

何名鈞小小發電廠

一、研究動機

在這個節能減碳的年代，能夠節省能源是件重要的事，但是若能夠製造能源，那就太了不起了！這次就讓我們來嘗試自製迷你型的發電廠吧！

研究一下如何利用蔬果發揮強大電力，讓燈泡、LED 燈或其他物品能夠發光、發熱或發動喔！

二、研究方向：

- 1.瞭解電池原理
- 2.實驗不同種類蔬果的發電效果
- 3.錢幣的替代物體
- 4.其他發現或延伸實驗

三、研究器材材料

- 1.實驗使用器材：(圖一)
三用電表、鱷魚夾線、錢幣、銅片、鋅片、釘子、紅色燈泡、LED 燈泡、電子錶
- 2.實驗使用蔬果及其他：(圖一)
馬鈴薯、紅蘿蔔、洋蔥、芭樂、檸檬、柳橙、金桔、蘋果、鳳梨、西瓜、鹽、醋、糖

圖一：實驗器材材料



四、研究實驗項目

- 1.【實驗一】：以錢幣、釘子，實驗各種水果、蔬菜是否有電？
- 2.【實驗二】：使用錢幣替代物，實驗各種水果、蔬菜是否有電？是否影響電壓？
- 3.【實驗三】：金屬片插入各種水果、蔬菜的深淺度是否有影響電壓？
- 4.【實驗四】：水果大、小顆是否有影響電壓？
- 5.【實驗五】：水加入鹽、糖、醋是否有電壓？
- 6.【實驗六】：各種水果、蔬菜是否能让燈或電子錶運轉？
- 7.【實驗七】：各種水果打成果汁泥是否比水果更高的電壓？是否更能讓物品發光、發動？

五、研究實驗紀錄

1.【實驗一】：以錢幣、釘子，實驗各種水果、蔬菜是否有電？

實驗過程：將錢幣、釘子插入果肉內，距離較淺，用鱷魚夾線夾住錢幣、釘子，再連接三用電表量電壓。

實驗結果：實驗的結果證明蔬果有電，蔬果有不同的導電性，詳表一、圖二。

表一：

物品	電壓(單位:V)	錢幣、釘子
馬鈴薯		0.91V
紅蘿蔔		0.78V
洋蔥		0.82V
芭樂		0.90V
檸檬		0.96V
柳橙		0.88V
金桔		0.94V
蘋果		0.97V
鳳梨		0.84V
西瓜		0.86V

圖二：



2. 【實驗二】：使用錢幣替代物，實驗各種水果、蔬菜是否有電？是否影響電壓？

實驗過程：將銅片、鋅片插入果肉內，距離較淺，用鱷魚夾線夾住銅片、鋅片，再連接三用電表量電壓。

實驗結果：實驗的結果證明蔬果有電，蔬果有不同的導電性，但是銅片和鋅片實驗與錢幣和釘子的導電性不一樣，詳表二、圖三。

表二

物品 \ 電壓(單位:V)	銅片、鋅片(圖三)	錢幣、釘子(圖二)
馬鈴薯	0.88V	0.91V
紅蘿蔔	0.87V	0.78V
洋蔥	0.85V	0.82V
芭樂	0.95V	0.90V
檸檬	0.94V	0.96V
柳橙	0.85V	0.88V
金桔	0.88V	0.94V
蘋果	0.91V	0.97V
鳳梨	0.88V	0.84V
西瓜	0.79V	0.86V

圖三：





3.【實驗三】：金屬片插入各種水果、蔬菜的深淺度是否有影響電壓？

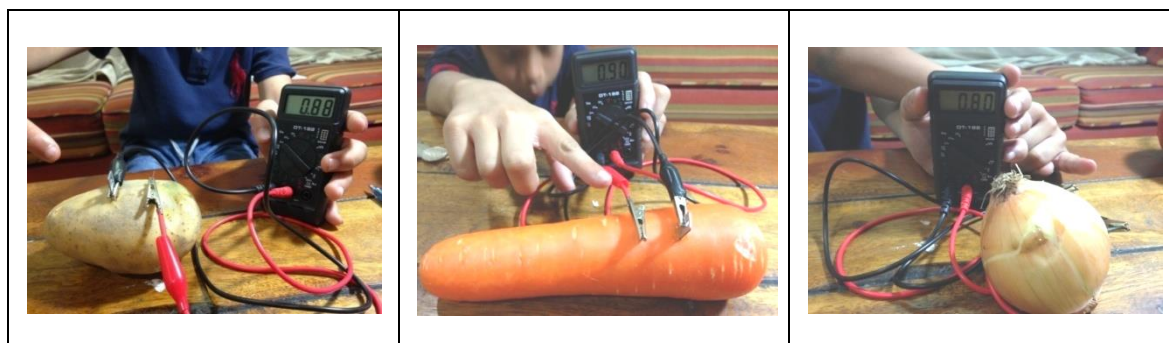
實驗過程：將銅片、鋅片插入果肉內，距離較淺及較深，用鱷魚夾線夾住銅片、鋅片，再連接三用電表量電壓。

實驗結果：將銅片、鋅片插入果肉內距離較淺及較深的實驗結果，有的蔬果電壓較高、有的蔬果電壓較低，沒有一致較高或較低，詳表三、圖三、圖四。

表三：

物品 \ 電壓(單位:V)	銅片、鋅片插淺的(圖三)	銅片、鋅片插深的(圖四)
馬鈴薯	0.88V	0.88V
紅蘿蔔	0.87V	0.90V
洋蔥	0.85V	0.80V
芭樂	0.94V	0.88V
檸檬	0.94V	0.90V
柳橙	0.85V	0.93V
金桔	0.88V	0.84V
蘋果	0.91V	0.98V
鳳梨	0.88V	0.92V
西瓜	0.79V	0.82V

圖四：





4.【實驗四】：水果大、小顆是否有影響電壓？

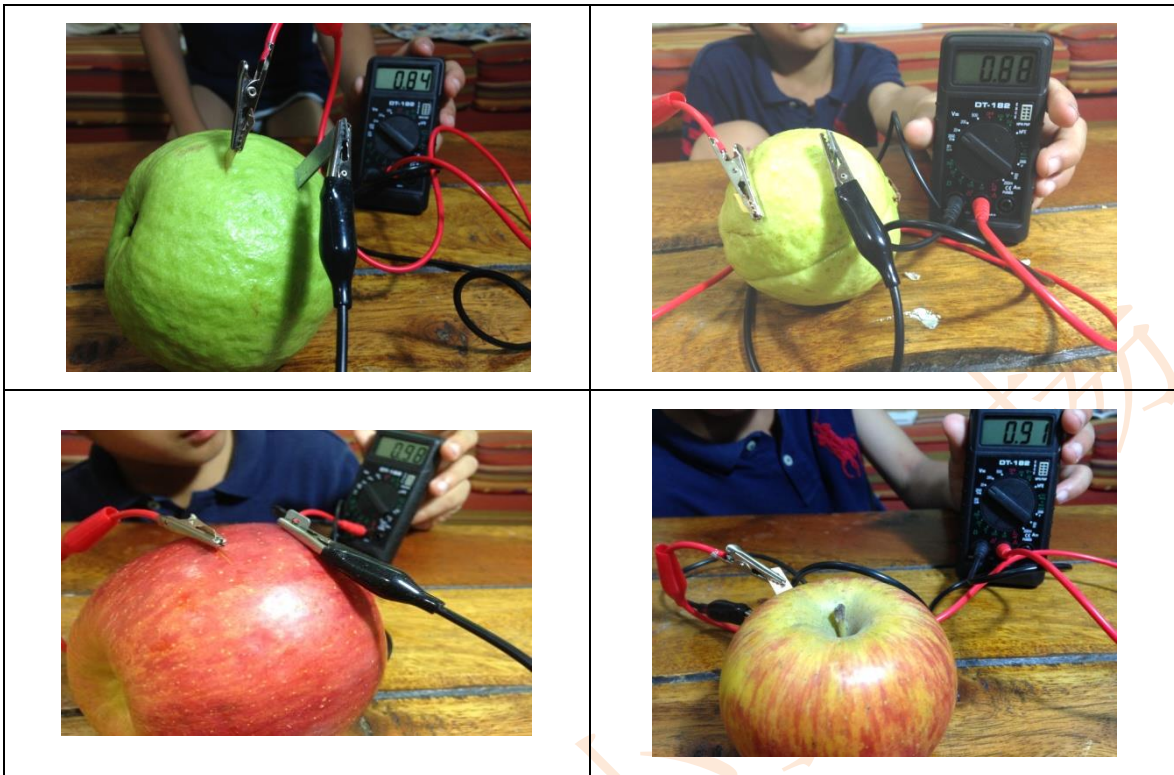
實驗過程：將銅片、鋅片插入距離較淺的大、小顆果肉內，用鱷魚夾線夾住銅片、鋅片，再連接三用電表量電壓。

實驗結果：水果大、小顆沒有明顯影響電壓，實驗結果蘋果大的電壓較大、芭樂小的電壓較大，詳表四、圖五

表四：

物品 \ 電壓(單位:V)	大顆	小顆
蘋果	0.98V	0.91V
芭樂	0.84V	0.88V

圖五：



5.【實驗五】：水加入鹽、糖、醋是否有電壓？

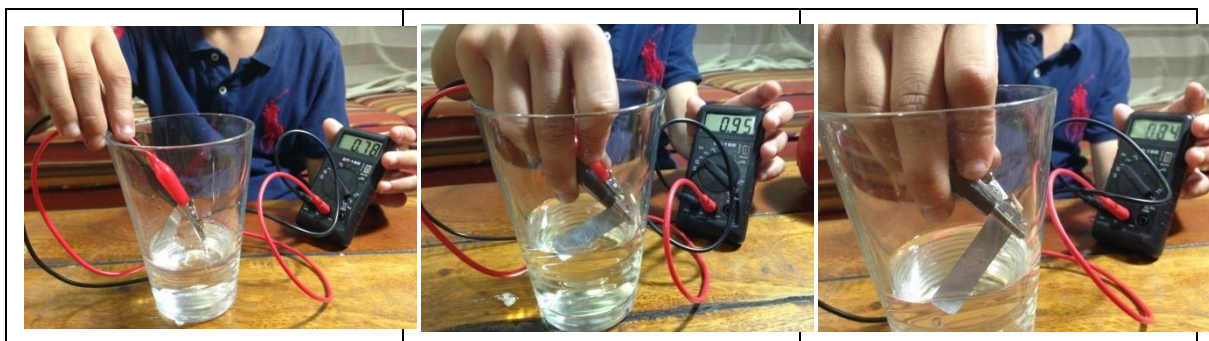
實驗過程：將銅片、鋅片插入距離較淺的，鹽水、糖水、醋水內，用鱷魚夾線夾住銅片、鋅片，再連接三用電表量電壓。

實驗結果:實驗的結果證明加入鹽、糖、醋有電壓，詳表五、圖六。2

表五：

物品 \ 電壓(單位:V)	銅片、鋅片
鹽水	0.78V
醋水	0.95V
糖水	0.84V

圖六：

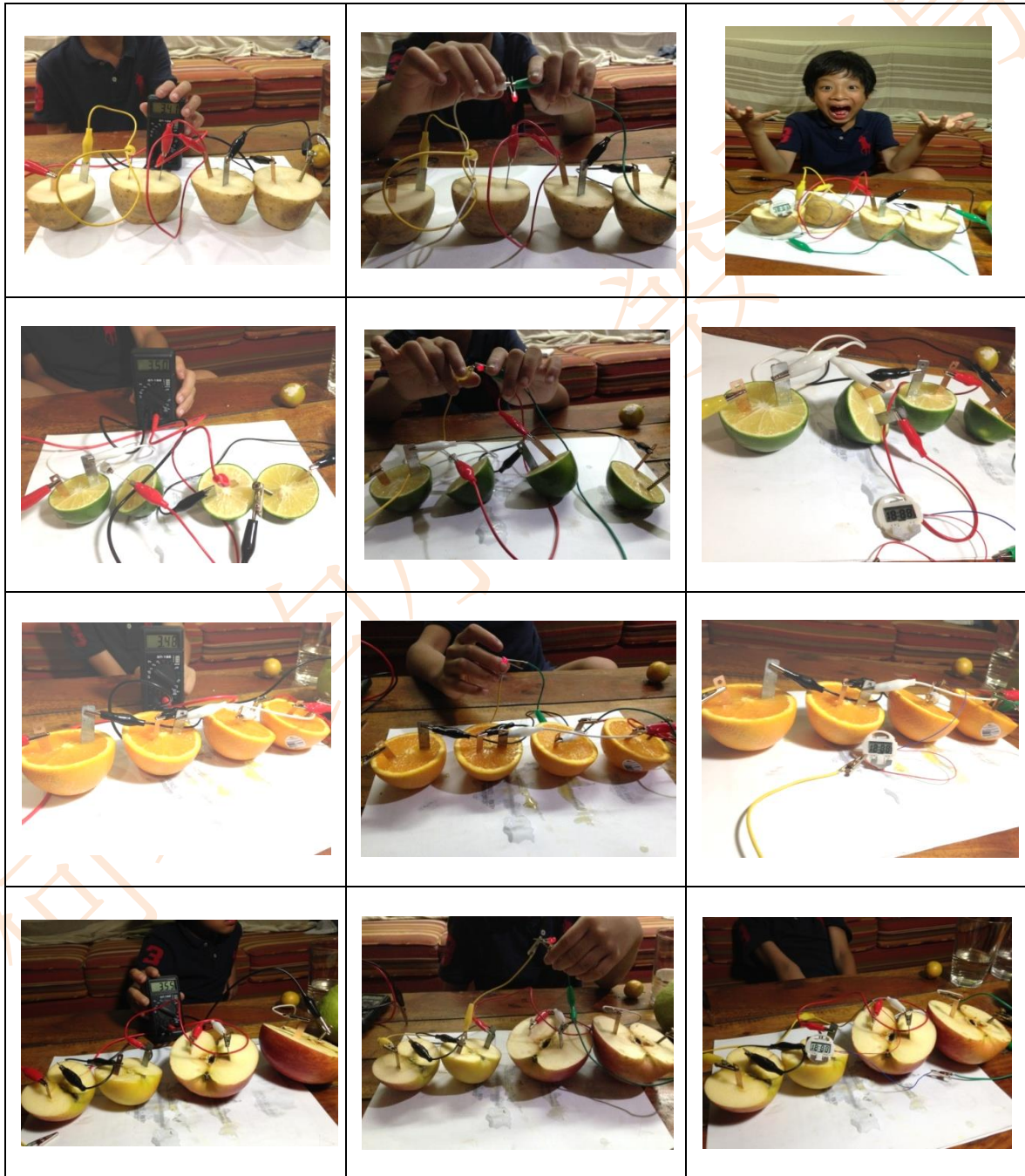


6. 【實驗六】：各種水果、蔬菜是否能让燈或電子錶運轉？

實驗過程：將銅片、鋅片插入果肉內，用鱷魚夾線夾住銅片、鋅片串連數個水果，再連接燈或電子錶。

實驗結果：實驗的結果證明蔬果有電，蔬果能讓我們紅色燈泡或電子錶運轉，但串連水果數不夠所以 LED 燈不亮，詳圖七。

圖七：



7.【實驗七】：各種水果打成果汁泥是否比水果更高的電壓？是否更能讓物品發光、發動？

實驗過程：將銅片、鋅片插入果汁泥，用鱷魚夾線夾住銅片、鋅片串連數杯果汁泥，再連接燈或電子錶。

實驗結果：實驗的結果各種水果打成果汁泥沒有明顯比水果更高的電壓，一樣能讓紅色燈炮或電子錶運轉，LED 燈不亮，詳圖八。

圖八：

	
將實驗六的蘋果加 1 杯水打成果汁實驗	將實驗六的檸檬加 1 杯水打成果汁實驗
	
蘋果汁實驗電子錶能運轉	蘋果汁實驗紅色燈泡會亮
	
蘋果汁實驗 LED 燈泡不會亮	檸檬汁實驗電子錶能運轉



檸檬汁實驗紅色燈泡會亮



檸檬汁實驗 LED 燈泡不會亮

六、研究結果

1.瞭解電池的原理：

電池的原理，當兩種不同的金屬浸於電解液中時，便形成一個電池。

水果電池發電的主要原理是因為水果中含有檸檬酸（ $C_6H_8O_7 \cdot H_2$ ）等電解質，如果以活性大小不同的兩種金屬，如鋅和銅插入水果中，活性較大的鋅此時當成負極，會釋放出電子，再經由外電路流到活性較小的銅（此時當成正極），因而形成迴路發電。

電解質：凡溶於水能導電的化合物，稱為電解質。凡屬於酸類、鹼類或鹽類的可溶性化合物都是電解質。

2.實驗結果：

實驗的結果證明蔬果有電，蔬果有不同的導電性。

蔬果有不同的導電性，但是銅片和鋅片實驗與錢幣和釘子的導電性不一樣。

將銅片、鋅片插入果肉內距離較淺及較深的實驗結果，有的蔬果電壓較高、有的蔬果電壓較低，沒有一致較高或較低。

水果大、小類沒有明顯影響電壓，實驗結果蘋果大的電壓較大、芭樂小的電壓較大。

實驗的結果證明加入鹽、糖、醋有電壓。

實驗的結果證明蔬果有電，蔬果能讓紅色燈炮或電子錶運轉，但串連水果數不夠所以 LED 燈不亮。

實驗的結果各種水果打成果汁泥沒有明顯比水果更高的電壓，一樣能讓紅色燈炮或電子錶運轉，LED 燈不亮。

參考資料來源

1.清華大學物理系科普網

2.師範大學物理系科網站

<http://www.phy.ntnu.edu.tw/demolab/html.php?html=Notes/electronics/batter>

3. 蘇盈安及蘇盈亘，「果」真如此-勁量水果電池，中華民國第 50 屆中小學科學展覽會作品說明書，嘉義市立北興國民中學

4. 余宛蓁，水果動起來-水果電池，嘉義女中

5. 陳毅軒、廖証傑及簡辰勳，水果電池，台北市內湖區南湖國民小學九十六學年度科學研究作品

6. youtube 網站

<https://www.youtube.com/watch?v=RfV4qc3j13s>

<https://www.youtube.com/watch?v=0a3pG9zsTew>

<https://www.youtube.com/watch?v=u-zeGlvECfk>

<https://www.youtube.com/watch?v=Mgwgfn2ByP8>