

中華民國第四十四屆中小學科學展覽會

作品說明書

國小組化學科

080209

臺北市內湖區內湖國民小學

指導老師姓名

何美英

顧慧玲

作者姓名

陳乃瑜

葉馨予

王娟娟

張翔

黃翔

張乃文

中華民國第四十四屆中小學科學展覽會  
作品說明書

科 別： 化學科

組 別： 國小組

作品名稱： 「膜」力十足—泡泡膜的研究

關 鍵 詞：泡泡膜、吹泡泡、水溶液濃度

編 號：

# 「膜」力十足—泡泡膜的研究 目錄

摘要.....	1
壹、研究動機.....	1
貳、研究目的.....	1
參、研究設備及器材.....	1
肆、文獻探討.....	2
伍、研究過程與結果討論.....	2
一、實驗變因表及取數據的方法.....	2
二、研究主題一「濃度對泡泡數量、泡泡大小的影響」.....	3
三、研究主題二「不同濃度下的泡泡耐久時間」.....	5
四、研究主題三「不同濃度的泡泡液能拉出多大的平面泡泡膜面積」.....	8
五、研究主題四「探討不同面積泡泡膜的耐久時間」.....	11
陸、討論.....	15
柒、結論.....	15
捌、參考資料及其他.....	16
附錄一、實驗照片.....	17

## 摘要

本研究由兩篇文獻探討中獲得很多知識及經驗，採用文獻中最好的吹法，探討沙拉脫濃度對泡泡數和大小的影響。結果濃度 20%時泡泡最大與「文獻一」的結果相近；而濃度增大時泡泡數增加與「文獻二」相符，但是和「文獻一」在濃度 25%時泡泡數最多的結果不一樣。我們得出的新結論是濃度對泡泡數及泡泡直徑的影響，是兩種相反的趨勢。

「夢幻泡影」又引起我們對泡泡持久性的好奇心，走入文獻未曾有的境界中去摸索。由站著吹，到吹在廣口瓶或寶特瓶，接著製作拉膜框，嘗試探討濃度對拉膜面積的影響。最後想到膜框形狀是否對耐久時間會有不同呢？因而探討了不同膜框的耐久時間。本研究提供了一些實驗結果與經驗，不周全的地方還請多多指教。

## 壹、研究動機

校外教學時，我們看見一群小朋友在吹泡泡，勾起許多回憶。想著想著，忽然一個個帶著七彩魔幻色彩的泡泡，從我們眼前飄過，有的泡泡維持了十多秒，有的很快就消失了。記得低年級吹泡泡單元，同學們帶來不同的泡泡液，有的容易吹出大泡泡，有的一下子就吹出一串泡泡，都令大家很驚奇。三、四年級上過水溶液的單元，讓我們對調配水溶液有一些心得，因此決定研究濃度配方對吹出泡泡的影響。另外同組同學曾經玩過拉泡泡膜的遊戲，我們也想一起研究看看，想到可以吹泡泡又可以進行研究，真是高興。

## 貳、研究目的

- 一、探討濃度對泡泡數量、泡泡直徑大小的影響
- 二、探討不同濃度下的泡泡耐久時間
- 三、探討不同濃度的泡泡液能拉出多大的平面泡泡膜面積
- 四、探討不同面積泡泡膜的耐久時間

## 參、研究設備及器材

沙拉脫洗潔精、5mm 口徑吸管、上皿天平、500 cc 塑膠容器、35mm 口徑廣口瓶、22mm 口徑 600 cc 寶特瓶、碼表、30 cm 長尺、22 號鐵絲、鉗子。

## 肆、文獻探討

我們的研究參考了兩篇過去中小學科展有關「吹泡泡」的作品，一篇是全國科展第36屆化學科初小組第三名作品—泡泡總動員，另一篇是高雄市第四十屆中小學科展參展作品—美得冒『泡』。

一、「泡泡總動員」研究吹泡泡的方法、吹管口徑、吹管形狀、濃度、改變溶質、溶液加入添加物等問題。大略有以下的結論：

- 1、吹泡泡時，如果將吸管持平用中等力量吹出泡泡數最多，稱為「平中法」；將吸管朝下，一點一點的吹出空氣得到的泡泡直徑最大，稱為「下小法」。
- 2、吹管口徑增加時吹口表面積增加，形成的泡泡愈大所以泡泡個數愈少。
- 3、吹管口徑面積一定時，口徑周圍有區隔空間的可以吹出更多的泡泡。
- 4、25%沙拉脫水溶液吹出的泡泡直徑最大，個數也最多是最佳濃度。
- 5、液體起泡物比肥皂、肥皂粉等固體物配製的泡泡溶液效果好。
- 6、添加茶、糖、酒精可以增加泡泡的個數，而加入糖、茶可以增加泡泡的直徑。

二、「美得冒『泡』」研究的問題有：泡泡液溶質的種類、濃度、添加物、水溫、及水質的影響等。結果大略是：

- 1、洗碗精、沐浴精、洗髮精的濃度愈高吹出的泡泡數愈多，濃度於90%以上時泡泡已多得數不清。
- 2、添加鹽、蜂蜜不會明顯增加泡泡數。
- 3、濃度6%、8%、10%的洗髮精溶液，都是52°C時吹出的泡泡數多於20°C。
- 4、蒸餾水泡製的溶液，吹出的泡泡數最多，多於以自來水或RO水泡製的溶液。

三、根據文獻探討，和我們實際的測試，沙拉脫洗潔精、沐浴精、洗髮精都很容易吹出泡泡；洗衣粉、肥皂屑的泡泡液吹出的泡泡數、大小較不理想。因此我們決定以容易購買又便宜的沙拉脫洗潔精，當做配製泡泡液的主要原料，進行我們的研究。

## 伍、研究過程與結果討論

一、實驗變因表及取數據的方法

我們將實驗過程的各項變因整理成表一：

表一、實驗變因表

研究主題	操縱變因	應變變因	需控制的變因	靜風環境
濃度對泡泡數量的影響	濃度	泡泡數量	平中法吹	
濃度對泡泡大小的影響	濃度	泡泡直徑	下小法吹	
站著吹泡泡耐久時間	濃度、 站著吹	泡泡耐久時間	下小法吹、 高度 210 cm	
吹在廣口瓶上的泡泡耐久時間	濃度、口徑 35 mm 廣口瓶上	泡泡耐久時間	下小法吹、 瓶口圓滑	
吹在寶特瓶上的泡泡耐久時間	濃度、口徑 22 mm 寶特瓶上	泡泡耐久時間	下法吹、 瓶口圓滑	
不同濃度拉出的平面泡泡膜面積	濃度、 三種寬度拉膜框	拉膜長度 (計算拉膜面積)	拉膜速度	
濃度對矩框平面泡泡膜的耐久時間	濃度、 三種面積矩形框	平面膜耐久時間	膜框水平穩定	
濃度對圓框平面泡泡膜的耐久時間	濃度、 三種面積圓形框	平面膜耐久時間	膜框水平穩定	

**取數據的方法：**本研究中的數據都是每位同學實驗 7 次，取接近平均值的 5 次，共有 6 位同學實驗，再合計 30 次的平均值為數據。

## 二、研究主題一「濃度對泡泡數量、泡泡大小的影響」

我們以「文獻一」的濃度配方為基礎，用 5 mm 口徑的吸管，進行研究並做比較。

### (一)、實驗步驟

- 1、以沙拉脫配製不同重量百分濃度的泡泡液，如表二：

表二、沙拉脫泡泡液配方

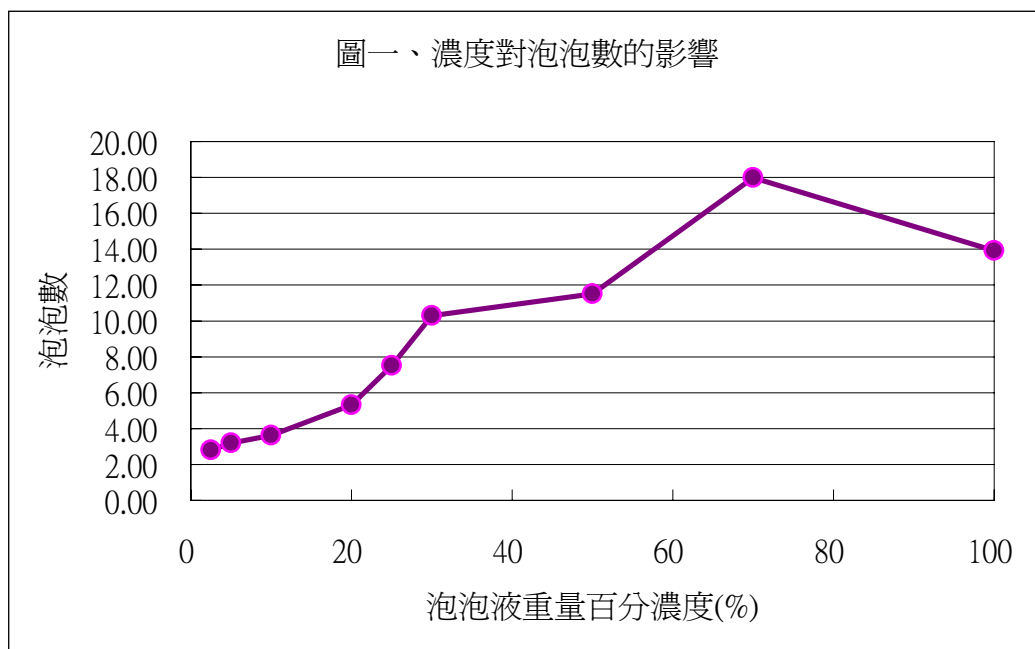
濃度	2.5%	5%	10%	20%	25%	30%	50%	70%	100%
配製 法	沙拉脫 2.5 克加 水 97.5 克	沙拉脫 5 克加 水 95 克	沙拉脫 10 克加 水 90 克	沙拉脫 20 克加 水 80 克	沙拉脫 25 克加 水 75 克	沙拉脫 30 克加 水 70 克	沙拉脫 50 克加 水 50 克	沙拉脫 70 克加 水 30 克	沙拉脫 100 克

- 2、以「平中法」吹泡泡，計算泡泡的個數。
- 3、以「下小法」將泡泡接觸光滑桌面直到破裂，測量桌面泡泡痕跡的直徑。

## (二)、實驗結果

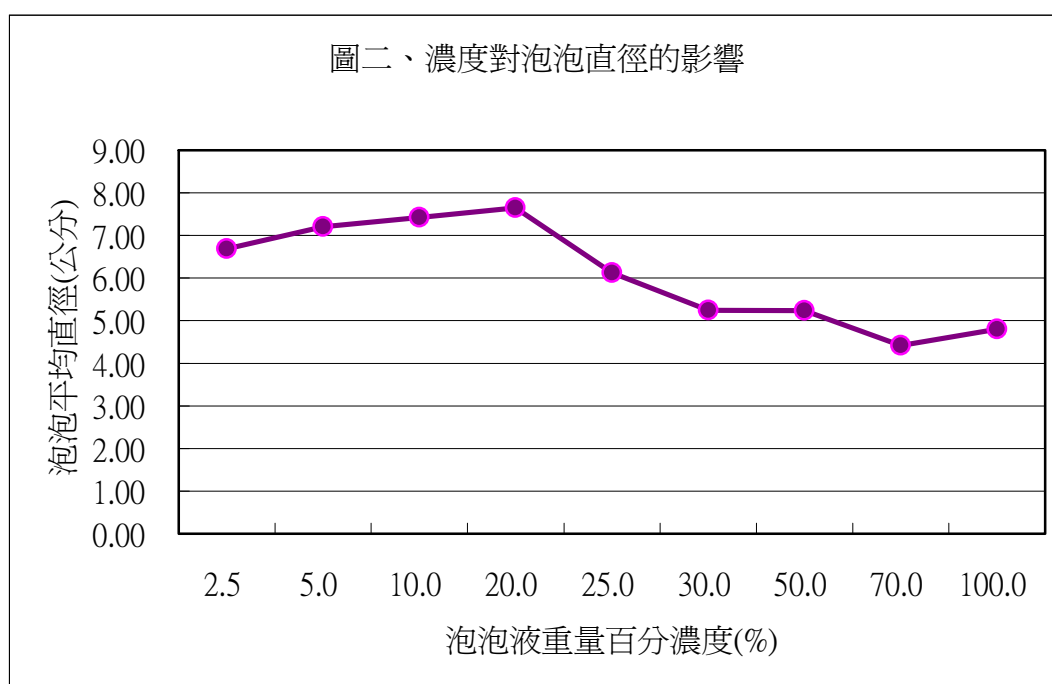
表三、濃度對泡泡數的影響

濃度	2.5%	5%	10%	20%	25%	30%	50%	70%	100%
泡泡個數	2.80	3.20	3.62	5.32	7.52	10.30	11.50	17.98	13.92



表四、濃度對泡泡平均直徑的影響

濃度	2.5%	5%	10%	20%	25%	30%	50%	70%	100%
泡泡直徑(公分)	6.69	7.20	7.42	7.65	6.12	5.25	5.24	4.41	4.80



### (三)、發現與探討

- 1、從表三可以看出隨著濃度增加，泡泡數逐漸增加。圖一顯示濃度在 20% 以後泡泡數快速增加，折線圖的趨勢是上揚的。
- 2、濃度對泡泡數影響的實驗，我們的結果與「文獻二」濃度越高泡泡數越多是符合的，而和「文獻一」在 25% 時泡泡數最多的結果不一樣。
- 3、從表四可看出隨著濃度的增加，泡泡的直徑逐漸減少。圖二顯示濃度在 20% 以前直徑大小是差不多的，20% 以後直徑明顯減少，趨勢是下降的與「文獻一」的結果「在 25% 時泡泡直徑最大，之後下降的趨勢」大致符合。

### 三、研究主題二「不同濃度下的泡泡耐久時間」

「夢幻泡影」常用來形容事物的短暫，也激起我們對七彩泡泡耐久時間的研究興趣。

#### (一)、站著吹，泡泡離開吸管到破了的耐久時間？

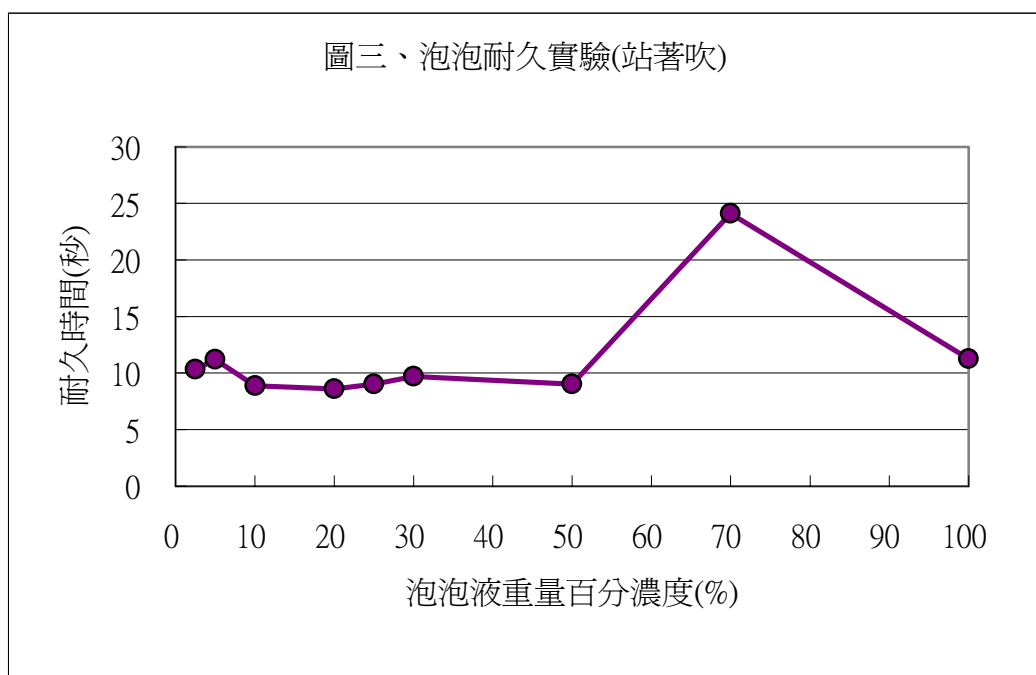
##### 1、實驗步驟

- (1)、泡泡液配方濃度如上，2.5% 到 100% 共 9 種濃度。
- (2)、用 5 mm 口徑的吸管，以「平中法」吹泡泡。
- (3)、站在 72 cm 高的桌子上，加上身高後泡泡從平均 210 cm 的高度落下。
- (4)、泡泡離開吸管後立刻用碼表計秒，直到泡泡破了計算耐久時間。

##### 2、實驗結果

表五、濃度對泡泡耐久時間的影響（站著吹）

濃度	2.5%	5%	10%	20%	25%	30%	50%	70%	100%
耐久時間（秒）	10.3	11.2	8.9	8.6	9.0	9.7	9.0	24.1	11.2





### 3、發現與探討

(1)、從表五及圖三可以看出，在濃度 2.5%到 50%泡泡耐久時間變化不大約 10 秒，濃度 70%時最久約 24.1 秒。

(2)、泡泡從 210 cm高落下大都在空中就破了，只有少數碰到地面才破。爲了除去「碰地而破」的因素，將泡泡吹在光滑的瓶口上，再記錄耐久時間。

#### (二)、吹在口徑 35mm 的廣口瓶口的泡泡，能耐多久時間？

##### 1、實驗步驟

(1)、濃度配方如上，2.5%到 100%共 9 種濃度。

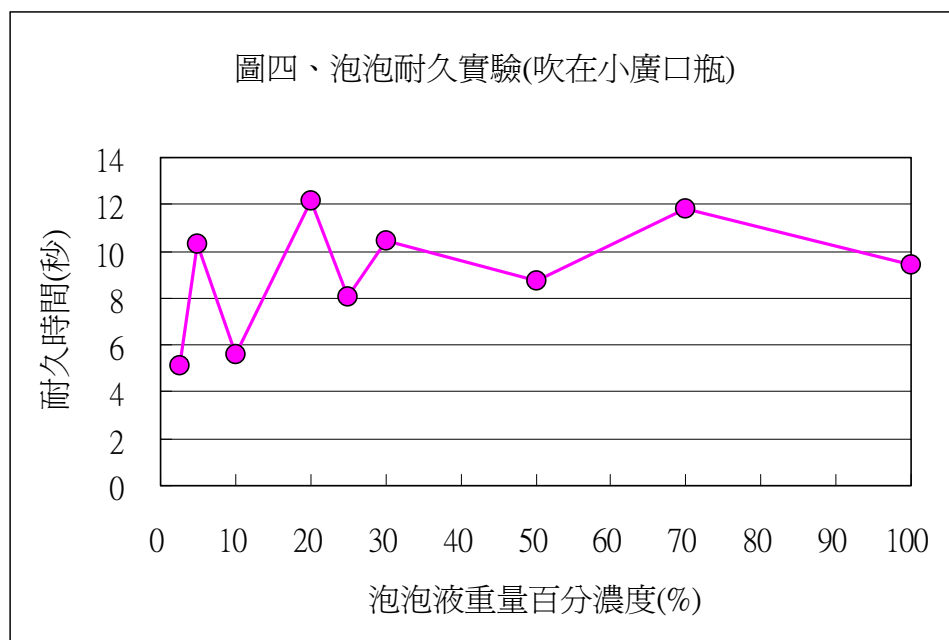
(2)、用 5 mm口徑的吸管，以「下小法」吹出泡泡。

(3)、泡泡大小約有 5 cm時，以口徑 35mm 的廣口瓶口接住，立刻用碼表計秒直到泡泡破了，計算耐久時間。

##### 2、實驗結果

表六、濃度對泡泡耐久時間的影響（吹在小廣口瓶上）

濃度	2.5%	5%	10%	20%	25%	30%	50%	70%	100%
耐久時間（秒）	5.2	10.3	5.6	12.2	8.1	10.5	8.7	11.8	9.4



### 3、發現與探討

(1)、由表六及圖四可看出，吹在廣口瓶上的耐久時間好像坐雲霄飛車，出現上下的變動，然而整體趨勢隨濃度增加而增加，但是濃度高時逐漸平穩。

(2)、造成數據上下變動的現象，到底是實驗偏差，還是存在什麼原因仍不明白，

需要再進一步探討。

- (3)、實驗時發現有些泡泡在破裂前，會陷入廣口瓶的瓶頸處，導致泡泡破了一半，另一半仍在瓶內影響我們的計數，因此我們決定採用較小的瓶口再試試。

### (三)、吹在直徑 22mm 寶特瓶口的泡泡，能耐多久時間？

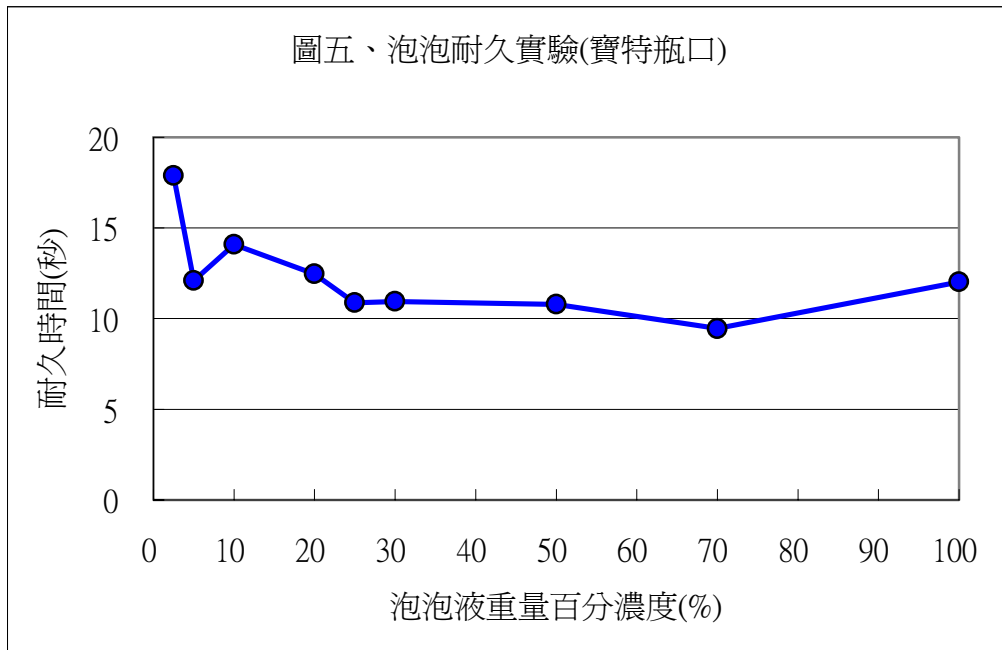
#### 1、實驗步驟

如(二)、的步驟，只是改用直徑 22mm 寶特瓶。

#### 2、實驗結果

表七、濃度對泡泡耐久時間的影響（吹在寶特瓶上）

濃度	2.5%	5%	10%	20%	25%	30%	50%	70%	100%
耐久時間(秒)	17.9	12.1	14.1	12.5	10.9	10.9	10.8	9.4	12.0

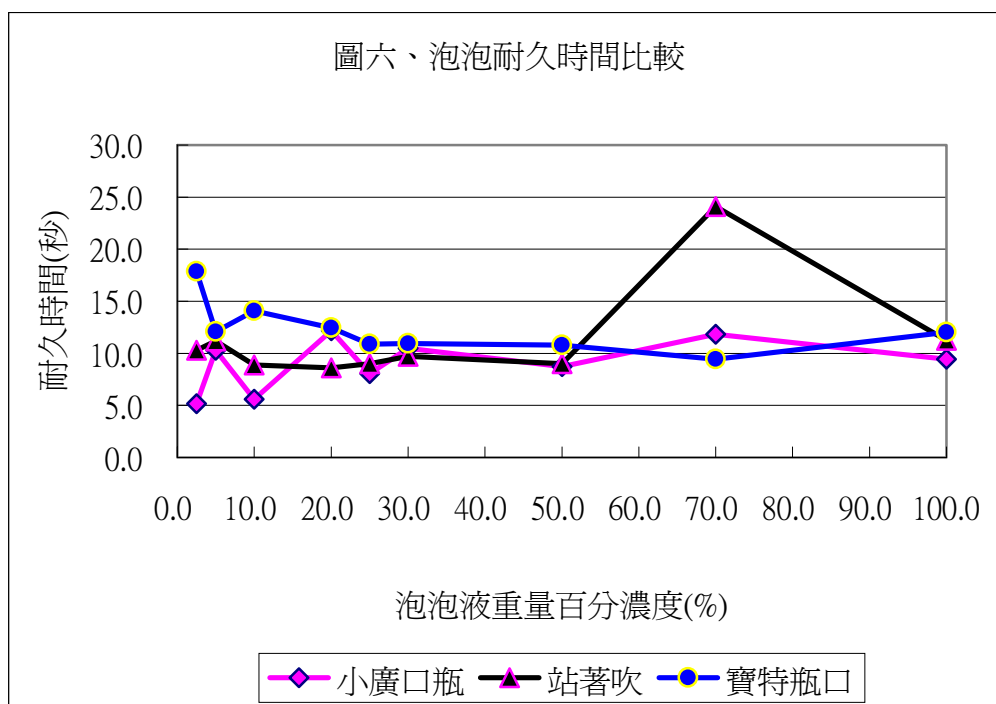


#### 3、發現與探討

- (1)、由表七及圖五知道，濃度在 2.5%到 25%耐久時間較長，隨著濃度增加耐久時間逐漸減少。
- (2)、吹在寶特瓶口的耐久時間呈現下降的趨勢，與站著吹及吹在廣口瓶上兩次略為上升的趨勢，呈現不同的現象。

#### (四)、泡泡的三種耐久實驗的綜合比較及探討

將三種耐久實驗的數據一起比較，如圖六所示。



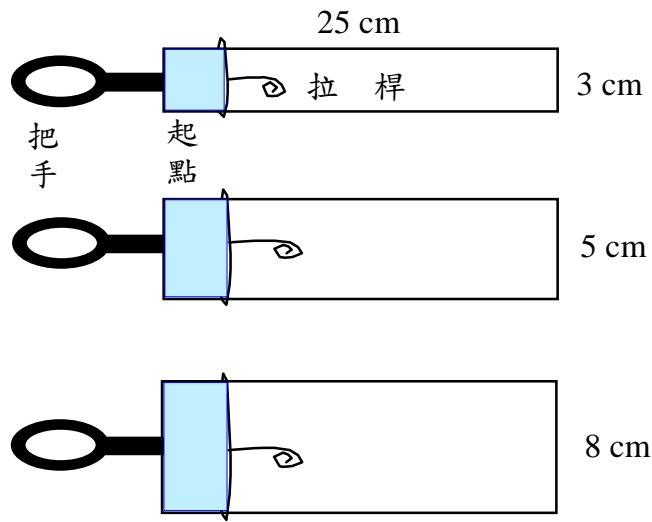
- 1、濃度 50%以前，吹在寶特瓶口的耐久時間比站著吹長，而吹在小廣口瓶則呈現上下變動，逐漸平穩到站著吹的圖線上。濃度 50%以後，耐久時間以站著吹最好，吹在兩種口徑瓶口其次。
- 2、濃度 2.5%到 20%時，吹在寶特瓶口和廣口瓶上的耐久時間，都呈現較大變動，有高至 17.9 秒也有低至 5.2 秒；濃度在 25%以後的耐久時間卻是相當穩定，大都在 8.1 秒與 12 秒之間。
- 3、綜合比較後，當濃度在 25%到 50%之間三種耐久實驗的數據都相當接近，也就是說，濃度在 25%~50%時，不論用那一種方法耐久時間都約在 10 秒上下。

#### 四、研究主題三「不同濃度的泡泡液能拉出多大的平面泡泡膜面積」

泡泡液可吹出立體泡泡，還能以拉膜框拉出平面泡泡膜，我們決定以不同濃度試試能拉出多大的平面泡泡膜。

##### (一)、實驗步驟

- 1、泡泡液配方如上，由 2.5%到 100%共 9 種濃度。
- 2、用鐵絲製作三種拉膜框，寬度分別是 3 cm、5 cm、8 cm，長度都是 25 cm，如圖七所示。
- 3、將拉膜桿退到距離起始點 0.3 cm處沾泡泡液。
- 4、開始拉膜時，以 1 秒 1 公分的速度逐漸拉開。

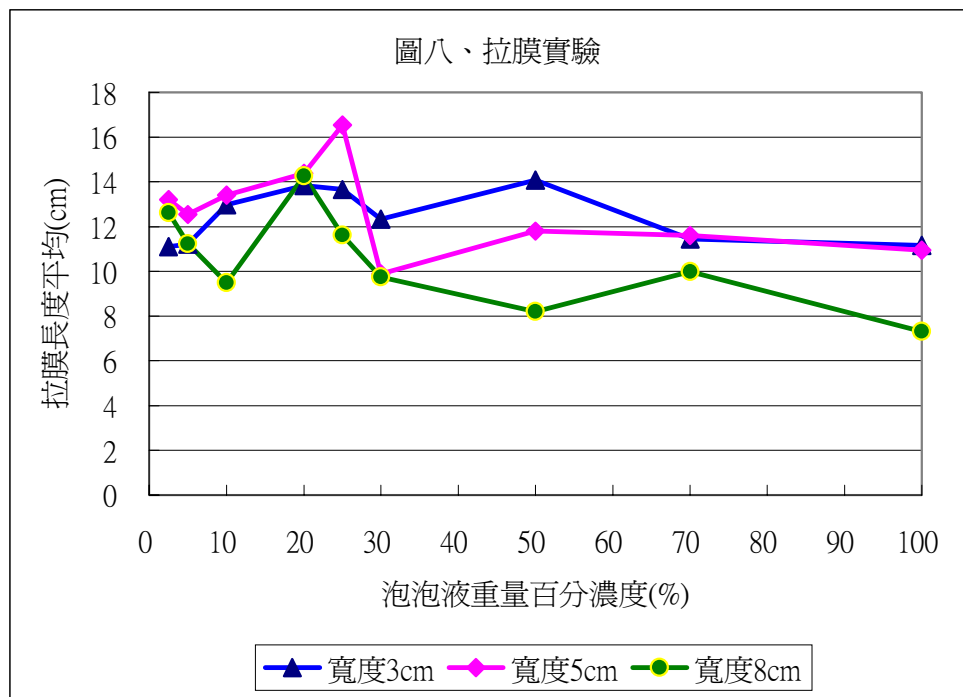


圖七、拉膜框示意圖

(二)、實驗結果

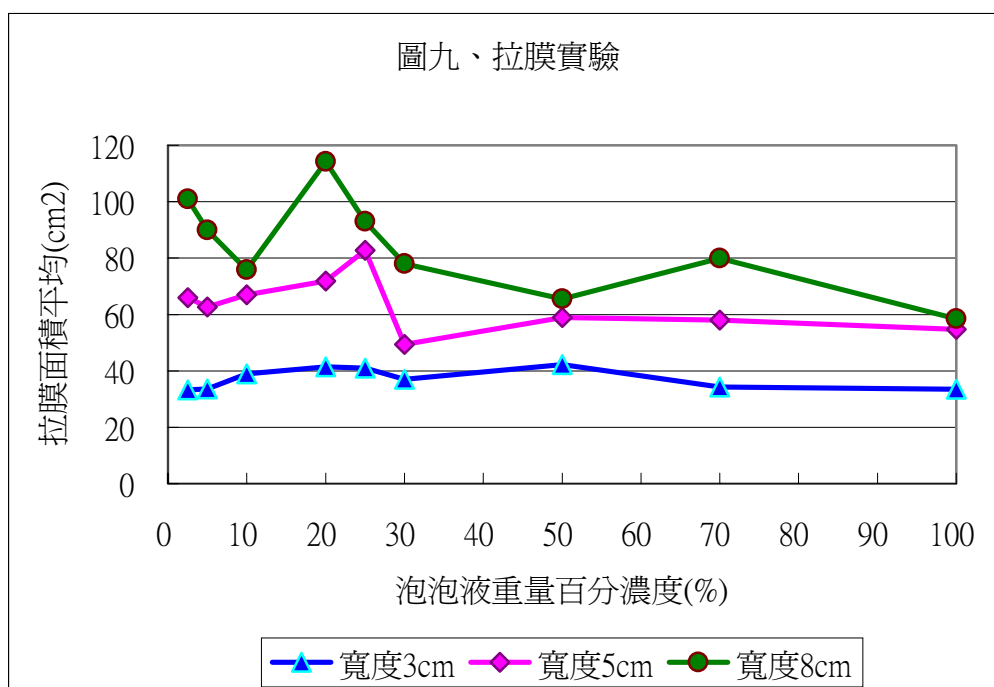
表八、濃度對泡泡平面膜長度的影響

濃度	2.5%	5%	10%	20%	25%	30%	50%	70%	100%
3cm 寬 拉膜框 拉膜長度cm	11.1	11.2	13.0	13.8	13.7	12.3	14.1	11.4	11.2
5cm 寬 拉膜框 拉膜長度cm	13.2	12.5	13.4	14.4	16.5	9.9	11.8	11.6	10.9
8cm 寬 拉膜框 拉膜長度cm	12.6	11.2	9.5	14.3	11.6	9.7	8.2	10.0	7.3



表九、濃度對泡泡膜面積的影響

濃度	2.5%	5%	10%	20%	25%	30%	50%	70%	100%
3cm 寬 拉膜框 拉膜長度×3 cm	33.3	33.7	38.9	41.5	41.0	37.0	42.3	34.3	33.5
5cm 寬 拉膜框 拉膜長度×5 cm	66.0	62.7	67.0	71.9	82.7	49.4	59.0	58.0	54.7
8cm 寬 拉膜框 拉膜長度×8 cm	100.9	89.9	75.9	114.2	93.0	77.9	65.5	79.9	58.5



### (三)、發現與探討

- 1、由表八及圖八得知，濃度 20%~25%時會得到較好的拉膜長度，30%以後越寬的拉膜框得到的拉膜長度越小。
- 2、濃度大於 70%時，用 3cm 寬及 5cm 寬的拉膜框，得到的拉膜長度幾乎相同。
- 3、由表九及圖九得知，越寬的拉膜框得到的拉膜面積越大但是變動也較大。3cm 寬的拉膜框拉出的拉膜面積變化最小，8cm 寬的拉膜框變動最大。5cm 寬的拉膜框在濃度 50%以後，拉出的拉膜面積維持在約 58 cm<sup>2</sup>；

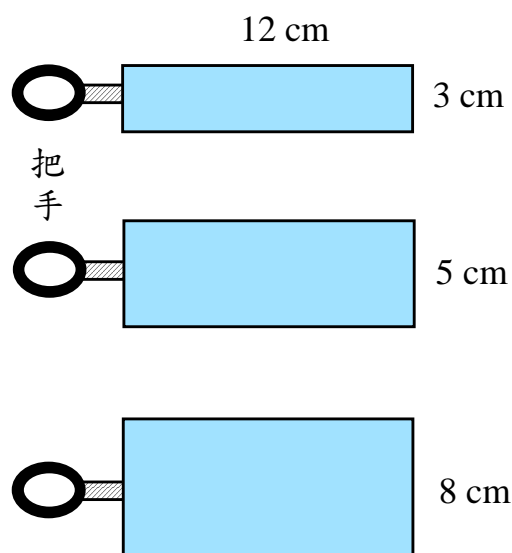
## 五、研究主題四「探討不同面積泡泡膜的耐久時間」

拉膜實驗刺激了我們對平面泡泡膜的好奇心，決定進一步探討。由於矩形框有稜有角，我們製作了同面積的圓形框做實驗，比較矩形框與圓形框的異同。

### (一)、矩形框形成的平面膜，能耐多久時間？

#### 1、實驗步驟

- (1)、濃度配方從 10% 到 100%，每隔 10% 為一個間隔共 10 種濃度。
- (2)、用鐵絲製作三種矩形框，寬度分別是 3 cm、5 cm、8 cm，長度都是 12 cm，如圖十所示。
- (3)、用矩形框沾泡泡液水平輕輕拿起，形成一個矩形平面泡泡膜。
- (4)、矩形膜形成後立刻用碼表計秒，直到泡泡膜破了計算耐久時間。
- (5)、共實驗尺寸 3 cm×12 cm、5 cm×12 cm、8 cm×12 cm 三種不同面積的框，分別沾 10 種不同濃度的泡泡液，計數耐久時間。

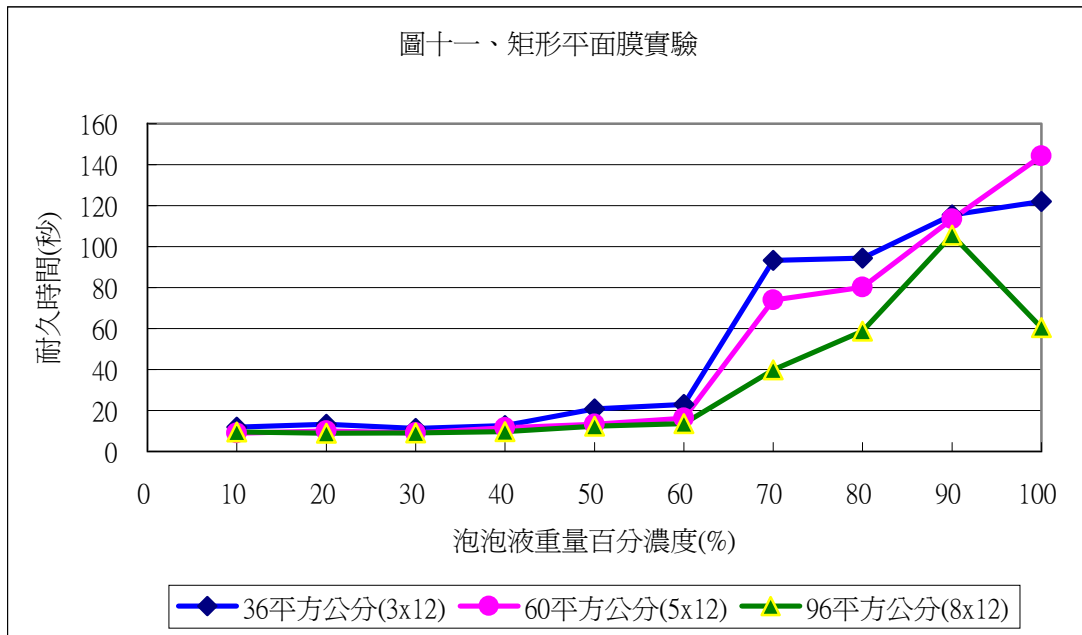


圖十、三種矩形框示意圖

#### 2、實驗結果

表十、濃度對矩形平面泡泡膜耐久時間的影響

濃度	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
3cm×12 cm 矩形膜 耐久時間 (秒)	11.9	13.4	11.2	12.6	20.8	23.0	93.4	94.3	115.5	122.0
5cm×12 cm 矩形膜 耐久時間 (秒)	8.9	10.0	9.1	11.6	13.3	16.3	74.0	80.2	113.4	144.2
8cm×12 cm 矩形膜 耐久時間 (秒)	9.6	8.8	9.0	9.7	12.3	13.5	39.9	58.7	105.6	60.5



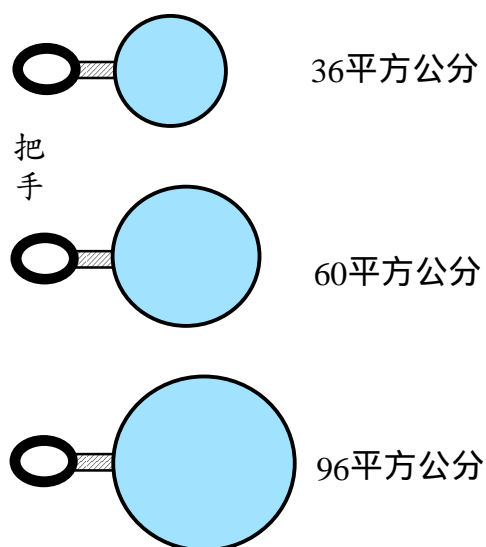
### 3、發現與探討

- (1)、從表十及圖十一可以看出，濃度 10% 到 40% 時不論使用哪一種面積的矩形框，膜的耐久時間都約 10.5 秒。
- (2)、濃度 40% 以後三種矩形膜耐久時間都是增加的趨勢，並且濃度在 60% 以後都快速的增加。
- (3)、36 和 60 cm<sup>2</sup>兩種矩形膜在濃度 100% 時，耐久時間達到最高點；而 96 cm<sup>2</sup>的矩形膜在濃度 90% 的耐久時間最久 100% 時反而下降。
- (4)、濃度 10% 到 90% 時，面積較小的矩形膜不容易破，耐久時間較長。

## (二)、圓形框形成的平面膜，能耐多久時間？

### 1、實驗步驟

- (1)、濃度配方如矩框平面膜實驗。
- (2)、製作 36 cm<sup>2</sup>、60 cm<sup>2</sup>、96 cm<sup>2</sup>的三種圓形框，如圖十二所示。
- (3)、圓形膜計算耐久時間方式與矩框平面膜實驗相同。

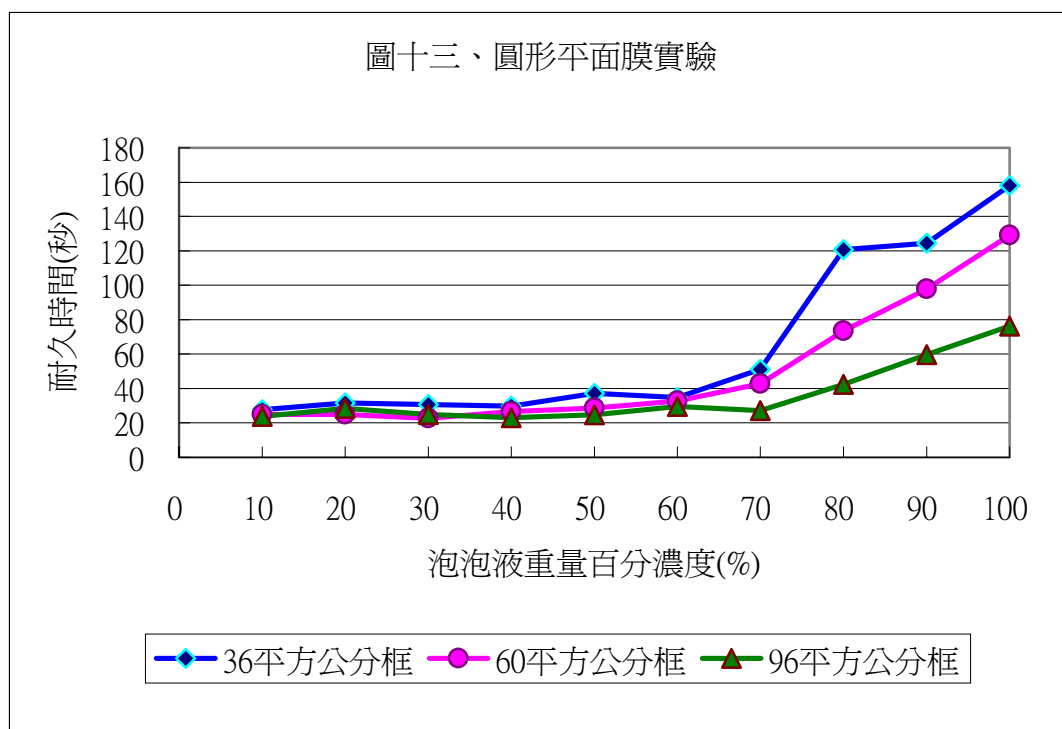


圖十二、三種圓形框示意圖

## 2、實驗結果

表十一、濃度對圓形平面泡泡膜耐久時間的影響

濃度	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
36 cm <sup>2</sup> 圓形膜 耐久時間 (秒)	27.7	31.6	30.7	29.7	37.2	34.7	51.1	120.7	124.5	158.1
60 cm <sup>2</sup> 圓形膜 耐久時間 (秒)	25.0	24.9	22.6	26.7	28.6	32.6	42.7	73.5	97.9	129.0
96 cm <sup>2</sup> 圓形膜 耐久時間 (秒)	23.9	28.4	25.0	23.0	24.8	29.6	27.2	42.3	59.6	76.3



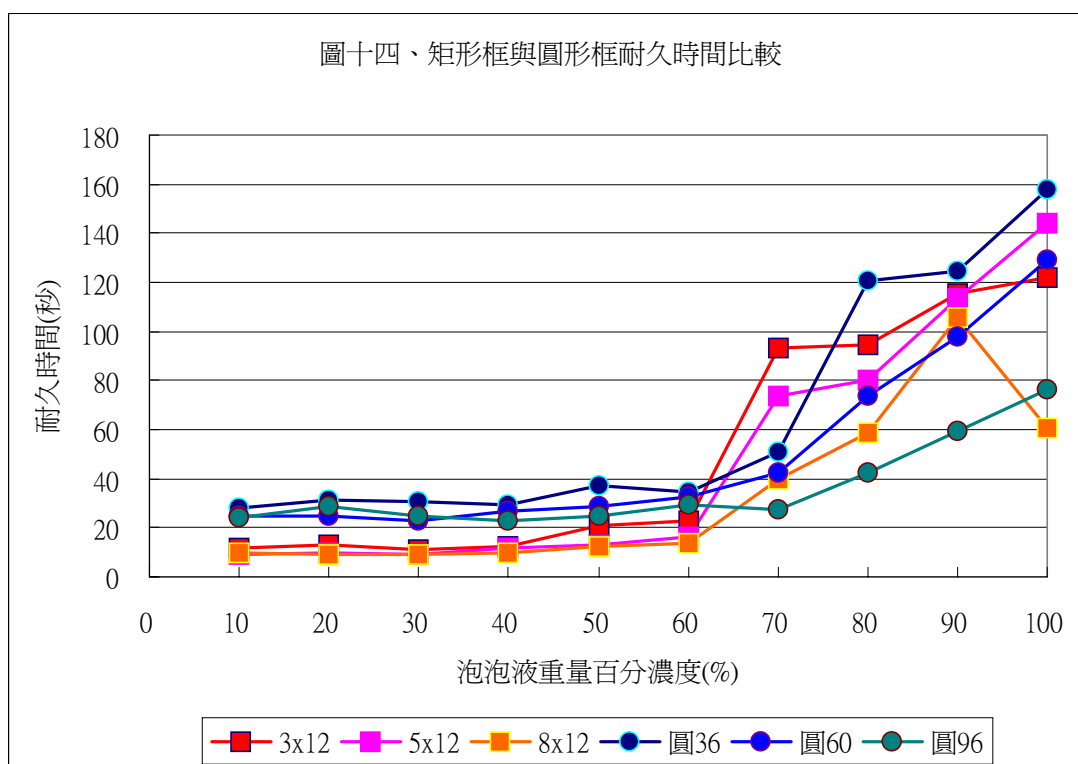


### 3、發現與探討

- (1)、從表十一及圖十三可以看出，從濃度 10% 到 60%，三種圓膜耐久時間是平穩的，約在 23.9 秒到 37.2 秒之間。
- (2)、濃度 10% 到 40% 時，三種圓膜的耐久時間變化不大約在 26.5 秒。
- (3)、濃度在 60% 以後，36 和 60  $\text{cm}^2$  圓膜的耐久時間快速增加，最高分別達到 158.1 秒和 129 秒。96  $\text{cm}^2$  圓膜的耐久時間，則是在濃度 70% 以後快速增加，100% 達 76.3 秒。
- (4)、面積較小的圓形膜，不容易破耐久時間較長。

#### (三)、矩形膜與圓形膜耐久時間的比較與探討

- 1、我們想知道矩形膜與圓形膜在耐久時間上是否不同，於是將表八、表九的數據畫成圖十四。
- 2、濃度在 10% 到 60% 時，三種圓形膜的耐久時間都大於三種矩形膜；兩類膜耐久時間變化都不大，矩形膜約 10.5 秒，形膜約 26.5 秒。
- 3、濃度高於 60% 時耐久時間開始急速增長，濃度 100% 時幾乎都到達最高值。
- 4、面積對耐久時間的影響，比形狀的影響大。較小面積耐久時間較長，面積愈大膜的耐久時間較短。也就是說耐久時間的比較，36  $\text{cm}^2$  膜比 60  $\text{cm}^2$  膜長，而 60  $\text{cm}^2$  膜比 96  $\text{cm}^2$  膜長。



## 陸、討論

- 一、本研究中的數據都是每位同學實驗 7 次，取接近個人平均值的 5 次，共有 6 位同學實驗，再合計 30 次的平均值為數據。算是大數量的實驗了，也因此一些人為的變異可以降低，使實驗的可靠性增高。
- 二、站著吹耐久實驗中，當一次吹出很多泡泡時，取中間序次的泡泡來當做計秒的目標。
- 三、濃度對泡泡數、泡泡直徑的影響，是兩種相反的趨勢，若要取泡泡數、直徑兩項都可接受的濃度，那麼，沙拉脫在 30% 到 50% 的濃度，可吹出數目與大小都不錯的泡泡。
- 四、站著吹耐久實驗中，低濃度的泡泡較大較容易破，從 210 cm 高落下，大都在空中就破了，少數碰到地面才破，濃度 50% 以前耐久時間約 10 秒。
- 五、濃度 2.5% 到 20% 時，吹在寶特瓶口和廣口瓶上的耐久時間，都呈現較大的變動。在表二及圖二泡泡直徑實驗結果，濃度 2.5% 到 20% 時泡泡的直徑都明顯的較大，也較容易破。所以推論耐久時間變動會較大，是因此造成的。
- 六、拉膜實驗在濃度 2.5% 到 30% 時，寬度越大的框，拉的膜越容易破，所以拉膜面積平均的變動性大。也可以說，5 cm、8 cm 寬的拉膜框對濃度有比較大的區別度。
- 七、96 cm<sup>2</sup> 的矩形框所形成的平面膜，在 90% 耐久時間最高，100% 時略降，其餘五種框都是 100% 時達到最大。
- 八、為了方便比較，剛開始時的濃度是參考「文獻一」的配方。到研究主題四時，我們希望高濃度的部分有較小的間隔區分，於是採用 10% 到 100%，每隔 10% 為一個間隔，共 10 種濃度配方，進行實驗。
- 九、平面膜實驗發現，濃度小於 60% 時，平面膜的耐久時間變化不大，不過圓形膜的耐久時間優於矩形膜。當濃度大於 60% 後，不論框為矩形或是圓形，膜的耐久時間隨著濃度增加而快速增長。

## 柒、結論

### 一、濃度高泡泡數多

隨著濃度的增加，吹出的泡泡數逐漸增加，70% 時泡泡數最多，100% 時雖略為下降一些仍是很多。因為我們的研究在濃度 70%~100% 之間，並沒有再細分，所以只能肯定最多泡泡數的濃度落在 70%~100% 之間。

### 二、濃度高泡泡直徑小

隨著濃度的增加，吹出的泡泡直徑逐漸減小。濃度在 20% 以前，直徑大小是差不多的，20% 以後，吹出的泡泡直徑有明顯下降的趨勢。

### 三、濃度對泡泡數、泡泡直徑的影響是兩種相反的趨勢

要吹出較多的泡泡數，要用濃度高的泡泡液；希望吹出大的泡泡，則是要用濃度低的泡泡液。若要取泡泡數、直徑兩項都大略可接受的濃度，那麼，沙拉脫在 30% 到 50% 的濃度，可吹出數目與大小都不錯的泡泡。

### 四、「10 秒」大約是沙拉脫泡泡液吹出的泡泡的平均耐久時間

站著吹、吹在廣口瓶或吹在寶特瓶口的泡泡耐久時間都大約平穩在 10 秒，這就是沙

拉脫泡泡液吹出泡泡的平均耐久時間的特性，其它溶質的耐久時間值得我們繼續探討。

#### 五、寬的拉膜框容易區別沙拉脫泡泡液的濃度，但是變動比較大

越寬的拉膜框，拉膜面積的增加速率越快，所以越容易破，因此變動性較大。3 cm 寬的拉膜框拉出的平均面積，對各種濃度的差異不大。8 cm 寬的拉膜框拉出的平均面積，對各種濃度呈現比較大的差異，也就是變動較大。

#### 六、越寬的拉膜框拉出的平均面積越大

越寬的拉膜框拉出的平均面積越大。這個原因可能是寬的拉膜框一開始沾取了較多的泡泡液或與拉膜面積的增加速率有關，值得再研究。

#### 七、低濃度時平面膜的耐久時間變化不大，且圓形膜比矩形膜好

當沙拉脫泡泡液的濃度在 10% 到 60% 時，矩形框平面膜約為 12.5 秒，而圓形框則約 28.5 秒，表示框形對耐久時間有影響，相同面積的框以圓形膜的耐久時間優於矩形膜，這也顯示了在濃度 10% 到 60% 時，圓形膜的內聚力優於矩形膜。

#### 八、濃度越高平面膜的耐久時間越長

濃度高於 60% 時，兩種框所形成的平面膜的耐久時間，都隨濃度增加而快速增長。高濃度泡泡液的黏稠度大，平面膜的耐久時間也增長了。

#### 九、框的面積大小比框的形狀，對平面膜的耐久時間影響大

圓形、矩形平面膜的耐久時間，都是面積小的比面積大的耐久時間長。也就是框的面積大小，對平面膜的耐久時間影響比較大；框的形狀的影響則是在濃度 10% 到 60% 時較明顯。

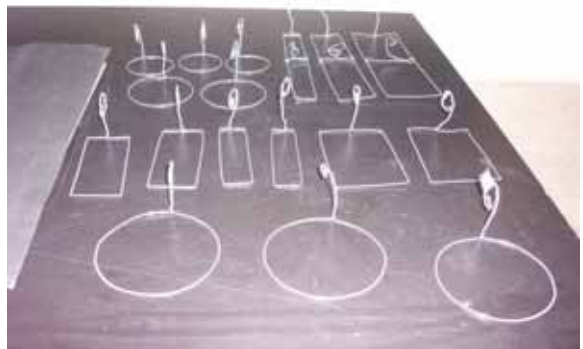
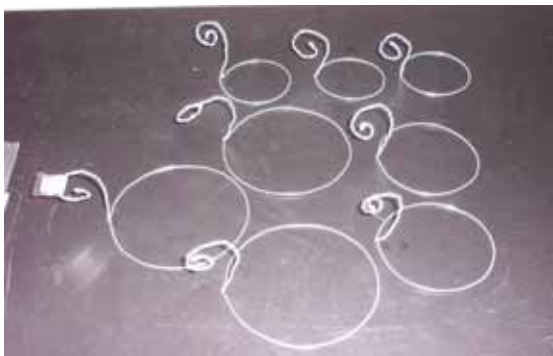
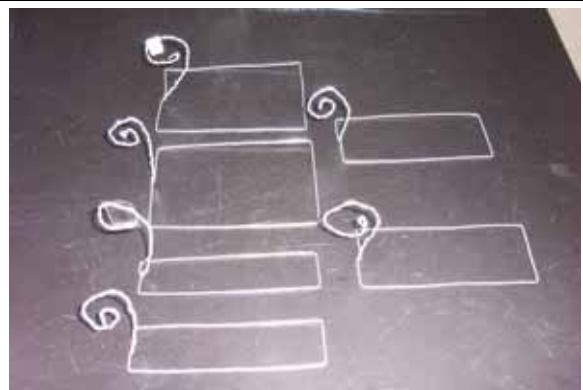
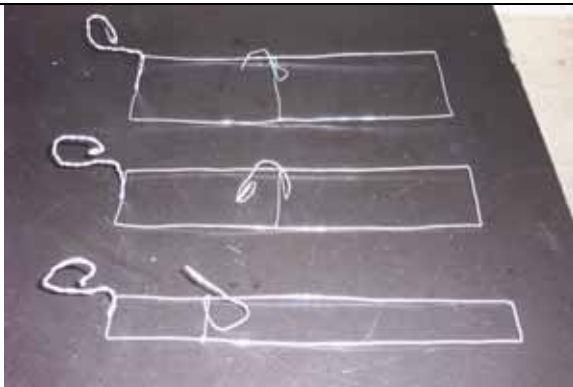
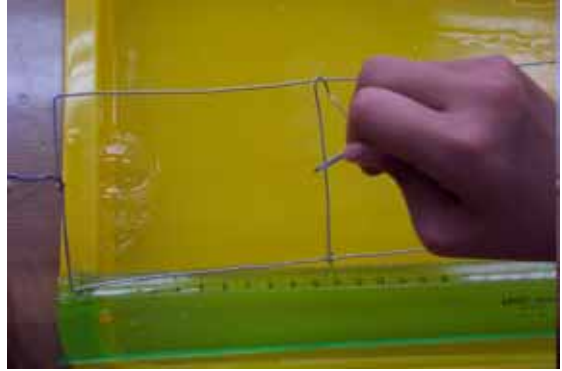
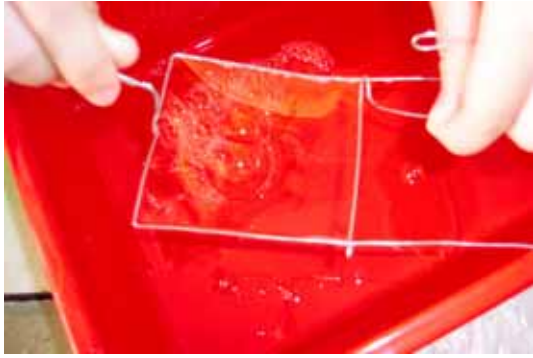
**感想：**從這次的研究，我們學會了多方面的思考和推理的科學態度，並養成了細心與耐心的科學精神。

### 捌、參考資料及其他

- 1、第 36 屆全國科展化學科初小組第三名作品—泡泡總動員
- 2、高雄市第四十屆中小學科展參展作品—美得冒『泡』
- 3、楊瑞珍 科學寶庫（上）初版 台北市 國語週刊雜誌社 40 頁 民國 79 年

附錄一、實驗照片





## 評語

080209 國小組化學科

「膜」力十足—泡泡膜的研究

物理性重於化學性質，加強化學相關研究會更好。