

金門地區第 56 屆中小學科學展覽會 作品說明書

附件五
A：
說明書封面

科 別：化學科

組 別：國中組

作品名稱：伏打的啟示—鎂銅電池效果之探討

關 鍵 詞：鎂銅電池、伏打電池 (最多 3 個)

編 號：

製作說明：

- 1.說明書封面僅寫科別、組別、作品名稱及關鍵詞。
- 2.編號由本縣科學展覽會承辦單位統一編列。
- 3.封面編排由參展作者自行設計。

伏打的啟示—鎂銅電池效果之探討

摘要

藉由課堂上關於伏打電池的啟發，將原來鋅銅電池中負極的鋅，取代為活性更大的鎂，並藉由改變電解質溶液的種類、濃度等因素，探討這些因素對於鎂銅電池電壓、電流的影響。

壹、研究動機

這學期剛好上到伏打電池，了解到伏打電池是利用鋅片和銅片產生化學能轉變成電能，在國二我們有學到金屬的活性大小，或許伏打電池的電極是利用金屬的活性大小差別產生電位差，所以我們就想到用活性更大的鎂和銅作為電極。那如果用不同的水溶液又會對電流和電壓的大小產生什麼影響？溶液的濃度會不會使電壓變的更強？鹽橋除了連接兩杯水溶液，對於電壓和電流是否能造成影響？

貳、研究目的

- 一、探討不同鹽類水溶液對鎂銅電池之電壓及電流的影響
- 二、探討同一種水溶液於不同濃度下，對鎂銅電池電壓及電流的影響
- 三、探討鹽橋數量對鎂銅電池電壓及電流的影響

參、實驗器材

鎂帶(5.0 公分)、銅片(11.0 x 5.0 公分)、玻璃 U 型管、燒杯、鱷魚夾導線、棉花、毫安培計、伏特計、硝酸鉀、碳酸鈉、氯化銨

肆、研究方法及結果

實驗一、以不同鹽類水溶液作為電解質，探討電解質對鎂銅電池電壓及電流的影響

每種水溶液的性質都有所不同，不同的水溶液可能會有不一樣的實驗結果，本次實驗用硝酸鉀水溶液和碳酸鈉水溶液進行比較。

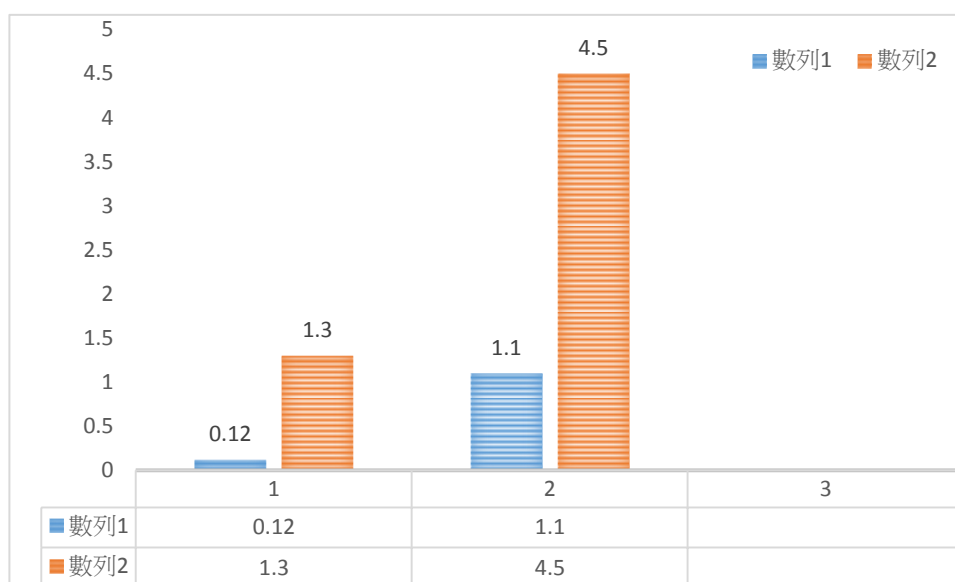
(一)實驗步驟

- 1.分別將兩個燒杯倒入硝酸鉀水溶液(1M)各 200ml。
- 2.用兩條有鱷魚夾的電線分別接在鎂帶(5.0 公分)和銅片(11.0x5.0 平方公分)的兩端並放入兩杯硝酸鉀水溶液中。

- 將氯化鈉水溶液倒入 1 個 U 型管中並用棉花塞住管口，然後將兩杯硝酸鉀水溶液連接(此時 U 型管中不能有氣泡)。
- 分別用安培計和伏特計測量並紀錄。
- 將燒杯中的水溶液換成碳酸鈉水溶液(1M)各 200ml 重複步驟 1~4 並紀錄結果。

(二)實驗結果

溶液	硝酸鉀水溶液	碳酸鈉水溶液
電壓(數列 1)	0.12V	1.10V
電流(數列 2)	1.30mA	4.50mA



從實驗結果中，我們發現不同的溶液會影響電壓和電流的大小。用碳酸鈉水溶液的效果比較明顯，而硝酸鉀水溶液產生的電壓太小可能不適合作為伏打電池中的水溶液。在實驗時，我們意外觀察到鎂帶在碳酸鈉水溶液中會產生氫氣。

實驗二、水溶液濃度對鎂銅電池之電壓及電流的影響：

從上一個實驗中，碳酸鈉水溶液的電壓和電流較大，所以用實驗效果較明顯的碳酸鈉水溶液來進行本次實驗，測量並觀察電壓和電流的變化。

(一)實驗步驟

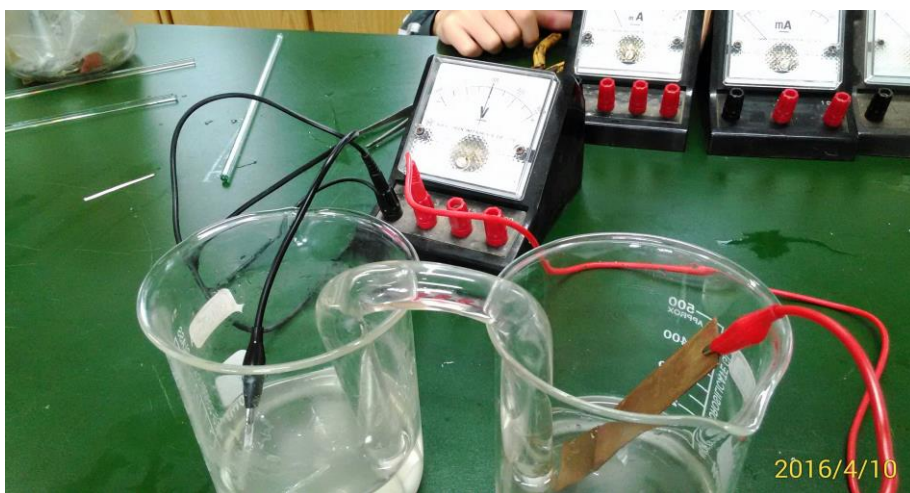
- 將「實驗一」中水溶液改為 2M 碳酸鈉水溶液，其餘裝置同「實驗一」，用伏特計

和安培計測量並紀錄結果。

2.將碳酸鈉水溶液濃度增加為 3M，重複步驟 1

(二)實驗結果

碳酸鈉水溶液度	1M	2M	3M
電壓	1.10V	1.10V	1.10V
電流	4.50mA	4.50mA	4.50mA



從實驗中，我們發現溶液的濃度就算增加了，產生的電壓和電流仍然沒有變化。由這個實驗中可以明白溶液濃度與電壓、電流無關，能影響電壓和電流的只有溶液種類。

實驗 3、鹽橋數量多寡對鎂銅電池電壓及電流的影響：

根據課本所說，鹽橋是為了溝通電路，我們推測或許鹽橋會影響鎂銅電池的電壓或電流。

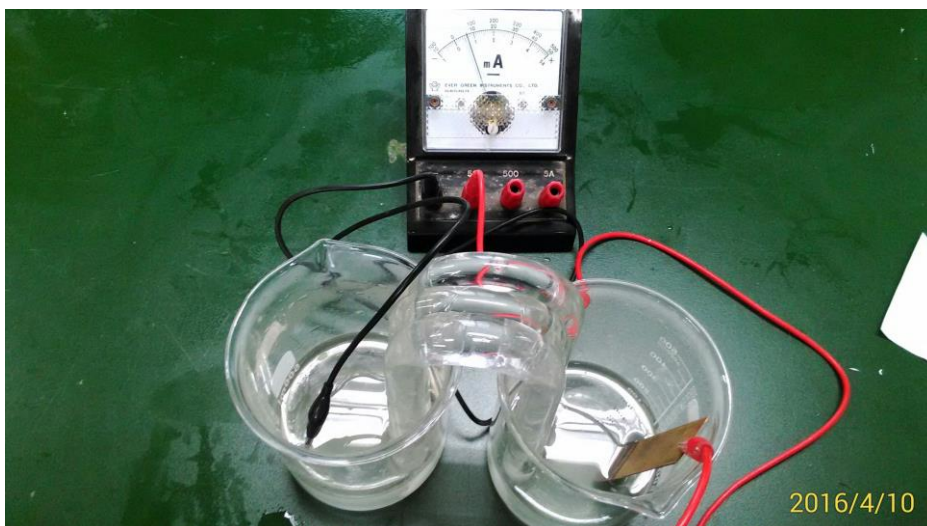
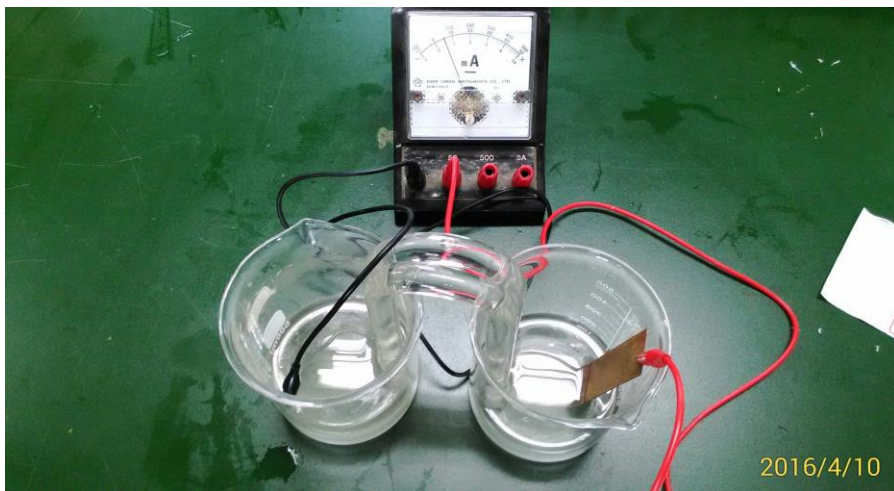
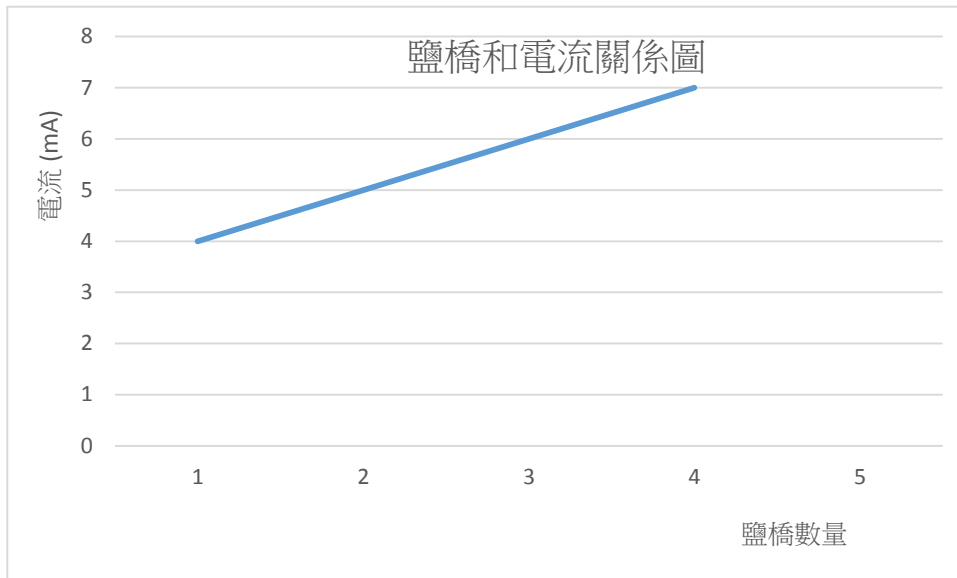
(一)實驗步驟

1.將鹽橋增加為兩個，連接兩杯碳酸鈉水溶液(1M)，用伏特計和安培計測量並觀察電壓和電流的變化並紀錄。

2.依序將鹽橋增加為三個、四個，並重複步驟 1。

(二)實驗結果

鹽橋數量	1 個	2 個	3 個	4 個
電壓	1.10V	1.10V	1.10V	1.10V
電流	4.50mA	5.50mA	6.50mA	7.50mA



從這次實驗中發現，電流不僅和溶液種類有關，電流大小也和鹽橋數量有關，但是電壓卻不變，可以知道鹽橋只能影響電流大小。

伍、討論

一、由以上的三個實驗，我們觀察到會對電壓、電流有影響的只有溶液的種類和鹽橋數量的多寡，溶液的濃度並不會對電壓電流有影響。我們推測可能是因為溶液種類的性質不同，對電壓和電流的大小就會有所差異。

二、而鹽橋的設置就是為了讓電流通過，管口就像電線的截面積，面積越大，能夠通過的電子就越多，電流也就會越大。從「實驗三」的關係曲線圖中，可以知道鹽橋數量和電流大小呈一條向上延伸的斜直線，代表鹽橋數量和電流大小呈正相關。

陸、結論

一、鎂銅電池中，溶液的種類會影響電壓，但是溶液的濃度則不會對電壓有影響。

二、鹽橋設置的數量愈多，電流會變大，但不影響電壓。

柒、參考資料

一、康軒版自然與生活科技 第六冊