

嘉義縣第 52 屆國民中小學科學展覽會

作品說明書

科 別：化學科

組 別：國中組

作品名稱：—「碳」究竟—碳化

關鍵詞：碳化 免洗筷 二氧化硫

編號：

一 『碳』究竟一筷子碳化

摘 要

經過高溫、高壓處理後，碳化的竹材彈性強度降低，但有防蟲、防黴的效果。市面上的竹筷，業者為防範長黴，都會用二氧化硫之類的化學物質浸泡竹筷。雖然這樣的過程有助防黴，但對人體的身體健康有極大的負作用。研究者經過詳細的規劃實驗比較，相信適度的碳化竹筷就可以達到防黴又不至於使用化學物質而對人體有害。

壹、研究動機：

終於放學了！肚子好餓喔！泡碗泡麵來吃吧！哇~ 筷子怎麼是這個顏色？黑黑的。包裝上卻這麼寫：「本產品經過碳化以防黴，呈黑色悉屬自然現象，請安心使用」，可是它摸起來手卻會黑黑的，它跟木炭一樣，真的能使用嗎？

國中理化有機物質這單元中提到，有機物一定含碳，而有一種『乾餾』的方法可以讓竹筷碳化，我們試著用這種方法來探討碳化是否真的可以防黴、何種碳化量最適合拿來當竹筷使用？

貳、研究目的：

- (一)碳化時間長短和發黴程度關係
- (二)加熱時間對不同材質碳化程度的影響
- (三)各種材質碳化後對發黴的影響

參、研究器材：

酒精燈、鋁箔紙、馬達組(齒輪、細鐵棍、電池盒、馬達、電池)、市面竹筷(直徑 0.4cm)、書局圓木質地較硬(直徑 0.8cm、直徑 1.0cm 二種)、書局飛機木質地較鬆(直徑 0.6cm、直徑 0.7cm、直徑 0.9cm 三種)

肆、實驗過程與方法：

研究一：碳化程度與發黴關係

一、使用市售的竹筷,木棒,切相同長度(5cm),在外層包上鋁箔紙

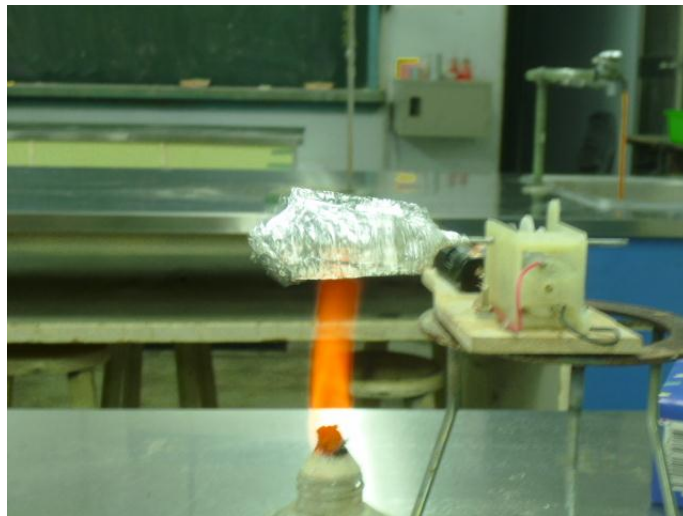


上圖最左邊為市售竹筷



包上鋁箔

二、將不同材質的木料包在一起，架在馬達上讓其旋轉，然後在酒精燈上加熱 2 分鐘



酒精燈加熱

三、重覆一~二的步驟，分別加熱 5 分鐘、7 分鐘、10 分鐘。

四、將上述的所有木料從鋁箔紙拿出來，然後放置在浴室中，每日測量溫度與溼度及觀察其發黴情形。

※環境——平均溼度:約為百分之 76 平均溫度:約為攝氏 28.6 度

研究二：加熱時間對各種材質碳化程度的影響

- 一、將市面竹筷(直徑 0.4cm)、書局圓木質地較硬(直徑 0.8cm、直徑 1.0cm 二種)、書局飛機木質地較鬆(直徑 0.6cm、直徑 0.7cm、直徑 0.9cm 三種)共六根，同研究一的方法，加熱 2 分鐘。
- 二、重覆一的步驟，分別加熱 5、7、10 分鐘。
- 三、觀察所有木料的碳化程度。



不同木料碳化結果

研究三：各種材質發黴時間之研究

- 一、將研究二中所有木料，灑一點水後，放在浴室中。
- 二、於十天中，觀察各種木料發黴程度。

※環境——平均溼度:約為百分之 76 平均溫度:約為攝氏 28.6 度

伍、研究結果

一、各組發黴程度(竹筷)

火烤時間 有無發黴	對照組	2 分鐘	5 分鐘	7 分鐘	10 分鐘
第一天	X	X	X	X	X
第二天	X	X	X	X	X
第三天	X	X	X	X	X
第四天	X	X	X	X	X
第五天	o	X	X	X	X
第六天	o	o	X	X	X
第七天	o	o	o	X	X
第八天	o	o	o	X	X
第九天	o	o	o	X	X
第十天	o	o	o	X	X

X：表示無發黴 o：表示有發黴

二、加熱時間對各種材質碳化程度的影響

材質 時間	竹筷 (0.4cm)	圓木 (0.8cm)	圓木 (1.0cm)	飛機木 (0.6cm)	飛機木 (0.7cm)	飛機木 (0.9cm)
2 分鐘 (顏色較對 照組深)	僅表面	僅表面	僅表面	僅表面	僅表面	僅表面
5 分鐘	碳化部份 佔 1/2 (顏色褐色)	碳化部份 佔 1/3 (顏色最淺)	碳化部份 佔 1/3 (顏色褐色)	碳化部份 佔 1/2 (顏色最深)	碳化部份 佔 1/2 (顏色褐色)	碳化部份 佔 1/2 (顏色褐色)
7 分鐘	完全碳化	完全碳化	完全碳化	完全碳化	完全碳化	完全碳化
10 分鐘 (顏色較7分 鐘深)	完全碳化	完全碳化	完全碳化	完全碳化	完全碳化	完全碳化

三、材質對發黴的影響

(一)未加熱

材質 天數	竹筴 (0.4cm)	圓木 (0.8cm) (發黴最多)	圓木 (1.0cm)	飛機木 (0.6cm) (發黴最少)	飛機木 (0.7cm)	飛機木 (0.9cm)
第一天	X	X	X	X	X	X
第二天	X	X	X	X	X	X
第三天	X	X	X	X	X	X
第四天	X	X	X	X	X	X
第五天	o	o	o	o	o	o
第六天	o	o	o	o	o	o
第七天	o	o	o	o	o	o
第八天	o	o	o	o	o	o
第九天	o	o	o	o	o	o
第十天	o	o	o	o	o	o

X：表示無發黴 o：表示有發黴 竹筴及兩種圓木都有兩種黴菌

(二)加熱 2 分鐘

材質 天數	竹筴 (0.4cm) (發黴最多)	圓木 (0.8cm)	圓木 (1.0cm)	飛機木 (0.6cm) (發黴最少)	飛機木 (0.7cm)	飛機木 (0.9cm)
第一天	X	X	X	X	X	X
第二天	X	X	X	X	X	X
第三天	X	X	X	X	X	X
第四天	X	X	X	X	X	X
第五天	X	X	X	X	X	X
第六天	o	o	o	X	X	X
第七天	o	o	o	X	X	o
第八天	o	o	o	X	X	o
第九天	o	o	o	X	X	o
第十天	o	o	o	X	X	o

X：表示無發黴 o：表示有發黴

(三)加熱 5 分鐘

材質 天數	竹筷 (0.4cm)	圓木 (0.8cm) (發黴最多)	圓木 (1.0cm)	飛機木 (0.6cm) (發黴最少)	飛機木 (0.7cm)	飛機木 (0.9cm)
第一天	X	X	X	X	X	X
第二天	X	X	X	X	X	X
第三天	X	X	X	X	X	X
第四天	X	X	X	X	X	X
第五天	X	X	X	X	X	X
第六天	o	o	o	o	o	o
第七天	o	o	o	o	o	o
第八天	o	o	o	o	o	o
第九天	o	o	o	o	o	o
第十天	o	o	o	o	o	o

X：表示無發黴 o：表示有發黴

(四)加熱 7 分鐘

材質 天數	竹筷 (0.4cm)	圓木 (0.8cm)	圓木 (1.0cm)	飛機木 (0.6cm)	飛機木 (0.7cm)	飛機木 (0.9cm)
第一天	X	X	X	X	X	X
第二天	X	X	X	X	X	X
第三天	X	X	X	X	X	X
第四天	X	X	X	X	X	X
第五天	X	X	X	X	X	X
第六天	X	X	X	X	X	X
第七天	X	X	X	X	X	X
第八天	X	X	X	X	X	X
第九天	X	X	X	X	X	X
第十天	X	X	X	X	X	X

X：表示無發黴 o：表示有發黴

(五)加熱 10 分鐘

材質 天數	竹筷 (0.4cm)	圓木 (0.8cm)	圓木 (1.0cm)	飛機木 (0.6cm)	飛機木 (0.7cm)	飛機木 (0.9cm)
第一天	X	X	X	X	X	X
第二天	X	X	X	X	X	X
第三天	X	X	X	X	X	X
第四天	X	X	X	X	X	X
第五天	X	X	X	X	X	X
第六天	X	X	X	X	X	X
第七天	X	X	X	X	X	X
第八天	X	X	X	X	X	X
第九天	X	X	X	X	X	X
第十天	X	X	X	X	X	X

X：表示無發黴 o：表示有發黴



第一天、未加熱



第一天、加熱 2 分



第一天、加熱 5 分



第一天、加熱 7 分



第一天、加熱 10 分



第二天、未加熱



第二天、加熱 2 分



第二天、加熱 5 分



第二天、加熱 7 分



第二天、加熱 10 分



第三天、未加熱



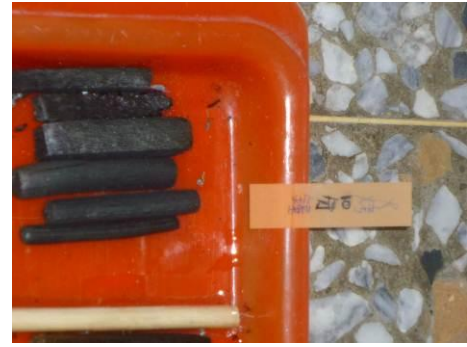
第三天、加熱 2 分



第三天、加熱 5 分



第三天、加熱 7 分



第三天、加熱 10 分



第四天、未加熱



第四天、加熱 2 分



第四天、加熱 5 分



第四天、加熱 7 分



第四天、加熱 10 分



第五天、未加熱



第五天、加熱 2 分



第五天、加熱 5 分



第五天、加熱 7 分



第五天、加熱 10 分



第六天、未加熱



第六天、加熱 2 分



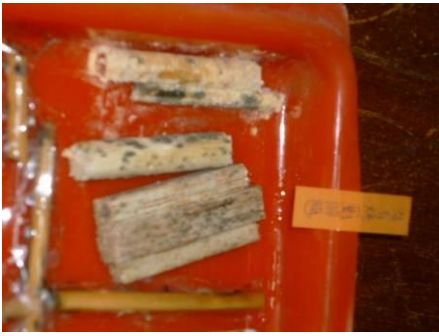
第六天、加熱 5 分



第六天、加熱 7 分



第六天、加熱 10 分



第七天、未加熱



第七天、加熱 2 分



第七天、加熱 5 分



第七天、加熱 7 分



第七天、加熱 10 分



第八天、未加熱



第八天、加熱 2 分



第八天、加熱 5 分

第七



第八天、加熱 7 分



第八天、加熱 10 分



第九天、未加熱



第九天、加熱 2 分



第九天、加熱 5 分

第七天、加熱 7 分



第九天、加熱 7 分



第九天、加熱 10 分



第十天、未加熱



第十天、加熱 2 分



第十天、加熱 5 分

第七天



第十天、加熱 7 分



第十天、加熱 10 分

陸、討論

一、各組發黴程度(竹筷)

- (一)、加熱時間愈久，碳化愈多，就愈不容易發黴。
- (二)、加熱達七分鐘以上，因為木材幾乎都已經碳化，所以就不再發黴，因此，這些完全碳化的木材不適合當竹筷

二、加熱時間對各種材質碳化程度的影響

- (一)、木材口徑愈粗者，愈不容易碳化。
- (二)、因為沒有客觀儀器測量，只做表面觀察。
- (三)、飛機木的質地較鬆散，應該較容易碳化，可見密度愈小,碳化愈快。

三、材質對發黴的影響

- (一)、皆沒有加熱碳化的各種木材，其發黴程度全部相同。
- (二)、加熱兩分鐘的飛機木(0.6cm、0.7cm)比加熱五分鐘的飛機木(0.6cm、0.7cm)居然發黴少。加熱五分鐘的飛機木在第六天就發黴了，可能的原因：水灑的不平均、放置位置黴菌較少。
- (三)、各種木材只要幾乎炭化就不會長黴。
- (四)、同樣因為沒有客觀儀器測量，只做表面觀察。

柒、結論

- 一、雖然利用馬達轉動用鋁箔包住的竹筷來均勻加熱，但是，在實驗過程中酒精燈雖不常、但有時火焰會忽大忽小，影響了實驗客觀性。
- 二、因為沒有客觀儀器測量碳化程度，只能用目測，也影響了實驗客觀性。
- 三、只用分佈面積及黴菌叢聚處顏色的深淺來判斷黴菌量的多寡，應該再深入請教生物老師找到更客觀的判斷方法
- 四、實驗中，加熱時間還不夠細緻，要做出最好的碳化免洗筷建議尚不足有明確結果。只能說，適度的加熱碳化，可以減少竹筷發黴，讓我們少用化學藥品消毒方法來避免竹筷發黴。

捌、參考資料及其他

維基百科 <http://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E7%82%AD%E5%8C%96>

奇摩知識

<http://tw.knowledge.yahoo.com/question/question?gid=1009050409708>