

Funded by 資助



Organised by 主辦

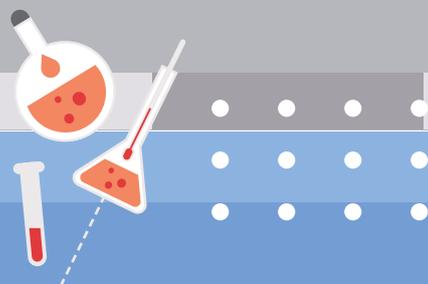
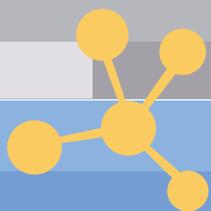
高科院
Thei



環境及自然保育基金資助 氫能源教育及人才培訓中心

氫能體驗工作坊

學與教資源

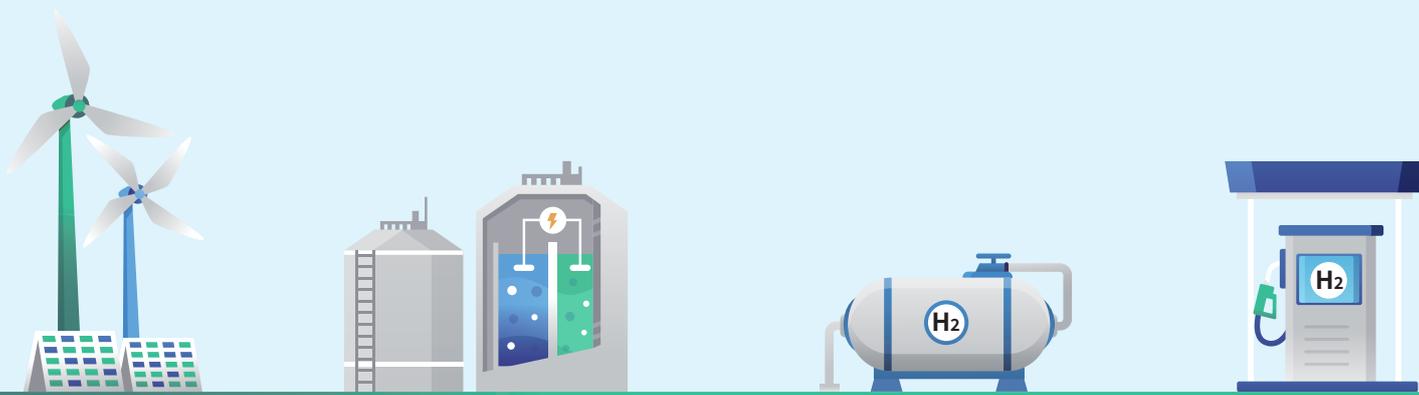


氫能源



背景

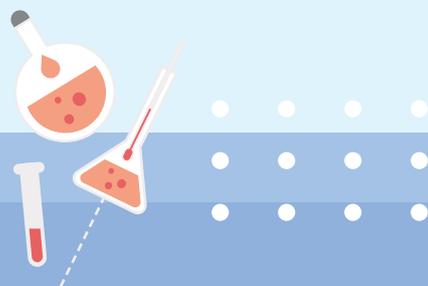
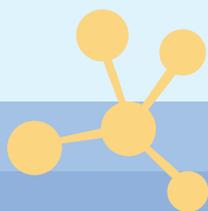
氫能源是把氫作為燃料或能量載體。它的特點是使用時只會產生水，並不會產生二氧化碳排放，因此被視為取代化石燃料的理想選擇之一，特別是在交通、發電和工業儲能等領域。氫能可通過多種方式生產，例如水電解（若使用再生能源驅動則稱為「綠氫」），或從天然氣重整提取（此過程會產生碳排放，稱為「灰氫」）。儘管氫能源具有清潔、能量密度高等優勢，但目前仍面臨儲存與運輸技術門檻高、成本昂貴及基礎設施不足等挑戰。隨著技術進步與各國政策支持，氫能有望在未來能源轉型中扮演關鍵角色，協助實現全球碳中和目標。



探究活動

探究以電解方式製作氫氣

探究以氫氣作為燃料驅動小車行駛



實驗一 運用電解裝置製作氫氣

材料與儀器

電解裝置基座 x 1



水杯 x 1



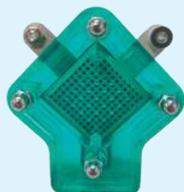
蒸餾水 x 300 mL



電線 x 2



PEM電解槽 x 1



針筒 x 1



D型電 x 2



計時器 x 1

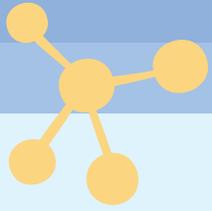
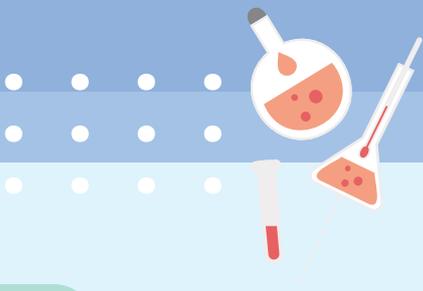


實驗步驟

見附件一

結果

時間	儲氫罐的水位 (毫升mL)



問題

1. 氫氣的產生速率可以用儲氫罐的水位變化估算，公方程式如下：

氫氣的平均產生速率 = (儲氫罐於180秒時的水位 - 儲氫罐於0秒時的水位) / 180 秒

= (毫升 - 毫升) / 180秒

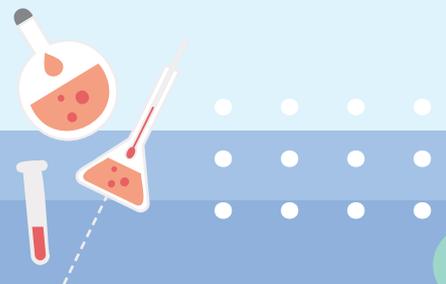
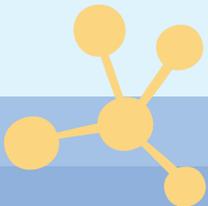
= 毫升 / 秒

2. 如何證明所產生的氣體是氫氣和氧氣？ _____
3. 試寫出實驗過程中所發生的能量轉換。 _____
4. 有同學指出，如果電解槽直接接駁電池而不經過計時器，可以提升能量轉換的效率，你同意嗎？

挑戰問題

1. 在製氫裝置運行時，儲氫罐的水位不斷上升。試解釋其原因。

2. 在製氫裝置運行時，氫氣的生產速率比氧氣快。試解釋其原因。



實驗二 以氫氣作為燃料驅動小車行駛

材料與儀器

存有氫氣的
電解裝置基座 x 1



PEM燃料電池 x 1



水杯 x 1



針筒 x 1



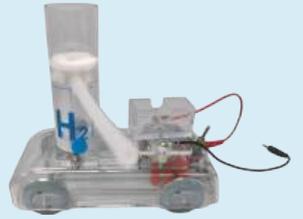
蒸餾水 x 100 mL



計時器 x 1



小車 x 1

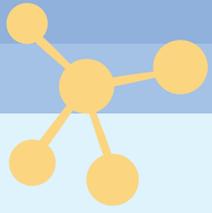
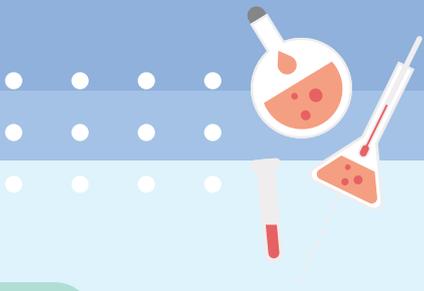


實驗步驟

見附件二

結果

	小車行駛40厘米所需時間
測試 1	
測試 2	
測試 3	



問題

1. 氫能小車的平均速率可以用以下方程式估算：

氫能小車的平均速率 = 氫能小車行駛距離 / 平均所需時間

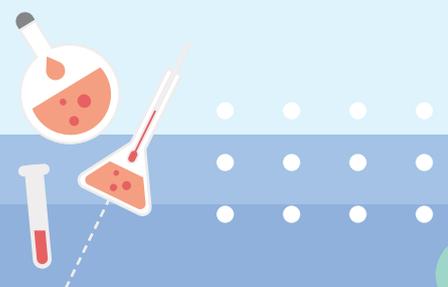
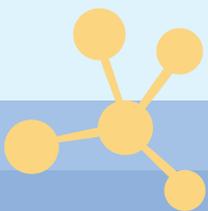
= 氫能小車行駛距離 / 平均所需時間

= 50厘米 / (秒)

= 厘米 / 秒

2. 試寫出實驗過程中所發生的能量轉換。

3. 如何證明過程中所排放的液體是水？



氫能源對比電池的優勢

1. 能量密度高

同一單位重量的氫氣儲存的能量比一般電池高，適合用於發電廠儲能、工業用途及重型運輸，而電池因重量和體積限制，較難應用在這些領域。

你知道嗎？

每1公斤氫可儲存的能量是同等重量鋰電池的一百多倍。

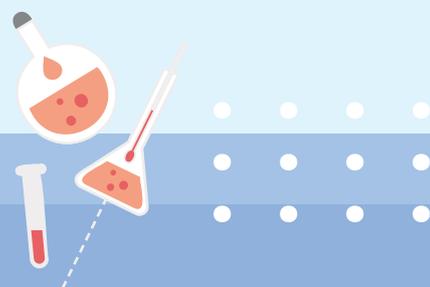
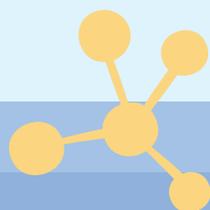
以香港家庭平均日用電量 9.17 度 (9170 Wh) 為例，要儲存等量的能量需要超過 30.6 公斤鋰電池，而如果使用氫，則只需要 275 克。

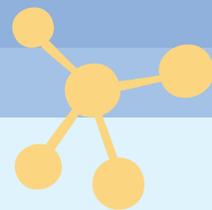
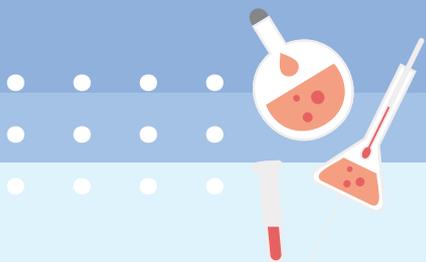
2. 充能速度快

為鋰電池車輛充電通常需要數十分鐘至數小時，而為氫燃料電池車輛補充氫氣只需幾分鐘，就像加油一樣快捷。

3. 環境影響較低（若為綠氫）

以可再生能源（如太陽能、風能）驅動水電解製造氫氣（又被稱為「綠氫」），整個過程幾乎沒有碳排放。相比之下，製造和回收電池的過程可能產生較多污染。





4. 可長期儲存能量

氫氣可以壓縮儲存，能量不易隨時間流失，適合作為備用能源；電池會隨著時間自放電，能量逐漸減少。

你知道嗎？

隨著風力與太陽能發電的發展，在風很大或陽光很強的時候，可能會生產出超過我們即時需求的電力。為了保護電網安全，有時不得不關掉部分發電機，這些被浪費掉的綠電就稱為「棄電」。而「氫能源」是解決這個問題的超級幫手！我們可以利用這些多餘的電力來電解水，製造出「綠氫」，將無法儲存的電能轉換成可以長期保存和運輸的氫燃料。

這樣不僅能避免浪費寶貴的綠電，更能讓氫能在需要時（例如夜晚或無風時）提供穩定的電力，讓乾淨能源的利用變得更有效率。

總結

我們發展氫能源並不是為了在所有場合取代電池。相反，它和電池是「合作夥伴」關係，各自有擅長的領域。

電池適合用於效率優先的場景，如小型汽車、電子產品。氫能源則更適合用於儲能與實用性優先的場景，如大規模可再生能源儲存、長途貨運、公共交通及工業領域等等。

為了實現全面的「碳中和」目標，我們需要多種清潔技術並用。氫能在整個能源拼圖中，將扮演著無可替代的關鍵角色。

免責聲明及版權

此教材內容版權屬香港高等教育科技學院所有。

此教材表達的任何意見、研究成果、結論或建議，並不一定反映香港特別行政區政府和環境及自然保育基金的觀點。

