

中華民國 第 49 屆中小學科學展覽會

作品說明書

國小組 化學科

080203

壓克力變身水

學校名稱：臺中市北屯區東光國民小學

作者：	指導老師：
小五 林郁宸	方玉玲
小五 李偉樺	戴榮輝
小五 游力達	
小五 鍾台湘	
小六 邱鈺智	
小五 王裕仁	

關鍵詞：PMMA、高分子薄膜

壓克力變身水

壹.摘要：

目前坊間把毀損廢棄的壓克力板再利用方式是以高溫（235°C-245°C）熔融後再製，但這方法須耗費更多的能源，我們想找出其他方法可以讓廢棄的壓克力變成更有價值的東西。

經我們的研究結果發現，用簡便且低成本的方式－酒精可以溶解壓克力。更可利用加溫的酒精把毀損的壓克力板製作出具奈米材料特性的壓克力海綿，這可應用於醫療與化妝品方面。也可以把毀損的壓克力板製成高分子薄膜，以應用在氣體分離、滲透蒸發、醫療等領域。本實驗中在沒有精密儀器支援下，以自製的方格透明片來計數薄膜孔洞所佔的百分比，比對前後實驗結果，仍可得到合理的結果。本研究結果值得提供給專業的高分子材料專家學者參考運用，以提高廢棄壓克力的再利用價值。

貳.研究動機：

看到住家社區附近堆置許多廢棄的壓克力板，在自然課上到『永續家園－綠色行動愛地球』單元，資源再利用是最具體的綠色行動之一。而目前坊間把毀損廢棄的壓克力板再利用方式是以高溫（235°C-245°C）熔融後再製，但是這方法必須耗費更多的能源，是不是有其他方法可以讓廢棄的壓克力變成有用的東西。因此進行一系列的研究。

參.研究目的：

- 一. 探討日常生活中可以溶解壓克力的溶液。
- 二. 探討不同濃度的酒精對壓克力的影響。
- 三. 探討不同溫度的酒精對壓克力的影響。
- 四. 探討影響壓克力海綿成型的因素。
- 五. 探討影響壓克力薄膜的因素。

肆.研究設備及器材：

蒸餾水、酒精（乙醇）、去光水、99%冰醋酸、小蘇打粉、壓克力粒（PMMA）、克潮靈除濕劑、溫度計、燒杯、量筒、滴管、玻璃棒、培養皿、大頭針、電子秤、數位溫濕度計、果汁機、電磁爐、水壺、顯微鏡。

伍.研究過程、結果及討論：

一. 探討日常生活中可以溶解壓克力的溶液

（一）方法：請參作品說明板

（二）結果：

表 1-1.不同的浸泡溶液對壓克力粒溶解的影響

控制變因：壓克力粒來源、壓克力粒重、浸泡的溶液量、溶液溫度（室溫 27°C）

操作變因：不同的浸泡溶液

應變變因：壓克力溶解現象

（○：顆粒完全變軟且顆粒間相黏 ◐：顆粒邊緣輕微變軟 ×：沒有改變）

浸泡天數		第 0 天	第 1 天	第 2 天	第 3 天	第 4 天	第 5 天	第 6 天	第 7 天
蒸餾水	重複1	x	x	x	x	x	x	x	x
	重複2	x	x	x	x	x	x	x	x
	重複3	x	x	x	x	x	x	x	x
95%酒精 (乙醇)	重複1	x	◐	◐	◐	○	○	○	○
	重複2	x	◐	◐	◐	◐	○	○	○
	重複3	x	◐	◐	◐	○	○	○	○
去光水 (丙酮)	重複1	x	◐	◐	◐	○	○	○	○
	重複2	x	◐	◐	◐	○	○	○	○
	重複3	x	◐	◐	○	○	○	○	○
99%冰醋酸	重複1	x	x	x	x	x	x	◐	◐
	重複2	x	x	x	x	x	x	x	◐
	重複3	x	x	x	x	x	x	x	x
小蘇打 飽和溶液	重複1	x	x	x	x	x	x	x	x
	重複2	x	x	x	x	x	x	x	x
	重複3	x	x	x	x	x	x	x	x

(三) 討論：

1. 壓克力粒浸泡 95%酒精 (乙醇)、去光水 (丙酮) 浸泡 4 天後其顆粒完全變軟，顆粒間有相黏的現象，並且成型的顆粒數有變少的現象。推測部分壓克力粒有溶解現象。
2. 經查參考文獻證實，壓克力粒 (PMMA) 不耐醇類與酮類，會有溶解現象。所以壓克力粒浸泡 95%酒精 (乙醇)、去光水 (丙酮) 會有溶解的現象。
3. 但是經查參考文獻丙酮具有毒性，不符合環保的綠色行動，為了安全及環保考量，所以接下來的研究僅探討酒精對壓克力的影響。

二、探討不同濃度的酒精對壓克力的影響

(一) 方法：請參作品說明板

(二) 結果：

表 2-1. 不同濃度的酒精對壓克力的影響

控制變因：壓克力粒大小、壓克力粒重、浸泡的溶液量、溶液溫度 (室溫 26°C)

操作變因：浸泡不同濃度的酒精

應變變因：壓克力溶解現象

(○：顆粒完全變軟且顆粒間相黏 ◐：顆粒邊緣輕微變軟 x：沒有改變)

浸泡天數		第 0 天	第 1 天	第 2 天	第 3 天	第 4 天	第 5 天	第 6 天	第 7 天
酒精濃度	0%	x	x	x	x	x	x	x	x
	重複1	x	x	x	x	x	x	x	x
	重複2	x	x	x	x	x	x	x	x
10%	重複1	x	x	x	x	x	x	x	x
	重複2	x	x	x	x	x	x	x	x
	重複3	x	x	x	x	x	x	x	x

20%	重複1	x	x	x	x	x	x	x	x
	重複2	x	x	x	x	x	x	x	x
	重複3	x	x	x	x	x	x	x	x
30%	重複1	x	x	x	x	x	x	x	x
	重複2	x	x	x	x	x	x	x	x
	重複3	x	x	x	x	x	x	x	x
40%	重複1	x	x	x	x	x	x	x	x
	重複2	x	x	x	x	x	x	x	x
	重複3	x	x	x	x	x	x	x	x
50%	重複1	x	x	x	x	x	x	x	x
	重複2	x	x	x	x	x	x	x	x
	重複3	x	x	x	x	x	x	x	x
60%	重複1	x	x	x	x	x	x	x	x
	重複2	x	x	x	x	x	x	x	x
	重複3	x	x	x	x	x	x	x	●
70%	重複1	x	x	x	x	x	x	●	●
	重複2	x	x	x	x	x	x	x	●
	重複3	x	x	x	x	x	x	x	●
80%	重複1	x	●	●	●	●	○	○	○
	重複2	x	●	●	●	○	○	○	○
	重複3	x	●	●	●	●	○	○	○
90%	重複1	x	●	●	●	○	○	○	○
	重複2	x	●	●	●	○	○	○	○
	重複3	x	●	●	●	●	○	○	○
100%	重複1	x	●	●	●	○	○	○	○
	重複2	x	●	●	●	○	○	○	○
	重複3	x	●	●	●	○	○	○	○

(三) 討論：

1. 壓克力粒浸泡 80%、90%、100% 酒精 1 天後，顆粒邊緣有輕微變軟的現象。浸泡 4、5 天後其顆粒完全變軟，顆粒間有相黏的現象，並且成型的顆粒數有變少的現象。推測部分壓克力粒有溶解現象。
2. 由前項研究已經由參考文獻證實，壓克力粒 (PMMA) 不耐醇類，會有溶解現象。所以壓克力粒浸泡 80%、90%、100% 酒精會有溶解的現象。
3. 綜合以上發現：酒精的濃度越高，壓克力粒越容易被溶解。

三、探討不同溫度的酒精對壓克力的影響

(一) 方法：請參作品說明板

(二) 結果：

表 3-1. 不同溫度的酒精對壓克力的影響

控制變因：壓克力粒大小、壓克力粒重、浸泡的溶液量

操作變因：浸泡不同濃度的酒精、浸泡不同溫度的酒精

應變變因：壓克力變化情形

(○：堅硬顆粒消失成透明液 ●：堅硬顆粒消失有白色似棉花物質產生
△：堅硬顆粒消失有白色似海綿物質產生 x：顆粒透明堅硬)

酒精濃度		80%酒精		90%酒精		100%酒精	
		壓克力 的變化	加溫攪 拌時間 (分鐘)	壓克力 的變化	加溫攪 拌時間 (分鐘)	壓克力 的變化	加溫攪 拌時間 (分鐘)
室溫 (29°C)	重複 1	x	30	x	30	x	30
	重複 2	x	30	x	30	x	30
	重複 3	x	30	x	30	x	30
	平均		30		30		30
40°C	重複 1	x	30	x	30	x	30
	重複 2	x	30	x	30	x	30
	重複 3	x	30	x	30	x	30
	平均		30		30		30
50°C	重複 1	x	30	○	25	○	20
	重複 2	x	30	○	26	○	21
	重複 3	x	30	○	26	○	20
	平均		30		26		20
60°C	重複 1	△	20	○	18	○	16
	重複 2	△	19	○	17	○	15
	重複 3	△	19	○	18	○	16
	平均		19		18		16
70°C	重複 1	●	17	○	13	○	12
	重複 2	●	18	○	14	○	13
	重複 3	●	16	○	14	○	12
	平均		17		14		12

(三) 討論：

- 1.由以上的結果得知，壓克力粒浸泡在 80%、90%、100%酒精，溫度越高壓克力粒越容易被溶解。
- 2.壓克力粒浸泡在 60°C 的 80%酒精其堅硬顆粒逐漸消失成為透明溶液，浸泡 70°C 的 90%、100%酒精壓克力透明液，靜置冷卻一段時間後，會形成具有彈性的海綿物質。經查參考文獻，日本大阪大學的宇山浩教授也發現壓克力板可溶解為海綿之新技術，但目前對其形成的原因還不清楚。宇山浩教授指出，這種柔軟的海綿物質表面有微小洞孔，呈現出約 300 奈米的粒子連接而成的多孔體狀態，可做為奈米材料。奈米多孔體大多應用在分離、吸附微小物質等方面，像是 DNA 分析等生化、醫療以及化妝品等領域，這相關的研究成果應用於醫療與化妝品方面的前景是被看好的。所以我們想要在以下的研究，探討影響壓克力海綿成型的因素，以提供更多資訊給專業的高分子材料專家學者參考。
- 3.壓克力粒分別浸泡在 50°C、60°C 的 90%、100%酒精，經過攪拌而成的透明液，當滴入水後，會有白色薄膜狀物質產生。經查參考文獻得知，是因為加入對壓克力而言為非溶劑的水會產生相分離，而形成一固態薄膜。又由參考文獻得知，壓克力 (PMMA) 是高分子材料，我們想這透明液是不是可以製成高分子薄膜，以提高廢棄壓克力的再利用價值。高分子薄膜可以應用在氣體分離、滲透蒸發、醫療（如藥物的控釋）等領域。所以在下面的研究，將探討影響壓克力薄膜性

質的因素，以提供更多資訊給專業的高分子材料專家學者參考。

四、探討影響壓克力海綿成型的因素

(一) 高分子濃度對壓克力海綿成型的影響

1.方法：請參作品說明板

2.結果：

表 4-1. 高分子濃度對壓克力海綿成型的影響

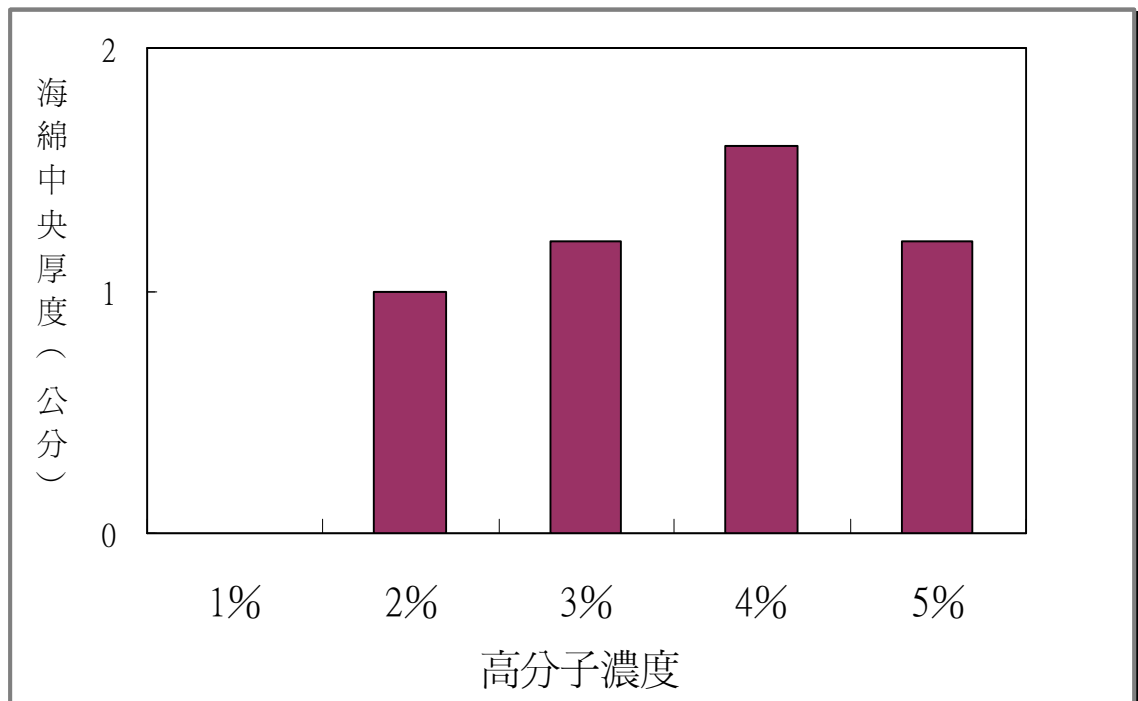
控制變因：酒精容量 (50 cc)、酒精濃度 (80%)、加熱溫度 (60°C)、靜置冷卻時間 (5 分鐘)

操作變因：高分子濃度 (壓克力粒重量 g/酒精容量cc × 100%)

應變變因：海綿成型的情形 (○：形成海綿物質 x：無法形成海綿物質)
海綿中央厚度 (cm)

高分子濃度	1%		2%		3%		4%		5%	
	是否形成海綿	海綿中央厚度 cm	是否形成海綿	海綿中央厚度 cm	是否形成海綿	海綿中央厚度 cm	是否形成海綿	海綿中央厚度 cm	是否形成海綿	海綿中央厚度 cm
重複 1	x	—	○	1.0	○	1.3	○	1.8	○	1.2
重複 2	x	—	○	0.9	○	1.2	○	1.6	○	1.1
重複 3	x	—	○	1.0	○	1.2	○	1.5	○	1.2
平均		—		1.0		1.2		1.6		1.2

圖 4-1. 高分子濃度對壓克力海綿成型的影響



3.討論：

- (1) 由實驗結果得知，當高分子濃度為 1% (壓克力粒重量 0.5g/酒精容量 50 cc × 100%) 時，無法形成海綿物質，可能是壓克力量太少，導致組織非常鬆軟比較不容易凝聚成塊海綿。
- (2) 由實驗結果得知，當高分子濃度為 2%、3%、4% 時，海綿中央厚度大小會

因為高分子濃度越高而厚度越大。但是高分子濃度為 5% 時，其厚度反而減少，是因為高分子濃度越大，透明液的黏度也變大，導致高分子鏈的移動力降低，使得海綿內的孔洞變小而緊實，所以高分子濃度為 5% 的海綿比較緊實而導致厚度降低。

- (3) 由實驗結果得知，海綿的鬆軟程度因為高分子濃度越低而越鬆軟，在實際應用上，可以依據需求選擇採用的高分子濃度，如需緊實的海綿可採用 5% 的濃度，如需厚實的海綿則可採用 4% 的濃度，如需鬆軟的海綿則可採用 2%、3% 的濃度。

(二) 靜置時間對壓克力海綿成型的影響

1. 方法：請參作品說明板

2. 結果：

表 4-2. 靜置時間對壓克力海綿成型的影響

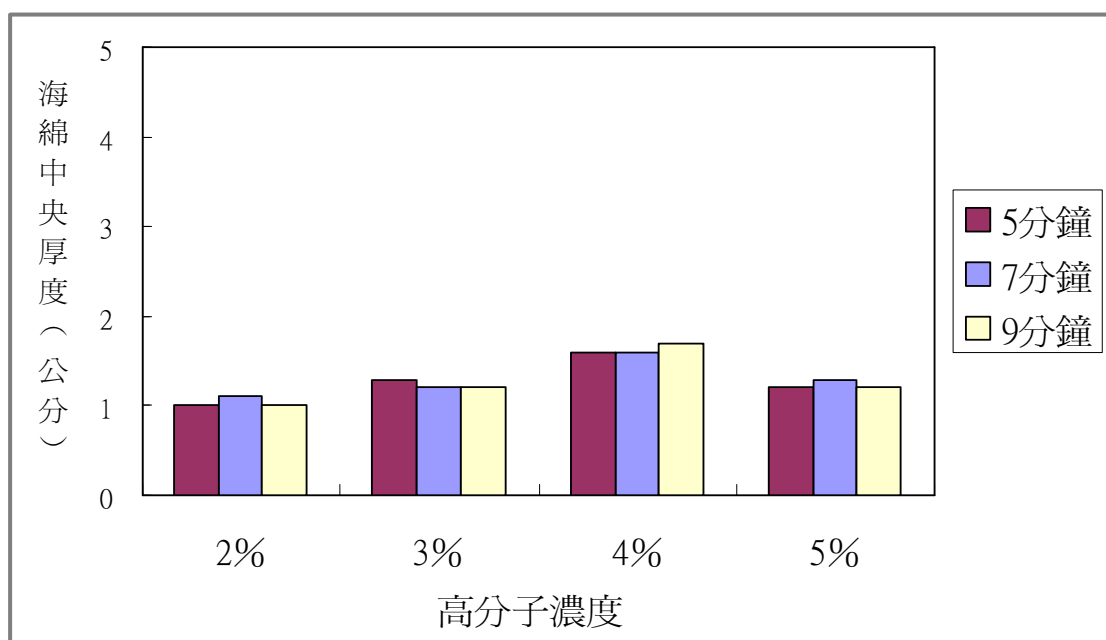
控制變因：酒精容量 (50 cc)、酒精濃度 (80%)、加熱溫度 (60°C)

操作變因：靜置時間、高分子濃度

應變變因：海綿成型的情形 (○：形成海綿物質 x：無法形成海綿物質)
海綿中央厚度 (cm)

高分子濃度 靜置時間 (分鐘)		2%		3%		4%		5%	
		是否形成海綿	海綿中央厚度 cm	是否形成海綿	海綿中央厚度 cm	是否形成海綿	海綿中央厚度 cm	是否形成海綿	海綿中央厚度 cm
3	重複 1	x	—	x	—	x	—	x	—
	重複 2	x	—	x	—	x	—	x	—
	重複 3	x	—	x	—	x	—	x	—
	平均		—		—		—		—
5	重複 1	○	1.0	○	1.3	○	1.7	○	1.3
	重複 2	○	0.9	○	1.2	○	1.6	○	1.2
	重複 3	○	1.1	○	1.3	○	1.6	○	1.1
	平均		1.0		1.3		1.6		1.2
7	重複 1	○	1.2	○	1.3	○	1.5	○	1.3
	重複 2	○	1.0	○	1.2	○	1.6	○	1.2
	重複 3	○	1.1	○	1.2	○	1.7	○	1.3
	平均		1.1		1.2		1.6		1.3
9	重複 1	○	1.0	○	1.1	○	1.7	○	1.2
	重複 2	○	1.0	○	1.2	○	1.7	○	1.2
	重複 3	○	1.1	○	1.3	○	1.6	○	1.1
	平均		1.0		1.2		1.7		1.2

圖 4-2. 靜置時間對壓克力海綿成型的影響



3.討論：

- (1) 由實驗結果得知，當高分子濃度為 2%、3%、4%、5%時，只要靜置冷卻並形成海綿物質後，之後的靜置時間長短都不會影響海綿的成型及中央厚度。

(三) 濕度對壓克力海綿成型的影響

1.方法：請參作品說明板

2.結果：

表 4-3. 濕度對壓克力海綿成型的影響

控制變因：酒精容量 (50 cc)、酒精濃度 (80%)、加熱溫度 (60°C)、高分子濃度 (2%)

操作變因：靜置空間的相對濕度

應變變因：海綿成型的情形 (○：形成海綿物質 ×：無法形成海綿物質)、海綿成型需靜置的時間

相對濕度	60%		70%		80%		90%	
	是否形成海綿	海綿成型需靜置的時間	是否形成海綿	海綿成型需靜置的時間	是否形成海綿	海綿成型需靜置的時間	是否形成海綿	海綿成型需靜置的時間
重複 1	○	5 分 38 秒	○	5 分 31 秒	○	3 分 58 秒	○	3 分 20 秒
重複 2	○	5 分 41 秒	○	5 分 22 秒	○	4 分 12 秒	○	3 分 50 秒
重複 3	○	5 分 33 秒	○	5 分 29 秒	○	4 分 27 秒	○	3 分 39 秒
平均		5 分		5 分		4 分		3 分

		37 秒		27 秒		12 秒		36 秒
--	--	------	--	------	--	------	--	------

3.討論：

- (1) 由實驗結果得知，壓克力透明液形成海綿物質需靜置的時間，會隨著相對濕度越高，而縮短靜置時間。可以利用這結果在實際應用時，提高靜置環境的相對濕度，以縮短製出壓克力海綿的時間。

五、探討影響壓克力薄膜的因素

(一) 壓克力透明液可以製作薄膜嗎？

1.方法：請參作品說明板

2.結果：

表 5-1. 壓克力透明液製作薄膜的情形

控制變因：酒精容量 (50 cc)、靜置時間 (5 分鐘)、高分子濃度 (壓克力粒重量 g/酒精容量cc × 100%)

操作變因：酒精濃度、加熱溫度

應變變因：薄膜成型的情形 (○：形成薄膜 x：無法形成薄膜)

酒精溫度 \ 酒精濃度		酒精濃度	
		90%酒精	100%酒精
50°C	重複 1	○	○
	重複 2	○	○
	重複 3	○	○
60°C	重複 1	○	○
	重複 2	○	○
	重複 3	○	○

3.討論：

- (1) 由實驗結果得知，壓克力粒溶解在 50°C、60°C 的 90%、100% 酒精而形成的透明液，都可以製作成薄膜。經參考文獻得知，薄膜可分為緻密性薄膜和多孔性薄膜，其應用層面會因孔洞大小而改變。所以接著進一步探討酒精溫度、酒精濃度、高分子濃度、濕度會不會影響薄膜孔洞的大小。

(二) 酒精的溫度與濃度對壓克力薄膜孔洞的影響

1.方法：請參作品說明板

2.結果：

表 5-2. 酒精的溫度與濃度對壓克力薄膜孔洞的影響

控制變因：酒精容量 (50 cc)、靜置時間 (5 分鐘)、高分子濃度 (壓克力粒重量 g/酒精容量cc × 100%)

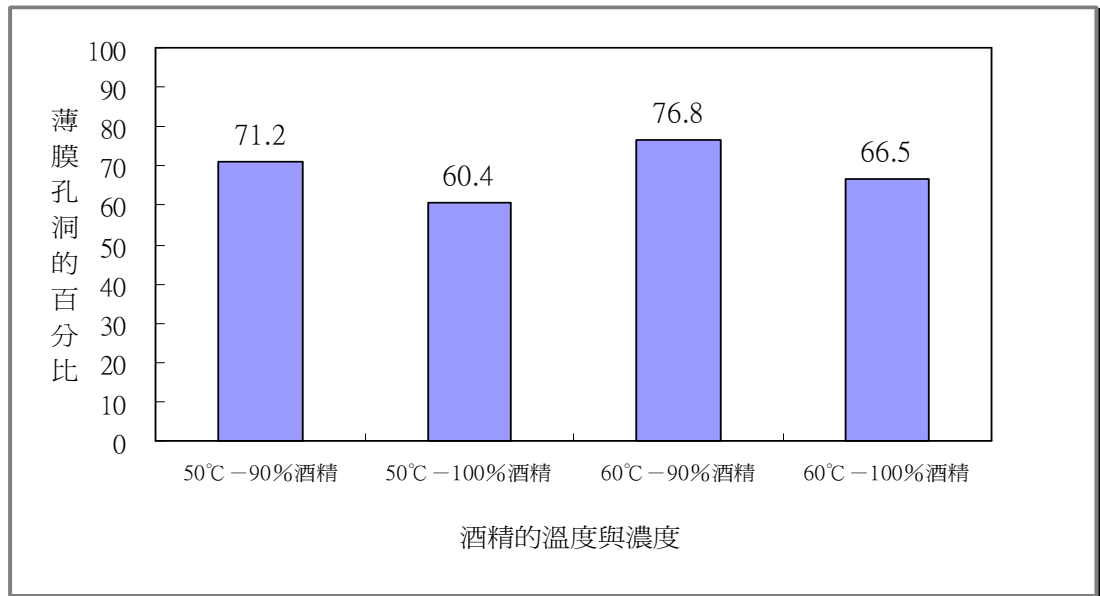
操作變因：酒精濃度、加熱溫度

應變變因：薄膜孔洞的百分比

酒精溫度 \ 酒精濃度		酒精濃度	
		90%酒精	100%酒精
50°C	重複 1	70.5	60.0
	重複 2	71.1	59.7

	重複 3	71.9	61.4
	平均	71.2	60.4
60°C	重複 1	76.1	66.9
	重複 2	78.9	67.7
	重複 3	75.3	64.8
	平均	76.8	66.5

圖 5-2. 酒精的溫度與濃度對壓克力薄膜孔洞的影響



3. 討論：

- (1) 由實驗結果得知，在相同溫度下，酒精濃度越低作成之壓克力薄膜孔洞的百分比越大。這是因為酒精濃度越低，其水分子越多，容易滲入其組織而孔洞就越大。
- (2) 由實驗結果得知，在相同酒精濃度下，溫度越高作成之壓克力薄膜孔洞的百分比越大。這是因為溫度越高，壓克力分子較易軟化，溶液中的水分子容易滲入其組織而孔洞就越大。

(三) 高分子濃度對壓克力薄膜孔洞的影響

1. 方法：請參作品說明板

2. 結果：

表 5-3. 高分子濃度對壓克力薄膜孔洞的影響

控制變因：酒精容量 (50 cc)、靜置時間 (5 分鐘)

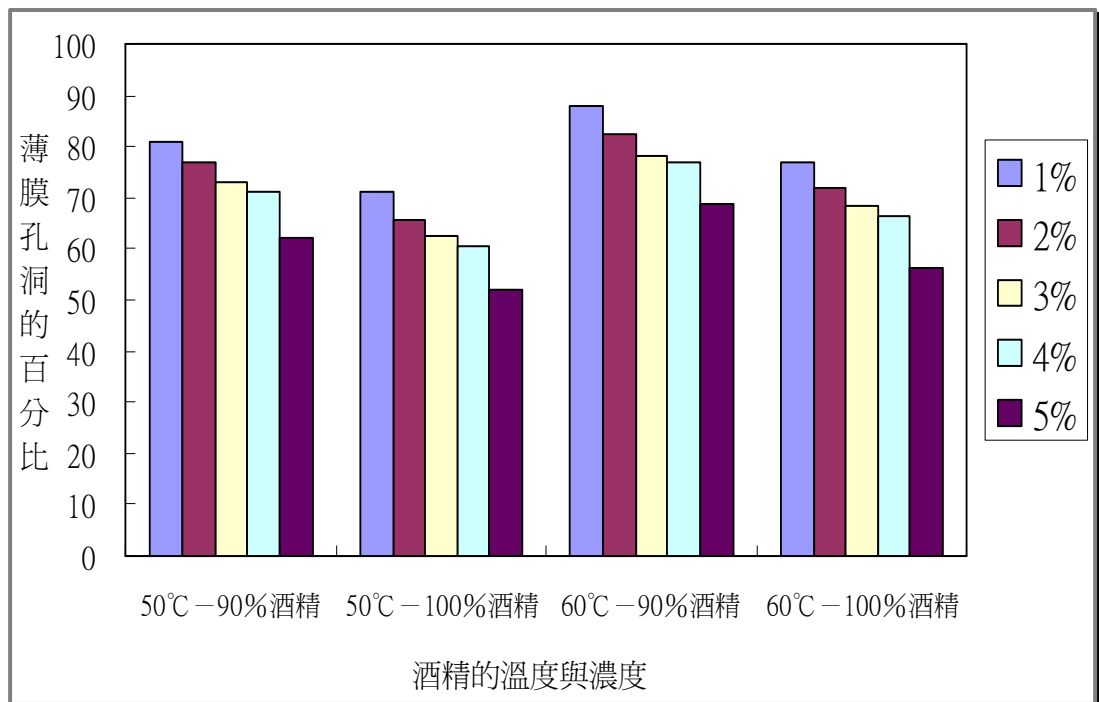
操作變因：酒精濃度、加熱溫度、高分子濃度 (壓克力粒重量 g/酒精容量 cc × 100 %)

應變變因：薄膜孔洞的百分比

酒精溫度與濃度		酒精溫度 50°C		酒精溫度 60°C	
		90%酒精	100%酒精	90%酒精	100%酒精
1%	重複 1	79.8	70.2	87.1	78.7
	重複 2	82.3	71.5	88.4	76.1
	重複 3	80.4	72.0	87.8	75.6
	平均	80.8	71.2	87.8	76.8
2%	重複 1	76.7	65.7	82.4	73.1

	重複 2	77.2	66.9	80.9	72.8
	重複 3	76.5	64.4	83.6	69.7
	平均	76.8	65.7	82.3	71.9
3%	重複 1	73.5	62.7	78.4	68.3
	重複 2	74.1	61.5	79.3	70.2
	重複 3	71.9	63.0	76.6	66.9
	平均	73.2	62.4	78.1	68.5
4%	重複 1	70.5	60.0	76.1	66.9
	重複 2	71.1	59.7	78.9	67.7
	重複 3	71.9	61.4	75.3	64.8
	平均	71.2	60.4	76.8	66.5
5%	重複 1	63.7	50.4	68.1	56.1
	重複 2	61.8	53.7	67.2	55.6
	重複 3	60.9	52.1	70.4	56.9
	平均	62.1	52.1	68.6	56.2

圖 5-3. 高分子濃度對壓克力薄膜孔洞的影響



3. 討論：

- (1) 由實驗結果得知，在相同的溫度、相同的酒精濃度下，高分子濃度越大壓克力薄膜孔洞所佔的百分比越小。這是因為高分子濃度越大，透明液的黏度也變大，導致高分子鏈的移動力降低，組織就越緊密，所以孔洞就越小。

(四) 濕度對壓克力薄膜孔洞的影響

1. 方法：請參作品說明板

2. 結果：

表 5-4. 濕度對壓克力薄膜孔洞的影響

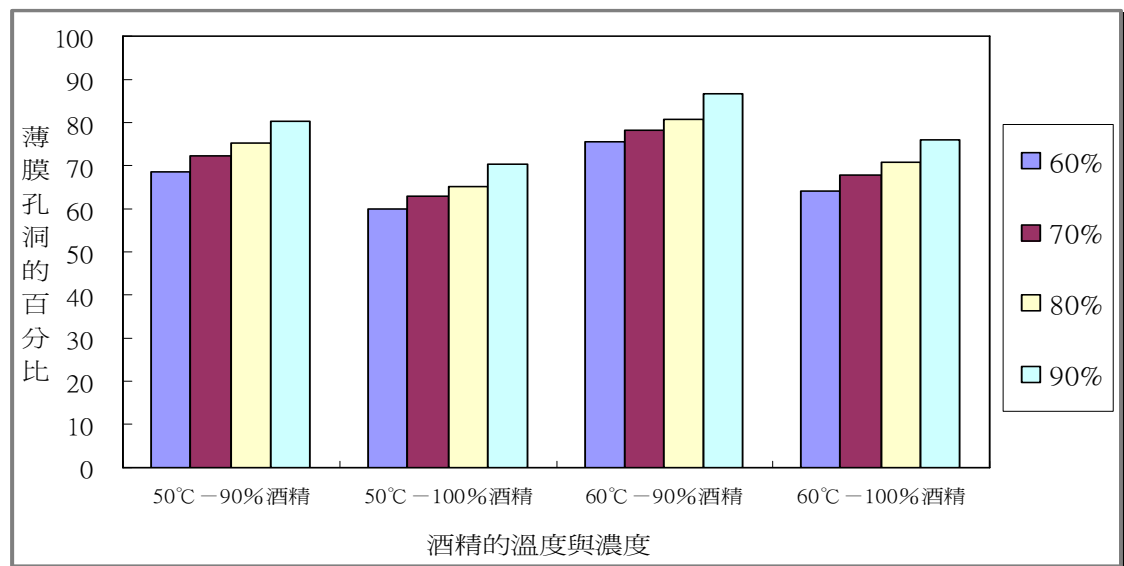
控制變因：酒精容量（50 cc）、靜置時間（5 分鐘）、高分子濃度（2 克壓克力粒）

操作變因：酒精濃度、加熱溫度、靜置空間的相對濕度

應變變因：薄膜孔洞的百分比

酒精溫度與濃度		酒精溫度 50°C		酒精溫度 60°C	
		90%酒精	100%酒精	90%酒精	100%酒精
60%	重複 1	68.6	60.4	73.7	65.1
	重複 2	69.1	58.3	76.8	63.6
	重複 3	68.4	61.6	75.6	64.0
	平均	68.7	60.1	75.4	64.2
70%	重複 1	72.8	61.8	77.8	67.5
	重複 2	73.0	62.5	78.6	69.4
	重複 3	71.4	64.1	78.1	66.7
	平均	72.4	62.8	78.2	67.9
80%	重複 1	76.4	66.8	78.4	72.6
	重複 2	75.7	64.7	80.7	68.5
	重複 3	73.9	64.1	83.0	70.6
	平均	75.3	65.2	80.7	70.6
90%	重複 1	79.8	71.8	87.5	77.6
	重複 2	80.7	70.2	86.8	74.2
	重複 3	81.1	68.7	86.2	75.6
	平均	80.5	70.2	86.8	75.8

圖 5-4.濕度對壓克力薄膜孔洞的影響



3.討論：

- (1) 由實驗結果得知，在相同的溫度、相同的酒精濃度下，靜置空間的相對濕度越大壓克力薄膜孔洞所佔的百分比越大。這是因為相對濕度越大，其水分子越多，容易滲入其組織而孔洞就越大。
- (2) 在沒有精密儀器支援情形下，以自製的方格透明片來計數薄膜孔洞所佔的百分比，比對前後實驗結果，仍可得到合理的結果，其結果能提供給專業的高分子材料專家學者參考以應用在氣體分離、滲透蒸發、醫療（如藥物的控釋）等領域。

陸.結論：

- 一.在「探討日常生活中可以溶解壓克力的溶液」的實驗中，得知：
 - (一) 壓克力粒浸泡 95%酒精（乙醇）、去光水（丙酮）會有溶解的現象。
 - (二) 壓克力粒浸泡 99%冰醋酸有輕微的溶解現象。
 - (三) 壓克力粒浸泡蒸餾水、小蘇打飽和溶液沒有溶解的現象。
- 二.在「探討不同濃度的酒精對壓克力的影響」之實驗中，得知：酒精的濃度越高，壓克力粒越容易被溶解。
- 三.在「探討不同溫度的酒精對壓克力的影響」之實驗中，得知：
 - (一) 壓克力粒浸泡在 80%、90%、100%酒精，溫度越高壓克力粒越容易被溶解。
 - (二) 壓克力粒浸泡在 60°C 的 80%酒精其堅硬顆粒逐漸消失成為透明溶液，浸泡 70°C 的 90%、100%酒精壓克力透明液，靜置冷卻一段時間後，會形成具有彈性的海綿物質。這種柔軟的海綿物質表面有微小洞孔，可做為奈米材料，這相關的研究成果應用於醫療與化妝品方面的前景是被看好的。
 - (三) 壓克力粒分別浸泡在 50°C、60°C 的 90%、100%酒精，經過攪拌而成的透明液，當滴入水後，會有白色薄膜狀物質產生。這是因為加入對壓克力而言為非溶劑的水會產生相分離，而形成一固態薄膜。
- 四.在「探討影響壓克力海綿成型的因素」的實驗中，得知：
 - (一) 高分子濃度對壓克力海綿成型的影響：高分子濃度為 1%時，無法形成壓克力海綿。當高分子濃度為 2%、3%、4%、5%時，高分子濃度越低壓克力海綿越鬆軟。在實際應用上，可以依據需求選擇採用的高分子濃度。
 - (二) 靜置時間對壓克力海綿成型的影響：當高分子濃度為 2%、3%、4%、5%時，只要靜置冷卻並形成海綿物質後，之後的靜置時間長短都不會影響海綿的成型及中央厚度。
 - (三) 濕度對壓克力海綿成型的影響：壓克力透明液形成海綿物質需靜置的時間，會隨著相對濕度越高，而縮短靜置時間。可以利用這結果在實際應用時，提高靜置環境的相對濕度，以縮短製出壓克力海綿的時間。
- 五.在「探討影響壓克力薄膜的因素」的實驗中，得知：
 - (一) 壓克力粒溶解在 50°C、60°C 的 90%、100%酒精而形成的壓克力透明液，都可以製作成薄膜。
 - (二) 酒精的溫度與濃度對壓克力薄膜孔洞的影響：
 - 1.在相同溫度下，酒精濃度越低作成之壓克力薄膜孔洞的百分比越大。這是因為酒精濃度越低，其水分子越多，容易滲入其組織而孔洞就越大。
 - 2.在相同酒精濃度下，溫度越高作成之壓克力薄膜孔洞的百分比越大。這是因為溫度越高，壓克力分子較易軟化，溶液中的水分子容易滲入其組織而孔洞就越大。
 - (三) 高分子濃度對壓克力薄膜孔洞的影響：在相同的溫度、相同的酒精濃度下，高分子濃度越大壓克力薄膜孔洞所佔的百分比越小。這是因為高分子濃度越大，透明液的黏度也變大，導致高分子鏈的移動力降低，組織就越緊密，所以孔洞就越小。
 - (四) 濕度對壓克力薄膜孔洞的影響：在相同的溫度、相同的酒精濃度下，靜置空間的相對濕度越大壓克力薄膜孔洞所佔的百分比越大。這是因為相對濕度越大，其水分子越多，容易滲入其組織而孔洞就越大。
 - (五) 在沒有精密儀器支援情形下，以自製的方格透明片來計數薄膜孔洞所佔的百分比，比對前後實驗結果，仍可得到合理的結果，以上的結果值得提供給專業的高分子材料專家學者參考以應用在氣體分離、滲透蒸發、醫療（如藥物的控釋）等領域。

柒.參考資料：

- 一.南一自然和生活科技學習領域國小課程研發中心(民97)。國小自然和生活科技三下。水和我們的生活－溶解。台南：南一書局企業股份有限公司。
- 二.南一自然和生活科技學習領域國小課程研發中心(民97)。國小自然和生活科技六下。永續家園－綠色行動愛地球。台南：南一書局企業股份有限公司。
- 三.林建中(民94)。高分子材料。新文京開發出版有限公司。
- 四. PPSOLUTIONS 網站(民98)。聚丙烯原料。民98年2月23日，取自
<http://sites.google.com/site/ppsolutions2/chinese#TOC-15>
- 五. 維基百科－自由的百科全書網站(民98)。丙酮。民98年2月26日，取自
<http://zh.wikipedia.org/wiki/%E4%B8%99%E9%85%AE>
- 六. 維基百科－自由的百科全書網站(民98)。乙醇。民98年2月26日，取自
<http://zh.wikipedia.org/wiki/%E4%B9%99%E9%86%87>
- 七. 中原大學薄膜研究室(民98)。薄膜。民98年3月23日，取自
<http://che.cycu.edu.tw/mrl/about/menu.htm>
- 八. 中央氣象局(民98)。氣候統計。民98年5月05日，取自
<http://www.cwb.gov.tw/V6/index.htm>

【評語】 080203

本項作品將壓克力粒置於酒精中加熱溶解形成透明之溶液，再轉變為有彈性的海綿物質，進而探討影響海綿成型及製作薄膜的因素，較偏向物理性質的探討可朝壓克力與溶劑的化學鍵結之方向來強化化學之相關性。