

味什麼？-可樂 pH 值與酸味探討

篇名：

味什麼？-可樂 pH 值與酸味探討

作者：

韓晴。市立麗山高中。高二 1 班  
周欣儀。市立麗山高中。高二 10 班  
洪郁棻。市立麗山高中。高二 10 班

指導老師：

張素卿老師

## 味什麼？-可樂 pH 值與酸味探討

### 壹●前言

當我們喝加了蜂蜜的檸檬汁時，酸味會比光喝檸檬汁時低，是否是甜味蓋過了酸味？而當我們就此現象上網查詢資料時，得知飲用冰涼的可樂時，我們喝下去感覺的酸度更是和 pH 值有很大的差異，這是真的嗎？而這是否是因為溫度與甜味改變了酸味？

我們使用自便利商店購得的碳酸飲料，測量它們的 pH 值，並調整其溫度，分別測定溫度為 0°C、25°C、37°C、45°C 時之 pH 值，並將結果記錄下來並比較與討論。

為了測試甜味是否會影響酸味，我們使用食用醋，調配成不同濃度的溶液，並予受試者測試，進而選出合適的受試者。

接下來先調配出不同濃度的檸檬酸溶液，分別將其調配成濃度為 0%、5%、10%、15% 的檸檬酸蔗糖水溶液，並藉由調整蔗糖濃度來測試甜味是否會蓋過酸味，給受試者測試，將結果記錄下來並討論。

## 味什麼？-可樂 pH 值與酸味探討

### 貳●正文

#### 一、研究目的

- (一) 了解市售碳酸飲料之 pH 值
- (二) 了解飲料 pH 值與溫度的關係
- (三) 了解甜味是否會對酸味產生影響

#### 二、研究方法及過程

##### 1、市售碳酸飲料之 pH 值及與溫度關係實驗

###### A、研究材料：

- a、原味可口可樂（罐裝）
- b、維他露 P（罐裝）
- c、原味黑松沙士（罐裝）
- d、蘋果西打（罐裝）
- e、雪碧（罐裝）

B、由便利商店購得五種常見市售飲料(原味可口可樂、維他露 P、原味黑松沙士、蘋果西打、雪碧)，每一種皆取 50ml 置入燒杯作為測量溶液。

C、分別將五種飲品以恆溫水浴槽及冰塊控制溫度，分別測定 0°C、25°C、37°C、45°C 時之 pH 值。

D、預計測定 0°C 至 45°C 之五種飲品之 PH 值變化，並記錄其結果。

##### 2、甜味與酸味的關係實驗

A、檸檬酸(Citric Acid)：分子式為  $C_3H_4(OH)(COOH)_3 \cdot H_2O$ 。

## 味什麼？-可樂 pH 值與酸味探討

檸檬酸廣泛分布於自然界，又以檸檬的含量最為豐富（含 6~7%），故有此名。

檸檬酸的解離常數為

$$k_1 = 7.45 \times 10^{-4}$$

$$k_2 = 1.73 \times 10^{-5}$$

$$k_3 = 4.02 \times 10^{-7}$$

※註：ka 值是酸的解離常數，解離常數表示解離能力的大小，

對酸的解離反應： $HA \rightleftharpoons H(+) + A(-)$

$$k_a = \frac{[H][A]}{[HA]}$$

B、蔗糖：分子式為  $C_{12}H_{22}O_{11}$ ，容易被酸水解，水解後產生等量的 D-葡萄糖和 D-果糖。

C、實驗步驟

D、溶液配置：

以檸檬酸作為溶質，水為溶劑。並將兩者混合成 1%、2%、3%、4%、5%、6%、7%、8%、9%、10% 的檸檬酸溶液。

E、篩選受試者：

由高中同學中隨機尋找自願的受測者，用滴管吸取溶液，將溶液滴在舌頭兩側味蕾，定量為 2c.c.，從 1%、2%、3% 至 10% 找出受試者感覺酸與不酸的區間，共篩選 10 位同學。

F、開始測定：

由最低濃度的檸檬酸溶液開始測試受試者，若受試者沒有感覺到酸味時，並提高濃度，予受試者測試，直至受試者感到酸味，並將其感覺到酸味的最低濃度一一記錄下來。並從紀錄中選出嚐到酸味之檸檬酸濃度相近之受試者，且找出 10 位同學

※註：在每次測試不同濃度的溶液期間，受測者會以蒸餾水漱口，不讓前一個酸味影響到下一個要測試的溶液。

## 味什麼？-可樂 pH 值與酸味探討

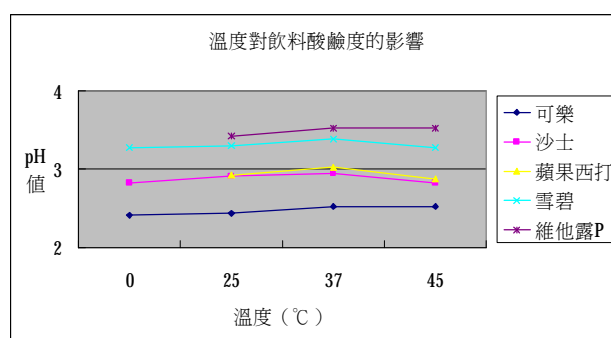
### 3、甜味對酸味實驗

- A、本實驗的受試者為前一實驗相同的 05 位同學。檸檬酸濃度則參考前一實驗結果，配置固定濃度。
- B、於檸檬酸溶液中加入蔗糖，做成 5%、10%、15%的三種蔗糖溶液，攪拌溶解均勻後，測其 pH 值。
- C、測試開始時，每一受試者含試液 2c.c 五秒，記錄酸味感覺。

### 三、研究結果及討論

#### 1、了解市售碳酸飲料之 pH 值

本研究經實驗後，可由圖（一）發現市售 5 種碳酸飲料其中可樂的 pH 值為最低，維他露 P 的 pH 值為最高。



圖（一）溫度對飲料酸鹼度的影響

#### 2、了解飲料 pH 值與溫度的關係

本研究經實驗後，可由圖（一）發現碳酸飲料於 37°C 時，pH 值為最高；0°C 時 pH 值則為最低。

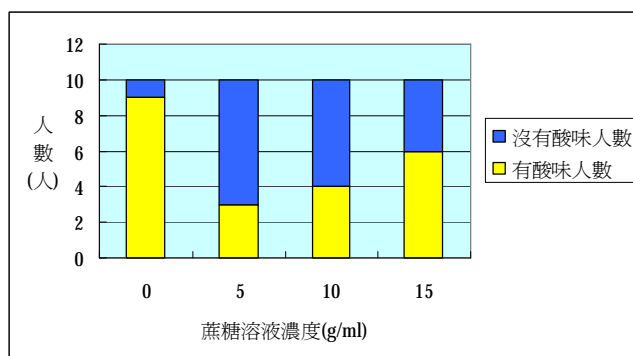
#### 3、了解甜味是否會對酸味產生影響

圖（二）中，我們是以每 100 毫升的 1%檸檬酸溶液為溶劑，並分別加入 0 克、5 克、10 克及 15 克的蔗糖，且予 10 位受試者測試。經由實驗後，數據呈現加入 0 克的 1%檸檬酸溶液有 9 人感覺到酸味；加入 5 克的 1%檸檬酸溶液有 3 人感覺到

## 味什麼？-可樂 pH 值與酸味探討

酸味；加入 10 克的 1%檸檬酸溶液有 4 人感覺到酸味；加入 15 克蔗糖的 1%檸檬酸溶液有 6 人感覺到酸味。

從實驗中，由圖（二）結果顯示 1%檸檬酸溶液蔗糖加愈多人感覺到酸味，可能因蔗糖混淆酸味的感覺，而我們進而推測低濃度的檸檬酸溶液可能會使人的味覺產生遲鈍，由文獻敘述得知嗅覺會影響人對味覺的感受（潘震澤，2008）聞到檸檬酸的味道，進而影響了味覺的判斷。



圖（二）1%檸檬酸溶液感覺到酸味人數

圖（三）中，我們是以每 100 毫升的 2%檸檬酸溶液微溶劑，並分別加入 0 克、5 克、10 克及 15 克的蔗糖，且予 10 位受試者測試。經由實驗後，數據呈現加入 0 克的 1%檸檬酸溶液有 10 人感覺到酸味；加入 5 克的 1%檸檬酸溶液有 7 人感覺到酸味；加入 10 克的 1%檸檬酸溶液有 6 人感覺到酸味；加入 15 克蔗糖的 1%檸檬酸溶液有 6 人感覺到酸味。

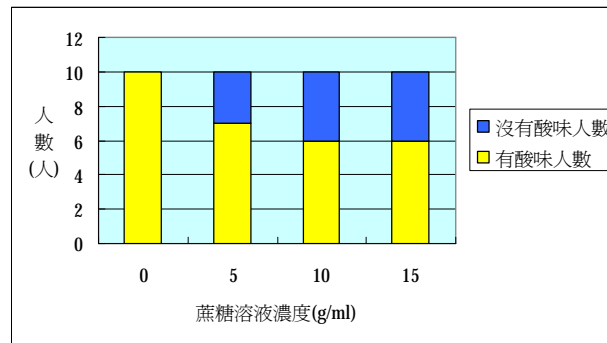
圖（四）中，我們是以每 100 毫升的 3%檸檬酸溶液微溶劑，並分別加入 0 克、5 克、10 克及 15 克的蔗糖，且予 10 位受試者測試。經由實驗後，數據呈現加入 0 克的 1%檸檬酸溶液有 10 人感覺到酸味；加入 5 克的 1%檸檬酸溶液有 8 人感覺到酸味；加入 10 克的 1%檸檬酸溶液有 7 人感覺到酸味；加入 15 克蔗糖的 1%檸檬酸溶液有 7 人感覺到酸味。

圖（五）中，我們是以每 100 毫升的 4%檸檬酸溶液微溶劑，並分別加入 0 克、5 克、10 克及 15 克的蔗糖，且予 10 位受試者測試。經由實驗後，數據呈現加入 0 克的 1%檸檬酸溶液有 10 人感覺到酸味；加入 5 克的 1%檸檬酸溶液有 9 人感覺到酸味；加入 10 克的 1%檸檬酸溶液有 9 人感覺到酸味；加入 15 克蔗糖的 1%檸檬酸溶液有 9 人感覺到酸味。

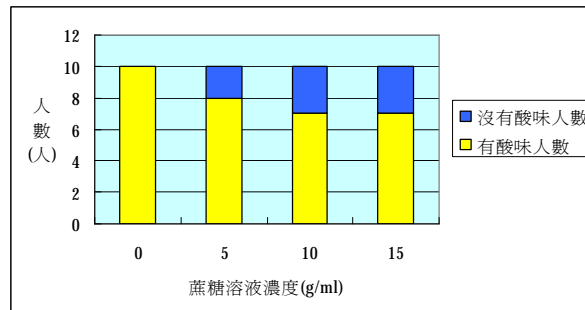
由圖（三）、圖（四）及圖（五）實驗結果中顯示 2%、3%與 4%檸檬酸蔗糖溶液加入的蔗糖愈多愈不容易感覺到酸味，但 4%檸檬酸溶液本身就已經很酸了，且當沒有加入蔗糖之 4%檸檬酸蔗糖溶液已有 10 同學感覺到酸味，故可從圖（五）

## 味什麼？-可樂 pH 值與酸味探討

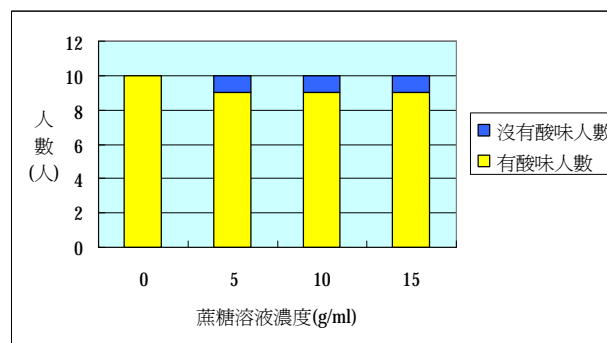
知道加入蔗糖後，感到酸味的人數並沒有改變，所以加入再多的蔗糖也無法蓋過酸味。



圖（三）2%檸檬酸溶液感覺到酸味人數



圖（四）3%檸檬酸溶液感覺到酸味人數



圖（五）4%檸檬酸溶液感覺到酸味人數

## 味什麼？-可樂 pH 值與酸味探討

### 參●結論

- 1、就本實驗所選取之市售 5 種碳酸飲料(可樂、沙士、蘋果西打、維他露 p 及雪碧)之檢測結果而言，我們得知其中以可樂的 Ph 值最低，維他露 p 最高。
- 2、同樣以上述五種碳酸飲料測定不同溫度時之 pH 值變化，所得數據皆以 37°C 時為最高，0°C 時最低。
- 3、1%檸檬酸溶液加入蔗糖予以受試者測試，我們發現蔗糖加入愈多反而愈容易感覺到酸味，由文獻推測可能是因蔗糖混淆酸味的感覺，且嗅覺影響了味覺的判斷（潘震澤，2008）
- 4、測定完畢 1%檸檬酸蔗糖溶液後，我們加測了 2%、3%與 4%檸檬酸蔗糖溶液，由實驗數據圖推測，加入的溶液中的蔗糖愈多會使受試者愈不容易感覺到酸味。



## 味什麼？-可樂 pH 值與酸味探討

### 肆●引註資料

1. 潘震澤。2008。味覺生理新發現。科學人。NO.79。p.102~105
2. 簡筱芸。2004。神秘果與酸的秘密。第四屆旺宏科學獎 佳作
3. 溫納 (Melinda Wenner)。2008。放大你的味覺。科學人。NO.79。p.96~100
4. Janneane F. Gent, Marion E. Frank and Thomas P. Hettinger。2002。Taste Confusions Following Chlorhexidine Treatment。Chem. Senses 27。p.73~80  
403。p.889~892
5. Cruz A & Green B.G.。2000。Termal stimulation of taste. Nature