

中華民國 第 49 屆中小學科學展覽會
作品說明書

國小組 物理科

080117

水黽的水上功夫

學校名稱：臺北縣三重市二重國民小學

作者： 小六 孫煜崑 小五 賴怡軒 小五 李佳凌	指導老師： 吳萬益
-----------------------------------	--------------

關鍵詞：不同濃度、表面張力、乘載量

水黽的水上功夫

壹、摘要

在不同水溶液中的表面張力，會不會因為其中原因而消失不，還是會變得更小呢？爲了能夠了解以上所提出的疑問到底是如何？於是我們設計了以下一連串的實驗來加以印證：在不同(相同)水溶液與不同濃度(不同深度)的表面張力下，對相同(不相同)水黽的影響(或最重可乘載多少顆白芝麻)。

貳、研究動機

因爲看到創意科學遊戲 1 中的第四小單元，感覺當中的實驗很有趣，所以就做這個實驗，由實驗結果發現鐵製的水黽模型可以漂浮在水面上，就跟真的水黽一樣能在水上行走，它們是利用浮力飄起來的嗎？那麼將球放到水面上爲什麼會沉下去。原來，它們是跟水的表面張力有關，當表面張力的力量大於物體的重量時，物體就會浮起來。

在上自然課第二單元動物世界面面觀時，自然老師曾經說過：有些動物的運動方式是運用飛翔的、有些動物的運動方式是用跑跳的、有些動物的運動方式是用游泳的、更有些動物的運動方式是用滑行的，就像水黽一樣，它是利用六隻腳站立在水塘的表面上，進行身體的滑行動作。因爲，一方面覺得創意科學遊戲和水黽這種小昆蟲的運動方式很有趣，又另外一方面更想進一步的深入調查水的表面張力是如何產生的？水的表面張力是否會因為水溶液的濃度不同而改變？又會不會因為不同深度的水溶液，它的表面張力又會變大或變小呢？又會不會因而消失呢？如此多的疑問，瞬時油然而生。

參、研究目的

在各種水溶液當中，表面張力是否真的會因為水溶液的不同，而有不同的大小？在不同水溶液中的表面張力會不會因為某種原因而消失不見，還是會變得更小呢？爲了能夠了解以上所提出的疑問到底是如何？於是我們設計了以下一連串的實驗來加以印證：

- 一、在不同水溶液與不同濃度的表面張力下，對相同的水黽的影響
- 二、在相同水溶液與不同深度的表面張力下，對相同的水黽的影響
- 三、在不同水溶液與不同濃度的表面張力下，對不相同的水黽的影響
- 四、在相同水溶液與不同深度的表面張力下，對不相同的水黽的影響
- 五、在不同水溶液與不同濃度的表面張力下，相同水黽最重可乘載多少顆白芝麻
- 六、在相同水溶液與不同深度的表面張力下，相同水黽最重可乘載多少顆白芝麻
- 七、在不同水溶液與不同濃度的表面張力下，不相同水黽最重可乘載多少顆白芝麻
- 八、在相同水溶液與不同深度的表面張力下，不相同水黽最重可乘載多少顆白芝麻

肆、研究設備及器材

- 一、漆包線
- 二、容器
- 三、老虎鉗
- 四、鐵絲
- 五、硬幣
- 六、天平
- 七、試管
- 八、燒杯
- 九、肥皂水

- 十、鹽水
- 十一、剪刀
- 十二、透明膠布
- 十三、免洗筷
- 十四、檸檬水
- 十五、小蘇打水
- 十六、化妝棉
- 十七、白芝麻

伍、研究過程

一、在不同水溶液與不同濃度的表面張力下，對相同的水黽的影響

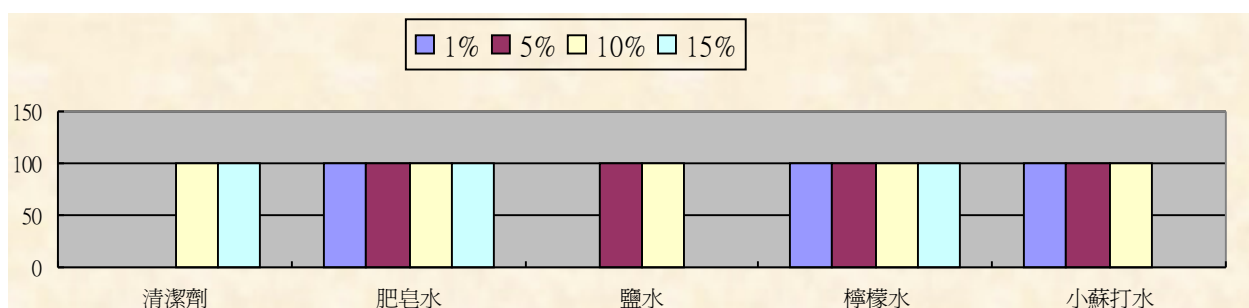
- (一) 利用漆包線製作水黽形狀的測試物體。(如附件)
- (二) 取清潔劑、肥皂、鹽、檸檬酸、小蘇打各 1 公克加入 100 毫升的水於燒杯中，攪拌均勻，配置成百分之 1 的水溶液。
- (三) 重複二的步驟，各取 5 公克、10 公克和 15 公克的清潔劑、肥皂、鹽、檸檬酸、小蘇打於 100 毫升的水中，配置成百分之 5、百分之 10 和百分之 15 的水溶液。
- (四) 將水黽與化妝棉放在水溶液表面上，觀察水黽在溶液表面的情形。
- (五) 將其結果記錄在表中。

〈表一〉在不同水溶液與不同濃度的表面張力下，對相同的水黽的影響

液體濃度 \ 溶液種類	清潔劑	肥皂水	鹽水	檸檬水	小蘇打水
1%	×	✓	×	✓	✓
5%	×	✓	✓	✓	✓
10%	✓	✓	✓	✓	✓
15%	✓	✓	×	✓	×

〈：✓表示浮在溶液上；×：表示沉在溶液下 附註：以上實驗是用圓形的水黽〉

【圖一】在不同水溶液與不同濃度的表面張力下，對相同的水黽的影響



(六) 結果說明：

- 1、清潔劑：1%、5%會沉下去、10%、15%可浮。
- 2、肥皂水：1%、5%、10%、15%可浮。
- 3、鹽水：1%、15%會沉下去、5%、10%可浮。
- 4、檸檬水：1%、5%、10%、15%可浮。
- 5、小蘇打水：15%會沉下去、1%、5%、10%可浮。

二、在相同水溶液與不同深度的表面張力下，對相同的水黽的影響

(一) 利用漆包線製作水黽形狀的測試物體。

(二) 取純水溶液 5 公分深、10 公分深、15 公分深、20 公分深、25 公分深的水溶液量筒。

(三) 將水黽與化妝棉放在水溶液表面上，觀察水黽在溶液表面的情形。

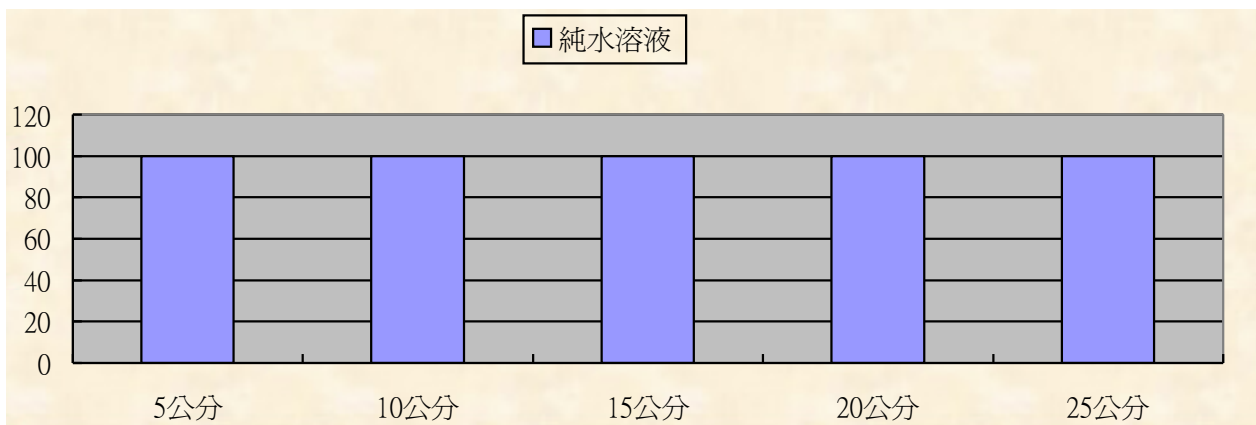
(四) 將其結果記錄在表中。

〈表二〉在相同水溶液與不同深度的表面張力下，對相同的水黽的影響

液體濃度 \ 溶液種類	5 公分	10 公分	15 公分	20 公分	25 公分
純水溶液	✓	✓	✓	✓	✓

〈：✓表示浮在溶液上；✗：表示沉在溶液下 附註：以上實驗是用圓形的水黽〉

【圖二】在相同水溶液與不同深度的表面張力下，對相同的水黽的影響



(五) 結果說明：

- 1、5 公分深：可浮。
- 2、10 公分深：可浮。
- 3、15 公分深：可浮。
- 4、20 公分深：可浮。
- 5、25 公分深：可浮。

三、 在不同水溶液與不同濃度的表面張力下，對不相同的水黽的影響

(一) 利用漆包線製作水黽形狀的測試物體，其中腳尖有圓形、三角形和正方形的不同構造。

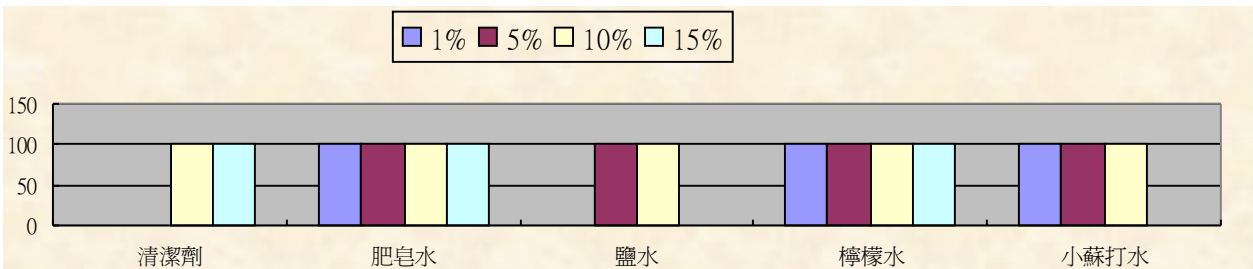
(二) 如過程一。

〈表三〉在不同水溶液與不同濃度的表面張力下，對不相同的水黽的影響

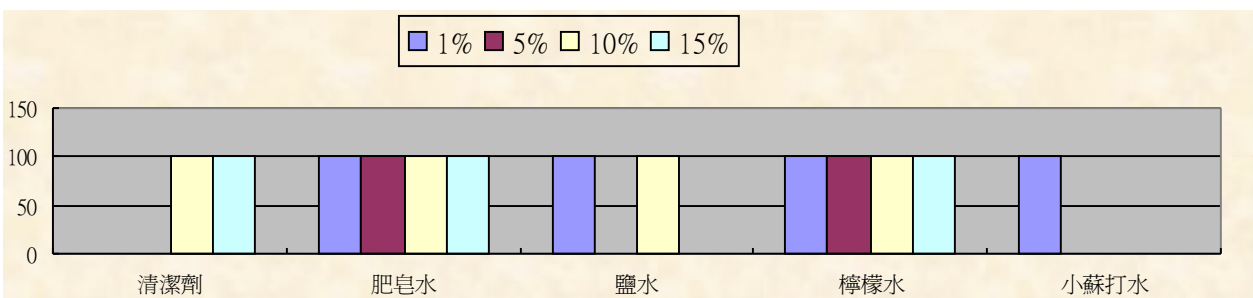
液體濃度 \ 溶液種類	清潔劑			肥皂水			鹽水			檸檬水			小蘇打水		
	○	△	□	○	△	□	○	△	□	○	△	□	○	△	□
1%	×	×	×	✓	✓	✓	×	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
5%	×	×	×	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
10%	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	×	×
15%	✓	✓	✓	✓	✓	✓	×	×	✓	✓	✓	✓	×	×	×

〈：✓表示浮在溶液上；×：表示沉在溶液下〉

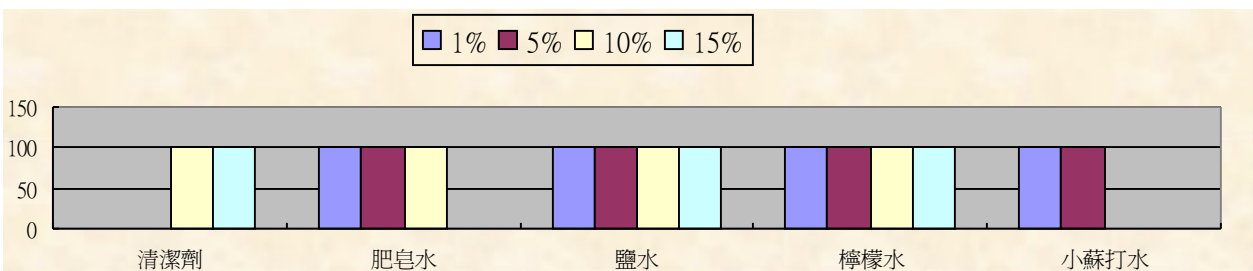
【圖三—1】在不同水溶液與不同濃度的表面張力下，對不相同的水黽(○)的影響



【圖三—2】在不同水溶液與不同濃度的表面張力下，對不相同的水黽(△)的影響



【圖三—3】在不同水溶液與不同濃度的表面張力下，對不相同的水黽(□)的影響



(三) 結果說明：

- 1、清潔劑 (1)○：1%、5%會沉、10%、15%可浮。
 (2)△：1%、5%會沉、10%、15%可浮。
 (3)□：1%、5%會沉、10%、15%可浮。
- 2、肥皂水 (1)○：1%、5%、10%、15%可浮。
 (2)△：1%、5%、10%、15%可浮。
 (3)□：15%會沉、1%、5%、10%可浮。
- 3、鹽水 (1)○：1%、15%會沉、5%、10%可浮。
 (2)△：5%、15%會沉、1%、10%可浮。
 (3)□：1%、5%、10%、15%可浮。
- 4、檸檬水 (1)○：1%、5%、10%、15%可浮。
 (2)△：1%、5%、10%、15%可浮。
 (3)□：1%、5%、10%、15%可浮。
- 5、小蘇打水 (1)○：15%會沉、1%、5%、10%可浮。
 (2)△：5%、10%、15%會沉、1%可浮。
 (3)□：10%、15%會沉、1%、5%可浮。

四、 在相同水溶液與不同深度的表面張力下，對不相同的水黽的影響

(一) 利用漆包線製作水黽形狀的測試物體，其中腳尖有圓形、三角形和正方形的不同構造。

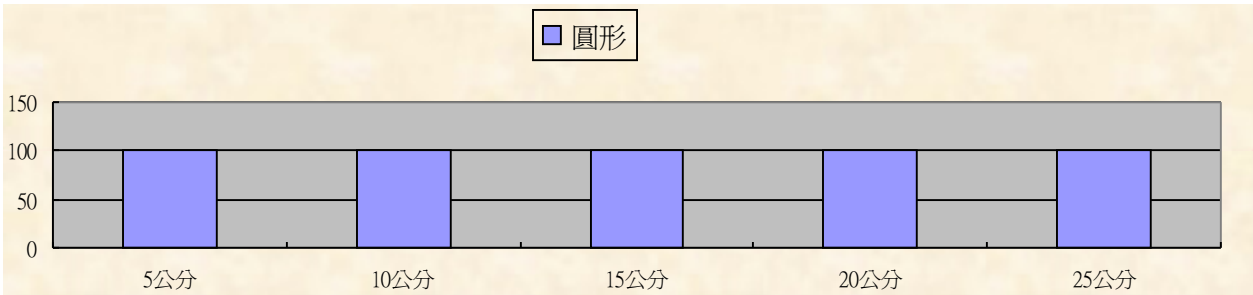
(二) 如過程二。

〈表四〉在相同水溶液與不同深度的表面張力下，對不相同的水黽的影響

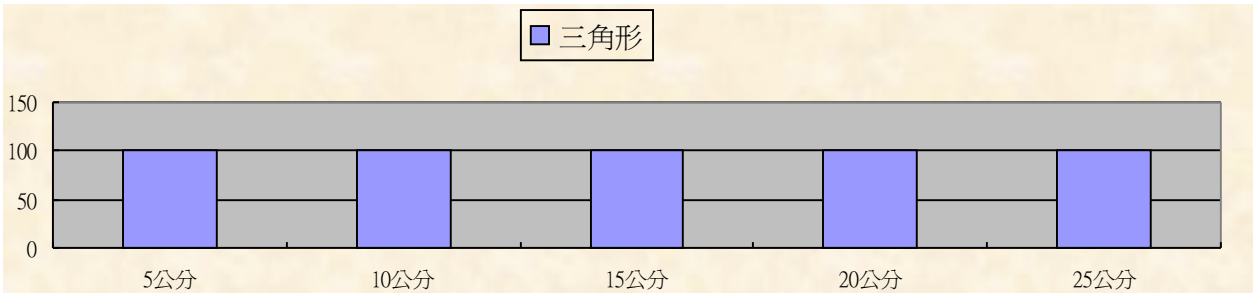
溶液種類 液體 濃度	5 公分			10 公分			15 公分			20 公分			25 公分		
	○	△	□	○	△	□	○	△	□	○	△	□	○	△	□
純水 溶液	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

〈：✓表示浮在溶液上；×：表示沉在溶液下〉

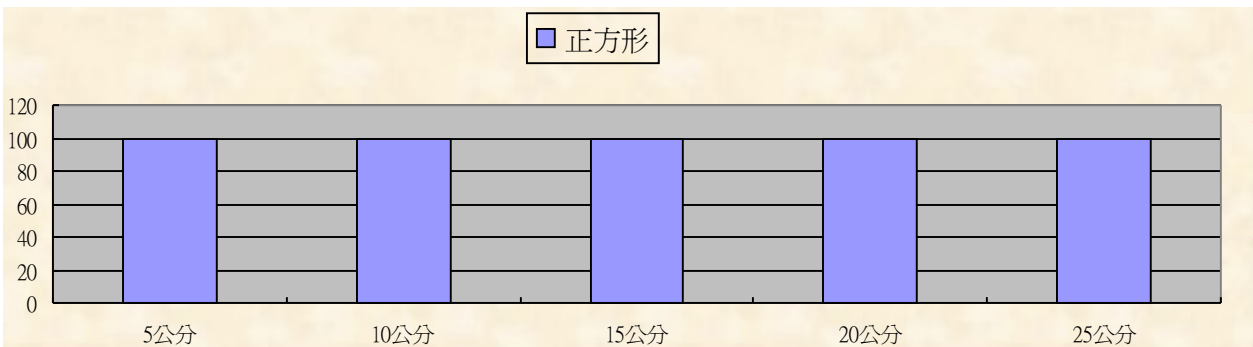
【圖四－1】在不同水溶液與不同濃度的表面張力下，對不相同的水黽(○)的影響



【圖四－2】在不同水溶液與不同濃度的表面張力下，對不相同的水黽(△)的影響



【圖四－3】在不同水溶液與不同濃度的表面張力下，對不相同的水黽(□)的影響



(三) 結果說明：

- 1、 5 公分 (1)○：1%、5%、10%、15%可浮。
(2)△：1%、5%、10%、15%可浮。
(3)□：1%、5%、10%、15%可浮。
- 2、 10 公分 (1)○：1%、5%、10%、15%可浮。
(2)△：1%、5%、10%、15%可浮。
(3)□：1%、5%、10%、15%可浮。
- 3、 15 公分 (1)○：1%、5%、10%、15%可浮。
(2)△：1%、5%、10%、15%可浮。
(3)□：1%、5%、10%、15%可浮。
- 4、 20 公分 (1)○：1%、5%、10%、15%可浮。
(2)△：1%、5%、10%、15%可浮。
(3)□：1%、5%、10%、15%可浮。
- 5、 25 公分 (1)○：1%、5%、10%、15%可浮。
(2)△：1%、5%、10%、15%可浮。
(3)□：1%、5%、10%、15%可浮。

五、 在不同水溶液與不同濃度的表面張力下，相同水黽最重可乘載多少顆白芝麻

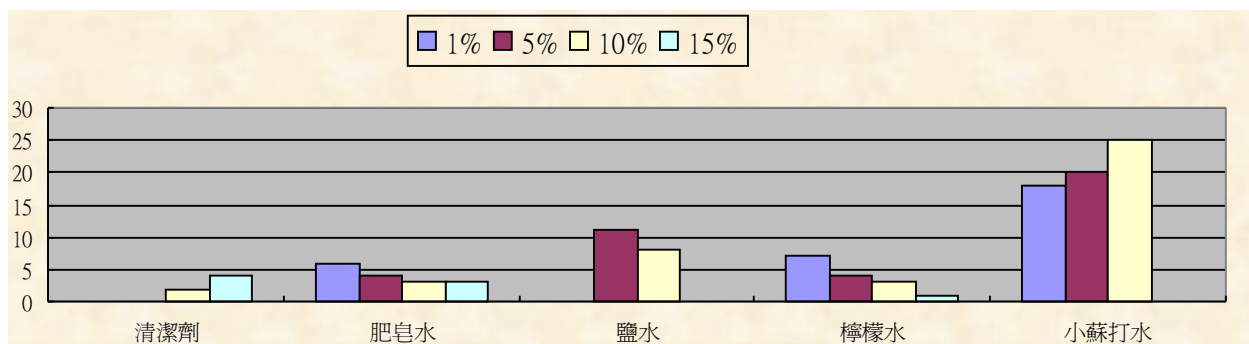
- (一) 利用漆包線製作水黽形狀的測試物體。
- (二) 如果水黽可以漂在溶液表面時，在於水黽身上放置白芝麻顆粒，加到直到水黽沉入溶液中為止。
- (三) 再秤其精鹽重量或顆粒數。
- (四) 將其結果記錄在表中。

〈表五〉在不同水溶液與不同濃度的表面張力下，相同水黽最重可乘載多少顆白芝麻

液體濃度 \ 溶液種類	清潔劑	肥皂水	鹽水	檸檬水	小蘇打水
1%	×	6	×	7	18
5%	×	4	11	4	20
10%	2	3	8	3	25
15%	4	3	×	1	×

〈：✓表示浮在溶液上；×：表示沉在溶液下；數據：表示水黽可承載的最大顆白芝麻
附註：以上實驗是用圓形的水黽〉

【圖五】在不同水溶液與不同濃度的表面張力下，相同水黽最重可乘載多少顆白芝麻



(五) 結果說明：

- 1、清潔劑：1%、5%會沉、10%2顆、15%4顆。
- 2、肥皂水：1%6顆、5%3顆、10%3顆、15%3顆。
- 3、鹽水：1%、15%會沉、5%11顆、10%8顆。
- 4、檸檬水：1%7顆、5%4顆、10%3顆、15%1顆。
- 5、小蘇打水：15%會沉、1%6顆、1%6顆、10%25顆。

六、 在相同水溶液與不同深度的表面張力下，相同水黽最重可乘載多少顆白芝麻

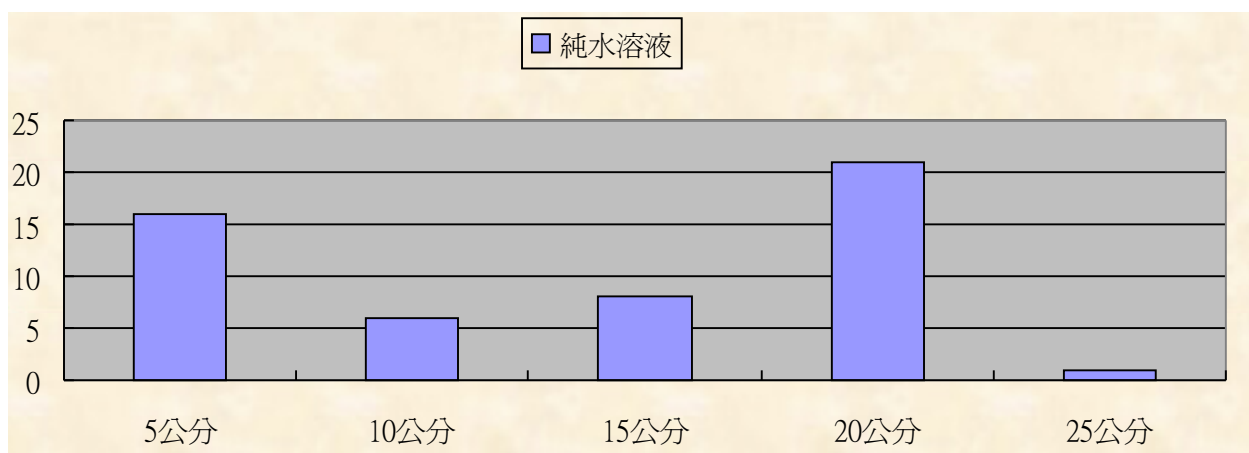
- (一) 利用漆包線製作水黽形狀的測試物體。
- (二) 如果水黽可以漂在溶液表面時，在於水黽身上放置白芝麻顆粒，加到直到水黽沉入溶液中為止。
- (三) 將其結果記錄在表中。

〈表六〉在相同水溶液與不同深度的表面張力下，對相同的水黽最重可乘載多少顆白芝麻

溶液種類 液體濃度	5 公分	10 公分	15 公分	20 公分	25 公分
純水溶液	16	6	8	21	1

〈：✓表示浮在溶液上；×：表示沉在溶液下；數據：表示水黽可承載的最大顆白芝麻
附註：以上實驗是用圓形的水黽〉

【圖六】在相同水溶液與不同深度的表面張力下，對相同的水黽最重可乘載多少顆白芝麻



(四) 結果說明：

- 1、 5 公分深：最重可乘載 16 顆。
- 2、 10 公分深：最重可乘載 6 顆。
- 3、 15 公分深：最重可乘載 8 顆。
- 4、 20 公分深：最重可乘載 21 顆。
- 5、 25 公分深：最重可乘載 1 顆。

七、 在不同水溶液與不同濃度的表面張力下，不相同水黽最重可乘載多少重量

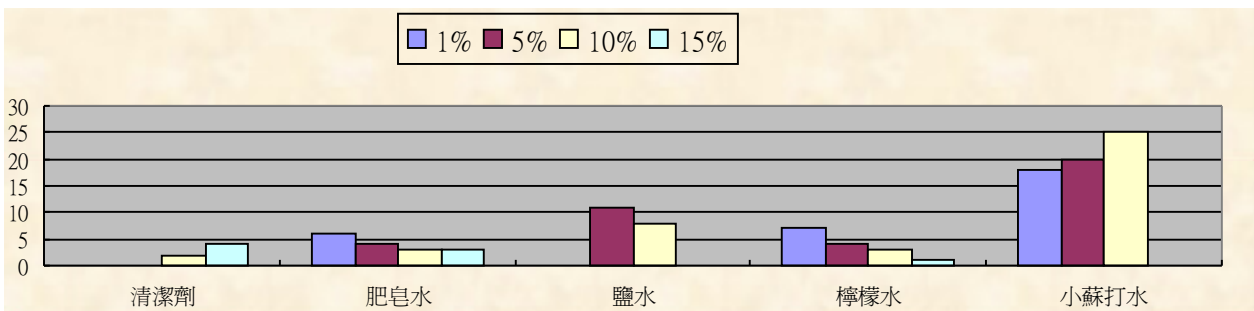
- (一) 利用漆包線製作水黽形狀的測試物體，其中腳尖有圓形、三角形和正方形的不同構造。
- (二) 如過程五。

〈表七〉在不同水溶液與不同濃度的表面張力下，不相同水罍最重可乘載多少顆白芝麻

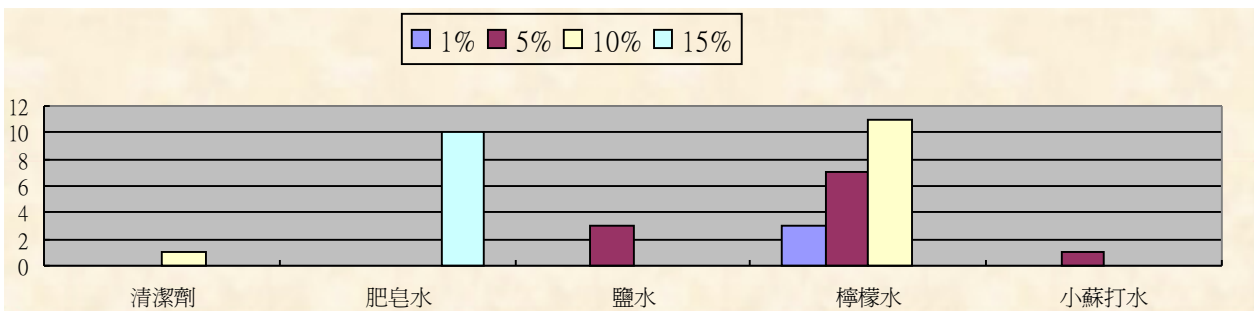
液體濃度	清潔劑			肥皂水			鹽水			檸檬水			小蘇打水		
	○	△	□	○	△	□	○	△	□	○	△	□	○	△	□
1%	×	×	×	6	0	0	×	0	15	7	3	0	18	0	0
5%	×	×	×	4	0	0	11	3	0	4	7	0	20	1	0
10%	2	1	0	3	0	0	8	0	2	3	11	22	25	×	×
15%	4	0	4	3	10	5	×	×	0	1	0	0	×	×	×

〈：✓表示浮在溶液上；×：表示沉在溶液下；數據：表示水罍可承載的最大顆白芝麻〉

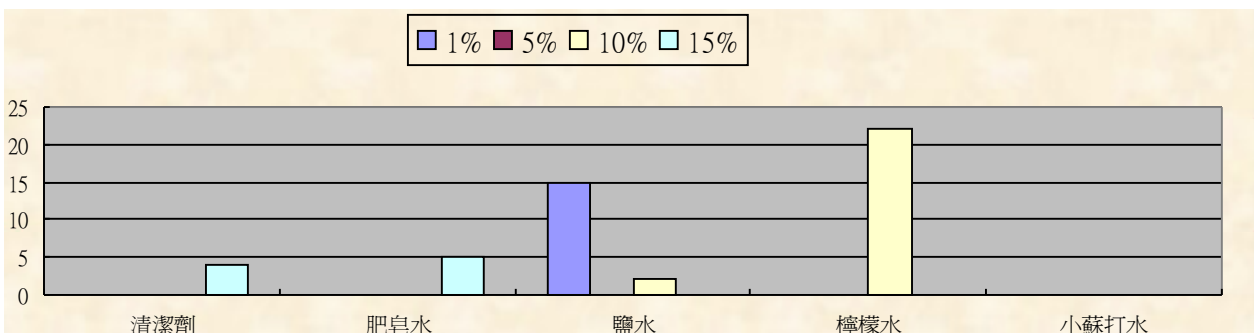
【圖七-1】在不同水溶液與不同濃度的表面張力下，不相同水罍(○)最重可乘載多少顆芝麻



【圖七-2】在不同水溶液與不同濃度的表面張力下，不相同水罍(△)最重可乘載多少顆芝麻



【圖七-3】在不同水溶液與不同濃度的表面張力下，不相同水罍(□)最重可乘載多少顆芝麻



(三) 結果說明：

- 1、清潔劑 (1)○：1%、5%會沉、10%2顆、15%4顆。
 (2)△：1%、5%會沉、10%1顆、15%0顆。
 (3)□：1%、5%會沉、15%4顆、10%0顆。
- 2、肥皂水 (1)○：1%6顆、5%4顆、10%3顆、15%3顆。
 (2)△：1%0顆、5%0顆、10%0顆、15%10顆。
 (3)□：15%5顆、1%0顆、5%0顆、10%0顆。
- 3、鹽水 (1)○：1%、15%會沉、5%11顆、10%8顆。
 (2)△：15%會沉、5%3顆、1%0顆、10%0顆。
 (3)□：1%15顆、10%2顆、5%0顆、15%0顆。
- 4、檸檬水 (1)○：1%7顆、5%4顆、10%3顆、15%1顆。
 (2)△：1%3顆、5%7顆、10%11顆、15%0顆。
 (3)□：10%22顆、1%0顆、5%0顆、15%0顆。
- 5、小蘇打水 (1)○：15%會沉、1%18顆、5%20顆、10%25顆。
 (2)△：10%、15%會沉、1%0顆、5%1顆。
 (3)□：10%、15%會沉、1%0顆、5%0顆。

八、 在相同水溶液與不同深度的表面張力下，不相同水罈最重可乘載多少重量

(一) 利用漆包線製作水罈形狀的測試物體，其中腳尖有圓形、三角形和正方形的不同構造。

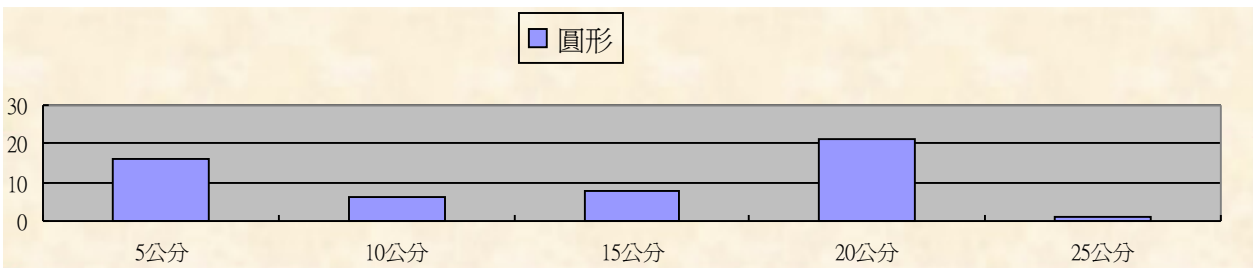
(二) 如過程六。

〈表八〉在相同水溶液與不同深度的表面張力下，對不相同的水罈最重可乘載多少顆白芝麻

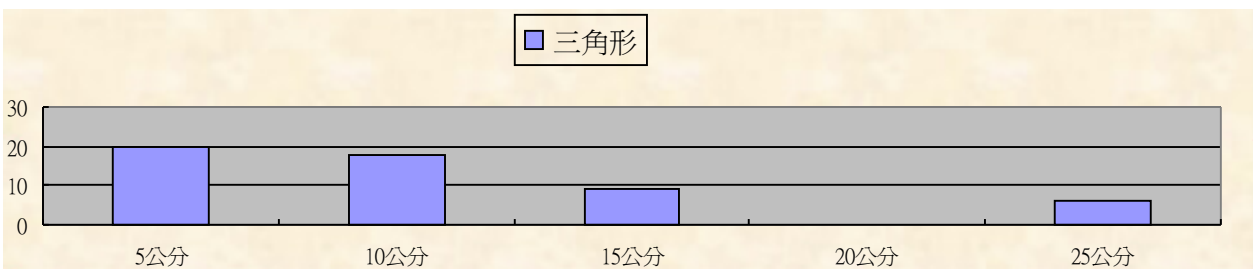
溶液種類 液體濃度	5 公分			10 公分			15 公分			20 公分			25 公分		
	○	△	□	○	△	□	○	△	□	○	△	□	○	△	□
純水溶液	16	20	2	6	18	23	8	9	3	21	0	0	1	6	0

〈：✓表示浮在溶液上；×：表示沉在溶液下；數據：表示水罈可承載的最大顆白芝麻〉

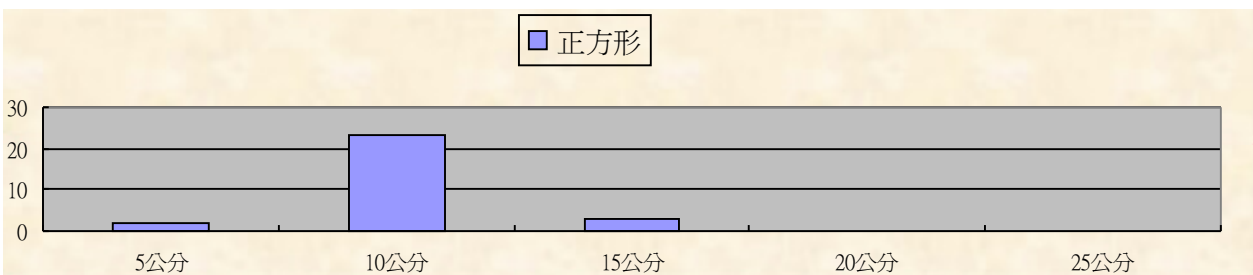
【圖八-1】在不同水溶液與不同濃度的表面張力下，對不相同的水罈(○)最重可乘載多少顆白芝麻



【圖四-2】在不同水溶液與不同濃度的表面張力下，對不相同的水罈(△)最重可乘載多少顆白芝麻



【圖四-3】在不同水溶液與不同濃度的表面張力下，對不相同的水罈(□)最重可乘載多少顆白芝麻



(三) 結果說明：

- 1、5 公分
 - (1)○：最重可乘載 16 顆。
 - (2)△：最重可乘載 20 顆。
 - (3)□：最重可乘載 2 顆。
- 2、10 公分
 - (1)○：最重可乘載 6 顆。
 - (2)△：最重可乘載 18 顆。
 - (3)□：最重可乘載 23 顆。
- 3、15 公分
 - (1)○：最重可乘載 8 顆。
 - (2)△：最重可乘載 9 顆。
 - (3)□：最重可乘載 3 顆。
- 4、20 公分
 - (1)○：最重可乘載 21 顆。
 - (2)△：最重可乘載 0 顆。
 - (3)□：最重可乘載 0 顆。
- 5、25 公分
 - (1)○：最重可乘載 6 顆。
 - (2)△：最重可乘載 6 顆。
 - (3)□：最重可乘載 0 顆。

陸、 研究結果

- 一、 在不同水溶液與不同濃度的表面張力下，對相同的水黽、不相同的水黽、相同水黽最重可乘載多少顆白芝麻、不相同水黽最重可乘載多少顆白芝麻的影響

〈表九〉 在不同水溶液與不同濃度的表面張力下，對相同的水黽、不相同的水黽、相同水黽最重可乘載多少顆白芝麻、不相同水黽最重可乘載多少顆白芝麻的影響

溶液種類 液體濃度		清潔劑			肥皂水			鹽水			檸檬水			小蘇打水		
		○	△	□	○	△	□	○	△	□	○	△	□	○	△	□
對相同的水黽的影響	1%	x			✓			x			✓			✓		
	5%	x			✓			✓			✓			✓		
	10%	✓			✓			✓			✓			✓		
	15%	✓			✓			x			✓			x		
對不相同的水黽的影響		○	△	□	○	△	□	○	△	□	○	△	□	○	△	□
	1%	x	x	x	✓	✓	✓	x	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	5%	x	x	x	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	10%	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	x	x
15%	✓	✓	✓	✓	✓	✓	x	x	✓	✓	✓	✓	x	x	x	
相同水黽最重可乘載多少重量	1%	x			6			x			7			18		
	5%	x			4			11			4			20		
	10%	2			3			8			3			25		
	15%	4			3			x			1			x		
不相同水黽最重可乘載多少重量		○	△	□	○	△	□	○	△	□	○	△	□	○	△	□
	1%	x	x	x	6	0	0	x	0	15	7	3	0	18	0	0
	5%	x	x	x	4	0	0	11	3	0	4	7	0	20	1	0
	10%	2	1	0	3	0	0	8	0	2	3	11	22	25	x	x
15%	4	0	4	3	10	5	x	x	0	1	0	0	x	x	x	

〈：✓表示浮在溶液上；x：表示沉在溶液下；數據：表示水黽可承載的最大顆白芝麻〉

實驗結果：

(一) 對相同的水黽的影響

- 1、清潔劑：10%、15%可浮、1%、5%會沉。
- 2、肥皂水：1%、5%、10%、15%可浮。
- 3、鹽水：5%、10%可浮、1%、15%會沉。
- 4、檸檬水：1%、5%、10%、15%可浮。
- 5、小蘇打水：1%、5%、10%可浮、15%會沉。

(二) 對不相同的水阻的影響

- 1、清潔劑：(1)○：10%、15%可以浮、1%、5%會沉。
(2)△：10%、15%可以浮、1%、5%會沉。
(3)□：10%、15%可以浮、1%、5%會沉。
- 2、肥皂水 (1)○：1%、5%、10%、15%可浮。
(2)△：1%、5%、10%、15%可浮。
(3)□：1%、5%、10%可浮、15%會沉。
- 3、鹽水 (1)○：5%、10%可浮、1%、15%會沉。
(2)△：1%、10%可浮、5%、15%會沉。
(3)□：1%、5%、10%、15%可浮。
- 4、檸檬水 (1)○：1%、5%、10%、15%可浮。
(2)△：1%、5%、10%、15%可浮。
(3)□：1%、5%、10%、15%可浮。
- 5、小蘇打水 (1)○：1%、5%、10%可以浮、15%會沉。
(2)△：1%可浮、5%、10%、15%會沉。
(3)□：1%、5%可浮、10%、15%會沉。

(三) 相同水阻最重可乘載多少重量

- 1、清潔劑：1%、5%是會沉下去的、10%2顆、15%4顆。
- 2、肥皂水：1%6顆、5%3顆、10%3顆、15%3顆。
- 3、鹽水：1%、15%是會沉下去的、5%11顆、10%8顆。
- 4、檸檬水：1%7顆、5%4顆、10%3顆、15%1顆。
- 5、小蘇打水：15%會沉、1%6顆、5%6顆、10%25顆。

(四) 不相同水阻最重可乘載多少顆白芝麻

- 1、清潔劑 (1)○：1%、5%是會沉下去的、10%2顆、15%4顆。

(2)△：1%、5%是會沉下去的、10%1 顆、15%0 顆。

(3)□：1%、5%是會沉下去的、10%0 顆、15%4 顆。

2、肥皂水 (1)○：1%6 顆、5%4 顆、10%3 顆、15%3 顆。

(2)△：1%0 顆、5%0 顆、10%0 顆、15%10 顆。

(3)□：1%0 顆、5%0 顆、10%0 顆、15%載 5 顆。

3、鹽水 (1)○：1%、15%是會沉下去的、5%11 顆、10%8 顆。

(2)△：15%是會沉下去的、1%0 顆、5%3 顆、10%0 顆。

(3)□：1%15 顆、10%2 顆、5%0 顆、15%0 顆。

4、檸檬水 (1)○：1%7 顆、5%4 顆、10%3 顆、15%1 顆。

(2)△：1%3 顆、5%7 顆、10%11 顆、15%0 顆。

(3)□：10%22 顆、1%0 顆、5%0 顆、15%0 顆。

5、小蘇打水 (1)○：15%是會沉下去的、1%18 顆、5%20 顆、10%25 顆。

(2)△：10%、15%是會沉下去的、1%0 顆、5%1 顆。

(3)□：10%、15%是會沉下去的、1%0 顆、5%0 顆。

二、 在相同水溶液與不同深度的表面張力下，對相同的水黽、不相同的水黽、相同水黽最重可乘載多少顆白芝麻、不相同水黽最重可乘載多少顆白芝麻的影響

〈表十〉在相同水溶液與不同深度的表面張力下，對相同的水黽、不相同的水黽、相同水黽最重可乘載多少顆白芝麻、不相同水黽最重可乘載多少顆白芝麻的影響

溶液種類		5 公分			10 公分			15 公分			20 公分			25 公分		
液體濃度																
對相同的水黽的影響	純水溶液	✓			✓			✓			✓			✓		
	種類	○	△	□	○	△	□	○	△	□	○	△	□	○	△	□
對不相同的水黽的影響	純水溶液	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	相同水黽最重可乘載多少重量	16			6			8			21			1		
不相同水黽最重可乘載多少重量	種類	○	△	□	○	△	□	○	△	□	○	△	□	○	△	□
	純水溶液	16	20	2	6	18	23	8	9	3	21	0	0	1	6	0

〈：✓表示浮在溶液上；×：表示沉在溶液下；數據：表示水黽可承載的最大顆白芝麻〉

實驗結果：

(一) 對相同水黽的影響

- 1、 5 公分深：可以浮。
- 2、 10 公分深：可以浮。
- 3、 15 公分深：可以浮。
- 4、 20 公分深：可以浮。
- 5、 25 公分深：可以浮。

(二) 對不相同水黽的影響

- 1、 5 公分 (1)○：1%、5%、10%、15%可浮。
 (2)△：1%、5%、10%、15%可浮。
 (3)□：1%、5%、10%、15%可浮。

- 2、10 公分 (1)○：1%、5%、10%、15%可浮。
 (2)△：1%、5%、10%、15%可浮。
 (3)□：1%、5%、10%、15%可浮。
- 3、15 公分 (1)○：1%、5%、10%、15%可浮。
 (2)△：1%、5%、10%、15%可浮。
 (3)□：1%、5%、10%、15%可浮。
- 4、20 公分 (1)○：1%、5%、10%、15%可浮。
 (2)△：1%、5%、10%、15%可浮。
 (3)□：1%、5%、10%、15%可浮。
- 5、25 公分 (1)○：1%、5%、10%、15%可浮。
 (2)△：1%、5%、10%、15%可浮。
 (3)□：1%、5%、10%、15%可浮。

(三) 相同水層最重可乘載多少顆白芝麻

- 1、5 公分深：最重可乘載 16 顆。
 2、10 公分深：最重可乘載 6 顆。
 3、15 公分深：最重可乘載 8 顆。
 4、20 公分深：最重可乘載 21 顆。
 5、25 公分深：最重可乘載 1 顆。

(四) 不相同水層最重可乘載多少顆白芝麻

- 1、5 公分 (1)○：最重可乘載 16 顆。
 (2)△：最重可乘載 20 顆。
 (3)□：最重可乘載 2 顆。
- 2、10 公分 (1)○：最重可乘載 6 顆。
 (2)△：最重可乘載 18 顆。
 (3)□：最重可乘載 23 顆。
- 3、15 公分 (1)○：最重可乘載 8 顆。
 (2)△：最重可乘載 9 顆。
 (3)□：最重可乘載 3 顆。
- 4、20 公分 (1)○：最重可乘載 21 顆。
 (2)△：最重可乘載 0 顆。
 (3)□：最重可乘載 0 顆。
- 5、25 公分 (1)○：最重可乘載 1 顆。
 (2)△：最重可乘載 6 顆。
 (3)□：最重可乘載 0 顆。

柒、 結論

一、 不同濃度的表面張力對水黽的影響

- (一) 濃度 1%：肥皂水、檸檬水和小蘇打水的表面張力都可以是不同形狀的水黽戰力於水溶液的表面上。其中，以小蘇打水的表面張力最大，可以支撐 18 顆白芝麻。
- (二) 濃度 5%：肥皂水、鹽水、檸檬水和小蘇打水的表面張力都可以是不同形狀的水黽戰力於水溶液的表面上。其中，以小蘇打水的表面張力最大，可以支撐 20 顆白芝麻。
- (三) 濃度 10%：清潔劑、肥皂水、鹽水和檸檬水的表面張力都可以是不同形狀的水黽戰力於水溶液的表面上。其中，以鹽水的表面張力最大，可以支撐 11 顆白芝麻。
- (四) 濃度 15%：清潔劑、肥皂水和檸檬水的表面張力都可以是不同形狀的水黽戰力於水溶液的表面上。其中，以肥皂水的表面張力最大，可以支撐 10 顆白芝麻。

二、 不同深度的表面張力對水黽的影響

- (一) 5 公分深：圓形腳 ○、三角形腳 △和正方形腳 □ 的水黽都可以被水的表面張力所支撐。其中，以三角形腳 △的水黽可以被支撐起 20 顆的白芝麻最多。
- (二) 10 公分深：圓形腳 ○、三角形腳 △和正方形腳 □ 的水黽都可以被水的

表面張力所支撐。其中，以正方形腳 \square 的水黽可以被支撐起 23 顆的白芝麻最多。

(三) 15 公分深：圓形腳 \circ 、三角形腳 \triangle 和正方形腳 \square 的水黽都可以被水的表面張力所支撐。其中，以三角形腳 \triangle 的水黽可以被支撐起 9 顆的白芝麻最多。

(四) 20 公分深：圓形腳 \circ 、三角形腳 \triangle 和正方形腳 \square 的水黽都可以被水的表面張力所支撐。其中，以圓形腳 \circ 的水黽可以被支撐起 21 顆的白芝麻最多。

(五) 25 公分深：圓形腳 \circ 、三角形腳 \triangle 和正方形腳 \square 的水黽都可以被水的表面張力所支撐。其中，以三角形腳 \triangle 的水黽可以被支撐起 6 顆的白芝麻最多。

三、構造不同腳型的水黽對溶液表面張力的影響

(一) 圓形腳：在濃度 10% 的小蘇打水中所承受的表面張力最大。可以支撐 25 顆白芝麻。

(二) 三角形腳：在純水深度 5 公分的水上可以支撐 20 顆白芝麻。

(三) 正方形腳：在純水深度 10 公分的水上可以支撐 23 顆白芝麻。

四、 根據實驗的結果顯示，水溶液的種類、濃度、深度以及不同形狀腳形構造的水黽等，都會影響表面張力物體的作用。

五、 表面張力的原理

表面張力是由分子內聚力所形成的，通常是指液體；分子內聚合作用後，就可以抗拒外部的壓力。水中如果有油污或者是肥皂等其他物質，或者是其它液體存在的話，就會破壞它的內聚力，因而降低表面張力的作用，而這些物質，我們通常稱它們為「界面活性劑」。

捌、 參考書目

- 一、 國小自然與生活科技領域教科書(五下)
/修訂六版/康軒文教事業股份有限公司出版/26-42 頁
/98 年 2 月第二單元-動物世界面面觀
- 二、 國小自然與生活科技領域教科書(六下)
/修訂一版/翰林出版事業股份有限公司出版/20-41 頁
/98 年 2 月第二單元-簡單機械
- 三、 國小自然與生活科技領域教科書(六下)
/修訂一版/翰林出版事業股份有限公司出版/04-19 頁
/98 年 2 月第一單元-生活中的力

附件：水黽的製作材料與模型

一、材料

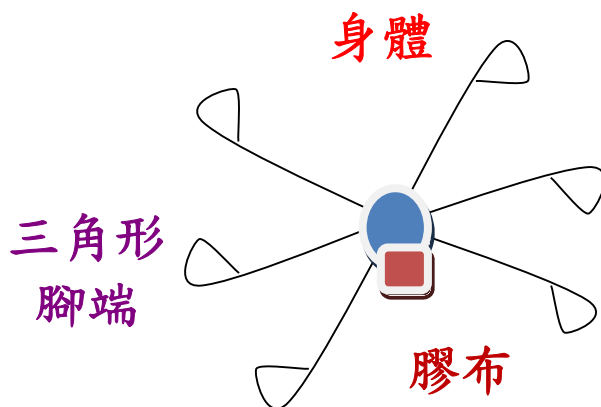
- (一)10 公分長、直徑約為 0.03 公分的漆包線。
- (二)長 1 公分、寬 0.5 公分的透明膠布。
- (三)每邊長 0.3 公分的正三角形、每邊長 0.3 公分的正方形、半徑 0.15 公分的圓形模子。

二、水黽模型

(一) 水黽模型製作步驟

- 1、將 10 公分長、直徑 0.3 公分的 3 條漆包線對折，對折處用直徑 0.5 公分的圓模子做出水黽的頭部。
- 2、於水黽的 6 隻腳，每一隻腳端再各自折出每邊長 0.3 公分的正三角形 6 個，做出三角形腳的水黽。
- 3、如步驟 2 再做出每邊長 0.3 公分的正方形、半徑 0.15 公分圓形的水黽。

(二) 水黽模型圖



附註：正方形水黽與圓形水黽和三角形水黽製作同。

【評語】 080117

實驗認真，可惜水黽不容易製作，與水面接觸時易造成受力不均，而影響表面張力的測量。