

中華民國第 58 屆中小學科學展覽會
作品說明書

國小組 化學科

探究精神獎

080205

「花多留得美永恆」—自製不凋花之研究

學校名稱：新北市板橋區埔墘國民小學

作者： 小六 許心榕 小六 杜昀馨	指導老師： 麥竹君
-------------------------	--------------

關鍵詞：不凋花、玫瑰花、保鮮液

摘要

本研究主要探討長保花朵美麗不凋方法。由於花朵中含有水分，當這些水分揮發以後，這朵花就枯萎了，我們在日常生活中找尋甲醇、乙醇當成可脫水溶液，丙酮用來脫色，因此使用它們來做 A 液。B 液是代替花的水分，而且要用不易揮發的溶劑，因此我們使用聚乙二醇搭配各種保濕溶劑來製作 B 液，最後終於做出美麗的不凋花。

為了把感覺變成科學的數字，我們利用色卡及含水率公式，找出不凋花製作最佳成分以及比例，做出美麗的不凋花。

壹、研究動機

日常生活中，常常可見盛開綻放美豔的鮮花，幾天之後就快速凋零，美麗瞬間即將凋零逝去。如果我們能夠找到辦法，讓花朵的美麗持續，那實在是一件很不錯的事情呀！花的凋零原因，應該是花朵的水份消失後，乾枯後的自然現象。我們希望能夠將鮮花保存得很久，所以選擇了這個主題。我們想要自己製作不凋花，由於製作液中的成份以及比例是商業機密，只能自己找出成分及實驗調整比例，希望大家能夠讓收到美麗的花朵時，可以永久保存。

■相關課程：五上 第三單元 水溶液

貳、研究目的

- 一、找出不凋花製作的原理。
- 二、瞭解不凋花以及各種加工花和鮮花的差異。
- 三、探討製作不凋花所需的原料與製作方法。
- 四、找出不凋花製作液 A、B 液的最佳成分。
- 五、找出不凋花製作液 A、B 液的最佳比例。
- 六、比較市售不凋花及自製不凋花的效果。

參、研究設備及器材

實驗用花朵	埔里玫瑰
自製 A 液溶液 (圖一)	甲醇、乙醇、丙酮
自製 B 液溶液 (圖二)	甘油、聚乙二醇、橄欖油、玻尿酸、矽油、丙二醇、水溶性色素(紅、藍色)、脂溶性色素(藍色)、食用色素(紅色)
其他用具 (圖三)	保鮮膜、錐形瓶、玻璃容器、橡皮筋、塑膠漏斗、劍山、上皿天平、電子秤、50ml 量筒、100ml 量筒、免洗筷、刮杓、鑷子、滴管、清潔用刷子



圖一：自製 A 液溶液



圖二：自製 B 液溶液



圖三：其他用具

肆、研究過程及方法

一、文獻探討

(一)不凋花的由來：

不凋花於 1991 年源自法國，後來傳到日本，由日本的高科技保存液加特殊技術將不凋花的花朵藝術廣為流傳。

(二)不凋花的特色：

不需澆水、照樣可放 1~2 年，在適當環境下保存得好，甚至超過 5 年也不會凋謝。加工後的花施有防蟲技術，也不用擔心有花粉症或香味過敏的困擾。

(三)不凋花的製作：

將 A 液倒入密封容器裡，讓鮮花充分浸在液體中，A 液體是為了讓花朵變白、變透明而使用的甲醇和乙醇混合體，之後將 B 液倒在另一個密封盒裡，B 液體代替鮮花的水分，所使用的原材料是聚乙二醇等不易揮發且安全性高的有機液體，將 A 液裡的花移至 B 液裡，浸泡

一星期，待三個星期完全乾燥後進行染色處理。

A 液的主要功用是讓花朵變白、變透明，可以讓花朵變透明的親水性溶液有甲醇、乙醇、醋酸、丙酮、甲胺，我們選用的是甲醇、乙醇和丙酮，因為這三種溶液在日常生活中容易取得。有機溶液中能讓花朵變白的親脂性溶液有三氟乙酸、三甲基戊烷、環戊烷、庚烷、丙酮和漂白水，雖然漂白水容易取得，但漂白水會侵蝕花瓣，所以我們選用丙酮這種液體，指甲去光水中常會有丙酮這項成分，所以丙酮變白的反應速率可說是絕佳。由於丙酮濃度高，而且效果好，所以在藥水中都只採用 5ml。

B 液的主要功用是讓水分滲透到花朵內部，在實驗二—1 的部分，我們是以不易揮發的油脂來代替，生活中較常見到的油脂類有葵花油、豬油、椰子油、奶油和橄欖油，我們採用的是橄欖油，因為有些保養品會添加橄欖油，用途是滋潤皮膚、保持濕潤。實驗二—2 到二—8 中我們用的是常見的保養品添加物來代替水分，有甘油、玻尿酸、矽油、丙二醇和尿素(蘇瓦茲，蘇老師化學黑白講及維基百科)，以上都是具有保鮮、補水和鎖水功用的成分。然而為了減緩水分流失的速率，我們還在藥水中加入了聚乙二醇，聚乙二醇常用在製作藥用膠囊和膜劑，會在水分外形成一層保護層，讓水分鎖在花朵內部。B 液的比例設定為 1:1、2:1、3:1，因為聚乙二醇的主要功用是讓水分不要那麼快速的蒸發、形成一層保護層，所以在藥水中都只佔了 1/4~1/2。

玻尿酸精華液的調配方法是在 240ml 的冷開水中加入 60ml 的玻尿酸(濃度 1%)，稀釋玻尿酸，不直接用濃度 1%的玻尿酸是因為沒稀釋過的玻尿酸太濃稠。由於玻尿酸具有具有相當好的吸水性，1g 玻尿酸大約可以吸收 500cc.水分，所以只要添加一點點在保養品中，就能將外界的水分子吸收。尿素精華液的調配方法是在 200ml 的冷開水中加入 10ml 的尿素以及 20ml 的甘油，稀釋尿素，調配出尿素精華液，10%以上的尿素，就屬高濃度劑，刺激性高，要用 2.5%的標準濃度，才會有保鮮效果。

(四)不凋花的保存方法:

- 1.不要觸碰花瓣，容易造成花瓣破損。萬一沾上灰塵時，可以用軟毛的除塵紙輕輕擦去，或是用吹風機冷風輕輕吹開。
- 2.不接觸濕氣可延長不凋花的壽命，濕氣重的環境會造成花瓣染色，請小心不要接觸衣服或牆壁。千萬不能澆水！
- 3.避免和陽光直射的地方。

(五)各種加工花和鮮花的差異:

- 1.賞花期:人造花的賞花期最長，永遠不會凋謝；不凋花可以放 1~3 年，如果細心照顧的話，甚至可以放到 5 年以上；乾燥花大約可以放六個月左右；鮮花因為沒有加工過，所

以只能放 7~10 天。

2.保鮮度:不凋花和鮮花水分較多，人造花和乾燥花中沒有水分。

3.柔軟度:不凋花和鮮花較柔軟，乾燥花和人造花較不柔軟。

4.價格:不凋花的價格最貴，一朵大約 180 元；乾燥花一朵約 30 元；鮮花會依照不同的花種來決定價格，每朵大約是 15~30 元；人造花最便宜，一多約 10 元。

(表一)各種加工花與鮮花的差異				
花種	人造花	不凋花	乾燥花	鮮花
賞花期	最長，永遠不會凋謝	1~5 年	六個月	沒有加工過，只能放 7~10 天。
保鮮度	沒有水分	水分較多	沒有水分	水分較多
柔軟度	較不柔軟	較柔軟	較不柔軟	較柔軟
價格	最便宜，一朵約十元	最貴，一朵大約 180 元	一朵約 30 元	依不同的花種來定價每朵約是 15~30 元

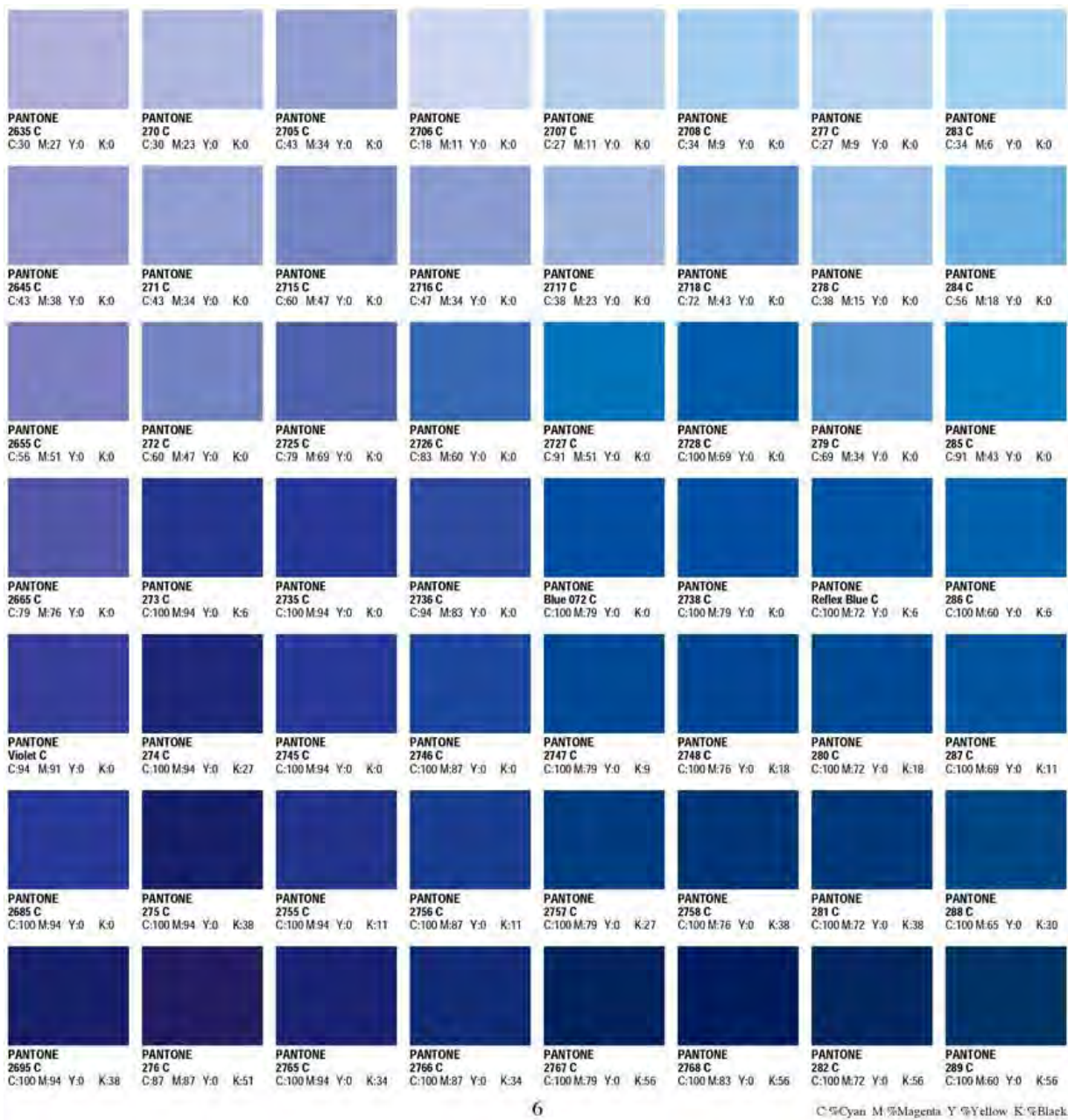
二、染色效果顯色色卡

(一)紅色



圖四：
染色效果顯
色色卡(紅色)

(二)藍色



圖五：染色效果顯色色卡(藍色)

三、成品計算公式

$$\text{重量增減百分率} = (\text{不凋花成品} - \text{花朵原重}) / \text{原重} * 100\%$$

四、研究流程

1. 查詢不凋花的由來、特色、製作、保存方法以及各種加工花和鮮花的比較
2. 將 A 液倒入容器，讓鮮花浸在液體中
3. 之後將 B 液倒在另一個密封盒裡，將 A 液裡的花移至 B 液裡，浸泡一星期後取出，待三個星期後完全乾燥。

■查詢網頁、書籍
訪談不凋花業者

三、研究內容

【研究一】研究不凋花製作液 A 液的配方：

- 實驗 1、研究甲醇、乙醇和丙酮不同比例變白、變透明的反應速率
- 實驗 2、研究甲醇跟丙酮不同比例變白、變透明的反應速率

【研究二】研究不凋花製作液 B 液配方：

- 實驗 1、橄欖油和聚乙二醇做 B 液的比例效果
- 實驗 2、甘油和聚乙二醇做 B 液的比例

【研究三】研究不凋花製作液 B 液配方、再快速浸泡乙醇：

- 實驗 1、玻尿酸精華液和聚乙二醇製作 B 液配方浸泡後、再快速浸泡乙醇的效果
- 實驗 2、矽油和聚乙二醇製作 B 液配方浸泡後、再快速浸泡乙醇的效果
- 實驗 3、丙二醇和聚乙二醇製作 B 液配方浸泡後、再快速浸泡乙醇的效果
- 實驗 4、尿素和聚乙二醇製作 B 液配方浸泡後、再快速浸泡乙醇的效果

【研究一】研究不凋花製作液 A 液的配方

■實驗 1、研究甲醇、乙醇和丙酮不同比例變白、變透明的反應速率

(一)實驗步驟

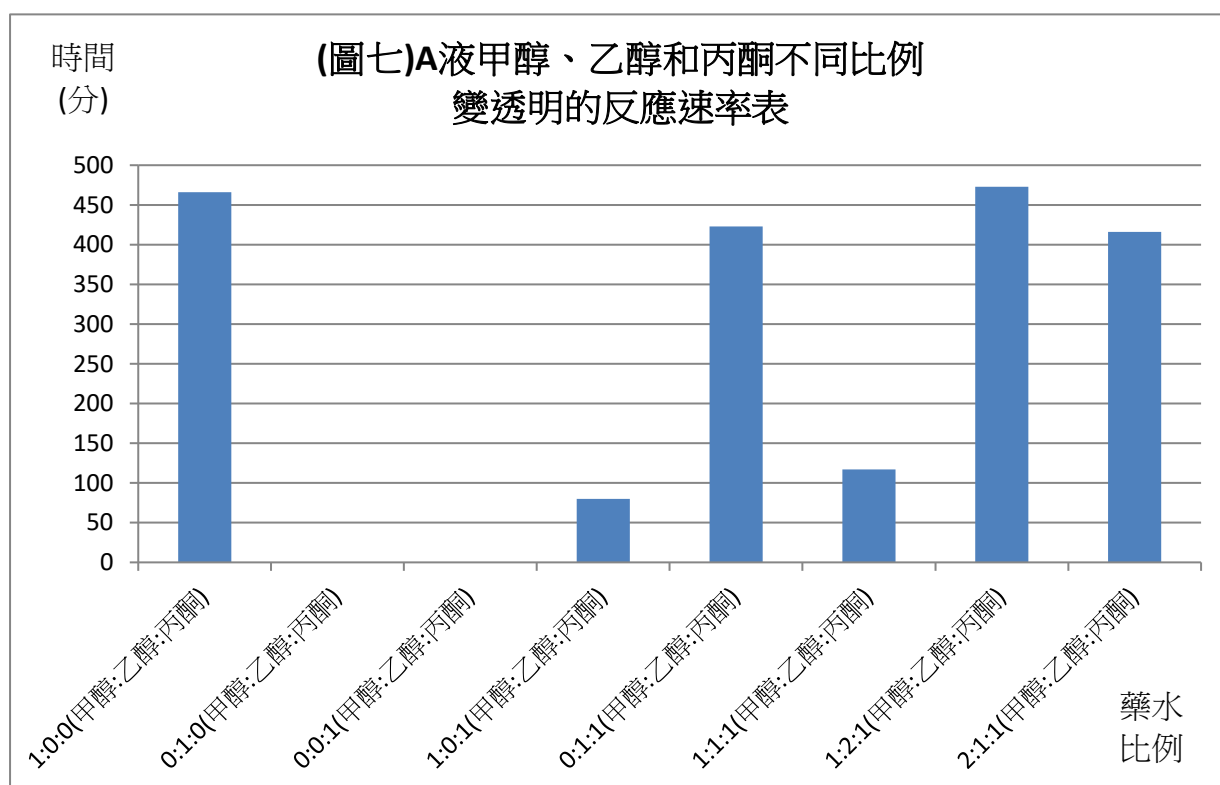
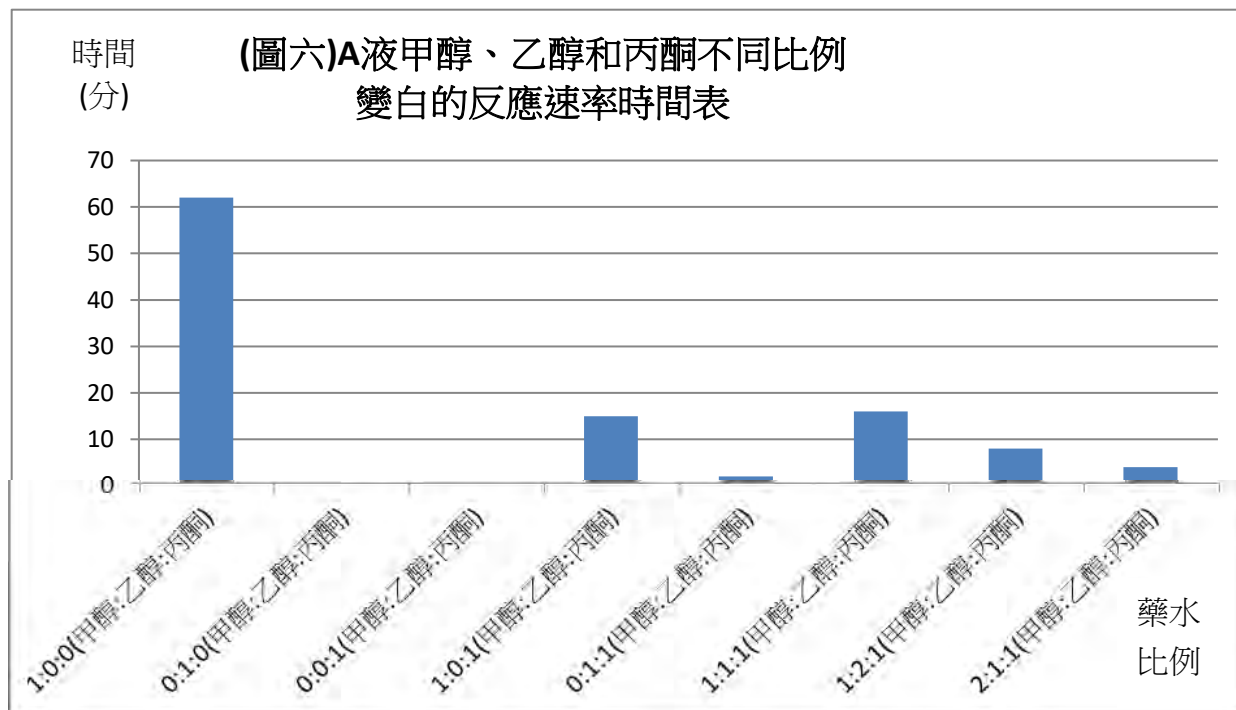
- 1.使用甲醇、乙醇和丙酮調配出五種比例不同的藥水，八種比例分別為 1:0:0、0:1:0、0:0:1、0:1:1、1:0:1、1:1:1、1:2:1、2:1:1。
- 2.將鮮花分別充分浸在不同比例的藥水裡，並放置在溫度 27°C、溼度 60%的冷氣房裡，觀察記錄花朵變白、變透明的變化，直到花全部變透明後，再取出待完全乾燥。
- 3.完全乾燥後，進行鮮花浸泡不同的藥水後變白、變透明效果的比較。

(二)實驗結果

(表三)研究甲醇、乙醇和丙酮不同比例變白、變透明的反應速率

藥水比例	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
時間	1:0:0 (甲醇:乙醇:丙酮)	0:1:0 (甲醇:乙醇:丙酮)	0:0:1 (甲醇:乙醇:丙酮)	1:0:1 (甲醇:乙醇:丙酮)	0:1:1 (甲醇:乙醇:丙酮)	1:1:1 (甲醇:乙醇:丙酮)	1:2:1 (甲醇:乙醇:丙酮)	2:1:1 (甲醇:乙醇:丙酮)
浸泡前 (原花)								
開始製作								
花朵 變白								
花朵 變透明								

實 驗 結 果	放入 時刻	16:29	16:26	16:09	16:19	16:14	16:23	16:12	16:15
	變白 時刻	17:31			16:34	16:16	16:39	16:20	16:19
	變透明 時刻	24:15			17:03	23:17	01:57	24:05	21:11
	變白的 反應速 率	1 時 2 分			15 分	2 分	16 分	8 分	4 分
	變透明 的反應 速率	7 時 46 分			1 時 20 分	7 時 3 分	1 時 57 分	7 時 53 分	6 時 56 分



(三)實驗討論：

- 1.變白的反應速率：由變白時間快到慢編號依序排列是 5>8>7>4>6>1。
- 2.變透明的反應速率：甲醇變透明的反應速率比乙醇好，由變透明時間快到慢編號依序排列是 4>6>8>5>1>7。

(四)結論：









甲醇跟丙酮的混合溶液變白、變透明的反應速率的最好，所以想設計實驗 3，目的是想找到甲醇跟丙酮的最佳比例。

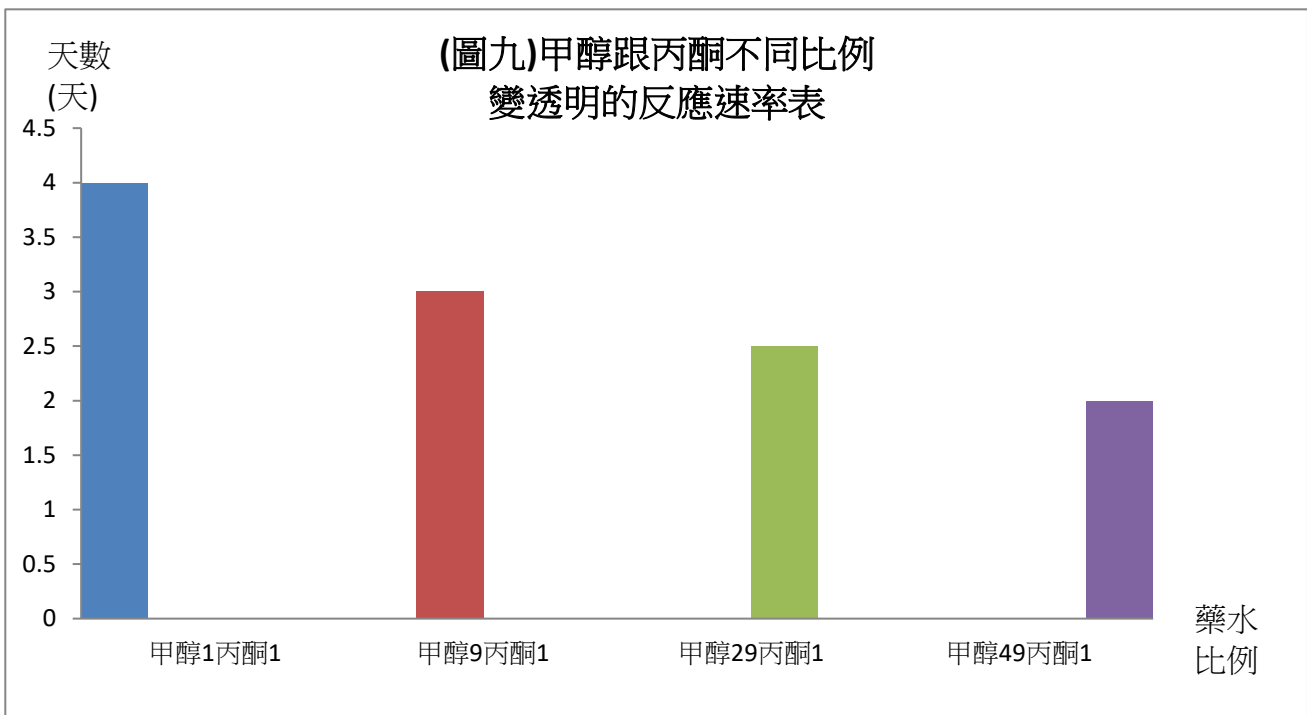
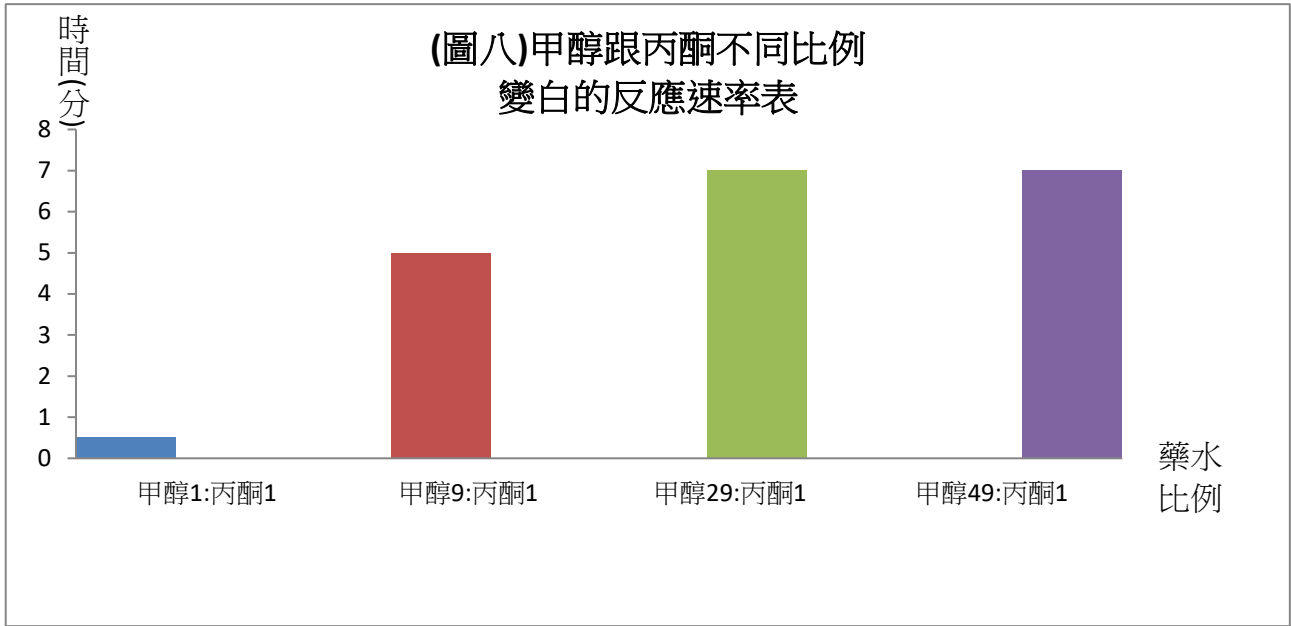
■實驗 2、研究甲醇跟丙酮不同比例的變白、變透明的反應速率

(一)實驗步驟

- 1.調配 1:1，9:1，29:1，49:1 4 種不同比例的甲醇跟丙酮溶液。
- 2.將 4 朵鮮花分別充分浸在 4 種比例不同的溶液裡，並放置在溫度 22°C、溼度 68%的冷氣房裡，觀察記錄花朵變白、變透明的變化。

(二)實驗結果

(表四)研究甲醇跟丙酮不同比例變白、變透明的反應速率					
藥水比例 編號		(1) 1:1 (甲醇:丙酮)	(2) 9:1 (甲醇:丙酮)	(3) 29:1 (甲醇:丙酮)	(4) 49:1 (甲醇:丙酮)
時間					
一小時					
五小時					
實驗 結果	變白的 反應速率	0.5 分鐘	5 分鐘	7 分鐘	8 分鐘
	變透明的 反應速率	4 天	3 天	2.5 天	2 天



(三) 實驗討論：

1. 變白的反應速率由快到慢依序排列是 1 > 2 > 3 > 4。
2. 變透明的反應速率由快到慢依序排列是 4 > 3 > 2 > 1。
3. 比較變透明及變白的反應速率後，編號(4) 甲醇：丙酮 49:1 是最佳的比例。

【研究二】研究不凋花製作液 B 液配方

■實驗 1、橄欖油和聚乙二醇做 B 液的效果

(一)實驗步驟

- 1.將鮮花經由研究一的步驟處理。
- 2.使用橄欖油和聚乙二醇調配出三種比例不同的藥水，三種比例分別是 1:1、2:1、3:1。
- 3.加入水溶性色素 6ml。
- 4.將三朵已經泡過 A 液的花分別充分浸在三種比例不同的 B 藥水裡，並放置在溫度 27°C、溼度 60%的冷氣房裡，浸泡一星期後，再取出待完全乾燥。
- 5.完全乾燥後，進行三朵花浸泡不同的藥水後保鮮及染色效果的比較。

(二)實驗結果

		(表五) 橄欖油和聚乙二醇做 B 液的比例效果		
藥水比例		1:1	2:1	3:1
時間		(橄欖油：聚乙二醇)	(橄欖油：聚乙二醇)	(橄欖油：聚乙二醇)
第一天				
第二天				
成品圖		 1:1	 2:1	
效果比較	染色效果	差 顏色淡	差 顏色淡	極差 顏色很淡
	保鮮效果	無法晾乾 (一個月)	無法晾乾 (一個月)	無法晾乾 (一個月)

(三)實驗討論：

- 1.染色效果：我們所使用的色素是水溶性色素，由於藥水中含有油脂類的成分，所以導致油水分離，色素染色效果不好。



- 2.保鮮效果：無法晾乾且發臭，所以無法比較。
- 3.橄欖油和聚乙二醇的配方並不適合用做保鮮處理的藥劑。

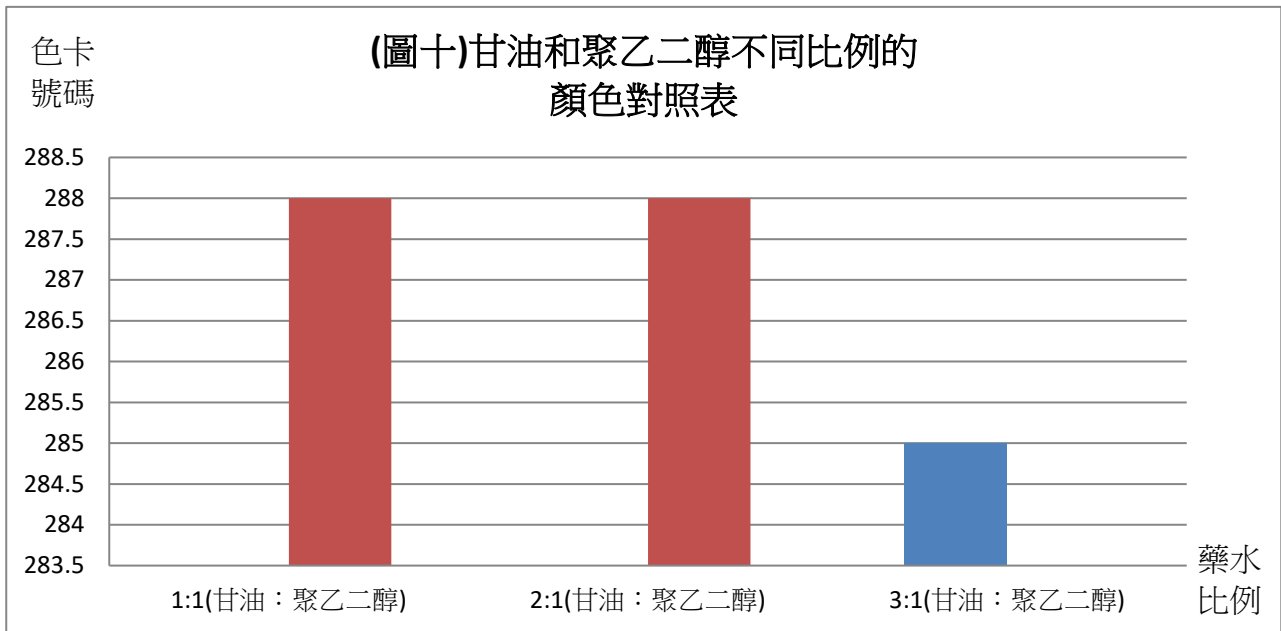
■實驗 2、甘油和聚乙二醇做 B 液的效果

(一) 實驗步驟

- 1.將鮮花經由研究一的步驟處理。
- 2.使用甘油和聚乙二醇調配出三種比例不同的藥水，三種比例分別為 1:1、2:1、3:1。
3. 加入脂溶性色素 5 平匙。
- 4.將三朵已經泡過 A 液的花分別充分浸在三種比例不同的藥水裡，並放置在溫度 27°C、溼度 60%的冷氣房裡，浸泡一星期後，再取出待完全乾燥。
- 5.完全乾燥後，進行三朵不凋花浸泡不同的藥水後保鮮及染色效果的比較。

(二)實驗結果

(表六) 甘油和聚乙二醇做 B 液的效果				
藥水比例		1:1 (甘油：聚乙二醇)	2:1 (甘油：聚乙二醇)	3:1 (甘油：聚乙二醇)
時間				
成品圖				
效果比較	保鮮效果	無法晾乾 所以無法比較	無法晾乾 所以無法比較	無法晾乾 所以無法比較
	染色效果	288C	288C	285C



(三)實驗討論:

- 1.染色效果:藥水 3 的染色效果不是很好(色卡號碼：285C)，顏色看起來比較淺。
- 2.保鮮效果:由於藥水無法晾乾且發臭，所以不能比較。




【研究三】研究不凋花製作液 B 液配方、再快速浸泡乙醇

■實驗 1、玻尿酸精華液和聚乙二醇製作 B 液、再快速浸泡乙醇洗去多餘的溶劑的效果

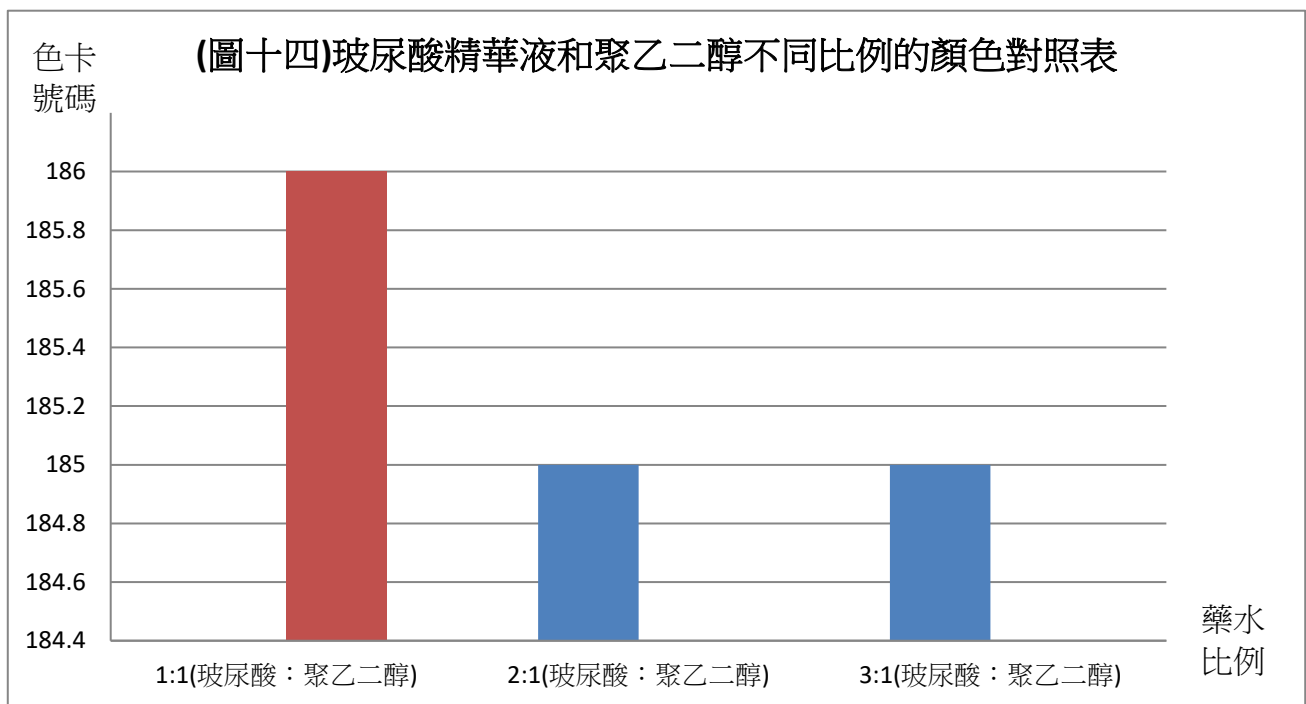
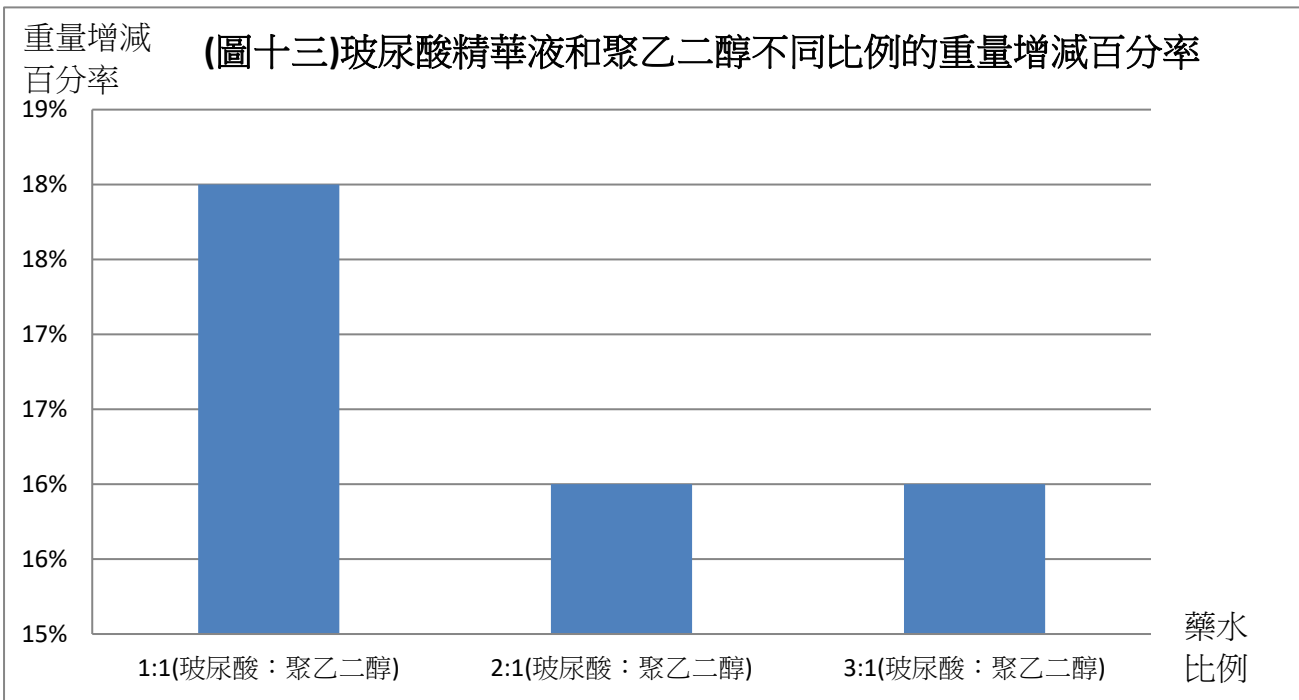
(一)實驗步驟

- 1.將鮮花經由研究一的步驟處理
- 2.在 240ml 的冷開水中加入 60ml 的玻尿酸(濃度 1%)，稀釋玻尿酸，調配出玻尿酸精華液。
- 3.使用玻尿酸精華液和聚乙二醇調配出三種比例不同的藥水，三種比例分別為 1:1、2:1、3:1。
- 4.加入食用色素 5 平匙。
- 5.將三朵已經泡過 A 液的花分別充分浸在三種比例不同的藥水裡，並放置在溫度 27°C、溼度 60%的冷氣房裡，浸泡一星期，再取出。
- 6.將洗去多餘的溶劑浸泡過乙醇的花拿出來後，放到架子上待完全乾燥。
- 7.完全乾燥後，進行三朵不凋花浸泡不同的藥水後保鮮及染色效果的比較。

(二)實驗結果

藥水比例		1:1	2:1	3:1
		(玻尿酸:聚乙二醇)	(玻尿酸:聚乙二醇)	(玻尿酸:聚乙二醇)
時間				
成品圖 (剛做好)				
效果 比較	保鮮效果	18%	16%	16%
	染色效果	186C	185C	185C

藥水比例		1 : 1	2 : 1	3 : 1
項目				
花朵原重		10	10	10
成品重量		11.8	11.6	11.6
重量增減百分率		18%	16%	16%



(三)實驗討論:

- 1.染色效果: 1 : 1 染色效果還不錯(色卡號碼：186C)，但 2 : 1 和 3 : 1 內部有些沒染到(色卡號碼：185C)。
- 2.保鮮效果: 1:1 18%，2:1 和 3:1 16%，比起 1:1 效果較差。







■實驗 2、矽油和聚乙二醇製作 B 液、再快速浸泡乙醇洗去多餘的溶劑的效果

(一)實驗步驟

- 1.將鮮花經由研究一的步驟處理
2. 使用矽油和聚乙二醇調配出三種比例不同的藥水，三種比例分別為 1:1、2:1、3:1。

3. 加入食用色素 5 平匙。
4. 將三朵已經泡過 A 液的花分別充分浸在三種比例不同的藥水裡，並放置在溫度 27°C、溼度 60% 的冷氣房裡，浸泡一星期，再取出。
5. 將洗去多餘的溶劑浸泡過乙醇的花拿出來後，放到架子上待完全乾燥。
6. 完全乾燥後，進行三朵不凋花浸泡不同的藥水後保鮮及染色效果的比較。

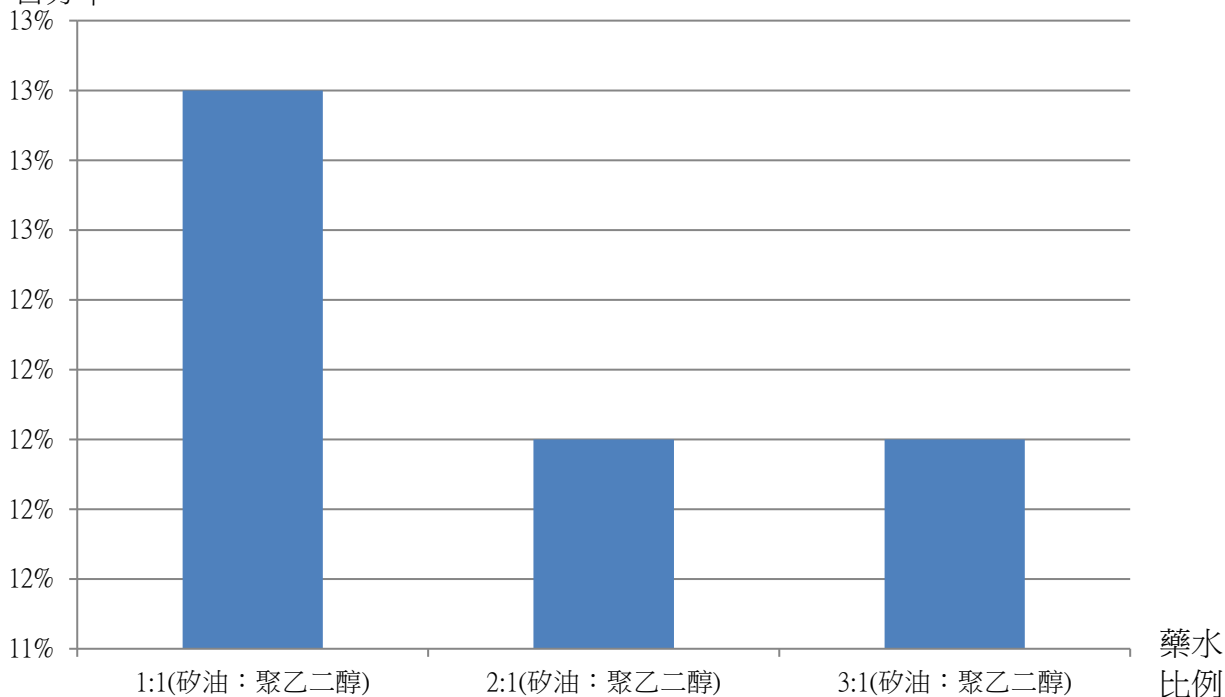
(二) 實驗結果

(表十一) 矽油和聚乙二醇做 B 液、再快速浸泡乙醇洗去多餘的溶劑的比例				
藥水比例		1:1(矽油:聚乙二醇)	2:1(矽油:聚乙二醇)	3:1(矽油:聚乙二醇)
時間				
成品圖 (剛做好)				
效果比較	保鮮效果	三朵染色、保鮮效果都不錯		
	染色效果			
成品圖 (乾燥後)				
效果比較	保鮮效果	13%	12%	12%
	染色效果	188C	187C	187C

(表十二) 矽油和聚乙二醇做 B 液、再快速浸泡乙醇洗去多餘溶劑的重量增減百分率				
藥水比例		1 : 1	2 : 1	3 : 1
項目				
花朵原重		10	10	10
成品重量		11.3	11.3	11.2
重量增減百分率		13%	12%	12%

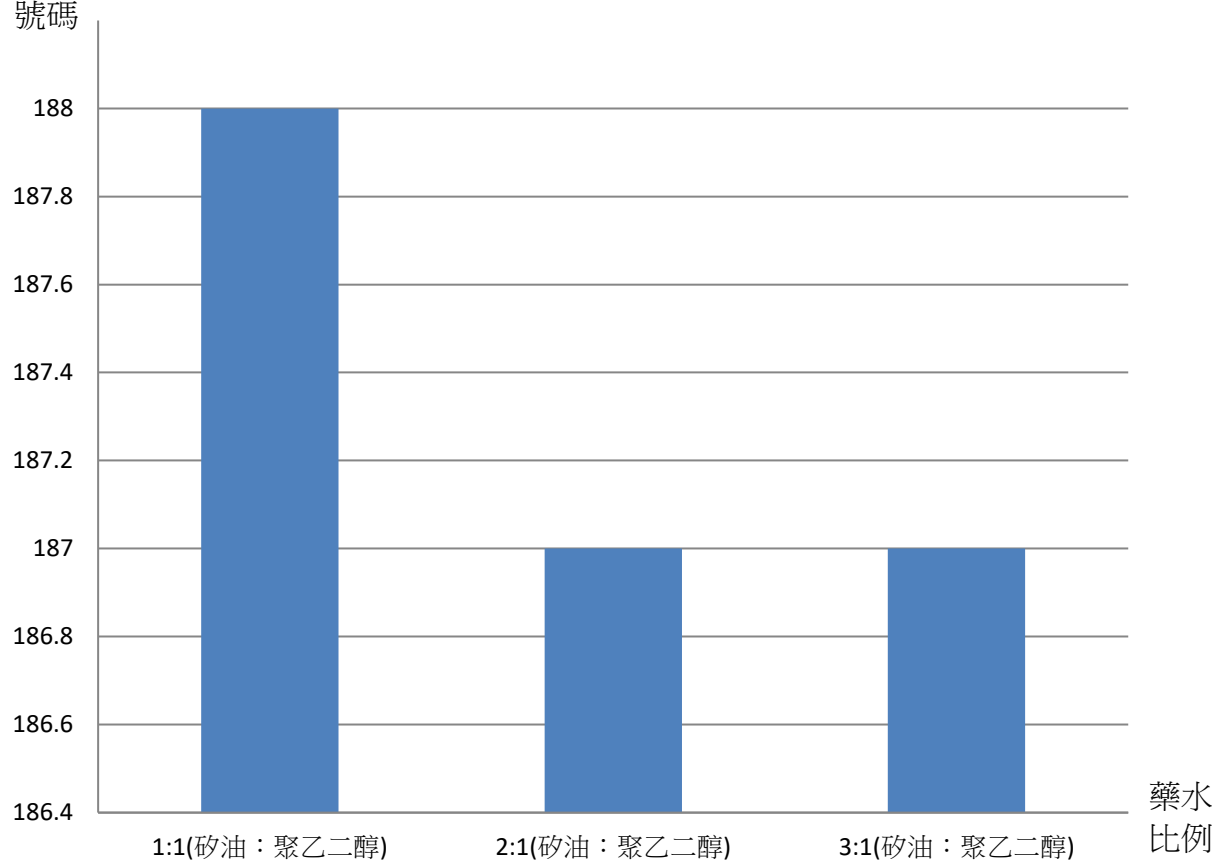
重量增減
百分率

(圖十五)矽油和聚乙二醇不同比例的重量增減百分率



色卡
號碼

(圖十六)矽油和聚乙二醇不同比例的颜色對照表



(三)實驗討論:

1.染色效果:1 : 1 效果不錯(色卡號碼：188C)，2:1 和 3:1(色卡號碼：187C)，比起 1:1 效果

較差。

2.保鮮效果: 1 : 1 重量增加率是 13% , 2:1 和 3:1 重量增加率 12% 比起 1:1 效果較差。

■實驗 3、丙二醇和聚乙二醇製作 B 液、再快速浸泡乙醇洗去多餘的溶劑的效果

(一)實驗步驟

- 1.將鮮花經由研究一的步驟處理。
- 2.使用丙二醇和聚乙二醇調配出三種比例不同的藥水，三種比例分別為 1:1、 2:1、3:1。
3. 加入食用色素 5 平匙。
4. 將三朵已經泡過 A 液的花分別充分浸在三種比例不同的藥水裡，並放置在溫度 27°C、溼度 60%的冷氣房裡，浸泡一星期，再取出。
5. 將洗去多餘的溶劑浸泡過乙醇的花拿出來後，放到架子上待完全乾燥。
6. 完全乾燥後，進行三朵不凋花浸泡不同的藥水後保鮮及染色效果的比較。

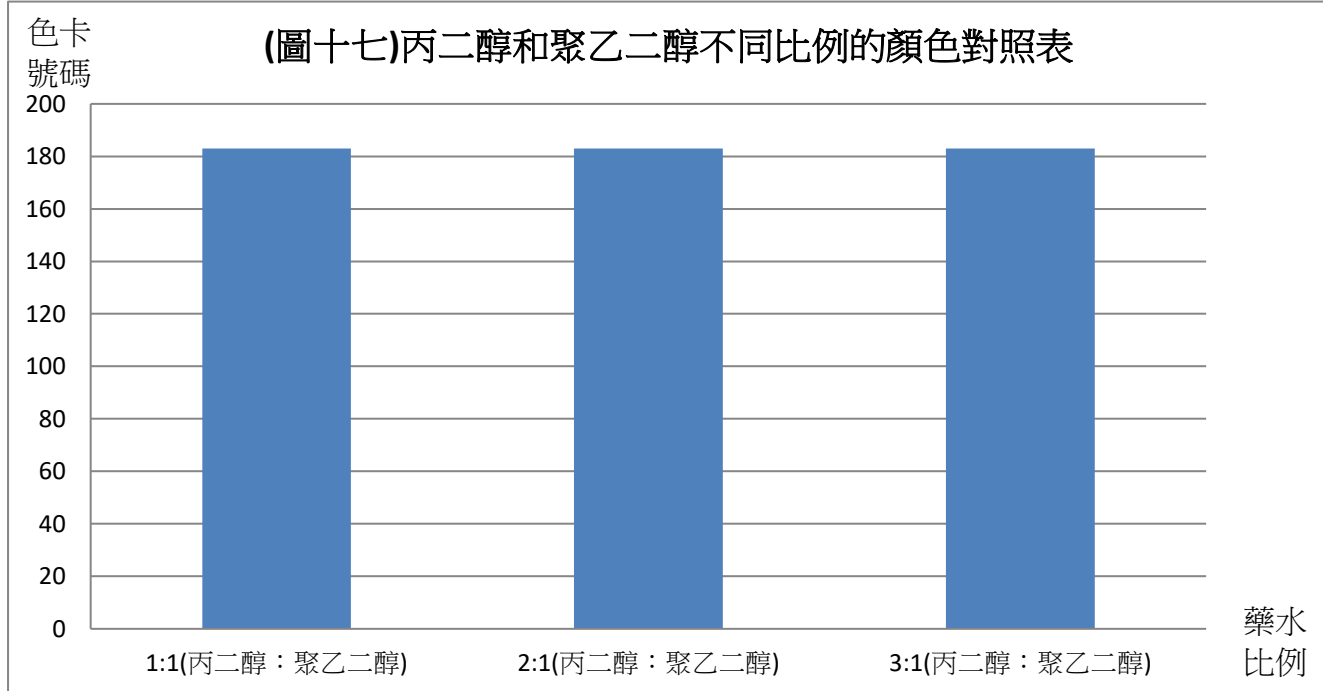
(二)實驗結果

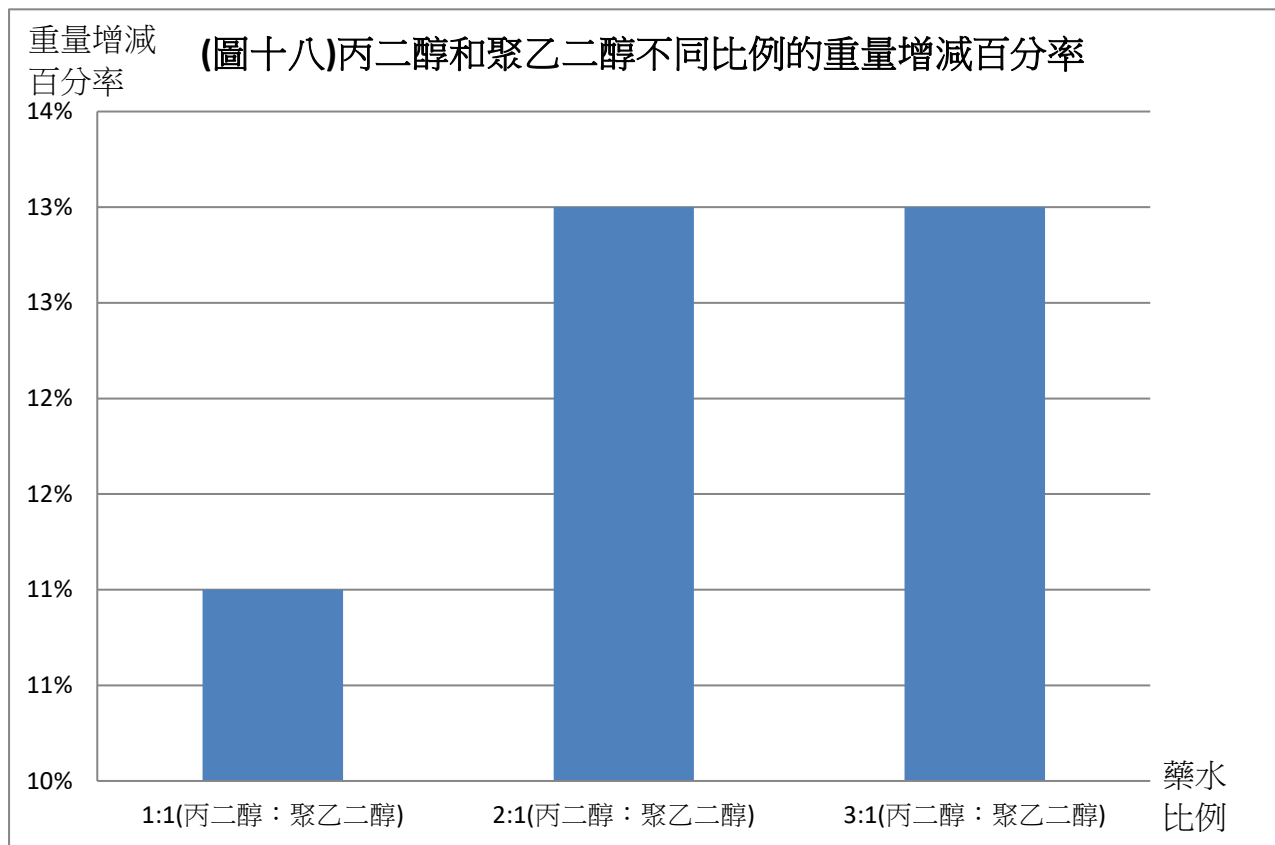
		(表十三)丙二醇和聚乙二醇做 B 液、再快速浸泡乙醇洗去多餘的溶劑的比例		
藥水比例		1:1 (丙二醇:聚乙二醇)	2:1 (丙二醇:聚乙二醇)	3:1 (丙二醇:聚乙二醇)
時間				
成品圖 (剛做好)				
效果 比較	保鮮效果	顏色不深	顏色不深	顏色不深
	染色效果	有保留水分	有保留水分	有保留水分
成品圖 (乾燥後)				
效果 比較	保鮮效果	183C	183C	183C
	染色效果	11%	13%	13%

(表十四) 丙二醇和聚乙二醇不同比例、再快速浸泡乙醇洗去多餘溶劑的
重量增減百分率

藥水比例 項目	1 : 1	2 : 1	3 : 1
花朵原重	10	10	10
成品重量	11.1	11.1	11.3
重量增減百分率	11%	11%	13%

(圖十七)丙二醇和聚乙二醇不同比例的顏色對照表





(三)實驗討論:



- 1.染色效果: 三朵染色都稍淺(色卡號碼: 183C), 可能因丙二醇較濃稠、吸收較慢導致顏色難染上去。
- 2.保鮮效果: 1:1 11%, 2:1 和 3:1 13%, 比起 1:1 效果較好。

■實驗 4、尿素和聚乙二醇製作 B 液、再快速浸泡乙醇洗去多餘溶劑的效果

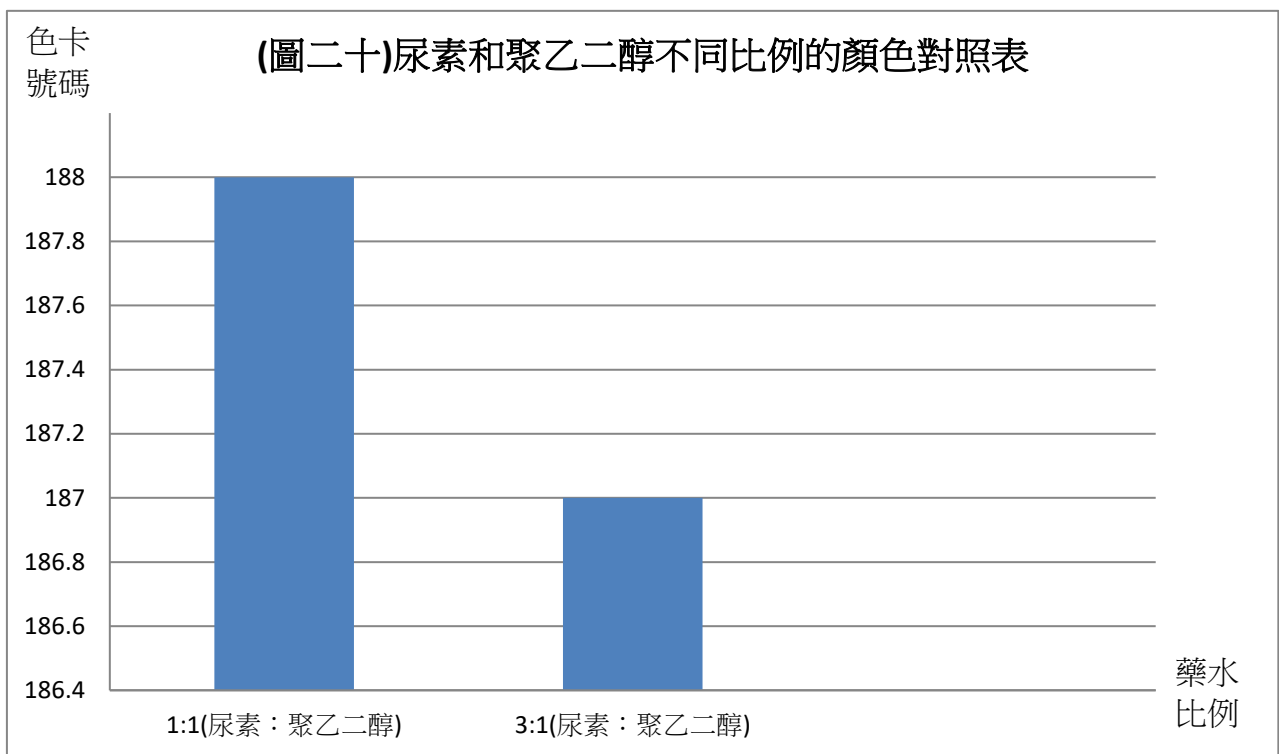
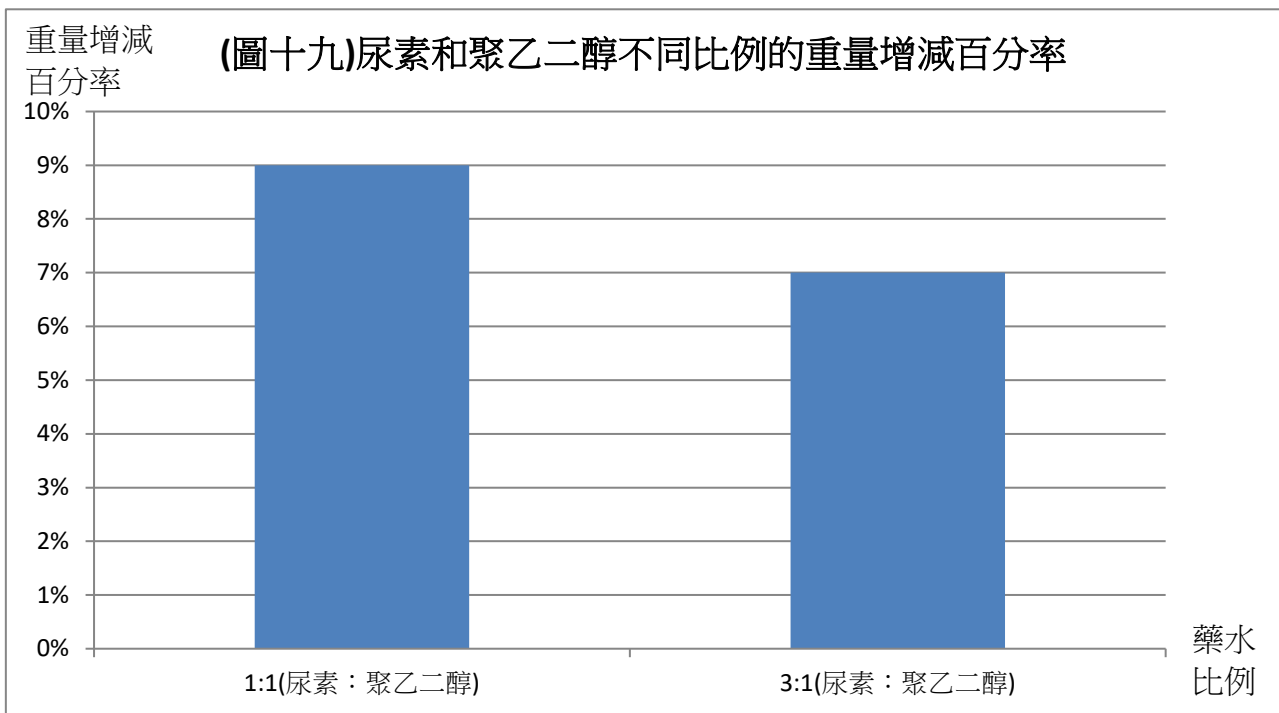
(一)實驗步驟

- 1.在 200ml 的冷開水中加入 10ml 的尿素以及 20ml 的甘油, 稀釋尿素, 調配出尿素精華液。
- 2.使用尿素精華液和聚乙二醇調配出兩種比例不同的藥水, 兩種比例分別為 1:1、3:1。
3. 加入食用色素 5 平匙。
4. 將三朵已經泡過 A 液的花分別充分浸在三種比例不同的藥水裡, 並放置在溫度 27°C、溼度 60%的冷氣房裡, 浸泡一星期, 再取出。
5. 將洗去多餘的溶劑浸泡過乙醇的花拿出來後, 放到架子上待完全乾燥。
6. 完全乾燥後, 進行三朵不凋花浸泡不同的藥水後保鮮及染色效果的比較。

(二)實驗結果

(表十五)尿素精華液和聚乙二醇做 B 液、再快速浸泡乙醇洗去多餘的溶劑的比例			
藥水比例		1:1	3:1
		(尿素:聚乙二醇)	(尿素:聚乙二醇)
時間			
成品圖 (剛做好)			
效果 比較	染色效果	188C	187C
	保鮮效果	9%	7%

(表十六) 尿素和聚乙二醇不同比例、再快速浸泡乙醇洗去多餘溶劑的 重量增減百分率			
藥水比例		1 : 1	3 : 1
項目			
花朵原重		10	10
成品重量		10.9	10.7
重量增減百分率		9%	7%



(三) 實驗討論:

1. 染色效果: 3 : 1(色卡號碼 : 187C)的染色效果比起 1 : 1(色卡號碼 : 187C)顏色較淺，效果較差。
2. 保鮮效果: 由於藥水無法晾乾且發臭，所以不能比較。

伍、研究結果

一、從【研究一】發現

1. 甲醇和乙醇會讓花朵變透明。
2. 用甲醇搭配丙酮變白和變透明的反應速率最好，最佳比例是 49:1。

二、從【研究二】發現

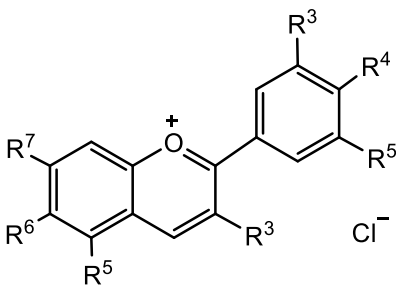
1. 不能把水溶性色素用在油脂類上，會油水分離導致無法染色。
2. 橄欖油和甘油太難揮發所以晾不乾。

三、從【研究三】發現

1. 矽油和聚乙二醇為最佳 B 液配方，1:1 效果最佳。
2. 染色時用食用色素來染色效果較好。
3. 取出後再快速浸泡乙醇洗去多餘的溶劑。

陸、討論

【研究一】研究不凋花製作液 A 液的配方：
首先要先了解玫瑰內的顏色成份：花色素 (cyanin)
基本結構



<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E8%8A%B1%E8%89%B2%E7%B4%A0%E8%8B%B7>

實驗一：醇類在此可將植物細胞脫水，因甲醇的沸點比乙醇低，因此效果固然比較好。

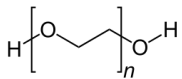
玫瑰花浸泡在醇類會形成無色溶液的原因：

玫瑰花的化學成份有數十種 <http://www.zwbk.org/MyLemmaShow.aspx?zh=zh-tw&lid=86597>

，顏色變化原因為其中顯現顏色的花色素(cyanin)的穩定性取決於 pH 值。有顏色的花色素存在低 pH（酸性條件）下，而在無色查耳酮(chalcones)形式則在較高 pH 值（鹼性條件）下。在以醇類脫水時，有可能將某些種化學成份溶出，造成溶液中 pH 值升高成鹼性，而顯現成無色溶液。

【研究二、三】研究不凋花製作液 B 液配方：

聚乙二醇



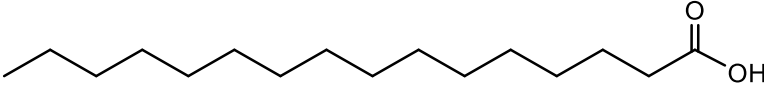
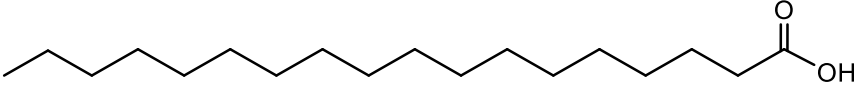
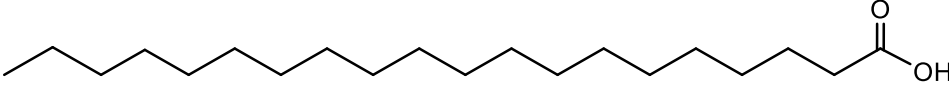
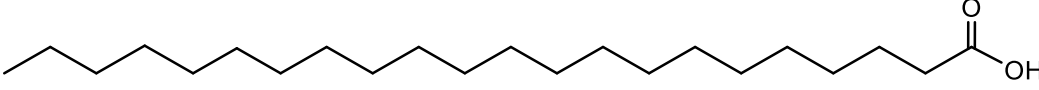
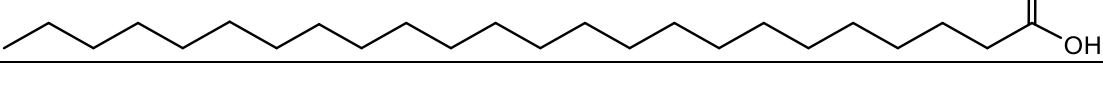
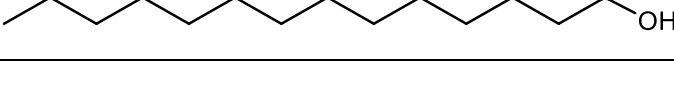
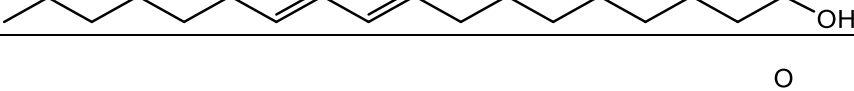
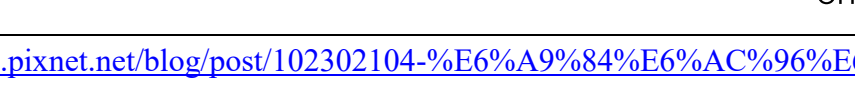
<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E8%81%9A%E4%B9%99%E4%BA%8C%E9%86%87>

聚乙二醇在此研究扮演乳化劑角色。

【研究二】實驗一

橄欖油：

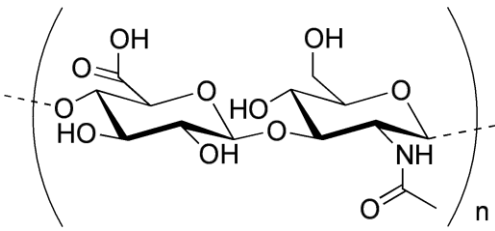
[飽和脂肪酸(Saturated fats): 棕櫚酸+硬脂酸+花生酸+二十二烷酸+肉豆蔻酸+廿四烷酸]+
[多元不飽和脂肪酸(Polyunsaturated fats)：亞麻油酸+次亞麻油酸]

棕櫚酸	
硬脂酸	
花生酸	
二十二烷酸	
廿四烷酸	
肉豆蔻酸	
亞麻油酸	
次亞麻油酸	

<http://skin168.pixnet.net/blog/post/102302104-%E6%A9%84%E6%AC%96%E6%B2%B9%28olive-oil%29%E7%9A%84%E8%84%82%E8%82%AA%E9%85%B8%E6%88%90%E5%88%86>

【研究三】實驗一

玻尿酸

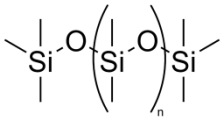


<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E7%8E%BB%E5%B0%BF%E9%85%B8>

玻尿酸剛泡好時保水效果很好，但一陣子後卻變得乾燥，所以不用再快速浸泡乙醇洗去多餘的溶劑。

【研究三】實驗二

矽油

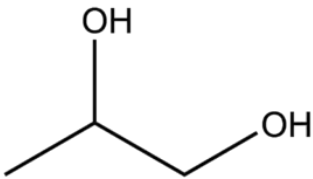


<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E8%81%9A%E4%BA%8C%E7%94%B2%E5%9F%BA%E7%9F%BD%E6%B0%A7%E7%83%B7>

液態時的二甲基矽氧烷為一黏稠液體，稱做「dimethicone」，屬於矽油之類，是一種具有不同聚合度鏈狀結構的有機矽氧烷混合物，其端基和側基全為烴基（如甲基、乙基、苯基等）。一般的矽油為無色、無味、無毒、不易揮發的液體。

【研究三】實驗三

丙二醇



丙二醇可能因較濃稠、吸收較慢，導致顏色較難染上去。

一般的油只要有不飽和(C=C)結構就會如此造成腐壞，因油與空氣中的氧產生氧化反應，讓油變質做造成；在此研究中，矽油不會發臭是因化學結構上它主要是因不會和氧產生自由基而造成氧化。

矽油和聚乙二醇的效果比較好是因矽油和聚乙二醇都是較相似構型聚合物。而尿素精華液是個複雜的成份，不只有尿素，因此效果不好。橄欖油也是多種脂肪酸的成分但和水相溶性不佳，因此效果也不好。至於玻尿酸其結構和聚乙二醇是屬於不同結構型態的保鮮劑，因此效果也不好。

本研究最佳比例：矽油和聚乙二醇製作 B 液、再快速浸泡乙醇洗去多餘的溶劑示意圖



柒、結論

一、要做出美麗的「不凋花」並不困難，從實驗中我們歸納出：

(一)用甲醇和丙酮調配出來的 A 液變白、變透明的效果最好。

(二)在 A 液中，甲醇加的越多，變透明的反應速率就越快、效果也越好。

(三) B 液中矽油和聚乙二醇的比例以 1:1 的效果最好，顏色較深、較鮮艷，花瓣上也沒有白色紋路，保鮮度也很好，花瓣不會因太過乾燥而產生皺摺，整體的效果都非常棒。

(四)使用脂溶性色素的效果較佳，脂溶性色素較好混和，顏色鮮豔，也不會出現油水分離現象；水溶性色素顏色較淺，在藥水需較多的色素，若藥水中含有油脂類的成分，可能會造成油水分離，染色不均。

捌、參考資料

一、蘇瓦茲，蘇老師化學黑白講，遠見天下文化出版股份有限公司，2013。

二、認識不凋花、永生花 - 凱珞的手作創意花嫁 Carol Floral Design - 痞客邦。取自：

<http://queen690617.pixnet.net/blog/post/392109308-%E3%80%8C%E8%AA%8D%E8%AD%98%E4%B8%8D%E5%87%8B%E8%8A%B1%E3%80%81%E6%B0%B8%E7%94%9F%E8%8A%B1%E3%80%8D>

三、莉朵女孩的不凋花 - Xuite 日誌 - 隨意窩。取自：

<http://blog.xuite.net/littlegirlflower/wretch/128483014-%E4%B8%8D%E5%87%8B%E8%8A%B1%E7%9A%84Q%26A>

四、玫瑰花變白的原因：

<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E8%8A%B1%E8%89%B2%E7%B4%A0%E8%8B%B7>

五、玫瑰花的化學成份

<http://www.zwbk.org/MyLemmaShow.aspx?zh=zh-tw&lid=86597>

六、聚乙二醇

<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E8%81%9A%E4%B9%99%E4%BA%8C%E9%86%87>

七、橄欖油

<http://skin168.pixnet.net/blog/post/102302104-%E6%A9%84%E6%AC%96%E6%B2%B9%28olive-oil%29%E7%9A%84%E8%84%82%E8%82%AA%E9%85%B8%E6%88%90%E5%88%86>

八、玻尿酸

<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E7%8E%BB%E5%B0%BF%E9%85%B8>

九、砵油

<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E8%81%9A%E4%BA%8C%E7%94%B2%E5%9F%BA%E7%9F%BD%E6%B0%A7%E7%83%B7>

十、丙二醇

<https://zh.wikipedia.org/wiki/1,2-%E4%B8%99%E4%BA%8C%E9%86%87>

【評語】 080205

本作品研究題目相當有趣，實驗設計與報告呈現方式清晰明瞭，研究內容主要在探討長保花朵不凋謝方法，由於花朵中含有水分，利用甲醇、乙醇等溶劑作為脫水劑，丙酮用來脫色，並使用不易揮發的溶劑，聚乙二醇搭配各種保濕溶劑防止乾燥，成功做出不凋花。同時利用色卡及含水率，找出不凋花製作最佳成分以及比例。然而科學方法與數據分析方法略顯薄弱，例如，在實驗中保鮮度的定義有疑慮；甲醇和乙醇脫水的差異為什麼跟沸點有關？甘油實驗是否也應用甲醇快速清洗，方能做比較等，再之，網路上也能找得到相似的資料，建議清楚討論本作品的創新處。實驗日誌應紀錄於騎馬釘或線膠裝訂成冊的筆記本上，且應記錄工作日期，並以手寫非印刷方式詳實記錄步驟、數據及結果分析方式。但因工藝水準高，具有商用價值，仍是難得之作品。

作品海報

摘要

本研究主要探討長保花朵美麗不凋方法。由於花朵中含有水分，當這些水分揮發以後，這朵花就枯萎了，我們在日常生活中找尋甲醇、乙醇當成可脫水溶液，丙酮用來脫色，因此使用它們來做A液。B液是代替花的水分，而且要用不易揮發的溶劑，因此我們使用聚乙二醇搭配各種保濕溶劑來製作B液，最後終於做出美麗的不凋花。

為了把感覺變成科學的數字，我們利用色卡及重量增減百分率公式，找出不凋花製作最佳成分以及比例，做出美麗的不凋花。

壹、研究動機

日常生活中，常常可見盛開綻放美艷的鮮花，幾天之後就快速凋零；凋零原因，應該是花朵的水份消失後，乾枯後的自然現象。我們希望能夠將鮮花保存得很久，所以選擇了這個主題。由於製作液中的成份以及比例是商業機密，只能自己找出成分及實驗調整比例，讓花朵的美麗持續，可以永久保存。

■相關課程：五上 第三單元 水溶液

貳、研究目的

- 一、找出不凋花製作的原理。
- 二、瞭解不凋花以及各種加工花和鮮花的差異。
- 三、探討製作不凋花所需的原料與製作方法。
- 四、找出不凋花製作液A、B液的最佳成分。
- 五、找出不凋花製作液A、B液的最佳比例。
- 六、比較市售不凋花及自製不凋花的效果。

參、研究設備及器材

實驗用花朵	埔里玫瑰
自製 A 液溶液	甲醇、乙醇、丙酮
自製 B 液溶液	甘油、聚乙二醇、橄欖油、玻尿酸、矽油、丙二醇、水溶性色素(紅、藍色)、脂溶性色素(藍色)、食用色素(紅色)
其他用具	保鮮膜、錐形瓶、玻璃容器、橡皮筋、塑膠漏斗、劍山、上皿天平、電子秤、50ml 量筒、100ml 量筒、免洗筷、刮杓、鏟子、滴管、清潔用刷子

肆、研究過程及方法

一、文獻探討

(一)不凋花的由來：

不凋花於1991年源自法國，後來傳到日本，由日本的高科技保存液加特殊技術將不凋花的花朵藝術廣為流傳。

(二)不凋花的特色：

不需澆水、照樣可放1~2年，在適當環境下保存得好，甚至超過5年也不會凋謝。

(三)不凋花的製作：

將A液倒入密封容器裡，讓鮮花充分浸在液體中，A液體是為了讓花朵變白、變透明而使用的甲醇和乙醇混合體，之後將B液倒在另一個密封盒裡，B液體代替鮮花的水分，所使用的原材料是聚乙二醇等不易揮發且安全性高的有機液體，將A液裡的花移至B液裡，浸泡一星期，待三個星期完全乾燥後進行染色處理。

A液的主要功用是讓花朵變白、變透明，可以讓花朵變透明的親水性溶液有甲醇、乙醇、醋酸、丙酮、甲胺。有機溶液中能讓花朵變白的親脂性溶液有三氯乙酸、三甲基戊烷、環戊烷、庚烷、丙酮和漂白水，研究一我們選用丙酮這種液體，指甲去光水中常會有丙酮這項成分。

B液的主要功用是讓水分滲透到花朵內部，研究二我們是以不易揮發的油脂來代替，生活中較常見到的油脂類有葵花油、豬油、椰子油、奶油和橄欖油。研究三中我們用的是常見的保養品添加物來代替水分，有甘油、玻尿酸、矽油、丙二醇和尿素(蘇瓦茲，蘇老師化學黑白講及維基百科)，以上都是具有保鮮、補水和鎖水功用的成分。為了減緩水分流失的速率，我們還在藥水中加入了聚乙二醇，聚乙二醇常用在製作藥用膠囊和膜劑，會在水分外形成一層保護層，讓水分鎖在花朵內部。B液的比例設定為1:1、2:1、3:1，因為聚乙二醇的主要功用是讓水分不要那麼快速的蒸發、形成一層保護層，所以在藥水中都只佔了1/4~1/2。

玻尿酸精華液的調配方法是在240ml的冷開水中加入60ml的玻尿酸(濃度1%)，稀釋玻尿酸，不直接用濃度1%的玻尿酸是因為沒稀釋過的玻尿酸太濃稠。尿素精華液的調配方法是在200ml的冷開水中加入10ml的尿素以及20ml的甘油，稀釋尿素，調配出尿素精華液，10%以上的尿素，就屬高濃度劑，刺激性高，要用2.5%的標準濃度，才會有保鮮效果。

(四)不凋花的保存方法：

- 1.不要觸碰花瓣，容易造成花瓣破損。萬一沾上灰塵時，可以用軟毛的除塵紙輕輕擦去，或是用吹風機冷風輕輕吹開。
- 2.不接觸濕氣可延長不凋花的壽命，濕氣重的環境會造成花瓣染色，請小心不要接觸衣服或牆壁。千萬不能澆水！
- 3.避免和陽光直射的地方。

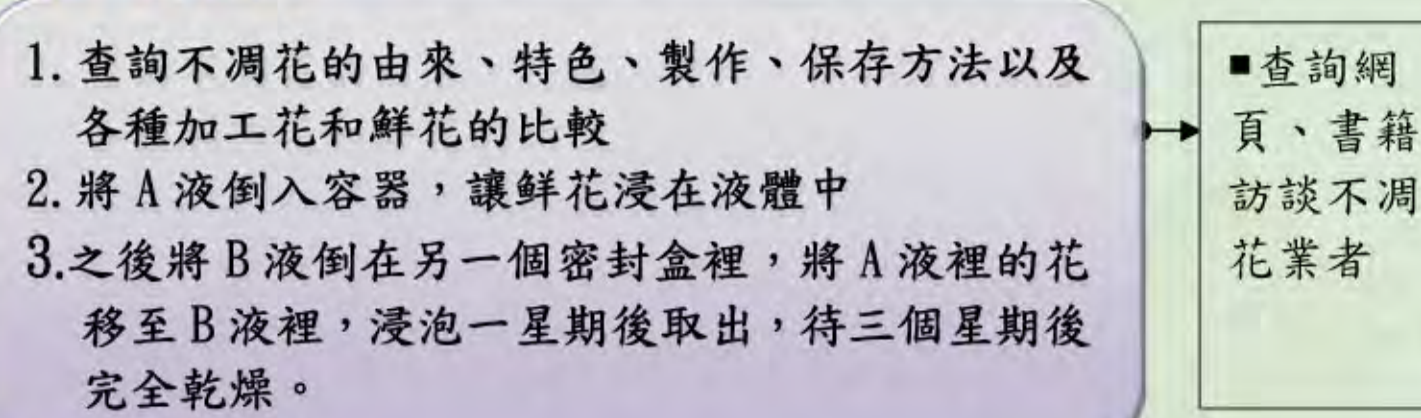
(五)各種加工花和鮮花的差異：

項目	花種	人造花	不凋花	乾燥花	鮮花
賞花期		最長，永遠不會凋謝	1~5年	六個月	沒有加工過，只能放7~10天。
保鮮度		沒有水分	水分較多	沒有水分	水分較多
柔軟度		較不柔軟	較柔軟	較不柔軟	較柔軟
價格		最便宜，一朵約十元	最貴，一朵大約180元	一朵約30元	依不同的花種來定價每朵約是15~30元

二、成品計算公式

重量增減百分率=(不凋花成品-花朵原重)/原重*100%

三、研究流程



四、研究內容

【研究一】研究不凋花製作液A液的配方：

- 實驗1、研究甲醇、乙醇和丙酮不同比例變白、變透明的反應速率
- 實驗2、研究甲醇跟丙酮不同比例變白、變透明的反應速率

【研究二】研究不凋花製作液B液配方：

- 實驗1、橄欖油和聚乙二醇做B液的比例效果
- 實驗2、甘油和聚乙二醇做B液的比例

【研究三】研究不凋花製作液B液配方、再快速浸泡乙醇：

- 實驗1、玻尿酸精華液和聚乙二醇製作B液配方浸泡後、再快速浸泡乙醇的效果
- 實驗2、矽油和聚乙二醇製作B液配方浸泡後、再快速浸泡乙醇的效果
- 實驗3、丙二醇和聚乙二醇製作B液配方浸泡後、再快速浸泡乙醇的效果
- 實驗4、尿素和聚乙二醇製作B液配方浸泡後、再快速浸泡乙醇的效果

【研究一】研究不凋花製作液A液的配方

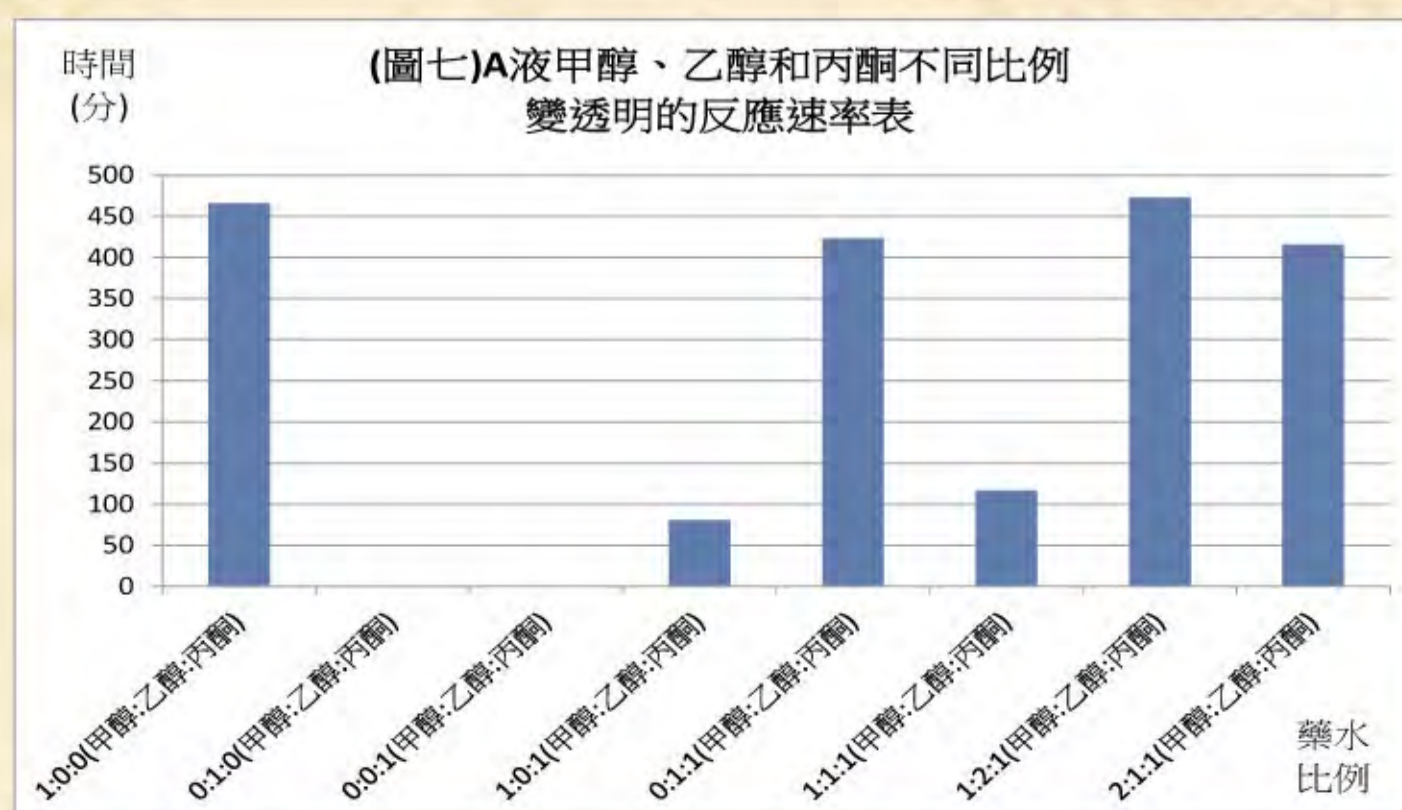
★實驗1、研究甲醇、乙醇和丙酮不同比例變白、變透明的反應速率

(一)實驗步驟

- 1.使用甲醇、乙醇和丙酮調配出五種比例不同的藥水，八種比例分別為1:0:0、0:1:0、0:0:1、0:1:1、1:0:1、1:1:1、1:2:1、2:1:1。
- 2.將鮮花分別充分浸在不同比例的藥水裡，並放置在溫度27°C、溼度60%的冷氣房裡，觀察記錄花朵變白、變透明的變化，直到花全部變透明後，再取出待完全乾燥。
- 3.完全乾燥後，進行鮮花浸泡不同的藥水後變白、變透明效果的比較。

(二)實驗結果

藥水比例	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
時間	1:0:0 (甲醇-乙醇-丙酮)	0:1:0 (甲醇-乙醇-丙酮)	0:0:1 (甲醇-乙醇-丙酮)	1:0:1 (甲醇-乙醇-丙酮)	0:1:1 (甲醇-乙醇-丙酮)	1:1:1 (甲醇-乙醇-丙酮)	1:2:1 (甲醇-乙醇-丙酮)	2:1:1 (甲醇-乙醇-丙酮)
浸泡前(原花)								
開始製作								
花朵變白								
花朵變透明								



(三)實驗討論：

- 1.變白的反應速率：由變白時間快到慢編號依序排列是5>8>7>4>6>1。
- 2.變透明的反應速率：甲醇變透明的反應速率比乙醇好，由變透明時間快到慢編號依序排列是4>6>8>5>1>7。

(四)結論：

甲醇跟丙酮的混合溶液變白、變透明的反應速率的最好，所以想設計實驗2，目的是想找到甲醇跟丙酮的最佳比例。

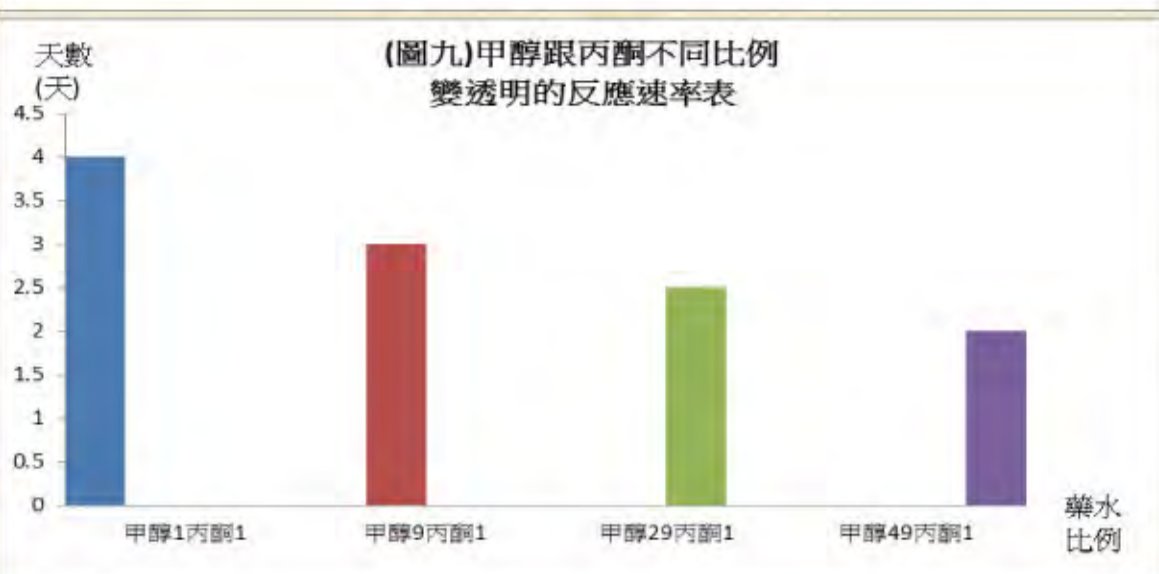
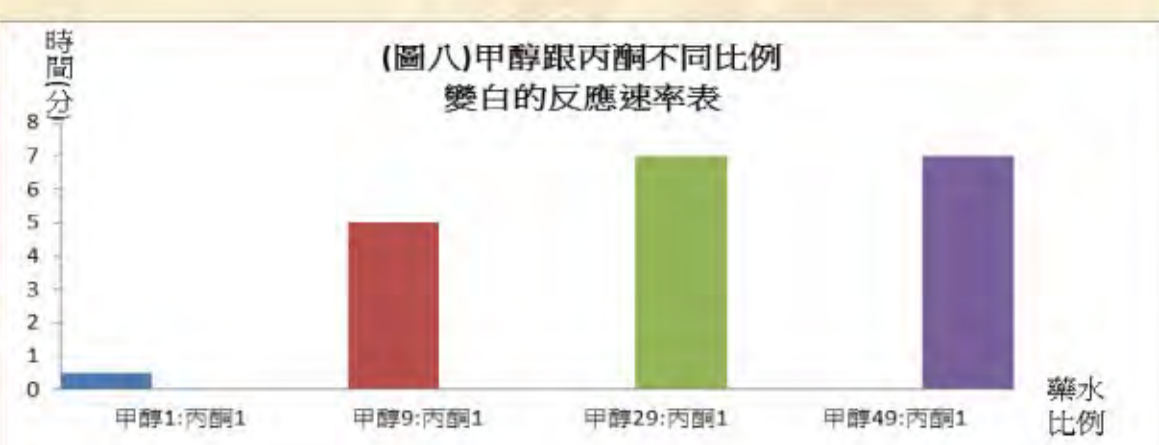
★實驗2、研究甲醇跟丙酮不同比例的變白、變透明的反應速率

(一)實驗步驟

- 1.調配1:1，9:1，29:1，49:1 4種不同比例的甲醇跟丙酮溶液。
- 2.將4朵鮮花分別充分浸在4種比例不同的溶液裡，並放置在溫度22°C、溼度68%的冷氣房裡，觀察記錄花朵變白、變透明的變化。

(二)實驗結果

藥水比例編號	(1) 1:1 (甲醇:丙酮)	(2) 9:1 (甲醇:丙酮)	(3) 29:1 (甲醇:丙酮)	(4) 49:1 (甲醇:丙酮)
時間	1小時	1小時	1小時	1小時
五小時	五小時	五小時	五小時	五小時
變白的反應速率	0.5分鐘	5分鐘	7分鐘	8分鐘
變透明的反應速率	4天	3天	2.5天	2天



(三)實驗討論：

- 1.變白的反應速率由快到慢依序排列是 1>2>3>4。
- 2.變透明的反應速率由快到慢依序排列是 4>3>2>1。
- 3.比較變透明及變白的反應速率後，編號(4) 甲醇：丙酮 49:1 是最佳的比例。

【研究二】研究不凋花製作液B液配方

★實驗1、橄欖油和聚乙二醇做B液的效果

(一)實驗步驟

- 1.將鮮花經由研究一的步驟處理。
- 2.使用橄欖油和聚乙二醇調配出三種比例不同的藥水，三種比例分別是1:1、2:1、3:1。
- 3.加入水溶性色素6ml。
- 4.將三朵已經泡過A液的花分別充分浸在三種比例不同的B藥水裡，並放置在溫度27°C、溼度60%的冷氣房裡，浸泡一星期後，再取出待完全乾燥。
- 5.完全乾燥後，進行三朵花浸泡不同的藥水後保鮮及染色效果的比較。

(二)實驗結果

藥水比例	1:1 (橄欖油:聚乙二醇)	2:1 (橄欖油:聚乙二醇)	3:1 (橄欖油:聚乙二醇)
第一天			
第二天			
成品圖			
效果比較	染色效果：差 保鮮效果：無法晾乾 (一個月)	染色效果：差 保鮮效果：無法晾乾 (一個月)	染色效果：極差 保鮮效果：無法晾乾 (一個月)

(三)實驗討論：

- 1.染色效果：我們所使用的色素是水溶性色素，由於藥水中含有油脂類的成分，所以導致油水分離，色素染色效果不好。
- 2.保鮮效果：無法晾乾且發臭，所以無法比較。
- 3.橄欖油和聚乙二醇的配方並不適合用做保鮮處理的藥劑。

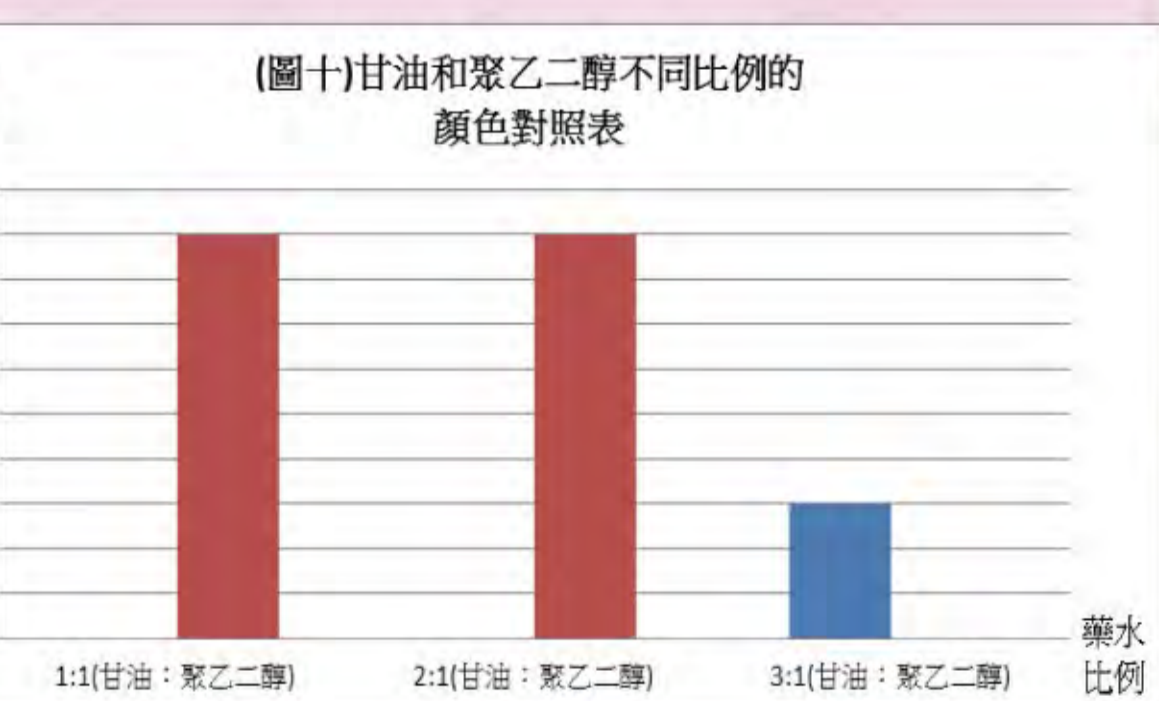
★實驗2、甘油和聚乙二醇做B液的效果

(一)實驗步驟

- 1.將鮮花經由研究一的步驟處理。
- 2.使用甘油和聚乙二醇調配出三種比例不同的藥水，三種比例分別為1:1、2:1、3:1。
- 3.加入脂溶性色素5平匙。
- 4.將三朵已經泡過A液的花分別充分浸在三種比例不同的藥水裡，並放置在溫度27°C、溼度60%的冷氣房裡，浸泡一星期後，再取出待完全乾燥。
- 5.完全乾燥後，進行三朵不凋花浸泡不同的藥水後保鮮及染色效果的比較。

(二)實驗結果

藥水比例	1:1 (甘油:聚乙二醇)	2:1 (甘油:聚乙二醇)	3:1 (甘油:聚乙二醇)
時間	1小時	1小時	1小時
成品圖			
效果比較	保鮮效果：無法晾乾 所以無法比較 染色效果：288C	保鮮效果：無法晾乾 所以無法比較 染色效果：288C	保鮮效果：無法晾乾 所以無法比較 染色效果：285C



(三)實驗討論：

- 1.染色效果：藥水3的染色效果不是很好(色卡號碼：285C)，顏色看起來比較淺。
- 2.保鮮效果：由於藥水無法晾乾且發臭，所以不能比較。

【研究三】研究不凋花製作液B液配方、再快速浸泡乙醇

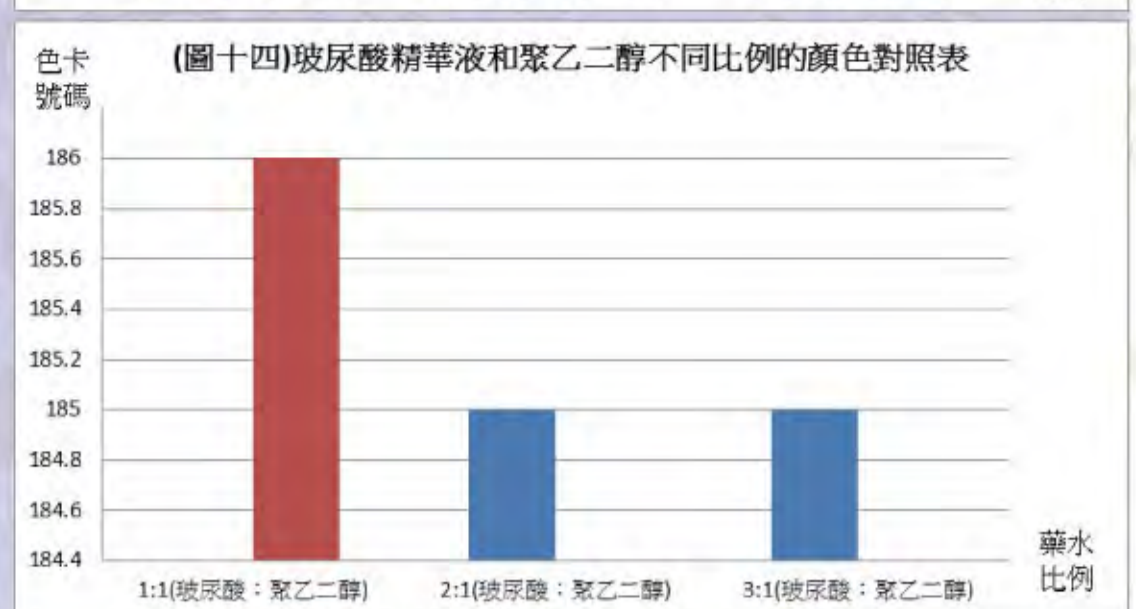
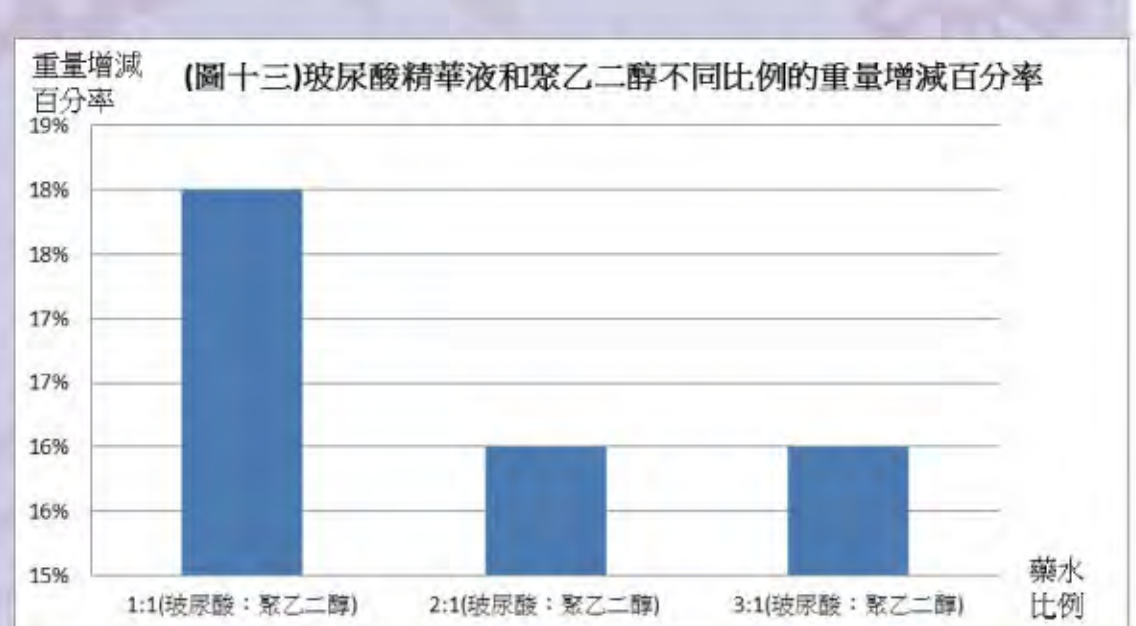
★實驗1、玻尿酸精華液和聚乙二醇製作B液、再快速浸泡乙醇洗去多餘的溶劑的效果

(一)實驗步驟

- 1.將鮮花經由研究一的步驟處理
- 2.在240ml的冷開水中加入60ml的玻尿酸(濃度1%)，稀釋玻尿酸，調配出玻尿酸精華液。
- 3.使用玻尿酸精華液和聚乙二醇調配出三種比例不同的藥水，三種比例分別為1:1、2:1、3:1。
- 4.加入食用色素5平匙。
- 5.將三朵已經泡過A液的花分別充分浸在三種比例不同的藥水裡，並放置在溫度27°C、溼度60%的冷氣房裡，浸泡一星期，再取出。
- 6.將洗去多餘的溶劑浸泡過乙醇的花拿出來後，放到架子上待完全乾燥。
- 7.完全乾燥後，進行三朵不凋花浸泡不同的藥水後保鮮及染色效果的比較。

(二)實驗結果

藥水比例	1:1 (玻尿酸:聚乙二醇)	2:1 (玻尿酸:聚乙二醇)	3:1 (玻尿酸:聚乙二醇)
時間	1小時	1小時	1小時
成品圖(剛做好)			
效果比較	保鮮效果：18% 染色效果：186C	保鮮效果：16% 染色效果：185C	保鮮效果：16% 染色效果：185C



藥水比例	1:1	2:1	3:1
項目			
花朵原重	10	10	10
成品重量	11.8	11.6	11.6
重量增減百分率	18%	16%	16%

(三)實驗討論：

- 1.染色效果：1:1染色效果還不錯(色卡號碼：186C)，但2:1和3:1內部有些沒染到(色卡號碼：185C)。
- 2.保鮮效果：1:1 18%，2:1和3:1 16%，比起1:1效果較差。

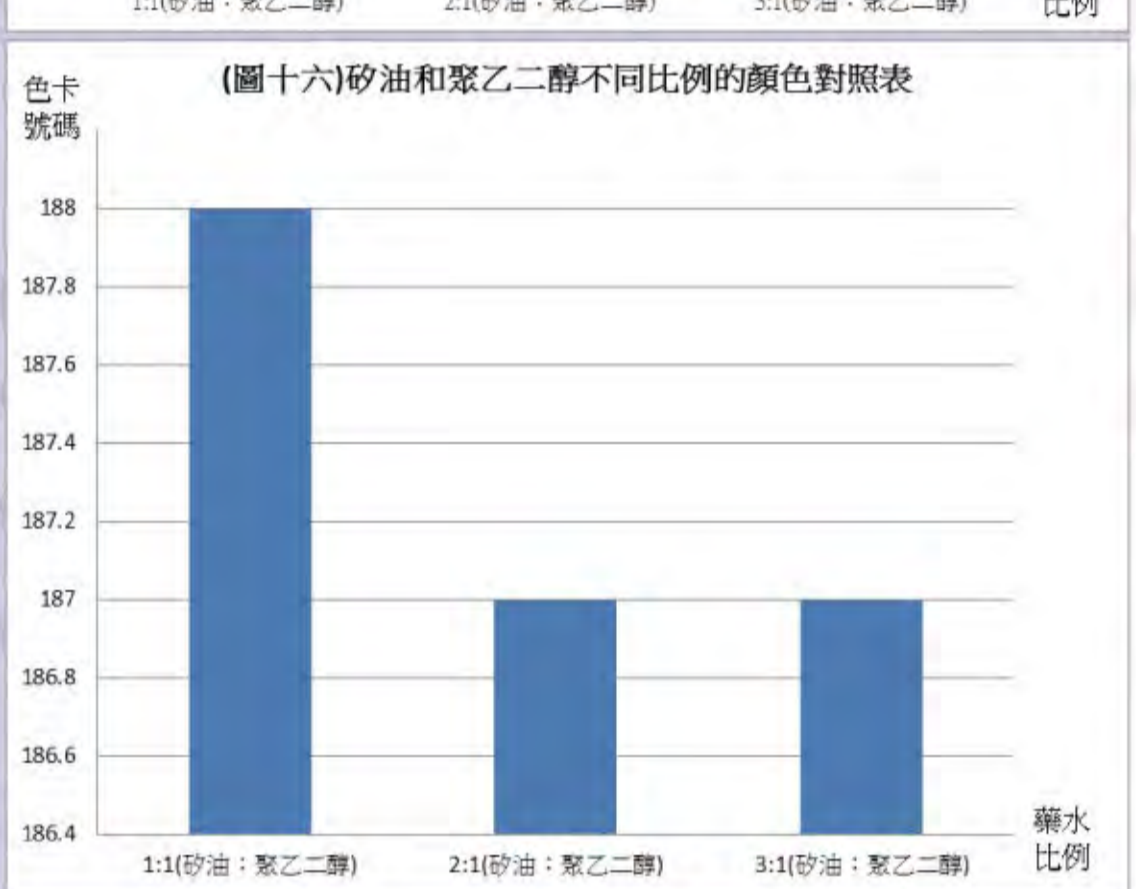
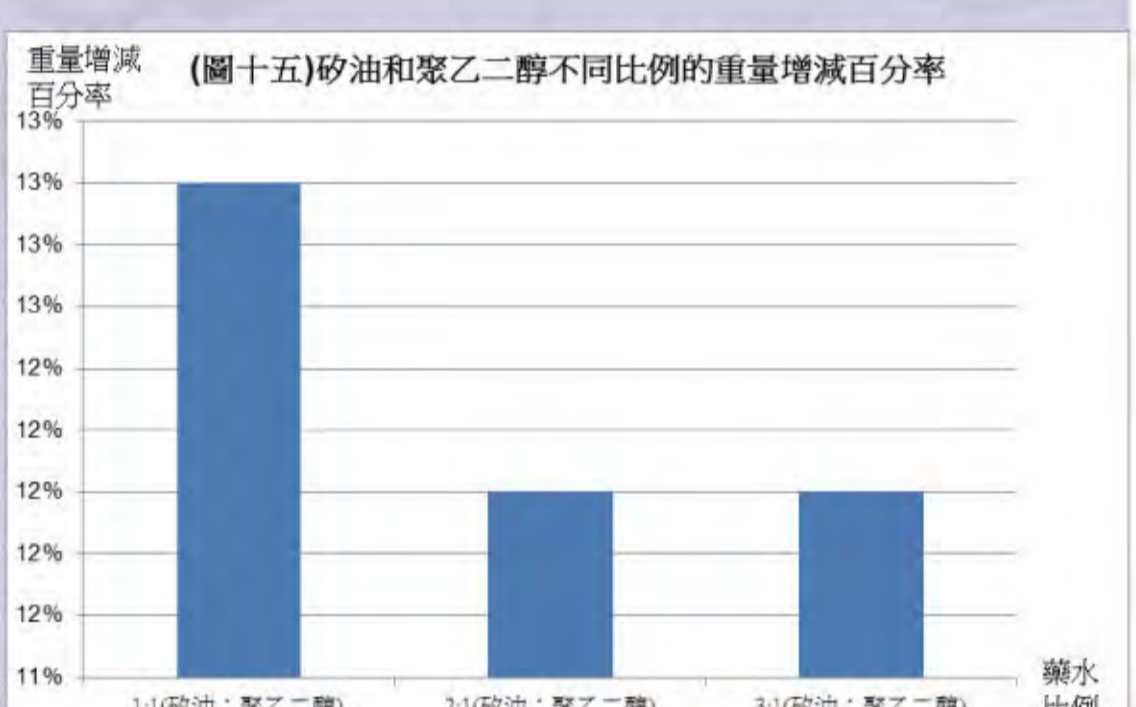
★實驗2、矽油和聚乙二醇製作B液、再快速浸泡乙醇洗去多餘的溶劑的效果

(一)實驗步驟

- 1.將鮮花經由研究一的步驟處理
- 2.使用矽油和聚乙二醇調配出三種比例不同的藥水，三種比例分別為1:1、2:1、3:1。
- 3.加入食用色素5平匙。
- 4.將三朵已經泡過A液的花分別充分浸在三種比例不同的藥水裡，並放置在溫度27°C、溼度60%的冷氣房裡，浸泡一星期，再取出。
- 5.將洗去多餘的溶劑浸泡過乙醇的花拿出來後，放到架子上待完全乾燥。
- 6.完全乾燥後，進行三朵不凋花浸泡不同的藥水後保鮮及染色效果的比較。

(二)實驗結果

藥水比例	1:1 (矽油:聚乙二醇)	2:1 (矽油:聚乙二醇)	3:1 (矽油:聚乙二醇)
時間	1小時	1小時	1小時
成品圖(剛做好)			
效果比較	保鮮效果：三朵染色、保鮮效果都不錯 染色效果	保鮮效果：13% 染色效果：188C	保鮮效果：12% 染色效果：187C



(三)實驗討論：

- 1.染色效果：1:1效果不錯(色卡號碼：188C)，2:1和3:1(色卡號碼：187C)，比起1:1效果較差。
- 2.保鮮效果：1:1重量增加率是13%，2:1和3:1重量增加率12%比起1:1效果較差。

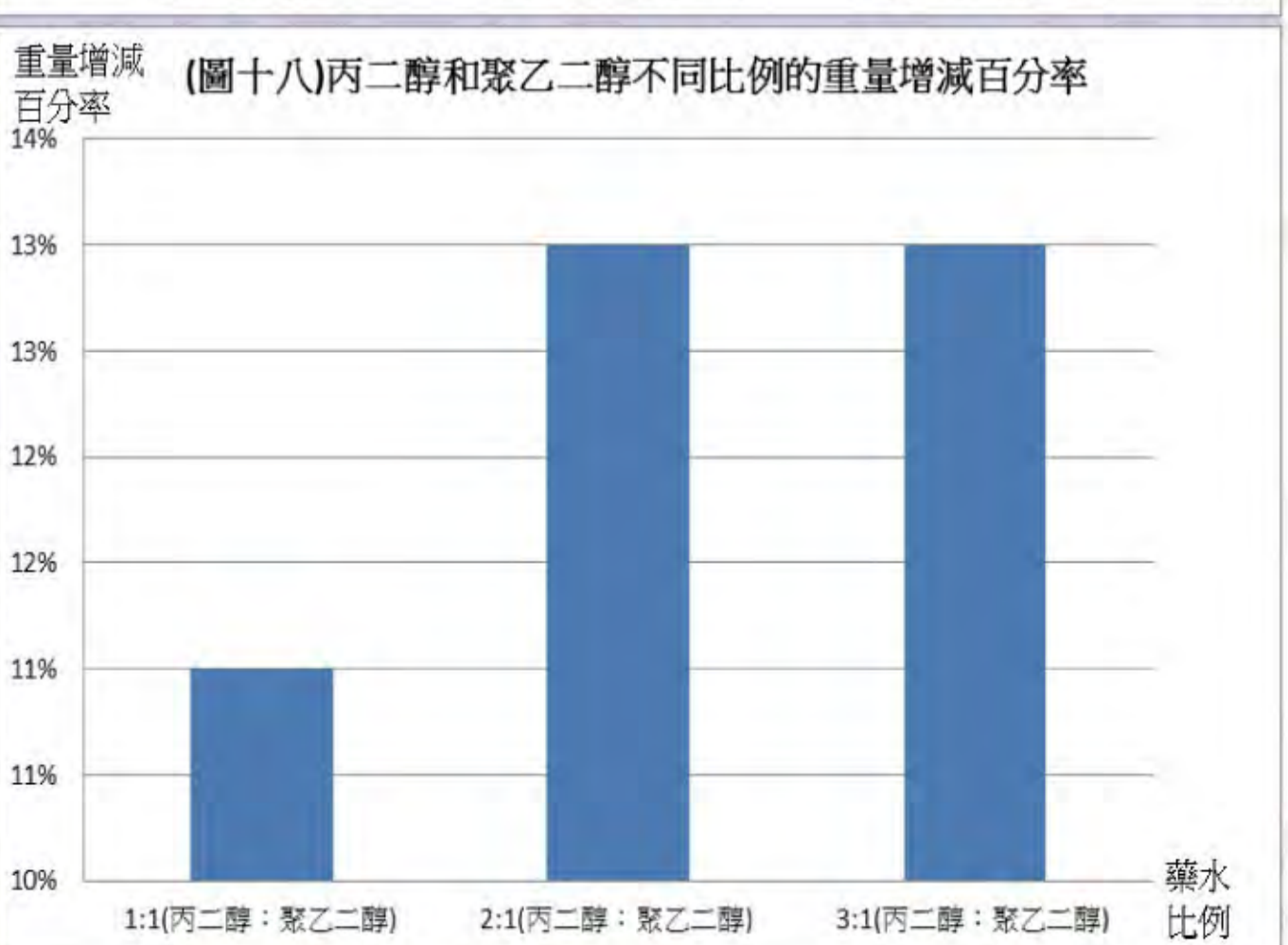
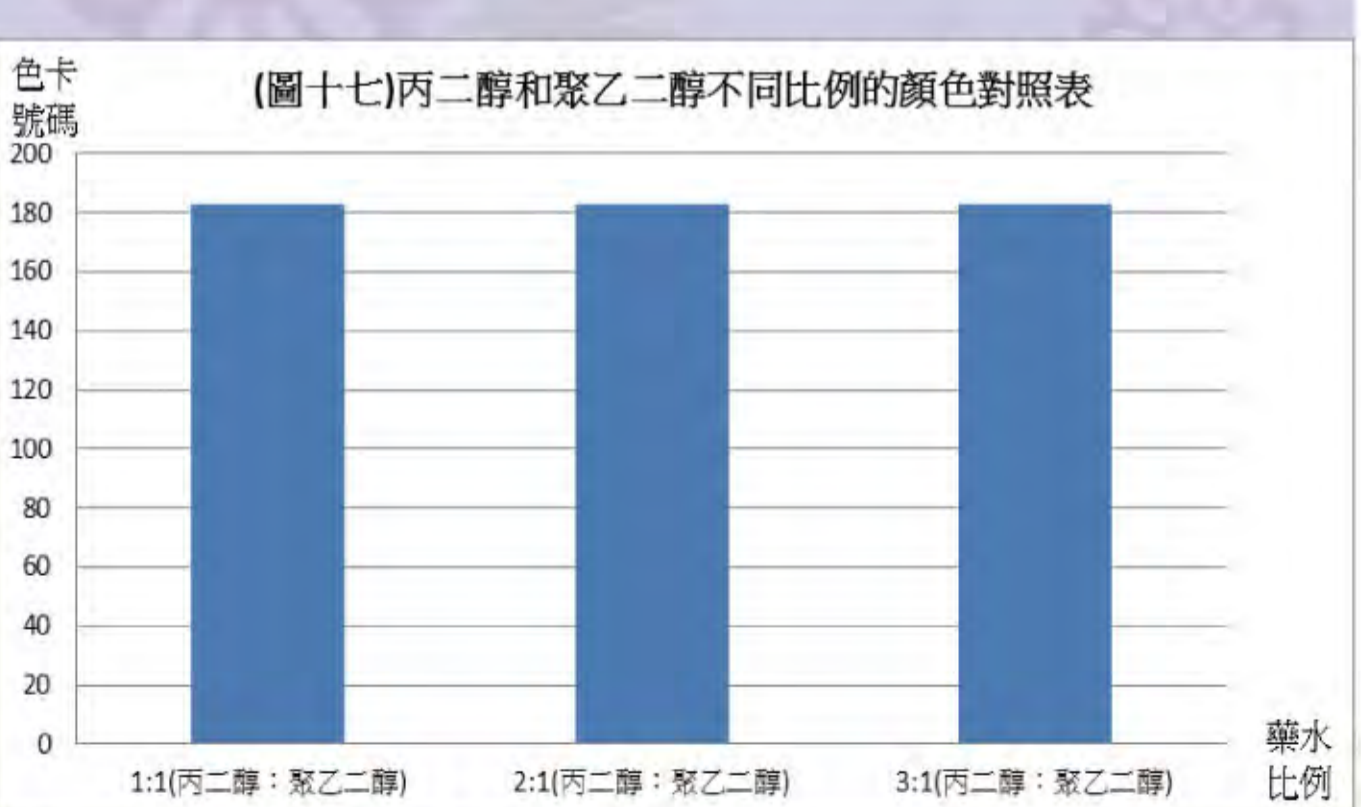
★實驗3、丙二醇和聚乙二醇製作B液、再快速浸泡乙醇洗去多餘的溶劑的效果

(一)實驗步驟

- 1.將鮮花經由研究一的步驟處理。
- 2.使用丙二醇和聚乙二醇調配出三種比例不同的藥水，三種比例分別為1:1、2:1、3:1。
- 3.加入食用色素5平匙。
- 4.將三朵已經泡過A液的花分別充分浸在三種比例不同的藥水裡，並放置在溫度27°C、溼度60%的冷氣房裡，浸泡一星期，再取出。
- 5.將洗去多餘的溶劑浸泡過乙醇的花拿出來後，放到架子上待完全乾燥。
- 6.完全乾燥後，進行三朵不凋花浸泡不同的藥水後保鮮及染色效果的比較。

(二)實驗結果

藥水比例	1:1 (丙二醇:聚乙二醇)	2:1 (丙二醇:聚乙二醇)	3:1 (丙二醇:聚乙二醇)
時間	1小時	1小時	1小時
成品圖(剛做好)			
效果比較	保鮮效果：顏色不深 染色效果：有保留水分	保鮮效果：顏色不深 染色效果：有保留水分	保鮮效果：顏色不深 染色效果：有保留水分



藥水比例	1:1	2:1	3:1
項目			
花朵原重	10	10	10
成品重量	11.1	11.1	11.3
重量增減百分率	11%	11%	13%

(三)實驗討論：

- 1.染色效果：三朵染色都稍淺(色卡號碼：183C)，可能因丙二醇較濃稠、吸收較慢導致顏色難染上去。
- 2.保鮮效果：1:1 11%，2:1和3:1 13%，比起1:1效果較好。



★實驗4、尿素和聚乙二醇製作B液、再快速浸泡乙醇洗去多餘溶劑的效果

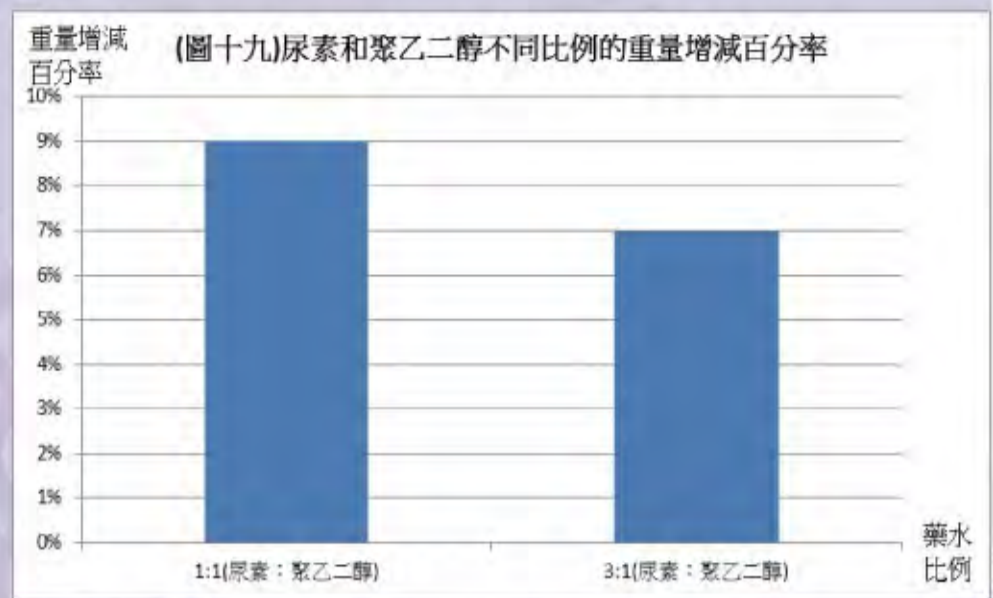
(一)實驗步驟

- 1.在200ml的冷開水中加入10ml的尿素以及20ml的甘油，稀釋尿素，調配出尿素精華液。
- 2.使用尿素精華液和聚乙二醇調配出兩種比例不同的藥水，兩種比例分別為1:1、3:1。
- 3.加入食用色素5平匙。
- 4.將三朵已經泡過A液的花分別充分浸在三種比例不同的藥水裡，並放置在溫度27°C、溼度60%的冷氣房裡，浸泡一星期，再取出。
- 5.將洗去多餘的溶劑浸泡過乙醇的花拿出來後，放到架子上待完全乾燥。
- 6.完全乾燥後，進行三朵不凋花浸泡不同的藥水後保鮮及染色效果的比較。

(二)實驗結果

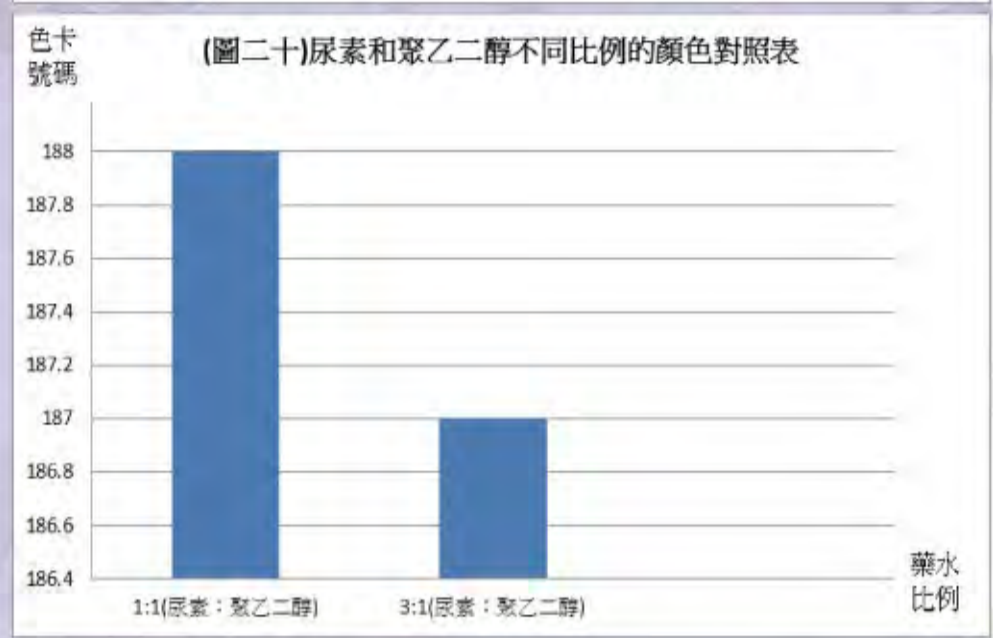
(表十五)尿素精華液和聚乙二醇做B液、再快速浸泡乙醇洗去多餘的溶劑的比例

藥水比例	1:1 (尿素:聚乙二醇)	3:1 (尿素:聚乙二醇)
時間		
成品圖 (剛做好)		
效果比較		
染色效果	188C	187C
保鮮效果	9%	7%



(表十六)尿素和聚乙二醇不同比例、再快速浸泡乙醇洗去多餘溶劑的重量增減百分率

藥水比例	1:1	3:1
花朵原重	10	10
成品重量	10.9	10.7
重量增減百分率	9%	7%



(三)實驗討論：

- 1.染色效果:3:1(色卡號碼:187C)的染色效果比起1:1(色卡號碼:188C)顏色較淺，效果較差。
- 2.保鮮效果:由於藥水無法晾乾且發臭，所以不能比較。

伍、研究結果

一、從【研究一】發現

- 1.甲醇和乙醇會讓花朵變透明。
- 2.用甲醇搭配丙酮變白和變透明的反應速率最好，最佳比例是49:1。

二、從【研究二】發現

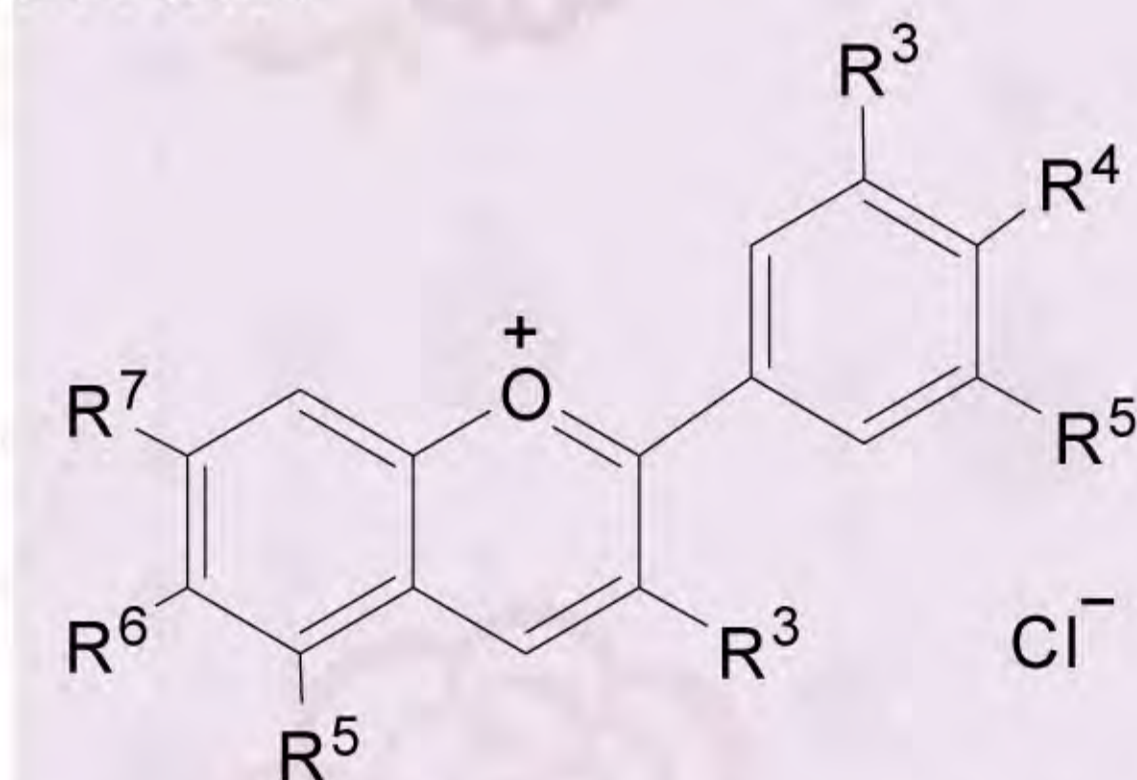
- 1.不能把水溶性色素用在油脂類上，會油水分離導致無法染色。
- 2.橄欖油和甘油太難揮發所以晾不乾。

三、從【研究三】發現

- 1.矽油和聚乙二醇為最佳B液配方，1:1效果最佳。
- 2.染色時用食用色素來染色效果較好。
- 3.取出後再快速浸泡乙醇洗去多餘的溶劑。

陸、討論

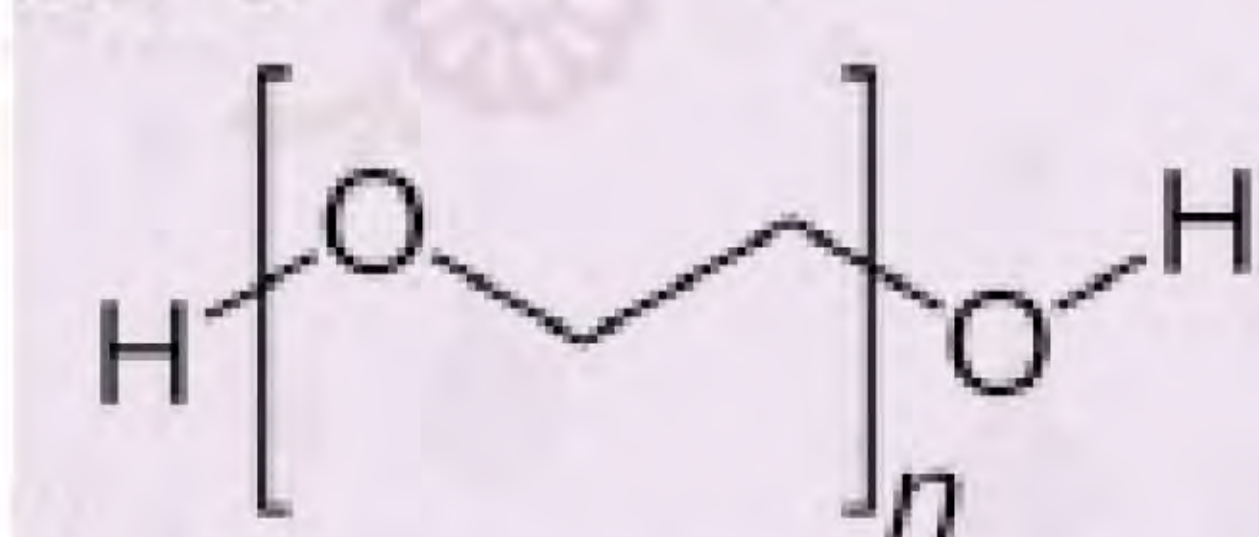
【研究一】研究不凋花製作液A液的配方：
首先要先了解玫瑰內的顏色成份: 花色素 (cyanin) 基本結構



<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E8%8A%B1%E8%89%B2%E7%B4%A0%E8%8B%B7>
實驗一：醇類在此可將植物細胞脫水，因甲醇的沸點比乙醇低，因此效果固然比較好。

玫瑰花浸泡在醇類會形成無色溶液的原因：
玫瑰花的化學成份有數十種<http://www.zwbk.org/MyLemmaShow.aspx?zh=zh-tw&lid=86597>，顏色變化原因為其中顯現顏色的花色素(cyanin)的穩定性取決於pH值。有顏色的花色素存在低pH（酸性條件）下，而在無色查耳酮(chalcones)形式則在較高pH值（鹼性條件）下。在以醇類脫水時，有可能將某些種化學成份溶出，造成溶液中pH值升高成鹼性，而顯現成無色溶液。

【研究二、三】研究不凋花製作液B液配方：
聚乙二醇

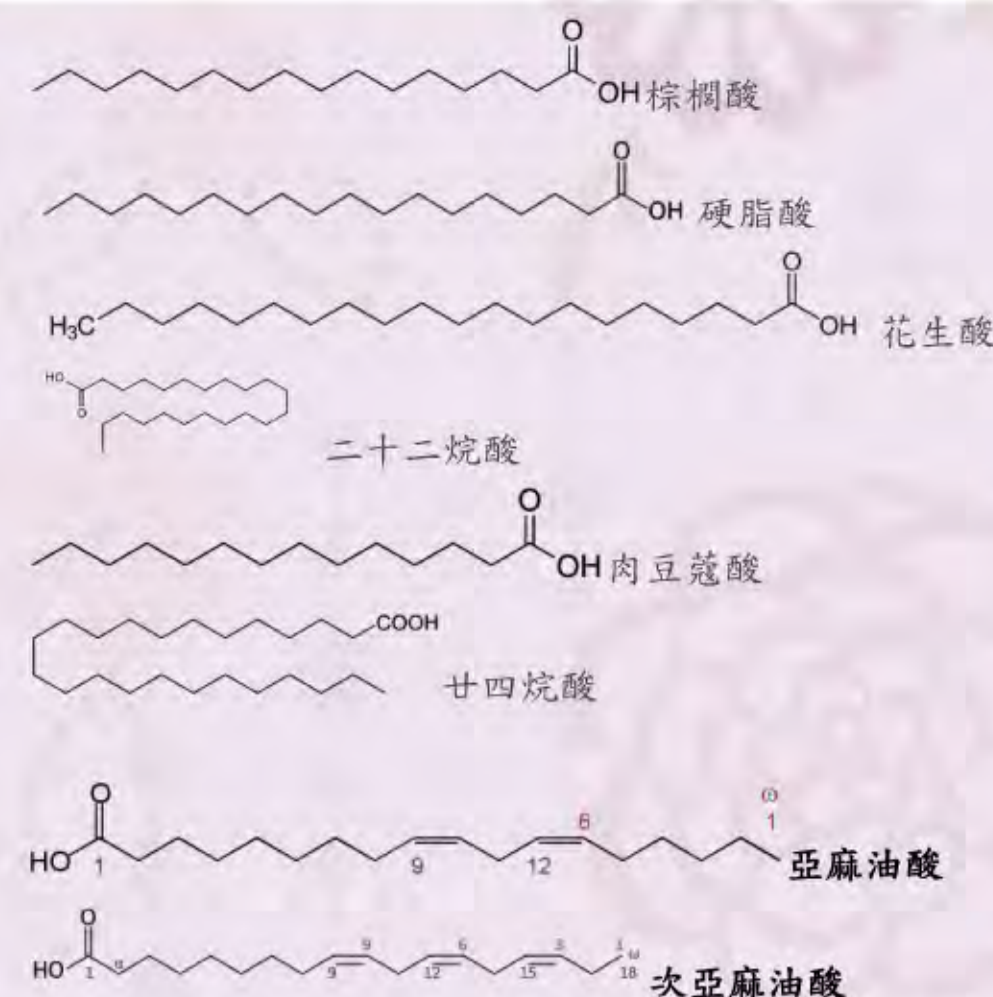


<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E8%81%9A%E4%B9%99%E4%BA%8C%E9%86%87>

聚乙二醇在此研究扮演乳化劑角色。

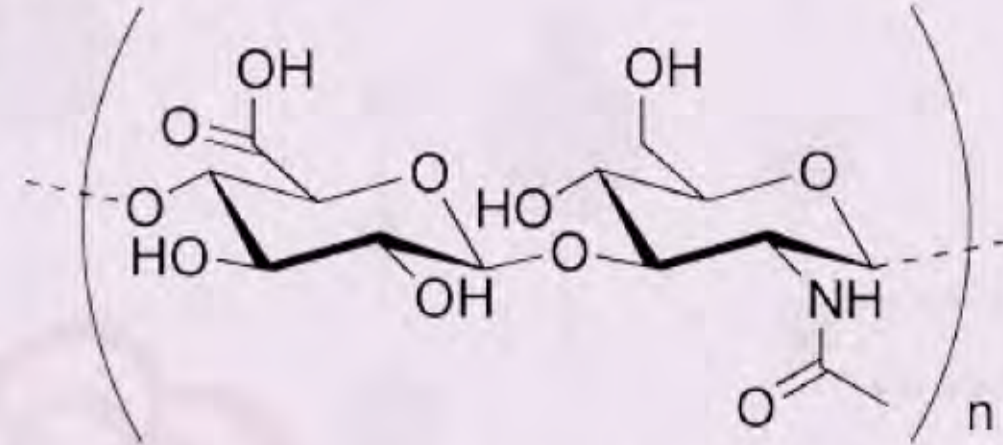
【研究二】實驗一

橄欖油：
[飽和脂肪酸(Saturated fats): 棕櫚酸+硬脂酸+花生酸+二十二烷酸+肉豆蔻酸+廿四烷酸]+ [多元不飽和脂肪酸(Polyunsaturated fats): 亞麻油酸+次亞麻油酸]



<http://skin168.pixnet.net/blog/post/102302104-%E6%A9%84%E6%AC%96%E6%B2%B9%28olive-oil%29%E7%9A%84%E8%84%82%E8%82%AA%E9%85%B8%E6%88%90%E5%88%86>

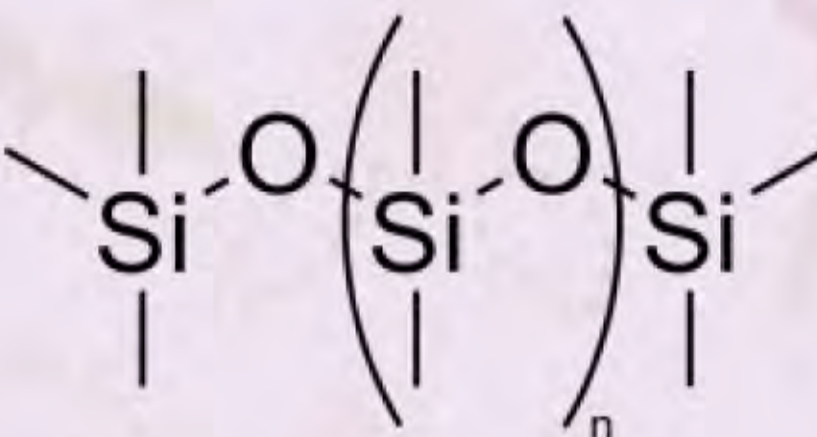
【研究三】實驗一 玻尿酸



<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E7%8E%BB%E5%B0%BF%E9%85%B8>

玻尿酸剛泡好時保水效果很好，但一陣子後卻變得乾燥，所以不用再快速浸泡乙醇洗去多餘的溶劑。

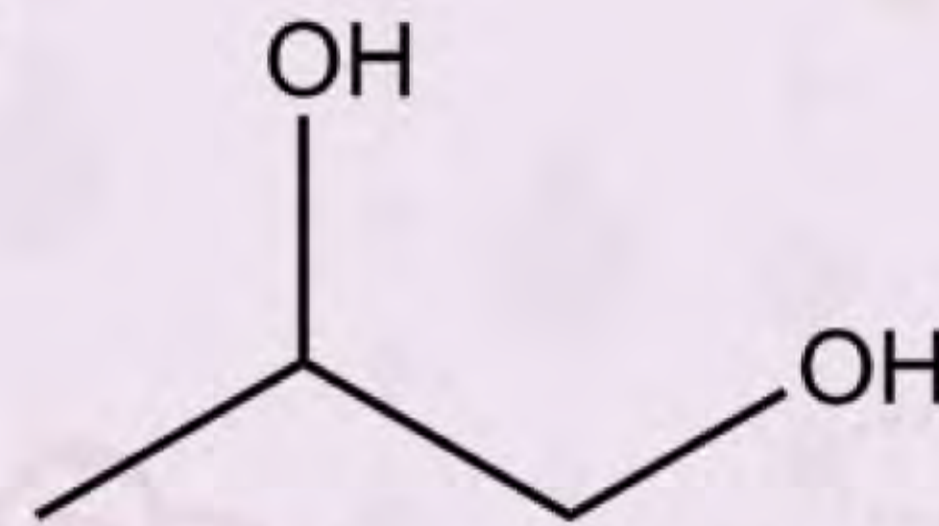
【研究三】實驗二 矽油



<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E8%81%9A%E4%BA%8C%E7%94%B2%E5%9F%BA%E7%9F%BD%E6%B0%A7%E7%83%B7>

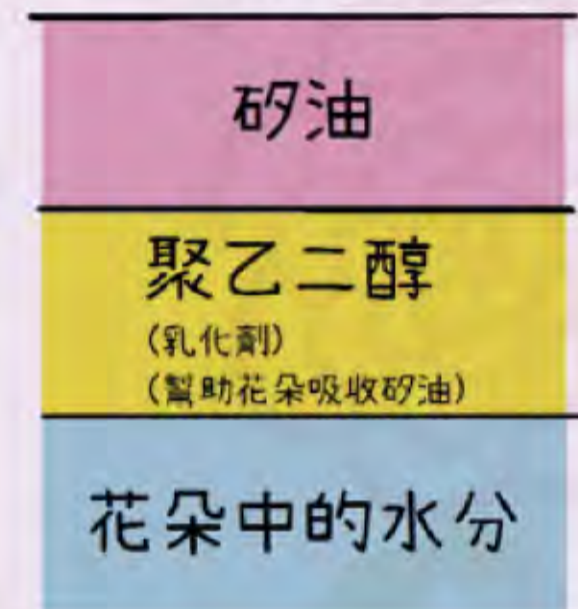
液態時的二甲矽氧烷為一黏稠液體，稱做「dimethicone」，屬於矽油之類，是一種具有不同聚合度鏈狀結構的有機矽氧烷混合物，其端基和側基全為烴基（如甲基、乙基、苯基等）。一般的矽油為無色、無味、無毒、不易揮發的液體。

【研究三】實驗三 丙二醇



丙二醇可能因較濃稠、吸收較慢，導致顏色較難染上去。一般的油只要有不飽和(C=C)結構就會如此造成腐壞，因油與空氣中的氧產生氧化反應，讓油變質做造成；在此研究中，矽油不會發臭是因化學結構上它主要是因不會和氧產生自由基而造成氧化。矽油和聚乙二醇的效果比較好是因矽油和聚乙二醇都是較相似構型聚合物。而尿素精華液是個複雜的成份，不只有尿素，因此效果不好。橄欖油也是多種脂肪酸的成分但和水相溶性不佳，因此效果也不好。至於玻尿酸其結構和聚乙二醇是屬於不同結構型態的保鮮劑，因此效果也不好。

本研究最佳比例：矽油和聚乙二醇製作B液、再快速浸泡乙醇洗去多餘的溶劑示意圖



柒、結論

- 一、要做出美麗的「不凋花」並不困難，從實驗中我們歸納出：
 - (一)用甲醇和丙酮調配出來的A液變白、變透明的效果最好。
 - (二)在A液中，甲醇加的越多，變透明的反應速率就越快、效果也越好。
 - (三)B液中矽油和聚乙二醇的比例以1:1的效果最好，顏色較深、較鮮艷，花瓣上也沒有白色紋路，保鮮度也很好，花瓣不會因太過乾燥而產生皺摺，整體的效果都非常棒。
 - (四)使用脂溶性色素的效果較佳，脂溶性色素較好混和，顏色鮮豔，也不會出現油水分離現象；水溶性色素顏色較淺，在藥水需較多的色素，若藥水中含有油脂類的成分，可能會造成油水分離，染色不均。

捌、參考資料

- 一、蘇瓦茲，蘇老師化學黑白講，遠見天下文化出版股份有限公司，2013。
- 二、認識不凋花、永生花 - 凱珞的手作創意花嫁Carol Floral Design - 痞客邦。取自：<http://queen690617.pixnet.net/blog/post/392109308-%E3%80%8C%E8%AA%8D%E8%AD%98%E4%B8%8D%E5%87%8B%E8%8A%B1%E3%80%81%E6%B0%B8%E7%94%9F%E8%8A%B1%E3%80%8D>
- 三、莉朵女孩的不凋花 - Xuite日誌 - 隨意窩。取自：<http://blog.xuite.net/littlegirlflower/wretch/128483014-%E4%B8%8D%E5%87%8B%E8%8A%B1%E7%9A%84Q%26A>
- 四、玫瑰花變白的原因：<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E8%8A%B1%E8%89%B2%E7%B4%A0%E8%8B%B7>
- 五、玫瑰花的化學成份 <http://www.zwbk.org/MyLemmaShow.aspx?zh=zh-tw&lid=86597>
- 六、聚乙二醇 <https://zh.wikipedia.org/wiki/%E8%81%9A%E4%B9%99%E4%BA%8C%E9%86%87>
- 七、橄欖油 <http://skin168.pixnet.net/blog/post/102302104-%E6%A9%84%E6%AC%96%E6%B2%B9%28olive-oil%29%E7%9A%84%E8%84%82%E8%82%AA%E9%85%B8%E6%88%90%E5%88%86>
- 八、玻尿酸 <https://zh.wikipedia.org/wiki/%E7%8E%BB%E5%B0%BF%E9%85%B8>
- 九、矽油 <https://zh.wikipedia.org/wiki/%E8%81%9A%E4%BA%8C%E7%94%B2%E5%9F%BA%E7%9F%BD%E6%B0%A7%E7%83%B7>
- 十、丙二醇 <https://zh.wikipedia.org/wiki/1,2-%E4%B8%99%E4%BA%8C%E9%86%87>