

中華民國第四十六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

080829

自然又環保的乾燥劑-----蛤蠣殼

學校名稱： 高雄縣田寮鄉崇德國民小學

作者：	指導老師：
小四 陳易寬	王理彥
小四 鄭翔安	吳郁婷
小四 林靖翰	
小四 丁宏榮	

關 鍵 詞：空氣與食物的保存、水與空氣

自然又環保的乾燥劑——蛤蜊殼

摘要

我們吃的食物包裝袋裡，常常可以看到乾燥劑的蹤影。乾燥劑對食物來說是非常重要的，不僅可以保存食物的風味，不至於變質，也可使食用期限變長；有些物品在潮濕的環境也容易發霉，而影響其品質，例如：皮鞋、衣服、照相機...等等，也需要乾燥劑的保護。在老師的協助下我們利用書上學來的方法，將蛤蜊殼廢物利用，做成環保的乾燥劑；並使用受潮變化明顯的海苔，來證明蛤蜊殼製成的乾燥劑，的確有其效果。因為這些材料都是日常生活中隨手可得的，不需要太複雜的儀器，可見只要用心，科學就在你我的身邊。

壹、研究動機

戶外教學時我帶了一包海苔當點心，沒吃完隔了幾天，再帶到學校去，下課時拿出來要請同學吃，發現海苔已經黏在一起了，同學就說：「過期了不能吃！」我看一下製造日期，還有半年才到食用期限，大家靠過來看，果然不是過期的問題。剛好老師進來，我們就請教老師，為什麼會這樣？老師打開來看，他說：「這海苔還能吃。」接著就要我們放到嘴巴裡吃，他又說：「因為你的海苔沒放乾燥劑，所以才不會乾乾脆脆的，受潮的海苔要趕快吃完，不然很快會壞掉。」我這才想起，戶外教學時我的確從袋子裡，丟掉一包白色不能吃的『乾燥劑』，老師說：「有很多食品包裝袋裡面都附有乾燥劑，以保持食物的新鮮。」那乾燥劑要去哪買呢？後來我們在科學研習月刊上看到，製作蛤蜊殼乾燥劑的方法，就請老師教我們做這個實驗。

貳、研究目的：

1. 哪些食物裡需要放乾燥劑？
2. 需要放乾燥劑的食物，不放乾燥劑又會怎樣？
3. 用蛤蜊殼如何製成乾燥劑。
4. 蛤蜊殼製成的乾燥劑效果如何。
5. 蛤蜊殼製成的乾燥劑，粉末狀與片狀效果之比較。
6. 1公升大小的密封盒要放多少蛤蜊殼乾燥劑，海苔才不會受潮。
7. 盒子的大小與蛤蜊殼乾燥劑多寡的關係。
8. 海苔的多寡與蛤蜊殼乾燥劑的關係。

9. 蛤蜊殼乾燥劑與市售乾燥劑的成分與特性探討。
10. 使用過的蛤蜊殼乾燥劑能否再利用。
11. 蛤蜊殼乾燥劑在日常生活中的應用。

參、研究的設備

各種不同大小的密封保鮮盒、油土、瓦斯噴槍、溫度計、鐵碗、三腳架、外出型瓦斯爐、海苔片、米果餅乾、肉鬆、鑊子、石棉心網、打火機、溫度計、各種不同的貝類，蛤蜊殼。

肆、研究的過程

【研究一】 哪些食物裡需要放乾燥劑？

- 1、我們請家長分別帶我們到大賣場，搜尋包裝內有放乾燥劑的食品類別。

大賣場中我們仔細的搜尋有放乾燥劑的食品



2、我們調查的結果，如下表。

餅乾類	零食類	海苔類	食品
旺旺仙貝	魷魚絲	元本山附味海苔	新東陽肉鬆
胚乳米果	大溪豆乾	海苔捲	海味鮪魚鬆
燒仙貝	豬肉絲	切片海苔	旗魚鬆
雪岩燒	五香辣豆干	辣味海苔	柴魚片
仙貝物語	燒魷魚片	厚片海苔	紫菜湯包
厚燒海苔	五香切乾	高岡屋海苔片	煮湯用乾燥海苔
泡菜雪餅	素食肉乾	芝麻海苔	香菇
雪舞仙貝	滷味腱片	海苔燒片	義美海苔小卷

3、討論：

(1) 很多食品中放有乾燥劑，是爲了怕食品受潮，變質而放入的。

(2) 有些食品包裝袋裡並沒有放乾燥劑，例如：餅乾，雖然它放在空氣中一段時間後，也會吸收水分變軟，但是它變化的數度較緩慢，所以不需要放入乾燥劑。

4、疑問：有放乾燥劑的食品中，如果不放乾燥劑會怎樣呢？

【研究二】我們把乾燥劑拿出來，一段時間後食品變怎樣呢？

1、我們選了幾樣常見的食物一半留在袋內，和乾燥劑放在一起當對照組，另一半拿出用普通塑膠袋裝起來，已週爲單位，每週一次紀錄並紀錄它的變化。

品名：海苔

經過的時間	顏色	氣味	外觀特徵	可否食用
剛拆開時	翠綠	鹹味	一片一片可分開，因爲很脆，所以很容易撕開、折斷。	○
第一週	深綠	鹹味	海苔黏在一起，不容易撕開，不會脆脆的	○
第二週	深綠	鹹味	海苔黏在一起，不容易撕開，不會脆脆的	×
第三週	深綠	鹹味	海苔黏在一起，不容易撕開，不會脆脆的	×
第四週	深綠	鹹味	海苔黏在一起，不容易撕開，不會脆脆的	×
第五週	黑綠	鹹味	海苔黏在一起，不容易撕開，不會脆脆的，有溼黏的感覺。	×

品名：肉鬆

經過的時間	顏色	氣味	外觀特徵	可否食用
開封時	淺黃褐色	有香香的味道	乾燥蓬鬆	○
第一週	淺黃褐色	與原來相同	與原來相同	○
第二週	淺黃褐色	與原來相同	與原來相同	○
第三週	淺黃褐色	與原來相同	與原來相同	○
第四週	淺黃褐色	與原來相同	與原來相同	○
第五週	淺黃褐色	與原來相同	與原來相同	○
第六週	深黃褐色	與原來相同	與原來相同	○
第七週	深黃褐色	與原來相同	體積較小，較不膨鬆	×
第八週	深褐色	油的味道較重	有一部分結成一小團一小團	×

品名：仙貝

經過的時間	顏色	味道	外觀特徵	可否食用
0	淡黃色	香甜的米味	餅乾硬脆	○
第一週	淡黃色	香甜的米味	餅乾硬脆	○
第二週	淡黃色	香甜的米味	餅乾硬脆	○
第三週	淡黃色	香甜的米味	餅乾不脆	○
第四週	淡黃色	香甜的米味	餅乾不脆	○
第五週	淡黃色	香甜的米味	餅乾不脆，壓下去會凹陷	○
第六週	淡黃色	香甜的米味	餅乾不脆，壓下去會凹陷	○
第七週	淡黃色	香甜的米味	餅乾不脆，壓下去會凹陷	○
第八週	淡黃色	香甜的米味	餅乾不脆，壓下去會凹陷	○

(2) 討論：我們發現海苔片受潮程度的變化最明顯，也最快速，因此決定用海苔片來做實驗。

右圖為海苔受潮
捲曲的情形



【研究三】用蛤蜊殼如何製成乾燥劑？

- 1、將蛤蜊殼清洗乾淨，並晾乾。
- 2、將蛤蜊殼放在石棉心網上，以酒精燈、瓦斯爐、瓦斯噴槍烘烤。
- 3、觀察並紀錄蛤蜊殼的變化。
- 4、討論：

(1) 蛤蜊殼燃燒時變化紀錄表

	蛤 蜊 殼 的 變 化	時 間
以酒精 加熱	蛤蜊殼變化緩慢，剛開始有燒焦的腥味，味道慢傳出來，靠近中間的部分有燒焦的痕跡，殼顏色有一點褪色的感覺，但沒有變白。	21 分鐘
以瓦斯 爐加熱	蛤蜊殼變化緩慢，剛開始有燒焦的腥味，味道慢傳出來，靠近中間的部分有燒焦的痕跡，蛤蜊殼有裂開的現象並有一點粉末噴出。殼顏色有一點褪色的感覺，但沒有變白。。	12 分鐘
瓦斯噴 槍烘烤	蛤蜊殼發出皸裂的聲音，裂開時還有粉末噴出來，沒多久內殼的顏色就逐漸轉白，外殼也有褪色的現象。接著整個殼就發紅。	4-分 33 秒

(2) 酒精燈不能直接對蛤蜊殼加熱，溫度也不夠高，不能讓蛤蜊殼變成生石灰。

(3) 瓦斯爐溫度雖然夠高，但是燒的時候蛤蜊的噴出的粉末，或裂開的碎片，容易將瓦斯出口的小洞塞住，所以也不適合。

(4) 加熱時要把殼上的殘留的肉（韌帶）洗乾淨，否則燒起來會很臭，

- (5) 蛤蜊殼燒的時候有些部份會裂開，噴出粉末，並有一點刺鼻的味道，所以下次燒的時候我們決定要加個鐵碗，並帶上口罩，以免吸入粉末。



清洗蛤蜊殼



以酒精燈加熱



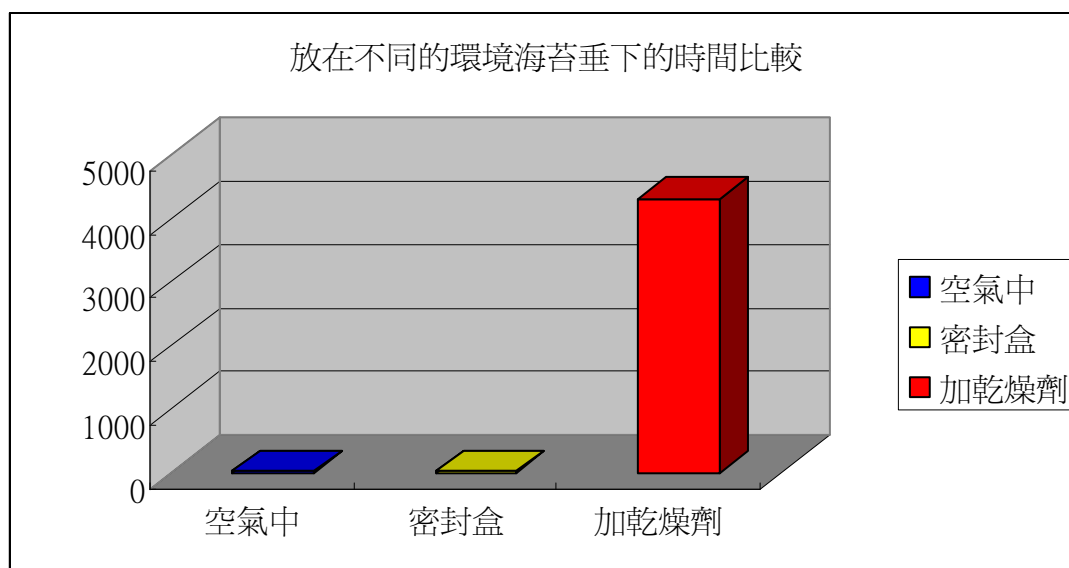
以瓦斯噴燈加熱

【研究四】蛤蜊殼製成的乾燥劑效果如何？

1. 將海苔片用長尾夾夾住，再將長尾夾固定於油土上，置於空氣中、密封盒、加 20 克燒過的蛤蜊殼的密封盒，紀錄海苔片吸收水分後，垂下來的時間。

2.結果：

	空氣中	密封盒	加乾燥劑的密封盒
第 1 次	6 分 58 秒	7 分 7 秒	第 3 天拿出來還是脆的
第 2 次	4 分 54 秒	10 分 21 秒	第 3 天拿出來還是脆的
第 3 次	5 分 31 秒	11 分 15 秒	第 3 天拿出來還是脆的
第 4 次	4 分 28 秒	13 分 24 秒	第 3 天拿出來還是脆的
第 5 次	5 分 16 秒	8 分 50 秒	第 3 天拿出來還是脆的
第 6 次	4 分 45 秒	9 分 09 秒	第 3 天拿出來還是脆的
第 7 次	4 分 30 秒	10 分 25 秒	第 3 天拿出來還是脆的
第 8 次	5 分 11 秒	10 分 28 秒	第 3 天拿出來還是脆的
第 9 次	6 分 35 秒	8 分 32 秒	第 3 天拿出來還是脆的
第 10 次	4 分 48 秒	7 分 54 秒	第 3 天拿出來還是脆的
平 均	5 分 17 秒	9 分 45 秒	第 3 天拿出來還是脆的
	5.283 分	9.75 分	4320 分



3.討論：

(1) 在密封盒加了蛤蠣殼比沒有放的蛤蠣殼、直接放在空氣中的，海苔直立的時間明顯增加許多。

(2) 我們一致認為燒過的蛤蠣殼確實會吸收水分，有乾燥的效果。



實驗開始的情形

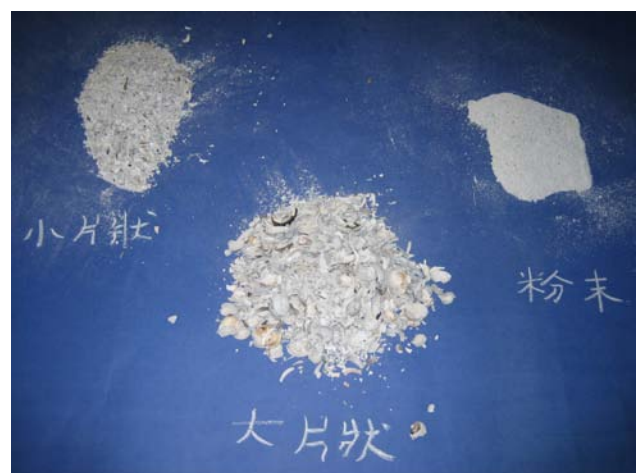


海苔受潮軟化垂下的情形

(4) 疑問：蛤蠣殼燒成的乾燥劑形狀大小不一樣，會不會影響乾燥的效果？

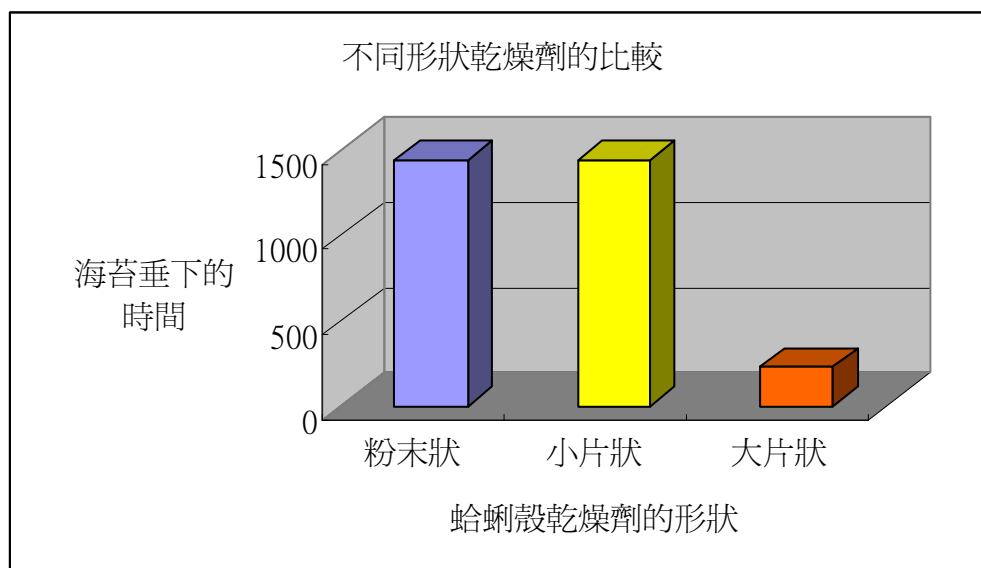
【研究五】粉末狀與片狀蛤蜊殼效果之比較

1. 我們將蛤蜊殼利用孔目大小不同的篩網，分成粉末狀、小片狀、大片狀。
2. 各取 20 公克放入密封盒中，再將海苔豎立在油土上，放進盒子裡，蓋上蓋子，紀錄海苔受潮軟化垂下的時間。



3.結果：

蛤蜊殼的大小		粉末狀	小片狀	大片狀
海苔垂下的時間	第一次	1440 分 (3 天)	1440 分 (3 天)	215 分 (3 小時 35 分)
	第二次	1440 分 (3 天)	1440 分 (3 天)	242 分 (4 小時 2 分)
	第三次	1440 分 (3 天)	1440 分 (3 天)	231 分 (3 小時 51 分)
	平均	1440	1440	229



4. 討論：

(1) 根據自然課裡實驗的經驗，形狀小的糖粉溶解在水裡的速度，會比顆粒大的冰糖快，由這個觀念來推論形狀越小，乾燥的效果會越快，符合實驗的結果。

(2) 但大片狀與其他兩種為什麼差距那麼大？我們仔細的觀察發現，有些大片蛤蜊殼的應該是燃燒未完全，所以效果大打折扣。

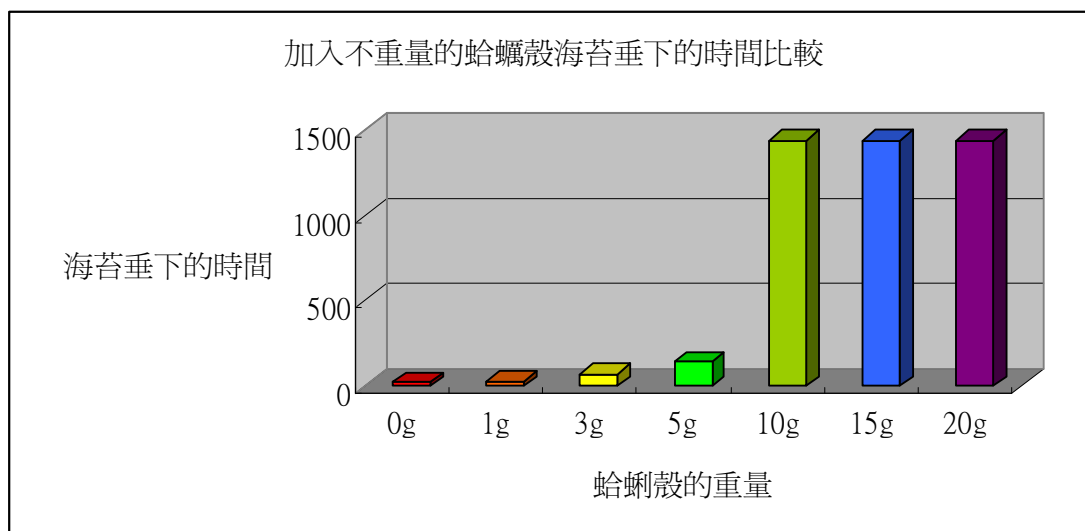
(3) 以後的實驗用的蛤蜊殼乾燥劑，我們都要過篩過才使用。

【研究六】1 公升大小的密封盒要放多少乾燥劑海苔才不會受潮

1. 容量一公升的密封盒分別放入 1 克、3 克、.....、15 克、20 克等燒過的蛤蜊殼，和海苔片，紀錄海苔受潮變化的時間長短。

2.結果：

蛤蜊殼 的重量	實驗 次數	0	1g	3g	5g	10g	15g	20g
海苔 垂下 的 時間	第一 次	18 分	25 分	70 分	120 分	1 天以 上	1 天以 上	1 天以 上
	第二 次	15 分	32 分	75 分	153 分	1 天以 上	1 天以 上	1 天以 上
	第三 次	21 分	27 分	72 分	149 分	1 天以 上	1 天以 上	1 天以 上
	平均	18 分	28 分	72 分	141 分	1 天以 上	1 天以 上	1 天以 上



3. 我們發現 1 公升得密封盒，大約只需 10 公克的乾燥劑即可使海苔不受潮軟化。

加了各種不同重量乾
燥劑的密封盒





沒有放蛤蜊殼的海苔片軟化垂下

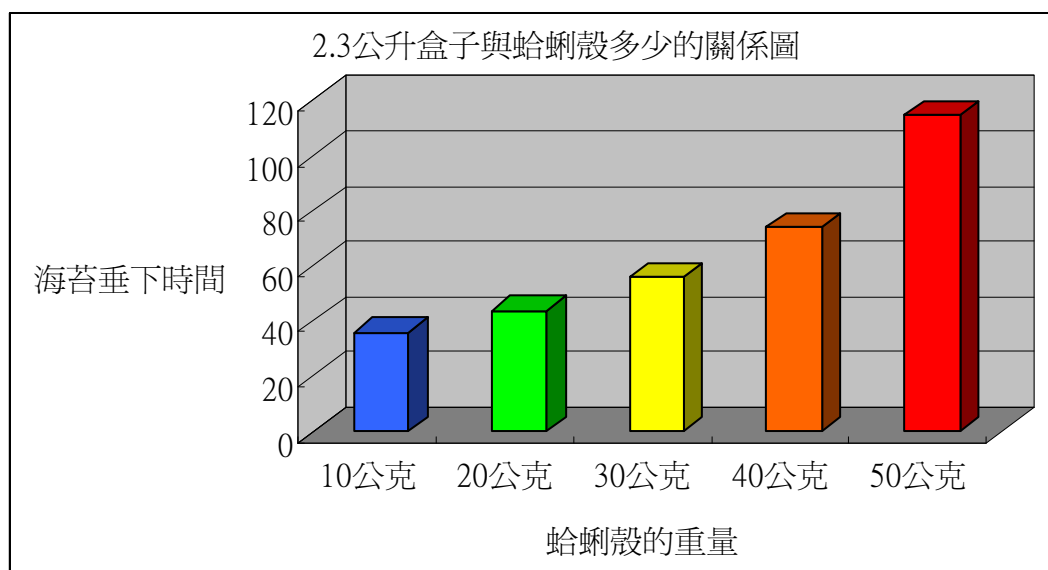
有放蛤蜊殼的海苔片仍然乾燥直立

4. 疑問：我們猜想一公升盒子需要 10 公克，那麼 2 公升的盒子呢？3 公升的盒子呢？是不是 20 公克、30 公克呢？

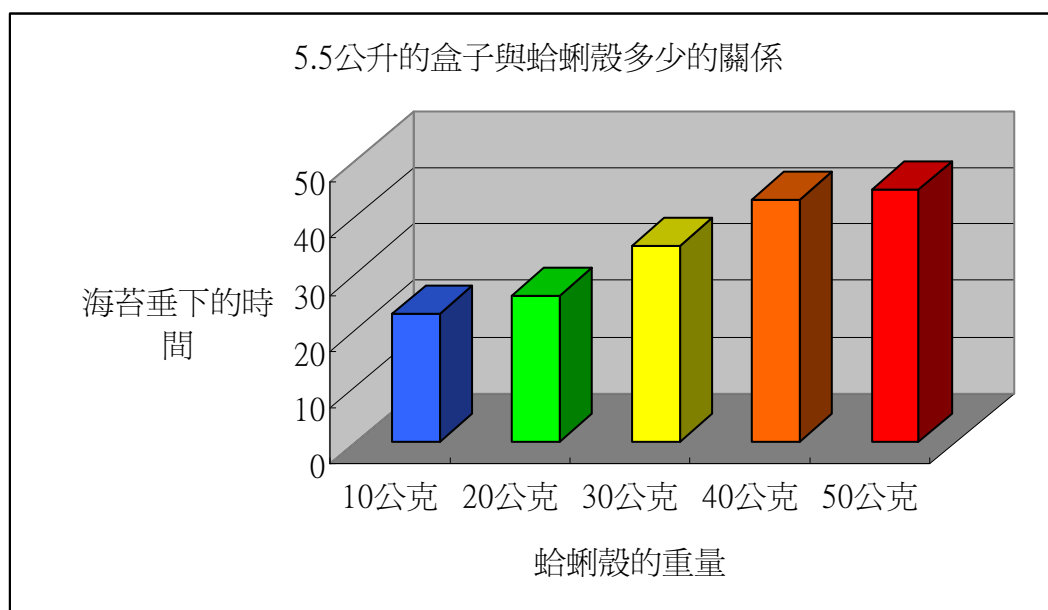
【研究七】盒子的大小與乾燥劑多寡的關係

- 我們取 2.3 公升、5.5 公升大小的密封盒（因為沒有 3 公升、4 公升規格的盒子），放入海苔片和 10 公克、20 公克、30 公克、40 公克、50 公克的燒過蛤蜊殼，紀錄海苔受潮變化的時間長短。
- 結果

2.3 公升 (中) 盒子 (單位:分)	海苔片和 10 公克的 燒過蛤蜊殼	海苔片和 20 公克的 燒過蛤蜊殼	海苔片和 30 公克的 燒過蛤蜊殼	海苔片和 40 公克的 燒過蛤蜊殼	海苔片和 50 公克的 燒過蛤蜊殼
第一次	35	45	50	75	106
第二次	34	39	61	72	124
第三次	38	48	58	76	116
平均	36	44	56	74	115



5.5 公升 (大) 盒子 (單位:分)	海苔片和 10 公克的 燒過蛤蜊殼	海苔片和 20 公克的 燒過蛤蜊殼	海苔片和 30 公克的 燒過蛤蜊殼	海苔片和 40 公克的 燒過蛤蜊殼	海苔片和 50 公克的 燒過蛤蜊殼
第一次	25	29	35	40	47
第二次	21	25	32	42	45
第三次	24	24	37	48	42
平均	23	26	35	43	45



3. 討論：

- (1) 由實驗的結果與我們的推測並不完全符合，盒子越大所需的蛤蜊殼（乾燥劑）越多，時間只有稍為延長，但是海苔並沒有像放在小盒子裡一樣直立那麼久。
- (2) 我們推論得結果是，在大盒子裡，海苔吸收水分的速度快，乾燥劑卻只是放在盒子底下，雖然也會吸收水分，但速度較慢，所以海苔並沒有直立很久。



4. 疑問：海苔越多需要的乾燥劑是不是也要越多？

【研究八】海苔的多寡與乾燥劑的關係

1. 將 1 公升密封盒 4 個分別放入燒過的蛤蜊殼 10 公克，及海苔 1 片，海苔 5 片，海苔 10 片，海苔 20 片，紀錄海苔受潮變化的時間長短。

2.結果

海苔的片數	1 片	10 片	20 片	30 片
第一次	1 天以上	1 天以上	1 天以上	1 天以上
第一次	1 天以上	1 天以上	1 天以上	1 天以上
第一次	1 天以上	1 天以上	1 天以上	1 天以上
平均	1 天以上	1 天以上	1 天以上	1 天以上

3.討論：根據實驗的結果看來，只要放入適當的蛤蜊殼（乾燥劑），海苔就不會受潮。

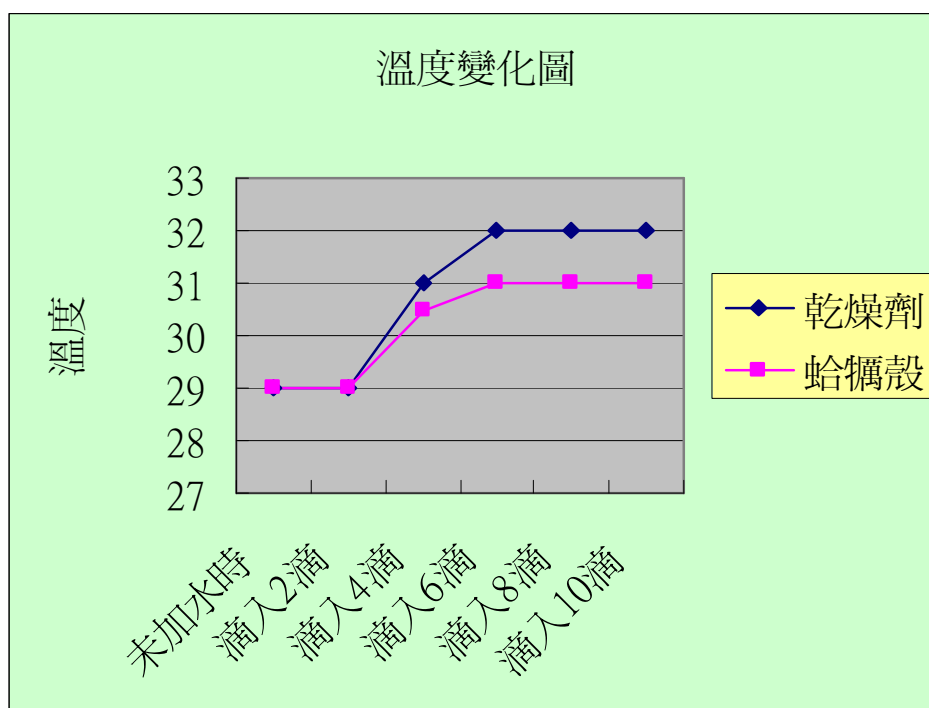
【研究九】乾燥劑與蛤蜊殼特性的探討。

1. 拿一包市面上的乾燥劑（10 克），在角落剪開一個小洞，插入溫度計，滴入幾滴水，紀錄溫度變化的情形。
2. 將等重燒過的蛤蜊殼敲碎成粉末狀，放在鋁箔包內，插入溫度計，滴入幾滴水，紀錄溫度變化的情形。
3. 結果：

	未加水時	滴入 2 滴	滴入 4 滴	滴入 6 滴	滴入 8 滴	滴入 10 滴
乾燥劑	29℃	29℃	30℃	32℃	32℃	32℃
蛤蜊殼	29℃	29℃	31.5℃	31℃	31℃	31℃

4. 討論：

- （1）乾燥劑與蛤蜊殼吸收水分後溫度都會上升。
- （2）乾燥劑上升的較快，應該是它的粉末較均勻，而且空隙較小，所以溫度較高。





蛤蜊殼加水溫度變化測量



乾燥劑加水溫度變化測量

【研究十】使用過的蛤蜊殼可否再利用

1. 我們收集使用過的蛤蜊殼，均勻混合後，一樣在 1 公升的密封盒裡，放入 5 克使用過的蛤蜊殼和海苔片，紀錄海苔受潮變化的時間長短，另一個盒子裡則放入剛燒完的蛤蜊殼 5 克和海苔片作為對照組。
2. 結果

	實驗一	實驗二	實驗三	實驗四
使用過的蛤蜊殼	27 分	20 分	28 分	31 分
第一次使用的蛤蜊殼	1 天以上	1 天以上	1 天以上	1 天以上

3. 討論：使用過的蛤蜊殼，他的吸水能力顯然比不上第一次使用的蛤蜊殼，和一般乾燥劑一樣，無法再次使用。

【研究十一】蛤蜊殼乾燥的用法

1. 因為最近下了很多天的雨，我們決定將蛤蜊殼乾燥劑，發揮功用，因為擔心味道不好，或會外露，我們選擇潮濕的鞋子來測試。
2. 用白紙做成小袋子，裝入蛤蜊殼，讓它不外露，並放入一支鞋裡，再放進塑膠袋裡綁起來；另一支鞋則不放蛤蜊殼乾燥劑，作為對照。
3. 結果：

放蛤蜊殼乾燥劑	塑膠袋裡很乾燥並沒有水蒸氣，鞋子也沒有霉臭味。
不放蛤蜊殼乾燥劑	塑膠袋裡有一些水蒸氣，塑膠袋裡都是鞋子的霉臭味。



再鞋內放入乾燥劑有防止發霉的效果

伍、討論

1.有許多食物包裝袋內都放有乾燥劑，目的就是吸收水分，保持食物乾燥，若是食物吸收了水分，不但會影響口感，食物的外觀，有的更會發霉。當我們嘗試放更久的時間，卻發現第四天、第五天海苔也慢慢的有彎曲的現象。

2.我們在找食物的乾燥劑時，有另外一種透明小顆粒的乾燥劑，他的成分是矽膠，並不是我們討論的生石灰乾燥劑；還發現一種抗氧化劑，例如在豆干包裝裡，藥品裡，常有它的蹤跡；它的包裝較小，老師說它的功能和乾燥劑不同，不要搞混了。

3.我們發現海苔的新鮮程度，會影響受潮捲區時間的長短，例如：研究四與研究六所用的海苔是不同的，研究四用海苔是大包裝，而且是研究二用剩下的，而研究六用的是新購買小包裝海苔，實驗時才開封的，所以研究五海苔受潮的時間明顯的比研究四來的長。後來的實驗我們就都改用小包裝，馬上開馬上實驗。老師提醒我們，空氣中的溼度，當天的天氣，也可能是影響的因素之一，因為沒有相關設備，所以省略未探討。

4.燒蛤蜊殼時，我們是根據書上所寫的，將蛤蜊殼燒製發紅，來判斷是否成功，因酒精燈與瓦斯爐溫度太低，都達不到這個效果，所以採用瓦斯噴燈來焚燒；又因沒有適當的器具來控制溫度與時間，所以也只用目測法，乾燥效果較好的，顯然是燒成碎掉，或粉末狀的。

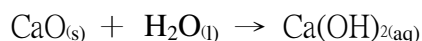
5.燒蛤蜊殼時因溫度高膨脹快速，殼的邊緣會順著紋路裂開，噴出粉末，也有臭味，需要在空氣流通的地方進行，而且需要老師協助。

6.根據我們查到的資料顯示石灰是一種鹼，遇水會產生熱，而使皮膚產生灼熱感；另一方面，石灰的味道具刺激性，而且如果不小心吸入石灰粉，進入呼吸道中，更會對呼吸道產生傷害。所以燒蛤蜊殼，必要時也須戴口罩。

7.我們還在網路上一篇有關生石灰熟石灰的文章，摘錄如下：



這個化學式是表示碳酸鈣也就是蛤蜊殼（又稱石灰），高溫燃燒以後會變成氧化鈣就是生石灰，常被當成乾燥劑，放入食品或藥品包裝中一公斤的 CaO 可吸收 0.32 公斤水的特色；關於這一部分我們並沒有探討乾燥劑卻時吸水的份量，但有發現使用過的乾燥劑或蛤蜊殼重量會變重。



第二個化學式是表示氧化鈣乾燥劑（生石灰），吸收了水分會變成體積較鬆的熟石灰，會散成小塊，石灰溶於水是放熱反應(65.3kJ/mol)，這也就是為什麼蛤蠣殼和乾燥劑加水後溫度會上升的緣故。而一旦吸收水份後變為 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ，就沒有乾燥效用這和【研究十】結果吻合。

8.我們又從書上看到日常生活中許多地方都有碳酸鈣的蹤影，例如蛋殼、貝類的殼、大理石、水泥、石灰岩、珊瑚礁、磨石地板等，這些材料在本次實驗中並未探討，留待下次有機會再研究。

六、結論

1. 爲了保存食物的新鮮度加入乾燥劑是必須的。
2. 蛤蠣殼經高溫燃燒後會變成氧化鈣，運用吸水的特性，可以當乾燥劑使用，但必須用紙袋封住以免沾附在食物上，而不能食用。
3. 乾燥劑的份量與包裝盒的大小有關，盒子越大所需的份量也越重。
4. 乾燥劑與內裝食物份量較無影響。
5. 使用過的乾燥劑，無法再利用。
6. 蛤蠣殼乾燥劑，有點臭味較不適合放進食品中，但對鞋子、櫥櫃、照相機的收藏等都很實用。

七、參考資料

- 1.科學研習----動手做化學第 45 卷第一期
- 2.奇摩知識網
- 3.翰林版國中理化課本第二冊
- 4.廚房中的科學

評語

080829 自然又環保的乾燥劑---蛤蠣殼

本作品將蛤蠣殼廢棄物回收，經洗淨、晾乾、烘烤、研製成乾燥劑，探討對海苔乾燥的效果，並比較粉末狀、小片狀及大片狀對海苔保持乾燥的功效。小朋友並從生石灰、熟石灰之化學性質，說明蛤蠣殼乾燥劑為何只能使用一次的原因。未來若能對蛤蠣殼乾燥劑的功能進一步研究其推廣範圍，及探討使用過後物質的其他應用價值，必能大幅提昇其用之價值。