的選擇**：

1.在實驗一和實驗二中，調製好的泡泡水利用大剪刀劍測試是否可以拉出又長又大的泡泡。

2.在實驗三和實驗四中，調製好的泡泡水利用大鐵線線圈纏繞童軍繩，以利泡泡水的吸附，測試所調製的泡泡水是否可以包住人。



四、分別記錄觀察大剪刀劍拉出泡泡的情形：如果大剪刀劍拉出的泡泡一拉就斷，並沒有成形，得到 1 分；有拉出泡泡，持續 2 秒以內破掉，得到 2 分；拉出泡泡，可以持續 3 秒以上，得 3 分，最後再將各組泡泡水的得分平均，以平均得分最高者表示該組配方的泡泡水表現最好。

五、分別記錄觀察大鐵線線圈包住人的情形：如果大鐵線線圈拉出的泡泡一拉就斷掉，並沒有成形，得到1分；如果有拉出泡泡，持續約2秒就斷，並無法將人包住，得2分；如果拉出的泡泡，可以將整個人包覆住，得3分。最後再將各組泡泡水的得分平均，以平均得分最高者表示該組配方的泡泡水表現最好。

## 伍、研究結果

一、[實驗問題一]：哪一種清潔劑的泡泡水可以讓泡泡又大又持久？

(一) 實驗步驟：利用洗碗精、洗髮精、洗手乳等，調製泡泡水，找出可以吹出又大又持久的泡泡水。

1. 將清潔劑：水= 1：8的比例調製泡泡水，清潔劑40ml，水320ml。

2.在墊板上吹出泡泡，並分別紀錄泡泡的大小、持久度。

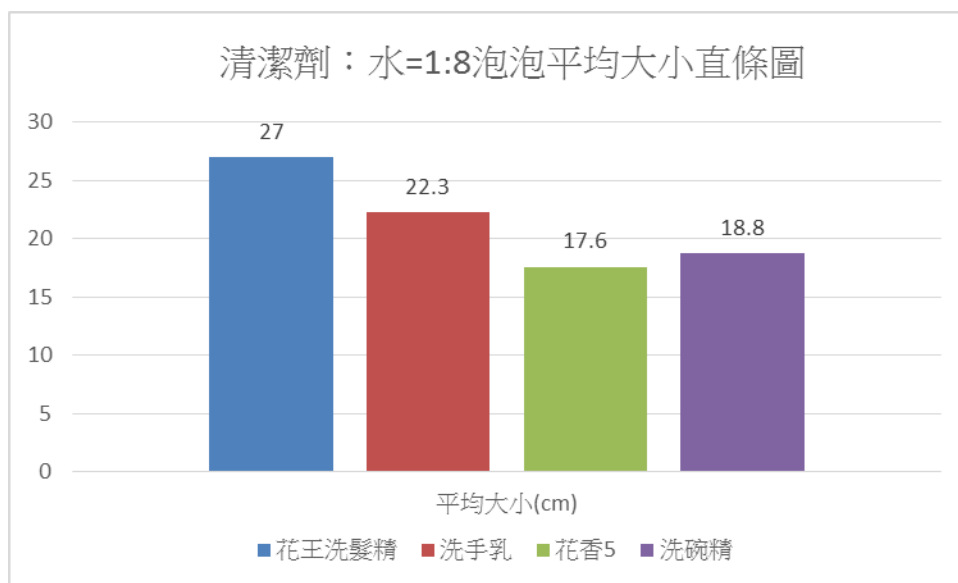
3.以大剪刀劍測試並觀察所拉出泡泡的效果，如果泡泡一拉就斷，並沒有成形，得到1分；有

拉出泡泡，持續2秒以內就破掉，得到2分；拉出泡泡，可以持續3秒以上，得3分，最後再將各組泡泡水的得分平均，以平均得分最高者表示該組配方的泡泡水表現最好。。

(二) 實驗結果：

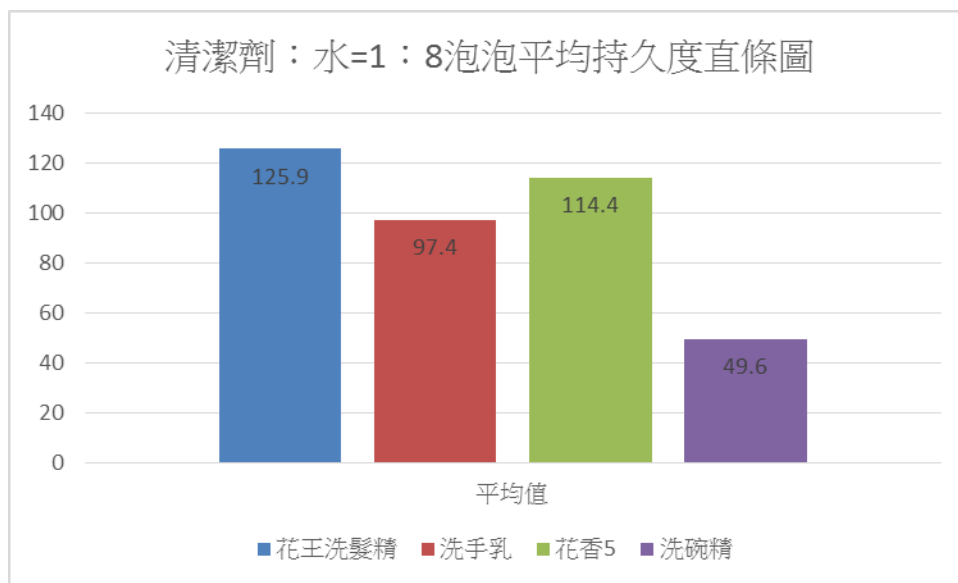
清潔劑：水=1:8 泡泡大小(單位：cm)	花王洗髮精	洗手乳	花香 5	洗碗精
第 1 次	33	18	25	19
第 2 次	35	16	15	17
第 3 次	19	21	16	22
第 4 次	27	18	19	20
第 5 次	21	24	13	16
第 6 次	28	25	13	25
第 7 次	22	30	15	21
第 8 次	27	26	21	22
第 9 次	32	17	20	14
第 10 次	26	28	19	12
平均大小(cm)	27	22.3	17.6	18.8

表一：清潔劑：水=1:8 泡泡大小紀錄表



清潔劑：水=1:8 泡泡持久度 (時間：秒)	花王洗髮精	洗手乳	花香 5	洗碗精
第 1 次	190	32	190	50
第 2 次	102	61	42	52
第 3 次	120	108	120	38
第 4 次	86	156	86	62
第 5 次	134	130	134	46
第 6 次	138	90	114	46
第 7 次	129	85	105	52
第 8 次	113	100	110	62
第 9 次	119	120	125	48
第 10 次	128	92	118	40
平均時間(秒)	125.9	97.4	114.4	49.6

表二：清潔劑：水=1:8 泡泡持久度紀錄表





清潔劑：水=1:8 (大剪刀劍)	花王洗髮精	洗手乳	花香 5	洗碗精
第 1 次	1	1	1	1
第 2 次	1	1	1	1
第 3 次	1	1	1	1
第 4 次	1	1	1	1
第 5 次	2	2	1	1
第 6 次	1	1	1	1
第 7 次	1	1	1	1
第 8 次	2	2	1	1
第 9 次	2	1	1	1
第 10 次	2	1	1	1
平均值	1.4	1.2	1	1
表三：清潔劑：水=1:8 用大剪刀劍拉出泡泡狀況紀錄表				

(三) 發現與討論：

- 1.根據實驗結果(表一)，發現以清潔劑：水=1：8的比例，所調製的泡泡水中，吹出的泡泡大小結果為：花王洗髮精>洗手乳>洗碗精>花香5洗髮精。
- 2.根據實驗結果(表二)，發現以清潔劑：水=1：8的比例，所調製的泡泡水中，吹出的泡泡持久度結果為：花王洗髮精>洗手乳>花香5洗髮精=洗碗精。花王洗髮精吹出的泡泡最持久，平均泡泡的時間為：125.9秒。而洗碗精所調製出的泡泡水持久度最小，平均只有49.6秒。
- 3.以大剪刀劍拉出的泡泡，花王洗髮精>洗手乳> 花香5洗髮精=洗碗精，以花王洗髮精所拉出泡泡的平均結果為1.4分，得分較其他的清潔劑好。
- 4.我們發現花王洗髮精的表現最好，在泡泡的大小和泡泡的持久度以及用大剪刀劍拉出的泡泡表現也是最好的，四種清潔劑所調製的泡泡水中，用大剪刀劍拉出的效果也比較好，但是仍然沒有辦法像原來的買的泡泡水一樣，拉出又長、又持久的泡泡，每次拉出的泡泡不是一拉就斷，不然就是雖然有成形，但是維持不到2秒的時間就斷了。
- 5.推論可能是不同的清潔劑含有各種不同成分的添加物，而



影響泡泡的大小和持久度，所以我們就以花王洗髮精：水=1：8的比例分別加入不同添加物，找出最適合大剪刀劍的泡泡水。

二、[實驗問題二]：以實驗一的泡泡水為基底(花王洗髮精：水=1：8)，分別加入不同添加物，比較哪一種添加物可以讓大剪刀劍拉出更大、更持久的泡泡。

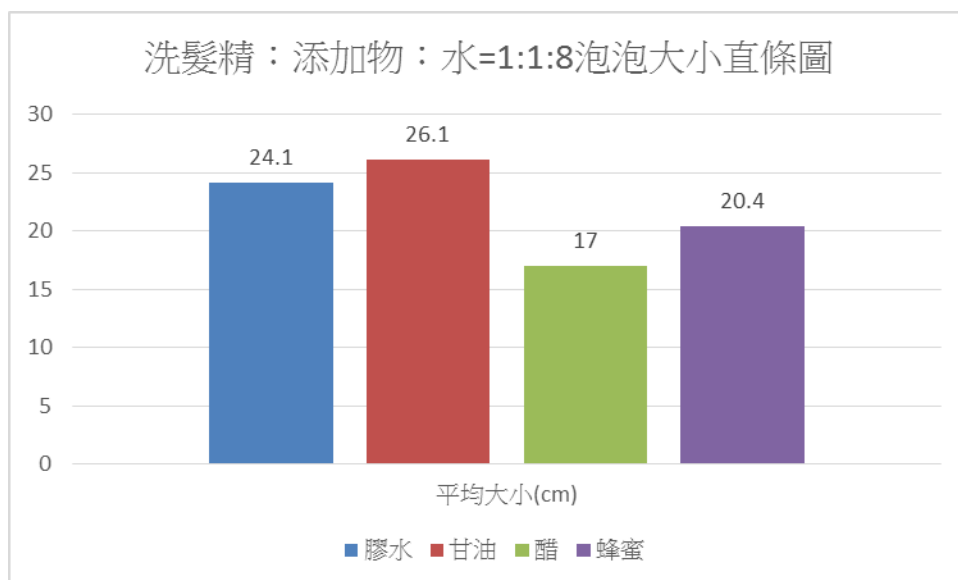
(一)實驗步驟：

- 1.將洗髮精：添加物：水=1：1：8的比例加入泡泡水中，清潔劑40ml，添加物40ml，水320ml。
- 2.在墊板上吹出泡泡，並分別紀錄泡泡的大小、持久度。
- 3.以大剪刀劍測試並觀察所拉出泡泡的效果，如果泡泡一拉就斷，並沒有成形，得到1分；有拉出泡泡，持續2秒以內就破掉，得到2分；拉出泡泡，可以持續3秒以上，得3分，最後再將各組泡泡水的得分平均，以平均得分最高者表示該組配方的泡泡水表現最好。

(二)實驗結果：

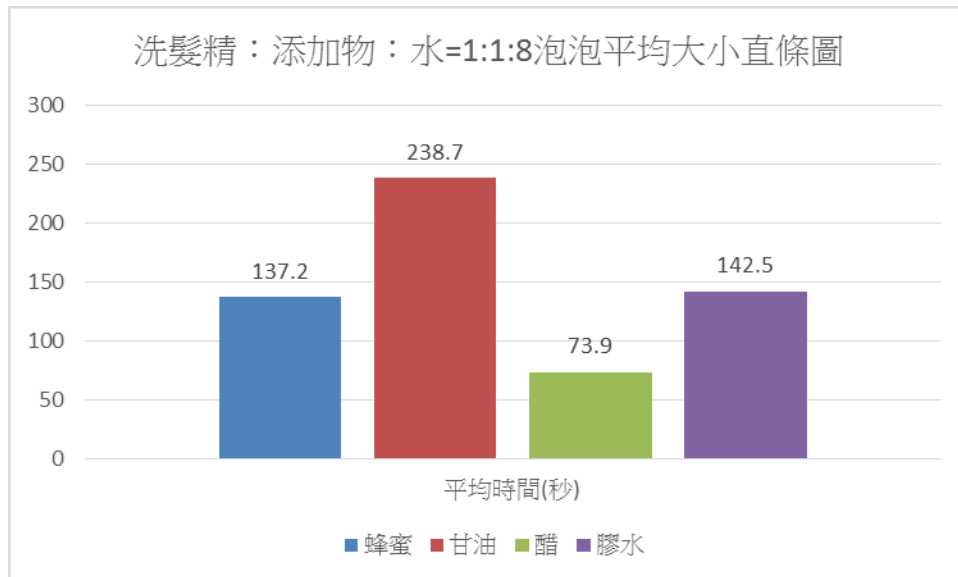
洗髮精：添加物：水=1:1:8 泡泡大小(單位：cm)	膠水	甘油	醋	蜂蜜
第1次	23	25	13	20
第2次	22	34	19	23
第3次	26	22	20	23
第4次	24	20	17	22
第5次	22	26	22	21
第6次	25	26	13	20
第7次	22	27	14	18
第8次	24	24	16	21
第9次	26	28	17	17
第10次	27	29	19	19
平均大小(cm)	24.1	26.1	17	20.4

表四：洗髮精：添加物：水=1:1:8 泡泡大小紀錄表



洗髮精：添加物：水=1:1:8 泡泡持久度 (時間：秒)	蜂蜜	甘油	醋	膠水
第 1 次	120	242	90	223
第 2 次	134	194	65	144
第 3 次	142	203	85	121
第 4 次	140	294	78	91
第 5 次	146	260	95	193
第 6 次	130	252	65	121
第 7 次	155	235	74	140
第 8 次	134	241	62	135
第 9 次	142	235	61	128
第 10 次	129	231	64	129
平均時間(秒)	137.2	238.7	73.9	142.5

表五：洗髮精：添加物：水=1:1:8 泡泡持久度紀錄表



洗髮精：添加物：水=1:1:8 (大剪刀劍)	膠水	甘油	醋	蜂蜜
第 1 次	2	2	1	2
第 2 次	2	3	1	1
第 3 次	2	3	1	2
第 4 次	3	1	2	1
第 5 次	2	3	2	2
第 6 次	3	3	1	1
第 7 次	2	2	1	2
第 8 次	2	3	2	2
第 9 次	3	3	1	2
第 10 次	3	3	1	1
平均值	2.4	2.6	1.3	1.6

表六：洗髮精：添加物：水=1:1:8 用大剪刀劍拉出泡泡狀況紀錄表

(三)發現與討論：

- 1.在墊板上測試泡泡的大小和持久度，發現泡泡水中添加甘油的效果最好，可以吹出又大又久的泡泡，利用剪刀劍拉出的泡泡，也可以拉出較多的長泡泡。推論甘油中含有讓泡泡延緩破裂的保濕成分。
- 2.雖然利用大剪刀劍所拉出的泡泡並不是每一次都拉出持續3秒以上的泡泡，推論可能是拉泡泡時有受到風速、和拉泡泡時所控制的力道影響，建議拉泡泡時，動作要慢一點、輕一點，

以免泡泡一拉就破掉。

3.以洗髮精：甘油：水=1：1：8 的比例，調製出泡泡水所拉出來的泡泡，很接近原本大剪刀劍所附贈的泡泡水拉出來的效果。

4.本次實驗中發現，添加物中甘油的表現最好，所以我們以洗髮精：甘油：水=1：1：8 的比例實驗這樣的泡泡水是否可以把人包住的。

三、[實驗問題三]：以洗髮精：甘油：水=1：1：8 的比例的泡泡水，利用大鐵線線圈纏繞童軍繩沾附泡泡水，測試這樣的泡泡水是否可以把人包住。

(一)實驗步驟：

1.將洗髮精：甘油：水=1：1：8的比例加入泡泡水中，洗髮精300ml，甘油300ml，水2400ml。

2.請一個小朋友站在大鐵線線圈中，並從下方拉起泡泡。

3.測試並觀察所拉出泡泡的效果，如果泡泡一拉就斷掉，並沒有成形，得到1分；如果有拉出泡泡，持續約2秒就斷，並無法將人包住，得2分；如果拉出的泡泡，可以將整個人包覆住，得3分。最後再將各組泡泡水的得分平均，以平均得分最高者表示該組配方的泡泡水表現最好。

(二)實驗結果：

洗髮精：甘油：水=1：1：8	大鐵線線圈
第1次	2
第2次	1
第3次	2
第4次	2
第5次	1
第6次	2
第7次	2
第8次	1
第9次	1
第10次	1
平均值	1.5

表七：洗髮精：甘油：水=1:1:8 用大鐵線線圈包人紀錄表

(三)發現與討論：

- 1.以洗髮精：甘油：水=1：1：8 調製的泡泡水仍然無法將人包住，泡泡雖然有形成薄膜，但是只要一拉就斷，所以我們再加入實驗二中所得效果第二好的添加物—膠水。
- 2.在泡泡水中同時加入膠水和甘油，利用膠水和甘油的作用並改變比例，找出可以包住人的泡泡水。
- 3.在大鐵線線圈中纏繞童軍繩，目的是可以增加大鐵線線圈泡泡水的吸附面積，讓泡泡的成功機會可以增加。

四、[實驗問題四]：以洗髮精：甘油：膠水：水=調製不同比例的泡泡水，固定水和洗髮精的比例都是洗髮精 1 份，水 8 份，利用大鐵線線圈沾附泡泡水，測試以下比例的泡泡水是否可以把人包住。

(一)實驗步驟：

1.將洗髮精：甘油：膠水：水調製不同比例的泡泡水，分別為：

甲泡泡水：洗髮精：甘油：膠水：水=1：1：1：8

乙泡泡水：洗髮精：甘油：膠水：水=1：1/2：1/2：8

丙泡泡水：洗髮精：甘油：膠水：水=1：2：2：8

2.請一個人站在大鐵線線圈中，並從下方拉起泡泡。

3.測試並觀察所拉出泡泡的效果，如果泡泡一拉就斷掉，並沒有成形，得到1分；如果有拉出泡泡，持續約2秒就斷，並無法將人包住，得2分；如果拉出的泡泡，可以將整個人包覆住，得3分。最後再將各組泡泡水的得分平均，以平均得分最高者表示該組配方的泡泡水表現最好。

(二)實驗結果：

大鐵線線圈	泡泡水甲	泡泡水乙	泡泡水丙
第 1 次	2	1	1
第 2 次	2	1	1
第 3 次	3	2	1
第 4 次	3	1	2
第 5 次	2	2	2
第 6 次	3	2	1
第 7 次	2	2	1
第 8 次	3	2	2
第 9 次	3	2	1
第 10 次	3	3	1
平均值	2.6	1.8	1.3

(三)發現與討論：

- 1.利用大鐵線線圈包人，以洗髮精：甘油：膠水：水=1：1：1：8 的比例，調製出泡泡水包人的效果最好，把人包住的成功次數最多。。
- 2.用大鐵線線圈拉泡泡時，要注意大鐵線圈的上纏繞的童軍繩要完全沾附到泡泡水，然後再慢慢拉起，拉起時速度不能太快，風也不能太大，這樣才容易成功。
- 3.甘油和膠水太多或是太少都會影響泡泡水的成功機率，並不是甘油和膠水越多就越容易成功，好的泡泡水，甘油和膠水要有適當的比例，以我們這次實驗的花王洗髮精為例，甲泡泡水：洗髮精：甘油：膠水：水=1：1：1：8 可以調製出把人包住的泡泡。

## 陸、討論

一、泡泡形成的原因是由於水的表面張力，清潔劑中都含有界面活性劑，界面活性劑的分子為長條狀，一端喜歡水是親水性，另外一端討厭水是親油性。親水端會溶於水中，討厭水的親油端會浮在水面上，當我們吹出泡泡的時候，就是把空氣送進水中，討厭水的那一端就包住空氣，然後因為表面張力而聚集在一起呈現最小面積，也就形成了圓形的泡泡膜。

二、泡泡的水份的蒸發很快，水蒸發時，泡泡表面一破，泡泡就消失了，因此，在泡泡溶液

裡必須加進一些物質，防止水的蒸發，這種具有收水性的物質叫做吸濕物。甘油是一種吸濕液體，它與水形成了一種較弱的化學黏合，從而減緩了水的蒸發速度。

三、甘油讓泡泡保濕持久，膠水的功用是在讓泡泡更堅固不易破裂，但是多少的比例才可以讓泡泡完美的呈現，會因為不同廠牌的清潔劑而有所不同。

四、有些比例調配出來的泡泡可以在空中飛翔一段時間，即使互相碰撞也不容易破掉，泡泡跟泡泡還會相連相黏，保持了一段時間之後才破掉，這應該是加了甘油及膠水的功用。

五、泡泡水在攪拌的過程中容易起泡，表面如果形成小泡沫，建議要把泡沫撈掉，否則會干擾拉泡泡效果。

六、市面上各種廠牌清潔劑成份不同，當中的添加物也有所不同，這些都會影響到泡泡實驗的結果。

七、實驗的過程中，地板一定會被泡泡水弄濕，造成濕滑，要小心注意滑倒。

## 柒、結論

一、各種清潔劑成分不同，都含不同成分和比例的介面活性劑，吹出來的泡泡大小和持久度也都不同，想要拉出大泡泡，加入的添加物成分和比例也會有所不同。

二、甘油是一種保濕劑，讓泡泡比較不容易在空中蒸發，在藥局或是化工行都可以買到。

三、若不加甘油、膠水、蜂蜜等物質，也可以吹出泡泡，只是吹得不夠大而且容易破。

四、在桌面上吹出泡泡比向空中吹出泡泡較容易也較易吹出大泡泡。故綜合表現來看，除了甘油之外，再加入膠水的效果較好。

五、因為吹泡泡時要慢慢的、以穩定的速度吹，不同的人吹泡泡的速度不同，太過急速，泡泡也容易破裂，故要做此實驗，吹泡泡者需能夠穩定吹氣才較為適合。

六、用大剪刀劍拉出泡泡水要慢慢的、以穩定的速度拉出泡泡，如果太過急速的拉泡泡，泡泡容易破裂，所以以大剪刀劍拉泡泡時，速度不可過快。

七、溫度、溼度對泡泡的形成及破裂有一定程度的影響，室內的效果較佳，大太陽下、多風處，會影響到泡泡的結果，因此我們一個實驗在同一天內進行完成，減少溫度及溼度之影響。



八、泡泡吹在乾燥的墊板上容易馬上破裂，因此我們開始實驗前會以吸管沾取少量泡泡水塗抹在墊板上，並墊在板上進行試吹，等到吹出來的泡泡較穩定，不會馬上破裂才進行實驗。

九、泡泡水如果弄髒、有雜質會降低效果，所以在實驗之前，我們會將使用的容器先清洗乾淨，以免汙染了泡泡水，影響實驗的結果。

十、生活中常常用到的肥皂也可以用來調製泡泡水，但是在實驗的過程中，發現肥皂溶解於水的時間較長，考量實驗的時間性，所以最後並未採用肥皂泡泡水作實驗。

十一、實驗過後，發現我們調失敗的泡泡水倒掉太浪費了，所以我們統一都把調配失敗的泡泡水裝在一個寶特瓶裡，然後把那些泡泡水交給廚房的阿姨，讓她用那些泡泡水來清洗廚房的地板，這樣既不浪費也很環保。

十二、做完實驗後被我們使用完的器具都會變得很亂，所以我們之後在收拾器具時都會花很多時間來整理被我們用亂的器具，我們應該要在調完泡泡水後就順手收拾泡泡水的器具，並把器具擺回原來的地方，這樣既不會浪費時間，要使用時也不會找不到。

## 捌、參考資料及其他

一、科學教育月刊：科普活動設計：以「泡泡世界」為例

二、第36屆全國科展國小組作品－泡泡總動圓

三、第44屆全國科展國小組作品－「膜」力十足

四、第49屆全國科展國小組作品－別吹牛，吹泡泡吧！環保泡泡機之研究

四、<http://www.youtube.com/watch?v=Cg0mxDYC8Hw> 流言追追追(泡泡篇)

五、[http://scigame.ntcu.edu.tw/Whats\\_Bubble.html#top](http://scigame.ntcu.edu.tw/Whats_Bubble.html#top) 科學遊戲實驗室 泡泡世界