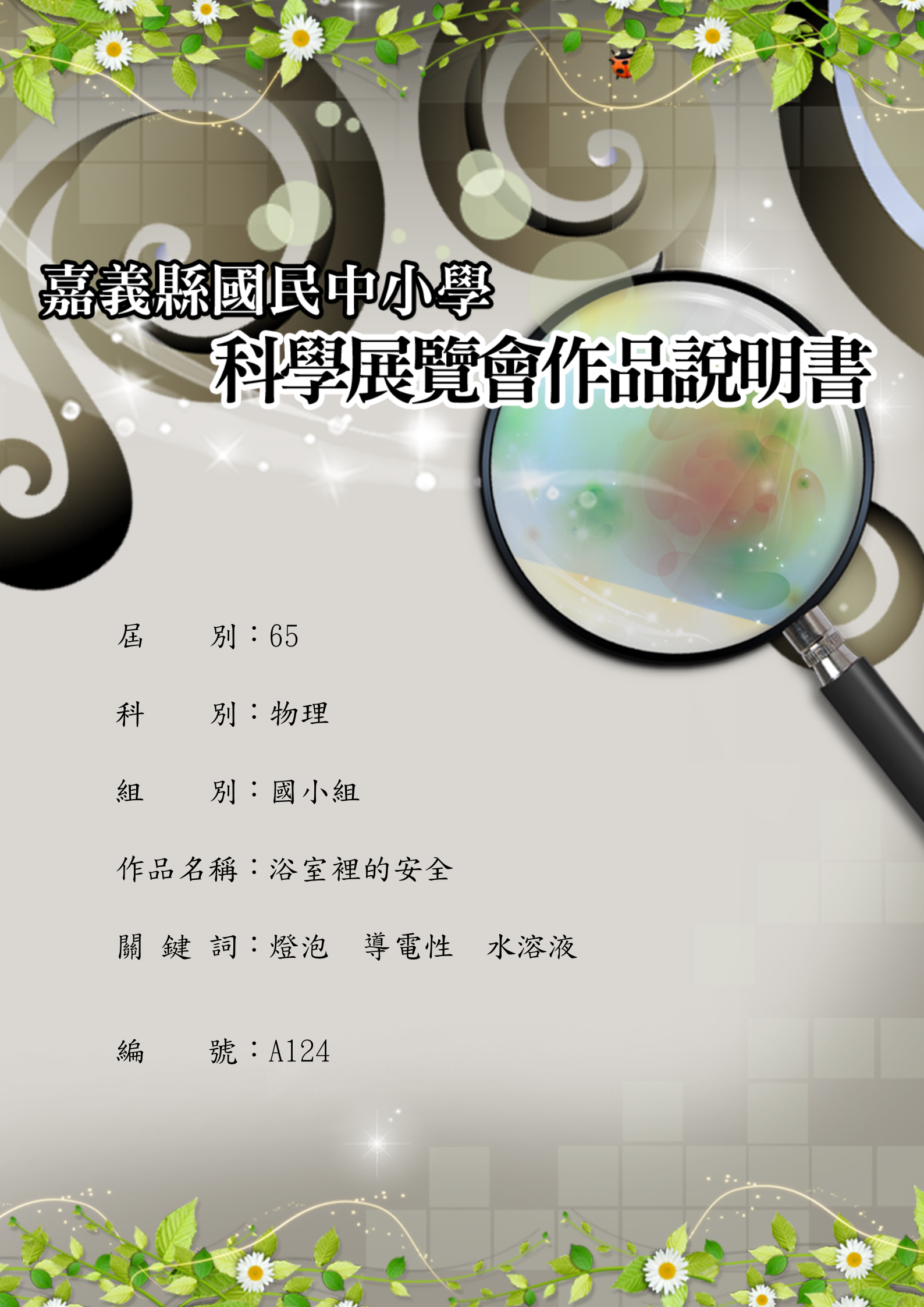




# 嘉義縣國民中小學 科學展覽會作品說明書

屆 別：65

科 別：物理

組 別：國小組

作品名稱：浴室裡的安全

關 鍵 詞：燈泡 導電性 水溶液

編 號：A124

## 浴室裡的安全~物質的導電的情形

|                |     |
|----------------|-----|
| 壹、研究動機·····    | P1  |
| 貳、研究目的·····    | P1  |
| 參、研究設備及器材····· | P1  |
| 肆、研究方法與過程····· | P2  |
| 伍、討論·····      | P10 |
| 陸、結論·····      | P11 |
| 柒、參考資料·····    | P12 |

## 壹、研究動機：

這學期自然課的「廚房裡的科學」中我們學習到溶解，大家在自然課中，用廚房裡的調味料做各式各樣的實驗，每個人都覺得非常的有趣，我也不例外。我想起每一洗澡完，想關電燈，但媽媽都會叫我要先把手擦乾才能觸摸開關，以免觸電了，我想如果將一些水溶液接上電線，不知道燈泡會不會亮起來，如果會導電的話，那有沒有什麼物質可以阻止導電。剛好這學期也要做專題，乾脆就拿來做專題的題目吧。這不但可以自己做實驗，增加記憶，還可以為跟我有一樣問題的人解答，真是一舉兩得啊！所以，這次的專題題目就叫「浴室裡的安全~物質的導電的情形」。

## 貳、 研究目的：

- 一、不同水溶液對導電性的影響
- 二、不同水溶液濃度對導電性的影響
- 三、水溶液的酸鹼對導電性的影響
- 四、不同物質對導電性的影響

## 參、研究設備及器材

電線、電池座、電池，水杯，量杯、自來水、蒸餾水、糖水、鹽酸、鹽水、小蘇打水、肥皂水、酒精、便條紙、鐵棒、鋁棒、銅線、碳棒、漆包線

## 肆、研究方法與過程

### 一、不同水溶液對導電性的影響

研究方法：

(一)將蒸餾水、自來水、糖水、鹽水、小蘇打水、鹽酸水、肥皂水、酒精這幾樣調製成比例為 5:20 的水溶液並裝入燒杯中

(二)我們使用 2 個 3 號 1.5V 電池，裝入電池槽中，在電路中連接燈泡時，將另一端電線連接到水溶液中。將燈泡連接電池組後，其中一極的電線必須分開且放在水溶液中。記得放在水溶液中的電線不能碰觸到，以免造成直接通路，而影響實驗的結果。

(三)比較何者水溶液使燈泡最亮並拍照紀錄

表名:不同水溶液對導電性的影響表格

| 水溶液       | 自來水 | 糖水 | 鹽水                  | 小蘇打水                | 鹽酸水                | 肥皂水                 | 酒精 |
|-----------|-----|----|---------------------|---------------------|--------------------|---------------------|----|
| 燈泡的<br>亮度 | 不亮  | 不亮 | 不亮<br>∧<br>有氣泡<br>∨ | 不亮<br>∧<br>有氣泡<br>∨ | 亮<br>∧<br>有氣泡<br>∨ | 不亮<br>∧<br>有氣泡<br>∨ | 不亮 |



## 研究結果

(一)我們發現鹽酸水會使燈泡發亮。

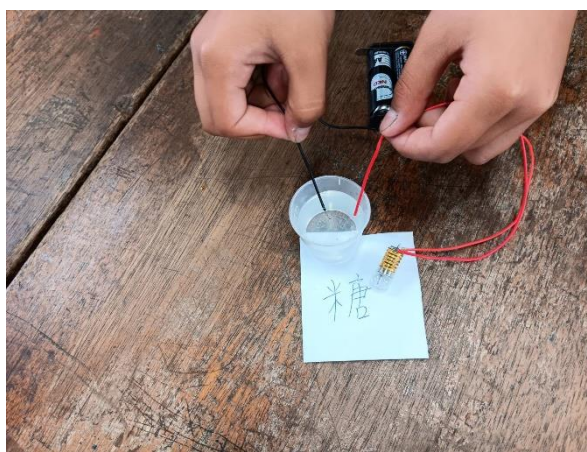
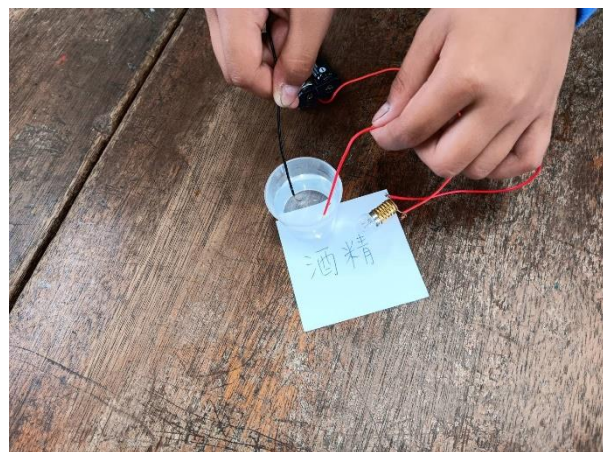
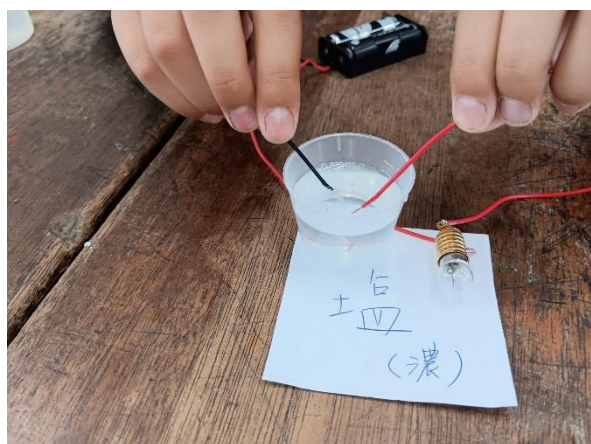
(二)我們發現自來水、糖水、鹽水、小蘇打水、肥皂

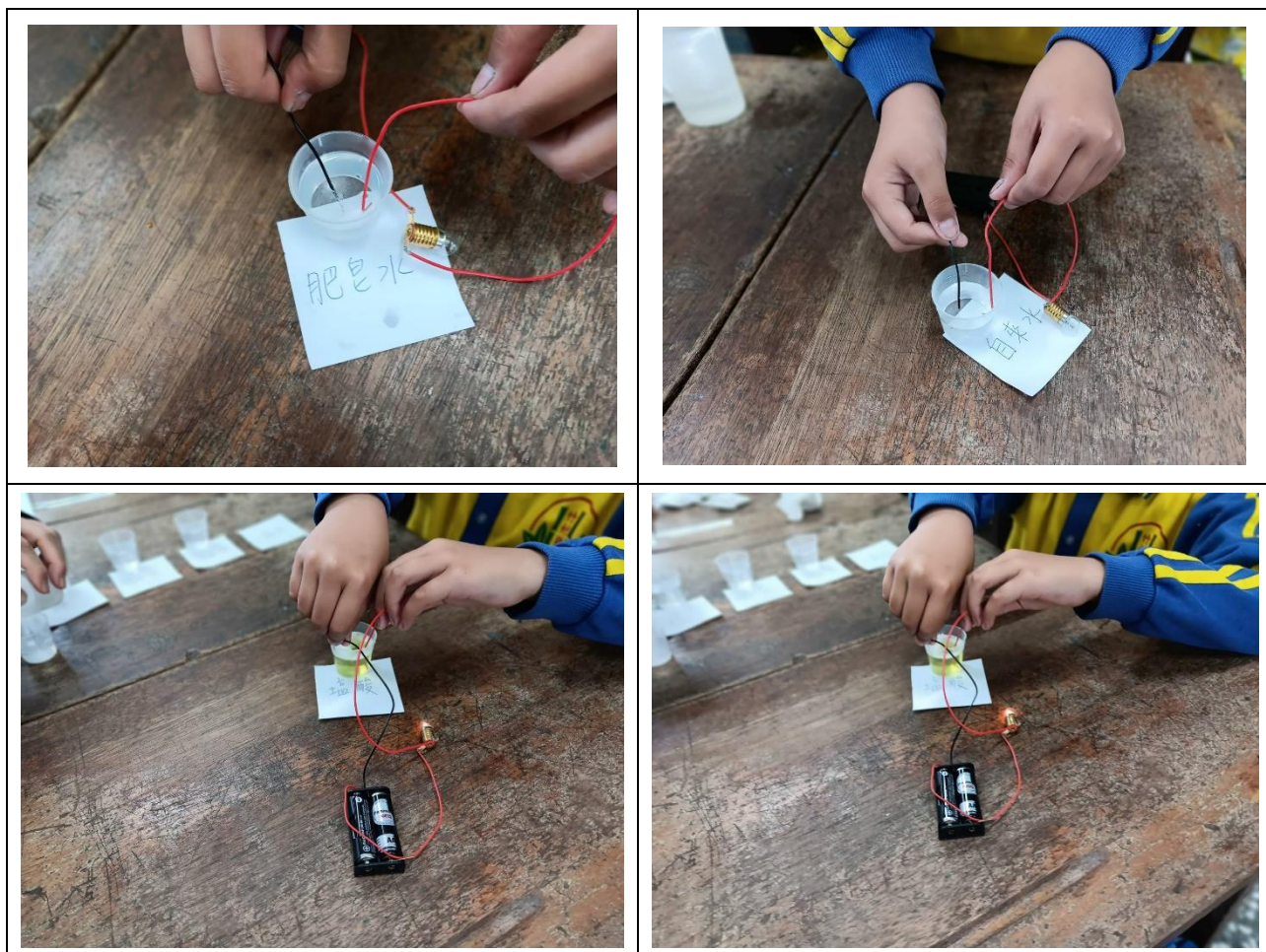
水、酒精不會使燈泡發亮。

(三)實驗時，我們注意到電線放入自來水、鹽水、小蘇

打水、鹽酸水等有氣泡產生，有的只有一極會冒泡泡，有的二極都會冒泡泡；有些很明顯、有些比較不明顯，其中以鹽酸水冒泡泡最明顯。

(四)泡泡冒得越多的，小燈泡越容易亮，但是不明顯或是只有一極冒泡的燈泡則不會發亮。





## 二、不同濃度的水溶液對導電性的影響

### 研究方法:

- (一)將鹽水、自來水、小蘇打水、鹽酸水、這幾樣調製飽和濃度的水溶液並裝入燒杯中
- (二)我們使用 2 個 3 號 1.5V 電池，裝入電池槽中，在電路中連接燈泡時，將另一端電線連接到水溶液中。將燈泡連接電池組後，其中一極的電線必須分開且放在水溶液中。記得放在水溶液中的電線不能碰觸到，以免造成直接通路，而影響實驗的結果。
- (三)比較何者水溶液使燈泡最亮並拍照紀錄



表名:不同濃度的水溶液對導電性的影響表格

| 水溶液                  | 鹽水      | 自來水     | 小蘇打水    | 鹽酸水            |
|----------------------|---------|---------|---------|----------------|
| 濃度較淡的<br>水溶液燈泡<br>亮度 | 氣泡<br>少 | 氣泡<br>少 | 氣泡<br>少 | 氣泡<br>多        |
| 濃度飽和的<br>水溶液燈泡<br>亮度 | 氣泡<br>多 | 氣泡<br>少 | 氣泡<br>多 | 氣泡<br>多<br>燈泡亮 |

## 研究結果

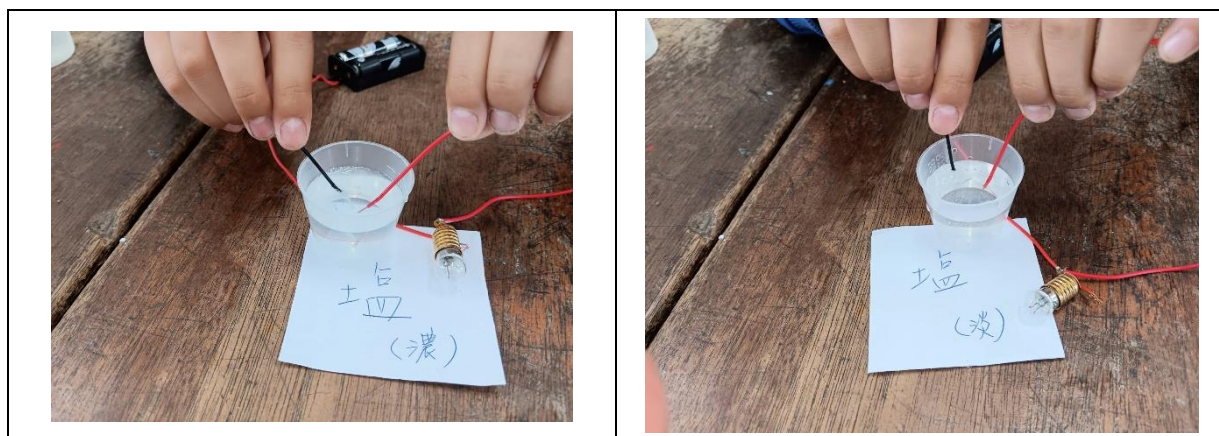
(一)我們發現鹽酸水濃度越高氣泡越多，並且濃度越濃燈泡也會越亮

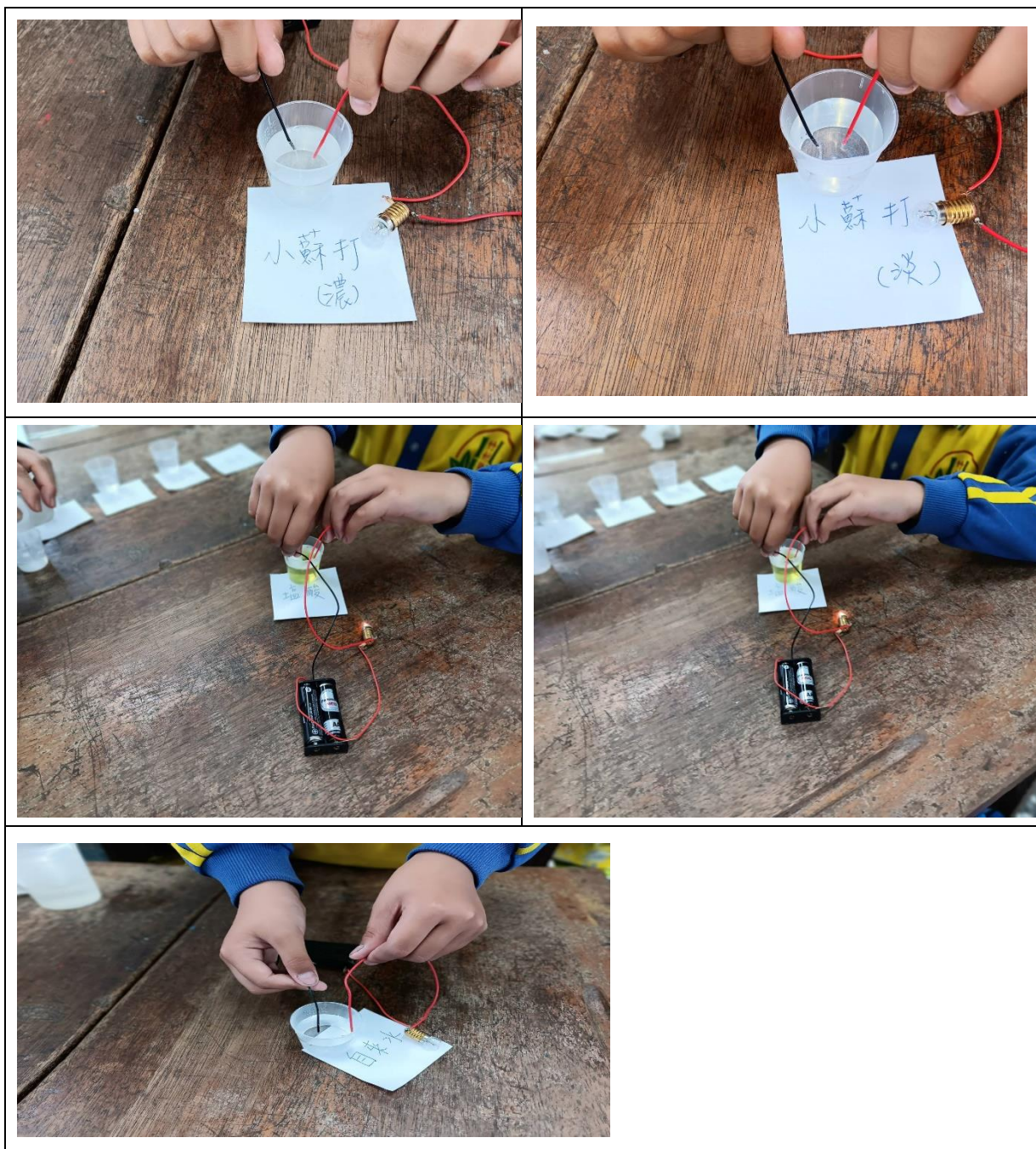
(二)我們發現濃度飽和的液體會產生較多氣泡。

(三)我們發現鹽水、自來水、小蘇打水不管液體濃度是否飽和燈泡都不會發亮。

(四)總結上述實驗，我們注意到電線放入自來水、鹽水、小蘇打水、鹽酸水等有氣泡產生，有的只有一極會冒泡泡，有的二極都會冒泡泡；有些很明顯、有些比較不明顯，其中以鹽酸水冒泡泡最明顯，自來水產生的氣泡最少。

(五)泡泡冒得越多的，小燈泡越容易亮，但是不明顯或是只有一極冒泡的燈泡則不會發亮。





### 三、水溶液的酸鹼對導電性的影響

#### 研究方法:

(一)將強酸性水溶液鹽酸與弱鹼性水溶液小蘇打水及中性水溶液鹽水、自來水這幾樣水溶液的濃度調製為比例 5:20。

(二)我們使用 2 個 3 號 1.5V 電池，裝入電池槽中，在電路中連接燈泡時，將另一端電線連

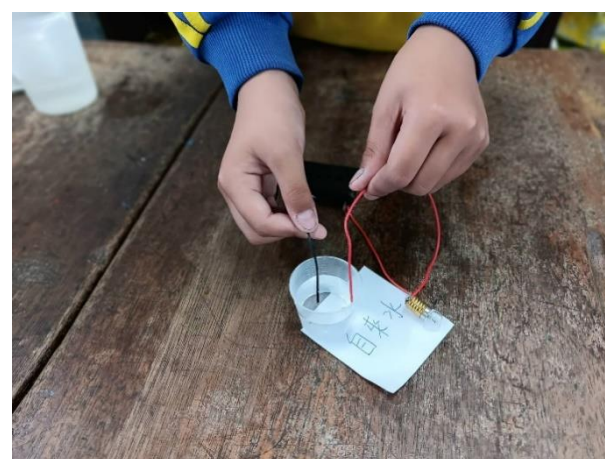
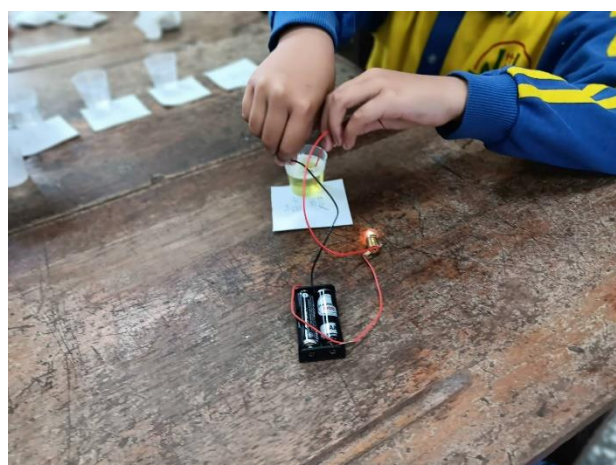
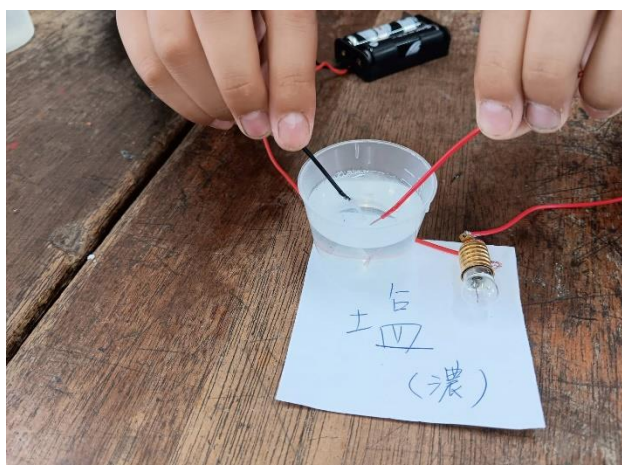


接到水溶液中。將燈泡連接電池組後，其中一極的電線必須分開且放在水溶液中。記得放在水溶液中的電線不能碰觸到，以免造成直接通路，而影響實驗的結果。

(三)兩者比較並拍照紀錄。

表格: 水溶液的酸鹼對導電性的影響

| 水溶液   | 自來水 | 鹽水 | 小蘇打水 | 鹽酸 |
|-------|-----|----|------|----|
| 燈泡的亮度 | 不亮  | 不亮 | 不亮   | 最亮 |



## 研究結果:

(一)我們發現不論水溶液的酸性、中性或鹼性，都會在兩極或一極部分有氣泡的產生。

(二)我們發現小蘇打水、鹽水、自來水、鹽酸在兩極或一極部分有氣泡產生，推測有離子交

換的現象。

(三)溶液酸性越強，氣泡越多，燈泡越亮，弱鹼性水溶液的亮度較弱，推測如果鹼性越強的水溶液，導電性應該會更強。

#### 四、不同物質對導電性的影響

##### 研究方法:

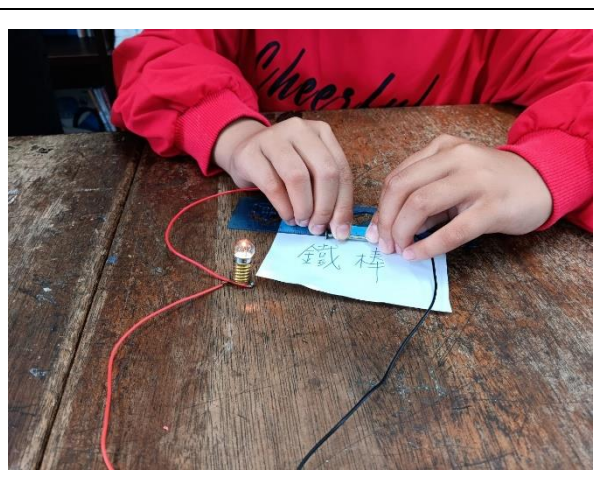
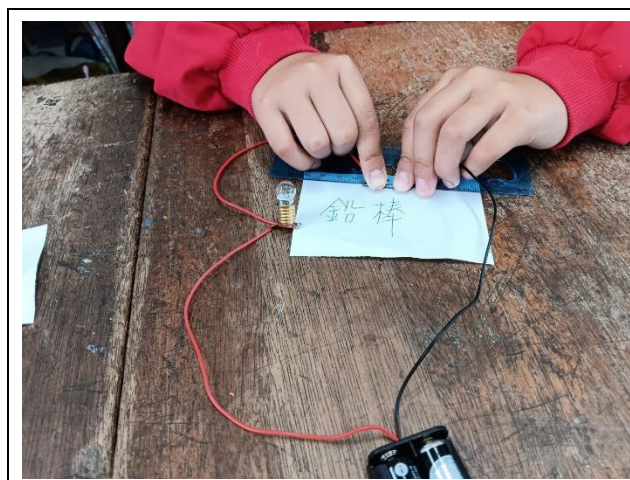
(一)我們使用 2 個 3 號 1.5V 電池，裝入電池槽中，在電路中連接燈泡時，將另一端電線連接到實驗的導體上。

(二)將電線兩端連接於導體(碳棒、鋁棒、鐵棒、銅線、漆包線，統一取距離 2 公分為標準，以免因距離不同而產生誤差

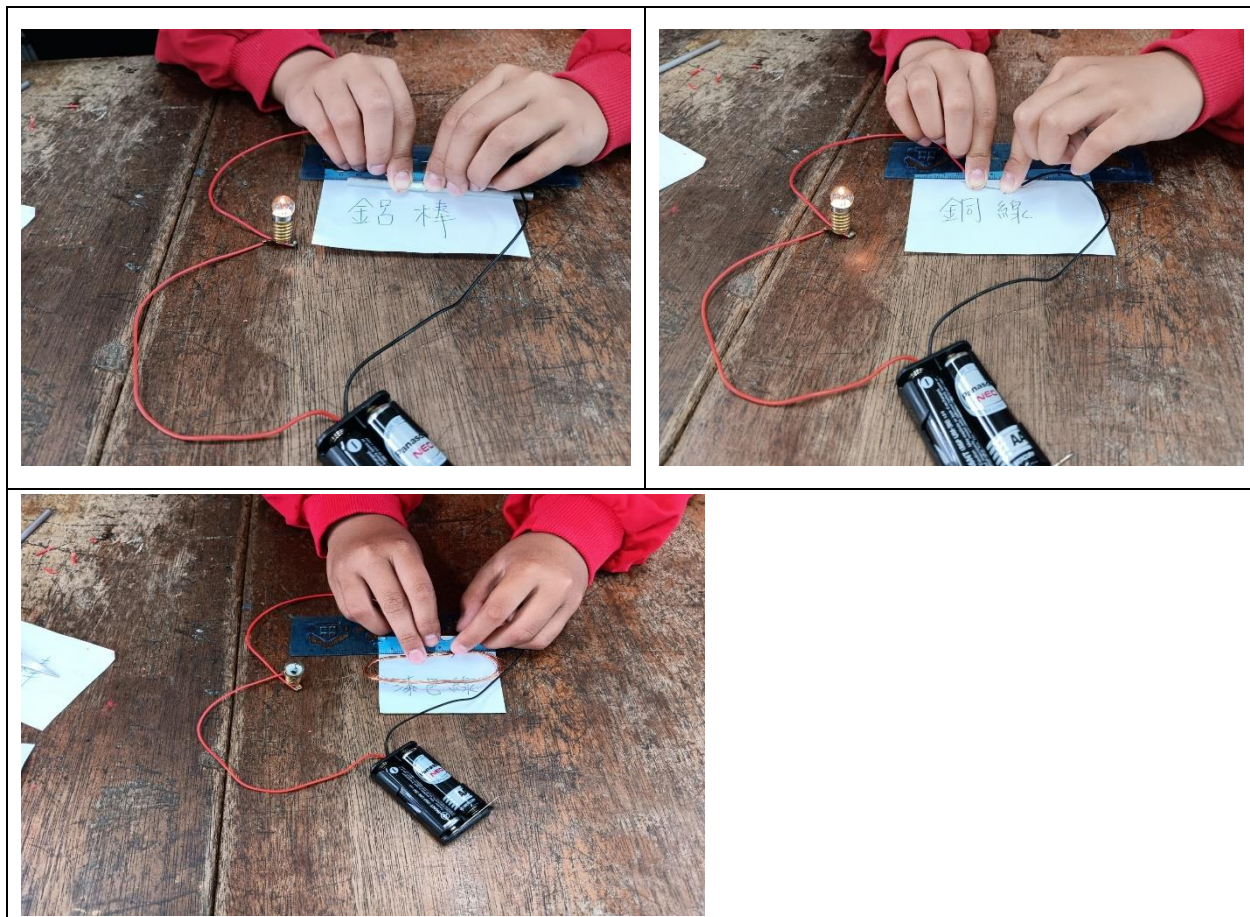
(三)比較何種物質能使燈泡最亮並拍照紀錄

表格: 不同物質對導電性的影響

| 材質        | 碳棒 | 鋁棒  | 鐵棒  | 銅線 | 漆包線 |
|-----------|----|-----|-----|----|-----|
| 燈泡的<br>亮度 | 不亮 | 第二亮 | 第三亮 | 最亮 | 不亮  |







## 研究結果

- (一)我們發現鋁棒、鐵棒、銅線會使燈泡發亮，銅線最亮、鋁棒第二、鐵棒第三。
- (二)我們發現碳棒及漆包線不會使燈泡發亮。
- (三)銅線和鋁線最容易點亮燈泡，鐵釘可能導電性比較不好，燈泡亮度微弱。
- (四)我們嘗試使用生鏽的鐵釘，發現燈泡不會亮，推測極可能鏽蝕導致鐵釘的導電能力降低。
- (五)我們使用的碳棒是鉛筆芯，推測應該是碳的純度影響導電的效果，這部分可以再做深入的實驗。

## 伍、討論

### 目的一:不同水溶液對導電性的影響

- 一、水溶液在導電時，燈泡有時亮，有時不亮，有可能是我們攪拌不均。



二、鹽水、小蘇打、鹽酸、自來水在導電時，會冒出許多泡泡，尤其有些會產生高溫，推測一個電極送出電子給水分子，另外一個電極取回電子，所以外部電路上就一直有電子在流動，產生電流。

三、自來水在導電時，亮了一下，就不亮了，應該是水中的種種雜質讓它通電。

## 目的二：不同濃度的水溶液對導電性的影響

一、濃度越高的水溶液在導電時，燈泡會比較亮，尤其在鹽酸水溶液上最為明顯。

二、飽和水溶液比不飽和水溶液通電時產生的氣泡比較多，推測飽和水溶液比較容易導電。

三、攪拌不均勻的水溶液，會影響到水溶液的導電性。

## 目的三:水溶液的酸鹼對導電性的影響

一、不論水溶液的酸性、中性或鹼性，都會在兩極或一極有氣泡的產生。

二、鹽酸酸性越強氣泡越多，酸性越弱氣泡越少。

三、食鹽水和小蘇打水產生的氣泡差不多，不管是鹼性或中性，都有氣泡產生，若使用強鹼如氫氧化鈉，推測應該導電的狀況會更明顯。

## 目的四: 不同物質對導電性的影響

一、根據實驗發現鋁棒、鐵棒、銅線會使燈泡發亮，銅線最亮、鋁棒第二、鐵棒第三。

二、銅線和鋁線最容易點亮燈泡，鐵棒可能電流較小，燈泡亮度較弱。

三、連接碳棒和漆包線，燈泡不會亮。

## 陸、結論

一、實驗一，不同的水溶液對導電性的影響，實驗中，我們發現只有鹽酸導電，但食鹽水、自來水、小蘇打水也能使兩極產生氣泡，若使用較多顆電池串聯，增加電壓，也許也可以讓燈泡亮起來。

二、實驗二，不同水溶液濃度對導電性的影響，實驗中，我們發現濃度越高較能使水溶液導電，但在食鹽水溶液中，飽和食鹽水所產生的氣泡最多，飽和狀態下的導電性應該最好。

三、實驗三，水溶液的酸鹼對導電性的影響，實驗中，我們發現水溶液的酸鹼對導電性沒有太大的影響，不論是酸性、鹼性或中性，都會有氣泡產生，但會依照酸鹼值的強弱產生的氣泡量也不同。

四、實驗四，不同物質對導電性的影響，實驗中，我們發現銅線和鋁線最容易點亮燈泡，鐵釘可能電流較小，燈泡亮度微弱。實驗顯示銅線和鋁棒導電性較佳，但是若有生鏽的狀況或純度不佳，會影響導電性。

## 柒、參考資料

1. 翰林教科書（民 112），《自然與生活科技 4 下第 4 冊教學指引》，《燈泡亮了》
2. 南一教科書（民 112），《自然與生活科技 4 上第 3 冊教學指引》，《電路好好玩》
3. 翰林教科書（民 112），《自然與生活科技 5 上第 5 冊教學指引》，《水溶液的導電性》