

中華民國第四十六屆中小學科學展覽會
作品說明書

國中組 生活與應用科學科

030809

我要不酸的咖啡!!影響咖啡酸度的因素

學校名稱：臺中縣立大甲國民中學

作者： 國二 吳冠逸 國二 范珉甄	指導老師： 梁展榕
-------------------------	--------------

關鍵詞：泡咖啡、pH值、原理

壹、摘要

從磨咖啡豆到泡出一杯可口咖啡是一門學問，本次實驗想藉著在自然課上學到的原理找出泡咖啡所應用到的原理，並印證課堂所學，除了能泡出一杯好而不酸的咖啡外，也在咖啡中找到自然科學的樂趣。一共包含了以下部份：

- 一、濾紙式咖啡、虹吸式咖啡的沖泡與二上自然與生活科技水溶液、溫度與熱的原理應用。
- 二、不同咖啡豆沖泡，越酸的豆子泡出來的咖啡擺放越久，咖啡越酸；虹吸又比濾紙式更酸。
- 三、濾紙式咖啡在水溫越高、咖啡粉越細所得的咖啡越酸。
- 四、濾紙式咖啡剛泡好的咖啡擺的越久、越酸，但加了奶精後可減少酸度。

貳、研究動機

現在外面的咖啡店到處可見，而喝咖啡無論是為了提神或是享受浪漫的氣氛，也早已是我們日常生活中的一部份，於是我們從泡咖啡開始研究起，並與老師討論咖啡裡所包含的理化相關原理(包括水溶液、溫度與熱的單元)，在泡咖啡的過程中，好像也做了科學實驗學到了理化，此外我們也發現怎麼自己泡出來的咖啡與店裡賣的咖啡竟然差那麼多，只有一個酸字可以形容，所以我們也想知道如何找出適當的水溫及咖啡粉的粗細來泡出香味四溢，卻又不酸的可口咖啡。

參、研究目的

- (一) 推論濾紙式咖啡、虹吸式咖啡的沖泡方式與國中理化的相關性。
- (二) 瞭解不同咖啡豆以虹吸式、濾紙法粹取咖啡液後，其酸鹼度的差異，並置於常溫下，觀察咖啡液一星期時間的酸度變化。
- (三) 濾紙式沖泡法測試不同水溫、不同粗細咖啡粉對咖啡液酸鹼度的影響。
- (四) 濾紙式的咖啡在短時間內，加糖及奶精時酸鹼度的變化。(一般喝咖啡時的酸度變化)

肆、研究設備及器材

六種待測咖啡豆(曼特寧、巴西、哥倫比亞、摩卡、藍山、台灣咖啡豆) 一些
pH儀 一個 沖水壺 一個
不同杯子 六個
手動磨豆機 一座
濾紙 一盒
濾杯 一個
塞風壺 一座
酒精燈 一座
攪拌竹棒 一支
電子秤 一座
量筒 一支
溫度計 一支

伍、研究過程或方法

一、實驗一：討論濾紙式咖啡、虹吸式咖啡的沖泡與國中理化的相關性。

(一)濾紙滴落式



濾紙滴落式的沖泡方式，主要是讓咖啡豆粉與熱水充分混合後，溶析出咖啡中的味道，再透過濾紙滴漏出來。

推論一：表面積與顆粒大小對咖啡萃取的影響

我們推測咖啡豆的研磨粗細度會影響水與咖啡粉接觸的面積，而影響咖啡萃取的程度。

在課本反應速率與平衡曾提到，同樣質量的物體，當分割越細小，反應速率快，但我們希望能從這裡觀察到表面積與顆粒大小的影響，能更瞭解反應速率的碰撞理論，我們將在實驗三實際印證這件事。

推論二：溫度與溶解度對咖啡萃取的影響

我們推測水溫會影響水對咖啡成份的溶解度，而影響咖啡萃取的程度。

在課本水溶液裡曾提到，溫度是影響固態物質溶解度的主要因素，大部分固態物質在水中的溶解度隨水溫升高而變大，我們將在實驗三印證印證這件事。

(二)虹吸式



虹吸式咖啡沖泡方法又稱為塞風壺，造型優美，沖煮過程充滿戲劇性且散發濃郁咖啡香

步驟：

1. 將下壺放入一些的熱水。
2. 加熱至沸騰「推論一」。
3. 再將上壺插入 (生此時水開使上升) 「推論二」。
4. 待水不在上升時，將火移開，且攪拌上壺，使咖啡粉均勻浸入水中。
5. 總計時達一分鐘左右 (停止計時) 將火移開，以半濕的布擦下壺(此時水立刻下降，並藉由濾布將咖啡渣留於上壺)。「推論二、推論三、推論四」。
6. 將原本加有熱水的杯子「推論五」，將水倒去，將咖啡注入至八分滿。

推論一：沸騰時水溫的變化

在課本熱對物質的影響提到，純水在 1 大氣壓下，其沸點為 100°C，我們可觀察沸騰時水溫的變化，是否為一定值。



推論二：沸騰時下壺水衝到上壺時對理想氣體方程式的印證

理想氣體方程式 $PV=nRT$

1. 當水沸騰時、一開始溫度固定、當將上壺插入下壺時，下壺氣體的體積固定，此時蒸氣壓正比於水蒸氣的分子數，越多的水蒸氣產生越大的蒸汽壓，將沸水經由玻璃管壓入上層煮咖啡，我們將觀察到水開始上升。
2. 待降溫後使下壺水蒸氣凝結回液體，越少的水蒸氣讓下壺蒸汽壓越小，呈低壓狀態後，則大氣壓力將已萃取好的咖啡液壓回下壺。



推論三：中間的濾布過濾咖啡渣與混合物分離的觀念

在課本認識物質裡，提到利用物質間性質的差異，可將混合物純化，在此當咖啡液下降時，以中間之濾布過濾咖啡渣，讓溶於水裡的咖啡物質能通過濾布的孔隙，而咖啡粉則因不溶於水且顆粒較大而留於濾布上，可觀察到溶解過濾法的應用。



推論四：壓力對液體沸點的影響

在課本熱對物質的影響提到，純水在1大氣壓下，其沸點為 100°C ，但當我們將液面上壓力降低時，則可觀察到沸點下降，我們在冷凝下壺，蒸氣壓降低時，可觀察到下壺在冷凝的過程中，因為沸點降低，即使不到 100°C ，仍可看見不斷冒泡的沸騰現象。



推論五：溫度對熱能傳播方式的影響

在課本熱的傳播方式提到，熱能經高溫處傳向低溫處。咖啡店在盛咖啡前會先將杯子溫熱，目的即是避免熱咖啡將熱能傳給較低溫的杯子使咖啡變冷，我們可在此觀察到咖啡液在熱杯子和冷杯子其溫度變化的差異。



二、實驗二：瞭解曼特寧、巴西、哥倫比亞、摩卡、藍山、台灣咖啡豆以不同方法粹取咖啡液時，其酸鹼度的差異。

1.目的：瞭解虹吸式與濾紙式對不同咖啡酸鹼度差異

2.器材：六種待測咖啡豆(曼特寧、巴西、哥倫比亞、摩卡、藍山、台灣咖啡豆)、pH儀一個、不同杯子六個、手動磨豆機、濾紙六張、濾杯一個、塞風壺一座、酒精燈一座、攪拌竹棒一支、電子秤一座、量筒一個、溫度計一支。

3.步驟：

- (1) 將待測咖啡豆研磨成細粉，接著將電子秤歸零，把研磨好的咖啡以15克秤一份放置於濾紙內。
- (2) 把濾紙放於濾杯內以180毫升90°C熱水沖泡並貼上標籤。
- (3) 另以相同咖啡粉與水量，以塞風壺沖泡，但水量增至185毫升，將一半的塞風壺咖啡液置於冰箱(8°C下)。
- (4) 使用pH儀測量所有上述咖啡液的pH值，每測量完一杯，將pH儀放入清水中清洗再以衛生紙擦拭，以免影響測量結果。
- (5) 換不同的咖啡豆(曼特寧、巴西、哥倫比亞、摩卡、藍山、台灣咖啡豆)重覆步驟1~4
- (6) 連續七日，每日重複步驟4並記下數據。

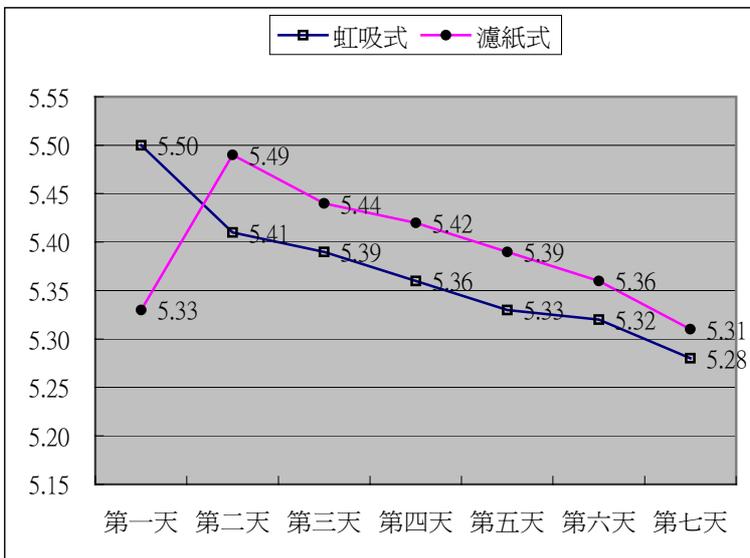


實驗數據(一)

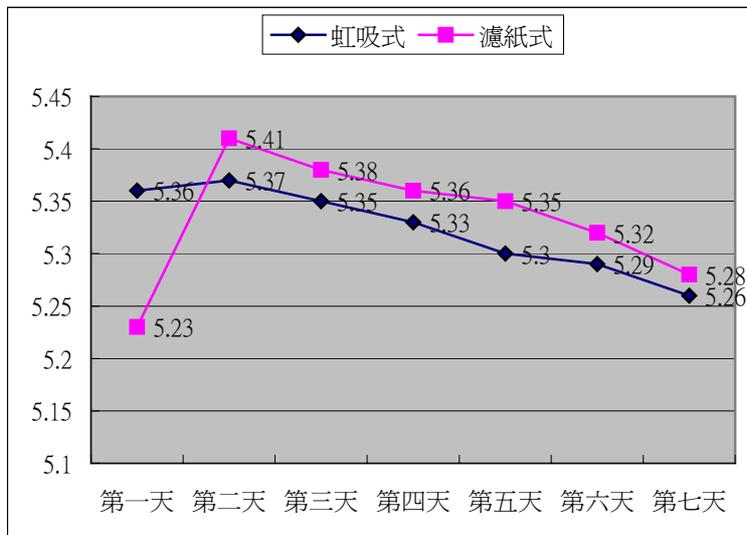
虹吸式(單位:pH 值)						
	哥倫比亞	巴西	藍山	曼特寧	台灣	摩卡
第一天	5.50	5.36	5.45	5.39	5.33	5.64
第二天	5.41	5.37	5.44	5.54	5.36	5.64
第三天	5.39	5.35	5.40	5.50	5.32	5.58
第四天	5.36	5.33	5.38	5.47	5.31	5.54
第五天	5.33	5.3	5.36	5.45	5.29	5.50
第六天	5.32	5.29	5.34	5.43	5.28	5.47
第七天	5.28	5.26	5.31	5.38	5.25	5.42
平均	5.37	5.32	5.38	5.45	5.31	5.54
酸度	3	2	4	5	1	6

濾紙式(單位:pH 值)						
	哥倫比亞	巴西	藍山	曼特寧	台灣	摩卡
第一天	5.33	5.23	5.30	5.60	5.24	5.64
第二天	5.49	5.41	5.47	5.67	5.38	5.73
第三天	5.44	5.38	5.42	5.62	5.34	5.65
第四天	5.42	5.36	5.39	5.58	5.32	5.61
第五天	5.39	5.35	5.38	5.56	5.31	5.55
第六天	5.36	5.32	5.34	5.52	5.27	5.50
第七天	5.31	5.28	5.29	5.47	5.22	5.43
平均	5.39	5.33	5.37	5.57	5.30	5.59
酸度	4	2	3	5	1	6

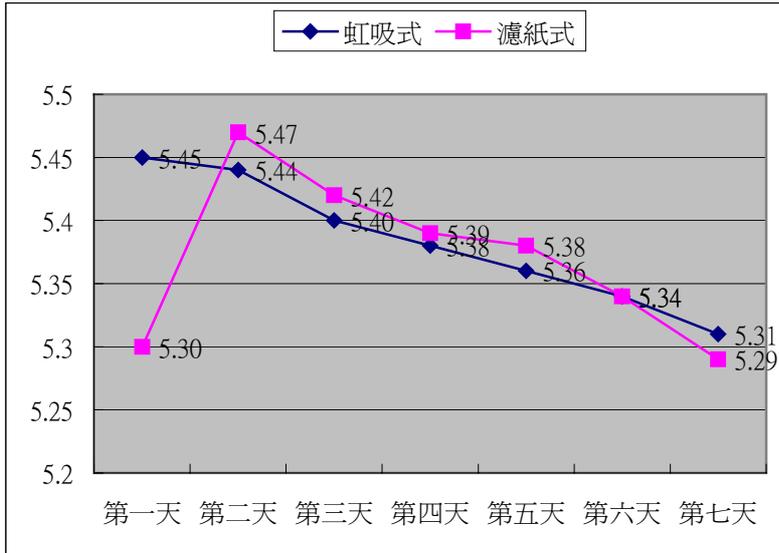
一、哥倫比亞



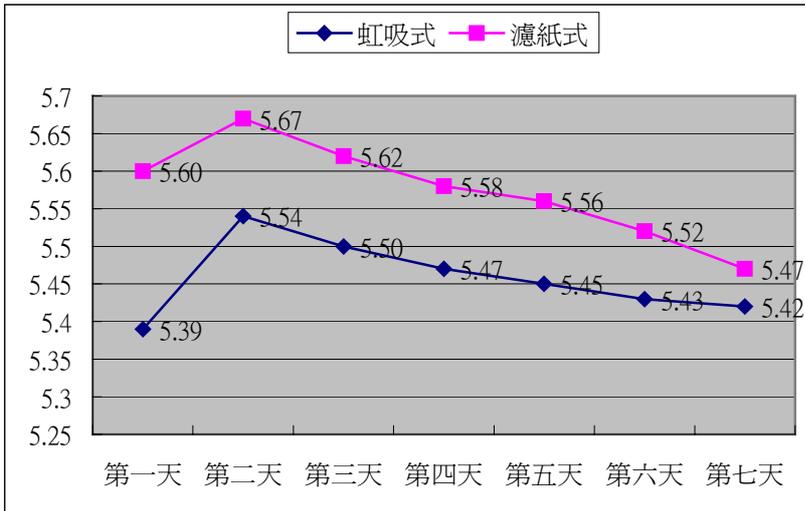
二、巴西



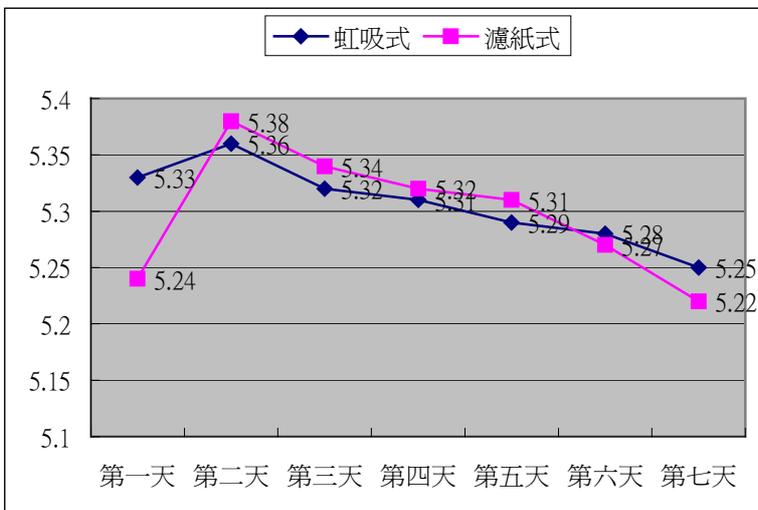
三、藍山



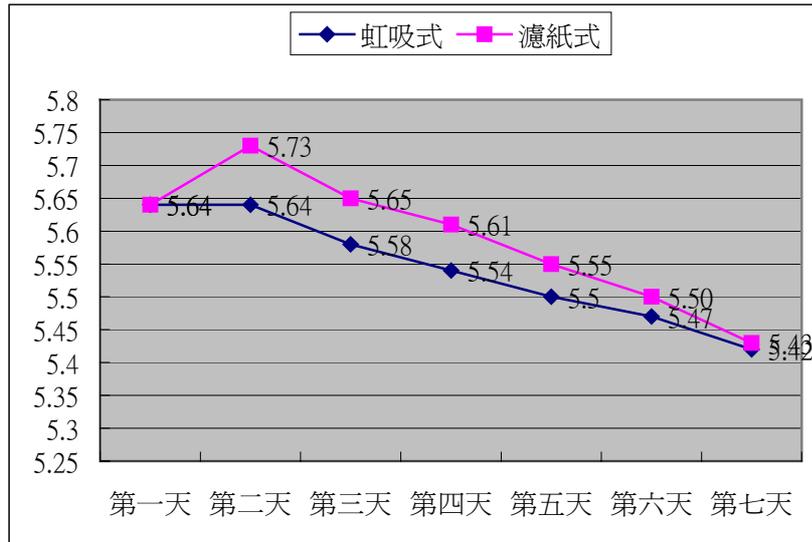
四、曼特寧



五、台灣



六、摩卡



實驗數據(二)

虹吸式咖啡放在冰箱(8 度 C)						
	哥倫比亞 冰箱(8 度 C)	巴西 冰箱(8 度 C)	藍山 冰箱(8 度 C)	曼特寧 冰箱(8 度 C)	台灣 冰箱(8 度 C)	摩卡 冰箱(8 度 C)
第一天	5.58	5.49	5.56	5.69	5.48	5.76
第二天	5.54	5.46	5.53	5.66	5.46	5.76
第三天	5.50	5.44	5.49	5.61	5.42	5.74
第四天	5.48	5.44	5.48	5.61	5.42	5.73
第五天	5.48	5.44	5.48	5.61	5.42	5.72
第六天	5.45	5.42	5.46	5.58	5.41	5.69
第七天	5.44	5.41	5.45	5.58	5.40	5.60
1 至 7 天差距	0.14	0.08	0.11	0.11	0.08	0.16
常溫 1 至 7 天差距	0.22	0.10	0.14	0.03	0.08	0.22

4. 結果分析：

- (1) 除了曼特寧咖啡外，第一日剛泡好時虹吸式的泡法比濾紙式的泡法更酸。
- (2) 若以一星期的數據顯示，咖啡之酸鹼值隨著天數的增加也有降低的趨勢。
- (3) 我們也將虹吸式萃取的咖啡液放入冰箱中，發現一星期後，保存在溫度較低的環境下，其酸度增加量較少。
- (4) 以一星期的平均酸度來看，
虹吸式的酸度排行依序為：(pH值由小而大)
台灣 > 巴西 > 哥倫比亞 > 藍山 > 曼特寧 > 摩卡
濾紙式的酸度排行依序為：(pH值由小而大)
台灣 > 巴西 > 藍山 > 哥倫比亞 > 曼特寧 > 摩卡

三、實驗三：濾紙式沖泡法測試不同水溫、不同粗細咖啡粉對咖啡液酸鹼度的影響。

1.目的：瞭解濾紙式沖泡法其水溫的高低、咖啡粉的粗細對酸鹼度的影響。

2.器材：四種待測咖啡豆(哥倫比亞、巴西、藍山、台灣)、pH儀一個、不同杯子三個、手動磨豆機一座、濾紙數張、濾杯一個、沖水壺一個、電子秤一座、量筒一個、溫度計一支。

3.步驟：

(1) 將待測咖啡豆每15克秤一份放置於濾紙內，並分別研磨成粗、中、細三種粗細的粉末。

(2) 把濾紙放於濾杯內以180毫升90°C熱水沖泡並貼上標籤。

(3) 泡好後立即測量其pH值，每測量完一杯，將pH儀放入清水中清洗再以衛生紙擦拭，以免影響測量。

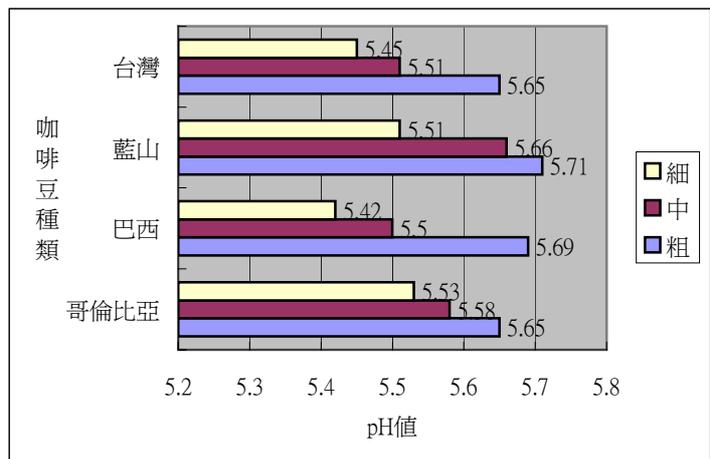
(4) 換不同咖啡豆重覆步驟1~3，並記下數據。

(5) 接著將待測咖啡豆以同樣粗細的研磨之後，以不同的水溫從89°C開始，大約以每減少10°C沖泡一次，重複步驟2~3，並記下數據。



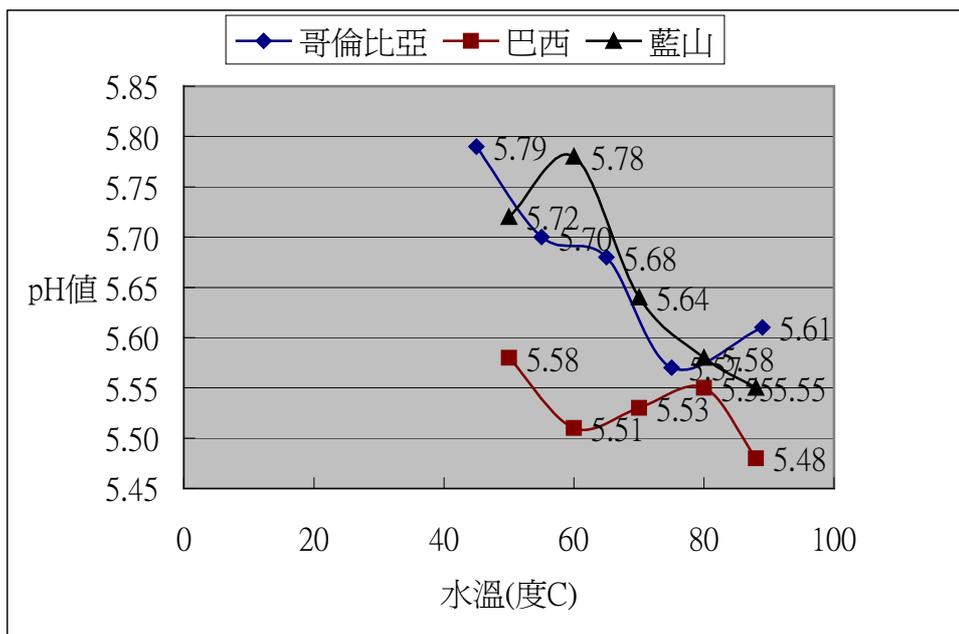
實驗數據(一)

濾紙式				
粗細	哥倫比亞	巴西	藍山	台灣
粗	5.65	5.69	5.71	5.65
中	5.58	5.50	5.66	5.51
細	5.53	5.42	5.51	5.45



實驗數據(二)

濾紙式(起始溫度，沖泡後咖啡溫度)					
溫度	哥倫比亞	溫度	巴西	溫度	藍山
(89, 71)	5.61	(88, 65)	5.48	(88, 64)	5.55
(75, 63)	5.57	(80, 62)	5.55	(80, 60)	5.58
(65, 54)	5.68	(70, 53)	5.53	(70, 53)	5.64
(55, 45)	5.70	(60, 48)	5.51	(60, 49)	5.78
(45, 38)	5.79	(50, 40)	5.58	(50, 40)	5.72



4. 結果分析：

- (1) 由實驗數據(一)，可見研磨的越細的咖啡豆其酸度越高，pH值越低，表示研磨越細，所萃取的酸性溶質量越多，符合推測
- (2) 由實驗數據(二)，可見沖泡的水溫越高其酸度越高，pH值越低，表示水溫越高，萃取的酸性溶質越多，符合推測

四、實驗四：濾紙式的咖啡在短時間內，加糖及奶精時酸鹼度的變化

1. 目的：瞭解在短時間內用濾紙式泡法的咖啡其酸鹼度如何變化

2. 器材：六種待測的咖啡豆(哥倫比亞、巴西、藍山、曼特寧、台灣、摩卡)、pH儀一個、杯子一個、手動磨豆機、濾紙六張、濾杯一個、奶油球六個、沖水壺、電子秤、量筒、溫度計。

3. 步驟：

- (1) 將待測咖啡豆研磨成細粉，接著將電子秤歸零，把研磨好的咖啡以15克秤一份放置於濾紙內。
- (2) 把濾紙放於濾杯內以180毫升90°C熱水沖泡並貼上標籤。
- (3) 隨時間的變化，每降3°C使用pH儀測量一次pH值，並於pH值不變時，加入奶精及糖觀察其pH值變化

(4) 每測量完一杯，紀錄數據後，將pH 儀放入清水中清洗再擦拭乾淨，以免影響測量結果。

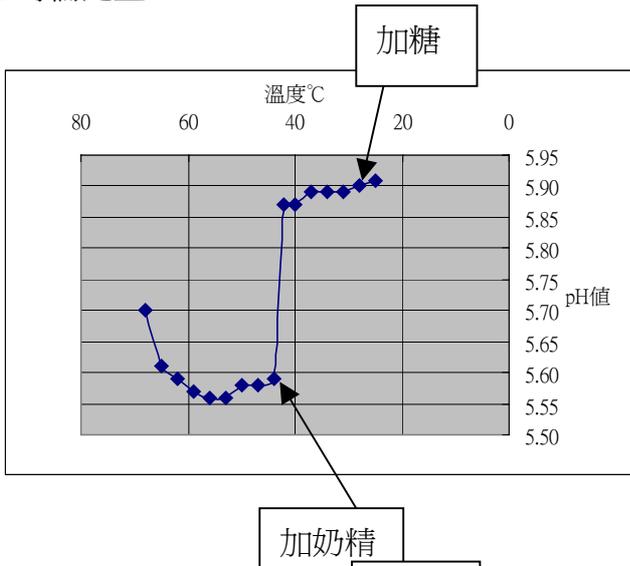
(5) 換不同咖啡豆(巴西、藍山、哥倫比亞、曼特寧、台灣、摩卡)，重複步驟1~4。



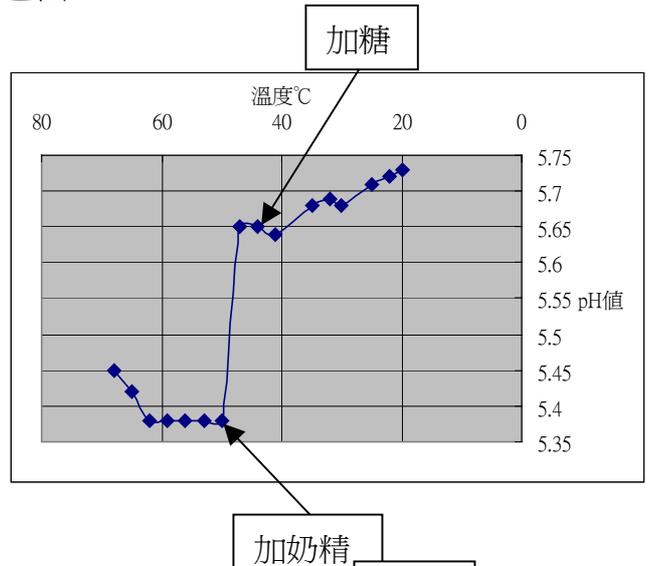
實驗數據：

濾紙式(溫度°C 隨時間變化)											
溫度	哥倫比亞	溫度	巴西	溫度	藍山	溫度	曼特寧	溫度	台灣	溫度	摩卡
68	5.70	68	5.45	63	5.66	63	5.74	61	5.59	57	5.88
65	5.61	65	5.42	60	5.64	60	5.73	58	5.57	54	5.86
62	5.59	62	5.38	57	5.60	57	5.71	55	5.53	51	5.87
59	5.57	59	5.38	54	5.62	54	5.71	52	5.51	48	5.87
56	5.56	56	5.38	51	5.61	51	5.72	49	5.51	45	5.88
53	5.56	53	5.38	48	5.60	48	5.71	46	5.49	42	5.88
50	5.58	50	5.38	45	5.61	45	5.72	43	5.48	39	6.38 (奶精)
47	5.58	47	5.65 (奶精)	42	5.62	42	5.71	40	5.47	36	6.38
44	5.59	44	5.65(糖)	39	5.94 (奶精)	39	5.84 (奶精)	37	5.47	33	6.39
42	5.87 (奶精)	41	5.64	36	5.95	36	5.86	34	5.82 (奶精)	30	6.41
40	5.87	35	5.68	33	5.99	33	5.87(糖)	31	5.84	27	6.41(糖)
37	5.89	32	5.69	30	5.99(糖)	30	5.86	28	5.84(糖)	24	6.41
34	5.89	30	5.68	27	6.00	27	5.88	25	5.83	21	6.39
31	5.89	25	5.71	24	6.02	24	5.87	22	5.83		
28	5.9(糖)	22	5.72	21	6.01	21	5.86				
25	5.91	20	5.73								
加奶精 前下降 的 pH 值	0.11		0.07		0.04		0.03		0.12		0

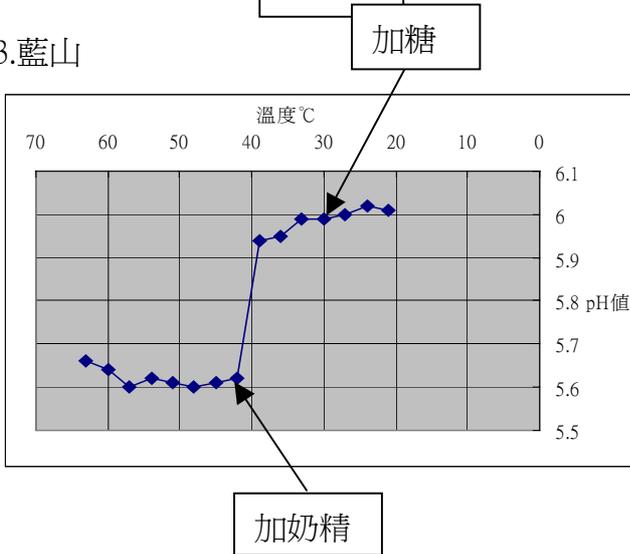
1. 哥倫比亞



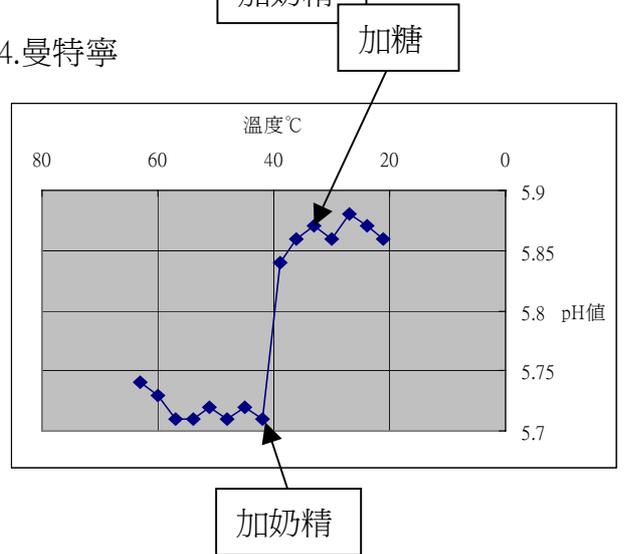
2. 巴西



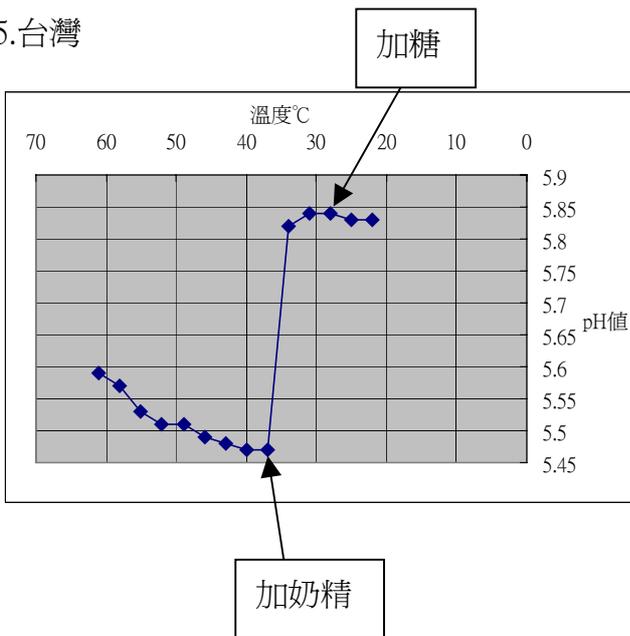
3. 藍山



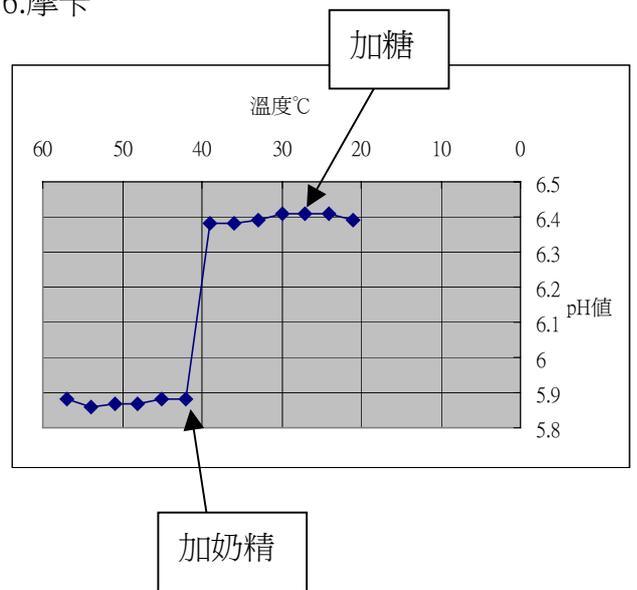
4. 曼特寧



5. 台灣



6. 摩卡



4. 結果分析：

- (1) 本次實驗的咖啡豆在短時間內隨著溫度的降低，咖啡的酸度會提高且原本酸度越高的咖啡豆其溫度下降時所增加的酸度最多
增加酸度(由多而少)：台灣>哥倫比亞>巴西>藍山>曼特寧>摩卡
- (2) 酸度增加到一定程度時，加入奶精，發現pH值上升，因此喝咖啡加入奶油球的確會減少酸度。
- (3) 加入糖，發現並未影響酸度。

陸、研究結果

實驗一、推論咖啡的沖泡與理化原理的相關性。

已於前面討論過。

實驗二、不同咖啡豆所粹取咖啡液哪一個較酸，並置於常溫下，觀察一星期時間的酸度變化。

一、虹吸式的泡法比濾紙式的泡法更酸

二、泡好的咖啡若放置越久，pH值下降越多，越偏酸性

三、若保存在溫度較低的環境下，其pH值下降較少，酸度增加較少。

四、虹吸式的泡法酸度排行依序為：(pH值由小而大)

台灣>巴西>哥倫比亞>藍山>曼特寧>摩卡

濾紙式的泡法酸度排行依序為：(pH值由小而大)

台灣>巴西>藍山>哥倫比亞>曼特寧>摩卡

實驗三、濾紙式沖泡法測試水溫、咖啡粉粗細對咖啡液pH值的影響。

一、研磨的越細的咖啡豆其酸度越高，pH值越低

二、沖泡的水溫越高其酸度越高，pH值越低

實驗四、濾紙式的咖啡在短時間內，加糖及奶精時pH值的變化。

一、隨著溫度的降低，咖啡的酸度會提高，越酸的豆子，酸度有越增加的情形

二、pH值下降的量(增加酸度)：台灣>哥倫比亞>巴西>藍山>曼特寧>摩卡

三、加入奶精，發現pH值上升、酸度降低，而加入糖pH值並無變化

柒、討論

實驗一、推論濾紙式咖啡、虹吸式咖啡的沖泡與國中理化的相關性。

一、從濾紙式咖啡觀察表面積與水溫對咖啡萃取程度的影響

(一)我們觀察到越細的顆粒，因為總表面積越大，所以萃取程度越大。

但也可能是因為越細的咖啡粉其粉之間的孔隙較小，水流較不易通過，因此造成萃取時間較長，萃取程度也較完全，但不一定是最好喝的程度。

(二)大部分固態物質在水中的溶解度隨水溫升高而變大。

(三)而根據我們所查的資料，濾紙式的咖啡沖泡時所用的水溫應在89°C最佳，而顆粒大小為中研磨的程度，然而咖啡的味道包含苦、酸、澀等，水溫越高時會沖出較多酸味的物質，但同時也沖出較多苦味的溶質，因此實際喝起來在高溫反而喝不出酸味，反而是溫度低的咖啡其味道較酸，因此綜合味道後並不一定完全會跟pH計所

測量的pH值有相關。

二、從虹吸式咖啡觀察：沸騰、理想氣體方程式、混合物分離、壓力與沸點、熱能傳播

(一) 經由實際操作，發現此時水溫在加熱一段時間時維持在一定值，107°C。但並不是在一大氣壓下正常的 100°C，我們討論可能是我們用的水並不是純水，含有溶質而造成沸點上升的現象。

(二) 其餘皆已討論過。

實驗二、瞭解不同咖啡豆，在不同的泡法，其酸鹼度的差異，並置於常溫下，觀察咖啡液一星期時間的酸度變化。

一、虹吸式的泡法比濾紙式的泡法更酸推測是因為濾紙式的咖啡粉與水接觸的時間較短。

二、咖啡液放置越久，越偏酸性，但若保存在溫度較低的環境下，其酸度增加量較少。可能是咖啡裡有物質氧化的關係。

三、我們討論影響咖啡酸度的因素：

(一)產地：不同的咖啡豆其原本的酸度源於產地氣候、土壤、品種等

烘焙：各家烘焙的程度也會影響酸度的大小

沖泡：濾紙式的水流的力道、虹吸式的攪拌的方式

(二)我們實際沖泡的結果：

哥倫比亞：屬較酸的咖啡豆，但酸、苦味道均勻所以味道不會太酸

巴 西：其酸度適中，但其他味道較弱，只是香氣較高，但此次的實驗結果酸度亦高可能與存放的時間有關

藍 山：屬弱酸性豆，與此次實驗的結果相符

曼特寧：屬較不酸的咖啡豆，不喜歡酸性但不怕苦的人可選則此種豆子

台 灣：屬酸性豆，但此次實驗的結果最酸可能跟咖啡豆放置過久有關

摩 卡：屬酸性豆，但此次實驗結果卻發現不酸，可能跟台灣人不喜歡酸性的咖啡，因此廠商已經以其他方法，如不同的烘焙程度處理過的原因

所以基本上不同的咖啡豆仍有其不同的酸味，但影響酸度的變因很多，仍要實際沖泡後才能知道個人喜歡的酸度口味。

實驗三、濾紙式沖泡法測試不同水溫、不同粗細咖啡粉對咖啡液酸鹼度的影響。

我們已經在實驗一裡一起討論過

實驗四、濾紙式的咖啡在短時間內，加糖及奶精時酸鹼度的變化。(一般喝咖啡時的酸度變化)

一、咖啡液與空氣接觸的時間越長、變得越酸，主要變酸的原因可能是空氣氧化咖啡造成的，且酸性豆裡含酸性的物質比較多，所以酸度越高的咖啡豆也變得越酸。

二、喝咖啡加入奶油球的確會減少酸度。我們去找奶精的成份，查到奶精並非奶，主要為油脂，其正式名稱應為「植物性奶油」，其配方主要是玉米糖漿和部份氫化的植物油，所以不宜過量食用。

三、糖為中性物質，也不與咖啡液發生反應，不影響酸鹼性。

捌、結論

- 一、從濾紙式咖啡和虹吸式咖啡的泡法，我們發現很多與二上理化相關的原理應用，例如反應速率提到的表面積與顆粒大小的關係、水溶液裡提到的溫度與溶解度的關係、混合物分離的觀念、溫度與熱裡提到的沸騰時水溫的變化、壓力對液體沸點的影響、熱量從高溫處傳到低溫處、理想氣體方程式的印證。讓我們在享受咖啡時，也能實際觀察到自然科學原來就存在於日常生活中。
- 二、虹吸式的泡法比濾紙式的泡法更酸，因虹吸式的泡法萃取時間較久；又濾紙式的泡法味道較清淡，適合品嚐咖啡豆原始的味道。
- 三、咖啡液放置越久，越偏酸性，但若保存在溫度較低的環境下，其酸度增加量較少。可能是咖啡裡有物質氧化的關係，所以泡製好的咖啡立即飲用最好，不宜久放。
- 四、以不同的咖啡豆來泡後，發現：(pH值由小而大)
虹吸式的酸度排行依序為：台灣>巴西>哥倫比亞>藍山>曼特寧>摩卡
濾紙式的酸度排行依序為：台灣>巴西>藍山>哥倫比亞>曼特寧>摩卡
咖啡豆本身就有酸味輕重的差別，但仍可由沖泡的方式來調整酸度，因此不喜歡酸味的人除了可選曼特寧等豆子外，最好也能以實際沖泡的酸度為準。
- 五、從濾紙式咖啡裡可以發現水溫越高、咖啡粉越細，所沖泡出來的咖啡越濃，測出的pH值也越小，但其酸度卻不一定相符，因為咖啡會同時沖泡出酸味和苦味，因此可能酸度大卻因為苦度也大而喝不出酸味，原則是低溫的水會沖出pH值小，但味道較酸的咖啡，一般濾紙式咖啡以89°C的熱水及中細研磨的咖啡粉較佳。
- 六、喝剛泡好的咖啡其pH值會隨著溫度降低到一定程度，最好不要將咖啡擺放太久甚至放冷，會影響原本的味道，不過我們也發現原本較不酸的咖啡豆，其降低的pH值也較少。另外加了奶精的咖啡，的確較不酸，不過奶精的主要成份為植物油，並非牛奶，不可攝取過量。

玖、參考資料及其他

林英智，國中自然與生活科技2上，第三版，台北，康軒文教事業，第一章 物質的世界p25，p31、第二章 溫度與熱p50、p53，2006

<http://www.goodcafe.com.tw>好咖啡美食網

http://www1.pu.edu.tw/~s9012047/new_page_24.htm咖啡二三事

http://www.enutrition.com.tw/AT_food/food_latte.htm益富營養中心

<http://www.orsir.com.tw/pcf2/>歐舍咖啡玩咖啡系列

<http://tw.knowledge.yahoo.com/question/?qid=1305093015894>

Yahoo!奇摩知識+：咖啡的種類有哪些？渴望一切有關咖啡的知識!!!咖啡達人!教教我吧!

<http://tw.knowledge.yahoo.com/question/?qid=1305082918574>

Yahoo!奇摩知識+：台灣有出產咖啡嗎

評 語

030809 我要不酸的咖啡！！影響咖啡酸度的因素
實驗可再針對空白組部分加強(如:奶精、糖等物質之
相對測試)，另外可再針對“酸”的成份或成因加以研
究分析。