



# 水果電池的發電原理與研究

The principle and research of power generation of fruit battery

---

報告者：黃渝捷

# 目錄 Content

壹

## 緒論

- 研究動機
- 研究目的

貳

## 文獻探討

- 水果電池發電原理
- 水果電池發電的優缺點
- 與水果電池相關科展研究

參

## 研究方法及步驟

- 研究方法
- 研究流程

肆

## 研究結果與分析

- 實驗結果
- 結果分析

伍

## 結論與建議

- 結論
- 給未來研究者的建議

陸

## 參考資料

- 實驗結果



壹

## 緒論

- 研究動機

- 研究目的

## 一、研究動機

- 在全球暖化日益嚴重的現代，綠能發電成為備受關注的話題。在眾多的綠能發電方法中，我最感興趣的是水果發電，沒想到平時拿來吃的水果，居然也能用來發電。因此，我想深入研究水果發電，希望能對它有更深的了解。

## 二、研究目的

- 比較對同種水果使用不同活性的金屬片進行水果發電時的電流與電壓。
- 比較各種水果進行水果發電時的電流與電壓。
- 比較不同水果原汁進行水果發電時的電流與電壓。
- 研究水果原汁代替鹽水製作空氣電池的可行性。

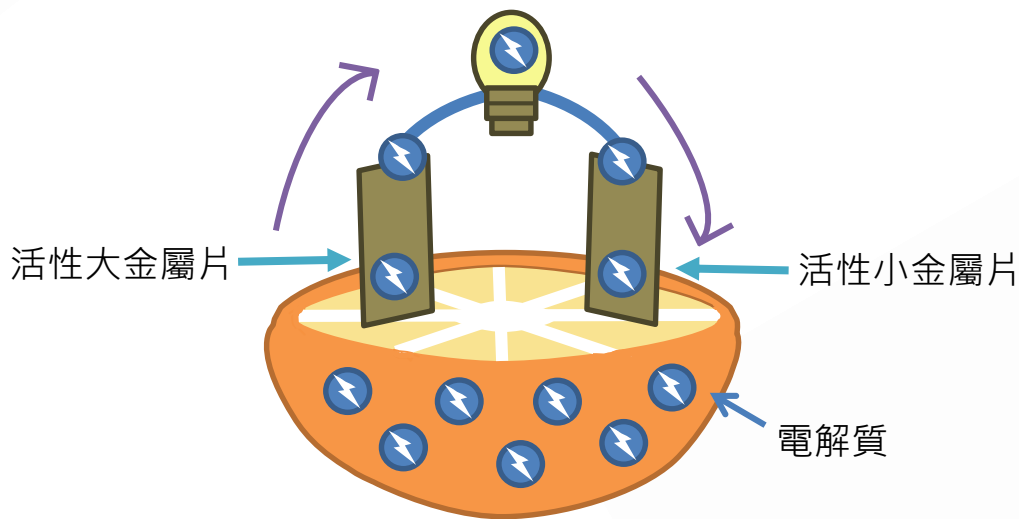
# 貳

## 文獻探討

- 水果電池發電原理
- 水果電池發電的優缺點
- 與水果電池相關的科展研究

## 一、水果電池發電原理

- 水果電池發電的主要原理是因為水果中含有電解質，如果以活性大小不同的兩種金屬作為電極，活性較大的金屬會釋放出電子，再經由外電路流到活性較小的金屬，因而形成迴路發電。



## 二、水果電池發電的優缺點

### 優點

- ◆ 可以隨時施放電力
- ◆ 操作過程簡單安全

### 缺點

- ◆ 產生的電壓偏低
- ◆ 電壓、電流無法長時間維持穩定，只能夠供應低功率的電子產品



## 三、與水果電池相關的科展研究

蘇盈安 蘇盈巨

天然ㄟ尚好！-  
果汁太陽能電池

- 1.電極種類
- 2.電極距離
- 3.電極與電解質接觸面積
- 4.電解質濃度
- 5.電解質溫度
- 6.電極接線方式

雜草也能  
做電池？

民國91年/  
西元2002年

民國99年/  
西元2010年

民國102年/  
西元2013年

丁于珊 魏媛媛 邱泓博

- 1.作為染料的汁液種類
- 2.發電用楊桃汁是否過濾

「果」真如此-  
勁量水果電池

吳家臻 范宇芮 連名好  
管雅涵 游雅涵 張承涵

- 1.葉綠素來源的日照時間長短
- 2.不同植物的發電效率
- 3.葉綠素液中添加的洋菜粉多寡
- 4.葉綠素液體萃取方式



# 研究方法及步驟

● 研究方法

● 研究流程

## 一、研究方法

- 研究方法：實驗研究法。
- 研究工具：水果、果汁機、金屬片(銅、鋅、鐵、鋁)、三用電表
- 實驗設計：
  - (1)實驗一：不同活性的金屬片對發電時的電流量的影響。
  - (2)實驗二：各種水果進行水果發電時的電流量大小。
  - (3)實驗三：各種水果原汁進行水果發電時的電流量大小。
  - (4)實驗四：以檸檬汁/鹽水製作空氣電池的比較。

## 二、研究流程

確定研究主題

於110年10月訂定研究主題為「水果電池的發電原理與研究」。

相關文獻探討

以三篇[水果電池相關研究](#)為參考資料，進行文獻探討。

進行實驗設計

根據研究目的以及參考資料，進行實驗設計。

進行實驗

根據[實驗設計](#)，進行四項實驗，控制變因分別為：金屬片種類、水果種類、水果原汁種類及電解液種類。

撰寫報告

根據實驗結果，撰寫研究報告。



# 肆

## 研究結果與分析

- 實驗結果
- 結果分析

# 一、實驗結果

## ● 實驗一：不同活性的金屬片對發電時的電流與電壓的影響

操縱變因：當作正、負極的金屬片種類

控制變因：進行發電的水果種類、三用電表、連接方法、電極片插入深度等

實驗結果：

| 金屬片 | 銅&鋅   | 銅&鐵   | 銅&鋁   | 鋁&鐵  | 鋁&鋅   | 鐵&鋅   |
|-----|---|---|---|--|---|---|
| 結果  | 0.18/0.98   | 0.06/0.44   | 0.01/0.45   | 0.00/0.04  | 0.00/0.21   | 0.08/0.43   |
| 圖片  |  |  |  |  |  |  |
| 備註  | ※結果標示法為電流(毫安培)/電壓(伏特)    ※活性：鋁>鋅>鐵>銅  |   |   |  |   |   |

結論：不論是電流還是電壓，均在銅和鋅的搭配下，效果最佳。效果最差的搭配則是鋁和鐵。

由結果比照金屬片活性大小，推斷金屬片活性與發電時的電流與電壓無絕對關聯。

# 一、實驗結果

## ● 實驗二：各種水果進行水果發電時的電流與電壓大小

操縱變因：進行發電的水果種類

控制變因：當作正、負極的金屬片種類、三用電表、連接方法、電極片插入深度等

實驗結果：見下頁



## 一、實驗結果

| 次數<br>水果 | 第一次   |      | 第二次  |      | 第三次  |      | 第四次  |      | 第五次  |      | 平均   |      |
|----------|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|          | V   | mA   | V    | mA   | V    | mA   | V    | mA   | V    | mA   | V    | mA   |
| 橘子       | 1.00  | 0.09 | 0.98 | 0.09 | 0.98 | 0.09 | 0.98 | 0.09 | 0.99 | 0.09 | 0.99 | 0.09 |
| 柳丁       | 0.94  | 0.12 | 0.94 | 0.11 | 0.93 | 0.11 | 0.93 | 0.11 | 0.94 | 0.11 | 0.94 | 0.11 |
| 蘋果       | 0.97  | 0.11 | 0.99 | 0.11 | 0.99 | 0.12 | 1.00 | 0.12 | 1.00 | 0.12 | 0.99 | 0.12 |
| 梨子       | 0.99  | 0.09 | 0.99 | 0.09 | 0.99 | 0.09 | 0.98 | 0.09 | 0.98 | 0.09 | 0.99 | 0.09 |
| 奇異果      | 0.95  | 0.20 | 0.92 | 0.18 | 0.92 | 0.18 | 0.91 | 0.18 | 0.90 | 0.17 | 0.92 | 0.18 |
| 檸檬       | 0.93  | 0.24 | 0.91 | 0.25 | 0.90 | 0.26 | 0.91 | 0.26 | 0.90 | 0.24 | 0.91 | 0.25 |
| 備註       | ※金屬片插入深度1cm，間隔4cm ※金屬片組合--銅&鋅 ※平均值以四捨五入取至小數點後兩位 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |

結論：以平均值來說，橘子、蘋果與梨子的電壓最高，但以單次最高來看，橘子與蘋果並列第一，發電量1伏特；電流方面，檸檬遠勝於其他水果，最高值達0.26微安培。



# 一、實驗結果

## ● 實驗三：各種水果原汁進行水果發電時的電流與電壓大小

操縱變因：進行發電的水果原汁種類

控制變因：當作正、負極的金屬片種類、三用電表、連接方法、電極片插入深度等

實驗結果：

| 水果 \ 比例 | 不加水  |      | 1:1  |      | 1:2  |      | 1:3  |      |
|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|         | V    | mA   | V    | mA   | V    | mA   | V    | mA   |
| 梨子      | 0.95 | 0.30 | 0.97 | 0.75 | 0.95 | 0.77 | 0.95 | 0.77 |
| 蘋果      | 0.98 | 0.17 | 0.95 | 0.49 | 0.96 | 0.38 | 0.95 | 0.32 |

結論：調整比例及製成原汁都無法對電壓造成太大的影響。反觀電流，會發現水果原汁的電流量比水果塊的電流高出許多，比例也確實會對電流量造成影響，但電流大小與比例無絕對關聯。另外，雖然水果原汁的電壓在測量時十分穩定，但電流跳動幅度很大，甚至呈現越來越低的趨勢。

# 一、實驗結果

## ● 實驗四：以檸檬汁/鹽水製作空氣電池的比較

操縱變因：製作空氣電池所使用的電解液

控制變因：廚房紙巾及鋁片大小、使用的燈泡、活性碳的分量及鋁片堆疊層數等

實驗結果：

| 電解液 | 鹽水  | 檸檬汁  |
|-----|---|--|
| 結果  | 燈泡發亮  | 燈泡未發亮  |
| 照片  |  |  |

結論：由於檸檬汁屬於弱酸，在水中僅解離少部分的酸，大部分仍以分子存在，水溶液中的氫離子濃度較小，不容易導電，因此無法使燈泡發亮。

# 伍

## 結論與建議

- 結論
- 給未來研究者的建議

## 一、結論

### 以水果塊進行水果發電

- 不論電流或電壓，均在銅和鋅的搭配下效果最佳，而效果最差的搭配為鋁和鐵。
- 作為電極的金屬片活性與電流、電壓無絕對關聯。
- 電壓最高的是橘子與蘋果，發電量1伏特；電流方面，檸檬遠勝於其他水果，高達0.26微安培。

### 以水果原汁進行水果發電

- 調整比例及製成原汁都不會對電壓造成太大的影響。
- 電流量比水果塊高出許多，電流也會因比例而改變，但電流大小與比例無絕對關聯。
- 水果原汁的電壓在測量時十分穩定，但電流跳動幅度很大，且呈現越來越低的趨勢。

### 以檸檬汁製作空氣電池

- 由於檸檬汁屬於弱酸，氫離子的濃度較小，因此無法使燈泡發亮。


## 一、給未來研究者的建議

- **盡早確定明確主題**  
以免因為反覆修改題目而消耗過多時間
- **在做實驗前就一次性帶齊所有材料**  
不用擔心忘記帶實驗材料，實驗進度不會受拖延



陸

## 參考資料

- 參考資料
- 

## 一、參考資料

- 「果」真如此-勁量水果電池  
<https://www.ntsec.edu.tw/ScienceContent.aspx?a=6821&fld=&key=&isd=1&icop=10&p=1&sid=5441>
- 天然ㄟ尚好！ - 果汁太陽能電池  
<https://www.ntsec.edu.tw/ScienceContent.aspx?cat=39&a=6821&fld=&key=&isd=1&icop=10&p=14&sid=631>
- 雜草也能做電池？  
<https://twsf.ntsec.gov.tw/activity/race-1/53/pdf/080212.pdf>



# 報告完畢 感謝聆聽

REPORT FINISHED THANK YOU FOR LISTENING

---