

金門地區第 58 屆中小學科學展覽會

作品說明書

環保再生「龍」

科 別：化學科

組 別：國小組

關 鍵 詞：保麗龍、溶解、防水塗料

編 號：

摘要

在日常生活的食、衣、住、行中，我們常常會使用到保麗龍製品，不管是盛裝食物的容器或是家電用品緩衝材料也好，這些保麗龍製品往往無法再利用，在自然環境中也因無法分解而造成環境汙染，要如何將日常生活中使用過的保麗龍製品加以利用呢？透過對保麗龍基本的認識知道它不耐酸的特性，我們嘗試將廢保麗龍再利用做成防水塗料。

壹、研究動機

還記得一次跟著學校到海邊淨灘的時候，我們檢到大量的海飄垃圾，這些垃圾的成員除了瓶瓶罐罐外就是大量的保麗龍製品，那次淨灘回學校後老師體諒我們曬了很久的太陽，替我們準備了一杯透心涼的手搖飲料，咦～怎麼又是保麗龍，我突然注意到我們平時買來的飲料所使用杯子的材質不是塑膠就是保麗龍，塑膠可以回收再利用，但是有萬年塑膠之稱的保麗龍因為體積龐大回收困難，所以我們開始對如何回收保麗龍製品產生興趣以及疑問。究竟廢棄的保麗龍除了掩埋以及焚燒的方式處理，是否還有其他可行又環保的處理方式呢？希望透過這次的研究與實驗能夠找出有效回收利用廢保麗龍的方式。

貳、研究目的

- 一、了解保麗龍的特性
- 二、能夠將廢保麗龍做有效的利用。
- 三、藉由回收利用保麗龍，達到環境保護的目的。
- 四、利用回收保麗龍做成環保塗料，擴大保麗龍的用途。
- 五、在實驗過程中，以環保為出發點，探究廢保麗龍再利用的可行性。
- 六、對於研究的結果提出建議。

參、研究設備器材：

- 一、保麗龍杯
- 二、水果（檸檬、橘子、柳丁、葡萄柚各八顆）
- 三、水果刀
- 四、玻璃器皿

- 五、濾網
- 六、廢保麗龍
- 七、果汁機
- 八、燒杯
- 九、塑膠袋
- 十、石蕊試紙
- 十一、傳統手壓式榨汁機
- 十二、奇異筆
- 十三、橡皮筋
- 十四、鐵絲
- 十五、索引貼

肆、研究過程及方法

實驗物品分為兩大組，第一組為果皮加水丟入果汁機榨汁；第二組為將果皮去掉內部白色部分後，用傳統手壓式榨汁機榨取果皮上的油份。

【第一組】：

步驟一：將四顆檸檬、柳橙、葡萄柚、橘子對切，剝下果皮。

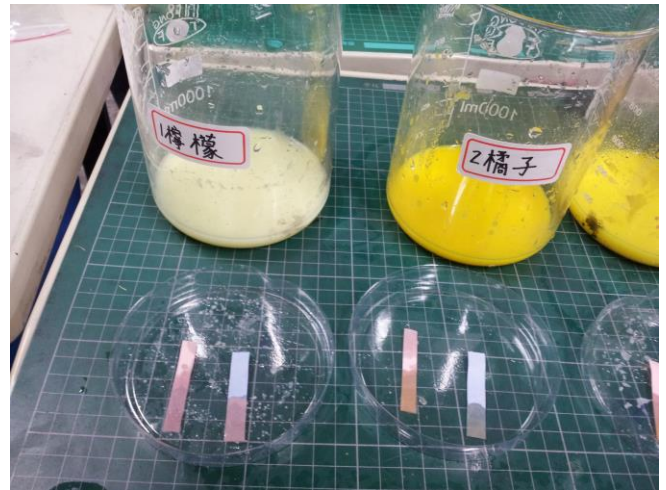


步驟二：果皮加入 100 毫升的水，用果汁機打成汁並過濾果皮渣。

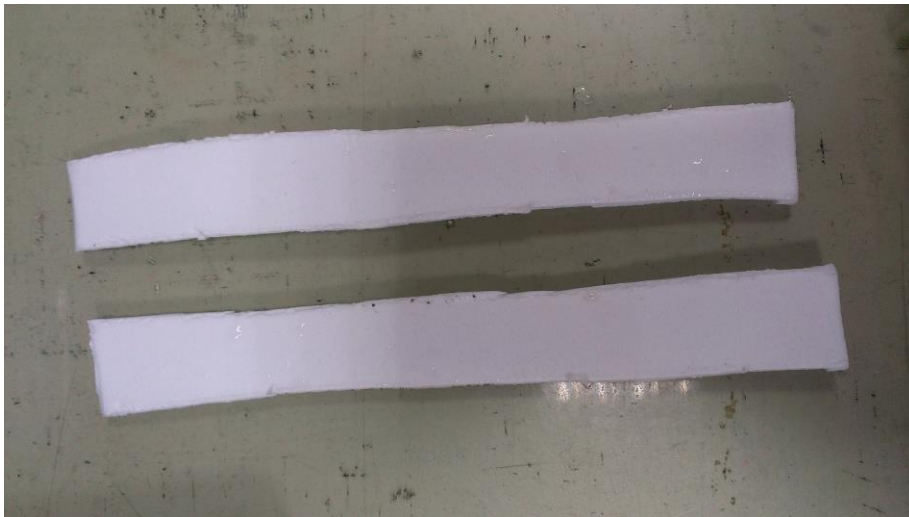


步驟三：用石蕊試紙測驗酸鹼值。

皆變紅色表示為酸性



步驟四：廢保麗龍剪成 10 公分長、1 公分寬的長條狀。



步驟五：分別將保麗龍浸泡於溶液當中，封上保鮮膜。

步驟六：待其溶解於溶液中並做觀察記錄。

步驟七：將過濾後的果渣拿去堆肥。



步驟八：將溶解於不同溶液之保麗龍混入油漆中。

步驟九：將含有保麗龍之塗料塗於紙板上。

步驟十：測試其防水性以及實用性。

【第二組】：

步驟一：將四顆檸檬、柳橙、葡萄柚、橘子對切，剝下果皮。

步驟二：刮除內部白色的部分留下最外層的果皮。



步驟三：用手壓式柵汁機用力擠壓果皮，將產生之水果油放入玻璃杯中。



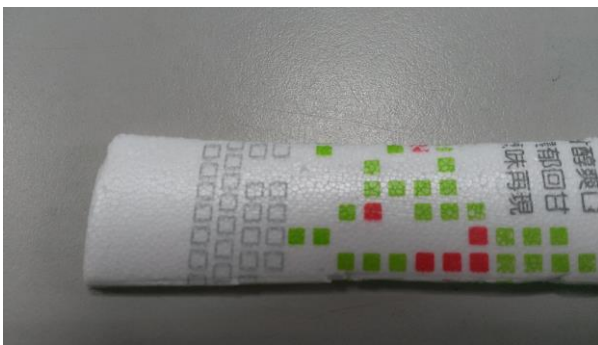
步驟四：用石蕊試紙測驗酸鹼值。(皆變紅色表示為酸性)

步驟五：廢保麗龍剪成 10 公分長、1 公分寬的長條狀。



步驟六：分別將保麗龍浸泡於溶液當中。

步驟七：待其溶解於溶液中並做觀察記錄。



步驟八：將過濾後的果渣拿去堆肥。

步驟九：將溶解於不同溶液之保麗龍混入油漆中。

步驟十：將含有保麗龍之塗料塗於紙板上。

步驟十一：測試其防水性以及實用性。

伍、研究討論及研究結果

在進行研究的過程中我們發現了以下幾種問題：

一、 為什麼實驗都要用柑橘類的水果呢？

因為電視上興起某個以柑橘為品名之天然清潔劑，讓我們聯想到具有去漬功能的物品應該多少都具有腐蝕性，因此這次的實驗以這類水果做為考慮。

二、 實驗時為什麼只能用水果的果皮加上水用果汁機？

水果的果肉具有相當的甜份，因不確定觀察時間需要多久，如加入果肉恐會吸引果蠅不速之客的到來，造成環境的髒亂。

三、 實驗為什麼要分為兩組？

因兩組的方便性並不相同，想探討何者在時間上較快、在效果上也較為顯著。經過實驗後發現溶解速度由快而慢為橘子 > 葡萄柚 > 檸檬 > 柳丁。第一組的觀察時間需要三週左右才可看到明顯的成效，而第二組在 1 小時左右就可以看到整條保麗龍條已差不多溶解完畢。

四、 將兩組溶液混入油漆後，油漆是否具有保麗龍之防水功能？

相較於未加保麗龍之油漆，可以看見水潑到板子後呈現球形水滴狀，由此可知加入後是具有防水功能的。

陸、結論與心得：

一、從這次的實驗中，我們瞭解到許多原本以為的垃圾都是可以其他方式再利用的，像是老師們教具外面的包裝袋、綁圖畫紙跟便當的橡皮筋，甚至是水果剩下的果皮和號稱億年不壞的保麗龍，只要瞭解他的特性再花點巧思，所有的垃圾都可以變成可貴的資源，不應該隨便輕忽。

二、在做觀察記錄的時候，因為第一組實驗需要花較長的時間，因此中間有很多的因素沒辦法掌控，像是溫度的控制，以及其他人為的因素，等了很久都沒看到效果，讓我們一度以為實驗失敗了，但秉持的恆心及耐心，終於在第三週的時候讓我們等到我們要的結果。

三、實驗的過程中和同學以及老師一起動手做的感覺很不錯，是一次很可貴的經驗，看著新聞上的報導，環境被破壞的速度已經超過大家的想法，希望大家的環保意識可以漸漸掘起，一起動動腦想想能為我們居住的地球做些什麼，也希望下次還有機會可以再參加科展這種有意義的活動。

柒、參考資料

1. 康軒，自然與生活科技課本第五冊
2. 戴爾芬·葛林堡...等（2012年01月16日），實驗好好玩，天下雜誌。
3. 橘子工坊官方網頁 <http://www.orangehouse.com.tw/>
4. 自由電子報 選錯塑膠容器 柳橙汁溶解飲料杯
<http://news.ltn.com.tw/news/local/paper/639058>
5. 自由新聞網 實驗發現 桔茶會腐蝕保麗龍杯
<http://old.ltn.com.tw/2003/new/jun/11/today-life1.htm>

保麗龍溶解情況紀錄表

第一組觀察紀錄表

時間 項目	3/7 (三) 17:20	3/8 (四) 16:02	3/9 (五) 17:00	3/10 (六) 17:04	3/11 (日) 16:03
觀察紀錄者	周佳怡	周佳怡	李宇茜	周佳怡	周佳怡
檸檬	×	×	×	×	×
柳橙	×	×	×	×	×
葡萄柚	×	×	×	×	×
橘子	×	×	×	×	×

時間 項目	3/12 (一) 16:30	3/13 (二) 12:40	3/14 (三) 16:15	3/15 (四) 16:00	3/16 (五) 16:05
觀察紀錄者	李宇茜	李宇茜	周佳怡	周佳怡	李宇茜
檸檬	×	×	×	×	×
柳橙	×	×	×	×	×
葡萄柚	×	×	×	有些小凹痕	有些小凹痕
橘子	有些小凹痕	有些小凹痕	小凹痕變多	小凹痕變多	小凹痕變多

時間 項目	3/17 (六) 16:56	3/18 (日) 16:55	3/19 (一) 16:02	3/20 (二) 16:45	3/21 (三) 12:35
觀察紀錄者	李宇茜	李宇茜	周佳怡	周佳怡	李宇茜
檸檬	有些小凹痕	有些小凹痕	小凹痕變多	小凹痕變多	部份斷成小截
柳橙	×	×	×	×	×
葡萄柚	小凹痕變多	小凹痕變多	少數斷成小截	少數斷成小截	少數斷成小截
橘子	少數斷成小截	少數斷成小截	多數斷成小截	多數斷成小截	出現很多小保麗龍屑

×：沒明顯變化

其他：文字敘述

第一組觀察紀錄表

時間 項目	3/22 (四) 12:35	3/23 (五) 12:40	3/24 (六) 16:50	3/25 (日) 16:50	3/26 (一) 12:35
觀察紀錄者	周佳怡	李宇茜	周佳怡	周佳怡	李宇茜
檸檬	部份斷成小截	部份斷成小截	多數斷成小截	多數斷成小截	出現很多小保麗龍屑
柳橙	出現小凹痕	出現小凹痕	出現小凹痕	出現小凹痕	出現小凹痕
葡萄柚	多數斷成小截	多數斷成小截	出現很多小保麗龍屑	出現很多小保麗龍屑	出現很多小保麗龍屑
橘子	保麗龍屑數量變少	保麗龍屑數量變少	保麗龍屑數量變少	保麗龍屑湊在一起	保麗龍屑數量變少

時間 項目	3/27 (二) 12:40	3/28 (三) 12:30	3/29 (四) 16:30	3/30 (五) 15:40	3/31 (六) 16:50
觀察紀錄者	李宇茜	周佳怡	周佳怡	李宇茜	李宇茜
檸檬	出現很多小保麗龍屑	出現很多小保麗龍屑	保麗龍屑數量變少	保麗龍屑數量變少	保麗龍屑數量持續變少
柳橙	小凹痕變多	小凹痕變多	小凹痕變多	小凹痕變多	小凹痕變多
葡萄柚	保麗龍屑數量變少	保麗龍屑數量變少	保麗龍屑數量變少	保麗龍屑數量變少	保麗龍屑數量持續變少
橘子	保麗龍屑數量持續變少	保麗龍屑數量持續變少	保麗龍屑數量持續變少	保麗龍屑數量持續變少	保麗龍屑數量變很少

時間 項目	4/1 (日) 12:35				
觀察紀錄者	李宇茜				
檸檬	保麗龍屑數量持續變少				
柳橙	少數斷成小截				
葡萄柚	保麗龍屑數量變少				
橘子	保麗龍屑數量變很少				

×：沒明顯變化

其他：文字敘述

保麗龍溶解情況紀錄表

第二組實驗觀察紀錄表

時間 項目	3/7(三) 14:30	3/7(三) 14:35	3/7(三) 14:40	3/7(三) 14:45	3/7(三) 14:50
觀察紀錄者	李宇茜.周佳怡	李宇茜.周佳怡	李宇茜.周佳怡	李宇茜.周佳怡	李宇茜.周佳怡
檸檬	×	×	×	有些小凹痕	有些小凹痕
柳橙	×	×	×	×	有些小凹痕
葡萄柚	×	×	有些小凹痕	有些小凹痕	小凹痕變多
橘子	×	有些小凹痕	小凹痕變多	小凹痕變多	小凹痕變多

時間 項目	3/7(三) 14:55	3/7(三) 15:00	3/7(三) 15:05	3/7(三) 15:10	3/7(三) 15:15
觀察紀錄者	李宇茜.周佳怡	李宇茜.周佳怡	李宇茜.周佳怡	李宇茜.周佳怡	李宇茜.周佳怡
檸檬	小凹痕變多	小凹痕變多	小凹痕變多	斷成小截	斷成小截
柳橙	有些小凹痕	小凹痕變多	小凹痕變多	小凹痕變多	斷成小截
葡萄柚	小凹痕變多	斷成小截	斷成小截	斷成小截	斷成小截
橘子	斷成小截	斷成小截	斷成小截	少數變成小屑 屑	少數變成小屑 屑

時間 項目	3/7(三) 15:20	3/7(三) 15:25	3/7(三) 15:30	3/7(三) 15:35	3/7(三) 15:40
觀察紀錄者	李宇茜.周佳怡	李宇茜.周佳怡	李宇茜.周佳怡	李宇茜.周佳怡	李宇茜.周佳怡
檸檬	斷成小截	少數變成小屑 屑	少數變成小屑 屑	多數斷成小屑 屑	屑屑數量減少
柳橙	斷成小截	斷成小截	斷成小截	少數變成小屑 屑	多數斷成小屑 屑
葡萄柚	多數斷成小屑 屑	屑屑數量減少	屑屑數量減少	屑屑數量減少	屑屑只剩一點
橘子	多數斷成小屑 屑	屑屑數量減少	屑屑數量減少	屑屑只剩一點	屑屑只剩一點

×：沒明顯變化

其他：文字敘述

第二組實驗觀察紀錄表

時間 項目	3/7(三) 15:45	3/7(三) 15:50	/ :	/ :	/ :
觀察紀錄者	李宇茜.周佳怡	李宇茜.周佳怡			
檸檬	屑屑數量減少	屑屑只剩一點			
柳橙	屑屑數量減少	屑屑只剩一點			
葡萄柚	屑屑只剩一點	屑屑只剩一點			
橘子	屑屑只剩一點	屑屑只剩一點			

時間 項目	/ :	/ :	/ :	/ :	/ :
觀察紀錄者					
檸檬					
柳橙					
葡萄柚					
橘子					

時間 項目	/ :	/ :	/ :	/ :	/ :
觀察紀錄者					
檸檬					
柳橙					
葡萄柚					
橘子					

×：沒明顯變化

其他：文字敘述

溶液酸鹼度測驗結果

【第一組】 果皮加水丟入 果汁機榨汁	試紙種類	紅色石蕊試紙	藍色石蕊試紙
	觀察紀錄者	李宇茜.周佳怡	李宇茜.周佳怡
	檸檬	不變色	變紅色
	柳橙	不變色	變紅色
	葡萄柚	不變色	變紅色
	橘子	不變色	變紅色

【第二組】 將果皮去掉內 部白色部分 後，用傳統手壓 式榨汁機榨取 果皮上的油份	試紙種類	紅色石蕊試紙	藍色石蕊試紙
	觀察紀錄者	李宇茜.周佳怡	李宇茜.周佳怡
	檸檬	不變色	變紅色
	柳橙	不變色	變紅色
	葡萄柚	不變色	變紅色
	橘子	不變色	變紅色

防水情況測驗結果

【第一組】 果皮加水丟入 果汁機榨汁		塗在紙板後潑水情形
	觀察紀錄者	李宇茜.周佳怡
	溶解保麗龍後的檸檬水溶液	水潑到板子後呈現球形水滴狀
	溶解保麗龍後的柳橙水溶液	水潑到板子後呈現球形水滴狀
	溶解保麗龍後的葡萄柚水溶液	水潑到板子後呈現球形水滴狀
	溶解保麗龍後的橘子水溶液	水潑到板子後呈現球形水滴狀

【第二組】 將果皮去掉內 部白色部分 後，用傳統手壓 式榨汁機榨取 果皮上的油份		塗在紙板後潑水情形
	觀察紀錄者	李宇茜.周佳怡
	溶解保麗龍後的檸檬水溶液	水潑到板子後呈現球形水滴狀
	溶解保麗龍後的柳橙水溶液	水潑到板子後呈現球形水滴狀
	溶解保麗龍後的葡萄柚水溶液	水潑到板子後呈現球形水滴狀
	溶解保麗龍後的橘子水溶液	水潑到板子後呈現球形水滴狀