

# 2024 年【科學探究競賽-這樣教我就懂】

## 國中組 成果報告表單

### 題目名稱：葉綠素電池

#### 一、摘要

葉綠素太陽能電池是一種生物太陽能電池，其原理類似於傳統的無機太陽能電池。首先，我們先用金露花的葉子萃取出葉綠素，將它調成各種濃度，接上鋁箔紙和碳棒，然後用三用電錶測量它是否有發電。最高發電量為直接插裝葉綠素溶液罐的 100%葉綠素溶液，發電量最高達 0.65v。

#### 二、探究題目與動機

在網路上瀏覽文章時看到一篇有關於葉綠素電池發電的文章，文章內容是有關 ITO 葉綠素電池的不同葉綠素萃取溶劑的葉綠素電池比較（林芷瑄 林姿婷 2019），我們覺得非常有意思，因為這是一個環保的能源，是使用隨處可見的葉綠素製作的，而且感覺非常地有趣和新奇。於是我們突發奇想，如果用其他方式，是否能夠做出發電效果比 ITO 電池更好的創新葉綠素電池。

#### 三、探究目的與假設

首先，我們查閱網路上的資料，知道了製作葉綠素電池的過程及原理，發現葉綠素的濃度對於發電的效率及發電的量有些影響（林芷瑄 林姿婷 2019）。那麼葉綠素濃度對發電量和發電效率影響有多少呢？所以我們假設各種不同的葉綠素濃度和量做成的電池發電

量及效率都會不同，以下是我們的探究目的。

一、多少濃度的葉綠素電池發電的量及效率最好？

二、哪種測量發電量的方式效果最好？

#### 四、探究方法與驗證步驟

##### 一、實驗步驟

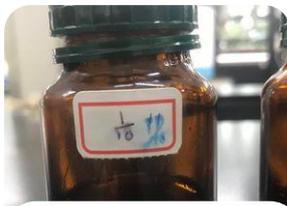
1.將金露花與酒精的以 1:9 的比例加到燒杯燃燒，直至葉綠素全數分解出。

2.將分解出的葉綠素溶液濃度設為 100%，並用 95%的酒精調成將其他葉綠素溶液調成濃度為 10%及 100%。

3.將碳棒和鋁箔紙直接放入濃度為 100%的葉綠素溶液中，再用三用電錶測量它的發電量，發電量約為 0.9v，接著把葉綠素溶液換成濃度是 10%的，用三用電錶測量。



將金露花與酒精的以 1:9 的比例加到燒杯燃燒，直至葉綠素全數分解出



將分解出的葉綠素溶液濃度設為 100%，並用 95%的酒精調成將其他葉綠素溶液調成濃度為 10%及 1%。

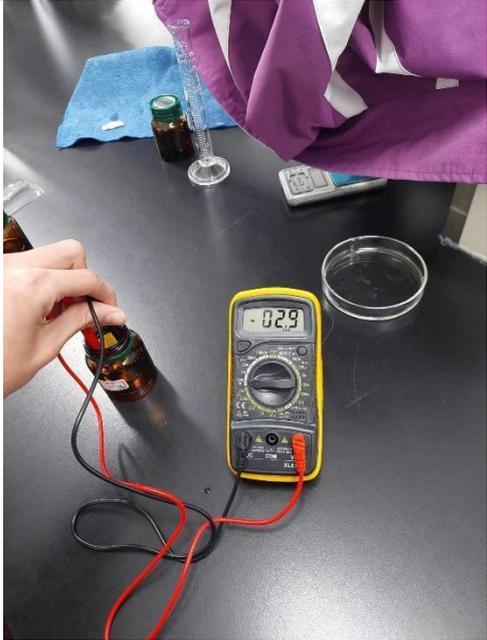
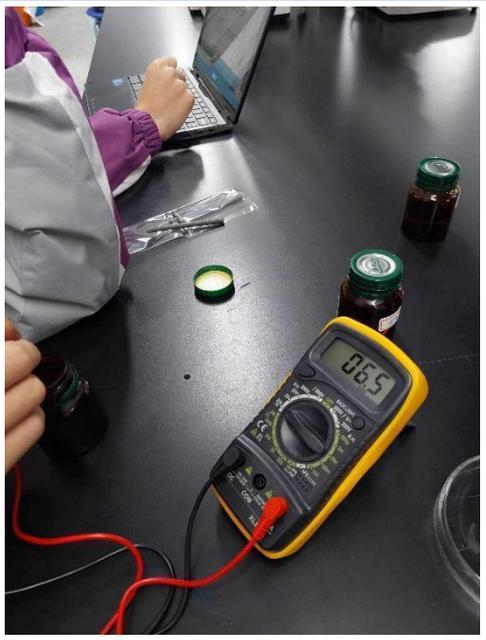


將碳棒和鋁箔紙直接放入濃度為 100%的葉綠素溶液中，再用三用電錶測量它的發電量，發電量約為 0.5v，接著把葉綠素溶液換成濃度是 10%的，用三用電錶測量

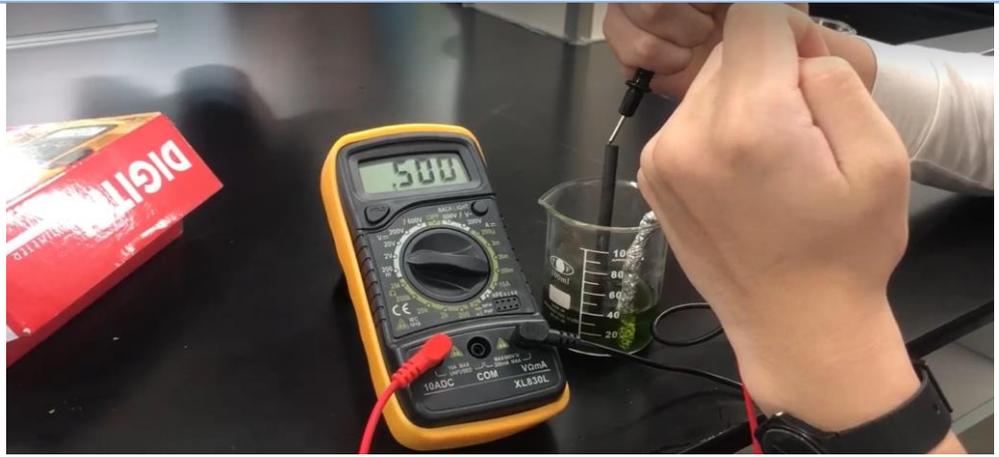
## 二、實驗器材

			
金露花的葉片	三用電表	10%葉綠素溶液	100%葉綠素溶液

## 三、實驗結果

	10%葉綠素溶液	100%葉綠素溶液
直接插裝葉綠素的溶液罐		
直接插裝葉綠素的溶液罐發電量(V)	0.29	0.65

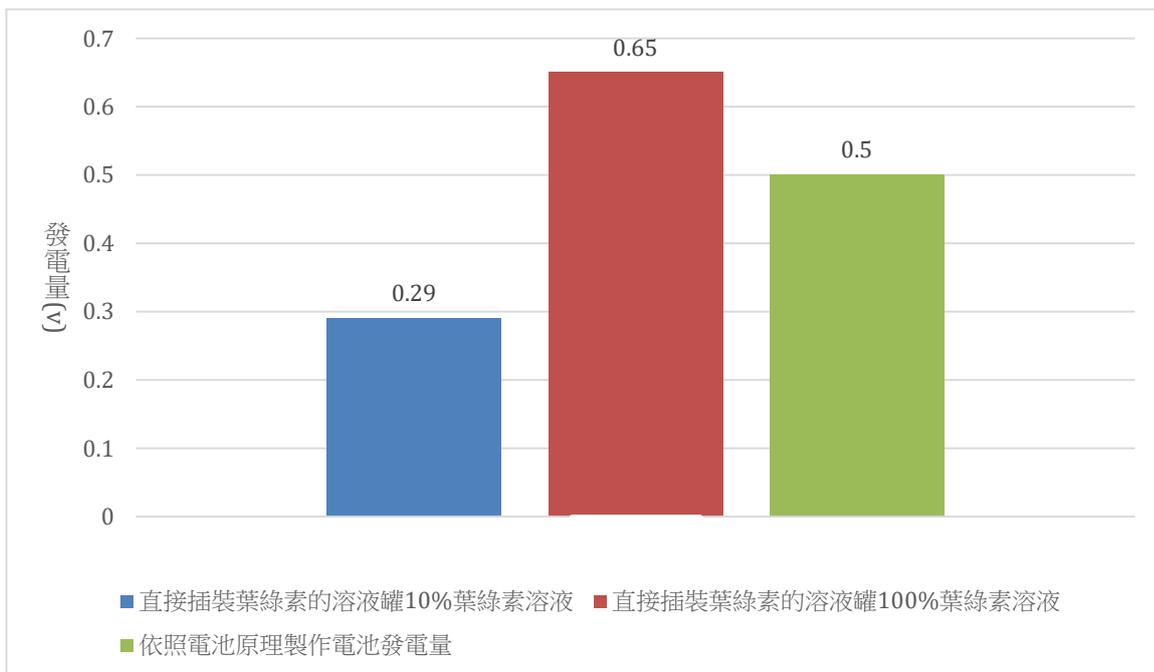
依照電池原理  
製作電池(以碳  
棒及鋁箔紙作  
為電極)



電池原理製作  
電池發電量(V)

0.5

從直接插裝葉綠素的溶液罐的實驗得知，100%葉綠素溶液的發電量大於10%葉綠素溶液，於是我們用100%葉綠素溶液更進一步實驗，並用不同的方式，測量發電量。



圖一 葉綠素電池發電量

由圖一可知，直接插 100%葉綠素溶液比 10%葉綠素溶液發電量多，達 224%；且比用電池原理製作 100%葉綠素溶液電池發電量多，達 130%。

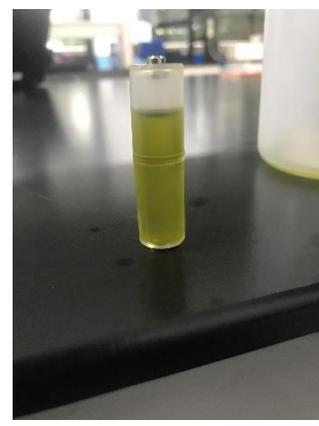
## 五、結論與生活應用

### 1、結論

我們從直接插裝葉綠素的溶液罐的實驗得知，100%葉綠素溶液的發電量大於 10%葉綠素溶液，於是我們用 100%葉綠素溶液更進一步實驗，並用不同的方式，測量發電量。接著我們用 100%葉綠素溶液依照電池原理製作電池，結果發現用電池原理製作 100%葉綠素電池發電效果比較差，發電量只有 0.5v，相較用直接插裝葉綠素的溶液罐的發電量低了一些，推論可能是少了電極本身的電阻。

### 2、探討裝有葉綠素溶液的電池模具的發電量

我們嘗試用裝有葉綠素溶液的電池模具測量發電量，卻無法測量出準確數值 (如圖二)。和先前實驗時相比，測量發電用的溶液量是 30ml，我們依此推測發電量太小是因為溶液量過少，導致導電量不足。



圖二 有葉綠素溶液的電池模具(模具 5mL)

### 三、探討葉綠素電池與 4 號碳鋅電池的差異

	葉綠素電池	4 號碳鋅電池
優點	環保	成本低

缺點	製作時間長	製作程序複雜
相似處	原料中都含有碳元素	
相異處	有無葉綠素	

### 三、葉綠素電池的應用

期待未來可以使發電量更穩定和持久，且提高發電效能，以減少現有電池回收不易，減少環境汙染，達到環保愛地球。

### 參考資料

葉綠素電池之應用.(n.d). 中華民國第 59 屆中小學科學展覽會作品說明書.

<https://twsf.ntsec.gov.tw/activity/race-1/59/pdf/NPHSF2019-052609.pdf>