

# 電解質的檢驗：亮不亮與叫不叫

黃寶鈿\* 李詩閔\*\* 李武勳\*\*\*

\* 國立臺灣師範大學 化學系

\*\* 彰化縣竹塘國民中學

\*\*\* 臺中縣大明中學

「電解質」是化學教材中相當重要的單元之一，從中小學乃至於大學有關化學的課程，該相關概念皆佔有相當重要的地位。同時，電解質中所涵蓋的酸鹼相關概念對於其他重要化學單元的學習，也具有深遠的影響，並且在實用的事物上，更與生活息息相關。本教具的設計是基於製作簡便且在日常生活中容易取材的精神為出發點，同時，更提供學生親身體驗製作教具的機會，以及由實際動手作實驗，可以藉由物理化學現象的觀察，以幫助學生培養主動探索的研究能力，獨立思考，及解決問題的能力。

## 一、目的

本實驗裝置之製作希望拋磚引玉，幫助國中教師在目前國中理化教材中有關電解質的教學，此外，也期望教師在教學的過程中，提供機會給學生一個實地自製實驗儀器的體驗，以幫助學生發展多元化生活科技的技能。

## 二、材料與器材

### (一)電解質實驗裝置(I)所需器材：

LED燈(9V) 1個

蜂鳴器 1個  
焊槍及焊錫 各1個  
鑽孔機 1個  
方形電池(9V) 1個  
電池扣 1個  
電線 1捆  
可變電阻調鈕 1個  
小藥盒(數格裝) 1個  
磁片盒 1個  
注射針頭 2支  
圓形塑膠罐 1個

### (二)改良後之電解質實驗裝置(II)所需器材：

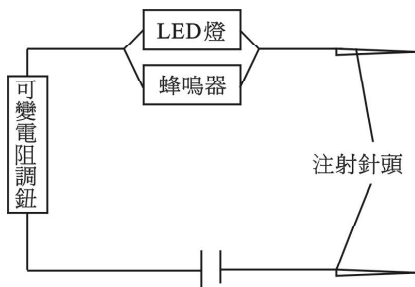
LED燈(9V) 1個  
蜂鳴器 1個  
迴紋針 2支  
電池扣 1個  
方形電池(9V) 1個  
紅色導線(約30cm) 1條  
黑色導線(約30cm) 2條  
大塑膠盒(10 x 5 x 2cm) 1個  
小塑膠盒(1.5 x 1x 1cm) 1個  
電解質溶液 數瓶

### 三、教具製作步驟

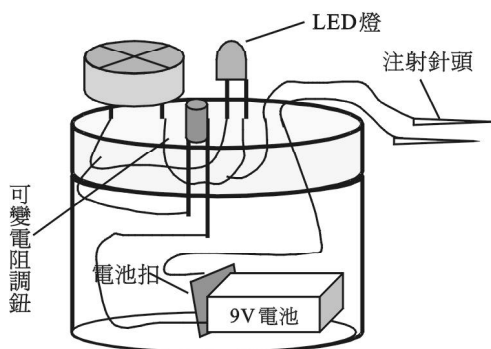
#### 圖形

#### 設計說明

#### 電解質實驗裝置(I)

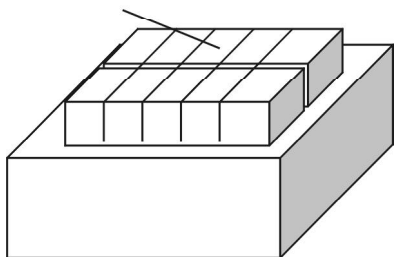


圖一



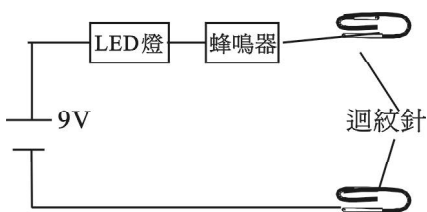
圖二

#### 小溶液槽



圖三

#### 改良後的電解質實驗裝置(II)



圖四

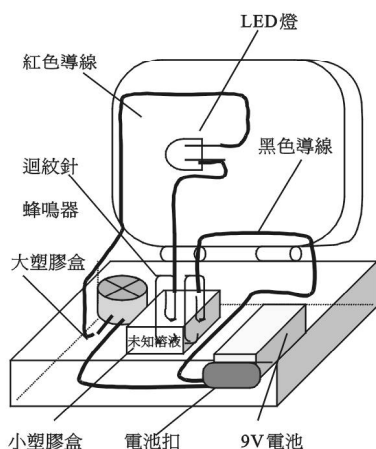
(1)將蜂鳴器與LED燈並聯，與電池連接，再與兩注射針頭連接，作為電極。線路簡圖如圖一所示。

(2)在圓形塑膠罐的蓋子上以鑽孔機鑽6個孔，分別為注射針頭、蜂鳴器與LED燈的接頭出口。

(3)將注射針頭、蜂鳴器與LED燈個別穿過盒蓋的6個小孔，再將三者與電池如圖一線路簡圖焊接。作品如圖二所示。

(4)將小藥盒以熱熔膠固定於磁片盒上，即完成溶液槽之製作。溶液槽主要用來分裝各類電解液以作為導電性的辨別與比較之用。(圖三)

(1)先以串聯方式分別將蜂鳴器、電池與LED燈串聯，但電路暫不完全做成通路，而外加兩條導線各接上迴紋針以充當電極。線路簡圖如圖四所示。(在使用時盡量保持兩電極間的距離相等)。



圖五

#### 四、教學實驗步驟

電解質實驗裝置(I)：

- 1.取不同溶液(包括酸、鹼、鹽等)置入圖三之各個小溶液槽中。
- 2.另準備一個裝有蒸餾水的燒杯，以供清洗兩根電極(注射針頭)之用。
- 3.隨即可將兩注射針頭放入各個小溶液槽中，逐一測試各小溶液槽中的溶液是否具有導電性。
- 4.同步驟 3，藉由調整可變電阻的大小，測

(2)分別將各個電器(蜂鳴器、電池與 LED 燈)以及小塑膠盒以雙面膠黏貼，固定在大塑膠盒內。作品如圖五所示。

(3)分別製備數瓶待測之未知溶液，以供教學時測試。

[註] 在教學時，此裝置適用於電解質溶液，且在同體積及同濃度的條件下，比較不同溶液是否有導電性，以及相對的導電性。

出各溶液之導電性大小。

電解質實驗裝置(II)：

- 1.隨意取裝有各種不同溶液(包括酸、鹼、鹽等)的塑膠瓶(如照片二中所示)，滴數滴未知溶液於小塑膠盒中。
- 2.另準備一裝有蒸餾水的燒杯及一支塑膠吸管，以供清洗兩根電極(迴紋針)及小塑膠盒之用。
- 3.隨即可將兩迴紋針置入小塑膠盒，逐一測試各小溶液槽中的溶液是否具有導電性。

#### 五、電解質實驗裝置之特點

電解質實驗裝置特點說明

電解質實驗裝置(I)	電解質實驗裝置(II)
優點： <ol style="list-style-type: none"> <li>1.注射針頭不易生鏽。</li> <li>2.可藉由調整電阻以比較電解質的導電性。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.器材取材容易，費用便宜，特別以充當電極的迴紋針，替換很方便。</li> <li>2.輕便易攜帶，示範時藥品不會外溢，可謂「口袋型簡易實驗裝置」。</li> </ol>
缺點： <ol style="list-style-type: none"> <li>1.各個溶液需逐一裝入溶液槽。</li> <li>2.器材較為複雜，有時會造成不便。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.小塑膠盒需逐一清洗。</li> <li>2.迴紋針易生鏽。(若隨即清洗則可避免)</li> </ol>
共通點： <ol style="list-style-type: none"> <li>1.透過本實驗裝置，可簡易辨識電解質。</li> <li>2.藥品消耗量少，節省經費，減低污染。</li> <li>3.本實驗裝置因使用蜂鳴器，結合影音效果於實驗中，更能吸引學生的好奇心。</li> <li>4.應用本實驗裝置可兼顧教學、實用、趣味性及環保理念。</li> </ol>	

## 六、結論

1. 兩套實驗裝置皆可方便測試溶液之導電性，有助於理化教師在「電解質」單元課程教學中，進行實作教學的示範或者提供學生親自實地操作的體驗。
2. 現今理化課程的學習與以往以「知識的學習」為本位的課程有所不同，著重學生七大能力的開發，因此，為因應課程內容的革新，教師教學方式理應有所改變，否則端賴傳統教學模式，已難引發學生學習的動機。本實驗裝置的設計極簡化，期盼可使致力於教學策略之中小學教師，配合新穎的教學型態，以增進學生學習的趣味；並藉由教師示範實驗或提供方便學生操作的簡易實驗，真正落實實驗課程的教學，如此，則可抒解教學時限與學生課業壓力，又能節省時間，而可達到讓學生親眼目睹化學實驗所產生之各

種現象的教學目的。

3. 即將實施的九年一貫課程是以「能力的開拓」為基本理念。本教具的製作亦可與「生活科技」課教師配合，鼓勵學生自己動手製作教具，以發揮課程統整及手腦並用之功效。

## 七、參考資料

1. 國中理化第三冊(民89)：國立編譯館課本。
2. 師大科教中心(民89)：國中數學及自然科學多元評量評量研究計畫：化學科。
3. 李詩閔(民90)：以微量實驗裝置的教學活動探討學生對酸鹼概念的學習情況。國立台灣師範大學化學系研究所碩士論文。

## 八、附圖(請見封底圖(A)、(B))

圖(A) 電解質實驗裝置(I)

圖(B) 電解質實驗裝置(II)

(上承第 53 頁)

8. 方金祥(民83) 果凍空盒子之回收再利用- 神奇的自動變色噴泉。環境科學技術教育季刊，第6期，56頁。
9. 張簡琦麗、方金祥(民89) 神奇的噴泉。科學教育月刊第234期，54頁。
10. 張簡琦麗、林佩蓼、方金祥(民90) 減壓彩色噴泉。科學教育月刊第236期，45頁。

