

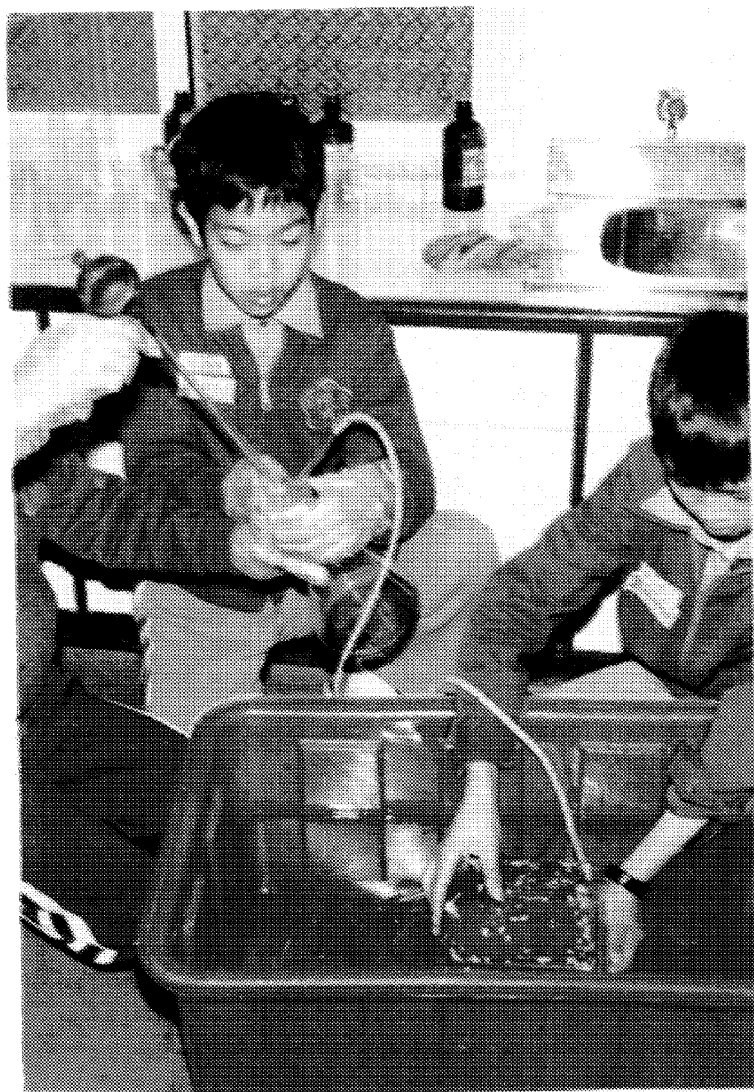
為竹山里竹工人想個防止頭髮變質的方法

高小組化學科第三名

台北縣後埔國小

作者：陳御中、許瓊文
等十名。

指導教師：張牡丹



一、研究動機

上自然課「力與運動」這個單元時，老師指導我們用3%的雙氧水漂白雞骨，漂白一天後，變得好潔白可愛！但是覺得太費時了，請教老師，如果用濃度高的雙氧水不是可省時嗎？老師說：你不妨試試

看再下結論，可是濃度高的雙氧水易傷皮膚，要特別小心，想辦法使它不沾手。

一天，御中同學興高采烈的拿著報紙，跑到實驗室來，揚著報紙說，今天有一則使用雙氧水熏竹材的消息，工人的頭髮因此變黃，很是苦惱，快！我們來為他們想個辦法吧！

二、研究目的

- (一)雙氧水對不同物質的漂白情形。
- (二)雙氧水漂白時，有些什麼現象？
- (三)熏竹材時，如何防護頭髮，使它不變黃？
- (四)使用雙氧水做實驗時，安全上應注意些什麼？

三、實驗器材

- (一)雙氧水、燒杯、量筒、麻布、棉布、雞骨、頭髮、竹子。
- (二)二氧化錳、滴定管、椎形瓶、雙孔橡皮塞、橡皮管、大、小冰箱。
- (三)酒精燈、石綿心網、鐵架、布帽、塑膠浴帽。
- (四)顯微鏡、玻片、放大鏡。

四、研究過程

首先，我們向南投縣大安合作社及余義紀竹材加工廠請教目前他們熏竹的方法，及安全防護設施，我們更做了訪問記錄，根據記錄的資料，做了以下的實驗。

問題(一)：濃度不同的雙氧水漂白的情形。

※注意事項：戴上塑膠手套再操作。

方法：

- 1.調好濃度為 0 %、5 %、10 %、15 %、20 %、25 %、30 %、35 %的雙氧水，並倒入燒杯中各 150cc。
- 2.將雞脖子上的椎骨及肋骨去肉洗淨擦乾。
- 3.同時放入等量的雞骨頭，每隔預定的時間取出一個洗淨觀察

記錄。

結果：

- 1.發現濃度愈濃的雙氧水漂白效果較好，所需時間較短。
- 2.雞骨頭一放入雙氧水中，立即產生很多氣泡。

想：雙氧水對雞骨有以上的漂白作用，對其他的物質是否也一樣？

問題(二)：是不是可漂白的物質，雙氧水的漂白結果是一樣的。

※注意事項：戴上塑膠手套再操作。

方法：

- 1.調好濃度為 0%、5%、10%、15%、20%、25%、30%、35%的雙氧水，分別倒入燒杯中各 150cc。
- 2.分別等量的放入頭髮、竹子、麻布、棉布，每隔預定時間，取出一個洗淨觀察。

結果：

- 1.雙氧水對頭髮、竹子、麻布、棉布的漂白作用和漂白雞骨一樣，濃度愈高，漂白效果較好，較省時。
- 2.頭髮、竹子、麻布、棉布放入雙氧水中立即有氣泡附著其上。

想：(1)漂白後各種物品除顏色改變外，質地方面是否也影響很大？

(2)雙氧水為什麼具有漂白作用？

問題(三)：已漂白過的物品在本質上起了那些變化？

※注意事項：放在玻片上的物品不可和固定用的膠黏在一起。

方法：

- 1.剪下已漂白過的布纖維及頭髮放在載玻片上，並蓋上蓋玻片。
- 2.用快乾膠將玻片黏住，在顯微鏡下觀察。
- 3.用手搓，感覺質感方面有什麼改變，用力拉看是否較易斷。

結果：如附表一、表二

| | 漂 白 前 | 漂 白 後 |
|----|-----------------|-----------------|
| 雞骨 | 顏色灰黃，質硬易腐 | 顏色轉白、微黃、質較硬防腐 |
| 頭髮 | 顏色黑褐、質韌性強不易斷 | 顏色轉金黃變細、韌性差、易斷 |
| 棉布 | 顏色米黃顆粒褐色、質地軟 | 顏色轉白、顆粒色淡、質較硬 |
| 麻布 | 顏色土黃、顆粒褐色、質有漿較硬 | 顏色轉米黃顆粒色黃、質較軟 |
| 竹子 | 顏色黃褐色、韌性強、易腐有斑 | 顏色轉黃、質韌性較差、防腐除斑 |

問題(四)：雙氧水爲什麼具有漂白作用？漂白時有那些變化？

※注意事項：戴上塑膠手套再操作。

方法：

- 1.調好雙氧水的濃度爲 0 %、10 %、20 %、30 %、40 %、50%分別倒入燒杯中各 150cc。
- 2.一組不漂白物品，其他五組分別放入等量的棉布、麻布、頭髮、雞骨、竹子。
- 3.每隔預定時間抽出 5 cc 雙氧水，加入在裝有 8 克二氧化錳的椎瓶中。
- 4.用排水集氣法收集氣體。
- 5.用點燃的線香驗證收集的氣體是不是氧氣。

結果：

- 1.在漂白作用發生的過程中，雙氧水的消耗量隨雙氧水的濃度增加而有增加的現象，其中最顯著的是雞骨的漂白過程中。
- 2.其次是麻布 > 頭髮 > 棉布 > 竹子，可見竹子消耗量最少。
- 3.利用濃度 50% 的雙氧水漂白竹子，氧的消耗量很少即有效果，濃度可持續較久。所以竹山熏竹材選擇這種材料，認爲成本較低。
- 4.消耗量比較穩定的是在漂白麻布、棉布、頭髮時。

5. 竹子漂白時，氧氣消耗量最不穩定。
6. 各濃度的雙氧水蒸發量均很接近平均值，只有濃度50%的高了一點。

想：竹山熏竹的工人工作時，包著布巾，頭髮還是變黃，有沒有那種理想的材料可防雙氧水侵害呢？

問題(五)：用雙氧水熏竹材時，戴上那種帽子，可防止頭髮變黃？

※注意事項：戴上塑膠浴帽、塑膠手套、口罩再操作。

方法：

1. 將麻布、棉布、毛布、人纖布、塑膠布做成42公分直徑的圓形帽子。
2. 每頂帽子放入 30 根頭髮。
3. 在容量 250cc 的小燒杯中，放入濃度 50 % 的雙氧水 100cc。
4. 在容量 400cc 的大燒杯中，放入清水 150cc。
5. 小燒杯放入大燒杯中，擺在石綿心網上。
6. 將帽子掛在距杯口 5 公分的地方，加熱熏之。
7. 在預定時間取出頭髮。

結果：

1. 塑膠布帽的頭髮較不會變色。
2. 依變色程度分人纖布 > 麻布 > 棉布 > 毛布 > 塑膠布。
3. 熏過的頭髮色黃、變細、易斷。

想：熏竹工人只用布（麻布、棉布、人纖布）包著頭髮，當然還是變黃，如果用毛布做裏襯，外層用塑膠布做成的帽子，一方面可防蒸氣滲透，一方面再用毛布阻擋，是否能將雙氧水滲透量減至最少？

問題(六)：將內層用毛布，外層用塑膠布做成的帽子包住頭髮，而且每用過八小時即洗淨再用，防護頭髮變色的效果如何？

※注意事項：戴上塑膠手套、塑膠浴帽、口罩再操作。

方法：

1. 製作裏布不同顏色的塑膠布帽子，在每頂帽子中放入30根頭

髮。

2.同實驗五一樣，用濃度50%的雙氧水熏。

3.每熏足八小時洗淨再用，在預定的時間取出頭髮用顯微鏡仔細觀察記錄。

結果：

1.不管裏布（毛布）是那一種顏色，頭髮在熏足5天後，顏色仍能保持。

五、討論

(一)雙氧水濃度較高，時間長，漂白的效果較好，老師說：這是一般漂白劑的特性。

(二)看到時的女士們將頭髮染成金黃色，也是利用雙氧水的漂白作用。

(三)雙氧水的性質不穩定，所以所做成的數據誤差較大。

(四)用同一個人的頭髮粗細、髮質較接近，因此只用同一個人的頭髮。

(五)雙氧水除可漂白骨頭、麻布、棉布、頭髮、竹材外，還可漂白象牙、蠶絲、羊毛、羽毛、紙漿等物品。

(六)利用雙氧水漂白物品比利用其他物品如（硫磺）更不會污染水質。

(七)雙氧水由於易放出氧，氧助燃，不可和瓦斯易燃物放在一起，以免爆炸之危險。

六、研究結果

(一)得知雙氧水具有放出氧的特性，使物品氧化變色，所以具有漂白作用。

(二)可利用雙氧水漂的布料有麻、棉、絲、毛等天然質料，人造絲易起化學破裂。

(三)利用濃度50%的雙氧水熏竹材，漂白效果好，成本低。

(四)漂白時耗氣量的程度雞骨最多，竹子最少最不穩定。

(五)各濃度的雙氧水蒸發量均很接近平均值，只有濃度50%的高了一點。

(六)熏竹工人工作時應著：

- 1.戴我們設計的毛布做裏襯，外層用塑膠布的帽子，以防頭髮變黃。
- 2.戴上口罩以防雙氧水的氣體損傷呼吸器官。
- 3.戴上潛水式眼鏡，以防眼睛掉眼淚損傷。
- 4.戴上塑膠手套，以防手部接觸雙氧水變白刺痛。
- 5.再包上目前熏竹工人所用的布巾。
(棉、麻布)保護臉部皮膚。
- 6.用具每天用過即清洗乾淨再用，安全防護上將達到理想。

七、我們的建議

- (一)經雙氧水漂白過的頭髮易斷，而且漂白時易傷皮膚，請時髦的女士們還是保留您具有東方色彩，烏黑的秀髮吧！
- (二)敬愛的熏竹工人們，請利用我們設計的這套簡易防護設施吧！相信在於保護頭髮、眼睛、呼吸器官、皮膚都有助益。
- (三)用雙氧水熏竹材時，務必保持空氣流通，以減少損傷。

八、有待研究問題

- (一)改變熏竹的方法，不但可降低成本而且安全。
- (二)發明使用竹材成長至可伐時，可改變竹材成我們需要的色澤，殘留下的藥物又能對下一代竹子生長有幫助的藥物。

(表二)

| 等級 濃度 \ 時間 | 5 分 | 2 時 | 4 時 | 6 時 | 8 時 | 10 時 | 12 時 | 14 時 | 16 時 |
|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 10 % | 丙 | 丙 ₁ | 丙 ₂ | 丙 ₃ | 丙 ₄ | 乙 | 乙 ₁ | 乙 ₂ | 乙 ₃ |
| 20 % | 丙 ₁ | 丙 ₂ | 丙 ₃ | 丙 ₄ | 乙 | 乙 ₁ | 乙 ₂ | 乙 ₃ | 乙 ₄ |
| 30 % | 丙 ₂ | 丙 ₃ | 丙 ₄ | 乙 | 乙 ₁ | 乙 ₂ | 乙 ₃ | 乙 ₄ | 甲 |
| 40 % | 丙 ₃ | 丙 ₄ | 乙 | 乙 ₁ | 乙 ₂ | 乙 ₃ | 乙 ₄ | 甲 | 甲 ₁ |
| 50 % | 丙 ₄ | 乙 | 乙 ₁ | 乙 ₂ | 乙 ₃ | 乙 ₄ | 甲 | 甲 ₁ | 甲 ₂ |

(表三)

氧氣消耗量比較表

| 消耗量 濃度 \ 物品 | 雞 骨 | 棉 布 | 麻 布 | 頭 髮 | 竹 子 |
|----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 10 % | 公分 0.2 | 公分 0.9 | 公分 1.0 | 公分 1.0 | 公分 0.7 |
| 20 % | 0.2 | 1.0 | 1.0 | 0.9 | 0.2 |
| 30 % | 0.6 | 1.0 | 1.0 | 1.1 | 0.1 |
| 40 % | 2.4 | 1.0 | 1.3 | 1.0 | 0.6 |
| 50 % | 3.2 | 1.1 | 1.7 | 1.2 | 0.1 |
| 總消耗量 | 6.6 | 5.0 | 6.0 | 5.2 | 1.7 |

雙氧水蒸發量比較表

(表四)

(單位格)

| 消耗量 濃度 時間 | 10 % | 20 % | 30 % | 40 % | 50 % |
|-----------------|--|------|------|------|------|
| 5分~ 2時 | 2 | 2 | 2 | 2 | 6 |
| 2分~ 4時 | 0 | 4 | 0 | 2 | 2 |
| 4分~ 6時 | 4 | 2 | 6 | 2 | 2 |
| 6分~ 8時 | 0 | 2 | 0 | 2 | 4 |
| 8分~ 10時 | 6 | 2 | 3 | 2 | 4 |
| 10分~ 12時 | 0 | 1 | 4 | 4 | 2 |
| 12分~ 14時 | 2 | 1 | 4 | 4 | 2 |
| 14分~ 16時 | 4 | 4 | 0 | 2 | 4 |
| 16分~ 32時 | 6 | 4 | 6 | 4 | 4 |
| 32分~ 64時 | 6 | 2 | 3 | 3 | 2 |
| 64分~ 128時 | 2 | 2 | 1 | 6 | 4 |
| 總計 | 32 | 26 | 29 | 33 | 36 |
| 平均 | $(32 + 26 + 29 + 33 + 36) \div 5 = 31.2$ | | | | |

評語：以過氧化氫漂白時所用過氧化氫濃度與漂白時間及漂白物間的關係做了定量性實驗，並以浴帽、手套及口罩的品質與防止受害的功效加以實驗觀察，構想良好，實驗過程合乎科學研究程序。