

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 自然科

081527

黑色洗衣粉-竹炭對於去除油脂的效用探討

學校名稱： 臺北市文山區興德國民小學

作者： 小六 張展庭 小六 宋旻 小六 陳添財	指導老師： 蔡志嘉
----------------------------------	--------------

關 鍵 詞：竹碳、洗衣粉、油脂

# 作品名稱：黑色洗衣粉—竹炭對於去除油脂的效用探討

## 摘要

藉由同學的一瓶竹炭洗面乳，觸發了我們研究竹炭特性的好奇。而在學校的自然課上過「物質的變化」，我們知道竹子變成竹炭想必是屬於不可復原的變化，只是沒想到經過這變化竟然能使竹炭搖身一變成爲消費者的新寵兒。

既然老師常常告訴我們科學必須對人類有所貢獻，我們爲了幫助班上的同學釐清他對竹炭粒子的迷惘，我們由自製竹炭開始，一步步地和竹炭有了親密的接觸。經由激烈的討論和實驗觀察後，我們發現竹炭粒子確實擁有一些特殊能力的唷！



## 壹、研究動機：

最進班上開始有人邁向青春期，最明顯的莫過於臉上長滿痘痘的同學了，而同學媽媽特地幫他買了洗面乳，要他在學校時午睡前記得洗臉。結果發現他的洗面乳上面寫著「納豆控油洗面乳(竹炭)」，沒想到，竹炭也可以拿來洗臉哪？不是會變黑臉嗎？我們仔細的看了看包裝上的文字，寫著『清透毛孔：竹炭（日本又稱黑鑽石）微細的粒子中，有獨特多孔的孔隙構造，能利用物理性吸附原理，多重吸附毛孔中的油脂、污垢及老廢角質，並釋出有益肌膚的美容礦物成分，以達到深層淨化，徹底清潔的目的。』哇塞！雖然自然課上過『物質的變化』，我們知道竹子被燒過之後其本質是和原來完全不同的，但是可以變化出這麼神奇的功效，大概竹子本身也是始料未及的吧！

於是我們憑著一股好奇的衝勁，先到了網路上查找了炭的功用及原理，結果發現的大部分對竹炭的形容是因爲竹炭的空隙密度高，所以有較強的吸附功能，因此在空氣中能夠吸收一些有害的化學物質；在水中則是可吸附一些雜質如氫離子等。

但是，G o o g l e 告訴我們：青春痘真正的成因是『分泌了過多的油脂，而油脂阻塞毛孔後，細菌便在其中繁殖，造成皮膚發炎、紅腫熱痛的現象』。

咦？那竹炭可以吸附油脂嗎？有了竹炭粒子，確實是可以使同學臉上的油脂減少嗎？拯救同學漂亮的臉蛋就靠我們了！因爲無法使用人的臉來作實驗，我們決定使用抹布來當清潔對象，而洗面乳則改用洗衣粉以減少成本。重要的主角竹炭粒子則先想辦法燒成竹炭後，再人工磨成粉！

## 貳、研究目的：

- 一、 利用學校現有的器材燒製出竹炭並研磨成粉。
- 二、 探討竹炭粉加上洗衣粉後，洗衣粉的清潔效果是否有增強？
- 三、 探討改變竹炭粉和洗衣粉的混合比例，能否使「黑色洗衣粉」對於油脂的分解有明顯助益？

### 參、研究設備及器材：

竹子、鋸子、打火機、酒精燈、酒精、鑷子、燒瓶、試管塞、玻璃管、自製的燒瓶固定架、燒成的竹炭、洗衣粉、磨鉢、筷子、泡茶機、小湯匙。  
抹布、豬油、番茄醬、濾紙、紙杯、燒杯。

### 肆、研究過程或方法：

#### 【實驗一】：製造竹炭

- 1、先用鋸子、小刀等把竹子切成竹片。
- 2、將竹片放入燒瓶中



↑ 自製竹炭燒製架 ↑



↑ 燃燒吧~燃燒吧~ ↑

- 3、將燒瓶固定在自製的燒瓶固定架。
- 4、爲了不讓燒出的焦油浸泡到竹片，將燒瓶往前傾斜使焦油流出。



↑ 自製的竹炭燒製架 ↑



↑ 逐漸焦黑的竹片 ↑

- 5、小心的使用酒精燈加熱燒瓶約 40 分鐘。
- 6、加熱過程中，每隔五分鐘翻轉燒瓶，使竹片每面受熱均勻。
- 7、40 分鐘過後，取出焦黑的竹片，檢查並挑選出雙面皆均勻焦黑的竹片。



↑ 浸泡焦黑的竹片 ↑



↑ 晾乾的竹片 ↑

- 8、而爲了去除竹炭表面其餘的的雜質，我們將竹炭放入約 70 度以上的熱水中浸泡約十五分鐘。
- 9、最後再將竹炭放置於室內兩天自然晾乾。
- 10、最後則是利用磨鉢將其研磨成粉。雖然粗糙了點，但我們算是取得自製的竹炭粉了！

### 【實驗二】：探討竹炭粉加上洗衣粉後，洗衣粉的清潔效果是否有增強？







方法：將新的抹布依照四種不同方法弄髒後，再分別用純的洗衣粉和加了竹炭粉的洗衣粉在水中清洗。之後再一一比較清洗後的水和抹布。

關於竹炭粉的份量：在這個實驗裡，有添加竹炭粉的洗衣粉，其添加比例爲洗衣粉：竹炭粉 = 1：1，並在其後正名其簡稱爲【黑色洗衣粉】。

= 接下頁 =



結果(1)：有大量灰塵的抹布。







	[竹炭粉+洗衣粉]清洗之抹布 (以下稱 A 抹布)	純洗衣粉清洗之抹布 (以下稱 B 抹布)
清洗前		
清洗後		
味道	無異味也無洗衣粉香味	有淡淡洗衣粉香味
清洗後水 槽		

討論結果(1)：刻意沾染上大量灰塵的抹布，在使用有添加竹炭粉的洗衣粉洗滌下，和原本單純使用洗衣粉的洗滌並無明顯不同，清潔效力相當。差別主要有以下三點：

1. A 抹布清洗後表面會殘留些許小黑炭顆粒，但抹布晾乾後輕拍即落下。
2. 而 B 抹布由於洗衣粉的份量較多，所以會有洗衣粉特有的香味較重，而 A 抹布則無明顯味道。

3. B 抹布的水槽明顯泡沫比 A 水槽多。







結果(2)：沾到番茄醬的抹布。

	[竹炭粉+洗衣粉]清洗之抹布 (以下稱 C 抹布)	純洗衣粉清洗之抹布 (以下稱 D 抹布)
清洗前		
清洗後		
味道	無異味也無洗衣粉香味	有淡淡洗衣粉香味
清洗後水槽		

討論結果(2)：同學從家裡帶來沾滿番茄醬的抹布，剛從塑膠袋中取出時，在場的大家一聞到那味道簡直就快吐了，我們猜想這對於竹炭能否清除怪味道應該是個不錯的實驗品，但是洗了之後經過仔細觀察的結果，不管是在外觀上，還是味

道上，都沒什麼明顯的差異。除了 D 抹布的外觀上稍稍比 C 抹布來的黃，其他的差異不大，聞起來也沒有特別的香味，只有一種番茄醬參了水稀釋過的怪味。所以這個項目，我們一致認為加了竹炭粉的洗衣粉，對沾染番茄醬的清潔效果沒有明顯助益。


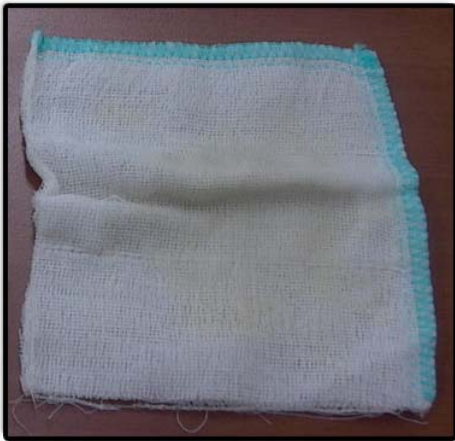




結果(3)：擦過腳踏車鏈條上面機油的抹布。

	[竹炭粉+洗衣粉]清洗之抹布 (以下稱 E 抹布)	純洗衣粉清洗之抹布 (以下稱 F 抹布)
清洗前	 A square white cloth with a pink border, heavily stained with dark, irregular spots of oil.	 A square white cloth with a pink border, heavily stained with dark, irregular spots of oil, similar to E.
清洗後	 The same white cloth as in the previous row, but the dark stains have been removed, leaving a much lighter, cleaner surface.	 The same white cloth as in the previous row, but the dark stains remain, and the cloth appears slightly more discolored.
味道	無異味也無洗衣粉香味	有淡淡洗衣粉香味
清洗後水槽	 A stainless steel sink containing a large amount of dark, thick residue that has been washed off the cloth.	 A stainless steel sink containing a large amount of light-colored, foamy water, with very little residue visible.



討論結果(3)：這兩條抹布都擦過了 A 同學腳踏車的鏈條，所以抹布上黑黑的東西主要成分應該是灰塵加上機油。經過洗滌之後觀察，發覺還是沒有特別明顯的差別。

結果(4)：故意塗上厚厚豬油的抹布。

	[竹炭粉+洗衣粉]清洗之抹布 (以下稱 G 抹布)	純洗衣粉清洗之抹布 (以下稱 H 抹布)
清洗前		
清洗後		
味道	豬油味超重!!	豬油味超重!!
清洗後水槽		



討論結果(4)：塗上超多豬油的抹布，或許是塗的太多了，不管怎麼用力搓揉，整個手和抹布都還是油膩膩的化都化不開。剛洗完後我們大多認為並無任何差距，或許是油實在太多了超過清潔劑的負荷。但是等到抹布乾了一段時間之後，我們又回到了水槽並看出了些許徵兆。

1. G 抹布和 H 抹布的觸感有明顯的不同，G 抹布上殘餘豬油的厚度明顯比 H 抹布來的薄，經過我們激烈的討論，最有可能的原因是：「或許加了竹炭粉的洗衣粉，因為竹炭粒子並不溶於水的特性，使得竹炭粒子可以深入抹布纖維的空隙內，再藉由竹炭粒子可以吸附油脂的特性來帶走油脂。」而至於純洗衣粉呢！因為完全溶於水，所以雖然可以帶走抹布表面的油脂，但是抹布內的油脂卻是洗衣粉無可奈何的。
2. H 抹布的水槽內有較大面積的白色油塊，而 G 抹布水槽內則明顯油塊很小且少。推論也許是 G 水槽內由於竹炭粉夠多而竹炭粒子對油的吸附力將原本聚集在一起的油脂拉開，使得 G 水槽內的油塊比起 H 水槽的油塊來的小巧。但是這裡發現一個問題！G 水槽內的油塊面積總合明顯的比 H 水槽來的小，問題是由上一點的結論是 G 抹布被帶走的油脂是比較多的，那為何在水面上的油塊總面積會明顯比較少呢？
3. 最後一個重要證據則是發生在清理水槽時，當水都放光了之後，我們心裡很鬱卒得準備著鋼刷要來清除油垢，卻發現 G 水槽的底部用手一摸幾乎沒有任何油膩感，但是 H 水槽底卻累積了厚厚的油垢。這或許也可以代表不溶於水的竹炭粒子在水中流浪的過程中，一旦碰觸到了油脂，就可以把油脂吸附走。

這實驗由上面三點觀察結果來說，我們幾乎確定了竹炭粉在吸附油脂的效力上是明顯比純洗衣粉來的強的，但是對於上面第二點出現的問題，我們的猜測分成兩派：

【左派】：G 水槽消失不見的油是被竹炭分解了！

【右派】：G 水槽減少的油塊是因為部分油脂被吸附進竹炭的空隙內。

於是，下一步驟的實驗我們將逐一增加竹炭粉在洗衣粉中的比例，觀察它們對油脂的反應。

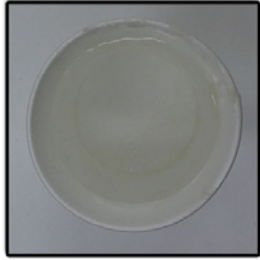







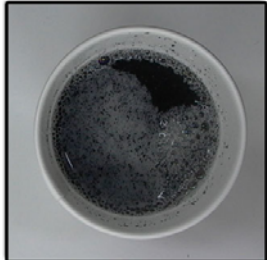

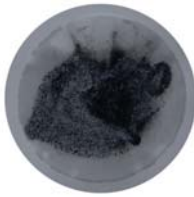
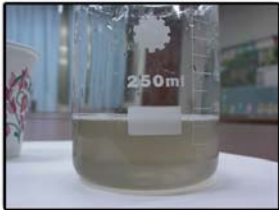




**【實驗三】**：逐一增加竹炭粉在洗衣粉中的比例，觀察「黑色洗衣粉」對於油脂的分解能否有明顯助益？



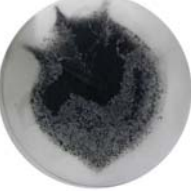





方法：將一平匙的豬油分別加在六個紙杯裡。這六個杯子裏面先注入 100ml 的水，然後再個別加入

- ✓ 純洗衣粉
- ✓ (竹炭粉：洗衣粉=1：2) 的黑色洗衣粉
- ✓ (竹炭粉：洗衣粉=1：1) 的黑色洗衣粉

- ✓ (竹炭粉：洗衣粉=2：1) 的黑色洗衣粉
- ✓ 純竹炭粉
- ✓ 最後一杯水則是什麼都不加。

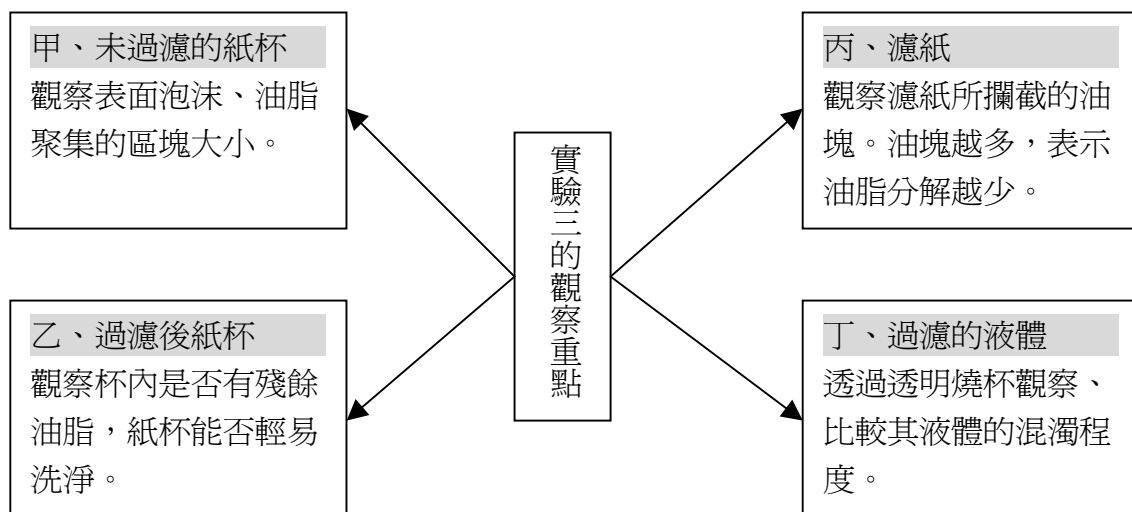
個別加入清潔劑後，一一攪拌約 30 秒，然後靜置 5 分鐘，用意是希望能讓竹炭或洗衣粉在這五分鐘內充分和油脂發生反應。五分鐘過後將紙杯內的液體一一用濾紙過濾到透明燒杯中，接著便是觀察紙杯內的殘餘豬油、濾紙、燒杯內過濾後的液體。

混合比例	紙杯靜置五分鐘後	倒出液體後的紙杯	濾紙	過濾後的液體
< $\alpha$ 組 > 無添加任何清潔劑				
< $\beta$ 組 > 純洗衣粉				
< $\gamma$ 組 > 竹炭粉：洗衣粉=1：2				
< $\delta$ 組 > 竹炭粉：洗衣粉=1：1				

<p>&lt; <math>\epsilon</math> 組 &gt; 竹炭粉：洗衣粉=2：1</p>				
<p>&lt; <math>\zeta</math> 組 &gt; 純竹炭粉</p>				

討論結果：

在探討結果前，我們首先用圖表來表示我們觀察的重點。



◆ [甲、未過濾的紙杯]

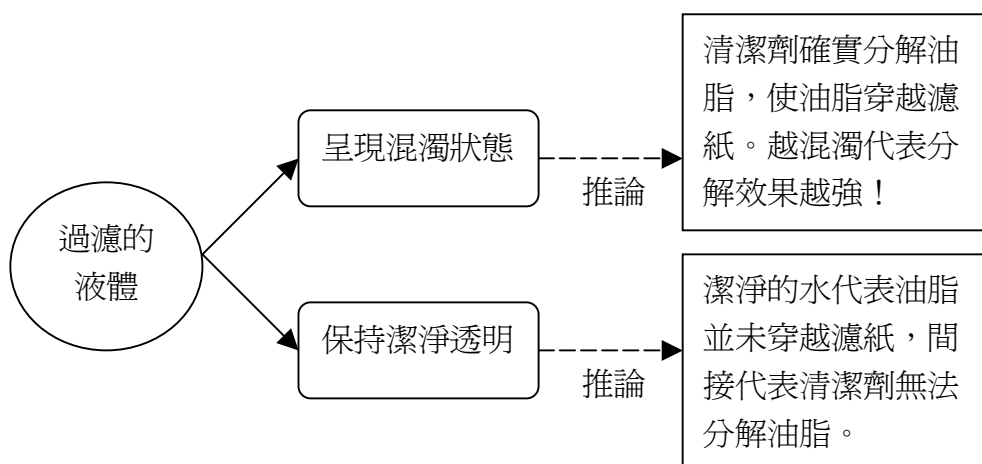
洗衣粉佔比率越多的，基本上泡沫越多。而對我們更重要的是，竹炭粉越多的，在其表面浮出的油脂塊面積，也顯的越小巧！至於油脂有沒有比較少，則很難用肉眼觀察出來。而純洗衣粉組，雖然表面全是泡沫，但依然可見油脂漂浮其上。最令我們感到訝異的是純竹炭粉組，油脂簡直動也不動得還大塊大塊黏在杯子內，不管怎麼攪拌還是一個樣。就現在的情形看來，只加了竹炭粉的杯水和什麼都沒加的純水簡直差不多。

◆ [乙、過濾後紙杯]

除了用肉眼觀察紙杯內剩餘的風景之外，我們還用水沖了沖紙杯，結果發現除了  $\alpha$  組和  $\zeta$  組之外，其餘的四組都能夠輕易的將紙杯內的殘餘物質沖掉，而且用手摸摸紙杯內緣，幾乎都已經沒有油膩的感覺。

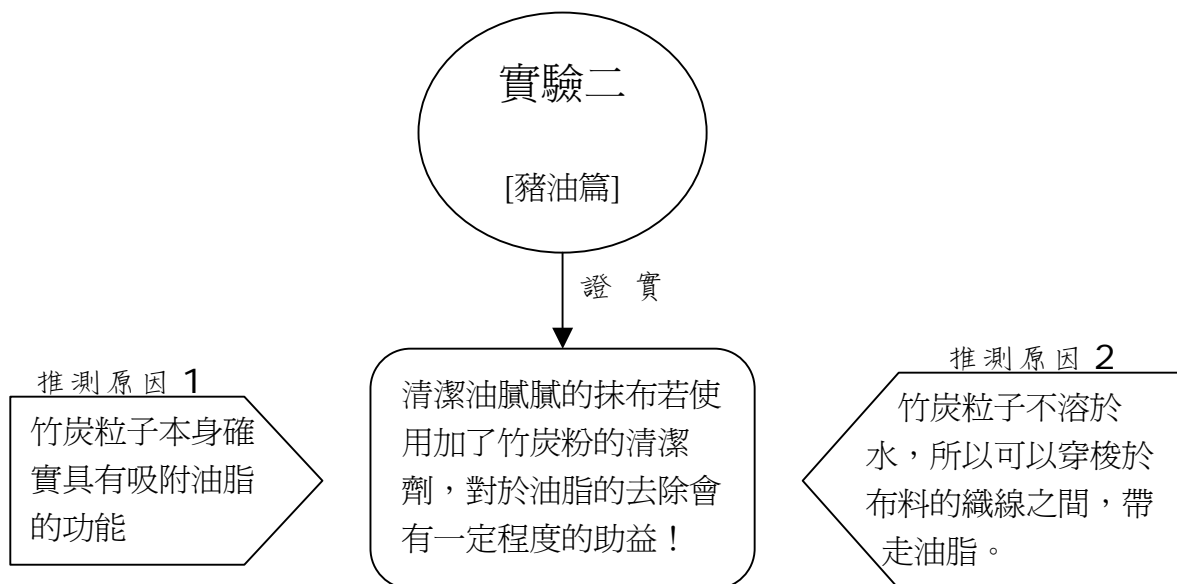


◆ [丁、過濾的液體]



上面圖表為我們設計這實驗的原始用意，原本我們認為，若是燒杯內的水顏色最為混濁的，表示油脂被分解的越多。後來觀察到  $\delta$  組和  $\epsilon$  組是有比  $\gamma$  組和  $\beta$  組來的混濁，雖然我們並沒有直接的證據可以證明其混濁的成份為油脂，甚至也有可能只是因為竹炭粉比例增加，而使得竹炭粉的雜質滲入，但是但是！請仔細看看  $\zeta$  組也就是純竹炭粉的那組，它所過濾出來的水幾乎透明無色！這表示竹炭粉的雜質並不是造成過濾後液體呈現混濁狀態的主要原因，而是，竹炭粒子確實發揮了一些功效！

伍、研究結果：



由實驗二的第豬油實驗，我們可以得到的結論是，對於清潔抹布的方面，廚房裡搞的油膩膩的抹布若是使用加了竹炭粉的清潔劑，對於油脂的去除會有一定程度的助益。推測原因有兩點，一為竹炭粒子本身具有吸附油脂的功能，其二為竹炭粒子不溶於水的特性，可以使細小的竹炭粒子穿梭於布料的織線之間進而帶走油脂。

而實驗三最驚人的一點是，單單只有竹炭粉，對於油脂卻是一點辦法都沒有的。這點的發現讓我們對於前一次的實驗結果感到懷疑。

後來翻遍了資料尋找關於清潔劑的原理，得到的說明是因為清潔劑的分子一端是極性，另一端是非極性的，而非極性的一端是油溶性的可以使它親合油脂類的污垢，反之極性的那端便是親水的。由於這兩端的性質不同，使的油脂可以被清潔劑帶走。

再回到實驗三來，於實驗結果得知竹炭粒子百分百一定不是同時具有極性端和非極性端的分子，因此只利用竹炭粉是沒有辦法用來清潔的唷！而這也就是為什麼純竹炭組的紙杯邊緣還殘留大部分油脂的原因。

## 陸、討論：

那麼！為什麼實驗三裡添加了竹炭粉的組別，並不像實驗二裡塗上厚厚豬油的抹布那樣因為加了竹炭粉而使得清潔效力加倍呢？我們討論出來的原因是因為清潔的對象不同。抹布由一層層的布重疊織成，所以一旦太厚實的油陷進去裡面，通常必須非常用力搓揉或者使用大量的清潔劑來帶走油脂。而竹炭粒子不溶於水的特性使的它在實驗二裡能夠充分發揮吸附油脂的功能深入禁地帶走油脂，這也就是為什麼純洗衣粉比不上它的原因。但是實驗三裡是直接一坨油丟進水裡，在任何分子都可以親近油脂的狀態下，有沒有竹炭粒子的幫忙便顯的不是那麼重要了。

至於實驗三的結果，我們大家都覺得有點可惜，看著燒杯內混濁的液體卻沒有辦法找出有效的方法來確認其成分。由這次的實驗我們也學到了，除了實驗過程必須大膽設計，實驗時小心求證之外，自己本身的知識還是必須多多加強才可以，希望這次遇到的瓶頸，能夠在以後得到解答！

## 柒、結論：

實驗已經接近尾聲了，我們班上那個早熟的同學也非常迫不及待的想知道到底他的洗面乳有沒有比較強，因為他每次在洗臉的時候總是必須讓小小的竹炭顆粒在他的帥氣的臉蛋上面不斷磨蹭，雖不至於會受傷，但是請想像著拿著一些小石礫在臉上抹來抹去，大概是沒有人會喜歡那種感覺的吧。

我們大略描述了實驗經過和結果，對於以清潔臉部來說，我們認為竹炭粒子本身確實是具有吸附油脂的功能，但是以洗面乳來說的話就必須考慮一個關鍵重點，那就是竹炭粒子的大小和皮膚表面毛細孔的大小！也就是說，如果：竹炭粒子 > 毛細孔，那麼使用竹炭洗面乳便是個多餘的折磨。相反的，如果：毛細孔 > 竹炭粒子，那或許使用竹炭洗面乳的確能夠對清潔藏匿於毛細孔內的油脂有幫助。

然而我們仔細了看看那位同學的臉，幾乎是沒辦法看到毛細孔的，而在我們所有實驗組員內，除了老師的毛細孔較為粗大外，其餘成員的毛細孔都不特別顯著。所以最後最後我們給那位同學的建議是，如果竹炭粒子讓他感到不舒服的話，停止使用吧，因為他的毛孔並沒有粗大到需要讓竹炭粒子進去逛一圈的地步。而對於這個產品我們認為廠商應該在產品說明處標明『適合毛孔粗大者使用』。但是又怕這樣一來可能沒有消費者想買了吧！？

而我們實驗小組也在這一次的實驗後又開啓了一些新的想法，如『竹炭粒子奈米化』，這樣一來就不必在乎毛細孔的大小！或者還有『咖啡香味竹炭洗面乳』，利用竹

炭吸附了香味和可以吸附油脂的雙重特性達到釋放特殊香味和清潔的雙重效果！科學路上趣味多，希望以後有無限機會可以天馬行空，盡情放縱！

### 捌、參考資料及其他：

#### 【產品資訊，無作者】

納豆控油洗面乳(竹炭)。澳斯麗國際股份有限公司（無日期）。取自：

[http://www.080service.com.tw/080/model\\_books\\_temp3.cfm?book\\_no=2665000505924](http://www.080service.com.tw/080/model_books_temp3.cfm?book_no=2665000505924)

#### 【網路文章】

劉宣宏（無日期）。消滅痘痘大作戰。營養保健網（無日期）。取自：

<http://www.healthhouse.com.tw/info/beauty/acne.htm>

#### 【網路文章，無作者】

竹炭的功效。竹炭工坊（無日期）。取自：<http://www.taiwan-tan.com.tw/product/tan-index.html>



評語

化學科評語

081527 黑色洗衣粉-竹炭對於去除油脂的效用探討

想法及構想值得鼓勵，可惜未能使用合適的研究方法來解決問題。