

中華民國第四十五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

080811

灰常厲害

嘉義縣溪口鄉美林國民小學

作者姓名：

小六 張羽瑄 小六 曾馨儀 小六 邱柏融

小六 林雅涵 小六 鄭雅文 小六 蔡坤宸

指導老師：

黃景宏 翁雅屏

中華民國第 四十五 屆中小學科學展覽會

作品說明書

科 別：生活與應用科學科

組 別：國民小學組

作品名稱：灰常厲害

關 鍵 詞：鹼、灰燼

編 號：

目 錄

壹、研究動機	P1
貳、研究目的	P1
參、研究設備及器材	P2
肆、研究過程	P3
伍、研究結果	P10
陸、討論	P10
柒、結論	P12
捌、參考資料及活動剪影	P12

作品名稱： 灰 常 厲 害

摘要：因草木灰溶於水後，能降低水的表面張力，讓水包住油汙，達到清潔效果，所以同學藉此來研究各種相關的問題，以尋求最具洗淨效果的灰燼與最有效的方式，並測試其防霉及酸鹼度是否傷身。

壹、 研究動機

一天，小涵正在廚房幫媽媽洗碗時，突然爸爸興沖沖的從客廳來，現寶般的把他不離身的煙灰缸非常『不小心』的倒在還沒洗的碗盤上，這個動作，嚇到了媽媽與小涵，媽媽一邊碎碎念，一方面狐疑的看著爸爸，只見爸爸不急不徐的把沾滿煙灰的油膩碗盤，輕輕的抹一抹，然後水一沖，天哪！碗盤竟然光亮如新，還發出茲茲的聲音，在小涵的一再追問之下，才知道爸爸原來是看電視學的（生活智慧王），小涵心想：哇!沒想到煙灰居然有這種用途。為什麼煙灰能具有洗淨功能呢？那麼其他的灰燼有沒有這種功能呢？洗淨的能力強不強？不可能取代洗滌劑呢？一連串的問題，引起了小涵的興趣，因此在老師的指導之下，展開了有關的研究。

貳、 研究目的

- 一、實驗菸絲與煙灰的洗淨功能。
- 二、測試各種的洗滌方式。
- 三、實驗過濾後的煙灰溶液是否仍具有洗淨力。
- 四、觀察草木灰燼外觀與溶解狀況。
- 五、比較各式灰燼與洗碗精的洗淨力。
- 六、以飽和溶解的方式來比較各種草木灰的吸油能力。
- 七、實驗草木灰溶液是否具有抑制發霉的效果。
- 八、測試草木灰溶液的酸鹼。

叁、 研究設備及器材

活動一：

香菸絲、香菸灰、油膩的盤子。

活動二：

香菸灰、水桶、洗髮精罐、噴霧罐、油膩的盤子。

活動三：

香菸灰、海綿、燒杯、噴霧器、玻棒、油膩的盤子。

活動五：

香菸灰、竹子灰、香灰、灶腳灰、稻草灰、樹葉灰、金紙灰、鐵盤、燒杯、放大鏡。

活動六：

香菸灰、竹子灰、香灰、灶腳灰、稻草灰、樹葉灰、金紙灰、洗碗精、燒杯、天平、油膩的盤子。

活動七：

香菸灰、竹子灰、香灰、灶腳灰、稻草灰、樹葉灰、金紙灰、洗碗精、清水、天平、滴管、玻棒、量杯、沙拉油。

活動八：

香菸灰、竹子灰、香灰、灶腳灰、稻草灰、樹葉灰、金紙灰、洗碗精、清水、噴霧器、麵包、鐵盤、天平、玻棒、量杯。

活動九：

香菸灰、竹子灰、香灰、灶腳灰、稻草灰、樹葉灰、金紙灰、洗碗精、清水、天平、玻棒、量杯、紅色石蕊試紙、藍色石蕊試紙、酸鹼試紙。

肆、 研究過程與方法

活動一：神奇的香煙灰

起因：煙灰的確能除油汙，那沒燃燒過的菸絲呢？

方法：上網查詢電視節目內容，並實際操作實驗。

假設：香菸灰具有和洗碗精一樣的洗淨效果，能除去油汙，使油膩的碗盤恢復潔淨，而原本的菸絲也應具有這功能。

實驗結果：

方式	灑煙灰於盤上	灑菸絲於盤上
結果	發現煙灰能夠吸附油汙，輕輕擦過後，油汙明顯消失，而且沒有油膩感。	完全沒有任何作用，不具有洗滌功效，油膩感明顯存在。

活動二：怎麼樣洗最省

起因：因為香煙灰燼實在不多，所以須要找尋最節省又有效的方式。

方法：以常見的各種洗滌方式來比較怎麼樣洗最省。

假設：由於香菸灰具有與洗碗精一樣的洗淨效果，能以各種洗滌方式除去油汙，比較何種方式最節省又有效。

實驗結果：

方式	灑煙灰於盤上	將煙灰水裝入噴霧罐中	將煙灰水裝入洗髮精罐中	泡於煙灰水中
結果	發現煙灰能夠吸附油汙，輕輕擦過後，油汙明顯消失，而且沒有油膩感。但是用得很快了，煙灰一下子就沒了。	將煙灰水噴出後，能確實去除油汙，非常節省，但是噴頭容易塞住。	將煙灰水噴出後，能確實去除油汙，也相當節省。	洗淨效果更加顯著，浸泡過後，輕輕一擦，亮麗如新，而且沒有油膩感。但是要用掉很多的煙灰。

活動三：過濾的煙灰水具備去油力嗎？

起因：因香菸灰燼容易塞住噴霧器，為避免這種情況，實驗將其過濾後是否影響功能。

方法：將煙灰水用海綿過濾，實驗其洗滌效果是否受到影響。

假設：香菸灰中具有某項物質能去除油汙，此物質溶於水，不因海綿的過濾而失效。

實驗結果：

比較	煙灰水過濾前	煙灰水過濾後
結果	將煙灰水噴出後，能確實去除油汙，非常節省，但是噴頭容易塞住。	將煙灰水噴出後，能確實去除油汙，非常節省，而且噴頭不會被塞住。

活動四：尋找除汙新配方

起因：因為香煙灰燼量太少，所以找尋其他具有相同功效的灰燼。

方法：使用週遭容易取得之各種灰燼，實驗是否同樣具有清潔油汙的效果，

在此採用活動二中效果最佳的浸泡法。

假設：既然香菸灰具有洗淨除油的功能，其他同樣的灰燼應該可能也具有相同的能力。








取得結果：

	香菸灰	竹子灰	香灰	灶腳灰	稻草灰	樹葉灰	金紙灰
取得方式	爸爸很高興的拼命吸	同學家中開竹子工廠	拜拜的香爐中	同學家中的舊式廚房	道路旁跟阿柏要的	學校的焚化爐	拜拜的金爐中
便利性	隨處可得，但量只有一些些	我們要多少有多少，但是一般取得不易	家家都有	我們要多少有多少，但是已不多見	要多少有多少，但是應該只有鄉下才有	要多少有多少	每逢初一十五都能夠收集到
能否去油	可	可	可	可	可	可	可

活動五：觀察草木灰燼外觀與溶解狀況

方法：將收集到的各種灰燼從外表來加以觀察，並加水後觀察其溶解情況。

實驗結果：

	香菸灰	竹子灰	香灰	灶腳灰	稻草灰	樹葉灰	金紙灰
外觀	顏色是暗灰色，有些粗粗的粉	一團一團的白白的，其中小部分黑黑的	淺土黃色像胃散	有白有灰一點點黑	黑黑的，粗粗的	淺灰色，有的還保有一部分樹葉的形狀	白白灰灰的，還有一些金屬小顆粒
摸起來	有粗有細，並不一致	有些粗粗的，但是輕輕一捏就粉碎了	很柔很細，像胃散	有粗有細差很多	一根根黑黑細細的，一捏就碎	大部分細細滑滑的，有一些較粗，但是一捏就碎了	很粗糙，還有一些硬硬的小顆粒
聞起來	很嗆鼻	沒有味道	燒焦味	沒有味道	只有一思絲的燒焦味	很臭的燒焦味	沒有味道
圖片							
加水後外觀	整體成暗黑色，灰燼被分成兩層，上面較粗，下面較細，溶液的顏色有些黃黃的	很像舒跑的顏色，全部沉澱到底部去	淡米黃色，灰燼都沉澱了	顏色呈現很淡的土黃色，有小氣泡	有些黑黑的，灰燼變成上中下三層，在中半浮半沉	呈乳白色，有很多小顆粒浮在中間，大多沉澱	呈灰白色，沉澱物最少

活動六：洗淨能力比一比

方法：將所收集到的各種灰燼，加上洗碗精與清水共 9 種，以浸泡與搖晃清洗的方式，試驗在同一種濃度下，何者的洗淨力最好。

假設：香菸灰具有洗淨除油的功能，其他同樣的灰燼應該也可以，只是能力不等，我們想找出較好用的灰燼。

實驗結果：

草木灰溶液(1%)清洗油膩碗盤

	加水前	靜放 20 分	搖晃後	效果排名
1 香菸灰	很油膩	許多油凝結成一團一團	大部分油跟著溶液一起流動。	2
2 竹子灰	很油膩	許多油凝結成一團一團	許多油跟著溶液一起流動。	3
3 香灰	很油膩	油凝結成一團一團	油跟著溶液一起流動。	6
4 灶腳灰	很油膩	油凝結成一團一團	油跟著溶液一起流動。	7
5 稻草灰	很油膩	許多油凝結成一團一團	許多油跟著溶液一起流動。	4
6 樹葉灰	很油膩	只有少部分油凝結	只有少部分的油被洗起來	8
7 金紙灰	很油膩	一部分油凝結成一團一團	部分油跟著溶液流動。	5
8 洗碗精	很油膩	大部分油凝結成一團一團	大部分油皆已溶解出來，稍微一擦即很乾淨。	1
9 清水	很油膩	很油膩	很油膩	9

活動七：看誰最油緣？

方法：調出相同的濃度和容量的各種溶液後，以滴管慢慢的滴入沙拉油，並用玻棒不斷的攪拌，直到溶液無法在溶解沙拉油為止。

假設：因為各種溶液會因為所吸的油而減弱洗淨力，每種溶液的吸附量不一樣。

實驗結果：

	滴油情況	可滴油數
1 香菸灰	滴油後，表面的小灰塵立刻被油排開到邊緣，攪拌後，灰燼又回到中間，持續滴與攪拌後，油會和表面的灰燼凝結在一起。	8 ~ 10
2 竹子灰	滴油後，表面的小灰塵立刻被油排開到邊緣，攪拌後，灰燼又回到中間，油會成一小團一小團的。	8 ~ 10
3 香 灰	滴油後，表面的小灰塵立刻被油排開到邊緣，攪拌後，油畫唯一堆小油粒，在水表面下浮著，一直滴後，油就無法變為小粒，而是一片浮在水上。	6 ~ 8
4 灶腳灰	灰燼完全沉倒水底，滴油攪拌後，遊會由一整片變成小顆粒，一直滴後慢慢變成一小片。	4 ~ 6
5 稻草灰	滴油後，表面的小灰塵立刻被油排開到邊緣，但是滴到後來，表層灰燼和油完全黏在一起，不好判斷。	6 ~ 8
6 樹葉灰	滴油後，表面的小灰塵立刻被油排開到邊緣，油被包圍成一小粒一小粒的，吸油力還好。	4 ~ 6
7 金紙灰	滴油後，表面的小灰塵立刻被油排開到邊緣，但是吸油力不佳。	4 ~ 6
8 洗碗精	滴油後，油被包圍成一小粒一小粒的，可以分解相當多的油。	20 以上
9 清 水	滴油進水中後，會凝結成一團，攪拌後，還是會自己結合成一團。	1

活動八：抗霉效果比一比

方法：將麵包以噴霧器噴上 0.1%、0.5%、1%、三種濃度的草木灰溶液，
比較看看其發霉的情況。

假設：草木灰能具有抑制發霉的能力。

實驗結果：

	第一天	第二天	第三天	第四天	第五天
1 香菸灰	全部正常	全部正常	0.5%長出白白小小的霉菌	0.1% 的發霉一點點，0.5% 的和 1% 的發霉的很嚴重。	全部發霉嚴重。
2 竹子灰	全部正常	全部正常	1%長出一點點黑綠色黴菌	1% 的發霉的很嚴重，其他的雖有發霉，情況還好。	全部發霉嚴重。
3 香 灰	全部正常	全部正常	0.1%長出一小塊黃白色小黴菌	發霉都很嚴重，顏色眾多。	全部發霉嚴重。
4 灶腳灰	全部正常	全部正常	全部正常	只有 0.1% 小發霉，其他還好。	全部發霉嚴重。
5 稻草灰	全部正常	全部正常	全部正常	0.1% 長出很漂亮的黃色黴菌，0.5% 發霉情況還好，1% 的發霉一點點，。	全部發霉嚴重。
6 樹葉灰	全部正常	全部正常	全部正常	只有 0.1% 發霉較嚴重，其他的都還可以。	全部發霉嚴重。
7 金紙灰	全部正常	全部正常	全部正常	0.1% 和 0.5% 都以發霉，1% 的發霉的很嚴重。	全部發霉嚴重。
8 洗碗精	全部正常	全部正常	全部正常	全部正常，但土司邊發霉。	土司邊發霉嚴重。
9 清 水	全部正常	全部正常	長出白白小小的霉菌	發霉很嚴重長滿白色黴菌	發霉嚴重。

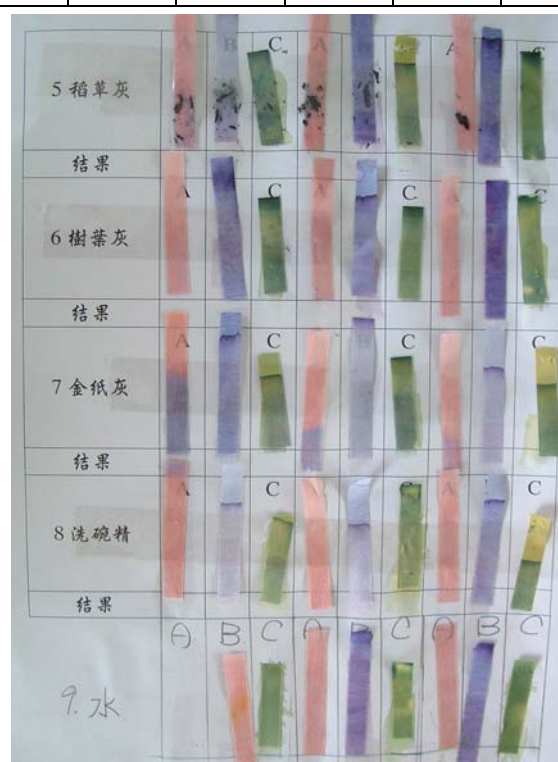
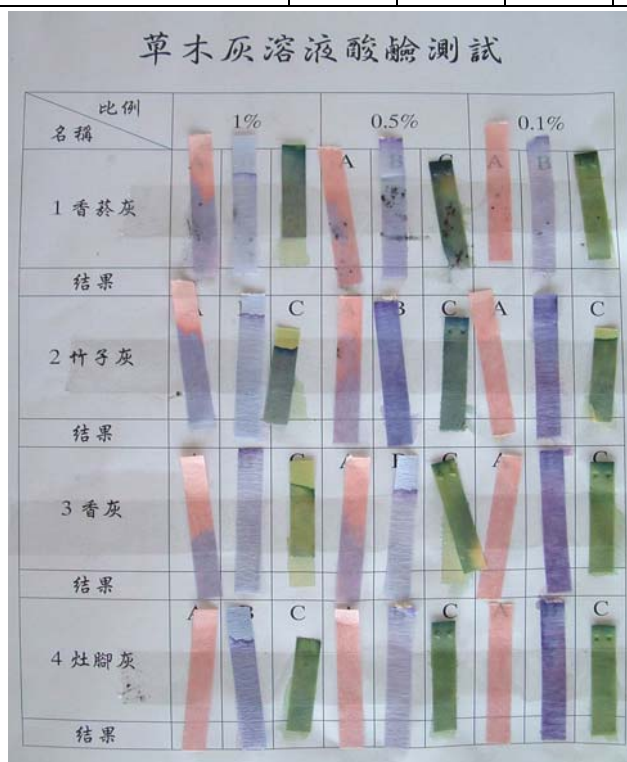
活動九：酸鹼測試

方法：將這些草木灰調配出 1%、0.5%、0.1% 三種比例，並用紅色與藍色石蕊試紙

以及酸鹼測試劑來一一測驗，看看酸鹼度如何。

實驗結果：

名稱 \ 比例	1%			0.5%			0.1%		
	石蕊紅	石蕊藍	酸鹼試紙	石蕊紅	石蕊藍	酸鹼試紙	石蕊紅	石蕊藍	酸鹼試紙
1 香菸灰	變藍	不變	PH=8	變藍	不變	PH=8	不變	不變	PH=7
2 竹子灰	變藍	不變	PH=8	變藍	不變	PH=8	不變	不變	PH=7
3 香灰	變藍	不變	PH=8	變藍	不變	PH=7	不變	不變	PH=7
4 灶腳灰	不變	不變	PH=7	不變	不變	PH=7	不變	不變	PH=7
5 稻草灰	不變	不變	PH=7	不變	不變	PH=7	不變	不變	PH=7
6 樹葉灰	不變	不變	PH=7	不變	不變	PH=7	不變	不變	PH=7
7 金紙灰	變藍	不變	PH=8	變藍	不變	PH=8	變藍	不變	PH=7
8 洗碗精	不變	不變	PH=7	不變	不變	PH=7	不變	不變	PH=7
9 清水	不變	不變	PH=7	不變	不變	PH=7	不變	不變	PH=7



伍、 研究結果

- 一、只有燃燒過後的煙灰，才有洗淨效果，並不是菸絲本身能夠洗淨。
- 二、以噴霧器裝，不但能確實去油，又節省，但是容易塞住噴頭，需要進一步改進。
- 三、將煙灰水過濾後，用噴霧器裝，不但能確實去油，又節省，也不會塞住噴頭了。
- 四、雖然在學校周圍可以取得相當多樣的灰燼，但有些好像不是那麼容易可以隨意取得。
- 五、洗碗精的洗淨效果和去油能力，都不是草木灰能夠相比的，但較不環保。
- 六、草木灰溶液不僅不能防止發霉，相反的還使麵包發霉更嚴重，而洗碗精的確能使發霉情況降低。
- 七、爲了洗碗的安全，我們希望草木灰溶液不要過酸或過鹼，避免傷害身體，而實驗結果雖然半數呈鹼性，而且都適洗靜力較佳的，還好並不嚴重，可以安心使用。
- 八、綜合以上所有的實驗，我們認爲以 2 號竹子灰與 5 號稻草灰加水油噴霧器來除油，不但有效，取得也方便。

陸、 討論

- 一、因爲希望實驗結果是能確實使用於生活之中，所以不考慮取得不易的灰燼。但是我們生活環境較容易取得的，如竹子灰、灶腳灰、稻草灰等等……如果是其他較都市的地方，反而取得不易，也因此無法推廣。
- 二、市面上有賣一些含炭的洗面乳(如 u n o)和洗髮精，也是因爲灰燼能去油的原因嗎？
- 三、碗精會把油包成一團一團的，攪拌後會越來越小團，而草木灰的溶液也會，只是效果沒有洗碗精明顯。
- 四、本來以爲能洗碗去油的灰燼，應該也能向洗碗精標榜的一樣防霉，但是真正實驗後才發現與預想的完全相反，發霉長得快又漂亮……能養出好多種的黴菌，下次可以此爲題目，專門來好好養黴菌。
- 五、經過酸鹼實驗可以得知，較具洗淨力的草木灰溶液，都是趨於鹼性，P H 值約爲 8，和肥皂差不多，不會傷皮膚。
- 六、實驗後可以得知除油力強的都是 P H > 7，那麼是不是鹼都能除油嗎？
- 七、灰燼在使用上最好先加水調和，才不會亂飛造成困擾。
- 八、用噴霧器時，雖然效果佳，又節省，灰燼如果沒有過濾乾淨，反而溶液阻塞噴頭，造成困擾，因此最後我們以洗髮精的罐子來裝最爲適當。

- 九、遠從巴比倫時代，人們便利用鹼性的草木灰來作為清潔劑，因為在稻草灰、煙灰等草木灰燼裡，含有碳酸鉀（ K_2CO_3 ），溶於水呈鹼性，可降低水的表面張力，讓水穿透油污，達到清潔效果！（科學小芽子）
- 十、雖然香菸灰的洗淨力香的不錯，每包香菸的煙灰秤起來約只有 2 克不到，加上健康問題，想要大量使用，可能性不大，遠不如其他灰燼多又方便(雖然爸爸很贊成)。
- 十一、我們所採用的草木灰如金紙灰、香菸灰、香灰等等……會因各種取得來源的不同，而可能有所差異。
- 十二、灰燼雖然已用火燒、日曬過，但是還是會因為燒不完全和空氣中水氣的關係使得測的時候有誤差。
- 十三、在用 1 % 的各種灰燼溶液時，有可能出現飽和的情況，也就是雖然名義上有 1 %，實際上卻沒有，因此有誤差。
- 十四、在做麵包發霉與除油實驗中，由噴霧器所噴出來的水量很難控制，並不是每一次都一樣多，可能使實驗不準。
- 十五、在測溶液的 P H 值時，有些溶液可能因灰燼溶解的效果不一樣而影響結果。
- 十六、因為我們適用海綿來當過濾器，對於分子較小的灰燼溶液，效果不是很好。
- 十七、老師提供飽和溶解的方式，來比較草木灰溶液的除油能力，我們原先認為草木灰能像洗碗精一樣，讓油消失，但實際上效果不佳，雖然油的確被包成一小團，但無法準確的判斷可以溶解的油污，我們找不到更加好的比較方式，只能單純用眼睛來做比較，可能造成的誤差機會較大。
- 十八、根據李雲嬌所寫的：老祖宗的偉大發明 書中記載，可以用草木灰和油煮出肥皂，而且千年以前的羅馬人就這麼做，不知做出來會長什麼樣子？洗淨力如何？
- 十九、坤宸奶奶所示範的洗鍋子方式和效果跟我們出發前預期的不大一樣，她把鍋底難以去除的焦黑部分刷乾淨，而不是單單除去油污而已，而這已經不是洗碗精能做得到的，雖然這不是我們本次實驗的目標，但應該還要對這部分好好加以研究。
- 二十、草木灰中的溶液，不會因為過濾而失去除油的能力，如果把它過濾更乾淨些，說不定也可以拿來洗臉。
- 二十一、我們把實驗的成果推展到班上和校園，成效還不錯，但是很多同學還是習慣有泡泡洗過才算乾淨。

柒、 結論

許多生活上的智慧，往往都是有其科學道理在，像我們本次實驗，早再一千多年前的羅馬和中國就已經有人在用了，而我們剛開始還嚇了一跳，努力找找，說不定還有些特別的先人智慧能幫助我們解決現在的環境問題，天然的洗潔劑是現在流行的方向，許多產品都標榜天然，以前的人們在沒有化學洗潔劑時，用的是皂角、無患子、草木灰等來清潔，相較之下，洗碗精可是會污染環境，殘害我們這小小的台灣。爲了後代子孫著想，既然能有較環保的替代方案，我想大家是否該考慮換一換，這兒就有一個不錯的點子哦！

捌、 參考資料及活動剪影

一、 參考資料

- (一) 生活智慧王(民 91/11/06)。東森綜合台。
- (二) 李雲嬌(民 88/02/08)。老祖宗的偉大發明。台北市：文經社。
- (三) 科學Q & A(民 91/05/07)。科學小芽子。取自：<http://www.bud.org.tw/answer/9910/991075.htm>
- (四) 清潔用品的發展史(無日期)。福智佛教基金會。取自：http://bwmc.org.tw/Tfr/tfr_55/tfr_55_13.htm

二、 活動剪影



題目討論



工作分配



灰燼洗淨



亮麗如新



洗淨方式比較



噴霧器獲勝



如何才不會塞住？



海綿過濾中



過濾前



過濾後



竹子工廠參觀



竹子灰取樣



路旁農家的乾稻草



阿嬤的智慧



我們也來試試



焦鍋變亮了！



古老的灶腳



焚化爐取樹葉灰



燒稻草取灰



灰燼摸一摸



讓我可魯般的鼻子聞聞



灰燼溶液比一比



油被溶解了



油膩盤子搖一搖



油膩的盤子變亮了！



摸一摸，誰最乾淨？



看誰最油緣？



讓我仔細觀察



哇！美味的麵包



噴上灰燼溶液



麵包發霉了



小小的霉菌



仔細觀察記錄中



嚴重發霉了



五顏六色的霉菌



五顏六色的霉菌



是酸還是鹼？



七手八腳一起來



測試結果



向大家介紹我們的成果



成品讓大家使用



讓我試一試

中華民國第四十五屆中小學科學展覽會
評 語

國小組 生活與應用科學科

080811

灰常厲害

嘉義縣溪口鄉美林國民小學

評語：

本作品由煙灰的有趣用途推展一系列相關材料的類同用途探討，確屬：科學探討的方式之一，研究成果亦值得肯定；將來若有更新的題材，必會有更多的創意。