

高雄市鳳山區文華國小第 44 屆科學園遊會

活動主題：文華水電功



SDGs 全球永續發展目標：

SDG 7：可負擔的潔淨能源 (Affordable and Clean Energy)

- 水電解是產氫的方法，氫氣燃燒後只會產生水，是一種潔淨能源。
- 使用氫能可以取代化石燃料，推動低碳轉型。

SDG 9：產業、創新與基礎建設 (Industry, Innovation and Infrastructure)

- 發展氫能技術（如水電解器、燃料電池）能推動能源科技創新。
- 氫能基礎設施（儲氫、運輸、應用）有助於未來產業升級。

SDG 11：永續城鄉 (Sustainable Cities and Communities)

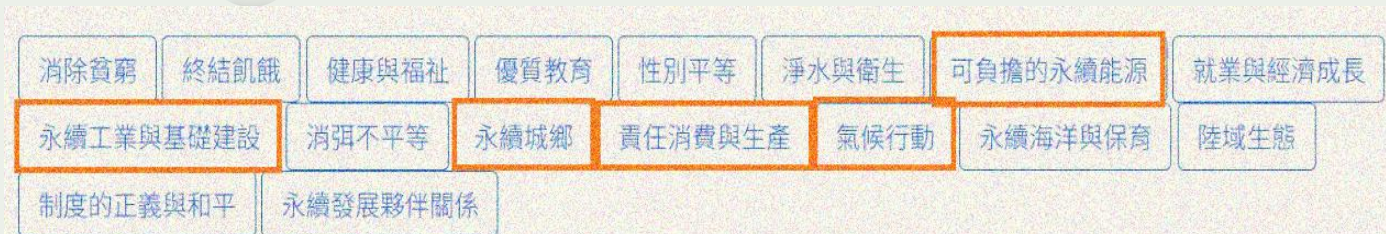
- 將氫能應用在交通工具（燃料電池車、公車）能減少城市空氣污染。
- 支援智慧城市發展，降低碳排。

SDG 12：責任消費與生產 (Responsible Consumption and Production)

- 水電解如果搭配再生能源，就能把多餘的太陽能、風能轉換成氫能儲存，達到資源最佳化。

SDG 13：氣候行動 (Climate Action)

- 使用氫氣替代石油、天然氣，可以減少溫室氣體排放，對減緩全球暖化有幫助。



第一關 水解氫氧秀

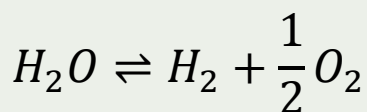
相信在這一位同學的鉛筆盒都一定會有一根寫字用的鉛筆吧！那有沒有想過，鉛筆除了寫字，還能做什麼呢？原來鉛筆的筆芯裡面有一種叫「石墨」的東西，它可以像電線一樣讓電流通過。所以，如果我們把筆芯接上電池，放到水裡，就能讓水「變身」，變出很多的微小氣泡。



1. 利用原理

「水電解」，在水中接上一對電極與電源，通以一能量，當電壓超過驅動電位，水(H₂O)會被分解成氫氣(H₂)與氧氣(O₂)，其比值為 2:1。

利用手邊常見的物品即可組成最簡單的水電解裝置，例如筆芯裡的石墨能導電，即可當作電極。選用自來水，需以 9V 電池電壓較能明顯觀察到氣泡產生。在水電解中，過程牽涉多種原理，其中最簡單易懂的是「質量守恆定律」，意思是東西不會憑空消失或出現，以水為例，用一反應式表示為以下：



2. 實際操作

1. 將水、鉛筆、電池、鱷魚夾組裝起來。
2. 開啟電源。
3. 觀察水裡發生了什麼有趣的現象。

3. 準備材料

1. 兩支粗筆芯
2. 透明杯子 (有畫刻度線)
3. 自來水
4. 一顆電池 (9 V)
5. 鱷魚導線夾。



第二關 氫守能集氣

在剛才的實驗中了解到只要有水與電，就能產生氫氣，再搭配霍夫曼電解管，將產生的氣體收集起來。

實務上若能夠以再生能源的電力推動水電解產生氫氣，則是一種最乾淨的氫氣，而常見的再生能源有風力、水力、太陽能。但是風力發電這麼大台我們要怎麼用呢？其實可以用手轉發電裝置來比擬風力發電哦，只要轉一轉就能產生電力讓水變出泡泡來！



太陽能



風力



水力

1. 利用的原理

在這邊運用到了「法拉第電磁感應定律(Faraday's law of electromagnetic induction)」，只要磁場在變化，就能產生電流。想像一下，如果有一根線圈放在磁鐵旁邊，當線圈動起來、或是磁鐵動起來，線圈「感受到的磁場」就會改變。這個改變會逼著電子在導線裡移動，於是就有了電流。簡單說，就是「磁變，生電」。這也是為什麼手轉發電機、風力發電機、水力發電機，只要讓線圈或磁鐵轉動起來，就能一直製造出電能。

「霍夫曼管」是一個簡單的收集氣體裝置，是利用「排水集氣法」的原理，利用氣體較輕的特性，將水往下擠，而氣體則待在上方因而收集到產出的氣體。

2. 實際操作

1. 準備塑膠霍夫曼管與電解液。
2. 接上手轉發電器，並開始轉動。
3. 觀察產氣與收集氣體。

3. 準備器材

1. 塑膠霍夫曼管組
2. 手轉發電器
3. 鱷魚夾
4. 電解液



第三關 氫鬆就來電

在前面兩項關卡中，包含了氫氣的製造與儲存，最後一步則是「使用」。而使用氫氣的關鍵裝置叫做「燃料電池」，與水電解剛好相反，燃料電池可將氫氣與氧氣結合，產生水與電。而產生的電就能驅動電力設備，完成一整套能源轉換的過程。

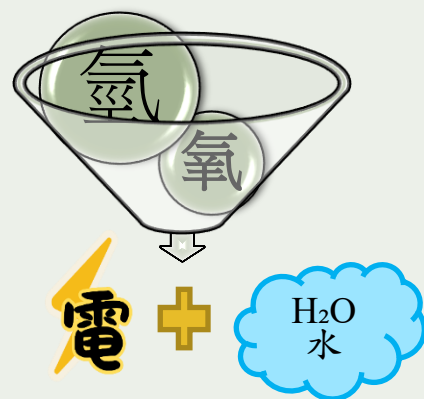


1. 利用的原理

核心概念為「能源轉換」，將間歇性的再生能源，透過水電解轉換成氫氣儲存起來，需要使用電的時候，再利用「燃料電池」轉回電與水，整個過程不會產生二氧化碳(CO₂)排放。而「燃料電池」簡單來說就是一種將氫氣(H₂)與氧氣(O₂)逆反應生成水的一個裝置。

2. 實際操作

1. 確認霍夫曼管的氫氣出口有與燃料電池接通。
2. 使用鱷魚夾連接燃料電池與直升機教具。
3. 確認氫氣足夠後，擠開排氣口上的珠子，讓氫氣進入燃料電池。
4. 燃料電池會將氫氣轉換成電能，直升機教具則開始轉動。



3. 準備器材

1. 塑膠霍夫曼管組
2. 鱷魚夾
3. 燃料電池
4. 直升機模型教具

