

中華民國 第 49 屆中小學科學展覽會

作品說明書

國小組 生活與應用科學科

佳作

080834

尋找冰寶寶收容所---保冰器 **DIY**

學校名稱：國立屏東教育大學附設實驗國民小學

作者： 小六 林品言	指導老師： 鄭心瑋 洪淑華
-------------------	-----------------------------

關鍵詞：融化、保冰器、冰寶



尋找冰寶寶的收容所——保冰器 DIY



摘要

本研究從探討在相同溫度與開放無加蓋的條件下，做不同材質的容器與冰塊融化速度快慢的比較。再將求得最好的材料，增加一個新材料---遊民寒冬裡最佳禦寒用具--「報紙」，來做更進一步的保冰效果實驗，果真求出環保又便宜可供做「保冰器 DIY」的兩種材料。

在愈見暖化的現代環境下，以後夏天可想而知一定會很酷熱的。所以爲了便利又能符合節能減碳的前提下，我又查閱各方面書籍資料，得到一個容易、省錢又有效的「冰寶」製作方法。實驗下，加了冰寶的保溫效果果真如虎添翼。夏天出遊所需的「保冰器」，或是臨時需要「保冰器 DIY」來保持食物冰度和新鮮度的時候，請跟我這樣做，就成了！

壹、研究動機：

透過六上自然的第一單元「水的形態變化」，讓我聯想到不同材質的容器是否對冰融化的速度有很大的影響，所以才促使我更進一步想做後續研究。並且希望找出方便、省錢，並能廢物利用環保以及 DIY 方式來製造的「保冰器」。

常溫下，口中、熱水中、太陽下的溫度都比冰高，所以可以使冰融化成水。使冰融化成水的原因是熱，只要周圍環境的溫度高於水結成冰的溫度(0°C 以上)，冰就會融化成水。冰塊融化的快慢和空氣溫度的高低有關，因此只要是可以隔絕空氣的方法，都可以使冰塊融化得比較慢。例如把冰塊放進冰箱冷藏室、放進保溫裝置(如保溫杯、保溫桶、保麗龍盒)、放進杯子裡用東西蓋起來、用毛巾或報紙包起來、用塑膠袋裝起來等。

爲了在炎炎夏日能更節省電力及更環保，所以希望能找出「自製保冰器」的做法，不怕冰快速融化，也不怕食物不新鮮，那該多棒。趕快出發去尋找冰寶寶收容所囉！

貳、研究目的：

- 一、冰塊在不同材質容器融化的速度
- 二、保冰器 DIY
- 三、自製冰寶的保冰器

參、待答問題：

- 一、冰塊在不同材質容器融化速度的差異？
- 二、如何製作保冰效果持久的保冰器？
- 三、加了自製冰寶的保冰器保冰效果如何？

肆、研究設備及器材：

實驗一：

小冰塊(約 0.5 公克，圖 1)、透明玻璃碗、有色玻璃碗、木器(上亮光漆)、竹片、美耐皿、鐵盤、不鏽鋼碗、罐頭容器(鍍鋅鐵器)、鋁罐、鋁箔紙、瓷盤、石硯、紙杯(內有防水漆)、自製紙盤、橡膠海綿、保麗龍、毛氈不織布、棉布、貝殼



圖 1



圖 2

實驗二：

冰、保麗龍盒 (加保麗龍蓋的冰淇淋盒，厚度約 1.2 公分)、玻璃杯、玻璃瓶、鋁箔紙、膠帶、塑膠瓶、塑膠海綿、不織布、軟木塞、報紙(整張及剪成細條狀)、塑膠袋(圖 3)



圖 3

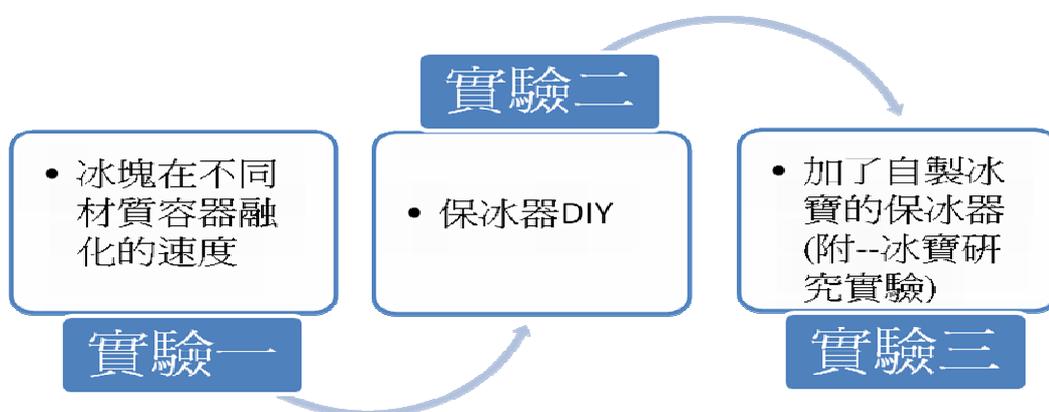
實驗三：

保麗龍盒(加塑膠蓋冰淇淋盒兩個，厚度約 0.7 公分)、漿糊冰寶(冷凍冰袋兩個)、塑膠袋、報紙、夾鏈袋(兩個)、冰 (圖 4)



圖 4

伍、研究過程或方法：



一、研究實驗 A----冰塊在不同材質容器融化的速度

(一)室溫：24~23℃

(二)觀察過程：

- 1.將所有觀察器物清洗乾淨，並且將水分擦乾（不讓容器裡的水影響到實驗），放在托盤上。
- 2.把每個容器都放進製冰器製造出的 0.5 公克的冰塊(圖 5-6)。



圖 5



圖 6

尋找冰寶寶的收容所—保冰器 DIY

3. 觀察約七分三十秒鐘，放在石硯裡的冰塊融化速度最快(圖 7)，而放在內有防水漆的紙杯(圖 8)和自製紙盤(圖 9)的冰塊，完全沒融化。



圖 7



圖 8



圖 9

4. 經過約十二分，放在內有防水漆的紙杯(圖 10)和橡膠海綿(圖 11)裡的冰塊還是沒有融化，而其它容器的冰塊有許多也開始融化(圖 12)。



圖 10



圖 11



圖 12

5. 經過約二十二分，鋁罐(圖 13)、石硯(圖 14)和鐵盤(圖 15)裡的冰快融化速度最快。



圖 13



圖 14



圖 15

6. 大約二十六分四十秒，鋁罐(圖 16)內的冰塊完全融化。



圖 16

尋找冰寶寶的收容所—保冰器 DIY

7.大約二十九分四十二秒，石硯(圖 17)內的冰塊完全融化。



圖 17

8.大約三十七三十四秒，鐵盤(圖 18)內的冰塊完全融化。



圖 18

9.已經過了約三十八分，橡膠海綿(圖 19)裡的冰還是沒融化，保麗龍(圖 20)的冰開始融化。



圖 19



圖 20

10.大約四十分三十三秒，陶瓷盤(圖 21)內的冰塊完全融化。



圖 21

11.大約四十二分四十六秒，鋁箔紙(圖 22)摺成的淺盤，冰塊完全融化。



圖 22

尋找冰寶寶的收容所—保冰器 DIY

12.大約四十七分十六秒，貝殼(圖 23)內的冰塊完全融化。



圖 23

13.大約四十七分四十五秒，有色玻璃(圖 24)內的冰塊完全融化。



圖 24

14.大約四十八分二十秒，鍍鋅鐵罐(圖 25)內的冰塊完全融化。



圖 25

15.大約四十八分三十七秒，不鏽鋼(圖 26)內的冰塊完全融化。



圖 26

16.大約五十分四十七秒，透明玻璃(圖 27)內的冰塊完全融化。



圖 27

17.大約五十分五十九秒，木器(圖 28)內的冰塊完全融化。



圖 28

尋找冰寶寶的收容所—保冰器 DIY

18.大約五十七分五十四秒，美耐皿(圖 29)內的冰塊完全融化。



圖 29

19.大約六十分三十秒，紙盒(圖 30)內的冰塊完全融化。



圖 30

20.大約六十九分三十八秒，保麗龍(圖 31)內的冰塊完全融化。



圖 31

21.大約六十九分五十六秒，竹片(圖 32)內的冰塊完全融化。



圖 32

22.大約七十分五十八秒，棉布(圖 33)上的冰塊完全融化。



圖 33

23.大約七十一分十七秒，有膜的紙杯(圖 34)內的冰塊完全融化。



圖 34

尋找冰寶寶的收容所—保冰器 DIY

24.大約七十二分四十九秒，毛氈不織布(圖 35)上的冰塊完全融化。



圖 35

25.大約七十三分五十五秒時，把橡膠海綿(圖 36)的冰塊倒出來，觀察冰塊的大小。



圖 36

26.大約九十一分八秒，橡膠海綿(圖 37)內的冰塊完全融化。



圖 37

27.觀察結束



(三)觀察結果：

冰融化順序	容器	冰融化時間
1	鋁罐 	26 分 40 秒

尋找冰寶寶的收容所—保冰器 DIY

2	石硯		29 分 42 秒
3	鐵盤		37 分 34 秒
4	陶瓷盤		40 分 33 秒
5	鋁箔紙		42 分 46 秒
6	貝殼		47 分 16 秒
7	有色玻璃碗		47 分 45 秒
8	鍍鋅鐵罐		48 分 20 秒
9	不鏽鋼碗		48 分 37 秒
10	透明玻璃碗		50 分 47 秒

尋找冰寶寶的收容所—保冰器 DIY

11	木盤		50 分 59 秒
12	美耐皿		57 分 54 秒
13	自製紙盒		60 分 30 秒
14	保麗龍		69 分 38 秒
15	竹片		69 分 56 秒
16	棉布		70 分 58 秒
17	有膜紙杯		71 分 17 秒
18	毛氈不織布		72 分 49 秒
19	塑膠海綿		91 分 08 秒

由實驗 A 結果求得保麗龍盒、鋁箔紙、塑膠海綿、不織布的保溫效果不錯，而且是日常生中最常見的物品，所以我便拿來做第二次的實驗--保冰器 DIY。

❁ 二、研究實驗 B---保冰器 DIY

(一)室溫：25.2℃

(二)實驗過程：

1.保麗龍保冰器：在保麗龍盒中裝滿冰塊(圖 38)，分別秤出保麗龍盒和冰的重量(圖 39)。



圖 38



圖 39

2.塑膠海綿保冰器：裝滿冰的玻璃瓶塞上塑膠海綿(圖 41)，放進塑膠容器(圖 42)，再將一片片塑膠海綿(圖 40)塞進在四周做成保溫瓶(圖 43)。



圖 40



圖 41



圖 42



圖 43

3.報紙保冰器：將裝滿冰的塑膠袋放進已裝滿碎報紙(圖 44)的塑膠袋內(圖 45)，再用一層報紙包裹起來(圖 46)。



圖 44

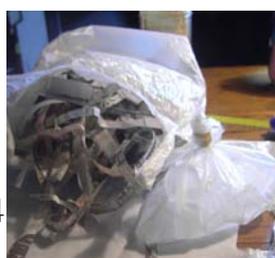


圖 45



圖 46

尋找冰寶寶的收容所—保冰器 DIY

4. 鋁箔紙保冰器：把裝滿冰的小玻璃瓶包上鋁箔紙後(圖 47)，將它放到底層置放軟木塞、四周鋪不織布(圖 48)的大玻璃瓶內(圖 49)。



圖 47



圖 48



圖 49

5. 另外拿玻璃杯(圖 50)裝滿冰塊當作對照。



圖 50

(三)觀察結果：

1. 經過 70 分鐘後，玻璃杯內的冰完全融化成水的觀察結果一：(圖 51~54)



圖 51



圖 52



圖 53



圖 54

2.經過 70 分鐘後的觀察結果二：(圖 55)



圖 55

3.經過 2 小時後的觀察結果：(圖 56)



圖 56

4.「DIY 保冰器」保溫效果排行榜

保冰器總類	容器+冰 (g)	容器重量(g)	冰重量 (g)	冰融化後水的重量 (g)和百分率 (%)		保溫效果排行榜
				70 分鐘	2 小時	
保麗龍保冰器	390g	20g	370g	20g	90g	1
				5.4%	24.3%	
塑膠海綿保冰器	330g	235g	95g	40g	90g	4
				42.1%	94.7%	
報紙保冰器	200g	0g	200g	35g	80g	2
				17.5%	40%	
鋁箔紙保冰器	420g	220g	200g	40g	100g	3
				20%	50%	
玻璃杯	340g	230g	110g	110g	110g	5
				100%	100%	

由實驗 B 又求得「保麗龍」和「報紙」是容易得到、便宜且保溫效果好的材料。因此在實驗 C 就是以它們作「最佳保溫效果獎」的最佳候選，再加上「自製冰寶」後，做更進一步的實驗---加了自製冰寶的保冰器。

三、研究實驗 C---自製冰寶的保冰器(附--冰寶的研究實驗)

(一)室溫：26.2℃ ❄️

(二)實驗過程：

- 1.冰寶 DIY：我從網路上學到用漿糊製作冰寶，效果不輸市面賣的冰寶! 把一包重 300g 漿糊分別擠進兩個夾鏈袋裡，拍扁平放進冷凍庫就 ok 囉！
- 2.第一種 DIY 保冰器---保麗龍保冰器。把裝了 230g 冰的塑膠袋放到保麗龍盒內(圖 57) 後，先蓋一層保麗龍做的蓋子(圖 59)，再蓋上原本的塑膠製蓋子(圖 60)。
- 3.第二種 DIY 保冰器---另外加了 150g 自製冰寶的保麗龍保冰器(圖 58)。

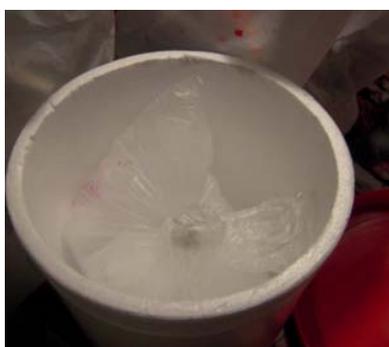


圖 57



圖 58



圖 59



圖 60

- 4.第三種 DIY 保冰器---報紙保冰器：把裝了 230g 冰的小塑膠袋放進內有碎報紙的塑膠袋裡(圖 61)，再用兩層報紙包裹起來(62)，最後放進大塑膠袋裡。



圖 61



圖 62

尋找冰寶寶的收容所—保冰器 DIY

5.第四種 DIY 保冰器---另外加了 150g 自製冰寶的報紙保冰器(圖 63)。



圖 63

6.實驗 C 的四種保冰器(圖 64)



圖 64

(三)觀察結果及保冰器保溫效果排行榜：

保冰器總類	冰的重量(g)	融化成水的重量(g)和百分率(%)			保溫效果排行榜
		130 分鐘	4 小時	6 小時	
保麗龍保冰器	230g	35g	80g	150g	4
		15.2%	34.7%	65.2%	
加冰寶的保麗龍保冰器	230g	20g	60g	110g	2
		8.6%	26.1%	47.8%	
報紙保冰器	230g	30g	75g	120g	3
		13%	32.6%	52.2%	
加了冰寶的報紙保冰器	230g	15g	55g	100g	1
		6.5%	23.9%	43.5%	

(四)附--冰寶的研究實驗：

1.室溫：28.8℃

2.實驗器材：溫度計(100~-20℃)、漿糊 130g、小冰塊 130g、大片冰 130g、蘇打粉 43g、鹽 43g、酒精(65cc、19cc)、紙尿布 1 片、夾鍊袋(10 個)

3.自製冰寶

(1)漿糊冰寶：漿糊是以澱粉為主要原料，為增加粘性，可加一些麵筋混合後再煮。

澱粉本身不溶於冷水，但在熱水中能膨化成均勻糊狀，就是漿糊。漿糊若長期放置會腐敗，常加入少量防腐劑，大部分使用石碳酸或水楊酸，可保存較長時間不會變質。

(2)稀釋酒精冰寶：酒精的沸點是 78℃，凝固點是-114。但是酒精危險性較大，這次採當作比較性質來做實驗。

(3)小蘇打粉(NaHCO₃)冰寶：蘇打粉加水(冰與鹽的比例約 3：1)也是很好的冷凍混合劑，因為蘇打粉要溶於水需要吸收熱量，因此它從水吸取所需熱量使得與水混合後的溫度要比兩物質的溫度低。

(4)加鹽(NaCl)冰寶：根據所學---「鹽」屬於晶體結構，當在碎冰裡加入食鹽後(冰與鹽的比例約 3：1)，鹽慢慢溶解時，會逐漸吸收外界的熱量來破壞結晶體，所以把熱量吸到自己的身上，讓周圍的溫度降低。

(5)紙尿布冰寶：把紙尿布剪開，拿出裡面的棉花(圖 65)放入拉鍊袋再加水(棉花與水比例 1:1)，就會變成果凍一般，放至冷凍庫就成了冰寶。紙尿褲中除了棉花，還有另一種化學成分---「聚丙烯酸鈉」(Sodium Polyacrylate)。它能夠吸收其重量一百倍的液體，而且吸了水就凝成膠狀體。

(6)化學冰寶：量取 100ml 水，加入保鮮袋中，使袋中的水流向一邊。把袋子的無水部分打成死結，使水不能滲漏出來。再將 40g 硝酸銨、20g 尿素混合後裝入另一厚塑料袋中。再把裝有水的保鮮袋也放入此厚塑料袋內，去掉袋內的空氣，把袋口處打成死結，即得化學冰袋。在這次實驗中我們重在環保、廢物利用、重複利用、隨手易得、省錢的材料來做實驗，因此「化學冰寶」不在實驗行列中。

4. 自製冰寶的保溫比較

分	0分	10分	20分	30分	40分	50分	60分	70分	80分	90分	100分	110分	120分	130分	140分	150分	160分	170分	180分	190分
酒精 1:1	-2	-3	3	7	10	14	15													
酒精 1:6	-1	-8	-6	-6	-5	-4.5	-3	-1	3.5	6.5	10 (融)					19.5	20.5	21	21.5	22
冰(片)	-1	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	3	3	7 (融)	11	14	16	18	19
冰塊	-3	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	2	2	3	5 (融)	10	14	18
冰塊+鹽	-21	-19	-19	-16	-11	-10	-6	-3.5	0.5	3	9	11 (融)				20	21	21	21	21.5
冰塊+蘇打	-4	-4	-4	-2	-1	0	0	-1	-1	-1	2	7	12 (融)			18	18.5	20	21	21.5
漿糊	3	3	2	1	1	0.5	1	2	2	3	5	5 (融)	8	8	15	16	18	19	20.5	21
漿糊+鹽	-1	0	-2	-1	-3	0	0	0	0	1.5	7	11 (融)				18	19	20	21	21.5
純棉花	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	4	6	8 (融)	11	13	16	17	18.5
棉花(尿布)	4	4	3	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	13 (融)	15	18



圖 65



漿糊冰寶



紙尿布冰寶

5. 市售冰寶與自製冰寶的比較：

	材料	價格(元/g)	溫度(°C/分)
市售冰寶	內材為無毒性高吸水性纖維布，吸水後成為高稠度膠狀	泡水前重量 5 g/pc，16元	
水冰寶	自來水		10/170
漿糊冰寶	澱粉	8元/300g；2.5元/130g	10/135
稀釋酒精冰寶	95度藥用乙醇	70元/500cc 9.1元/65cc；2.7元/19cc	10/100
小蘇打粉冰寶	碳酸氫鈉	30元/280g；4.7元/43g	10/115
加鹽冰寶	氯化鈉(精鹽)	25元/1kg；1.1元/43g	10/105
紙尿布冰寶	棉花(填充物)、聚丙烯酸鈉(Sodium Polyacrylate)	450元/包；10元/片	10/165
化學冰寶	硝酸銨、尿素		

6.自製冰寶的排行榜：

	環保材料	省錢	保溫	不滴水	總排行榜
市售冰寶				第 1 名	
水冰寶	無汙染 第 1 名	第 1 名	第 1 名		
漿糊冰寶	無汙染 第 1 名	第 3 名	第 3 名	第 1 名	冠軍
稀釋酒精冰寶					
小蘇打冰寶	無汙染 第 1 名				
加鹽冰寶	無汙染 第 1 名	第 2 名			
紙尿布冰寶			第 2 名	第 1 名	

陸、研究結果：

一、冰塊在不同材質容器融化速度的差異？

(一)保溫效果最佳到最差：

1 塑膠海綿 > 2 毛氈不織布 > 3 有膜紙杯 > 4 棉布 > 5 竹片 > 6 保麗龍 > 7 自製紙盒 > 8 美耐皿 > 9 木盤 > 10 透明玻璃碗 > 11 不鏽鋼碗 > 12 鍍鋅鐵罐 > 13 有色玻璃碗 > 14 貝殼 > 15 鋁箔紙 > 16 陶瓷 > 17 鐵罐 > 18 石硯 > 19 鋁

(二)從所查到的資料顯示，陶瓷傳熱慢、保溫效果好，常用來做燉鍋、餐盤、碗，但是實驗裡卻是第四個融化的，是因為淺盤子暴露在空氣中吸熱，所以融化快些。

(三)普通玻璃是將矽砂、蘇打及石灰石一起放在高溫爐子裡混合熔化而成的。不同種類性質的玻璃(如鉛玻璃、硼矽酸玻璃等)對著色的效果也有所差異，例如琥珀色玻璃含鉛。實驗中透明玻璃的冰比有色玻璃的冰融化比較慢，顯示它的保溫效果比較好，因為有色玻璃(琥珀色)有含鉛，而鉛也是一種金屬，所以使它比較快融化。

(四)實驗中的淺木盤的傳熱效果不佳，所以它也有不錯的保溫、保冷效果。

(五)一級的美耐皿可耐 120 度的高溫(二級則耐 80 度)，加上光澤，可以讓它也有保溫、保冷的效果。

(六)台灣紙餐具的原料通常來自北歐及美國所進口的經濟針葉林，屬於紙質較好的長纖維。一般紙餐具，為了增加防水的特性，都會在餐具表面塗佈一層 PE 膠膜〈約佔 5%-7%〉〈像紙便當、紙餐盤、紙碗等〉或經浸蠟處理，它會隔絕空氣熱度的影響，或冷的影響，所以具有保溫或保冷效果。

(七)保麗龍是使用苯乙烯聚合而成的聚苯乙烯發泡材料，因此保麗龍體積大，但重量卻很輕。在保麗龍中間的孔洞中存在空氣，而空氣又是熱的不良導體。不過當保麗龍

太淺時會無法包覆到整顆冰塊，使冰塊比較早融化。

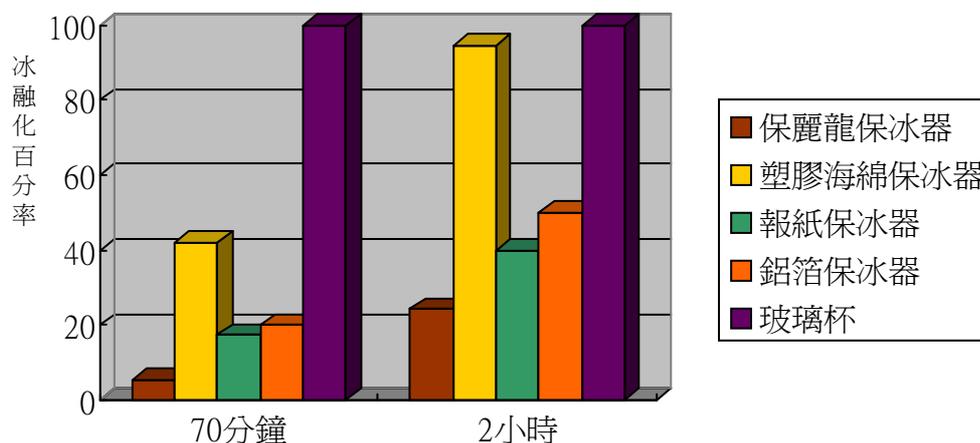
(八) 橡塑海綿的橡膠有放開放式發泡劑，所以海綿會有連通的孔，所以就可以吸附水分。融化的冰水被吸附，所以形成一個密閉的小冰箱，讓冰塊融化得更慢。

(九) 棉布傳熱也不快，尤其白布比深色的棉布還更慢，具有保溫性。因為布纖維本身即為熱的不良導體，所以熱量較不容易傳入冰塊導致融化。

(十) 由以上的實驗，發現到容器的材質、大小高低、厚度、顏色，都是會影響冰融化速度快慢的因素。

二、如何製作效果持久的保冰器？

(一) 5. 「DIY 保冰器」保冰效果統計圖



(二) **保麗龍保冰器**：保麗龍材料體積大，重量輕，且在其中間的孔洞中會留一些空氣(熱的不良導體)，使其保溫效果應該是第 1 名；但在實驗 A 由於保麗龍太淺，所以保溫效果無實驗 B、C 的好。

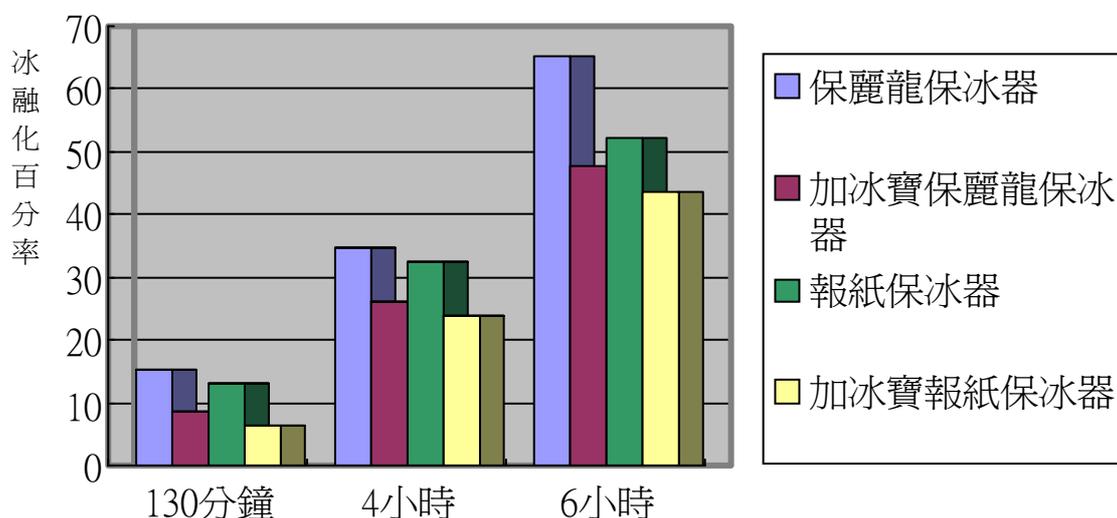
(三) **塑膠海綿保冰器**：保溫效果第 4 名。在二個小時以後，玻璃瓶內的冰塊幾乎都快融化光了 (94.7%)

(四) **報紙保冰器**：保溫效果第 2 名。在 2008/12/23 10:14 的【中國時報實習編譯王麗鈞／紐約時報廿二】報導，加拿大廣告公司 Taxi 計畫贈送衣服給無家可歸的遊民，救世軍將在加拿大發送三千件保暖夾克，這項計畫由廣告公司 Taxi 發起並出資。夾克保暖的秘密材料就是碎報紙。並親自測試夾克保暖功能，他穿上報紙夾克後，在冷凍設備中待了八個小時之久。街上的流浪漢將報紙揉成一團一團，塞在大衣內側，也是基於這個道理(保留更多的暖空氣)。由此「報紙」的保溫效果很好，所以在這次的實驗中，我加入了這個便宜又容易得到的材料。在兩個小時後，塑膠袋內的冰塊融化不到一半 (40%)。

(五)鋁箔紙保冰器：保溫效果第 3 名。在兩個小時後，玻璃瓶內的冰塊已融化掉了一半（50%）。

三、加了自製冰寶的保冰器效果如何？

(一) 保冰器保溫統計圖：



(二)保麗龍保冰器：保溫效果第 4 名。在這次實驗中的第 6 個小時保麗龍輸了報紙 13.1%，是因為沒辦法找到相同的保麗龍，所以厚度比上次薄了 0.5 公分，效果也大打折扣。

(三) 加了冰寶的保麗龍保冰器：保溫效果第 2 名。它的冰融化速度(47.8%)跟沒加冰寶(65.2%)的相差 17.4%，這樣就可以知道用漿糊做成的冰寶保溫效果不錯，甚至經過了 6 個小時還融化不到一半。

(四)報紙保冰器：保溫效果第 3 名。

(五)加了冰寶的報紙保冰器：保溫效果第 1 名。經過六個小時，它的冰融化速度(43.5%)跟沒加冰寶(52.2%)的相差 8.7%；也和第二名相差 4.3%。

柒、討論：

一、實驗 A 中 19 種不同材質的容器如能加蓋，並且控制容器的深淺、高低、容量、厚度都相同，這樣實驗結果會更準確，但這實在是不簡單的事。

二、不同材質容器和容器的大小高低、厚度、顏色，都會影響到冰融化速度快慢的因素。因此保麗龍的厚度和報紙的蓬鬆、多層，都是影響保溫效果的重要原因。實驗 A (1.2 公分) 和 B (0.7 公分)中的保麗龍容器厚度薄了 0.5 公分，但是報紙部分卻多包了一層報紙和外加一個塑膠袋，導致保麗龍保溫效果較報紙差。如果兩個實驗都使用一樣的

條件來實驗，實驗效果一定更準確。

四、這次實驗時的室溫大概都在 25~26°C，在夏日的戶外卻都是 30°C 以上的高溫，這樣實驗的保溫效果會變差，所以到時候需要更厚的保麗龍、更多層更蓬鬆的報紙和大容量冰寶的幫忙。

五、有關冰寶的實驗：

(一)根據所學---「鹽」溶化還會吸收熱量，使溫度下降，另外蘇打及大蘇打粉加水也是很好的冷凍混合劑。在實驗的一開始，加了鹽或蘇打的冰或漿糊，果真溫度降得很低，尤其是在冰塊加了鹽，竟然可降到-21°C。可是最後卻發現，當冰一融化，溫度都在 11-12°C，比沒加鹽的冰塊、漿糊提高了 6-7°C。我想是開始降溫時，鹽吸附了許多熱量，等到冰融化、鹽溶解後，是放更多熱量，以至溫度忽然提高許多。

(二)由冰寶實驗中，發現所有冰寶中的冰一融化後，溫度馬上接近 10°C，或者 10°C 以上。紙尿布的效果是最棒的，但是無法在市面上買到一片紙尿布（實驗中的紙尿布是 11 年前我拒穿而留至今的）。又水冰寶雖然是保溫、環保、省錢三冠王，但是容易把保冰器弄得溼答答，尤其是對報紙保冰器更是不好。

(三)最後我選擇保溫效果總冠軍(環保並列第 1、省錢第 3、保溫第 3、不滴水並列第 1 名)的漿糊當冰寶，果然不失所望，大大的提高自製保冰器的保冰效果。但它還是有一個缺點，就是有漿糊味，所以要用厚實的塑膠袋將它密封起來，免得影響保鮮食品的味道。

❄️ 捌、結論：

一、冰塊在不同材質容器融化速度的差異？

收集資料得知，物質傳熱的速度，是固體 > 液體 > 氣體。而固體傳熱速度排行，又以金屬傳熱最快，非金屬較不易傳熱。傳熱速率的比較：銀 > 銅 > 鋁 > 鐵 > 鋼 > 不鏽鋼 > 鉛 > 磁器 > 玻璃 > 塑膠 > 木製品 > 保麗龍（聚苯乙烯發泡體） > 空氣。

二、如何製作效果持久的保冰器？

透過實驗可知，隨手可得、最便宜、最能廢物利用、保溫效果最實在的「報紙」--- 還是最棒；它不只便宜、不佔空間，也不被保鮮食品大小、形狀所限制。冬日穿著棉襖、羽絨衣可以禦寒，而且蓬鬆的棉被比硬實的棉被保暖，是因為蓬鬆的棉絮中

尋找冰寶寶的收容所—保冰器 DIY

填充空氣較多，而空氣不易傳導熱，故絕熱保溫效果好。把報紙揉成一團一團，也可以達到相同的效果，所以是環保、便利又實用的臨時保溫用具。因此在急需保冰器的時候，一些膨鬆的碎報紙片及幾張報紙外加塑膠袋一裝，就 OK 了！喔，對了！冰店老闆在販賣冰棒的時候，如果也能加裝碎報紙再包裹幾層報紙，一定比只包層報紙的效果更好吧！「報紙」也可以由垃圾變成黃金，這可是這次研究最大的震撼收穫了！

三、加了自製冰寶的保冰器效果如何？

把一包 300g 漿糊擠進密實袋裡，拍扁平放進冷凍庫就是便宜方便的冰寶 DIY，才需 8 元，約 0.027 元/g。添加冰寶做輔助，我的保冰袋效果就更明顯，出門在外三、四個小時，食品的保鮮度絕對沒有問題，更棒的是這個自製冰寶是由粉漿、水製造而成的，無毒又環保。雖然新漿糊黏性比較強，冰凍過的舊漿糊黏性差，但柔軟性較佳，還是可以無數次的反覆使用呢！

四、總結

從這次的研究，我發現空氣最不容易傳導熱，不管是塑膠海綿、保麗龍或是報紙團(蓬鬆的碎報紙)，都是靠著「空氣」的填充，才有這麼絕熱保溫的好效果。實驗也證實了，加了冰寶的保冰器效果是大大加分！希望在全球暖化導致南極冰山加速融化的非常時候，我們都可以盡心力去過「節能減碳」的生活；「保冰器 DIY」就是我「愛地球」的表現。

玖、參考書目：

劉君祖 (2006 年 10 月)。小牛頓科學百科四。各種物質的傳熱情形 (194-195 頁)。台北市：牛頓。

林永棻 (1988 年 1 月 1 日)。科學實驗引導。冷凍劑的製造 (124-125 頁)。台北市：小豆芽。

Neil Aredley (1996 年 5 月 31 日)。進入科學世界的圖畫書-冷和熱。保溫瓶 (22-23 頁)。台北市：上誼文化。

林秀香 (1988 年 1 月 1 日)。自然科學實驗觀察教室 6-物體的加熱方法。容器與冰塊的融化情形 (36 頁)。嘉義市：明統圖書。

王麗鈞 (2008 年 12 月 22 日 10:14)。寒冬為遊民送暖，報紙扮要角。中國時報。2008 年 12 月 23 日，取自 <http://news.chinatim3s.com>

教程資訊(2009)。生活科技-神奇的水。2009 年 3 月，取自 <http://host.wsps.tyc.edu.tw>

冰寶的材質售價。2009 年 3 月，取自 <http://lovingthink.com.tw>

小朋友紙尿褲的環保問題。2009 年 3 月，取自 <http://knowledge.yahoo.com>



【評語】 080834

- 1、 試驗容器大小不一，可能影響數據正確性。
- 2、 本作品雖一般人習用之法，但作者能不看版面能詳細解說及從容不迫回答問題非常難得。