

中華民國第 56 屆中小學科學展覽會

作品說明書

國小組 化學科

080219

是皮在氧？還是會葉來葉氧

學校名稱：新北市三重區正義國民小學

作者： 小六 邱渝倩 小六 吳宇珩 小六 鄭仕承 小六 徐友威 小六 陳奕寧 小五 林品融	指導老師： 謝恩澤 胡永輝
---	-------------------------

關鍵詞：雙氧水、增豔漂白水、香蕉葉

摘要

在製造氧氣實驗課程時常常會浪費胡蘿蔔，本實驗為找尋替代紅蘿蔔催化雙氧水的瓜果、果皮、植物根、莖與葉片，或校園中常出現的哪些植物適合做催化雙氧水與替代雙氧水的溶液。研究發現地瓜、香蕉與香蕉皮在 5 分鐘催化雙氧水產生 500ml 氧氣，橘子皮可在 15 分鐘催化雙氧水產生 500ml 氧氣；校園中幾乎都有的：茄苳、大花咸豐草、樟樹、榕樹葉可以在 45 分鐘左右催化產生氧氣；而芭樂葉、香蕉葉、香蕉葉柄、芸香科植物如檸檬葉與柚子葉在 20~30 分鐘就可以催化雙氧水產生 500ml 氧氣，非常適合替代紅蘿蔔；實驗研究也發現增艷漂白水含有雙氧水成分非常適合代替雙氧水製作氧實驗，不至於作實驗時被濃度高的雙氧水灼傷，而一般含次氯酸鈉的漂白水無法替代雙氧水作氧實驗。

壹、研究動機

自然老師教我們依照課本用紅蘿蔔做課本製造氧氣實驗，做完實驗時切塊狀或片狀的紅蘿蔔很費時，而且做完實驗要清理掉紅蘿蔔更麻煩，泡過雙氧水的紅蘿蔔更不能拿來煮食，雖然紅蘿蔔很便宜，但是浪費食物總是不好；而且同學們常常紅蘿蔔忘記帶，沒辦法做實驗。我心想有沒有在製造氧氣時可以替代紅蘿蔔的根莖或葉的植物，或是果皮，有沒有在校園就可以輕易取得的植物，才不至於在忘記帶實驗材料時也能做製造氧氣實驗的校園植物，老師說如果想做這實驗，可以提供雙氧水給我；但是要注意安全，因為濃度高的雙氧水會腐蝕皮膚。所以，我也想知道如果沒有老師給的雙氧水，還有什麼溶液也可以用來製造氧氣？我找幾個同學一起來做研究。

貳、研究目的

- 一、想瞭解哪些平常容易取得的水果或果皮可以用來催化雙氧水製造氧氣。
- 二、校園中的植物葉片或果實有哪些也可以用來催化雙氧水製造氧氣。
- 三、驗證前人做過的結果與我們自己做的實驗結果會有差異性嗎？
- 四、生活中容易取得的什麼溶液也可以用來製造氧氣。
- 五、校園中可以催化雙氧水製造氧氣的常見植物果實或葉片也能催化容易取得的溶液製造氧氣嗎？

參、研究設備及器材

- 一、器材：三角錐形瓶、打火機、0.2 公升透明夾鏈袋、線香、計時器。
- 二、溶液：雙氧水、漂白水、增艷漂白水。
- 三、果實：金桔、香蕉、羊蹄甲莢果、芭樂、木瓜、茄冬果實、蘋果、水梨。
- 四、根莖葉柄：地瓜、香蕉葉柄。
- 五、瓜果皮：橘子皮、柚子皮、火龍果皮、香蕉皮、甜柿皮、奇異果皮、蘋果皮、水梨皮。
- 六、葉片：地瓜葉、樟樹葉、檸檬葉、芭樂葉、柚子葉、大花咸豐草葉。
- 七、厚葉片：到手香、落地生根、福木、榕樹葉、茄苳葉、香蕉葉、乾燥香蕉葉。

肆、研究過程或方法

- 一、文獻探討：在雙氧水加入紅蘿蔔等食物會加速氧氣產生，原因是食物本身含有一種叫「過氧化氫酶」的酵素，這種酵素可以加速雙氧水分解成水和氧氣。催化劑可以加速反應的進行，促使雙氧水分解出氧氣。但是最後催化劑的質量並不會減少，因為它並沒有參與反應。所以沒有加催化劑，還是會產生氧氣，只是速度會比較慢。搜尋歷屆科展在 44、45、51、52 都有豐富研究成果，有些認為大花咸豐草或動物內臟做催化雙氧水效果顯著，45 與 52 屆研究者認為蘋果與蘋果皮催化雙氧水製氧效果不明顯，氧氣微量，不足以使點燃線香變亮，我們想針對該實驗重複做研究確認。
- 二、請同學幫忙收集瓜果皮與葉片。另外收集校園常見植物葉片並加分類為厚質葉與薄質葉。
- 三、比較 100 公克重的瓜果實或果皮或葉片，放入 200 毫升雙氧水可製造出多少氧氣；操作實驗記錄哪一種瓜果實或果皮或葉片可以在一定時間收集最多氧氣。
- 四、邀請同學一起把觀察結果寫成科學研究紀錄。

伍、研究結果

一、配製雙氧水濃度與收集催化雙氧水根莖葉或瓜果

(一) 配製濃度 20%的雙氧水(500 毫升濃度 35%的雙氧水加入 375c.c 清水)，準備漂白水及增豔漂白水。

(二) 到校園中採集一般校園常見的植物葉片：茄冬葉、樟樹葉、大花咸豐草葉；另外在本校校園中再採集芭樂葉、金桔葉、檸檬葉、柚子葉、地瓜葉、到手香葉、落地生根葉、福木葉與榕樹葉。在校園中再採集茄冬果實、羊蹄甲莢果、香蕉葉的葉柄。

(三) 準備香蕉皮、橘子皮、柚子皮、芭樂、地瓜。

二、根、瓜果、瓜果皮和常見校園植物葉片催化雙氧水製造氧氣實驗。

(一) 地瓜也可以像紅蘿蔔催化雙氧水催化製造氧氣嗎？

實驗：把地瓜切成小塊狀放在三角錐形瓶，再把三角錐形瓶瓶口套上容量 200 毫升的透明夾鏈袋，紀錄地瓜可以催化雙氧水製造氧氣或可否收集到氧氣嗎？


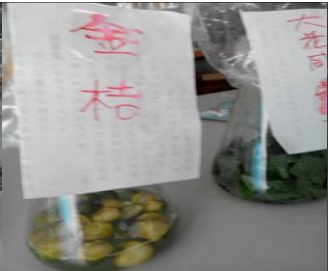
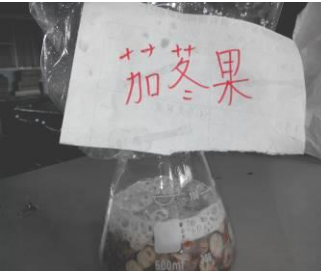

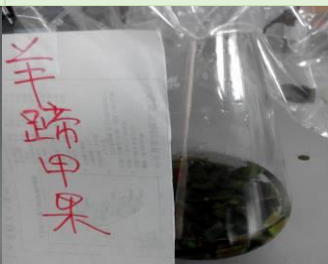

結果：可以收集到氧氣如下。

照片			
說明	地瓜切塊加入 200 毫升濃度 20%雙氧水收集氧氣。	地瓜可以催化雙氧水製造氧氣。	地瓜收集的氧氣可以使線香燃燒起來。

(二)瓜果類的香蕉、金桔、茄冬果實、木瓜、羊蹄甲莢果、芭樂可以像紅蘿蔔催化雙氧水製造氧氣嗎？

實驗：同步驟(一) 紀錄香蕉、金桔、茄冬果實、木瓜、羊蹄甲莢果、芭樂可以催化雙氧水製造氧氣或可否收集到氧氣。


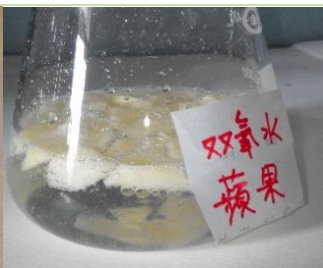
結果：如下。


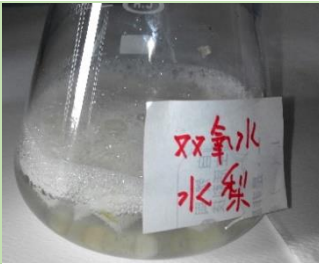
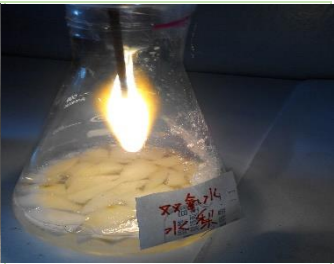
照片			
說明	香蕉可以催化雙氧水製造氧氣。	金桔可以催化雙氧水製造氧氣。	茄冬果實可以催化雙氧水製造氧氣。
照片			
說明	木瓜可以催化雙氧水製造氧氣。	羊蹄甲莢果無法催化雙氧水收集到氧氣，沒有氣泡產生。	芭樂可以快速催化雙氧水收集到氧氣。

(三) 45 屆與 52 屆全國科展作品提到蘋果、水梨催化雙氧水製造氧氣只能產生微細氣泡，效果不顯著，真的無法讓線香變亮嗎？

實驗：同步驟(一)紀錄蘋果、水梨是否真的蒐集氧氣泡效果不佳，並用點燃線香測試是否無法使線香變亮。

結果：如下。

照片			
說明	蘋果切塊準備加入 200 毫升濃度 20% 雙氧水收集氧氣。	蘋果可以催化雙氧水製造氧氣(照片中蘋果果肉有大氣泡)。	蘋果收集的氧氣可以使線香燃燒明顯變亮起來。

照片			
說明	水梨切塊準備加入 200 毫升濃度 20% 雙氧水收集氧氣。	水梨可以催化雙氧水製造氧氣。	水梨收集的氧氣可以使線香燃燒起來。

(四) 各種果皮可以像紅蘿蔔催化雙氧水製造氧氣嗎？

實驗：同步驟(一) 紀錄香蕉皮、甜柿皮、火龍果皮、柚子皮、橘子皮、奇異果皮可以催化雙氧水製造氧氣或可否收集到氧氣嗎？

結果：如下。

照片			
說明	香蕉皮可以催化雙氧水製造氧氣。	甜柿皮可以催化雙氧水製造氧氣。	火龍果皮可以收集到氧氣。
照片			
說明	柚子皮可以催化雙氧水製造氧氣。	鳳梨皮可以催化雙氧水收集到氧氣。	奇異果皮可以快速催化雙氧水收集到氧氣。

(五) 蘋果皮與水梨皮可以像紅蘿蔔催化雙氧水製造氧氣嗎？

實驗：同步驟(一) 紀錄蘋果皮、水梨皮、可以催化雙氧水製造氧氣或可否收集到氧氣嗎？

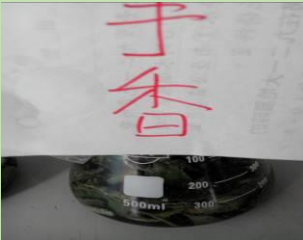
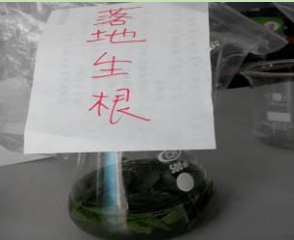
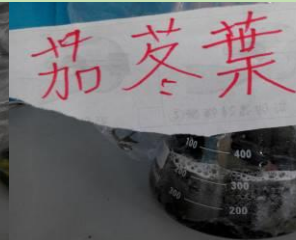
結果：如下。

照片			
說明	蘋果皮加入 200 毫升濃度 20%雙氧水收集氧氣。	蘋果皮可以催化雙氧水製造氧氣(照片中蘋果果肉有大氣泡)。	蘋果皮收集的氧氣可以使線香燃燒明顯變亮起來。
照片			
說明	水梨皮加入 200 毫升濃度 20%雙氧水收集氧氣。	水梨皮可以催化雙氧水製造氧氣。	水梨皮收集的氧氣可以使線香燃燒起來。

(六) 校園中的植物屬於厚葉的適合用來催化雙氧水製造氧氣嗎？

實驗：收集校園中的厚葉植物葉片，如：到手香、落地生根、茄苳葉、榕樹葉、福木、香蕉葉等六種植物葉片與葉柄，同步驟(一) 紀錄這五種葉片與葉柄可以催化雙氧水製造氧氣或可否收集到氧氣嗎？

結果：如下照片與說明。

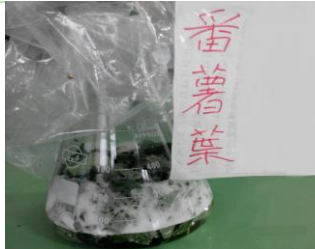
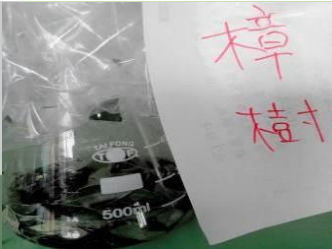

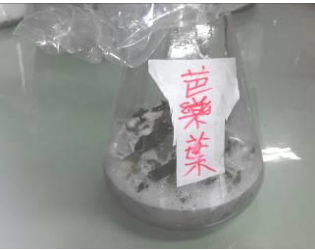
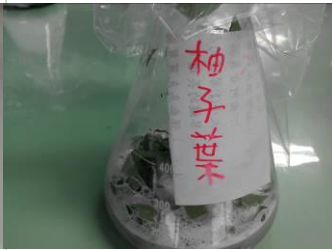

照片			
說明	到手香葉片無法催化雙氧水製造氧氣。	落地生根無法催化雙氧水製造氧氣。	茄苳葉片可以催化雙氧水製造氧氣。

照片			
說明	榕樹葉片可以催化雙氧水製造氧氣。	福木葉片無法催化雙氧水製造氧氣。	香蕉葉可以催化雙氧水製造氧氣。

(七) 校園其他葉片屬於紙質或較薄葉片的植物，能否催化雙氧水製造氧氣？

實驗：收集校園中的地瓜葉、樟樹葉、檸檬葉、芭樂葉、柚子葉、大花咸豐草葉
 同步驟(一) 紀錄這六種葉片可以催化雙氧水製造氧氣或可否收集到氧氣嗎？

結果：如下照說明。

照片			
說明	地瓜葉葉片可以催化雙氧水製造氧氣。	樟樹葉可以催化雙氧水製造氧氣。	檸檬葉葉片可以催化雙氧水製造氧氣。
照片			
說明	芭樂樹葉片可以催化雙氧水製造氧氣。	柚子樹葉片可以催化雙氧水製造氧氣。	大花咸豐草葉片可以催化雙氧水製造氧氣。

三、根、莖、瓜果、瓜果皮與葉片收集的氧氣量與收集時間分別是？

(一) 利用 100 克地瓜切片，催化 200 毫升雙氧水製造氧氣可以收集多少氧氣？

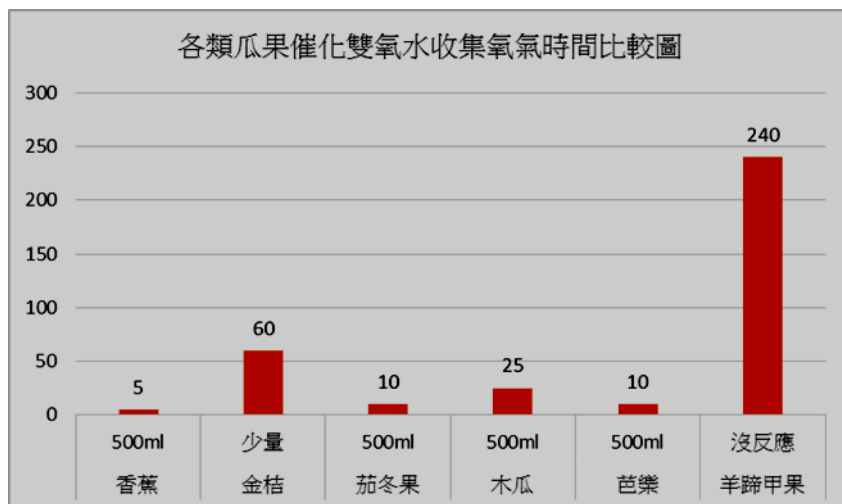
實驗結果：可以收集到 500 毫升以上氧氣(含瓶內與透明塑膠袋內)時間約 10 分鐘。

(二) 香蕉、金桔、茄冬果、木瓜、芭樂、羊蹄甲莢果之瓜果類收集到的氧氣量與時

問 如何？

實驗收集結果：六種瓜果有五種分別是：香蕉、甜柿、金桔、木瓜、芭樂可以收集到氧氣，收集到的氧氣量如下所示。

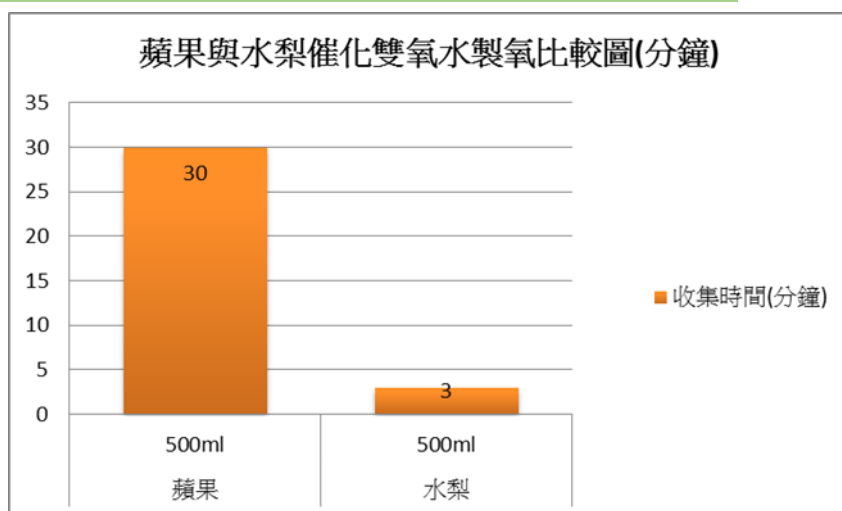
瓜果名稱	香蕉	金桔	茄冬果	木瓜	芭樂	羊蹄甲果
收集氧氣量	500ml	少量	500ml	500 ml	500ml	沒反應
收集時間(分鐘)	5	60	10	25	10	240



(三) 蘋果、水梨催化雙氧水製造的氧氣量是多少？

實驗收集結果：蘋果與水梨收集到的氧氣量如下表所示。

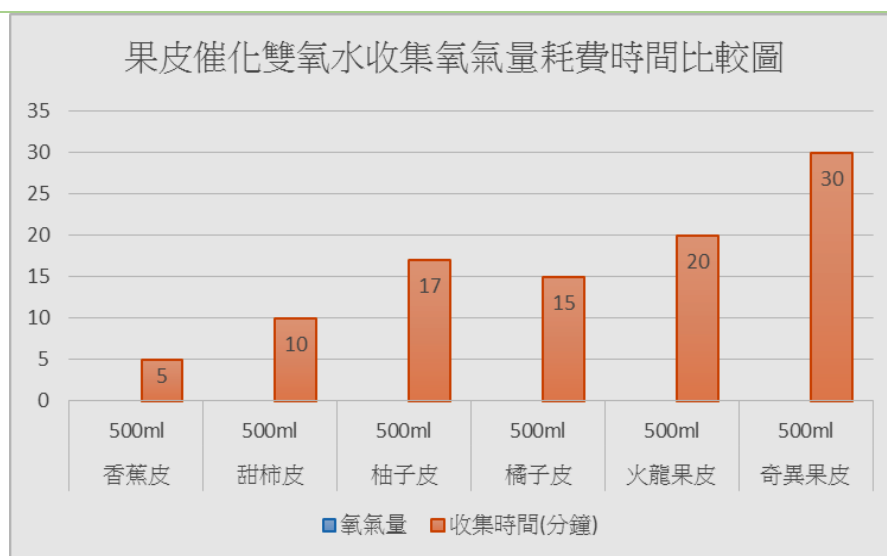
水果名稱	蘋果	水梨
收集到氧氣量	500ml	500ml
收集時間(分鐘)	30	3



(四) 香蕉皮、甜柿皮、柚子皮、橘子皮、火龍果皮、奇異果皮催化雙氧水製造的氧氣量是多少？

實驗收集結果：收集到的氧氣量如下表所示。

瓜果皮名稱	香蕉皮	甜柿皮	柚子皮	橘子皮	火龍果皮	奇異果皮
收集到氧氣量	500ml	500ml	500ml	500ml	500ml	500ml
收集時間(分鐘)	5	10	17	15	20	30



(五) 厚葉植物葉片，如：榕樹、茄冬與香蕉葉收集到的氧氣量是多少？

驗收集結果：收集到的氧氣量如下表所示。




葉片葉柄名稱	榕樹葉	茄冬葉	香蕉葉
收集到氧氣量	500ml	500ml	500ml
收集時間(分鐘)	45	35	20

(六) 香蕉、香蕉皮、香蕉葉都可以催化雙氧水製造氧氣，香蕉葉柄可否也能達到效果？

推測：香蕉、香蕉皮、香蕉葉和香蕉葉柄應該都帶有可以催化雙氧水的酵素，所以香蕉葉柄應該可以催化雙氧水製造氧氣。

實驗：割取校園中的香蕉葉片，取葉柄部分切成小塊狀，放入三角錐形瓶，再加入 200 毫升濃度 20% 的雙氧水，並用 200ml 透明塑膠袋收集。

結果：如下表所示。

照片			
說明	取香蕉葉柄並切成小塊狀。	香蕉葉柄上立即有氣泡產生，15 分鐘就可以收集到 500ml 氧氣。	以點燃線香測試香蕉葉柄製造的氧氣可使線香立刻燃燒起來。

(七) 香蕉皮非常適合催化雙氧水製造氧氣，是香蕉皮外光滑皮部或香蕉皮內軟組織效果比較好？

推測：內皮軟組織比較好，因外部光滑組織感覺有蠟質保護不會催化雙氧水。

實驗：取香蕉皮刮下內皮軟組織 100 克與外皮光滑組織 100 克，測試兩者催化雙氧水製造氧氣效果。

結果：如下。

照片			
說明	香蕉外皮光滑層	加入雙氧水後立即產生大量小氣泡，5 分鐘即可收集到 500ml 氧氣	以點燃線香測試明顯燃燒起來
照片			
說明	香蕉內皮軟組織	加入雙氧水後立即產生大量小氣泡，5 分鐘即可收集到 500ml 氧氣	以點燃線香測試明顯燃燒起來

(八) 香蕉、香蕉皮、香蕉葉、香蕉葉柄都可以催化雙氧水製造氧氣，乾的香蕉葉是否也能催化雙氧水達到效果。

推測：完全乾燥的香蕉葉失去水分，、香蕉葉和香蕉葉柄應該都帶有可以催化雙氧水的酵素，所以香蕉葉柄應該可以催化雙氧水製造氧氣。

實驗：割取校園中的香蕉葉片，取葉柄部分切成小塊狀，放入三角錐形瓶，再加入 200 毫升濃度 20% 的雙氧水，並用 200ml 透明塑膠袋收集。

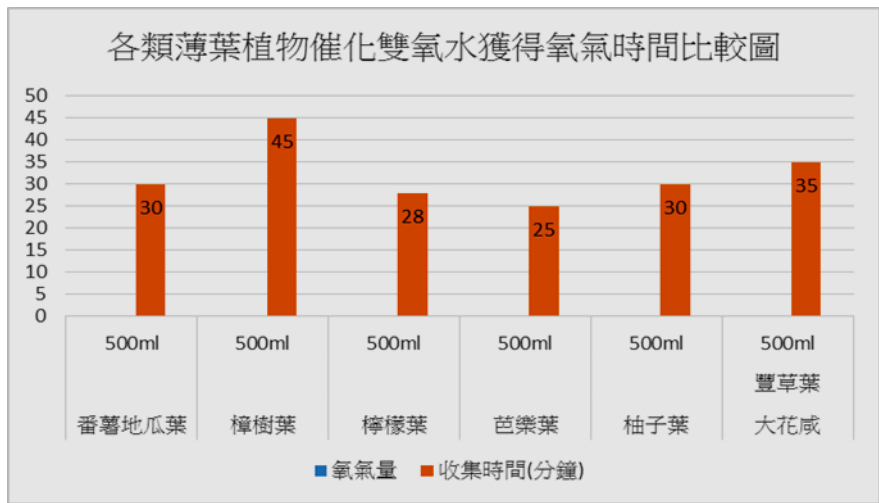
結果：如下。

照片			
說明	剪切乾燥香蕉葉	乾的香蕉葉泡在雙氧水 1 分鐘後開始有氧氣泡出現	30 分鐘後，以點燃線香測試明顯變亮
照片			
說明	剪切泡過水的乾香蕉葉	乾的香蕉葉泡水後再加入雙氧水，立即有小氣泡出現	10 分鐘後，以點燃線香測試明顯變亮

(九) 薄葉片的地瓜葉、樟樹葉、檸檬葉、芭樂葉、柚子葉、大花咸豐草葉製造的氧氣量是多少？

實驗收集結果：

葉片名稱	地瓜葉	樟樹葉	檸檬葉	芭樂葉	柚子葉	大花咸豐草葉
收集到氧氣量	500ml	500ml	500ml	500ml	500ml	500ml
收集時間(分鐘)	30	45	28	25	30	35



四、市售增豔漂白水號稱含有雙氧成分，也可以用來做為雙氧水的替代品被根莖瓜果或皮與葉片催化製造氧氣嗎？

實驗：分別在可快速催化雙氧水的香蕉皮、橘子皮、香蕉葉柄、芭樂葉、茄苳葉、檸檬葉、大花咸豐草葉加入市售增豔漂白水 200 毫升，觀察並收集是否有氧氣產生，並以點燃線香測試可否使線香燃燒更旺盛。

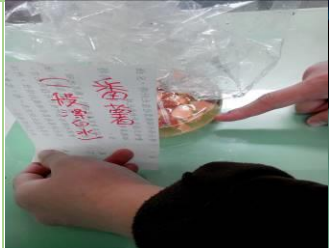
結果：如下。

照片			
說明	白水製造氧氣，並使點燃的線香燃燒。	白水製造氧氣，並使點燃的線香燃燒。	漂白水製造氧氣，並使點燃的線香燃燒。
照片			
說明	白水製造氧氣並使點燃線香燃燒。	白水製造氧氣並使點燃線香燃燒。	增豔漂白水製造氧氣並使點燃線香燃燒。

五、一般市售漂白水可以被上述香蕉皮、橘子皮或茄苳葉催化製造出氧氣嗎？

實驗：再以一般漂白水 200 毫升加入可快速催化雙氧水的地瓜、香蕉皮、檸檬葉觀察並收集是否有氧氣產生，若有收集到氧氣以點燃線香測試可否使線香燃燒更旺盛。

結果：實驗結果如下

照片			
說明	地瓜無法催化一般漂白水製造氧氣。	香蕉皮無法催化一般漂白水製造氧氣。	檸檬葉無法催化一般漂白水製造氧氣。

陸、討論

- 一、實驗發現地瓜催化雙氧水製造氧氣效果很好，可以立即反應，100 克中加入 200 毫升濃度 20%的雙氧水，10 分鐘就可以收集到 500ml 的氧氣，如果以濃度 35%的雙氧水 200 毫升，可以在 10 分鐘內收集到 1000ml 的氧氣。地瓜一年四季都容易取得，價格很便宜，所以我們選擇它來做實驗，切完剩餘部分可以繼續應用在五年級植物繁殖單元做觀察研究，或是種植在校園的菜圃延續它的利用價值而不至於浪費。
- 二、我們比較現有國小自然與生活科技課程發現，兩家出版社將氧氣單元排在上學期，一家在下學期，因此我們希望可以找到校園中就可以取得做催化氧氣的果實，無論課程在上學期或下學期都可以在校園中找到的瓜果實。香蕉一年四季都容易取得，本校種植的香蕉做實驗時未結果，所以直接請同學帶家裡無法食用的變黑香蕉做實驗，以免浪費。金桔、茄冬果、木瓜、芭樂、羊蹄甲莢果五種水果是本校校園內種植與取得，因此拿來做實驗。
- 三、驗證前人所做蘋果與水梨催化雙氧水實驗，前人認為這兩種水果效果不佳，我們反覆做 3 次發現效果非常好，而且 100 克切碎水梨催化 200ml 雙氧水 3 分鐘就可以收集到 500ml 氧氣量，可使線香燃燒起來；100 克切碎蘋果催化 200ml 雙氧水 30 分鐘就也

可以收集到 500ml 氧氣量，可以使線香明顯燃燒。我們認為可能是前人做的水果未切開，其次，他們加入的雙氧水量太少或是濃度過低。再驗證蘋果皮與水梨皮，效果與討論三一樣，催化雙氧水效果非常好，水梨皮 5 分鐘可以收集到 500ml 氧氣量，蘋果皮 40 分鐘也可以收集到 500ml 氧氣量並使線香燃燒起來。

四、實驗發現除了金桔催化雙氧水速度較慢，羊蹄甲莢果完全無法催化雙氧水以外，香蕉、茄冬果、木瓜、芭樂都可以在 25 分鐘以內催化雙氧水取得 500ml 的氧氣。

五、再以香蕉皮、甜柿皮、柚子皮、橘子皮、火龍果皮、奇異果皮催化雙氧水製造氧氣，我們實驗發現效果非常好，雙氧水一加入這六種果皮立即在果皮上產生大量氣泡。香蕉皮、甜柿皮、柚子皮、橘子皮、火龍果皮在 20 分鐘以內就可以收集到 500ml 的氧氣，尤其香蕉皮催化雙氧水速度最快，5 分鐘就可以收集到 500ml 的氧氣。

六、本校校園中常見葉片比較厚的植物有到手香、落地生根、茄冬葉、榕樹葉、福木葉、香蕉葉，我們實驗發現福木、落地生根葉、到手香，三種厚葉植物葉片無法催化雙氧水製造氧氣，榕樹、茄冬、香蕉葉分別在 45 分、35 分鐘、20 分鐘就可以收集到 500ml 的氧氣。

七、實驗發現香蕉、香蕉皮與香蕉葉三者可以快速催化雙氧水製造氧氣，所以推測香蕉葉柄也適合用來催化雙氧水製造氧氣，實驗結果驗證 100 克香蕉葉柄切塊在 20 分鐘就可以收集到 500ml 氧氣。

九、我們另外把香蕉皮分開外皮光滑部分與內皮白色柔軟組織，催化雙氧水結果，原本推測外皮光滑組織可能含蠟質應該無法催化雙氧水製造氧氣，經實驗證明兩者各 100 克，加入 200ml 雙氧水，都可以在 5 分鐘內收集到 500ml 雙氧水，以點燃線香測試明顯燃燒起來。

十、因為香蕉果、葉、皮三者催化雙氧水製氧效果非常顯著且快速，我們再嘗試以乾的香蕉葉與泡 1 小時清水的乾香蕉葉，加入 200 ml 雙氧水，結果乾香蕉葉在 1 分鐘後開始出現小氣泡，30 分鐘可收集到 500ml 氧氣；泡水乾香蕉葉立即出現氣泡，10 分鐘即可收集到 500ml 氧氣，兩者都可以使點燃線香燃燒起來。

十、一般校園的薄質樹葉催化雙氧水實驗，發現地瓜葉、樟樹葉、檸檬葉、芭樂葉、柚

子葉、大花咸豐草葉都可以用來催化雙氧水製造氧氣，收集 500ml 氧氣，除了樟樹葉約需 45 分鐘稍微慢一些，其餘五種葉片都可以在 35 分鐘內收集到。

十一、以市售增豔漂白水 200 毫升加入香蕉皮、橘子皮和香蕉葉柄、芭樂葉、茄苳葉、檸檬葉、大花咸豐草葉都可以產生氧氣泡而且可以使點燃的線香燒起來。

十二、一般的漂白水加入可快速催化雙氧水的地瓜、橘子皮和檸檬葉，無法產生催化作用，因為看不到任何氣泡出現，所以無法利用一般漂白水製作製造氧氣實驗。

柒、結論

一、雙氧水是過氧化氫的水溶液，性質不安定，擺放、攪動、陽光照射或受熱都會分解成水和氧氣；若在常溫下加入催化劑，例如：紅蘿蔔、馬鈴薯、豬肝、菠菜、二氧化錳.....等，不需加熱，即可分解產生氧氣。

二、實驗發現地瓜催化雙氧水效果非常好，可以在沒有紅蘿蔔時替代紅蘿蔔做實驗。

三、果實類中在全台灣校園中幾乎都有的茄冬果實，非常容易取得作為催化雙氧水製造氧氣，實驗時建議將茄冬果實切半反應效果更快。

四、食用過的瓜果皮香蕉、橘子或柚子皮、火龍果皮或奇異果皮或甜柿皮都非常適合作為實驗時替代紅蘿蔔，又不至於浪費食物。

五、因為實驗過程我們發現橘子皮或柚子皮上有一點一點的油包，推測它是促使雙氧水產生氧氣的催化劑，所以我們在校園中採柚子葉與檸檬葉做實驗，效果一樣；另外芭樂葉催化雙氧水製造氧氣效果與芭樂果實一樣，芭樂葉非常適合用來催化雙氧水製造氧氣。

六、實驗發現地瓜葉、樟樹葉、檸檬葉、芭樂葉、柚子葉、大花咸豐草葉都可以用來催化雙氧水製造氧氣，前五種葉片校園中未必一定有出現，但是大花咸豐草一定有，很適合作為紅蘿蔔催化雙氧水的替代品；另發現香蕉葉或葉柄催化雙氧水或增豔漂白水效果非常好且極短時間就可以收集到大量氧氣。



七、校園中若沒有香蕉樹，我們認為可收集乾香蕉放在塑膠袋中保存，要做實驗拿出來泡水 1 小時軟化後，可立即操作實驗非常方便。在往後研究可以嘗試以美人蕉或其他校園常見的芭蕉科植物，例如：天堂鳥或旅人蕉嘗試繼續本研究。

八、在實驗時濃度較高的雙氧水會灼傷皮膚，且一瓶 500c.c 濃度 35%的雙氧水在化工行要 35 元，我們發現市面一包環保包裝 1600c.c 的增豔漂白水只要 65 元，便宜又很適合做為製造氧氣雙氧水的替代品，與催化物會產生大顆氧氣泡，以點燃線香碰觸該氣泡就會有燃燒或明顯點燃現象可觀察，不需要用保鮮膜封住瓶口或塑膠袋收集氧氣非常方便操作實驗，我們也認為往後也可以嘗試以漂白過衣物或抹布的增豔漂白水，做催化製氧的溶液，因為可以做回收利用，且減少環境污染，值得後續作更深入研究。

捌、參考資料及其他

- 一、邵國志 (2012)。誰最爭『氣』：製造氧氣。屏東教大科學教育，36，32-52。
- 二、南一書局企業股份有限公司 (2015)。自然與生活科技課本第五冊。新北市：南一書局企業股份有限公司。
- 三、蔬果製氧量排行榜。中華民國第 44 屆中小學科學展覽會說明書國小組。
- 四、植物酵素的有氧運動。中華民國第 45 屆中小學科學展覽會作品說明書國小組。
- 五、協尋「生氣」高手。中華民國第 45 屆中小學科學展覽會作品說明書國小組。
- 六、「氧」生之道——探討紅蘿蔔與過氧化氫氧化還原反應情形。中華民國第51屆中小學科學展覽會作品說明書國小組。
- 七、有(氧)運動---製造氧氣初探。中華民國第52屆中小學科學展覽會作品說明書國小組。

照片			
說明	準備甜柿皮與火龍果皮。	剪切火龍果皮。	實驗用三角錐形瓶與雙氧水。

照片			
說明	柚子皮與橘子皮。	剪切橘子皮準備做實驗。	甜柿皮和火龍果皮是催化雙氧水製造氧氣非常好的果皮。
照片			
說明	使用電子秤稱葉片重量。	計時器記錄收集 500ml 氧氣要耗費多少時間。	生長在學校中的木瓜樹結的木瓜果我們摘下來做實驗。
照片			
說明	茄苳果實催化雙氧水會產生很多氣泡。	香蕉倒入雙氧水約 3 分鐘，細小的氧氣泡泡就溢出三角錐形瓶口。	柚子皮倒入雙氧水約 20 分鐘就可以收集到 500ml 氧氣。
照片			
說明	剝開柚子取皮做實驗。	柚子皮的部分再分成外皮油包與內側皮海綿皮。	柚子皮外皮油包是催化雙氧水製造氧的主要部分。

照片			
說明	柚子皮內側海綿皮部分無法催化雙氧水製造氧。	柚子皮外皮油包切塊後再加入雙氧水馬上產生氣泡製造氧氣。	幾乎每個校園中都可見到茄苳，它是催化雙氧水製造氧非常好的果實。
照片			
說明	準備增豔漂白水做實驗。	本校校園中的香蕉樹。	校園中的芭樂樹與果實。
照片			
說明	採摘各種植物葉片做實驗。	地瓜葉和增豔漂白水可以製造氧氣。	切塊的香蕉皮與地瓜塊被倒入一般漂白水。

【評語】 080219

催化過氧化氫分解之研究雖屬眾多，但本作品廣搜各種植物蔬果之皮與葉研究其催化效果，驗證有效與無效之物種，實屬浩大工程！設計實驗嚴謹，值得稱許！另主張以增艷漂白水與過氧化氫相似性質，建議可用取代品，屬用心且設計完善之作品，若組員報告可生動響亮，當可為作品再加分。