

中華民國第四十三屆中小學科學展覽會參展作品專輯

國小組

化學科

科別：化學科

組別：國小組

作品名稱：「茶顏」觀色妙趣多

關鍵詞：茶葉、氧化、變色

編號：080219

學校名稱：

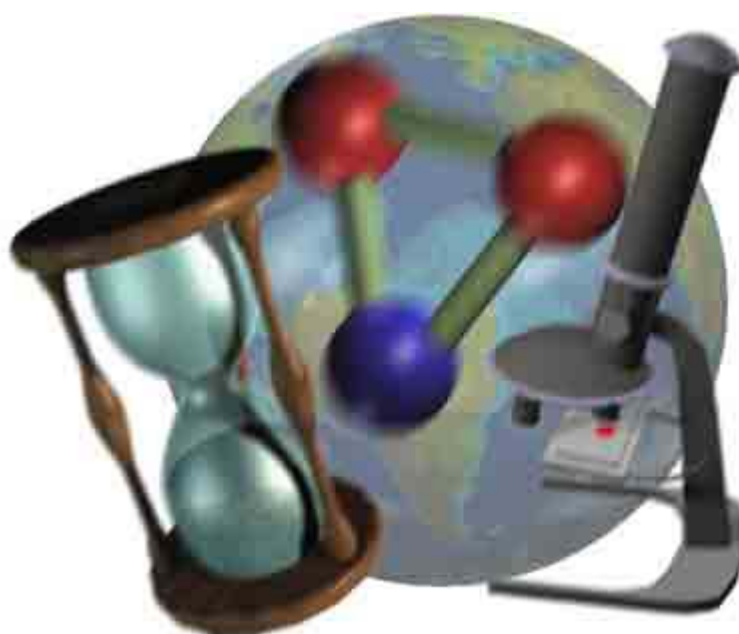
台中市北區太平國民小學

作者姓名：

李旻、胡欣儒、林奎伊、張體元、蕭宣宣、蘇榕慧

指導老師：

鍾金英、林雅平



摘要

同樣是茶，為什麼茶的顏色、味道、香氣皆異？為何茶水顏色會變？於是我們實地參觀台大茶園及凍頂工作站，採集、試驗、觀察、探討茶樹的栽培與製造技術，認識茶葉種類與發現其成分，透過實驗了解不同溫度茶水變化；又將泡好的茶水置於不同溫度之恆溫箱，比較茶水顏色，並用光電比色計測得吸光值數據，探尋茶水變色因素與原理；最後試製紅茶菇，老師試飲、敷臉，黑斑略減，我們覺得好玩又有趣，對「茶」也有一番新認識。

壹、研究動機

常看爸媽品茶聊天輕鬆愜意，我很好奇，倒了一杯嚐嚐，嗯！茶水好苦，爸爸卻笑著說：喝茶是先苦後甘！我心想：有這麼神奇嗎？試著品味，果真變醇，正是所謂的回甘。

印象中茶樹都長得差不多，同樣是茶，為什麼製出來的茶葉，泡出來的水色、味道、香氣不同？為什麼茶泡久了顏色、味道會變？有一天自然課，學習「生活中的酸與鹼」，我們將茶水加入檸檬酸、NaOH、小蘇打，顏色差好多，我們很疑惑，想深入研究，定會有更多的發現！

貳、研究目的

- 一、研究茶葉的類別成分及製法。
- 二、觀察「茶水」的化學、物理性質、在恆溫箱、冰箱不同溫度的顏色變化。
- 三、實驗茶水的新用途。
- 四、配合五上『生活中的酸與鹼』單元，操作、實驗，增進學習效果。

參、研究設備及器材

- 一、量杯、標籤、紅藍石蕊試紙、恆溫箱、光電比色計。
- 二、調味料、茶杯、鐵粉、雙氧水、醋酸、小蘇打粉、維他命 C、檸檬酸、單寧酸。
- 三、綠茶、東方美人茶、烏龍茶、紅茶、煎茶、香片、普洱茶。

參觀鹿谷凍頂工作站，探討茶葉品種與栽植、製造之法



肆、研究過程

研究日期：自 91 年 6 月~92 年 6 月

研究一：茶作栽培及製茶技術。

【實驗一】：探討茶樹的原貌與茶葉的化學成分

- 1.方 法：(1) 參觀台大茶園，觀察茶葉樣貌，記錄由初生葉至老葉之顏色。
(2) 參觀茶業改良場凍頂工作站，研究茶葉成分。
(3) 以顯微鏡觀察茶葉及請教專家種茶之栽培方法。

2.結 果：

茶芽類別：	(1) 新梢頂芽	(2) 葉基腋芽	(3) 老枝潛伏芽	(4) 樹幹不定芽	
葉子類別：	(1) 初生葉	(2) 嫩葉	(3) 中老葉	(4) 老葉	
葉子顏色：	(1) 嫩黃	(2) 嫩綠	(3) 綠	(4) 深綠	
茶葉成分：	(1) 多元酚類	(2) 葉綠素	(3) 咖啡因	(4) 兒茶素類	(5) 游離胺基酸
	(6) 可溶性糖	(7) 礦物質	(8) 單寧酸	(9) 微量維他命 C	(10) 色素

- 3.討論發現：(1) 茶樹上的茶葉由嫩黃、嫩綠至深綠，茶葉越老纖維越粗、越硬、越苦。
(2) 茶樹為常綠灌木多年生葉用作物，其生長興衰產量品質與氣候環境關係密切，鮮葉放掌心溫熱搓揉會有茶香。
(3) 茶園土壤宜選表土深、質鬆、結構排水佳、植物養分腐植質高、土壤 pH4.5~5.5 者佳，一般中性或鹼性土壤均不適於茶樹生長。
(4) 種植期宜選雨後或微雨、濃霧、土壤潮濕時為佳。
(5) 選擇優良母樹、並改良土壤正確病蟲防治，可提高收量與品質。

在台大茶園試當採茶哥哥、採茶姑娘，樂趣無窮



【實驗二】：探討製茶技術

1.方法：(1) 參觀茶葉產地，記錄討論茶種的不同與製作方法。

(2) 請教專家製茶過程及方法。

2.結果：

茶類	項目	基本製造過程	香氣味道水色	備註
不醱酵綠茶	生葉→炒(蒸)菁→揉捻→乾燥		清香文秀、淡雅花香	鮮茶葉入 200℃ 之炒爐
不醱酵黃茶	生葉→炒菁→揉捻→悶黃→乾燥		茶菁味濃乾滑、蜜綠色	快炒，葉綠素不破壞。
部分醱酵	生葉→萎凋→靜置攪拌→炒菁→揉捻→乾燥		清鮮豪味濃鮮爽微甜、杏黃色明亮清澈	萎凋 8%~12%，15%~30% 半醱酵後久陳氣味香醇
白茶、青茶				
全醱酵紅茶	生葉→萎凋→靜置攪拌→炒菁→揉捻→乾燥		濃香純淨但不高揚、茶湯濃紅凝乳、甘醇濃厚	萎凋全醱酵，葉綠素被破壞，綠色氧化成紅色
全醱酵黑茶				

3.討論發現：(1) 不醱酵茶為綠茶黃茶部分醱酵茶為白茶青茶烏龍茶，全醱酵茶為紅茶黑茶。

(2) 綠茶黃茶、白茶青茶烏龍茶、紅茶黑茶，因茶種與製法不同，品名有別。

(3) 茶葉品質受茶種與製法影響，茶葉所含成分，有些利於茶品，有些則否。

(4) 製茶中會引發茶葉的物理及化學變化，各項操作若能靈活控制，較能焙製出色香、味形皆優質的茶品，近年我國製茶技術益進，已能製作出優良茶葉。

茶菁，置入炒爐內適當翻炒



研究二：茶水顏色的化學與物理變化之妙趣

【實驗一】各種茶葉茶水顏色的變化

1.方法：(1) 調製等量 (200cc) 同溫度的水，分別裝於透明的燒杯中。

(2) 再將等量 (1g) 的茶葉分別放入同溫度的杯水中。

2.結果：由淺至深等級為 1 至 5

茶種	綠茶	烏龍茶	紅茶	煎茶	香片
----	----	-----	----	----	----

項目					
原色	嫩黃	橙黃	紅褐	淺黃	黃
30 分鐘	淺黃	橙黃	紅褐	嫩黃	深黃
24 小時	淺黃	橙黃	深紅褐	嫩黃	深黃
深淺等級	3	2	5	4	1

3.討論發現：(1) 以上茶類，久放，顏色都變深，以綠茶最明顯。

(2) 各種茶顏色各異，由實驗得知，每種茶都會變色。

(3) 茶變色和茶種優劣無關，茶放久顏色變深、氣味變淡。

【實驗二】：觀察各種水溫泡茶顏色的深淺變化

1.方 法：(1) 調製等量（200cc）不同溫度的水，分別裝於透明的燒杯中。

(2) 再將等量（1g）的香片茶葉分別放入不同溫度的杯水中。

泡好的茶水，24 小時觀察其顏色變化



依序為普洱茶、紅茶、烏龍茶、東方美人茶



2.結 果：顏色等級，由淺至深為 1 至 5

顏 色 項 目 \ 溫 度	20℃	40℃	60℃	80℃	100℃
原色	嫩黃	淺黃	黃	黃	深黃
1 小時	淡黃	黃	橙黃	深黃	褐
24 小時	黃	深黃	橙	黃褐	深褐
深淺等級	1	2	3	4	5

3.討論發現：(1) 水溫高，泡的茶顏色深，香味濃；每杯茶水顏色，放久了均變深。

(2) 經過一天後，水溫雖相同，茶水仍有深淺之別。

(3) 用熱水泡的出現雜質，較冷的水泡出的茶較清澈。

(4) 茶水溫度越高，其反應速率越快，故顏色越深

【實驗三】：以 98℃ 及 30℃ 水泡茶，置不同溫度恆溫箱後再置冰箱，觀察其顏色的深淺變化

1.方 法：(1) 分別以 98℃ 及 30℃ 的水泡茶，將茶水各分裝 5 個瓶子每瓶 100cc 觀其顏色。

(2) 分別放入溫度各 20℃、30℃、40℃、60℃、80℃ 之恆溫箱。

(3) 在恆溫箱內經過 24 小時後觀察紀錄 5 瓶中、茶水顏色變化情形。

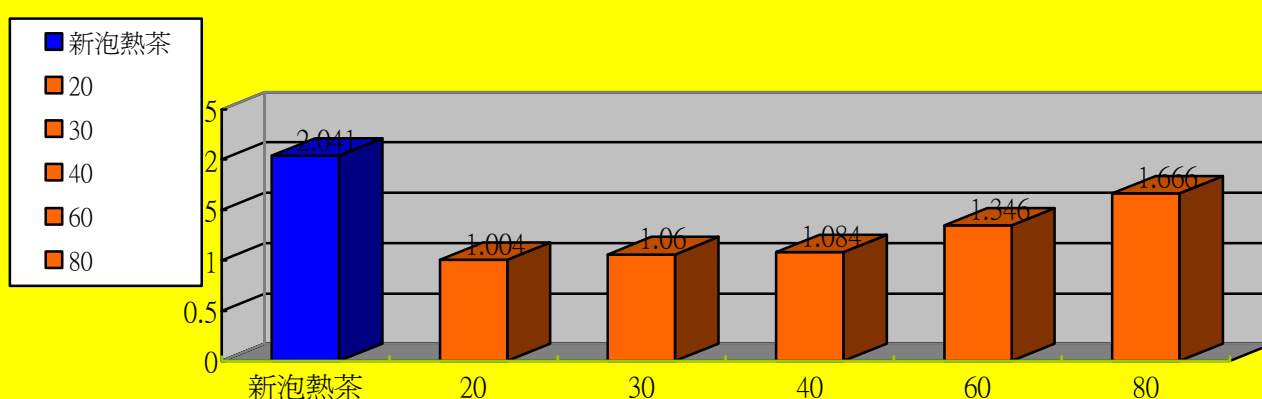
(4) 第一天以光電比色計測新泡茶水之吸光值，第二天自恆溫箱拿出再測試。

(5) 第二天觀察完畢後，再置冰箱繼續觀察其顏色變化。

(6) 畫出各茶水吸光質之長條圖，以茲比對及推測茶水變色之原因。

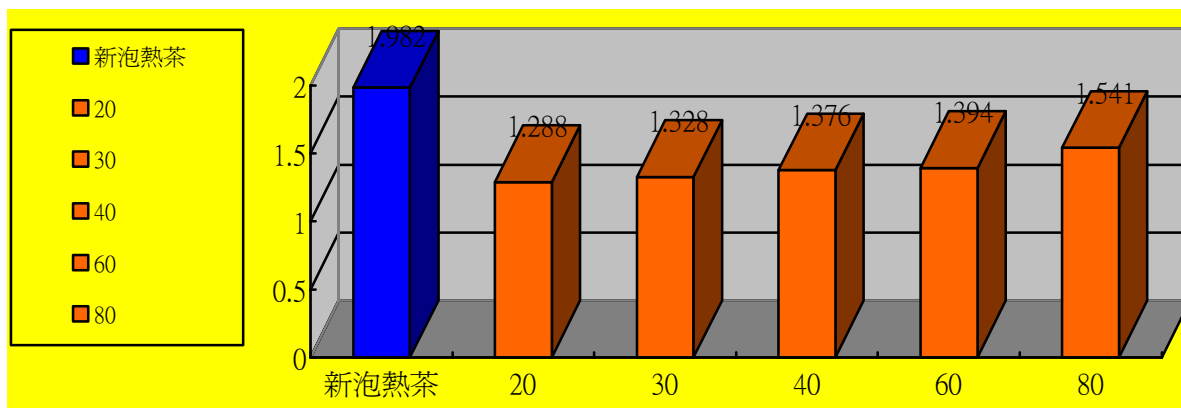
2.結 果：A（綠茶） 註：由淺至深為 1 至 5

泡 茶 水 溫	顏 色 吸 光 值 時 間	4/22 新泡茶水 原色：淺黃綠 吸光值 2.041 設定：400nm					備 註：
		20℃	30℃	40℃	60℃	80℃	
98℃	4/23 一天後	淺黃 1.004	黃 1.06	黃 1.084	黃褐 1.346	淺咖啡 1.666	置恆溫箱
	4/25 三天後	淺黃	淺金黃	金黃	深黃	深黃	置冰箱
	4/28 六天後	淺黃濁	金黃濁	黃濁	黃橙濁	橙濁	置冰箱
30℃	4/23 一天後	淺黃	淺黃	淺黃	金黃	金	置恆溫箱
	4/25 三天後	淺黃	淺黃	淺黃	淺咖啡	金	置冰箱
	4/28 六天後	淺黃	淺黃	淺黃	咖啡	金黃	置冰箱
	深淺等級	1	2	3	4	5	



結 果：B（東方美人茶）

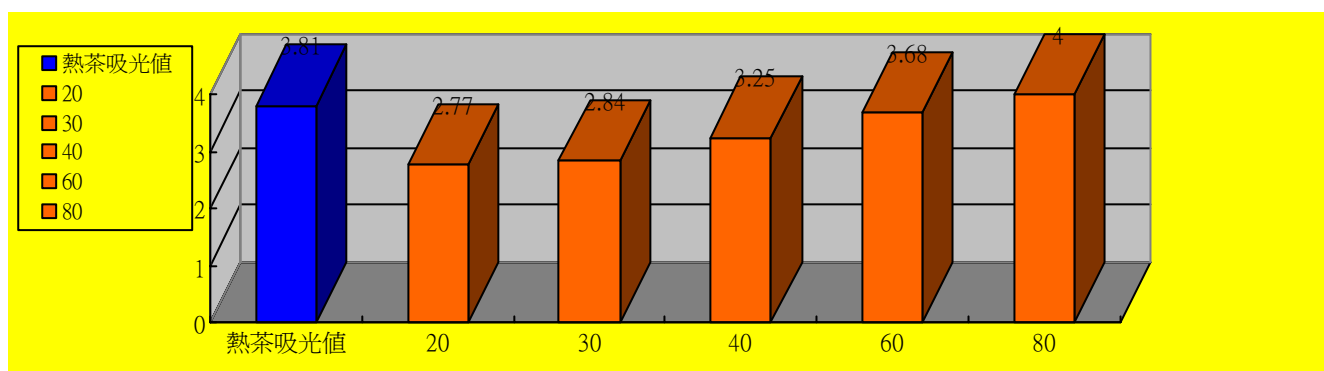
泡茶 水溫	顏色 吸光值 時間		4/22 新泡茶水 原色：淺橙吸光值 1.982 設定：400nm					備 註
			20℃	30℃	40℃	60℃	80℃	
98℃	4/23	一天後	橙 1.288	橙 1.328	橙 1.376	橙褐 1.394	褐 1.514	置恆溫箱
	4/25	三天後	深咖啡	橙	橙	磚紅	深磚紅	置冰箱
	4/28	六天後	黃褐濁	橙濁	褐黃濁	黃橙濁	咖啡黃濁	置冰箱
30℃	4/23	一天後	金橙	金橙	金橙	淺褐色	金褐	置恆溫箱
	4/25	三天後	橙黃	橙黃	橙黃	黃褐	紅褐	置冰箱
	4/28	六天後	黃	橙	橙黃	淺褐	深褐	置冰箱
	深淺等級		1	2	3	4	5	



註：第二天礦物質沉澱故吸光值變低了。

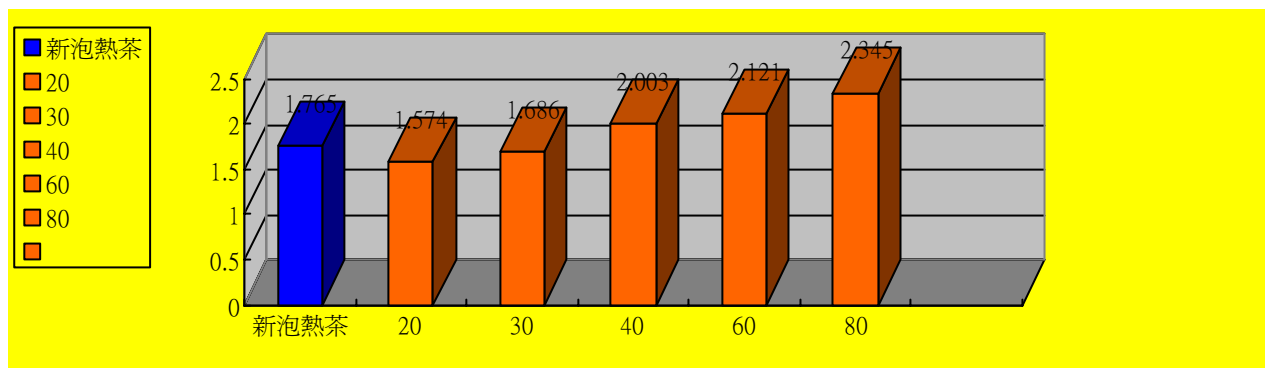
結 果：C（烏龍茶）

泡茶 水溫	顏色 吸光值 時間		4/22 新泡茶水 原色：金黃色 吸光值 3.81 設定：400nm					備 註
			20℃	30℃	40℃	60℃	80℃	
98℃	4/23	一天後	黃 2.77	黃 2.84	黃 3.25	黃褐 3.68	褐 超 4	置恆溫箱
	4/25	三天後	暗黃綠	暗黃綠	暗黃綠	暗土黃	亮紅褐	置冰箱
	4/28	六天後	黃	黃	金黃	淺橙	橙	置冰箱
30℃	4/23	一天後	金	金	金	黃金	金	置恆溫箱
	4/25	三天後	土黃	蛋白黃	金	咖啡黃	淡咖啡	置冰箱
	4/28	六天後	土黃	淺金	淺黃色	橙黃	淺褐	置冰箱
	深淺等級		1	2	3	4	5	-



結果：D (紅茶)

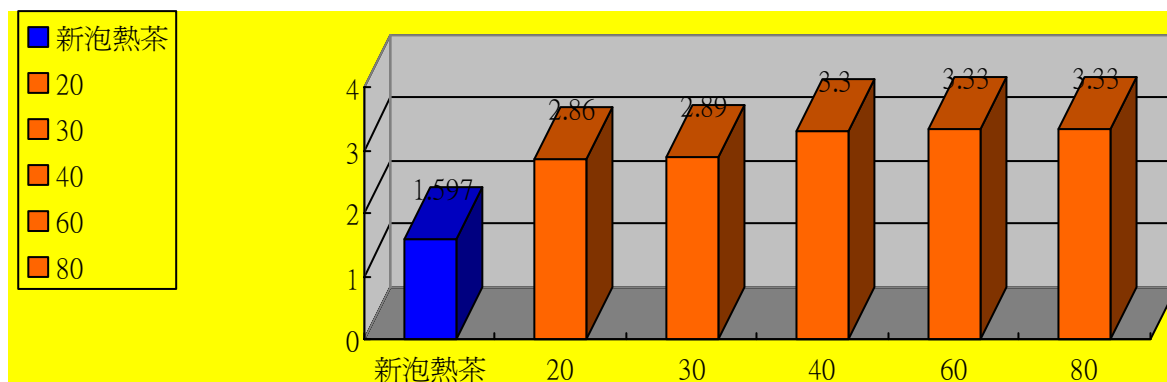
泡茶水溫	顏色 吸光值 時間	4/22 新泡茶水 原色：玫瑰紅色 1.765 (ABS) 設定：500nm					備 註：
		20°C	30°C	40°C	60°C	80°C	
98°C	4/23 一天後	淺咖啡 1.574	淺咖啡 1.686	咖啡 2.003	咖啡 2.121	深咖啡 2.345	置恆溫箱
	4/25 三天後	土黃	土黃	深土黃	褐	黑褐	置冰箱
	4/28 六天後	淺褐濁	橙褐濁	褐濁	深褐濁	深褐濁	置冰箱
30°C	4/23 一天後	橙	橙	橙	橙褐	橙褐	置恆溫箱
	4/25 三天後	淺褐	淺褐	褐	褐	褐	置冰箱
	4/28 六天後	淺褐	橙褐	褐	褐	深褐	置冰箱
	深淺等級	1	2	3	4	5	



結果：E (普洱茶)

泡茶水溫	顏色 吸光值 時間	4/22 新泡茶水 原色：咖啡色 1.597 (ABS) 設定：500nm					備 註
		20°C	30°C	40°C	60°C	80°C	
98°C	4/23 一天後	深咖啡 2.86	深咖 2.89	深咖啡 3.30	深咖啡 3.33	深咖啡 3.33	置恆溫箱
	4/25 三天後	深咖啡	褐	深褐	黃	深咖啡	置冰箱
	4/28 六天後	咖啡濁	咖啡濁	咖啡濁	黃褐濁	褐濁	置冰箱
30°C	4/23 一天後	橙黃	橙黃	橙黃	金橙	咖啡	置恆溫箱
	4/25 三天後	咖啡紅	橙黃	橙黃	咖啡紅	深咖啡	置冰箱
	4/28 六天後	橙	橙黃	橙黃色	褐	深褐	置冰箱

	深淺等級	1	2	3	4	5	
--	------	---	---	---	---	---	--



置恆溫箱一天後茶水變化之情形



測試茶水之吸光值



- 3.討論發現：
- (1) 茶水置恆溫箱內，其茶色都會變，溫度越高其顏色變得越深。
 - (2) 兒茶酚類可消除自由基，有抗癌作用。
 - (3) 實驗瓶置恆溫箱一天後，拿來時仍清澈，再置冰箱越久則越濁。

- (4) 以 30℃ 泡的茶置恆溫箱後，再置於冰箱仍然清澈。
- (5) 以光電比色計測試，茶色越深吸光質越大，但變因不同每次數據也不同。
- (6) 普洱茶全醱酵，葉綠素腐化、鎂含量偏高，即為氯化鎂（苦鹽）、硫酸鎂（瀉鹽），氧化聚合作用越久色越深，能與人體油脂相溶後排出，故能減肥。

【實驗四】：茶水中加入不同水溶液，會產生有趣的變化嗎？

- 1.方法：**(1) 茶水 100cc 分別加入鹽、糖、味精、絲瓜露、食用醋、檸檬汁、麻油、蜂蜜。
- (2) 記錄茶水加不同物質後之顏色變化，一天後，觀察記錄茶水顏色變化情形。

2.結果：

變 項 目 化 稱	鹽水	糖水	味精水	絲瓜露	食用醋	檸檬汁	麻油	蜂蜜
剛放溶液之 茶水顏色	顏色變淺 澄清透明	淺澄	橙	淺黃	金黃	顏色變 淡茶變 混濁	黃油亮	混濁深
一天後茶水顏色	變深	變淺	變深	變淺	變淺	變淺	不變色	變深

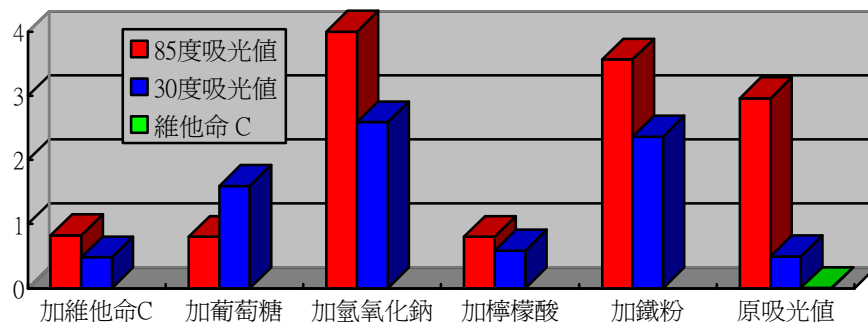
- 3.討論發現：**(1) 加鹽水變深是受氧化影響、加糖水變淺是糖酸化的結果。
- (2) 味精裡有麩胺酸鈉，為中性偏鹼之物質，故變深。
- (3) 加絲瓜露、食用醋、檸檬汁都變淺是因它們有抗氧化作用。
- (4) 在酸性環境不易變色。

【實驗五】：茶水中加入不同物質，會產生有趣的變化嗎？

- 1.方法：**(1) 分別於各杯冷、熱紅茶中加入維他命 C、葡萄糖、氫氧化鈉、檸檬酸、鐵粉；
- 經依天後，觀察記錄茶水顏色變化情形。

2.結果：熱紅茶原吸光值為 2.965、冷紅茶原吸光值為 0.497、維他命 C 原吸光值 0.002

顏 色 與 添 加 溫 度 吸 光 值	維他命 C	葡萄糖	氫氧化鈉	檸檬酸	鐵粉
85℃	0.829	0.802	超過 4.00	0.80	3.57
由淺至深等級	3	2	5	1	4
30℃	0.481	1.594	2.59	0.587	2.362
由淺至深等級	1	3	5	2	4



- 3.討論發現：**(1) 冷熱紅茶加維他命 C 後顏色變淺，但熱茶略深是因熱會破壞維他命 C。
- (2) 冷熱紅茶加維他命 C 茶色變淺後不再變色，顯然維他命 C 有抗氧化作用。

- (3) 熱開水泡出來的茶，顏色較深，加入其他物質之顏色成正比。
- (4) 加入氫氧化鈉及鐵粉的茶水變得很深。
- (5) 以 30℃ 泡的茶水置恆溫箱後，再置於冰箱仍然清澈。
- (6) 茶加入「酸性」物質的顏色較淺，茶加入「鹼性」物質的顏色較深。

【實驗六】：茶水與維他命 C 和氧，會產生有趣的變化嗎？

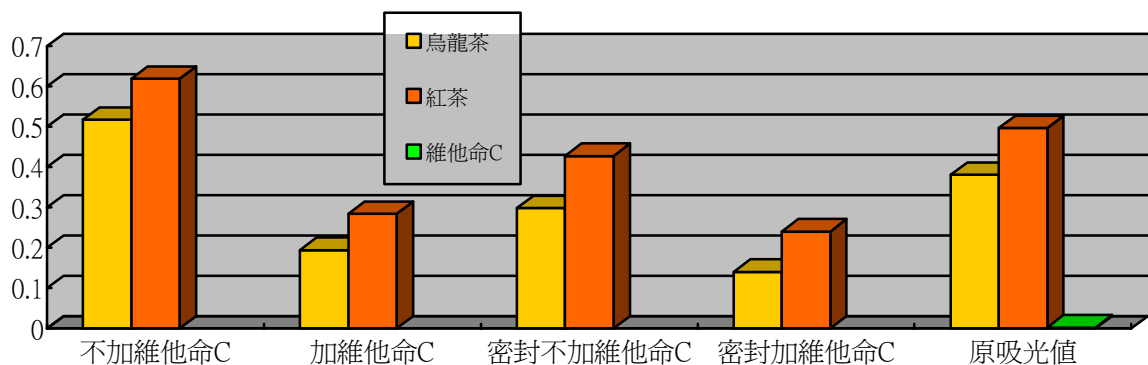
1. 方法：(1) 以紅茶、烏龍茶水，加和不加維他命 C，封蓋與否之實驗。
 (2) 經 24 小時後，觀察紀錄茶水顏色變化情形。

加入維他命 C 的茶水明顯看出顏色較淺



2. 結果：新泡熱烏龍茶原吸光值 0.381、紅茶原吸光值 0.497、維他命 C 吸光值 0.002

吸光值 / 添加物	不加維他命 C	加維他命 C	封蓋不加維他命 C	封蓋加維他命 C
24 小時後的烏龍茶	0.518	0.194	0.298	0.140
24 小時後的紅茶	0.619	0.284	0.428A	0.240



3. 討論發現：(1) 茶水加入維他命 C 密封，其顏色最淺。

(2) 茶水加維他命 C 顏色變淺，是因維他命 C 交互作用的結果；之後不變色乃維他命 C 有抗氧化作用。

【實驗七】：茶水的顏色變化與茶葉成分有關嗎？

1. 方法：(1) 從資料中得知：茶葉中有單寧酸，可能會引起茶水變色。

(2) 茶水中加入以單寧酸、鐵粉、維他命 C、 O_2 、 CO_2 、沙拉油做實驗，一天後，觀察 6 杯溶液的顏色變化。

以紅蘿蔔加雙氧水製氧



二個月後紅蘿蔔變成白色的蘿蔔



2.結 果：

項 目 \ 加 入 之 物 質	單寧酸	鐵粉	維他命 C	O ₂	CO ₂	沙拉油
24 小時後茶水顏色變化	變成深黑	變成深黑	略變淺	變深褐	不變	不變
變化深淺程度	5	4	1	3	2	2

3.討論發現：(1) 茶水加單寧酸、鐵粉、維他命 C、O₂、CO₂，一天後都變成深黑色，可見茶葉中的單寧酸，會使茶水變黑，鐵粉、O₂ 也使茶水變色。
 (2) 茶水加單寧酸和鐵粉變成深黑色，是單寧、鐵粉和空氣中的氧作用變化。
 (3) 茶水加維他命 C 後，不受空氣影響，推測維他命 C 具抗氧化作用。
 (4) 茶水置氧中最易變深色、二氧化碳中不變色，是氧氣與茶水交互作用所致。
 (5) 在製 O₂ 的過程中意外發現紅蘿蔔加雙氧水，二個月後紅蘿蔔變成白色，此發現與「茶顏觀色」無關，驚喜之外留待後續研究。

【實驗八】：茶水與維他命 C 之關係

1.方 法：(1) 將不同茶葉泡製的茶水，各取 100cc，加入維他命 C。
 (2) 一小時後，觀察記錄其顏色變化

2.結 果：

項 目 \ 茶葉類別	綠茶	東方美人茶	烏龍茶	紅茶	普洱茶
原色	黃綠	淡橙	金黃	玫瑰紅	淺咖啡
加維他命 C	淺黃綠	淺橙	淺金	淺玫瑰紅	淺咖啡
不加維他命 C	黃	深橙	黃褐	紅褐	咖啡

3.討論發現：(1) 各種茶水一小時後，不加維他命 C 的茶水都變深。
 (2) 加維他命 C 的茶水都變淺，且不管放多久仍是淺色。
 (3) 加了維他命 C 的茶變淺乃受維他命 C 酸性的作用，之後不受空氣影響而變色，乃因維他命 C 具有抗氧化作用。

【實驗九】：利用不同材質容器泡茶，茶的顏色、味道會產生奇妙的變化嗎？

1.方 法：(1) 準備玻璃杯、塑膠杯、瓷杯、鳳梨皮杯、鐵杯、鋁杯六種不同材質的杯子。
 (2) 以 85℃ 開水泡烏龍茶，觀察顏色與品嚐其味道。



左杯加維他命 C 水色較淺，右杯沒加維他命 C 水色較深。

2. 結果：

杯子類別	玻璃杯	塑膠杯	瓷杯	鳳梨皮杯	鐵杯	鋁杯
茶水色變化	不變色	不變色	不變色	變淺	變黑	稍微變色
味道	香醇	有點塑膠味	香醇甘甜	香醇有紙杯味	苦澀	有點金屬味

3. 討論發現：
- (1) 茶水置於鐵容器中顏色易變深黑色。
 - (2) 茶水置於瓷杯中其顏色較不易變，味道也較香醇回甘。
 - (3) 茶水置於鳳梨皮杯中其顏色變淺，是因鳳梨汁酸性作用。

【實驗十】：茶水的酸鹼變化

1. 方法：
- (1) 先洗茶，以廣用試紙測試其酸鹼值。
 - (2) 再以 200cc 泡茶，再測試其酸鹼。

2. 結果：

酸鹼 時間 茶種 值	綠茶	烏龍茶	紅茶	煎茶	香片
洗茶（2 秒鐘）	弱酸	弱鹼	弱鹼	弱鹼	弱鹼
第一泡（50 秒）	弱酸	弱鹼	弱鹼	弱鹼	弱鹼
第二泡（60 秒）	弱酸	弱鹼	弱鹼	弱鹼	弱鹼
第三泡（70 秒）	弱鹼	弱鹼	弱鹼	弱鹼	弱鹼
第四泡（80 秒）	弱鹼	弱鹼	弱鹼	弱鹼	弱鹼

3. 討論發現：
- (1) 綠茶剛泡好的第一、二泡呈弱酸，之後變成弱鹼
 - (2) 烏龍茶、紅茶、煎茶、香片每泡都為鹼性，弱酸與弱鹼之間不是很明顯。

研究三：實驗紅茶的新用途

【實驗一】：製作紅茶菇。

- 1.方法：(1) 上網尋找製作紅茶菇的方法、資料
(2) 紅茶屑加水、糖，三週培出紅茶菇。
- 2.結果：(1) 長出像愛玉一樣柔軟的物體，顏色呈灰白色，即為紅茶菇。
- 3.討論發現：(1) 紅茶水會長出紅茶菇，紅茶菇飲料當水喝據說可抗癌、整腸、排毒。
(2) 目前無醫療機構臨床實驗，如果確具療效應加推廣。

【實驗二】：以茶菇菌繼續做紅茶菇飲料，內服整腸、通便，外敷還我潔淨容顏？

- 1.方法：(1) 紅茶煮開加糖，待涼加入茶菇菌，5~7 天茶菇菌增生。
(2) 茶菇菌削薄片，先敷手 3 天，若無副作用；每天再貼到臉上 20 分鐘，等菌膜乾了，以水洗淨，連做四週。
- 2.結果：(1) 老師為尋結果，自己實驗試喝，覺得便秘情形改善，四週後瘦 2 公斤，又以手實驗，再敷臉，果真變漂亮了。
(2) 以茶菇菌實驗敷臉，能清潔、緊緻肌膚，四週後黑斑略為改善。
- 3.討論發現：(1) 茶菇菌，能加速腸子蠕動、新陳代謝。
(2) 茶菇菌貼在臉上，能緊膚、加速臉部角質代謝，於是皮膚較清亮。
(3) 若有醫學臨床實驗、佐證更佳。



製作紅茶菇



淺灰色的爲紅茶菇

伍、研究結論

- 一、茶葉成分有多元酚類、兒茶素類、咖啡因、葉綠素、色素、可溶性糖、礦物質、單寧酸、游離胺基酸，這些成分會影響茶色、味道；茶葉中的咖啡因會在烘焙中揮發擴散出來。
- 二、茶葉的製法不同，因而有不同茶種，如綠茶、烏龍茶、紅茶、鐵觀音、普洱茶…等。
- 三、剛泡好的綠茶顏色清亮透澈，呈淡淡淺黃色，入口香醇；烏龍茶呈橙黃色，越陳越香；紅茶呈亮紅色，香味濃烈。
- 四、茶葉中之兒茶酚類可消除自由基，推測有抗癌作用，但泡好的茶水置於空氣中，都會變色，時間愈久顏色愈深，因此經過 24 小時後的茶水已變質，不宜喝，以免傷身。
- 五、新泡熱茶吸光值較高，之後瓶下有沉澱物，應是聚合物與礦物質沉澱故吸光值變低了。
- 六、茶水置於空氣中顏色會變深，是因茶葉內含有單寧酸，會和氧氣產生化學作用。
- 七、全發酵的普洱茶，瀉鹽含量高，能與人體油脂相溶後排出，有減肥效果。
- 八、茶水中氧化聚合作用越久，茶水顏色越深，對人體有不良影響。
- 九、單寧酸是一種化學物質，靜置越久顏色會變越深褐色。
- 十、茶水在自然狀況下，受空氣的氧化作用會使顏色變深，也會因溫度不同而有所差異，溫度越高，茶水的顏色會變得越深。
- 十一、茶水加蜂蜜顏色變黑，是因蜂蜜中含有豐富的鐵質，和茶水單寧作用而成黑色。
- 十二、茶單寧水溶液，用試紙測呈鹼性，其味澀澀的，如遇鐵的容器或鐵粉，則產生作用，使顏色變黑，故水質的好壞影響茶水品質。
- 十三、茶水泡越久或茶渣浸在茶水中越久，分泌的單寧酸會越多，茶水的顏色當然會越變越深，茶的澀味也會越重。
- 十四、茶水加維他命 C 變淺色，爲受其酸性作用，之後不再變色表示維他命 C 具抗氧化作用。
- 十五、培養紅茶菇不難，茶菇菌能加速腸子蠕動；貼在臉上加速角質代謝，恢復潔淨容顏使

人變漂亮；若醫學界能臨床實驗佐證較妥。

陸、參考資料

- (一) 劉漢介 中國茶藝 婦幼出版社
- (二) 陳柏瑤 南廣子日本茶、紅茶、中國茶 大雅生活館
- (三) 蕭建興 小綠葉蟬危害對茶樹生育及茶菁品質的影響 中興大學飲食保健全書
- (四) 高源清發行 科學教授 故鄉出版社
- (五) 台灣農家要覽上冊 行政院農業發展委員會編 豐年社出版
- (六) 大森正司 神奇的茶 大村出版社
- (七) 方良總編 讀者文摘 遠東股份有限公司
- (八) 製茶技術、茶作栽培技術 行政院農委會茶業改良場
- (九) 溫永福編 生物學實驗 藝軒圖書出版社
- (十) 國小自然課本、習作、教學指引第 9 冊第五單元「生活中的酸與鹼」(康軒版)
- (十一) 國小自然課本、習作、教學指引第 11 冊第一單元「五彩繽紛」(康軒版)

柒、附件



至台大茶園觀察薄霧中茶葉的顏色大小並享受採茶樂



在鹿谷凍頂工作站觀察、記錄由初生葉至老葉之顏色。



研究茶業的專家介紹茶的化學變化及製茶知識。



茶葉萎凋後靜置在架上，需適時翻動才能均勻發酵。



茶葉入機器內烘培，發出陣陣茶香。



茶葉在烘培的過程中，釋出白色粉末~咖啡因



以顯微鏡觀察茶葉的纖維，嘿！跟水蘊草很像喔！



綠茶、烏龍茶和紅茶的顏色不同，氣味也不太一樣，放久一點，每杯顏色都變深了。



用不同溫度的水，泡出的香片茶水顏色不同，**水溫越高**，顏色越深。



茶水置放的**時間越久**，每杯茶水的顏色也變深。



以 98℃ 的開水泡綠茶，分別置於 80℃、60℃、40℃、30℃ 和 20℃ 的恆溫箱中，經過 24 小時後的顏色變化。



以 98℃ 的開水泡東方美人茶，分別置於 80℃、60℃、40℃、30℃ 和 20℃ 的恆溫箱中，經一天後的顏色變化



將各種泡好之茶水分裝實驗瓶，再置各溫度之恆溫箱



茶水置恆溫箱一天後，取出觀察記錄其茶色



以 98℃ 的開水泡烏龍茶，分別置於 80℃、60℃、40℃、30℃ 和 20℃ 的恆溫箱中，經過 24 小時後的顏色變化。



以 98℃ 的開水泡紅茶，分別置於 80℃、60℃、40℃、30℃ 和 20℃ 的恆溫箱中，經過 24 小時後的顏色變化。



以光電比色計，測試茶水顏色之吸光值，取數據比對。



同一溫度泡出之茶水，本來同顏色，但在恆溫箱內，溫度越高茶水顏色變得越深。



以 98℃ 的開水泡普洱茶，分別置於 80℃、60℃、40℃、30℃ 和 20℃ 的恆溫箱一天，拿出觀察紀錄後，再入冰箱一個月後的顏色變得混濁。





以振盪器萃取兒茶素，我也來動手做，哇~真不容易呀



在茶水中加入蜂蜜、麻油、糖水、味精水、絲瓜露、檸檬汁等不同水溶液，觀察顏色的變化。



討論顏色變化的可能原因，並做紀錄。



我們在冷、熱紅茶中，加入維他命 c、葡萄糖、氫氧化鈉、檸檬酸和鐵粉。



我們發現紅茶加入上述物質的反應：鐵粉和氫氧化鈉變黑；葡萄糖略變深；檸檬酸變淺，尤其加入維他命 c 到第二天仍不變色。與溫度高低無太大的關係。



紅茶加入維他命 c 後，顏色變淺。



茶水和空氣會產生什麼變化嗎？



我們利用雙氧水和紅蘿蔔製造氧氣，看看氧氣會讓茶水產生什麼變化？



我們利用醋酸水和小蘇打粉製造二氧化碳，看看二氧化碳會讓茶水產生什麼變化？



培養出的紅茶菇及飲料，據說有益健康，將繼續研究。

評語

優點

- 1 能以科學儀器輔助顏色觀察的紀錄避免人為誤差。
- 2 學生實際參與整個實驗過程，題材符合學生的程度。
- 3 尋找真理走透透，且研究時間長值得讚許。

建議

結論的部份能根據實驗結果來下結論。