

宜蘭縣國中小能源科技教育教案設計

學習領域 或學科	自然與生活科技領域		
單元名稱	體驗新能~氫能		
學習階段	<input type="checkbox"/> 幼稚園	<input checked="" type="checkbox"/> 國小	<input type="checkbox"/> 國中
	<input type="checkbox"/> 高中	<input type="checkbox"/> 高職：_____科	

學習領域 或學科	自然領域	教學時間	4 節 (合計 <u>160</u> 分鐘)
主題 (單元名稱)	體驗新能~氫能	設計者	曾國欽
適用年級	國小中、高年級		
先備知能	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能源的特性 2. 能源可區分成：再生能源、非再生能源 3. 化石燃料的特性與影響 4. 再生能源的特性及潛力 		
對應之課綱指標 或目標	<p>自 1-2-5-2 能傾聽別人的報告，並能清楚的表達自己的意思。</p> <p>自 2-2-6-2 認識運輸能源(如汽油)和運輸工具(如火車頭、車廂、軌道)。</p> <p>自 5-2-1-1 相信細心的觀察和多一層的詢問，常會有許多的新發現。</p> <p>自 6-2-2-2 養成運用相關器材、設備來完成自己構想作品的習慣。</p> <p>自 7-2-0-3 能安全妥善的使用日常生活中的器具。</p>		
學習目標	<p>電解水溶液製造氫氣後，利用火源點燃氫氣產生鳴爆與燃燒。再利用電子點火器，模擬內燃機中氫氣燃燒現象，以達下列四項之教學目標。</p> <p>經由一系列實驗讓學生了解：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 利用電解水溶液能製造氫燃料，氫氣可以燃燒並且能做為未來能源使用。 2. 氫燃料的使用會產生燃燒現象與放熱發光反應。 		

	<p>3. 利用火星點火，模擬並觀察氫能源在內燃機燃燒與利用情形。</p> <p>4. 瞭解氫燃料的利用，可以降低化石燃料的使用，也能減少溫室氣體的產生，減緩地球的溫室效應。</p>
<p>設計理念</p>	<p style="text-align: center;">體驗新能~氫能</p> <p>專家預測，2020年前後廉價的石油時代即將結束。當全球石油資源日漸枯竭的同時，世界各國為了油源的開採權，領土的爭奪與糾紛因而日益增多，因此新能源的開發已是刻不容緩的議題。根據評估，氫能源是未來能取代石油能源且相當潔淨的新能源。</p> <p>氫的特性</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 氫 (Hydrogen) 是自然界存在最普遍的元素，氫氣無色、無味、無臭、無毒，沸點很低、容易燃燒。 2. 氫氣可以從電解水來製備，水的體積又佔地球體積的百分之七十，因此取得容易又不虞匱乏。 3. 氫氣的發熱值是汽油的 3 倍，酒精的 3.9 倍，焦炭的 4.5 倍。燃燒氫氣除了可以產生熱能之外，也能推動內燃機產生機械功，更可以當作燃料電池所需的燃料。 4. 氫氣密度很低，一但外洩，很快的會被大量的空氣稀釋，因此不會有濃度累積效應的問題 5. 兩倍體積的氫氣一倍體積的氧氣燃燒會產生熱能與兩倍體積的水蒸氣，因此氫氣爆炸的火焰是往內收縮，相較於液化石油氣的體積膨脹爆炸，其安全性相對的比較高。 6. 氫氣燃燒後只會產生水，對環境不會造成汙染，也不會產生溫室效應的氣體，是一種相當潔淨的能源。因此，氫能源被認為是未來最具潛力的替代能源。 <p>因此，我們設計一連串的實驗讓學生實際體驗未來新能源~「氫氣」所具有的能源的特性，並激發學生對氫能這個新能源進行了解與探索。</p>

主題架構	<pre> graph TD Root[氫能~新能] --> Q1[氫氣是「能源」嗎?] Root --> Q2[氫氣能被星火點燃作為內燃機的替代能源嗎?] Q1 --> S1[製造氫燃料] Q1 --> S2[氫氣能源試驗] Q1 --> S3[燒影像分析] Q2 --> S4[星火燎原實驗] S1 --> A1[電解氫氧化鈉水溶液] S2 --> A2[氫能燃燒實驗] S3 --> A3[氫能燃燒發光實驗] S4 --> A4[氫能燃燒爆實驗] A1 --> R1[可以產生氫氣與氧氣] A2 --> R2[氫氣可燃燒具能源特性] A3 --> R3[氫氣燃燒時相當劇烈並發出爆鳴聲與光線] A4 --> R4[利用星火就可以使氫能燃爆] </pre>
	問題辨認
	探索構想
	執行對策
評鑑執行結果	
相關資源	觀察評分表、學習成效評量單
評量方式	口頭問答、操作、影像分析、學習成效評量
必要教材	自編教材(ppt)、單槍投影機、電腦
參考資料	世紀新能源---氫能 參考網址： http://www.energyservice.com.tw/?世紀新能源-氫能 , 3

<p>自 5-2-1-1</p>	<p>燃料燃燒時只會生成水不產生任何污染環境和危害的有害氣體。它的來源是水，燃燒後又會還原成水，因此被譽為二十一世紀最環保的綠色可再生能源。</p> <p>生：氫燃料可以代替汽油用在汽車當燃料使用嗎？</p> <p>師：有科學家已經實現這個想法了，現在讓我們看這一則新聞</p> <p>生：觀賞”水能源車”新聞</p> <p>師：觀賞影片後，各位同學有什麼想法？</p> <p>生：氫氣真的是從水分解來的嗎？好神奇喔！</p> <p>師：對呀！</p> <p>生：水經過電解後產生的氫氣，真的可以當成燃料使用嗎？</p> <p>師：沒錯。</p> <p>師：有汽車製造商氫燃料汽車已經實現這個想法了</p> <p>(生)觀賞”寶馬氫能車”影片</p> <p>師：看完這些影片後，說說看你們對氫能源的看法</p> <p>生：發表</p> <p style="text-align: center;">【第一節課結束】</p>	<p>10'</p>		
<p>自 1-2-5-2 自 5-2-1-1 自 6-2-2-2 自 7-2-0-3</p>	<p style="text-align: center;">【第二、三節課開始】</p> <p style="text-align: center;">製作氫燃料~水的電解</p> <p>【說明】</p> <p>師：氫氣可以做為燃料使用，可以再生利用，是一種乾淨的能源。我們把水電解後就會得到氫氣。</p> <p>師：我們要”電解”水的時候，必須在水中加入物質，讓水變成可以導電的電解質。</p> <p>生：可以加入什麼物質？</p> <p>師：氫氧化鈉</p> <p>師：電解氫氧化鈉水溶液在陰極的地方就會產生氫氣，陽極的地方則會產</p>	<p>20'</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 1.0. 1M 氫氧化鈉 2. 玻璃試管 3. 載玻片 4. 線香 5. 打火機 6. 蠟燭 7. 7. 3V 電源 8. 電子點火槍 	<ol style="list-style-type: none"> 2. 口頭發表 3. 能電解氫氧化鈉水溶液製造出氫氣、氧氣

<p>自 2-2-6-2 自 5-2-1-1 自 6-2-2-2 自 7-2-0-3</p>	<p>生氧氣。</p> <p>【實驗】</p> <p>一、實驗材料</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 0.1M氫氧化鈉 2. 玻璃試管 3. 載玻片 4. 線香 5. 打火機 6. 蠟燭 7. 3V電源 8. 電子點火槍 <p>二、電解實驗</p> <p>步驟：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 二支玻璃試管裝滿0.1M氫氧化鈉 2. 第一次電解：一支試管放入陽極，另一支試管放入陰極 3. 第二次電解：同一支試管，同時放入陰極與陽極(兩極不可以觸碰)，將氫氣與氧氣一起收集起來 4. 接上3V電源進行電解 5. 待試管充滿氣替後，用玻片蓋住試管，避免氣體外漏。 <p>三、氫能源“燃燒”及”星火燎原”實驗</p> <p>「燃燒實驗」：以線香將火源引到裝有氧氣、氫氣或氫氧混合的玻璃試管中。</p> <p>步驟：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 將電解完成且充滿氫氣、氧氣或氫氧混和氣體之試管，其試管口以載玻片覆蓋後，將試管口朝上，置放在 	<p>35'</p> <p>25'</p>	<p>9. 攝影機</p>	<ol style="list-style-type: none"> 4. 能利用火源點燃氫氣 5. 能說出氫氣燃燒的特徵
--	---	-----------------------	---------------	---

<p>自 1-2-5-2 自 2-2-6-2</p>	<p>試管架上。</p> <p>2. 利用線香引火源到試管口，引發氣體燃燒</p> <p>「星火燎原實驗」：以點火器點燃裝有氫氣的玻璃試管。</p> <p>步驟：</p> <p>1. 將電解完成且充滿氫氣之試管，其試管口以載玻片覆蓋後，將試管口朝上，置放在試管架上。</p> <p>2. 利用電子點火器引火星到試管口，引發氣體燃燒</p> <p>「影像分析」：燃燒實驗過程，以錄影方式紀錄並加以分析。(藉由影像分析讓學生了解氫氣具有能源特性，可以做為新能源使用)</p> <p>【第二、三節課結束】</p> <p>【第四節課開始】</p> <p>三、綜合活動</p> <p>1. 心得分享</p> <p>2. 填寫認識新能源~體驗氫燃料能源觀察記錄單</p> <p>3. 填寫認識新能源~體驗氫燃料能源評分表</p> <p>【第四節課結束】</p>	<p>10'</p> <p>25'</p> <p>5'</p>	<p>10. 氫燃料能源觀察記錄單(詳如附表一)</p> <p>11. 體驗氫燃料能源評分表(詳如附表二)</p>	<p>6. 能利用攝影機記錄氫氣燃燒過程</p> <p>7. 能分享實驗心得</p> <p>8. 能清楚說出氫燃料的特徵並描述實際實驗觀察結果</p>
--------------------------------	--	---------------------------------	---	---

附 件 資 料

認識新能源~體驗氫燃料能源觀察記錄單

年 班 組別： 組員號碼：

氣體種類	眼(看)到	耳(聽)到	心(感受)到
氫氣燃燒實驗			
氧氣燃燒實驗			
氫氣氧氣混合 燃燒實驗			

(燃燒實驗)心得

認識新能源~體驗氫燃料能源評分表

_____年級_____班 第_____組

單元：

日期：

姓名 (座號)						
氣體燃燒實驗參與度 (自評)						
氣體燃燒實驗參與度 (他評)						
氣體燃燒實驗參與度 (師評)						
影像擷取參與參與度 (自評)						
影像擷取參與參與度 (他評)						
影像擷取參與參與度 (師評)						
總計						

記錄員簽名：_____

組員簽名：_____

老師簽名：_____

補充說明：自評、他評、師評滿分為各為五分