

金門地區第 58 屆中小學科學展覽會
作品說明書

科 別：生物

組 別：國中組

作品名稱：玩命關頭 C

關 鍵 詞：維生素 C、蔬果、氧化還原

編 號：

玩命關頭 C

壹、摘要：

生活中常會接觸到一些關於維生素 C 流失的訊息，我們很好奇這是實情還是謠言，在經過實驗之後，我們發現高溫、光照還有長時間暴露在空氣中的確會對維生素 C 造成破壞，川燙也的確是對維生素 C 破壞比較好的料理方式，浸泡也的確容易造成維生素 C 流失，但對於加醋會形成保護，加鹽會造成破壞這兩個論點就得不到實驗證明。

貳、研究動機：

在 Line 和臉書上常會收到朋友間好康道相報的訊息，某天我們又收到好幾篇內容大同小異的健康快訊，其中心思想就是我們生活中雖然吃了很多含有維生素 C 的蔬果，但因為烹調方式等等的問題，導致我們雖然吃了很多含有維生素 C 的食物，但絕大部分卻都流失浪費了，因此我們就想研究看看這到底是真的假的，還是又是有心人在危言聳聽。

參、研究目的：

- (一) 探討溫度對維生素 C 的影響
- (二) 探討鹽與醋對維生素 C 的影響
- (三) 測試光照對維生素 C 的影響
- (四) 探討在不同條件下，蔬菜與水果中維生素 C 含量的改變

肆、研究器材：

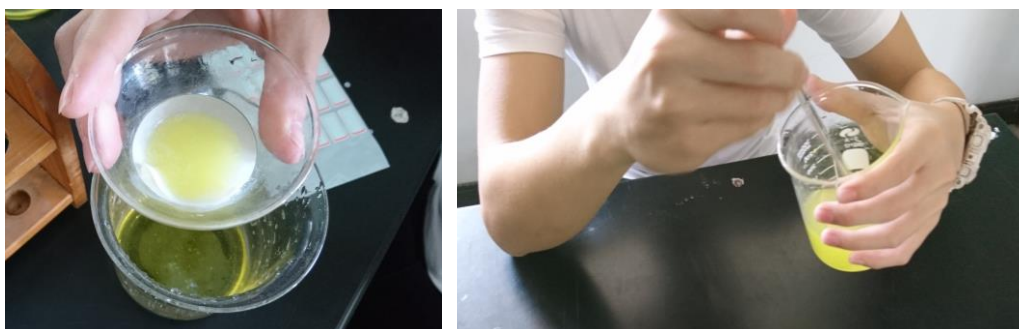
維生素 C 錠、澱粉、碘酒、燒杯、量筒、研鉢、溫度計、橘子、油菜、陶瓷纖維網、三腳架、酒精燈。

伍、研究過程：

一、維生素 C 組：

(一) 實驗前準備：

1. 將 10ml 的碘液加入 90ml 的水中，配置成十分之一濃度的碘液溶液備用。
2. 將一顆維生素 C 錠研磨成細粉，接著將維生素 C 錠粉溶解在 100ml 的水中。
3. 將 2g 的鹽加入 100ml 的水中，攪拌至完全溶解，放置備用。



(二) 水溫組：

1. 用大燒杯取來飲水機的熱水，配合冷水配置 40°C、60°C、80°C、100°C 的燒杯水備用，其中 80°C 和 100°C 的水直接放置在酒精燈上加溫，用溫度計追蹤

燒杯水的溫度，並以冷熱水調節，令其水溫保持實驗要求的數據。

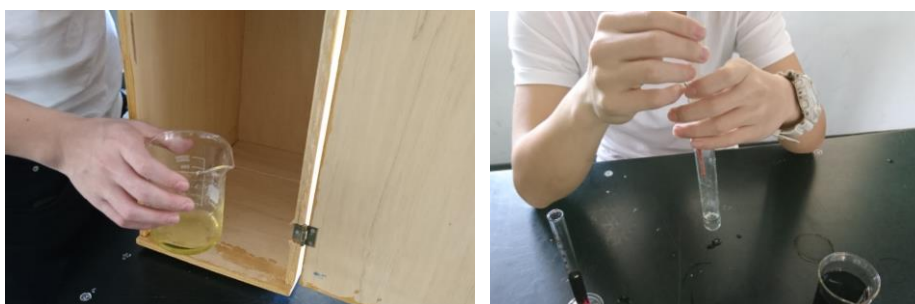
2. 取 1ml 的維生素 C 溶液放入試管，放置在室溫燒杯中當對照組。
3. 取 1ml 的維生素 C 溶液放入試管，將試管放置在步驟 2 的各組燒杯中，靜置 10 分鐘，期間持續以冷熱水調節燒杯的水溫。
4. 取出試管，分別加入十分之一濃度的碘液滴定，直到溶液轉變成黃褐色，並記錄所需要的碘液數量。

(三) 鹽醋組：

1. 用大燒杯取來飲水機的熱水，直接放置在酒精燈上加溫直至沸騰。
2. 取 1ml 的維生素 C 溶液放入試管，放置在室溫燒杯中當對照組。
3. 取 1ml 的維生素 C 溶液放入 2 支試管內，分別加入 2ml 配置好的鹽水或 2ml 市面上販售的醋，將加入鹽水或醋的維生素 C 試管放入室溫的燒杯中，待 10 分鐘後取出。
4. 取 1ml 的維生素 C 溶液放入 2 支試管內，分別加入 2ml 配置好的鹽水或 2ml 市面上販售的醋，將加入鹽水或醋的維生素 C 試管放入沸騰的燒杯中，待 10 分鐘後取出。
5. 取出試管，分別加入十分之一濃度的碘液滴定，直到溶液轉變成黃褐色，並記錄所需要的碘液數量。

(四) 光照組：

1. 將配置好的 100ml 維生素 C 水溶液用量筒平均分成兩杯。
2. 將其中一杯放置在顯微鏡的箱子中，隔絕日照。
3. 將另外一杯放置在能照到日光的實驗桌上。
4. 取 1ml 的維生素 C 溶液放入試管內，加入十分之一濃度的碘液滴定，直到溶液轉變成黃褐色，並記錄所需要的碘液數量，為第 0 天的數據。
5. 每隔一天各取 1ml 的維生素 C 溶液加入試管，分別加入十分之一濃度的碘液滴定，直到溶液轉變成黃褐色，並記錄所需要的碘液數量。



(五) 光照組 (改)：

1. 將配置好的 100ml 維生素 C 水溶液用量筒平均分成兩杯。
2. 將其中一杯放置在顯微鏡的箱子中，隔絕日照。
3. 將另外一杯放置在能照到日光的實驗桌上。
4. 取 1ml 的維生素 C 溶液放入試管內，加入十分之一濃度的碘液滴定，直到溶液轉變成黃褐色，並記錄所需要的碘液數量，為第 0 天的數據。

- 每隔一天將兩杯維生素 C 溶液加水，令該溶液維持在 100ml，充分攪拌均勻後，各取 1ml 的維生素 C 溶液加入試管，分別加入十分之一濃度的碘液滴定，直到溶液轉變成黃褐色，並記錄所需要的碘液數量。

二、橘子果汁組：

(一) 實驗前準備：

- 將 10ml 的十分之一碘液加入 90ml 的水中，配置成百分之一濃度的碘液溶液備用。
- 將橘子榨汁，並用乾淨的抹布過濾兩次，接著用濾紙過濾，放置一旁備用。
- 將 2g 的鹽加入 100ml 的水中，攪拌至完全溶解，放置備用。



(二) 水溫組：

- 用大燒杯取來飲水機的熱水，配合冷水配置 40℃、60℃、80℃、100℃ 的燒杯水備用，其中 80℃ 和 100℃ 的水直接放置在酒精燈上加溫，用溫度計追蹤燒杯水的溫度，並以冷熱水調節，令其水溫保持實驗要求的數據。
- 取 1ml 的橘子果汁放入試管，放置在室溫燒杯中當對照組。
- 取 1ml 的橘子果汁放入試管，將試管放置在步驟 2 的各組燒杯中，靜置 10 分鐘，期間持續以冷熱水調節燒杯的水溫。
- 取出試管，分別加入百分之一濃度的碘液滴定，直到溶液轉變成黃褐色，並記錄所需要的碘液數量。

(三) 鹽醋組：

- 用大燒杯取來飲水機的熱水，直接放置在酒精燈上加溫直至沸騰。
- 取 1ml 的橘子果汁放入試管，放置在室溫燒杯中當對照組。
- 取 1ml 的橘子果汁放入 2 支試管內，分別加入 2ml 配置好的鹽水或 2ml 市面上販售的醋，將加入鹽水或醋的橘子果汁放入室溫的燒杯中，待 10 分鐘後取出。
- 取 1ml 的橘子果汁放入 2 支試管內，分別加入 2ml 配置好的鹽水或 2ml 市面上販售的醋，將加入鹽水或醋的橘子果汁試管放入沸騰的燒杯中，待 10 分鐘後取出。
- 取出試管，分別加入百分之一濃度的碘液滴定，直到溶液轉變成黃褐色，並記錄所需要的碘液數量。

三、蔬菜組：

(一) 實驗前準備：

- 將 10ml 的十分之一碘液加入 90ml 的水中，配置成百分之一濃度的碘液溶液備用。

2. 將油菜的葉子撕下，以天平秤量 10g 的蔬菜葉子，分堆備用。
3. 將 2g 的鹽加入 100ml 的水中，攪拌至完全溶解，放置備用。
4. 將 5g 的澱粉加入 100ml 的水中，攪拌令其混合均勻，放置備用。

(二) 水溫組：

1. 用大燒杯取來飲水機的熱水，配合冷水配置 40°C、60°C、80°C、100°C 的燒杯水備用，其中 80°C 和 100°C 的水直接放置在酒精燈上加溫，用溫度計追蹤燒杯水的溫度，並以冷熱水調節，令其水溫保持實驗要求的數據。
2. 取兩杯 100ml 室溫的水放入燒杯中，再將秤好的蔬菜葉子完全浸入燒杯水中，其中一組浸泡 10 分鐘，一組浸泡 30 分鐘。
3. 取 100ml 的不同水溫的水放入燒杯中，再將秤好的蔬菜葉子完全浸入燒杯水中，浸泡 10 分鐘（例外：100°C 有兩組加熱時間延長為 20 及 30 分鐘），其中 80°C 以上的組別以酒精燈直接加熱控制水溫，其他組別則將燒杯放入大燒杯中，期間持續以添加冷熱水來控制大燒杯的水溫。
4. 取 100ml 的沸騰的滾水，將 10g 蔬菜葉子丟入 30 秒，接著取出蔬菜葉子備用。
5. 將步驟 2~4 中的蔬菜葉子以研鉢磨碎，並用濾紙過濾殘渣。
6. 取 5ml 的蔬菜水，接著以百分之一濃度的碘液滴定，直到溶液轉變成黃褐色，並記錄所需要的碘液數量。
7. 取 1ml 研磨過濾的蔬菜汁加入試管，再加入 5ml 的澱粉溶液，接著以百分之一濃度的碘液滴定，直到澱粉沉澱物邊緣轉變成藍紫色，並記錄所需要的碘液數量。



(三) 鹽醋組：

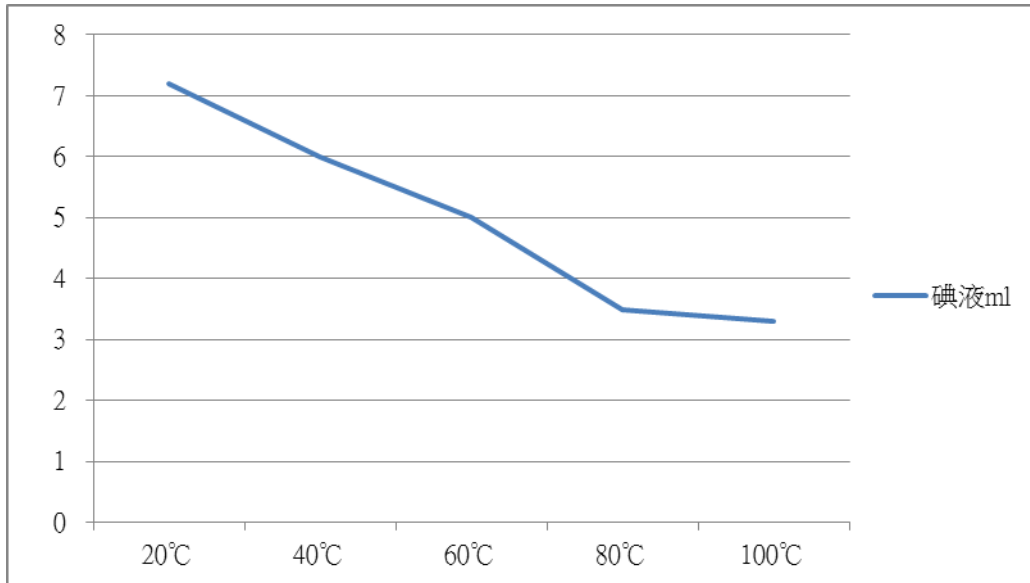
1. 用大燒杯取來飲水機的熱水，直接放置在酒精燈上加溫直至沸騰。
2. 以水溫組室溫浸泡 10 分鐘的蔬菜當對照組。
3. 取 2ml 配置好的鹽水或 2ml 市面上販售的醋，分別加入放好 100ml 的室溫的燒杯中，再將秤好的蔬菜葉子完全浸入燒杯水中，浸泡 10 分鐘。
4. 取 2ml 配置好的鹽水或 2ml 市面上販售的醋，分別加入 100ml 沸騰的滾水，再將秤好的蔬菜葉子完全浸入燒杯水中，持續以酒精燈加熱 10 分鐘。
5. 將步驟 2~4 中的蔬菜葉子以研鉢磨碎，並用濾紙過濾殘渣。
6. 取 5ml 的蔬菜水，接著以百分之一濃度的碘液滴定，直到溶液轉變成黃褐色，並記錄所需要的碘液數量。

7. 取 1ml 研磨過濾的蔬菜汁加入試管，再加入 5ml 的澱粉溶液，接著以百分之一濃度的碘液滴定，直到澱粉沉澱物邊緣轉變成藍紫色，並記錄所需要的碘液數量。

陸、研究結果：

一、維生素 C 水溫組結果（本實驗碘液濃度為十分之一）：

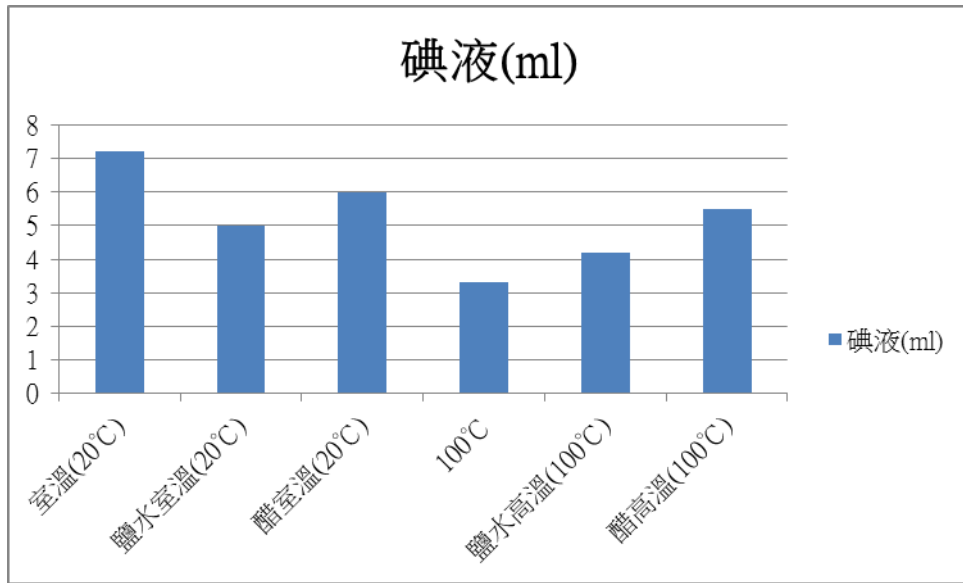
溫度	室溫(20°C)	40°C	60°C	80°C	100°C
碘液(ml)	7.2	6	5	3.5	3.3



由圖表明顯可以看到隨著水溫越高，所消耗的碘液量越少，代表溶液中所含有的維生素 C 含量隨著水溫的提高而降低，而在 60°C 以下的組別，碘液下降的量幾乎呈現線型，代表隨著水溫變高，維生素 C 含量下降得越快，但在 80°C 以上的組別差異卻不是很大，代表維生素 C 被破壞的速度差不多。

二、維生素 C 醋鹽組結果（本實驗碘液濃度為十分之一）：

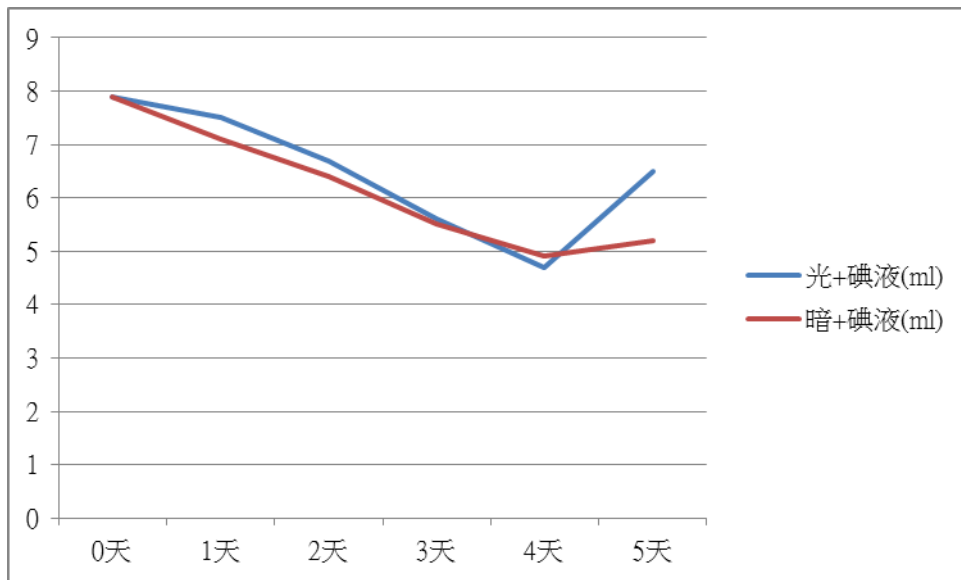
溫度	室溫(20°C)	100°C	鹽水室溫(20°C)	鹽水高溫(100°C)	醋室溫(20°C)	醋高溫(100°C)
碘液(ml)	7.2	3.3	5	4.2	6	5.5



由圖表看不太出來醋對維生素 C 有明顯的保護作用，也看不太出來鹽對維生素 C 有明顯的破壞作用。

三、維生素 C 光暗組結果（本實驗碘液濃度為十分之一）：

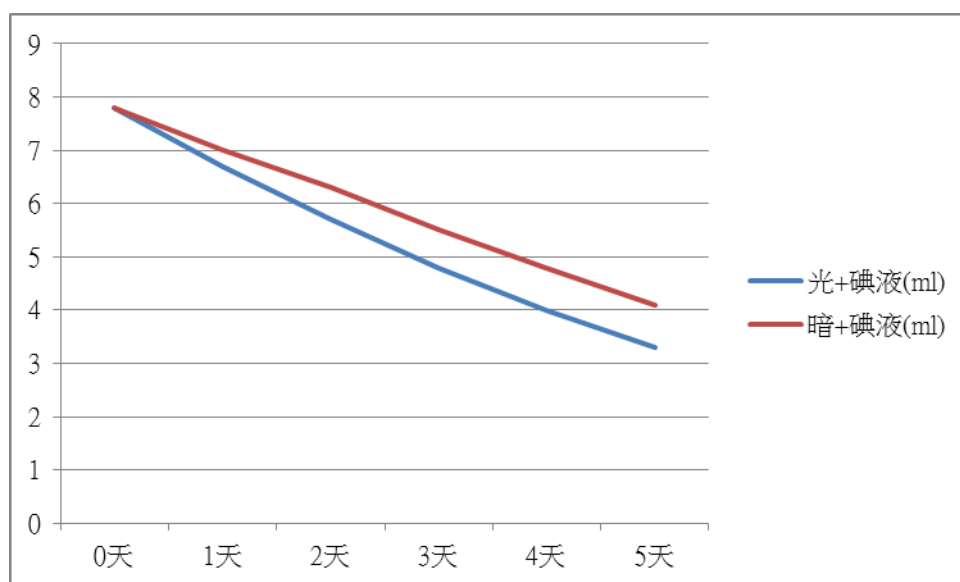
天數	0 天	1 天	2 天	3 天	4 天	5 天
光+碘液(ml)	7.9	7.5	6.7	5.6	4.7	6.5
暗+碘液(ml)	7.9	7.1	6.4	5.5	4.9	5.2



從圖表中可以明顯的看出來第五天的結果實在是太奇怪了，維生素 C 怎麼可能變多？推測可能是那天太熱，溶液中的水分蒸發太多，導致結果誤差太大，所以決定重做一次實驗。

四、維生素 C 光暗組（改）結果（本實驗碘液濃度為十分之一）：

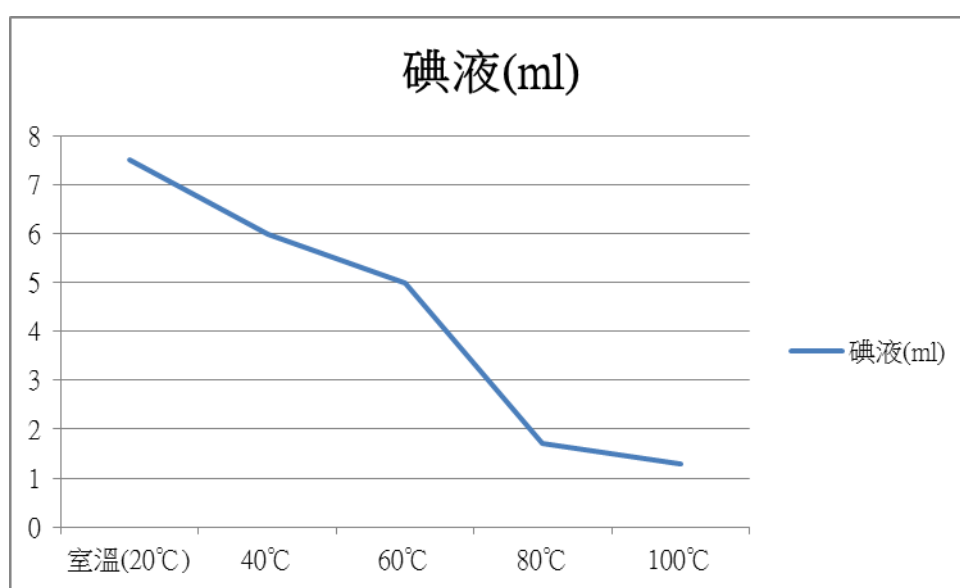
天數	0天	1天	2天	3天	4天	5天
光+碘液(ml)	7.8	6.7	5.7	4.8	4.0	3.3
暗+碘液(ml)	7.8	7.0	6.3	5.5	4.8	4.1



從圖表中可以明顯的看出光照組維生素 C 下降的速度比暗組來得快，顯示陽光對於維生素 C 有一點的破壞能力。

五、橘子果汁水溫組結果（本實驗碘液濃度為百分之一）：

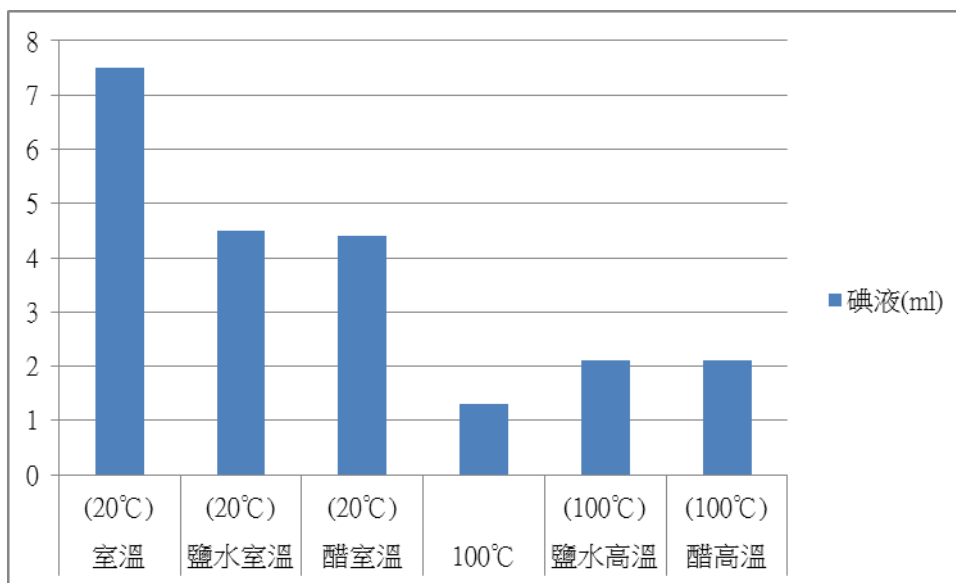
溫度	室溫(20°C)	40°C	60°C	80°C	100°C
碘液(ml)	7.5	6	5	1.7	1.3



由圖表明顯可以看到隨著水溫越高，所消耗的碘液量越少，代表溶液中所含有的維生素 C 含量隨著水溫的提高而降低，和維生素 C 組一樣，在 80°C 以上的組別差異卻不是很大，代表維生素 C 被破壞的速度差不多。

六、橘子果汁醋鹽組結果（本實驗碘液濃度為百分之一）：

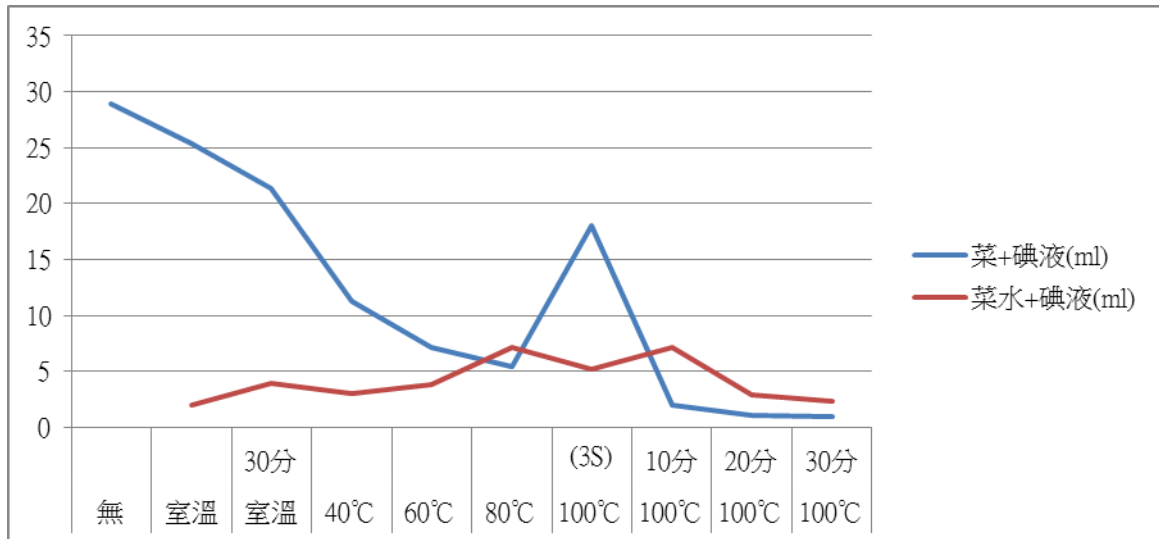
溫度	室溫 (20°C)	100°C	鹽水室溫 (20°C)	鹽水高溫 (100°C)	醋室溫 (20°C)	醋高溫 (100°C)
碘液(ml)	7.5	1.3	4.5	2.1	4.4	2.1



由圖表看不太出來醋對維生素 C 有明顯的保護作用，也看不太出來鹽對維生素 C 有明顯的破壞作用。

七、蔬菜水溫組結果（本實驗碘液濃度為百分之一）：

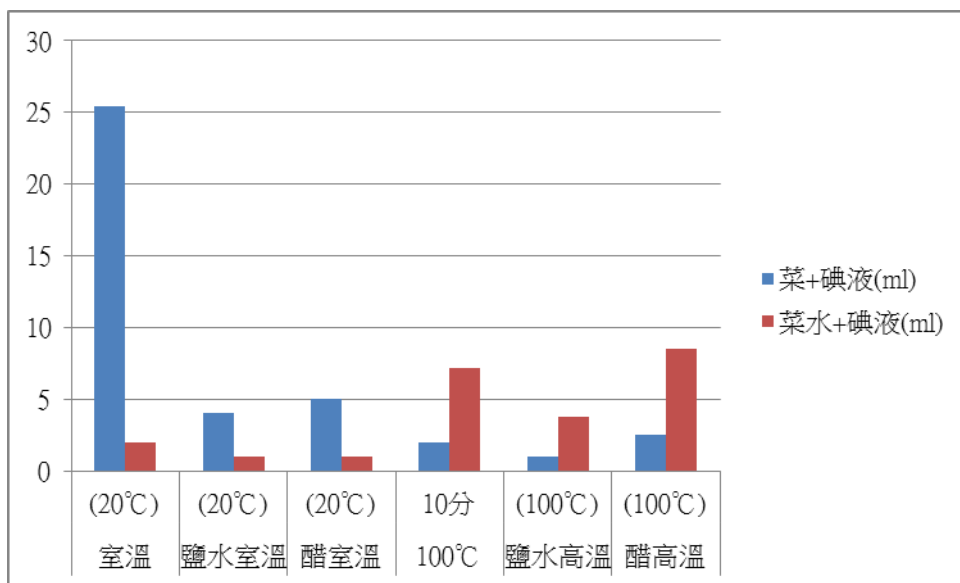
溫度	無	室溫	室溫 30分	40°C	60°C	80°C	100°C (35)	100°C 10分	100°C 20分	100°C 30分
菜+碘液 (ml)	28.9	25.4	21.3	11.3	7.2	5.4	18	2	1.1	1
菜水+碘液 (ml)		2	4	3	3.8	7.2	5.2	7.2	2.9	2.3



由圖表明顯可以看到隨著水溫越高，所消耗的碘液量越少，代表溶液中所含有的維生素 C 含量隨著水溫的提高而降低，而在 100°C 的組別，只川燙 30 秒的組碘液下降的數值並不多，顯示該組維生素 C 被破壞的不是很大，而加熱 100°C 10 分鐘以上的組則看不出來明顯的區別，顯示溫度一但超過一定值，維生素 C 已經被破壞得差不多，再加熱造成的影響也差異不大。比較有無浸泡的蔬菜組，可以發現浸泡的確會造成蔬菜中維生素 C 的流失到水中，而隨著溫度的提高，蔬菜中維生素 C 流失到水中的速度也會稍微變快。

八、蔬菜醋鹽組結果（本實驗碘液濃度為百分之一）：

溫度	室溫 (20°C)	100°C 10分	鹽水室溫 (20°C)	鹽水高溫 (100°C)	醋室溫 (20°C)	醋高溫 (100°C)
菜+碘液(ml)	25.4	2	4	1	5	2.5
菜水+碘液(ml)	2	7.2	1	3.8	1	8.5



由圖表看不太出來醋對維生素 C 有明顯的保護作用，也看不太出來鹽對維生素 C 有明顯的破壞作用，亦看不出來加鹽組的維生素 C 有比較容易溶解在水中的情況。

柒、討論

- 一、不論是哪一組，都能觀察到高溫對維生素 C 的破壞，溫度越高，破壞的速度越快，不過一但溫度超過 80°C，碘液下降的速度就變得差不多，顯示高溫對維生素 C 的破壞能力有其臨界值，一但高過某個溫度，則破壞能力就會差不多。
- 二、加熱超過 100°C 時，對維生素 C 的破壞力已達臨界點，就算再延長加熱時間，結果也沒多大改變。
- 三、光照會對維生素 C 造成破壞，且暴露在空氣中的時間越長，維生素 C 的含量也會隨之下降。
- 四、不論是加鹽還是加醋，都看不到對維生素 C 顯著的破壞或是保護。
- 五、浸泡的確會使蔬菜中的維生素 C 流失到水中，而隨著浸泡的時間越長，或者室溫度的提高，流失的情況會越明顯，但加熱的時間過長，溶解在水中的維生素 C 含量反而變少，推測應該是被高溫破壞了。

捌、結論

- 一、溫度的確會對維生素 C 造成破壞，溫度越高，維生素 C 被破壞得越厲害，但溫度一但超過 80°C，則破壞的幅度會差不多，就算延長加熱時間，也不會有多大改變。
- 二、光照的確會加速對維生素 C 的破壞，另外隨著時間的經過，不管光照組或是暗組的維生素 C 的含量也會逐步下降，顯示維生素 C 暴露在空氣中，會逐漸的氧化。
- 三、不論是哪一組，加鹽都看不到對維生素 C 明顯的破壞，也看不出來醋有起到保護作用。
- 四、川燙這種烹飪方式，的確能有效減少對維生素 C 的破壞。
- 五、浸泡蔬菜的確會讓部分維生素 C 溶解在水中，浸泡的時間越長，效果越明顯。

玖、參考書籍

- (一)國中自然與生活科技第一冊第三課。臺北縣：康軒。
- (二)國中自然與生活科技第四冊第二課。臺北縣：康軒
- (三) 別讓營養流失！維生素 C 的九大天敵<https://read01.com/y6Rgn5.html#.WsSVE9Ruals>