

# 屏東縣第64屆國中小學科學展覽會 作品說明書

科 別：化學科

組 別：國小組

作品名稱：膜法泡泡時光機

關 鍵 詞：泡泡、泡泡存活時間

編號：A3006

# 膜法泡泡時光機

## 壹、研究動機

上學期我們學到【康軒】版自然與生活科技的「熱的傳播」單元，為了了解吸熱和放熱反應，我們做了熱傳導相關實驗。從製造氧氣的實驗中發現有趣的放熱反應，於是我們想到將以前把以前學過的酸鹼中和實驗一起比較，透過吹泡泡來探討不同氣體對泡泡的影響，看看哪種氣體的泡泡可以活得最久，

## 貳、研究問題

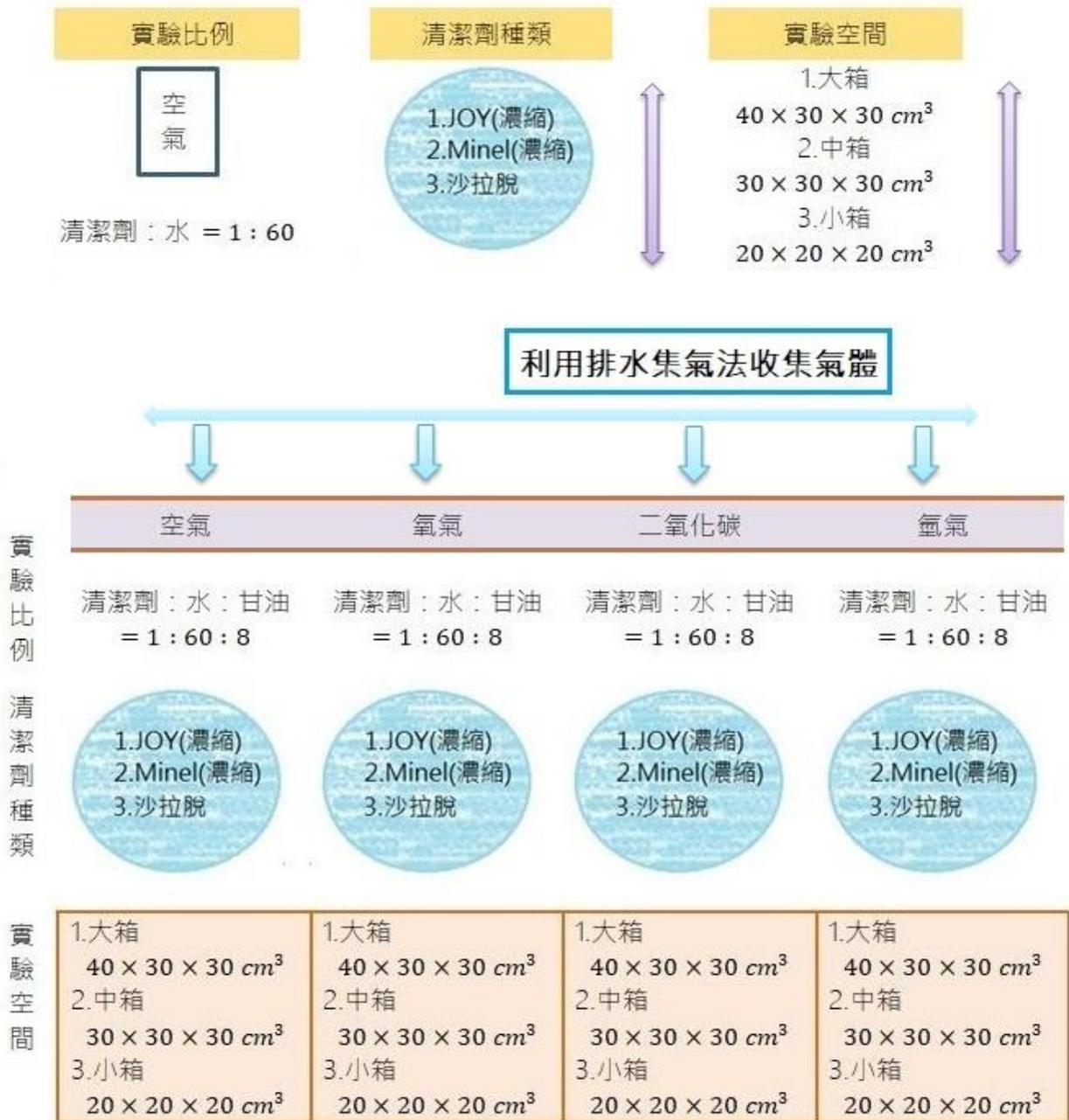
我們想探討以下問題：

- 一、 觀察泡泡在空氣中維持時間有多長。
- 二、 探討影響不同氣體對泡泡維持時間的因素。
- 三、 比較不同廠牌清潔劑產出泡泡在不同比例的維持時間。
- 四、 比較不同空間內泡泡維持時間。

## 參、研究器材與設備

項次	器材	項次	器材	項次	器材
1	沙拉脫	2	甘油	3	雙氧水
4	聚碳酸酯量筒	5	錐形瓶	6	碘化鉀
7	100ml 針筒	8	小蘇打	9	塑膠軟管
10	檸檬酸	11	鋅粒	12	玻璃量筒
13	鹽酸	14	壓克力箱	15	電子秤
16	平板電腦	17	水桶	18	市售濃縮洗碗精
19	自製針筒塞	20	量杯	21	藥匙
22	玻棒	23	玻璃瓶	24	滴管

## 肆、研究架構



## 伍、研究歷程

我們發現泡泡的研究很受歡迎，因為難得有機會玩到泡泡，想趁這個機會好好研究一番。我們仔細搜尋，發現網路上有很多泡泡研究，多半是希望泡泡活得更久，所以泡泡的配方五花八門。比較歸納後，我們把研究方向訂為，以空氣泡泡為基礎，來跟氧氣泡泡、二氧化碳泡泡和氫氣泡泡來比較，並且以文獻中找到最久的配方比例來比較不同廠牌的濃縮洗碗精和一般市售洗碗精比較，看哪一種活得最久!



調製泡泡水：分別將 JOY 濃縮洗碗精、米諾濃縮洗碗精和沙拉脫調製成泡泡水。我們針對不同廠牌洗碗精比較，調製不同比例配方，從中找出半球泡泡存活時間最長的比例。



Joy 濃縮：水 = 1 : 60



米諾濃縮：水 = 1: 60



沙拉脫：水 = 1: 60



Joy 濃縮：水：甘油  
= 1 : 60 : 8



米諾濃縮：水：甘油  
= 1 : 60 : 8



沙拉脫：水：甘油  
= 1 : 60 : 8

### 【實驗一】空氣



1. 針筒吸取 20ml 的空氣



2. 針筒前端沾泡泡水



3. 打出半球泡泡，  
同時錄影

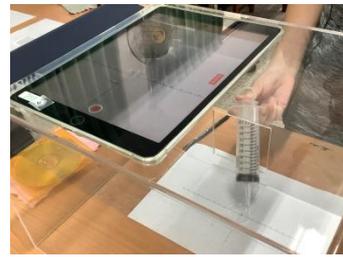
【實驗二】將泡泡打在壓克力箱中，觀察對泡泡存活時間是否有影響



1. 針筒吸取 20ml 的空氣



2. 針筒前端沾泡泡水



3. 在壓克力箱中打出半球泡泡，同時錄影

【實驗三】將二氧化碳打入泡泡中，觀察對泡泡存活時間是否有影響

一、二氧化碳收集：用檸檬酸加小蘇打製造二氧化碳，並用排水集氣法收集。



1. 量筒裝入 50ml 水



2. 將水倒入錐形瓶



3. 秤量小蘇打和檸檬酸



4. 把小蘇打倒入水中  
搖晃均勻



5. 將針筒裝滿水並  
塞住管口



6. 檸檬酸倒入小蘇打水  
中並採集氣體

## 二、打出二氧化碳泡泡



1. 將充滿二氧化碳的  
針筒前端沾泡泡水



2. 打入 20ml 的  
二氧化碳



3. 打出半球泡泡，  
同時錄影

打出泡泡的同時開始錄影。

【實驗四】將氧氣打入泡泡中，觀察對泡泡存活時間是否有影響

【實驗前準備】將碘化鉀加入雙氧水，並點火測試氧氣性質。



一、氧氣的收集：將碘化鉀倒入雙氧水中製造氧氣，並用排水集氣法收集。



1.量筒中倒入 10ml 雙氧水



2.將雙氧水倒入 錐形瓶中



3.秤量 0.16g 的碘化鉀

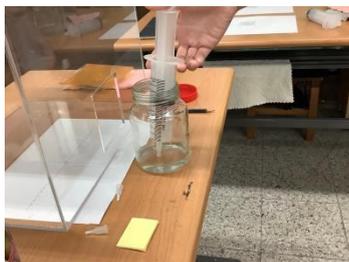


4.將針筒裝滿水並塞住管口



5.把碘化鉀倒入錐形瓶中並採集氣體

## 二、打出氧氣泡泡



1. 將充滿氧氣的針筒前端沾泡泡水

2. 打入 20ml 的氧氣，打出泡泡的同時開始錄影

【實驗五】將氫氣打入泡泡中，觀察對泡泡存活時間是否有影響

一、氫氣的收集：將氧化鋅倒入鹽酸中製造氫氣，並用排水集氣法收集氫氣。



1. 量筒中倒入 10ml 鹽酸

2. 將鹽酸倒入錐形瓶中

3. 秤量 0.65g 的氧化鋅



4. 將針筒裝滿水並塞住管口

5. 把氧化鋅倒入錐形瓶中並採集氫氣。

## 二、打出氧氫氣泡泡



將充滿氫氣的針筒前端沾泡泡水



打入 20ml 的氫氣打出半球泡泡  
同時錄影

## 陸、研究結果與討論

### 一、文獻分析與探討

(一)產氣方法：實驗前比較了幾種氣體的生成方法，我們決定用最常見的、容易複製實驗的方法來生產氣體，二氧化碳的生成方法採小蘇打溶液加檸檬酸。氧氣的生成方法我們查到有利用雙氧水加入二氧化錳作為催化劑方法(第 63 屆·氧添藏醇)。因為我們曾經玩過大象牙膏實驗，覺得有趣又容易取得氧氣，因此決定採雙氧水加入碘化鉀作為催化劑取氧氣。氫氣以鋅粒加入鹽酸取得。

以上三種方法都能取得目標氣體。

(二)實驗空間：根據第 49 屆·許我一個長命泡泡吧!採用大箱和小箱，但沒有說明大小，無法判斷空間差異是否影響泡泡壽命。該實驗是在泡泡在玻璃片上打完之後再加蓋，本研究改採大箱 $40 \times 30 \times 30\text{cm}^3$ 、中箱 $30 \times 30 \times 30\text{cm}^3$ 和小箱 $20 \times 20 \times 20\text{cm}^3$ 作為比較，泡泡直接打在箱內，完成後於開口加蓋。

(三)清潔劑比例：根據第 49 屆許我一個長命泡泡吧!我們將各種比例最長壽的泡泡時間仔細換算之後，最長的比例是 **Joy : 水 : 甘油 = 1 : 60 : 8** 活了 109 小時，但根據其附錄相同比例最長泡泡時間是 89 小時 41 秒，經過換算得到 322860 秒(作品書第 20 頁。)是該研究中所有泡泡中活命最長的比例，因此我們採用作為本研究使用**Joy : 水 : 甘油 = 1 : 60 : 8**清潔劑比例。

## 二、實驗結果與討論

首先，我們先決定打出泡泡的大小，決定半球泡泡是直徑 4 公分，利用 Geogebra 極座標製作出參照用的底紙，壓在透明箱下固定住。以下針對實驗結果討論：

- 1.不同的廠牌清潔劑調製兩種比例泡泡液打入空氣的泡泡表現
2. 比較不同比例清潔劑對相同氣體的泡泡持續力表現
3. 比較不同空間的表現：相同氣體在大、中、小箱中的持續力
4. 比較不同氣體泡泡的表現：不同氣體打出的泡泡在單一空間的持續力後面繼

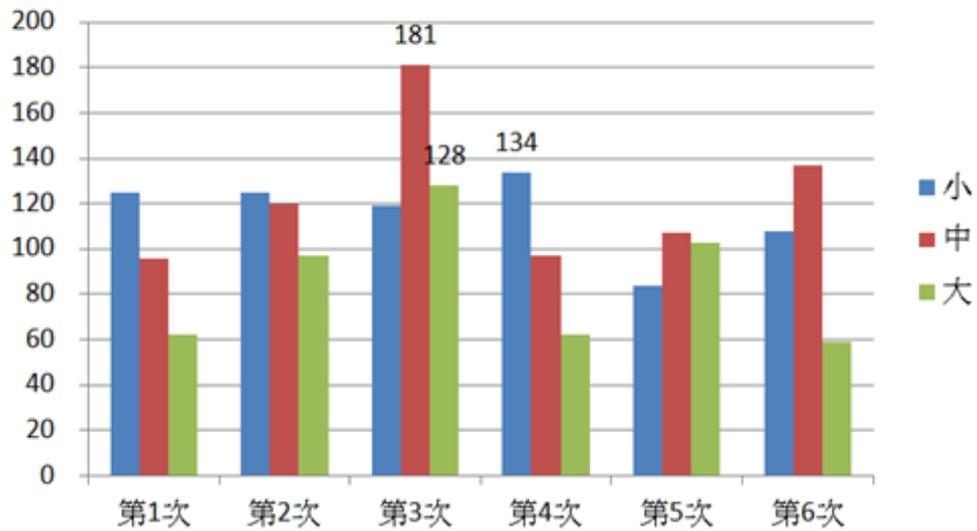
【討論一】同一廠牌清潔劑 x 不同比例泡泡液打入空氣後，誰的存活時間誰比較久?

【比例一】米諾濃縮清潔劑 **1:60** 泡泡氣體：空氣

單位：秒

實驗箱	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次	平均值
小箱	125	125	119	134	84	108	114
中箱	96	120	181	97	107	137	128.4
大箱	62	97	128	62	103	59	89.8

單位：秒



我們發現如果中箱不看第三次的話，小箱平均時間是 114 秒，中箱是 115 秒，中箱的平均時間會和小箱接近。

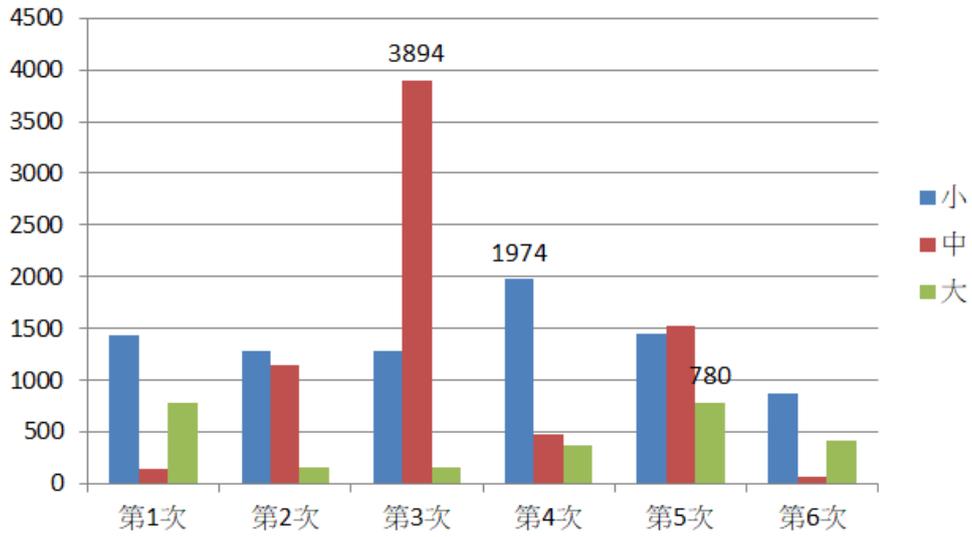
米諾清潔劑泡泡表現力：大箱 < 小箱 < 中箱

【比例二】米諾：水：甘油 = 1：60：8

單位：秒

實驗箱	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次	平均值
小箱	1427	1277	1283	1974	1443	866	1378
中箱	140	1152	3894	472	1531	62	1209
大箱	774	154	154	366	780	411	440
時間最持久	小箱	小箱	中箱	小箱	中箱	小箱	小箱

單位：秒

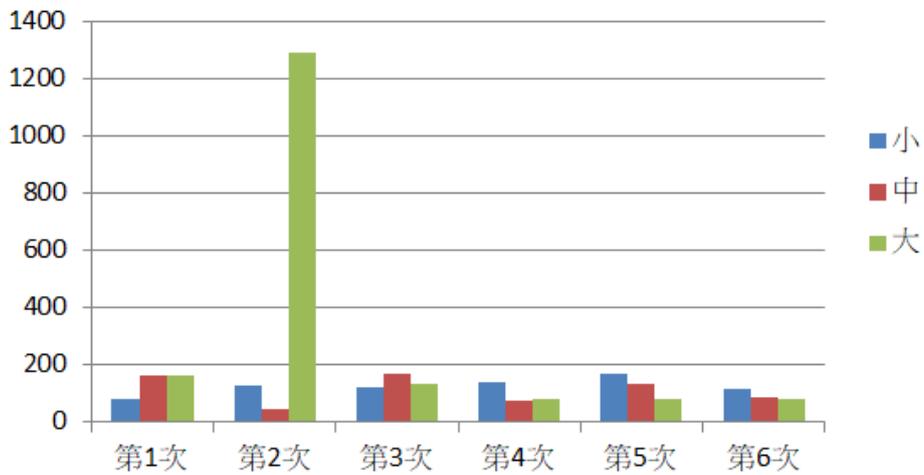


JOY 濃縮清潔劑: 水 = 1 : 60 泡泡氣體：空氣

單位：秒

實驗箱	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次
小箱	81	128	124	141	171	114
中箱	162	45	168	73	132	86
大箱	166	1290	133	83	83	83

單位：秒

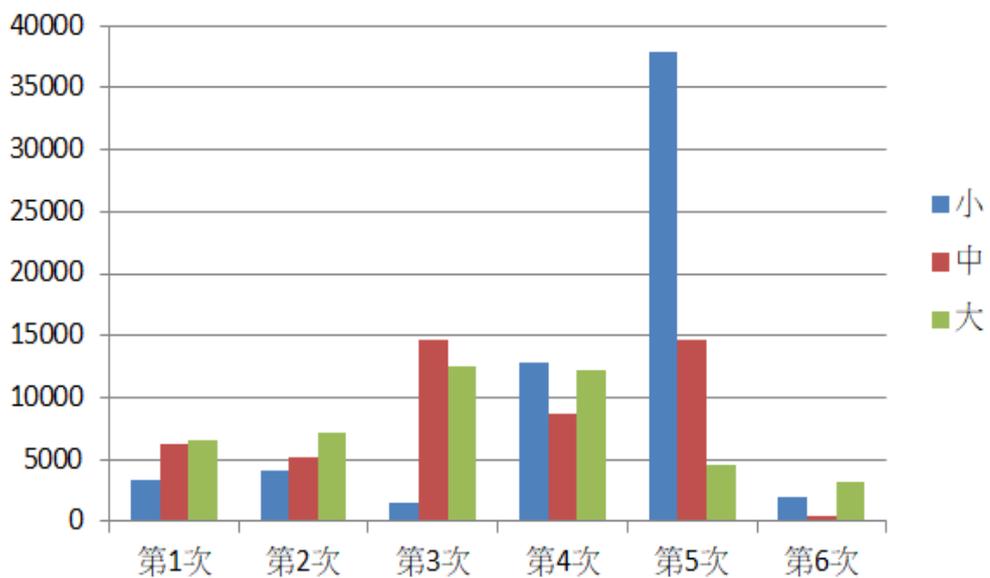


JOY : 水 : 甘油 = 1 : 60 : 8      泡泡氣體 : 空氣

單位：秒

實驗箱	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次	平均值
小箱	3412	4085	1587	12808	37843	2048	10297
中箱	6292	5202	14712	8661	14650	508	8338
大箱	6581	7137	12530	12139	4594	3239	7703

單位：秒



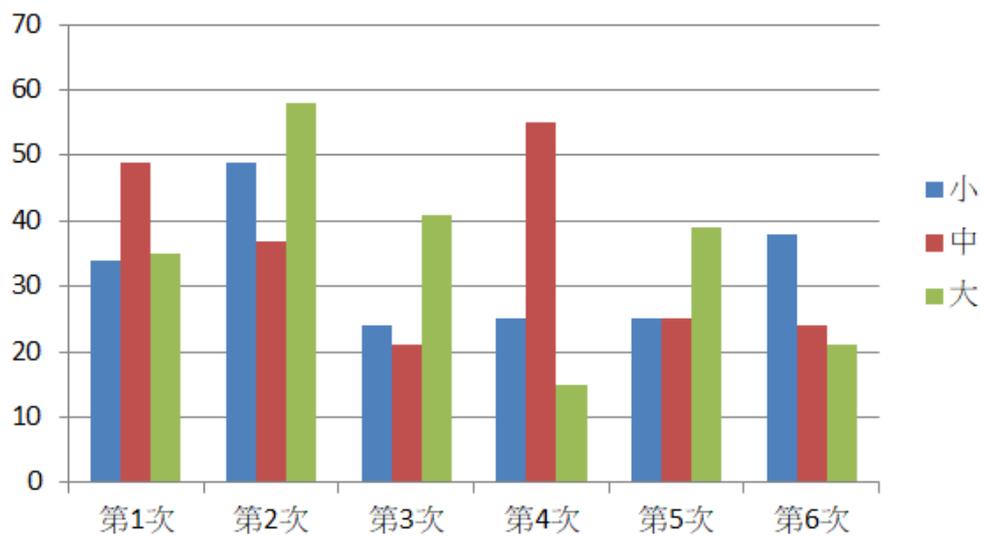
沙拉脫清潔劑：水：甘油 = 1：60

泡泡氣體：空氣

單位：秒

實驗箱	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次	平均值
小箱	34	49	24	25	25	38	33
中箱	49	37	21	55	25	24	35
大箱	35	58	41	15	39	21	35

單位：秒



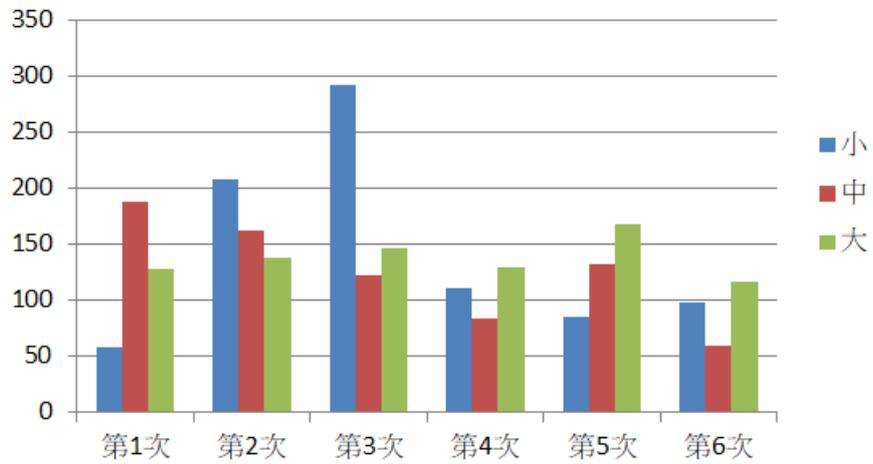
沙拉脫清潔劑：水：甘油 = 1：60：8

泡泡氣體：空氣

單位：秒

實驗箱	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次	平均值
小箱	58	208	292	111	85	99	142
中箱	189	163	122	84	132	60	125
大箱	128	138	147	130	169	117	138

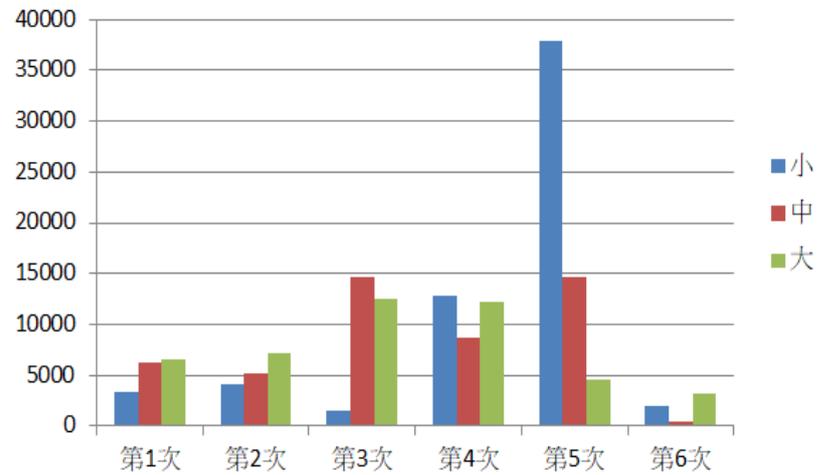
單位：秒



【討論二】不同的廠牌清潔劑單一比例泡泡液打入空氣的泡泡誰的存活時間

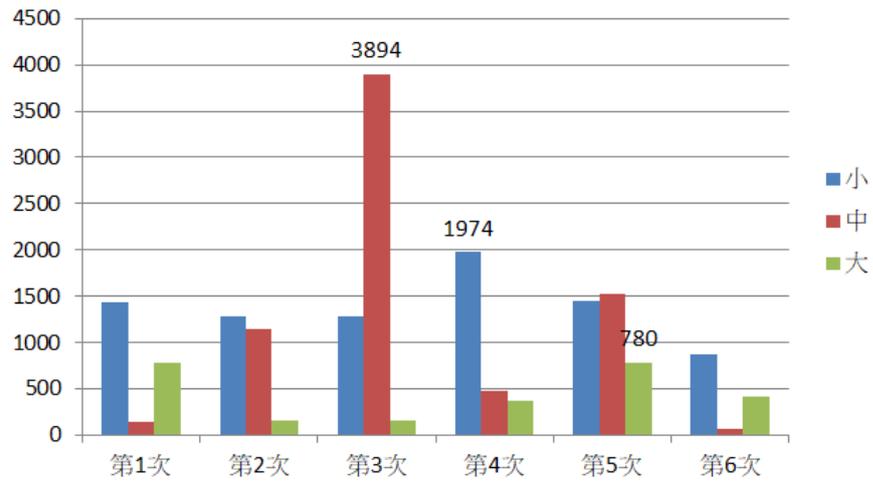
誰比較久呢?

單位：秒



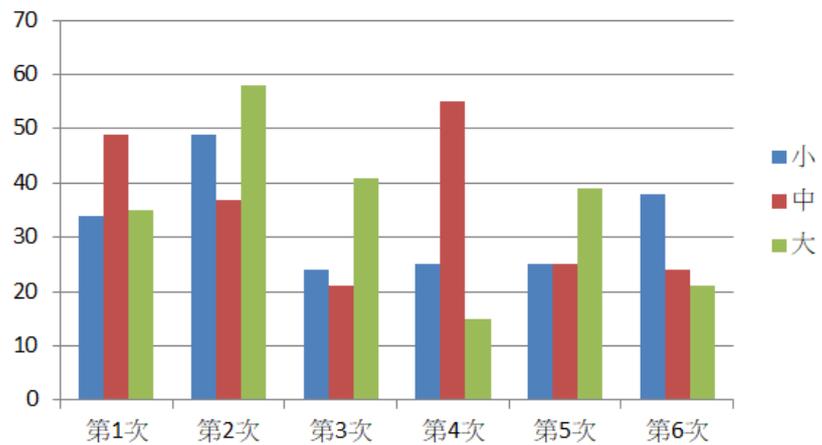
JOY : 水 : 甘油 = 1 : 60 : 8      泡泡氣體 : 空氣

單位：秒



米諾：水：甘油 = 1：60：8 泡泡氣體：空氣

單位：秒



沙拉脫：水：甘油 = 1：60：8 泡泡氣體：空氣

【發現】米諾和 JOY 兩種濃縮洗潔精的泡泡持續力遠遠大於沙拉脫。

### 【討論三】泡泡在不同空間的存活時間誰比較久?

我們好奇不同比例相同廠牌的清潔劑打出來的空氣泡泡以誰比較持久?

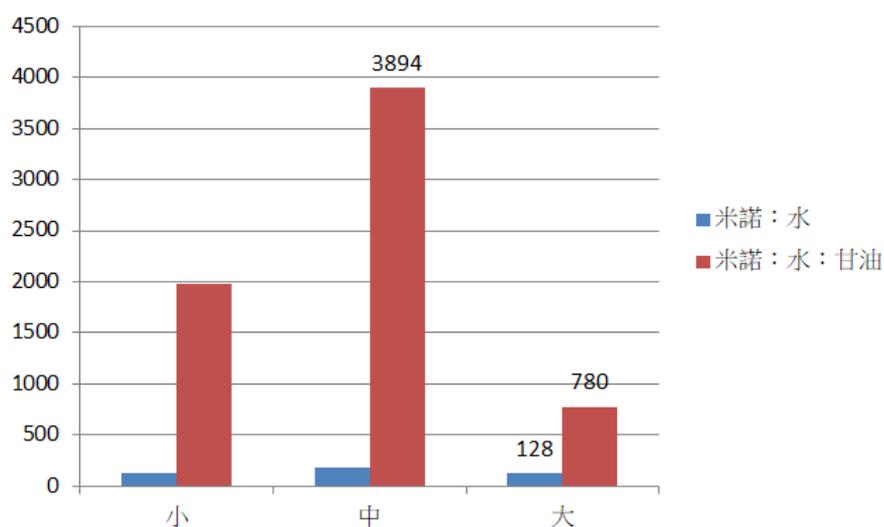
根據實驗結果，發現加了甘油之後，三種空間的泡泡時間有明顯進步

#### 1 米諾調製兩種比例泡泡水在三種實驗箱的表現力

單位：秒

實驗箱	小箱	中箱	大箱
米諾：水	134	181	128
米諾：水：甘油	1974	3894	780
同樣空間-不同比例 時間差	1840	3713	652

單位：秒

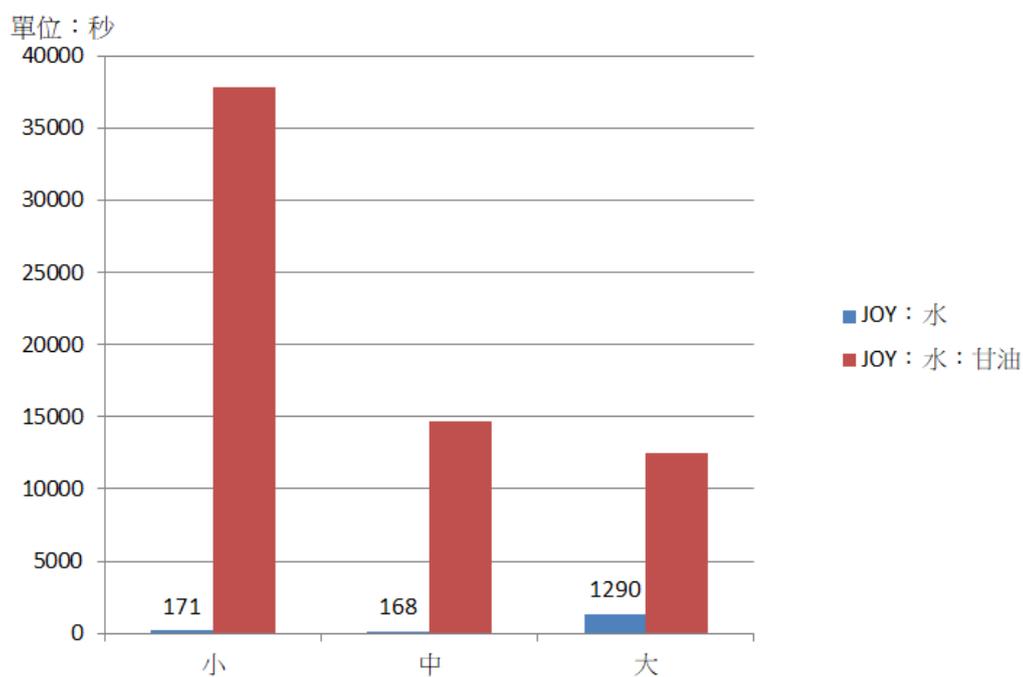


中箱表現力最好，高達 3800 秒以上；有加甘油的比例明顯高於沒有甘油的 持續時間。

## 2.JOY 製兩種比例泡泡水在三種實驗箱的表現力

單位：秒

實驗箱	小箱	中箱	大箱
JOY：水	171	168	1290
JOY：水：甘油	37843	14712	12530
同樣空間-不同比例 時間差	37672	14544	11240



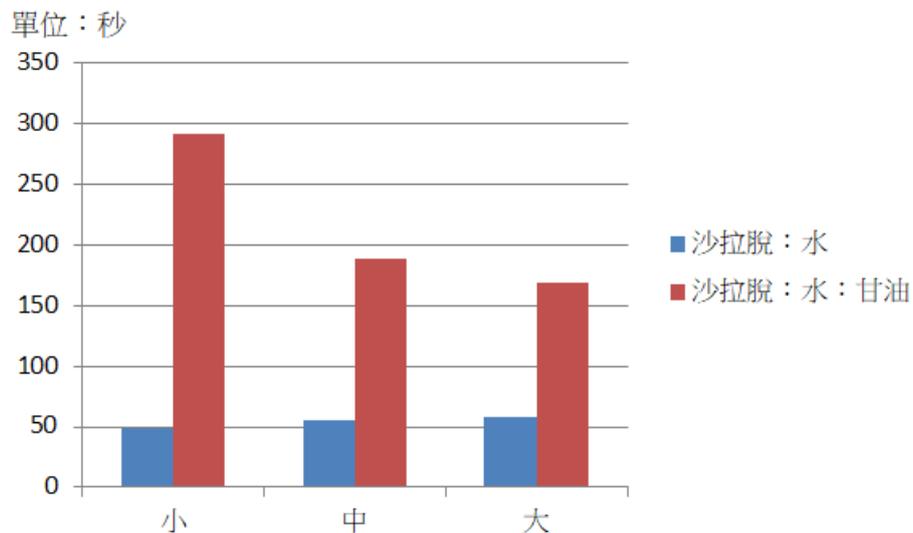
【發現】小箱表現力最好，高達 3700 秒以上；有加甘油的比例明顯高於沒有甘油的持續時間。

### 3. 沙拉脫製兩種比例泡泡水在三種實驗箱的表現力

單位：秒

實驗箱	小箱	中箱	大箱	比較
沙拉脫：水	49	55	58	大箱最久
沙拉脫：水：甘油	292	189	169	中箱最久
同樣空間-不同比例 時間差	243	134	111	

【發現】比較相同空間不同比例，會發現大箱的差異最小，換言之，同樣的空間中，大箱的差異不大，小箱的差異超過大箱的兩倍，小箱可以看出加了甘油之後的泡泡持續力最佳。



【發現】小箱表現力最好，達到 290 秒；有加甘油的比例明顯高於沒有甘油的持續時間。

【討論四】不同氣體在哪一種空間中表現最好？

【結果】我們發現在中箱的表現最佳。

JOY 甘油泡泡水打入不同氣體在中箱的持續時間

單位:秒

二氧化碳	氧氣	氫氣
5573	8475	7351

米諾甘油泡泡水打入不同氣體在中箱的持續時間

單位:秒

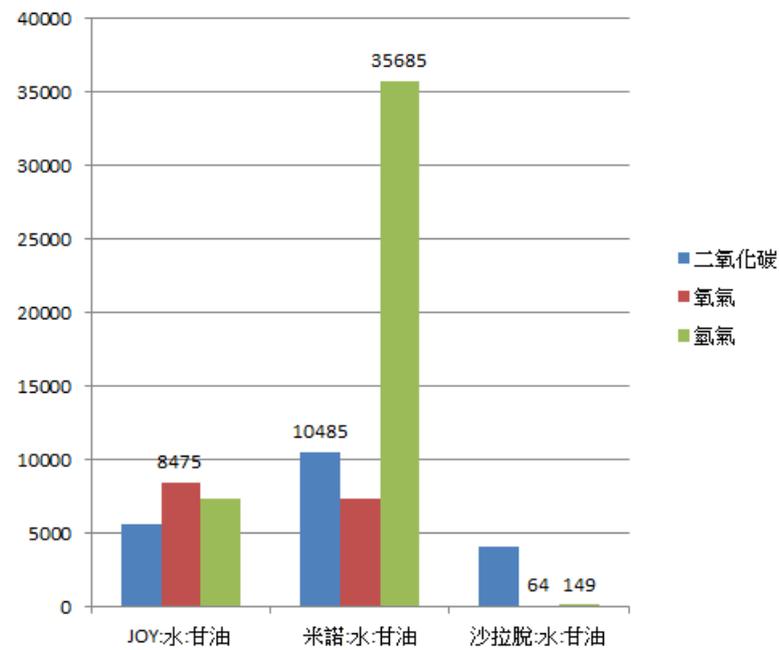
二氧化碳	氧氣	氫氣
10485	7351	35685

沙拉脫甘油泡泡水打入不同氣體在中箱的持續時間

單位:秒

二氧化碳	氧氣	氫氣
4100	64	146

單位:秒



## 柒、研究結論

- 一、比較三種廠牌泡泡的存活時間，濃縮清潔劑持續力比一般清潔劑還久。JOY、米諾和沙拉脫加了甘油的泡泡存活比沒有加甘油的時間久，其中JOY的持續時間最久。
- 二、相同廠牌清潔劑以相同比例調製的泡泡液比例在不同空間的的泡泡有明顯差異，沙拉脫在小箱表現比較好，米諾在中箱表現力佳，JOY在小箱表現力優異。
- 三、不同廠牌清潔劑以相同比例調製後打出泡泡在大箱、中箱和小箱中的表現，以中箱的泡泡持續力表現最佳。
- 四、比較氫氣、二氧化碳和氧氣，這三種氣體中氫氣泡泡存活時間最久，其次是二氧化碳，最短的是氧氣。

## 捌、參考文獻

- 一、第49屆全國中小學科學展覽會，國小組化學科。許我一個長命泡泡吧!---氫氣泡泡會比較長命嗎?  
<https://twsf.ntsec.gov.tw/activity/race-1/49/pdf/080201.pdf>
- 二、第56屆科展國中組化學科 泡泡面面觀  
<https://twsf.ntsec.gov.tw/activity/race-1/56/pdf/030211.pdf>
- 三、第63屆科展國小組化學科 「氧」添藏「酵」  
<https://twsf.ntsec.gov.tw/activity/race-1/63/pdf/NPHSF2023-080212.pdf?0.8754484606906772>
- 四、康軒國小自然與生活科技六上課本。
- 五、完美製作能產生巨大泡泡的魔法泡泡水 bubble| 想科學  
<https://www.youtube.com/watch?v=lvE11JHykg4>
- 六、【中視新聞】科學補給站~ 就是不破! 超強大泡泡的秘密 20150519  
<https://www.youtube.com/watch?v=yQq7Hlr-kes>
- 七、神奇不破泡泡秘方大公開 就用雄獅超粘膠水來創造  
<https://www.youtube.com/watch?v=JDLxdLvBfXk>
- 八、法國科學家做出「超長壽泡泡」 465天才破掉【發現科學】  
<https://www.youtube.com/watch?v=X8F6QtwdeHk>

附錄一、檸檬酸加入小蘇打溶液的溫度變化(觀察吸熱反應)

1 號測量員	溫度變化					
量筒編號	1 號	2	3	4	5	6
小蘇打 g	8.4	16.8	25.2	33.6	42.0	50.4
間隔時間(分)						
2	24	24.4	24.7	24.6	22.8	23.7
4	24.9	24.7	25.6	23.5	23.5	24.1
6	24.2	23.9	24	22.6	22.4	23.3
8	23.9	23.3	24.1	22.4	22.9	23.3
10	23.5	23.6	23.8	22.5	22.3	23.1
12	23.7	23.2	24.4	22.3	22.6	23.7
14	23.5	23.7	24.4	22.4	22.9	23.4
16	23.4	23.2	24.1	22.6	22.2	22.9
18	23.7	23.9	24	22.6	22.2	22.9
20	23.3	23.2	23.3	22.4	22.5	23.2

附錄二、直接抽取空氣沾取不同廠牌泡泡液實驗記錄

1. 泡泡水調製比例 Joy 濃縮：水：甘油=1：60：8

單位：時:分'秒"

實驗箱	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次
小箱	56'52"	1:8'5"	26'27"	3:33'28"	10:30'43"	34'08"
中箱	1:44'52"	1:26'42"	3:5'9"	2:24'21"	4:4'10"	8'28"
大箱	1:49'41"	1:58'57"	3:28'50"	3:22'19"	1:16'34"	53'59"
無箱	15'55"	12'8"	4'14"	7'27"	4'40"	6'32"

2. 泡泡水調製比例米諾濃縮：水：甘油=1：60：8

單位：時:分'秒"

實驗箱	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次
小箱	23'47"	21'17"	21'23"	32'54"	24'3"	14'26"
中箱	2'20"	19'12"	1:4'54"	7'52"	25'31"	1'2"
大箱	12'54"	2'34"	2'34"	6'6"	13'	6'51"
無箱	1:32'40"	11'7"	2'49"	1'31"	45'28"	10'1"

3. 泡泡水調製比例沙拉脫：水：甘油=1：60：8

單位：時:分'秒"

實驗箱	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次
小箱	58"	3'28"	4'52"	1'51"	1'25"	1'39"
中箱	3'9"	2'43"	2'2"	1'24"	2'12"	1'
大箱	2'8"	2'18"	2'27"	2'10"	2'49"	1'57"
無箱	24"	2'23"	2'	1'13"	1'43"	3'2"