

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

080217

臺中縣大肚鄉永順國民小學

指導老師姓名

黃建棠

劉玲燕

作者姓名

張貽竣

陳峻瑋

陳泓億

中華民國第 四十四 屆中小學科學展覽會

作品說明書

消失的秘密



科 別：化學

組 別：國小組

作品名稱：消失的秘密

關 鍵 詞：塑膠溶化、酸性溶化

與教材相關性：南一出版社 第六冊 第二單元 酸與鹼

編 號：

目錄

壹、摘要	P3~P4
一、研究目的	
二、研究結果	
三、研究討論	
貳、本文	P5~P7
一、研究動機	
二、研究目的	
三、研究設備及器材	
四、研究過程或方法	
五、研究結果	
六、研究討論	
七、研究結論	
八、參考資料	
參、觀察數據（附件一）	
肆、統計圖表（附件二）	
伍、實驗相片（附件三）	

作品名稱：消失的秘密

摘要

壹、研究目的

- 一、柳橙皮汁是否可以將塑膠類實驗材料溶解？
- 二、柳橙肉汁是否可以將塑膠類實驗材料溶解？
- 三、橘子皮汁是否可以將塑膠類實驗材料溶解？
- 四、橘子肉汁是否可以將塑膠類實驗材料溶解？
- 五、金木吉皮汁是否可以將塑膠類實驗材料溶解？
- 六、金木吉肉汁是否可以將塑膠類實驗材料溶解？
- 七、檸檬皮汁是否可以將塑膠類實驗材料溶解？
- 八、檸檬肉汁是否可以將塑膠類實驗材料溶解？

貳、研究結果

- 一、**柳橙皮汁**對保麗龍、寶特瓶、泡綿膠、海綿及發泡塑膠的溶解程度
實驗結果發現，這種容易在前一、二次測量時融化比較慢，但到了第三次後，融化速度明顯加快，所以結果**只有發泡塑膠沒融化**。
- 二、**柳橙肉汁**對保麗龍、寶特瓶、泡綿膠、海綿及發泡塑膠的溶解程度
實驗結果顯示，在**前兩次融化速度中以保麗龍的比例最大**，海綿次之泡棉膠最少，但是到了**第三次測量時泡棉膠被溶化的比例突然上升**。
- 三、**檸檬皮汁**對保麗龍、寶特瓶、泡綿膠、海綿及發泡塑膠的溶解程度
實驗發現，此溶液對實驗塑膠材料中的**保麗龍**有甚大的融化，**第一次測量時減少的比例高達百分之四十六**；對海綿和泡棉膠影響也很大，但是比例不如寶麗龍來的變化大。
- 四、**檸檬肉汁**對保麗龍、寶特瓶、泡綿膠、海綿及發泡塑膠的溶解程度
實驗發現，這種汁液對保麗龍剛開始有很大的效果，但到第三次後保麗龍沒什麼變化；並且很特別的是檸檬肉汁將**寶特瓶溶解了百分之二**的程度，雖然不多但實屬難得。
- 五、**橘子皮汁**對保麗龍、寶特瓶、泡綿膠、海綿及發泡塑膠的溶解程度
實驗後發現，**以保麗龍速度最快**。
- 六、**橘子肉汁**對保麗龍、寶特瓶、泡綿膠、海綿及發泡塑膠的溶解程度
實驗發現，**保麗龍融化的百分比在實驗材料中為最多**，則其他材料在第三次測量之後就沒有比例上的變化就很少了。
- 七、**金桔皮汁**對保麗龍、寶特瓶、泡綿膠、海綿及發泡塑膠的溶解程度
實驗後，金桔皮汁**對保麗龍有較大比例的溶化**，對於其他的塑膠實驗材料沒有影響較小。

八、金桔肉汁對保麗龍、寶特瓶、泡綿膠、海綿及發泡塑膠的溶解程度
實驗發現，只融化海綿一些比例，但是對其他的塑膠製品沒有作用。

叁、研究討論

一、實驗溶液對塑膠製品溶解的能力

(一) 實驗溶液對保麗龍溶解能力為

柳橙肉汁>檸檬皮汁=檸檬肉汁>橘子皮汁=金桔皮汁>柳橙皮汁>橘子肉汁
而金桔肉汁對保麗龍毫無影響。

(二)所有實驗溶液裡，只有檸檬肉汁能融化寶特瓶百分之二。

(三) 實驗溶液對泡棉膠溶解能力為

柳橙肉汁>檸檬皮汁>檸檬肉汁=橘子皮汁=橘子肉汁=金桔皮汁>柳橙皮汁>
而金桔肉汁對泡棉膠毫無影響。

(四)實驗溶液對海綿溶解能力為

柳橙皮汁>橘子皮汁>檸檬肉汁>橘子肉汁>柳橙肉汁=檸檬皮汁>金桔皮汁>金桔
肉汁。

(五) 對發泡塑膠有溶解能力的只有柳橙皮汁。

三、塑膠物品溶液最有效搭配:

保麗龍—柳橙肉汁

寶特瓶—檸檬肉汁

泡棉膠—柳橙肉汁

海綿—柳橙皮汁

發泡塑膠—柳橙皮汁

本文

壹、研究動機

由於人類太依賴塑膠產品，於是對地球造成極大的危機，如何減少地球上塑膠產品所占的空間是當今人類必須面對的最大課題；不然很快的，地球便被人類生產的塑膠製品所佔據，生物便缺少空間可以生存。所以，我們必須共同努力，往如何來解決我們人類所製造出來的垃圾尋求問題的解答，雖然可以把這些塑膠製品採用焚化、掩埋等等的方法，但也沒辦法完全解決這個問題。於是乎我們想到，若可以找到一種天然的方式來溶化塑膠，那不是很好嗎？於是，便開始了這次實驗的想法。

在老師的提醒下，我們想起在五年級下學期的自然課中有一個單元正好談到酸與鹼，於是我們想到天然果汁的原汁是否能溶解人造塑膠？可以溶解到什麼程度？還有沒有更好的東西來溶解塑膠？我們設計一系列的實驗來證實天然水果的原汁可以融化人造塑膠，並試著找出更快溶解塑膠的方法，期望能運用在實際的生活上。

貳、研究目的

- 一、柳橙皮汁是否可以將塑膠類實驗材料溶解？
- 二、柳橙肉汁是否可以將塑膠類實驗材料溶解？
- 三、橘子皮汁是否可以將塑膠類實驗材料溶解？
- 四、橘子肉汁是否可以將塑膠類實驗材料溶解？
- 五、金木吉皮汁是否可以將塑膠類實驗材料溶解？
- 六、金木吉肉汁是否可以將塑膠類實驗材料溶解？
- 七、檸檬皮汁是否可以將塑膠類實驗材料溶解？
- 八、檸檬肉汁是否可以將塑膠類實驗材料溶解？

參、研究設備及器材

一、研究設備與工具：

- (一) 研究設備：試管、保鮮膜、橡皮筋、試管架、天平、美工刀、細長鐵鏟、量杯、小磅秤
- (二) 測量工具：直尺

二、研究材料：

- (一)、塑膠製品：保麗龍、寶特瓶、泡綿膠、海綿及發泡塑膠
- (二)、天然水果汁：1、柳橙皮汁 2、柳橙肉汁 3、橘子皮汁 4、橘子肉汁 5、金桔皮汁 6、金桔肉汁 7、檸檬皮汁 8、檸檬肉汁

肆、研究過程或方法

一、實驗準備：

- (一)選定天然水果：1、柳橙 2、橘子 3、金桔 4、檸檬
- (二)把所選定的水果用刀子將水果皮與果肉分開。
- (三)將每一種水果皮分別秤重 200 公克(共四種)，並且使果汁機分別加水 200cc 將水果皮打成糊狀(共四種溶液)。
- (四)將每一種水果肉分別秤重 200 公克(共四種)，並且使果汁機分別加水 200cc 將水

果肉打成糊狀(共四種溶液)。

(五)將八種溶液 1、柳橙皮汁 2、柳橙肉汁 3、橘子皮汁 4、橘子肉汁 5、金木吉皮汁 6、金木吉肉汁 7、檸檬皮汁 8、檸檬肉汁 分裝入試管中。每一種溶液分裝 5 支試管，每支試管裝該種溶液 20cc；共有 40 支試管分裝 8 種溶液。

二、實驗方法

(一) 將塑膠製品：1、保麗龍 2、寶特瓶 3、泡綿膠 4、海綿 5、發泡塑膠 分別用美工刀割出長 5 公分、寬 0.5 公分之實驗材料；每一種塑膠製品需要之實驗材料為 8 份，5 種塑膠製品共有 40 份實驗材料。

(二)將實驗材料置入試管中，並將試管加以編號，最後用保鮮膜和橡皮筋將試管口封住。

(三)每間格一定間將試管中的塑膠製品以細長鐵鑷夾出並測量其變化。

伍、研究結果

一、柳橙皮汁對保麗龍、寶特瓶、泡綿膠、海綿及發泡塑膠的溶解程度

實驗結果發現，這種容易在前一、二次測量時融化比較慢，但到了第三次後，融化速度明顯加快，所以結果只有發泡塑膠沒融化。

二、柳橙肉汁對保麗龍、寶特瓶、泡綿膠、海綿及發泡塑膠的溶解程度

實驗結果顯示，在前兩次融化速度中以保麗龍的比例最大，海綿次之泡棉膠最少，但是到了第三次測量時泡棉膠被溶化的比例突然上升。

三、檸檬皮汁對保麗龍、寶特瓶、泡綿膠、海綿及發泡塑膠的溶解程度

實驗發現，此溶液對實驗塑膠材料中的保麗龍有甚大的融化，第一次測量時減少的比例高達百分之四十六；對海綿和泡棉膠影響也很大，但是比例不如寶麗龍來的變化大。

四、檸檬肉汁對保麗龍、寶特瓶、泡綿膠、海綿及發泡塑膠的溶解程度

實驗發現，這種汁液對保麗龍剛開始有很大的效果，但到第三次後保麗龍沒什麼變化；並且很特別的是檸檬肉汁將寶特瓶溶解了百分之二的程度，雖然不多但實屬難得。

五、橘子皮汁對保麗龍、寶特瓶、泡綿膠、海綿及發泡塑膠的溶解程度

實驗後發現，以保麗龍速度最快。

六、橘子肉汁對保麗龍、寶特瓶、泡綿膠、海綿及發泡塑膠的溶解程度

實驗發現，保麗龍融化的百分比在實驗材料中為最多，則其他材料在第三次測量之後就沒有比例上的變化就很少了。

七、金桔皮汁對保麗龍、寶特瓶、泡綿膠、海綿及發泡塑膠的溶解程度

實驗後，金桔皮汁對保麗龍有較大比例的溶化，對於其他的塑膠實驗材料沒有影響較小。

八、金桔肉汁對保麗龍、寶特瓶、泡綿膠、海綿及發泡塑膠的溶解程度

實驗發現，只融化海綿一些比例，但是對其他的塑膠製品沒有作用。

※茲將上述觀察的數據（附件一）、統計圖表（附件二）、實驗照片（附件三）列於本文後。

陸、研究討論

一、實驗上操作方式的缺失

實驗後我們發現了在實驗操作上必要改進的一些缺點：

- (一)我們測量日期間格不定，有時3天、有時5天，會有誤差。
- (二)測量時用的方法方法並不是很科學，只有用尺來量，不一定準確，有些溶化後的塑膠是前長後短，不是齊頭式的溶化沒辦法做比較，會造成誤差。
- (三)實驗的塑膠物品的尺寸沒有全部都是一樣（用美工刀割取時的誤差），有些稍微長也有些稍微短了一點，也會造成實驗誤差。

二、實驗溶液對塑膠製品溶解的能力

(一) 實驗溶液對保麗龍溶解能力為

柳橙肉汁>檸檬皮汁=檸檬肉汁>橘子皮汁=金桔皮汁>柳橙皮汁>橘子肉汁
而金桔肉汁對保麗龍毫無影響。

(二)所有實驗溶液裡，只有檸檬肉汁能融化寶特瓶百分之二。

(三) 實驗溶液對泡棉膠溶解能力為

柳橙肉汁>檸檬皮汁>檸檬肉汁=橘子皮汁=橘子肉汁=金桔皮汁>柳橙皮汁>
而金桔肉汁對泡棉膠毫無影響。

(四)實驗溶液對海綿溶解能力為

柳橙皮汁>橘子皮汁>檸檬肉汁>橘子肉汁>柳橙肉汁=檸檬皮汁>金桔皮汁>金桔肉汁。

(五) 對發泡塑膠有溶解能力的只有柳橙皮汁。

三、塑膠物品溶液最有效搭配:

保麗龍—柳橙肉汁

寶特瓶—檸檬肉汁

泡棉膠—柳橙肉汁

海綿—柳橙皮汁

發泡塑膠—柳橙皮汁

柒、研究結論

做完這個實驗，我們發現有些塑膠材料融化的速度很慢，有些則很快，誤差還蠻大的，如：保麗龍融化的速度就很快，不到兩個禮拜，已經有融化掉一部分了；並且海綿會因吸收水分而增長或減短，讓實驗測量時的誤差變大；而寶特瓶就沒什麼溶化到了，可見這些汁液對其作用較少。另外在實驗中發現天然水果的汁液的效果無法快速溶解保麗龍以外的人造塑膠，這正是值得再深入探討的課題。

原本資料 觀察日期 93 年 1 月 28 日

試管編號	試管溶液內容	試驗塑膠種類	原本狀況		
			長度	寬度	合計
1	柳橙皮汁	保麗龍	5	0.5	2.5
2		寶特瓶	5	0.5	2.5
3		泡綿膠	5	0.5	2.5
4		海綿	6	0.5	3
5		發泡塑膠	5	0.5	2.5
6	柳橙肉汁	保麗龍	5	0.5	2.5
7		寶特瓶	5	0.5	2.5
8		泡綿膠	5	0.5	2.5
9		海綿	6	0.5	3
10		發泡塑膠	5	0.5	2.5
11	檸檬皮汁	保麗龍	5	0.5	2.5
12		寶特瓶	5	0.5	2.5
13		泡綿膠	5	0.5	2.5
14		海綿	6	0.5	3
15		發泡塑膠	5	0.5	2.5
16	檸檬肉汁	保麗龍	5	0.5	2.5
17		寶特瓶	5	0.5	2.5
18		泡綿膠	5	0.5	2.5
19		海綿	6	0.5	3
20		發泡塑膠	5	0.5	2.5
21	橘子皮汁	保麗龍	5	0.5	2.5
22		寶特瓶	5	0.5	2.5
23		泡綿膠	5	0.5	2.5
24		海綿	6	0.5	3
25		發泡塑膠	5	0.5	2.5
26	橘子肉汁	保麗龍	5	0.5	2.5
27		寶特瓶	5	0.5	2.5
28		泡綿膠	5	0.5	2.5
29		海綿	6	0.5	3
30		發泡塑膠	5	0.5	2.5
31	金吉皮汁	保麗龍	5	0.5	2.5
32		寶特瓶	5	0.5	2.5
33		泡綿膠	5	0.5	2.5
34		海綿	6	0.5	3
35		發泡塑膠	5	0.5	2.5
36	金吉肉汁	保麗龍	5	0.5	2.5
37		寶特瓶	5	0.5	2.5
38		泡綿膠	5	0.5	2.5
39		海綿	6	0.5	3
40		發泡塑膠	5	0.5	2.5

第一次測量結果 觀察日期 93 年 2 月 02 日

試管編號	試管溶液內容	試驗塑膠種類	觀測結果			與原始資料比較
			長度	寬度	合計	所減少的百分比
1	柳橙皮汁	保麗龍	4.6	0.5	2.3	8.0
2		寶特瓶	5	0.5	2.5	0
3		泡綿膠	5	0.5	2.5	0
4		海綿	4	0.5	2	33.33
5		發泡塑膠	5	0.5	2.5	0
6	柳橙肉汁	保麗龍	3.8	0.5	1.9	24.0
7		寶特瓶	5	0.5	2.5	0
8		泡綿膠	4.7	0.5	2.35	6.0
9		海綿	5	0.5	2.5	16.66
10		發泡塑膠	5	0.5	2.5	0
11	檸檬皮汁	保麗龍	4.5	0.3	1.35	46.0
12		寶特瓶	5	0.5	2.5	0
13		泡綿膠	5	0.5	2.5	0
14		海綿	5.5	0.5	2.75	8.33
15		發泡塑膠	5	0.5	2.5	0
16	檸檬肉汁	保麗龍	4.4	0.3	1.32	47.2
17		寶特瓶	4.9	0.5	2.45	2.0
18		泡綿膠	4.8	0.5	2.4	4.0
19		海綿	5	0.5	2.5	16.66
20		發泡塑膠	5	0.5	2.5	0
21	橘子皮汁	保麗龍	4.5	0.4	1.8	28.0
22		寶特瓶	5	0.5	2.5	0
23		泡綿膠	4.7	0.5	2.35	6.0
24		海綿	5	0.5	2.5	16.66
25		發泡塑膠	5	0.5	2.5	0
26	橘子肉汁	保麗龍	4.1	0.5	2.05	18.0
27		寶特瓶	5	0.5	2.5	0
28		泡綿膠	4.6	0.5	2.3	8.0
29		海綿	5.5	0.5	2.75	8.33
30		發泡塑膠	5	0.5	2.5	0
31	金吉皮汁	保麗龍	4.4	0.5	2.2	12.0
32		寶特瓶	5	0.5	2.5	0
33		泡綿膠	5	0.5	2.5	0
34		海綿	5.5	0.5	2.75	8.33
35		發泡塑膠	5	0.5	2.5	0
36	金吉肉汁	保麗龍	5	0.5	2.5	0
37		寶特瓶	5	0.5	2.5	0
38		泡綿膠	5	0.5	2.5	0
39		海綿	5.8	0.5	2.9	3.33
40		發泡塑膠	5	0.5	2.5	0

第二次測量結果 觀察日期 93 年 02 月 09 日

試管編號	試管溶液內容	試驗塑膠種類	觀測結果			與原始資料比較	與第一次資料比較
			長度	寬度	合計	所減少的百分比	所減少的百分比
1	柳橙皮汁	保麗龍	4.6	0.5	2.3	8.0	0
2		寶特瓶	5	0.5	2.5	0	0
3		泡綿膠	5	0.5	2.5	0	0
4		海綿	4	0.5	2	33.33	0
5		發泡塑膠	5	0.5	2.5	0	0
6	柳橙肉汁	保麗龍	3.8	0.5	1.9	24.0	0
7		寶特瓶	5	0.5	2.5	0	0
8		泡綿膠	4.7	0.5	2.35	6.0	0
9		海綿	5	0.5	2.5	16.66	0
10		發泡塑膠	5	0.5	2.5	0	0
11	檸檬皮汁	保麗龍	4.5	0.3	1.35	46.0	0
12		寶特瓶	5	0.5	2.5	0	0
13		泡綿膠	5	0.5	2.5	0	0
14		海綿	5.5	0.5	2.75	8.33	0
15		發泡塑膠	5	0.5	2.5	0	0
16	檸檬肉汁	保麗龍	4.3	0.3	1.29	48.4	2.27
17		寶特瓶	4.9	0.5	2.45	2.0	0
18		泡綿膠	4.7	0.5	2.35	6.0	2.08
19		海綿	5	0.5	2.5	16.66	0
20		發泡塑膠	5	0.5	2.5	0	0
21	橘子皮汁	保麗龍	4.5	0.4	1.8	28.0	0
22		寶特瓶	5	0.5	2.5	0	0
23		泡綿膠	4.6	0.5	2.3	8.0	2.127
24		海綿	5	0.5	2.5	16.66	0
25		發泡塑膠	5	0.5	2.5	0	0
26	橘子肉汁	保麗龍	4.1	0.5	2.05	18.0	0
27		寶特瓶	5	0.5	2.5	0	0
28		泡綿膠	4.5	0.5	2.25	10	2.173
29		海綿	5.2	0.5	2.6	13.33	5.45
30		發泡塑膠	5	0.5	2.5	0	0
31	金吉皮汁	保麗龍	4.4	0.5	2.2	12.0	0
32		寶特瓶	5	0.5	2.5	0	0
33		泡綿膠	5	0.5	2.5	0	0
34		海綿	5.5	0.5	2.75	8.33	0
35		發泡塑膠	5	0.5	2.5	0	0
36	金吉肉汁	保麗龍	5	0.5	2.5	0	0
37		寶特瓶	5	0.5	2.5	0	0
38		泡綿膠	5	0.5	2.5	0	0
39		海綿	5.8	0.5	2.9	3.33	0
40		發泡塑膠	5	0.5	2.5	0	0

第三次測量結果 觀察日期 93 年 02 月 19 日

試管編號	試管溶液內容	試驗塑膠種類	觀測結果			與原始資料比較	與第二次資料比較
			長度	寬度	合計	所減少的百分比	所減少的百分比
1	柳橙皮汁	保麗龍	4.5	0.5	2.25	10.0	2.17
2		寶特瓶	5	0.5	2.5	0	0
3		泡綿膠	5	0.5	2.5	0	0
4		海綿	4.3	0.3	1.29	57.0	35.5
5		發泡塑膠	5	0.5	2.5	0	0
6	柳橙肉汁	保麗龍	3.7	0.3	1.11	55.6	41.57
7		寶特瓶	5	0.5	2.5	0	0
8		泡綿膠	4.7	0.5	2.35	6	0
9		海綿	5	0.5	2.5	16.66	0
10		發泡塑膠	5	0.5	2.5	0	0
11	檸檬皮汁	保麗龍	4.5	0.3	1.35	46	0
12		寶特瓶	5	0.5	2.5	0	0
13		泡綿膠	5	0.5	2.5	0	0
14		海綿	5	0.5	2.5	16.66	9.09
15		發泡塑膠	5	0.5	2.5	0	0
16	檸檬肉汁	保麗龍	4.3	0.3	1.29	48.4	0
17		寶特瓶	4.9	0.5	2.45	2.0	0
18		泡綿膠	4.7	0.5	2.35	6.0	0
19		海綿	5	0.5	2.5	16.66	0
20		發泡塑膠	5	0.5	2.5	0	0
21	橘子皮汁	保麗龍	4.2	0.4	1.68	32.8	6.66
22		寶特瓶	5	0.5	2.5	0	0
23		泡綿膠	4.6	0.5	2.3	8.0	0
24		海綿	4.6	0.5	2.3	23.33	8.0
25		發泡塑膠	5	0.5	2.5	0	0
26	橘子肉汁	保麗龍	4.1	0.5	2.05	18.0	0
27		寶特瓶	5	0.5	2.5	0	0
28		泡綿膠	4.5	0.5	2.25	10.0	0
29		海綿	4.9	0.5	2.45	18.33	5.76
30		發泡塑膠	5	0.5	2.5	0	0
31	金吉皮汁	保麗龍	4.4	0.4	1.76	29.6	20.0
32		寶特瓶	5	0.5	2.5	0	0
33		泡綿膠	5	0.5	2.5	0	0
34		海綿	5.5	0.5	2.75	8.33	0
35		發泡塑膠	5	0.5	2.5	0	0
36	金吉肉汁	保麗龍	5	0.5	2.5	0	0
37		寶特瓶	5	0.5	2.5	0	0
38		泡綿膠	5	0.5	2.5	0	0
39		海綿	5.8	0.5	2.9	3.33	0
40		發泡塑膠	5	0.5	2.5	0	0

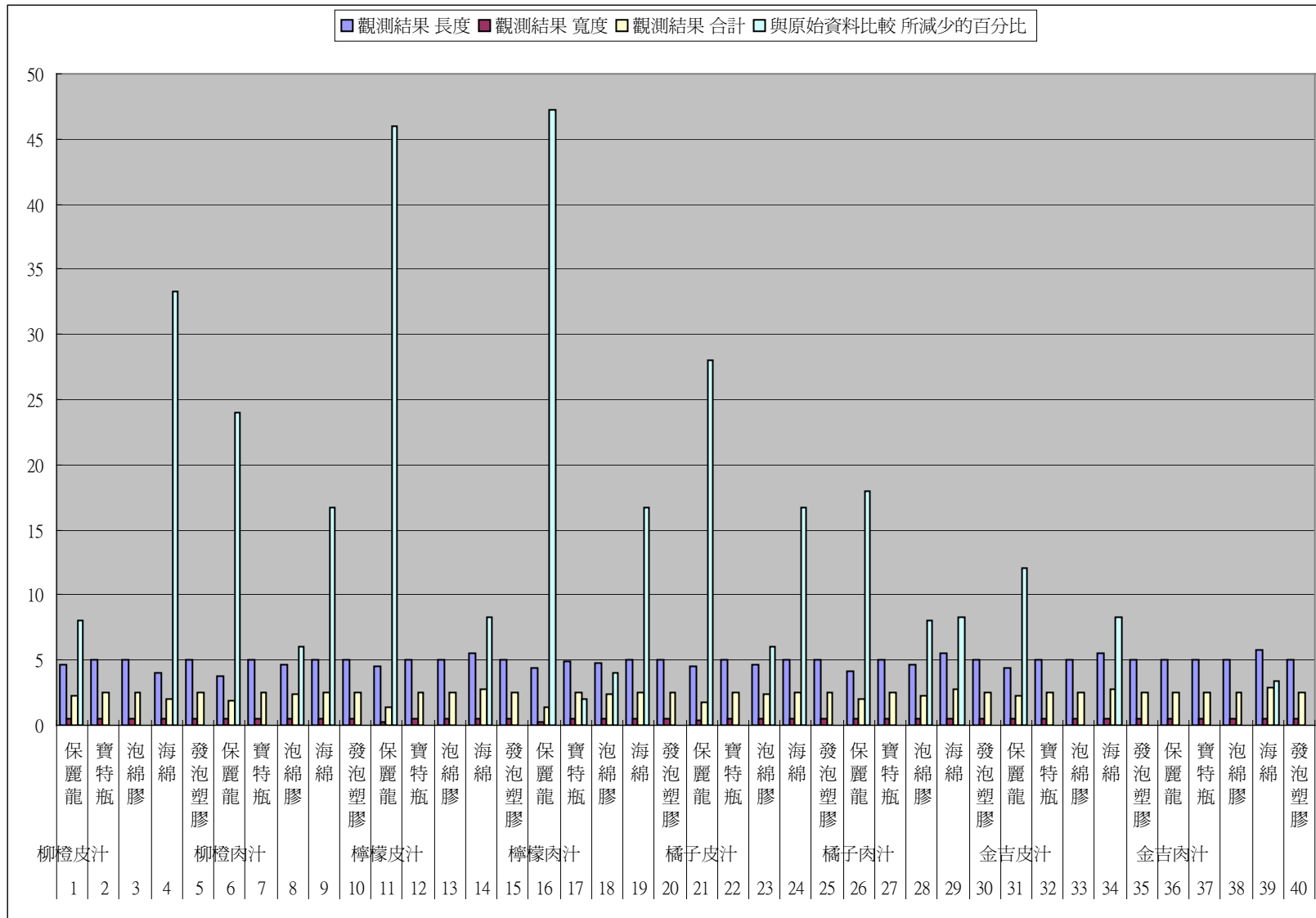
第四次測量結果 觀察日期 93年2月23日

試管編號	試管溶液內容	試驗塑膠種類	觀測結果			與原始資料比較	與第三次資料比較
			長度	寬度	合計	所減少的百分比	所減少的百分比
1	柳橙皮汁	保麗龍	4.5	0.4	1.8	28.0	20.0
2		寶特瓶	5	0.5	2.5	0	0
3		泡綿膠	4.8	0.5	2.4	4.0	4.0
4		海綿	4	0.3	1.2	60.0	6.97
5		發泡塑膠	4.5	0.5	2.25	10.0	10.0
6	柳橙肉汁	保麗龍	3.6	0.3	1.08	56.8	2.70
7		寶特瓶	5	0.5	2.5	0	0
8		泡綿膠	4.6	0.4	1.84	26.4	21.70
9		海綿	5	0.5	2.5	16.66	0
10		發泡塑膠	5	0.5	2.5	0	0
11	檸檬皮汁	保麗龍	4.3	0.3	1.29	48.4	4.44
12		寶特瓶	5	0.5	2.5	0	0
13		泡綿膠	5	0.4	2	20.0	20.0
14		海綿	5	0.5	2.5	16.66	0
15		發泡塑膠	5	0.5	2.5	0	0
16	檸檬肉汁	保麗龍	4.3	0.3	1.29	48.4	0
17		寶特瓶	4.9	0.5	2.45	2.0	0
18		泡綿膠	4.5	0.5	2.25	10.0	4.25
19		海綿	4.7	0.5	2.35	21.66	6
20		發泡塑膠	5	0.5	2.5	0	0
21	橘子皮汁	保麗龍	4	0.4	1.6	36.0	4.76
22		寶特瓶	5	0.5	2.5	0	0
23		泡綿膠	4.5	0.5	2.25	10.0	2.17
24		海綿	4.6	0.5	2.3	23.33	0
25		發泡塑膠	5	0.5	2.5	0	0
26	橘子肉汁	保麗龍	4	0.5	2	20.0	2.43902439
27		寶特瓶	5	0.5	2.5	0	0
28		泡綿膠	4.5	0.5	2.25	10.0	0
29		海綿	4.9	0.5	2.45	18.33	0
30		發泡塑膠	5	0.5	2.5	0	0
31	金吉皮汁	保麗龍	4	0.4	1.6	36	9.09
32		寶特瓶	5	0.5	2.5	0	0
33		泡綿膠	4.8	0.5	2.4	4.0	4
34		海綿	5.1	0.5	2.55	15.0	7.27
35		發泡塑膠	5	0.5	2.5	0	0
36	金吉肉汁	保麗龍	5	0.5	2.5	0	0
37		寶特瓶	5	0.5	2.5	0	0
38		泡綿膠	5	0.5	2.5	0	0
39		海綿	5.8	0.5	2.9	3.33	0
40		發泡塑膠	5	0.5	2.5	0	0

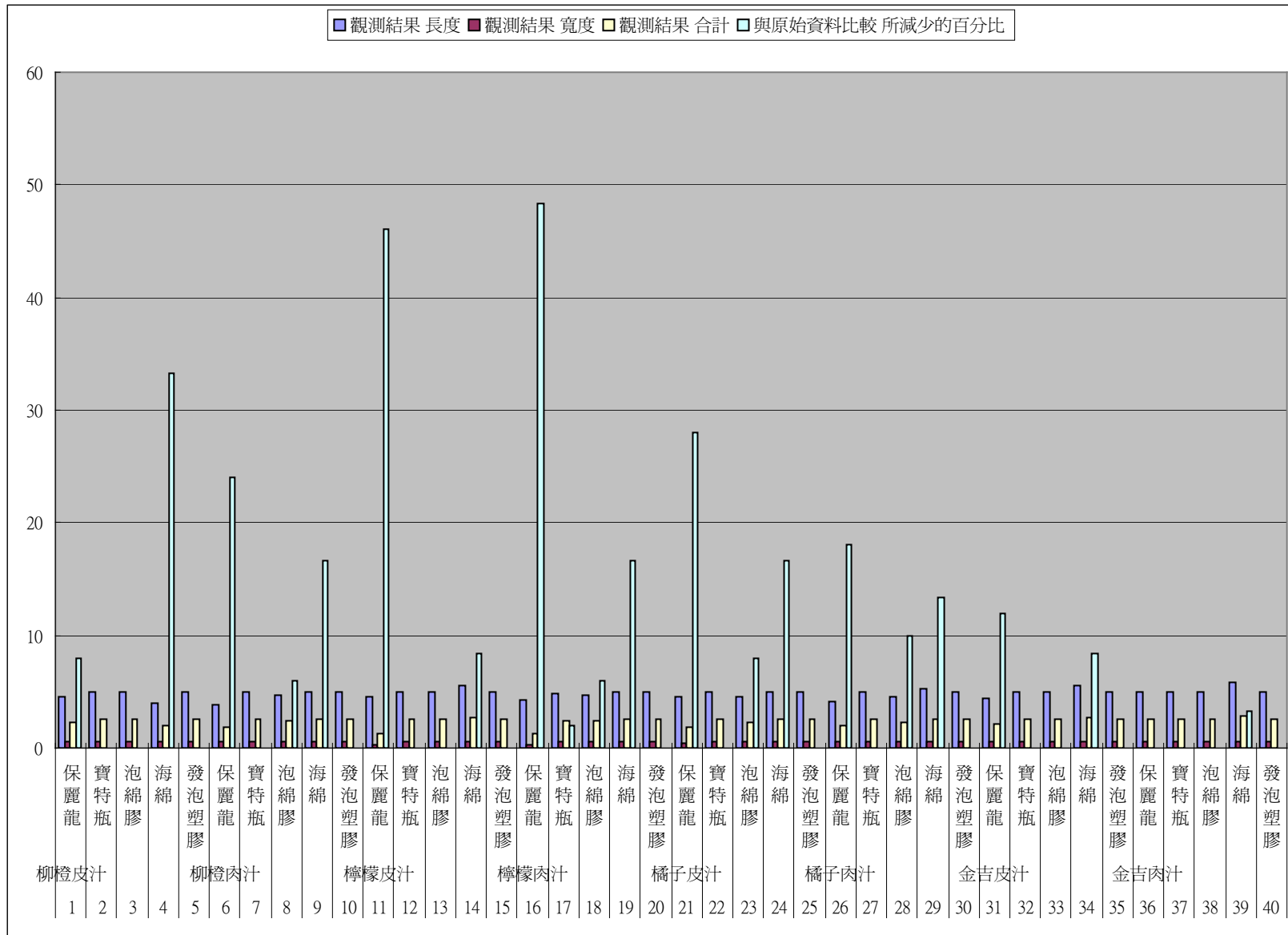
第五次測量結果 觀察日期 93 年 3 月 8 日

試管編號	試管溶液內容	試驗塑膠種類	觀測結果			與原始資料比較	與第四次資料比較
			長度	寬度	合計	所減少的百分比	所減少的百分比
1	柳橙皮汁	保麗龍	4.5	0.4	1.8	28.0	21.73
2		寶特瓶	5	0.5	2.5	0	0
3		泡綿膠	4.8	0.5	2.4	4.0	4.0
4		海綿	4	0.3	1.2	60.0	40.0
5		發泡塑膠	4.5	0.5	2.25	10.0	10.0
6	柳橙肉汁	保麗龍	3.6	0.3	1.08	56.8	43.15
7		寶特瓶	5	0.5	2.5	0	0
8		泡綿膠	4.6	0.3	1.38	44.8	41.27
9		海綿	5	0.5	2.5	16.66	0
10		發泡塑膠	5	0.5	2.5	0	0
11	檸檬皮汁	保麗龍	4.3	0.3	1.29	48.4	4.44
12		寶特瓶	5	0.5	2.5	0	0
13		泡綿膠	5	0.4	2	20.0	20.0
14		海綿	5	0.5	2.5	16.66	9.09
15		發泡塑膠	5	0.5	2.5	0	0
16	檸檬肉汁	保麗龍	4.3	0.3	1.29	48.4	2.27
17		寶特瓶	4.9	0.5	2.45	2.0	0
18		泡綿膠	4.5	0.5	2.25	10.0	6.25
19		海綿	4.7	0.5	2.35	21.66	6.0
20		發泡塑膠	5	0.5	2.5	0	0
21	橘子皮汁	保麗龍	4	0.4	1.6	36.0	11.11
22		寶特瓶	5	0.5	2.5	0	0
23		泡綿膠	4.5	0.5	2.25	10.0	4.25
24		海綿	4.6	0.5	2.3	23.33	8.0
25		發泡塑膠	5	0.5	2.5	0	0
26	橘子肉汁	保麗龍	4	0.5	2	20.0	2.43
27		寶特瓶	5	0.5	2.5	0	0
28		泡綿膠	4.5	0.5	2.25	10.0	2.17
29		海綿	4.9	0.5	2.45	18.33	10.90
30		發泡塑膠	5	0.5	2.5	0	0
31	金吉皮汁	保麗龍	4	0.4	1.6	36.0	27.27
32		寶特瓶	5	0.5	2.5	0	0
33		泡綿膠	4.5	0.5	2.25	10.0	10.0
34		海綿	5.1	0.5	2.55	15.0	7.27
35		發泡塑膠	5	0.5	2.5	0	0
36	金吉肉汁	保麗龍	5	0.5	2.5	0	0
37		寶特瓶	5	0.5	2.5	0	0
38		泡綿膠	5	0.5	2.5	0	0
39		海綿	5.8	0.5	2.9	3.33	0
40		發泡塑膠	5	0.5	2.5	0	0

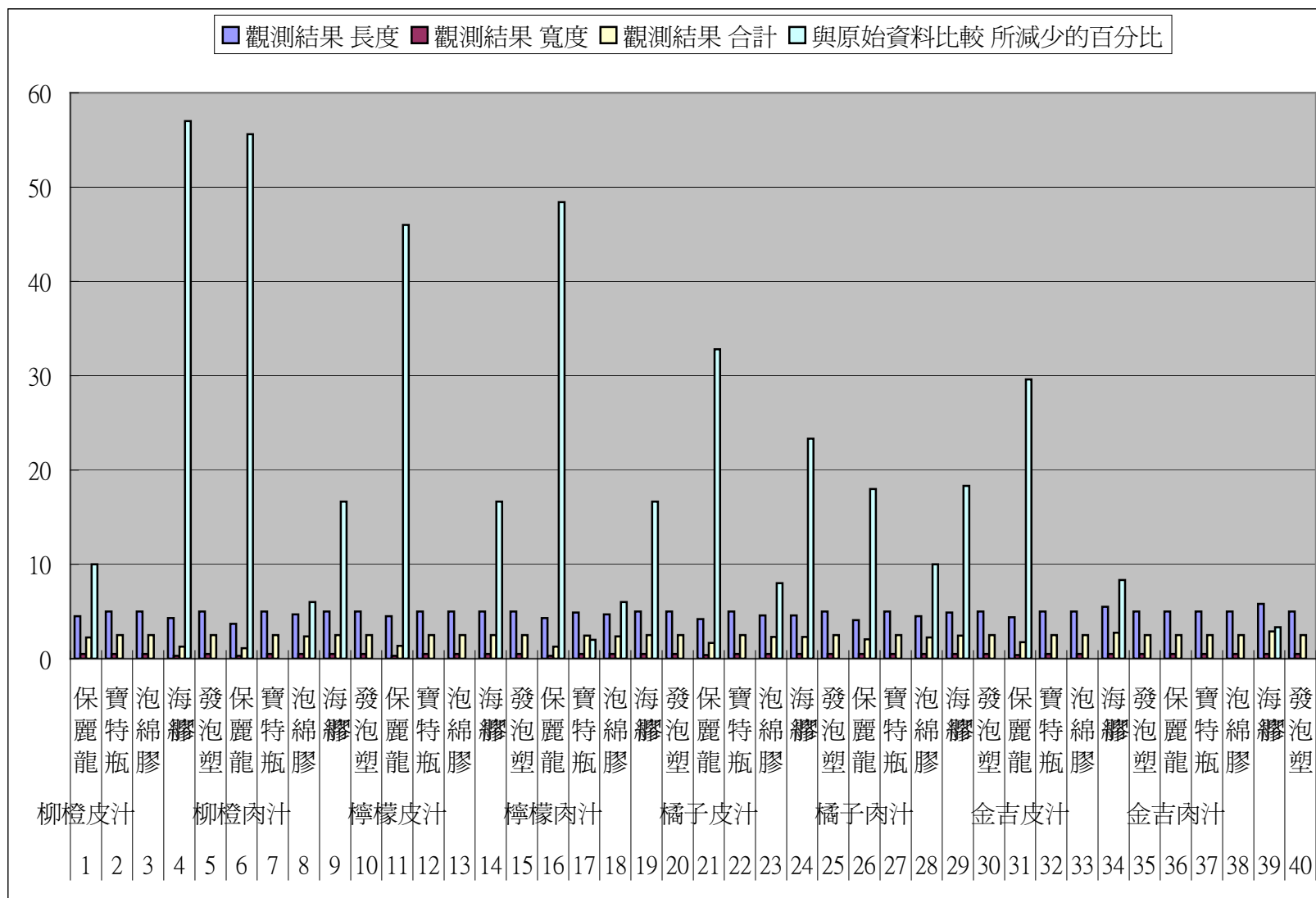
第一次測量統計圖表



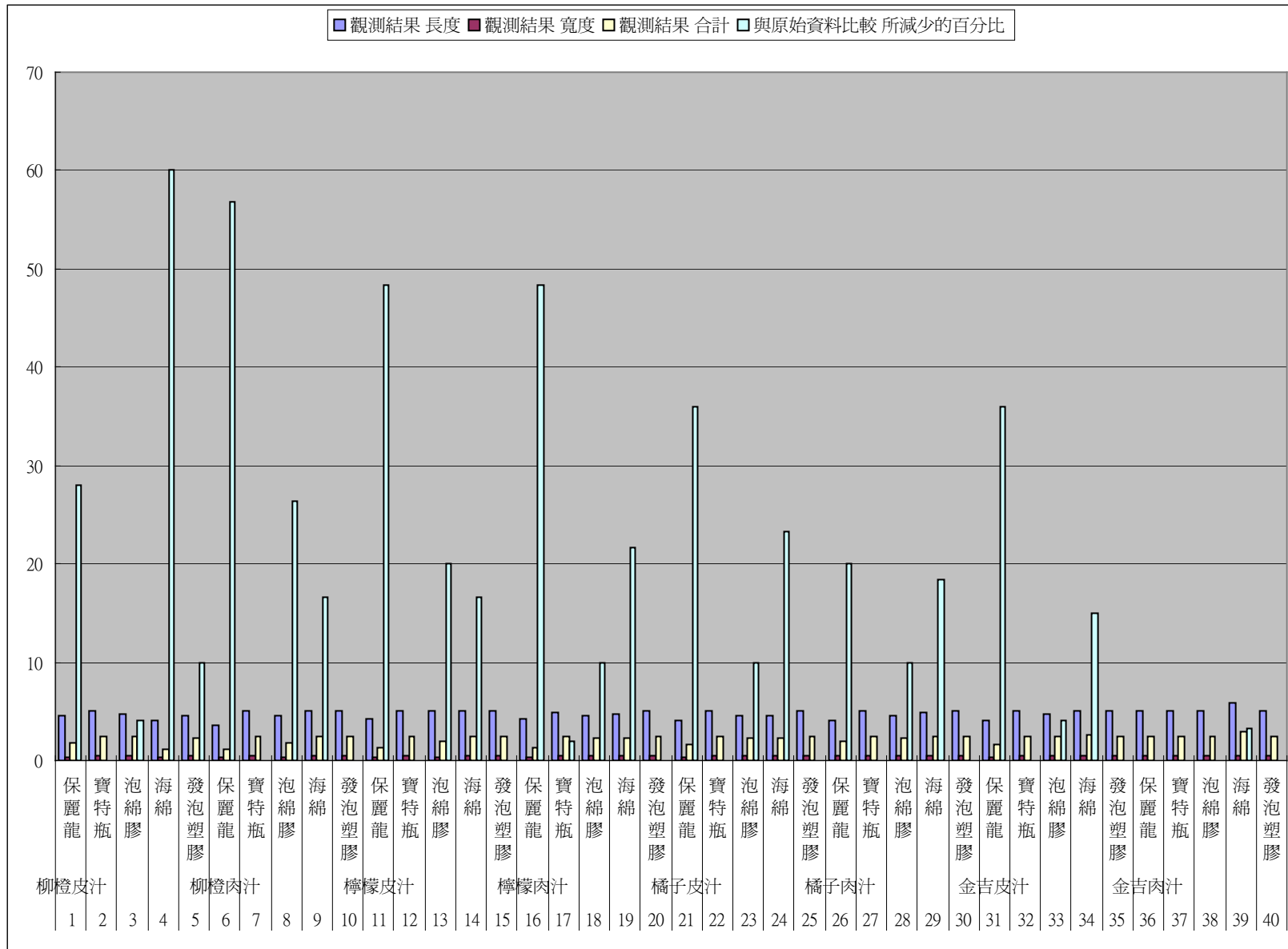
第二次測量統計圖表



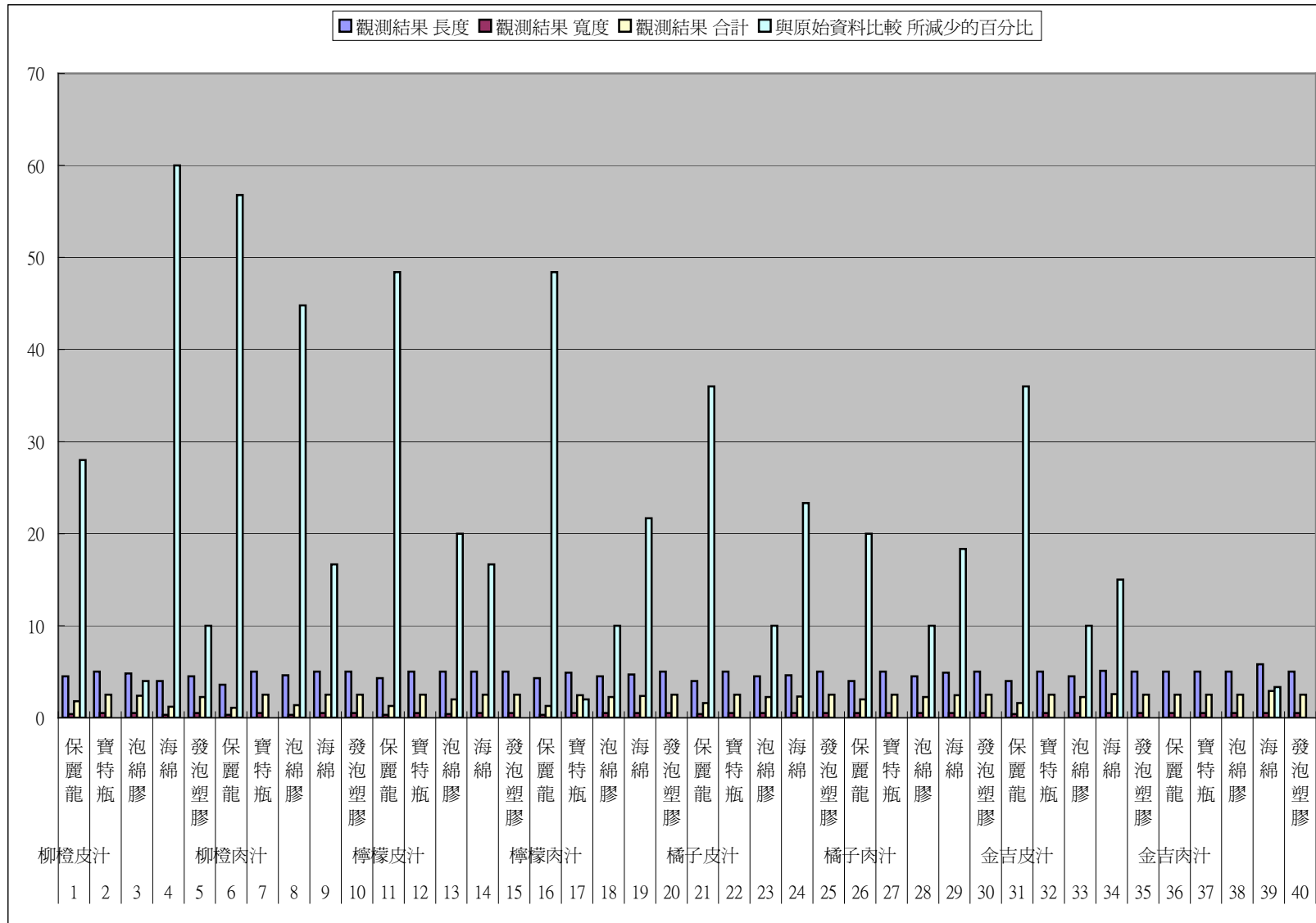
第三次測量統計圖表



第四次測量統計圖表



第五次測量統計圖表





試管一號到五號



試管六號到十號



試管十一號到十五號



試管十六號到二十號



試管二十一號到二十五號



試管二十六號到三十號



試管二十一號到三十五號



試管三十六號到四十號



全部試管一號到四十號

捌、參考資料

一、相關網址

<http://forum.yam.org.tw/bongchhi/old/supermarket/supermarket15.htm>

<http://www.ntsec.gov.tw/activity/race-2/Internation/3-1html/3-1.html>

二、參考資料

認識保麗龍用品及其所含毒性物質

保麗龍是以苯乙烯聚合而成的材料，優點是耐酸鹼，易於加工，工業用途非常廣泛。在食品包裝用途方面，自助餐盤、蔬果生鮮托盤、速食麵類與漢堡盒等。

國內曾因提倡預防傳染疾病，而主張外食族使用保麗龍碗、便當盒、湯匙等各種材料以避免疾病的傳染，但是保麗龍在高溫下，會釋出有毒物質苯乙烯，長期使用累積在體內的毒素，會傷害身體。

保麗龍雖然重量很輕，但發泡後的體積增加，加上使用相當分散，且受國人飲食習慣的影響，以致用過的保麗龍餐具油膩、髒亂，回收不易，且在環境中不易分解，造成龐大的垃圾處理問題。

哪些製品用到保麗龍

目前保麗龍多半應用在免洗餐具、塑膠杯、漢堡盒、咖啡杯、超市的蔬果托盤。

由於保麗龍的耐熱程度只能維持在攝氏七十五度至九十五度之間，超過此溫度會發生異臭變形的現象。若用於微波爐內，會釋出有害物質，長期與人體接觸會造成皮膚乾燥、龜裂；呼吸道吸入苯乙烯氣體時，可能會抑制中樞神經，造成心律不整，並會損害腎臟、肝臟的功能，及引發頭痛、疲倦、虛弱等現象。

苯乙烯是什麼？

苯乙烯為高揮發、易燃且不穩定的物質，若在沒有適當的抑制劑存在下，會有具危害性的聚合反應。

人體若暴露於濃度超過 100ppm 的苯乙烯空氣中，會導致黏膜、眼睛及呼吸系統受到刺激，若暴露在 200ppm 的苯乙烯空氣中，會引發神經、呼吸系統與淋巴、血管等的腫瘤，是易致癌的物质。

苯及苯乙烯可能含有之毒性物質及其危害			
有毒物質	吸入	接觸	食入
苯	刺激、頭痛、頭昏、遲鈍、噁心、麻醉感、呼吸麻痺、失去知覺	皮膚：刺激皮膚、長期暴露症狀和吸入類似	喉嚨痛、噁心、嘔吐、頭痛、失去知覺
苯乙烯單體	眼睛：刺淚長期的角膜傷害皮膚：長期或重複接觸造成中度刺激；經由皮膚吸收不致中毒	刺激黏膜、呼吸困難、咳嗽、臉色和唇色發青、眼睛、疲勞、肺炎	刺激唇部、嘴、喉嚨、吞嚥困難、腹痛、噁心、嘔吐、腹瀉、可能會發生休克和痙攣

苯及苯乙烯可能含有之毒性物質及其危害

- 1.使用保麗龍餐具不要盛裝高溫食物（高於攝氏100度）。
- 2.吃碗裝泡麵，最好換用一般的餐具來泡麵，或是盡量少選購碗裝型的泡麵。
- 3.乾淨之蔬果托盤可歸還超商重複使用，以減少保麗龍用量。
- 4.用過要丟棄的保麗龍應妥當紮好，以免保麗龍四散，造成環境污染，下水道阻塞。

使用保麗龍如何降低危害

- 1.用餐時儘量少用保麗龍餐具，如須外食可攜帶隨身食器，如便當盛裝，或隨身攜帶筷子、湯匙。
- 2.保麗龍的食器上要有警語標示。
- 3.加強代替品的研發，少用保麗龍包裝之物品。
- 4.廣設保麗龍之回收站，讓保麗龍集中回收。

各類拋棄式保麗龍產品之代替材料	
杯子	可用再生玻璃，或塗裝漂白之紙板
刀叉餐具	可使用不鏽鋼或木材
外帶杯	用漂白或上蠟之紙板
碟盤及湯匙	用初級模造紙或漂白之紙板、上蠟之紙板

參考網址 <http://www.epa.gov.tw/j/toxic/handbook/jbook2-8.htm>

保麗龍問與答

Q 保麗龍是什麼？

A 保麗龍是由聚苯乙烯發泡製成。聚苯乙烯是由石油提煉出來的一種塑膠原料，由碳和氫組成，化學式是(C₈H₈)_n，它可以製成蛋盒、養樂多瓶、錄影帶匣等塑膠製品。保麗龍是聚苯乙烯加發泡劑後，加熱成型而來，依發泡倍率的不同，可以製成免洗餐具、生鮮托盤及泡麵碗、漢堡盒等容器。

Q 保麗龍產品有那些種類？

A 保麗龍依發泡方法的不同，可分為押出發泡平板成型和發泡粒成型兩大類。押出發泡平板成型是將聚苯乙烯添加丁烷作為發泡劑，送入押出機發泡 10 至 20 倍製成保麗龍平板。這些厚度從 2mm 到 5mm 的平板經加熱真空成型後，就是免洗餐具、生鮮托盤、漢堡盒等保麗龍產品了。發泡成型則是添加發泡劑的聚苯乙烯粒子在模具內用高溫蒸氣發泡 30 到 50 倍成型，這些就是電器緩衝包裝材、建築隔熱材、魚箱、冰淇淋盒、蛋糕盒等保麗龍產品。

Q 保麗龍餐具有那些優點？

A 保麗龍餐具因為是聚苯乙烯發泡 10 至 20 倍做成的，所以其中有 90% 至 95% 的體積是空氣，是一種相當省資源的塑膠。和其它類免洗餐具比較起來，保麗龍的防水性、隔熱性和強度都較佳，重量也較輕，這是它的優點。

Q 保麗龍餐具可以盛裝熟食嗎？

A 保麗龍碗盛裝熱湯時，會有氣泡產生，是因為碗表面的發泡空隙內的空氣受熱溢出使然。若盛裝剛炸過的食物，盤子表面會受熱軟化變形，甚至熔化。衛生署規定以聚苯乙烯為原料的餐具不適合盛裝 100°C 以上的食物，所以保麗龍餐具也不適合裝 100°C 以上的食物，剛炸好的食物還是請稍冷卻後再放進去，也不要將油性食物包在保麗龍容器內放進微波爐裡加熱。

Q 保麗龍餐具會溶出有害物質嗎？

A 保麗龍餐具的原料聚苯乙烯和發泡劑丁烷都對人體無害。苯乙烯是保麗龍餐具最常見的殘留物，美國對保麗龍餐具中苯乙烯的殘留限量規定是 5000PPM，我國衛生署則是 1000PPM 衛生署都會定期抽驗保麗龍餐具，以確保國民健康。

Q 保麗龍餐具是縮短掩埋場壽命的元凶嗎？

A 保麗龍餐具的年產量約為九千噸，只占台灣地區年家戶垃圾量 830 萬噸的 0.1%。目前約有百分四十五的保麗龍餐具進入保綠基金會的回收處理系統，所以流入垃圾掩埋場或焚化爐的量，只占全年垃圾量的 0.059%，連千分之一都不到。保麗龍餐具在垃圾掩埋場裡極易被壓縮，所以也不會占太多的體積。在缺乏陽光、水和空氣的掩埋場裡，即使是埋了數十年前的報紙都不會分解，所以，雖然保麗龍餐具是難以分解的一種塑膠容器，儲它絕不是縮短掩埋場壽命的元凶。

Q 保麗龍餐具可以掩埋處理嗎？

A 有機物在掩埋場裡分解會產生甲烷、二氧化碳等造成溫室效應氣體及硫化氫等有害氣體，並會產生高生化需氧量的滲漏水，污染地下水。而保麗龍餐具就像玻璃、陶瓷一般，在掩埋場裡不易被分解，所以不會產生上述的污染。而前面已提過，保麗龍餐具在掩埋場裡極易被壓縮，所以也不會占太多的掩埋空間。

Q 焚燒保麗龍餐具會損壞焚化爐體嗎？

A 一般而言，塑膠類物品單位重量的熱含量都比紙類為高，保麗龍餐具也不例外。保麗龍餐具的熱值為 10Kcal/g，紙餐具則為 4.5 Kcal/g，但同樣容積的餐盒，紙盒的重量約為 24g，保麗龍餐盒是 8g，所以一個保麗龍餐盒的發熱量是 80 Kcal，紙餐盒是 108 Kcal，保麗龍餐盒的發熱量是比紙盒為低的。顯然，以焚燒塑膠會產生高溫而損壞爐體的說法，對保麗龍餐具而言並不成立。

Q 保麗龍餐具可以回收再生嗎？

A 保綠基金會在各地的回收中心會從飲食店或超市回收使用過的保麗龍餐具，經分類打包後送到再生工廠。再生工廠則把保麗龍餐具切碎、清洗烘乾後押出聚苯乙烯粒子。這些粒子經由塑膠製品工廠加工，做成諸如玩具、筆筒、花盆、照相機外殼、錄影帶匣等塑膠製品或供建築合成材料之用，達到資源循環再利用的目的。未被回收而進入焚化爐的保麗龍餐具，對台灣地區廚餘含量高的垃圾而言，則是良好的助燃品。焚化爐可以把垃圾轉化成熱能或電力。

Q 如何配合保麗龍餐具的回收呢？

A 把保麗龍餐具和其它垃圾分開，是配合回收重要的動作。在餐飲店消費後請將殘渣、筷、紙巾等投入垃圾桶，再將保麗龍餐具投入回收袋中。在家中使用過的保麗龍餐具、托盤等，請清洗乾淨後，拿到回收點（超市或餐飲店），若不知回收點在何處，請向各地回收中心洽詢。

參考網址 http://tw.rd.yahoo.com/referurl/search/b/1/0/*http://www.recycle.org.tw/QA.htm

如何拯救臭氧層

破壞臭氧層的後果既嚴重又直接，如何拯救臭氧層，是人類面臨的最大挑戰之一，世界各國協力同心，要成為二十世紀的女媧。

大家應該知道的

在我們生活的四周，究竟的什麼原因引起臭氧的消耗：

- 臭氧層正被人類製造出的 CFCs 所破壞，CFCs 曾被公認是無害的，被廣泛的運用各在種產品上，而這些產品洩漏出的 CFCs 正是破壞臭氧層的殺手。
- 目前，有一半以上的噴霧器採用 CFCs 做為噴射助劑，噴出的 CFCs 會隨著空氣散入大氣中，當其上升至大氣層的最外層，經紫外線照射，產生光化學作用，CFCs 所含氯被釋出，而破壞臭氧。
- 家庭用的滅火器，用氟溴烷 (Halon) 當推進器，即使不用時，也會漸漸外洩至大氣中。
- 保麗龍的原料含 CFCs，在製程中如釋入大氣，將耗損臭氧。

全球管制 CFCs 遏止臭氧層繼續惡化

基於使用 CFCs 將導致地球臭氧層被破壞之共識，聯合國環境委員會召集世界各國共商對策，於一九八七年在加拿大蒙特婁舉行會議，簽署了「蒙特婁議定書」，對氟氯碳化物的使用進行國際性的限制行動，將 CFCs 用量凍結於一九八六年的水準，再分階段削減。截至一九九一年六月蒙特婁議定書第三次締約國大會上，締約國已增至七十一個國家，而我國雖未成為締約國，亦同樣配合其管制措施。

你我都可以

- 不購買以 CFCs 為發泡劑所製成的紙和塑膠產品。
- 不用聚苯乙烯泡沫膠製品，包括泡沫填充劑和冷藏箱。

- 汽車空調洩漏時應先修理好，再填冷媒，以免 CFCs 洩漏至空氣中。
- 不用以 CFCs 為動力的噴霧式產品，改採用非噴霧式包裝產品。
- 不購買以氟溴烷當推進器的火器。
- 不使用保麗龍和泡綿，因其原料含 CFCs ，而且使用完後，其廢棄物是永久的公害。
- 必要時，採用替代品，，如用丙烷代替 CFCs 做為噴霧劑。
- 考慮暫緩購買新的冷、暖氣機和冰箱，等到目前已在發展和試驗階段的替代品上市。

參考網址 <http://www.epa.gov.tw/education/abc/2-01.html>

評語

080217 國小組化學科

消失的祕密

題材新，但實驗方法不嚴謹，建議用重量定量而不用面積定量。