

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:各電解溶液濃度、溫度對碳棒電池電壓之影響

一、摘要

探討電解液為鹽水時, 碳棒放置時間不同、鹽水濃度不同、鹽水溫度不同下對電壓的影響, 及電解液為綠茶時, 不同濃度對電壓的影響。

二、探究題目與動機

最近課堂上講到「電解液」的相關內容, 且上網查到碳棒電池相關的資料, 因此機會來探討不同變因下電解液對碳棒電池的影響, 電解液採用較方便取得的鹽水和綠茶。

三、探究目的與假設

(一)探討測量間隔之時間是否會影響碳棒電池之電壓

假設:時間越短, 電壓越大;時間越長, 電壓越小

(二)探討不同鹽水濃度對碳棒電池電壓的影響

假設:濃度越高, 電壓越大;濃度越低, 電壓越小

(三)探討不同鹽水溫度對碳棒電池電壓的影響

假設:溫度越高, 電壓越大;溫度越低, 電壓越小

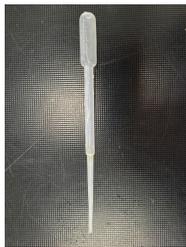
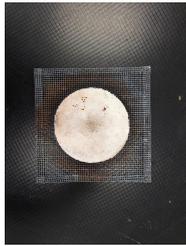
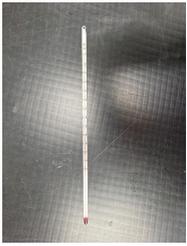
(四)探討不同綠茶濃度對碳棒電池電壓的影響

假設:濃度越高, 電壓越大;濃度越低, 電壓越小

四、探究方法與驗證步驟

一、研究設備與器材

碳棒(10cm)	衛生紙 (8.5*8.5cm)	鋁箔紙 (9*9cm)	燒杯	電子秤	計時器
					

滴管	食鹽	水	量筒	三用電表	刮勺
					
陶瓷纖維網	三腳架	溫度計	打火機	酒精燈	原萃綠茶
					
玻棒					
					

二、實驗裝置和步驟

實驗一：探討測量間隔之時間否會影響碳棒電池之電壓

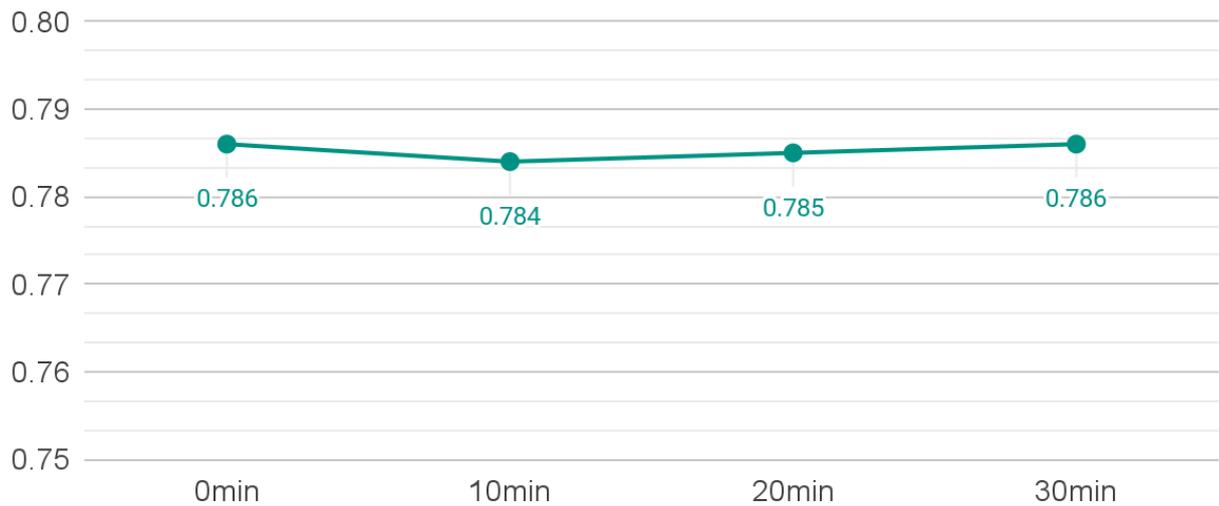
1. 調出21.6%的鹽水
2. 以3ml溶液浸濕衛生紙，並以衛生紙包裹碳棒
3. 以鋁箔紙完全覆蓋衛生紙，並包裹碳棒
4. 以電極連接碳棒，並以伏特計測量其電壓差並記錄
5. 每間隔10分鐘再測一次，記錄結果

實驗結果：

表一、間隔時間對碳棒電池之電壓

時間	0分鐘	10分鐘	20分鐘	30分鐘
電壓(伏特)	0.786	0.784	0.785	0.786

圖一、間隔時間對碳棒電池之電壓折線圖



實驗二：探討不同鹽水濃度對電壓的影響

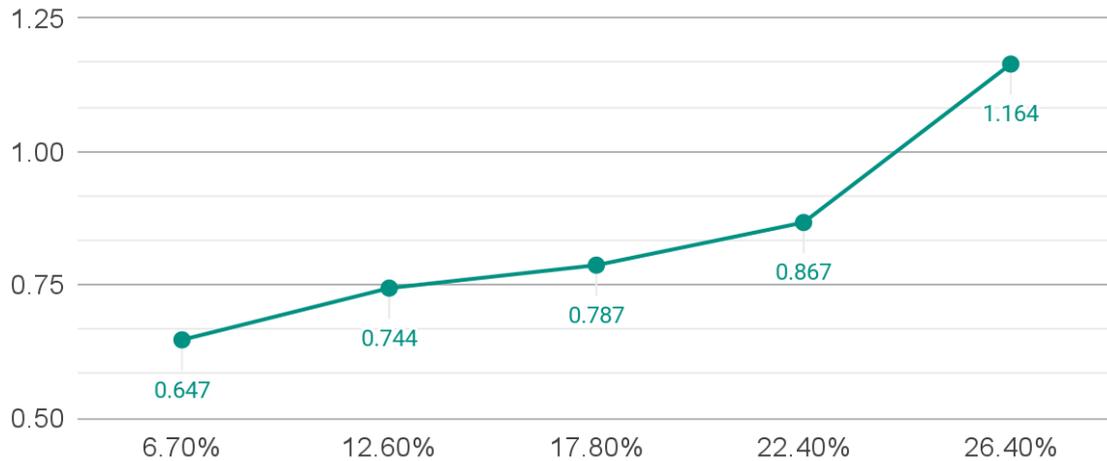
- 1.分別調出濃度26.4%、22.4%、17.8%、12.6%、6.7%的鹽水
- 2.以3ml溶液浸濕衛生紙，並以衛生紙包裹碳棒
- 3.以鋁箔紙完全覆蓋衛生紙，並包裹碳棒
- 4.以電極連接碳棒，並以伏特計測量其電壓差並記錄

實驗結果：

表二、不同鹽水濃度對碳棒之電壓

濃度/次數	第一次	第二次	第三次	平均
飽和(26.4%)	1.152	1.169	1.172	<u>1.164</u>
二號(22.4%)	0.850	0.869	0.883	<u>0.867</u>
三號(17.8%)	0.788	0.792	0.780	<u>0.787</u>
四號(12.6%)	0.749	0.736	0.748	<u>0.744</u>
五號(6.7%)	0.650	0.656	0.636	<u>0.647</u>

圖二、不同鹽水濃度對碳棒之電壓折線圖



實驗三：探討不同溫度對電壓的影響

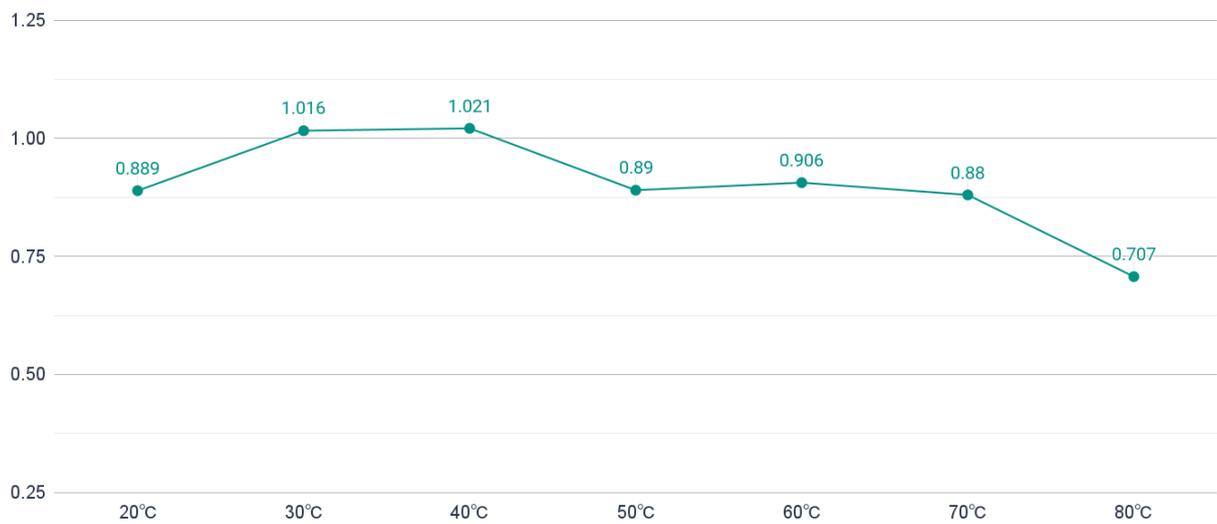
1. 調出21.6%的鹽水溶液
2. 將電解液加熱至所需溫度
3. 以3ml溶液浸濕衛生紙，並以衛生紙包裹碳棒
4. 以鋁箔紙完全覆蓋衛生紙，並包裹碳棒
5. 以電極連接碳棒，並以伏特計測量其電壓差並記錄

實驗結果：

表三、不同鹽水溫度對碳棒之電壓

次數/ 溫度	20°C	30°C	40°C	50°C	60°C	70°C	80°C
第一次	0.876	0.975	1.22	0.991	1.002	0.956	0.714
第二次	0.894	1.082	0.915	0.97	0.833	0.804	0.675
第三次	0.897	0.99	0.928	0.708	0.883	0.88	0.733
平均	<u>0.889</u>	<u>1.016</u>	<u>1.021</u>	<u>0.89</u>	<u>0.906</u>	<u>0.88</u>	<u>0.707</u>

圖三、不同鹽水溫度對碳棒之電壓折線圖



實驗四：探討不同綠茶濃度對電壓的影響

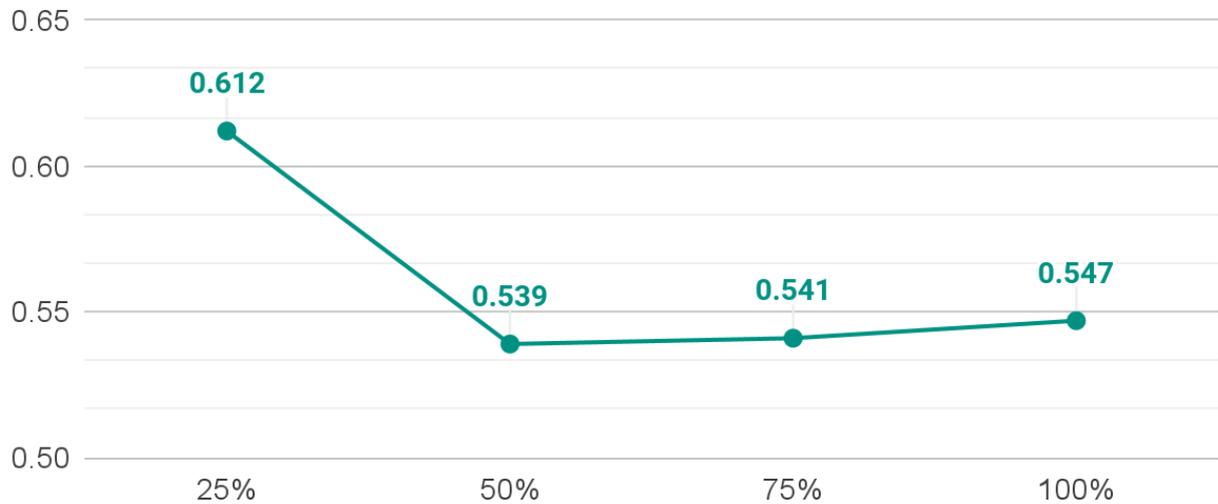
- 1.調出濃度100%、75%、50%、25%的綠茶水溶液
- 2.以3ml溶液浸濕衛生紙，並以衛生紙包裹碳棒
- 3.以鋁箔紙完全覆蓋衛生紙，並包裹碳棒
- 4.以電極連接碳棒，並以伏特計測量其電壓差並記錄

實驗結果：

表四、不同綠茶濃度對碳棒之電壓

綠茶濃度/ 次數	第一次	第二次	第三次	平均 (四捨五入)
100%	0.545	0.549	0.548	<u>0.547</u>
75%	0.546	0.542	0.535	<u>0.541</u>
50%	0.539	0.541	0.537	<u>0.539</u>
25%	0.609	0.615	0.612	<u>0.612</u>

圖四、不同綠茶濃度對碳棒之電壓折線圖



五、結論與生活應用

- 1.若能找出各酸鹼值的電解質溶液濃度及其對應的電壓，可作為濃度或酸鹼值的檢驗劑。
- 2.在茶類檢測方面，可作為茶水純度品管時的檢測法。
- 3.應用在原理相似的電池時，可將環境控制在利於電池導電的溫度中，以利發電及節能。

參考資料

碳棒電池-科工館教育推廣

<https://www.youtube.com/watch?v=6u31bUvw98c>

中華民國第61屆中小學科學展覽會作品說明書

<https://twsf.ntsec.gov.tw/activity/race-1/61/pdf/NPHSF2021-080219.pdf?0.34250327036716044>