

# 2024 年【科學探究競賽-這樣教我就懂】

## 普高組 成果報告表單

題目名稱：常見水果酸鹼值與柑橘類抗氧化性			
一、摘要			
<p>本實驗旨在探討不同果汁的酸鹼度和抗氧化效果，使用柑橘類水果如檸檬、柳丁、金桔、橘子，和其他水果如鳳梨、蘋果、番茄與奇異果進行實驗，先以酸鹼測計多次測量 pH 值再校正，再以分光光度計測試不同柑橘原汁在與過錳酸鉀水溶液作用下的還原狀況，透過比較，可以發現各柑橘最大吸收波段下透光度的不同，進而分析柑橘類抗氧化能力的差距，我們由實驗得出柳丁&gt;金桔&gt;檸檬的結果。</p>			
二、探究題目與動機			
<p>在健康意識逐漸抬頭的現代，民眾的採買取向受到各種食安事件和健康知識的影響，具有抗氧化效果的水果也受到矚目。市售果汁百百種，我們很好奇常見果汁中各水果原汁的酸鹼值有何差異?以及柑橘類果汁是否具有抗氧化效力?因此，想藉此實驗了解它們抗氧化力的強弱，為挑選果汁提供健康上的參考價值。</p>			
三、探究目的與假設			
探究目的：探討柑橘類與其他水果酸鹼值以及柑橘類抗氧化性			
探究假設一、預測柑橘類水果的 pH 值相較其他水果普遍會偏低			
探究假設二、比較柑橘類水果的抗氧化力			
四、探究方法與驗證步驟			
一、實驗材料與設備			
材料:水果原汁、蒸餾水、過錳酸鉀			
設備:酸鹼測計、分光光度計、樣本瓶、錐形瓶、滴管、燒杯、影像紀錄工具			
橘子	檸檬	金桔	柳丁



奇異果

蘋果

番茄

鳳梨



## 二、研究架構



## 三、研究方法

實驗一:使用酸鹼測計測量水果原汁酸鹼性

實驗二:先使用分光光度計測出 3 種柑橘原汁的最大吸收波長，再將柑橘原汁分別與已調製完成之固定濃度且定量之過錳酸鉀水溶液混合，混合會使氧化的果汁還原，顏色明顯變淡，再使用分光光度計測試不同柑橘原汁在與過錳酸鉀水溶液作用下的還原狀況，可得知數據，並借用「亞甲基藍溶液濃度吸光度變化率測定法」公式算出氧化力百分比。

(一) 待測物抗氧化力(%)

$$= \frac{\text{原亞甲基藍溶液濃度} - \text{反應平衡時亞甲基藍溶液濃度}}{\text{原亞甲基藍溶液濃度}} \times 100\% \\ = \left[ \frac{C_0 - C_t}{C_0} \right] \times 100\% = \left[ \frac{(A_0 + S_0) - A_t}{(A_0 + S_0)} \right] \times 100\% \quad (\text{公式一})$$

1.  $C_0$  = 原亞甲基藍濃度
2.  $C_t$  = 反應平衡時亞甲基藍溶液濃度
3.  $A_0$  = 原亞甲基藍溶液濃度吸光度
4.  $A_t$  = 反應平衡時亞甲基藍溶液及待測物濃度總吸光度
5.  $S_0$  = 原待測物溶液濃度在同波長下的吸光度

參考文獻(1):中華民國第 60 屆中小學科學展覽會作品說明書 - 明「茶」秋毫—應用亞甲基藍溶液吸光度變化率測定方法探討水果、茶及水果茶抗氧化力之研究

#### 四、實驗操作

##### 1 變因：

- 控制變因：在相同溫度下測量
- 操縱變因：不同種類的水果
- 應變變因：不同種類水果的 PH 值及柑橘類抗氧化性

##### 2 實驗步驟：

###### 實驗一

- (1) 準備 8 種新鮮水果並榨出原汁
- (2) 使用細濾網將水果原汁過濾
- (3) 使用酸鹼測計分別測量每一種水果原汁之酸鹼值
- (4) 重複五次並校正數據

實驗目的:探討 8 種水果之酸鹼值

###### 實驗二

- (1) 準備已過濾的柑橘類水果原汁
- (2) 使用分光光度計測量 3 種柑橘類水果(檸檬、柳丁、金桔)原汁之最大吸收波長  
校正數據
- (3) 配製濃度 1.6%之過錳酸鉀水溶液
- (4) 取濃度 1.6%之過錳酸鉀水溶液 2.5 毫升並滴入燒杯
- (5) 取 0.5 毫升之柑橘類水果原汁滴入燒杯
- (6) 將 0.5 毫升之柑橘類水果原汁滴入過錳酸鉀水溶液 2.5 毫升中
- (7) 輕輕搖晃燒杯
- (8) 觀察混合溶液顏色變化
- (9) 靜置十分鐘
- (10) 以分光光度計測量 3 種混合溶液之最大吸收波長
- (11) 校正數據
- (12) 比較 3 種混合溶液與 3 種柑橘類原汁的最大吸收波長數值

得出實驗結果

## 五、結果與分析

### (一)實驗一

	檸檬	鳳梨	金桔	橘子
PH	2.274	3.904	2.506	3.862
	柳丁	番茄	蘋果	奇異果
PH	3.794	4.268	4.214	3.482

### (二)實驗二

	檸檬	柳丁	金桔
最大吸收波段值 (400nm)	0.215	0.194	0.318
氧化力	68%	59%	67%
抗氧化力大小比較	小	大	中

## 五、結論與生活應用

一、在此實驗中，我們根據比較果汁與過錳酸鉀水溶液氧化前與氧化後最大吸收波段下透光度的差異，來當作比較的數據，也借用亞甲基藍溶液濃度吸光度變化率測定的公式來計算氧化力百分比，最後得知 3 種柑橘類中以柳丁的抗氧化性最佳。

### 二、生活應用

了解不同水果的酸鹼值有助於維持飲食平衡，避免攝入過多過酸或過鹼的水果，在食品選擇、飲食調理及烹飪等方面帶來許多實際的應用價值，而抗氧化性高的水果不僅可以幫助減少自由基的損害，預防各種慢性疾病、使免疫力增強，還具有美容保養和抗衰老的功效，未來也可以應用在製造乳液及防曬乳上。

### 參考資料

參 考 文 獻 (1)<https://www.studocu.com/tw/document/national-chiayi-university/economics/%E8%8C%B6-%E5%90%B8%E5%85%89%E5%BA%A6-7272727/23080941>  
(2)<https://teaching.ch.ntu.edu.tw/gclab/doc/presentation/redox-titrations-with-potassium-permanganate-zh.pdf>