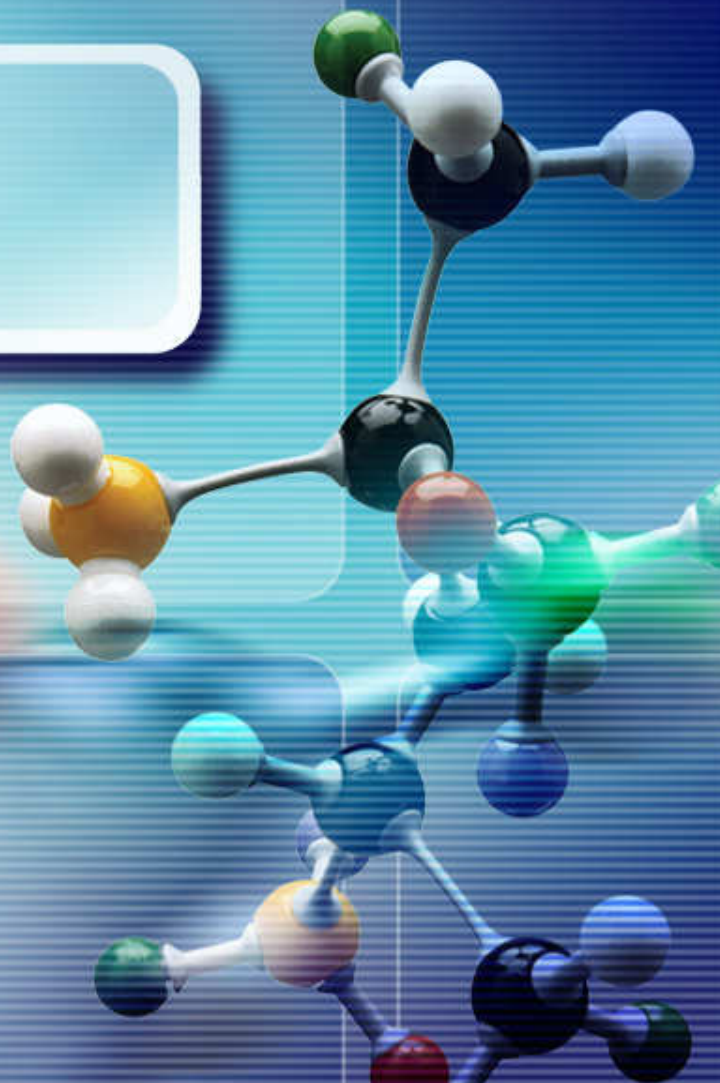




綠色環保 簡易氫氧燃料電池

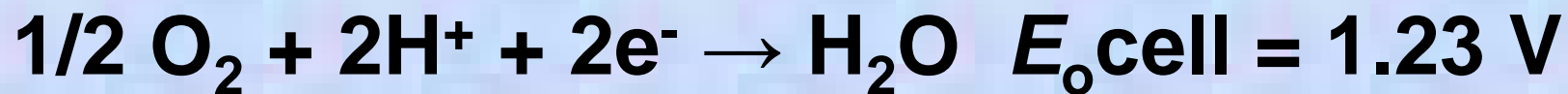


實驗方程式--放電

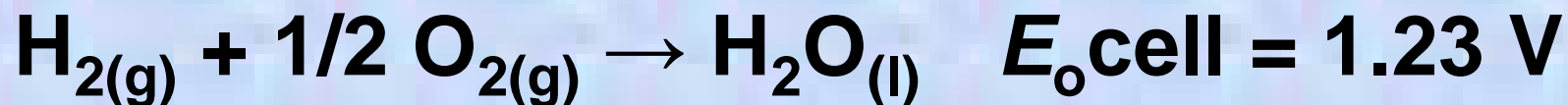
陽極半反應 (氧化)



陰極半反應 (還原)



總電池反應



氧化還原反應

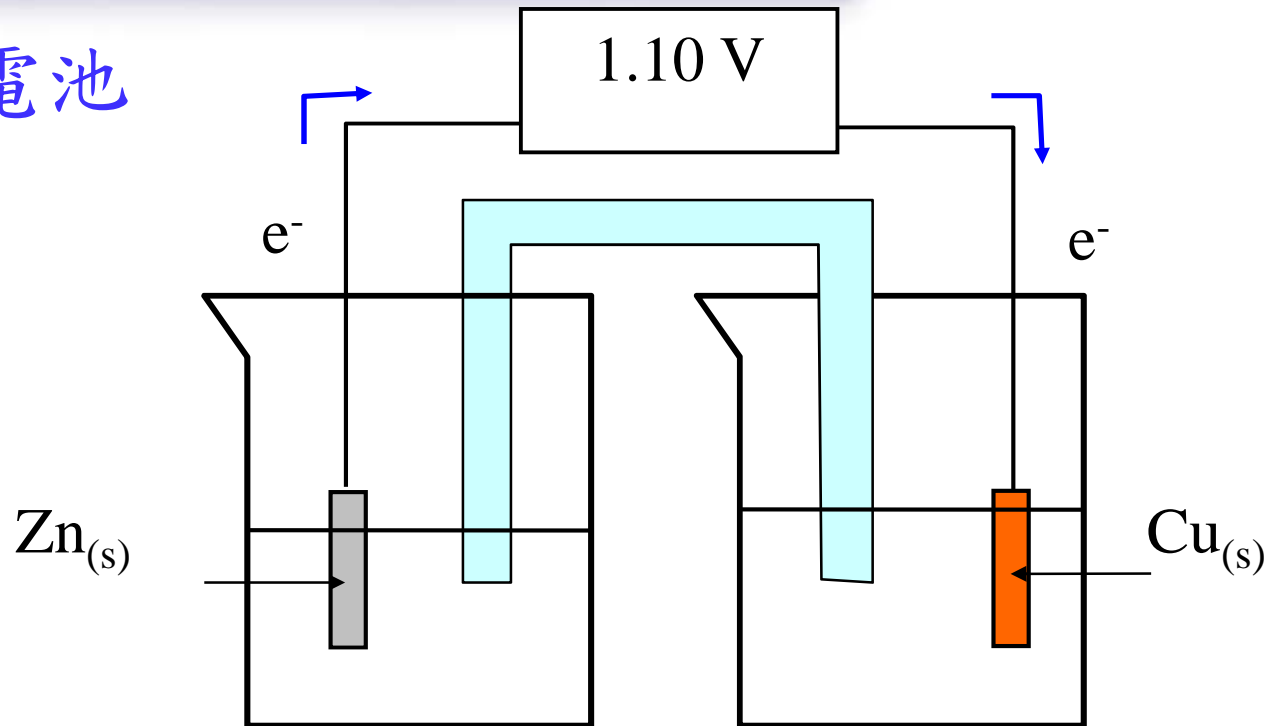
	Oxidation	Reduction
早期觀念	與氧化合之反應	失去氧之反應
氧化數觀念	氧化數增加之半反應	氧化數減少之半反應
電子觀念	失去電子之半反應	得到電子之半反應
<p>※氧化還原必同時發生，但不必在同一位置發生。</p>		

氧化劑與還原劑

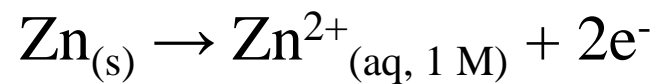
氧化劑	還原劑
使他物氧化，本身被還原	使他物還原，本身被氧化
使他物失去電子而本身得到電子	使他物得到電子而本身失去電子

化學電池

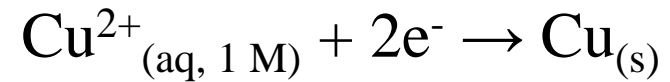
鋅銅電池



陽極，氧化反應



陰極，還原反應



一次電池

一次電池：用一次即可拋棄

1. 乾電池(碳鋅電池)
2. 鹼性電池(鹼錳電池)
3. 水銀電池(鈕扣電池)
4. 銀電池(用以取代水銀電池)
5. 鋰電池(心律調整器)

二次電池



二次電池:可充電重複使用

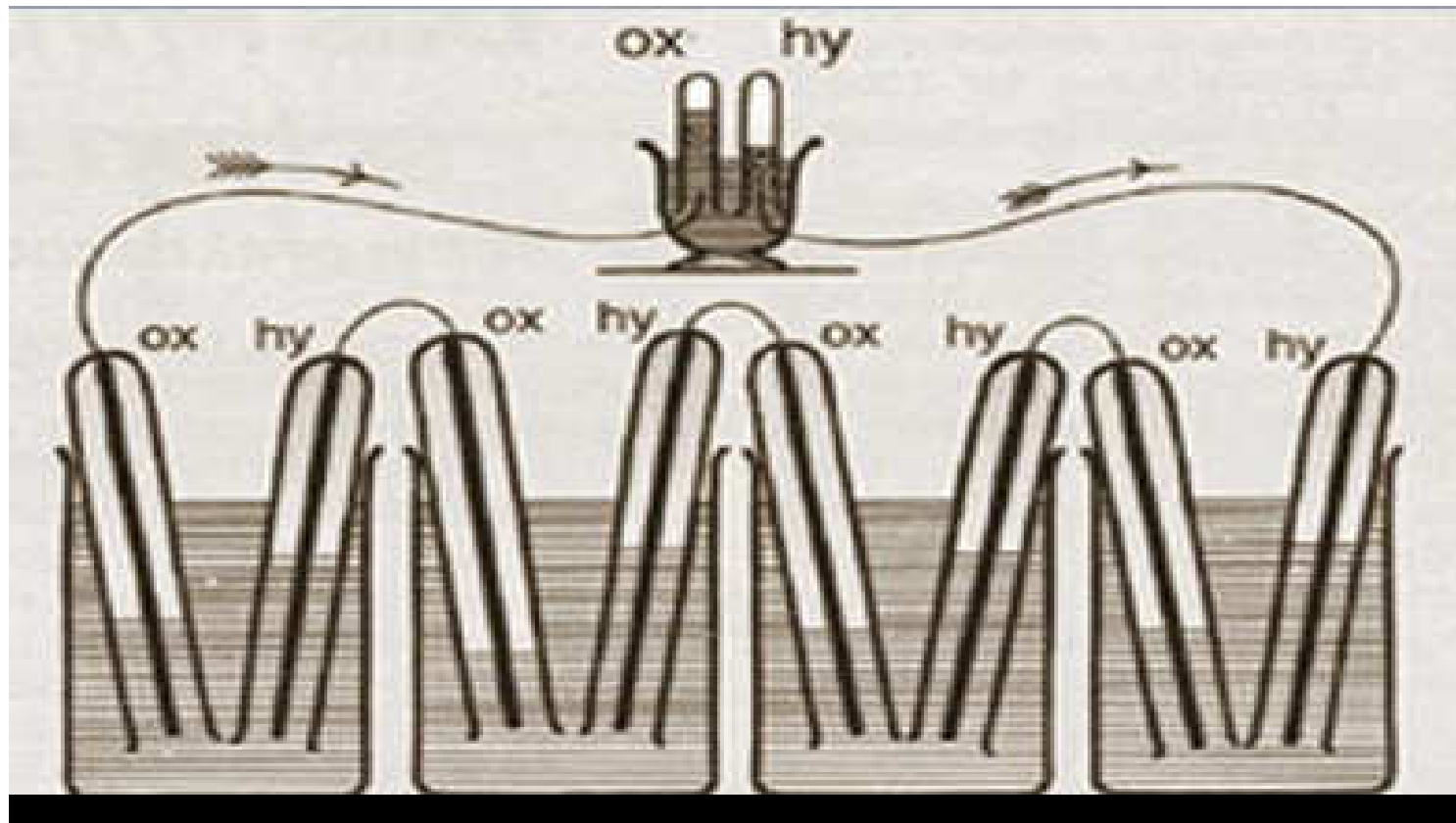
- 1.鉛蓄電池(車用電瓶)
- 2.鎳鎘電池(有記憶性)
- 3.鎳氫電池(無記憶性)
- 4.鋰離子電池(手機電池)
- 5.氫-氧燃料電池(連續電池)

William Robert Grove

I'm the 1st man
who finds out the
hydrogen / oxygen
fuel cells

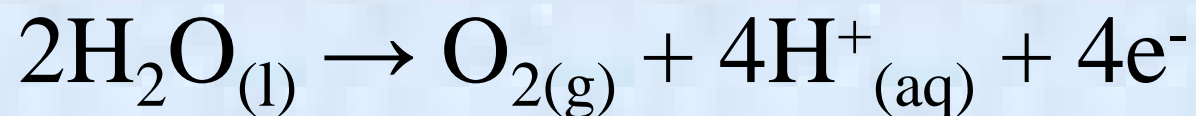


hydrogen / oxygen fuel cells in 1893

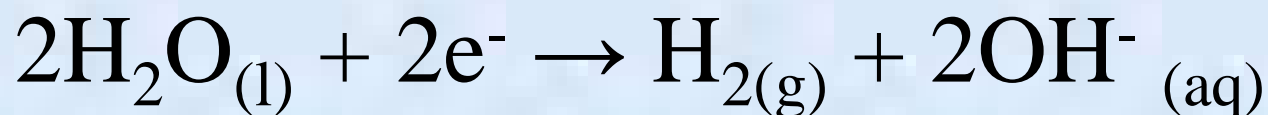


氫氧電池--充電

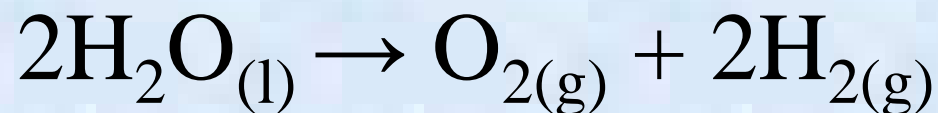
陽極半反應（氧化）：



陰極半反應（還原）：



全反應式：



兩極產生的氣體體積比為1：2

氫氧電池之特性

1. 以氫氣、氧氣為燃料，通過化合作用發電，此種燃料電池又叫再生性氫氧燃料電池(regenerative fuel cell, RFC)。
2. 氫和氧化學反應生成水蒸氣，不排放一氧化碳、氮化物和二氧化碳等污染物質，生成物是無污染的水。

自製簡易氫氧電池



簡易氫氧電池之優點

1. 具環保概念，因其材料-碳棒出自於廢電池及使用的電解液亦可回收供下次再使用。
2. 實驗裝置體積較小且為塑膠材質，容易攜帶及不易損壞。
3. 經由電池盒與電極連接(充電)，觀察水電解時，在兩極產生的氧氣、氫氣，其氣體體積比例為1:2。

4. 充電時間很短，只需約 2-3 分鐘的充電時間，即可使時鐘等電器運轉。
5. 簡易氫氧燃料電池可以單獨使用，亦可經串聯或並聯使用。
6. 產物為水，此為低污染、環境友善的發電方式。

燃料電池實驗裝置的製作

1、碳棒（電極）之活化處理：

- ①小心將兩顆回收之3號碳鋅電池撥開，並取出其中之碳棒。
- ②用清潔劑將取出之碳棒清洗數次後備用（表面油污儘可能洗淨）。
- ③用鐵鉗夾住碳棒，將碳棒在高溫瓦斯噴槍之火焰上加熱至紅熱，將其插入冷水中使其急速冷卻。
- ④重複步驟③約十次使碳棒之每一部位皆達紅熱後再急速冷卻，使碳棒表面活化。





電解管的製作

- ① 電解管之功用在於收集電解水所產生之氫氣及氧氣。
- ② 取兩隻5毫升之透明塑膠管，下方先行鑽洞（大小不拘）。
- ③ 透明塑膠管上方鑽一個直徑約為5mm的小洞，讓電極碳棒足以穿過（碳棒的直徑約為4mm），穿過後讓碳棒突出約1cm的長度，以熱熔膠封住碳棒與塑膠管之縫隙。



電解槽的設計及製作

- ① 取一個含蓋有刻度的量杯
- ② 取下蓋子，量好兩隻電解管放置的位置鑽洞（各鑽一個洞，直徑約為5mm）。 
- ③ 先前製作電解管，利用熱溶膠未乾之時，迅速將電解管上方突出之碳棒由已鑽洞的電解槽蓋子底部下方穿過，用力壓住直至熱溶膠冷卻變乾黏合。 

電解槽的設計及製作

- ④ 將製作好之電解管瓶蓋與量杯結合，
即為簡易的燃料電池實驗裝置

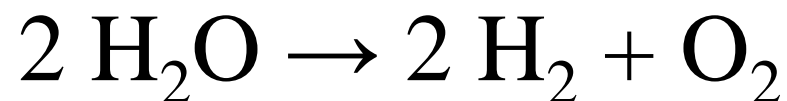


水的電解（充電）

1. 在電解槽內加入約40ml的電解質。
2. 鎖緊瓶蓋，將裝置倒立，務必使電解管內的空氣全移至電解管外，而後再將裝置正立。
3. 將電解槽瓶蓋旋鬆，以利電解時壓力平衡。
4. 以鱷魚夾分別將電解槽電極與電池正、負極連接。



5.經過數秒鐘電解，兩電極開始出現氣泡，表示電解水進行中，約莫5分鐘後，在兩支電解管中分別收集到氧氣約1.5ml及氫氣約3 ml，氫氣與氧氣之體積比正好為1：2，同時分別形成了氧電極及氫電極，其反應式為



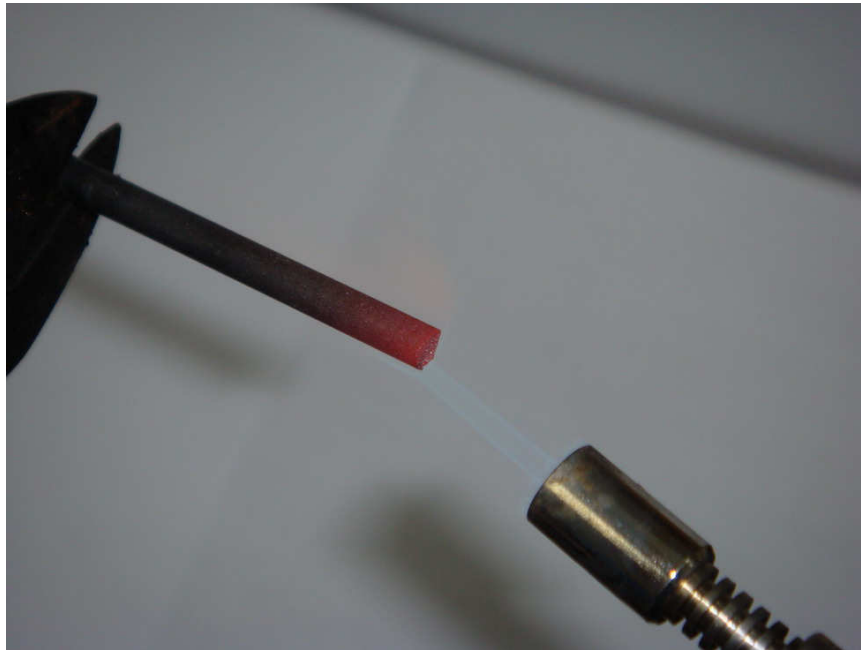
氫氧燃料電池放電

1. 以三用電錶量測氫氧燃料電池之電壓，記錄下來。
2. 氫氧燃料電池之正極（氧電極）及負極（氫電極）分別與計時器、LED 燈、計算機、蜂鳴器、小燈泡等電器之正極與負極相連接（即正極接正極，負極接負極）。



電解管

碳棒活化

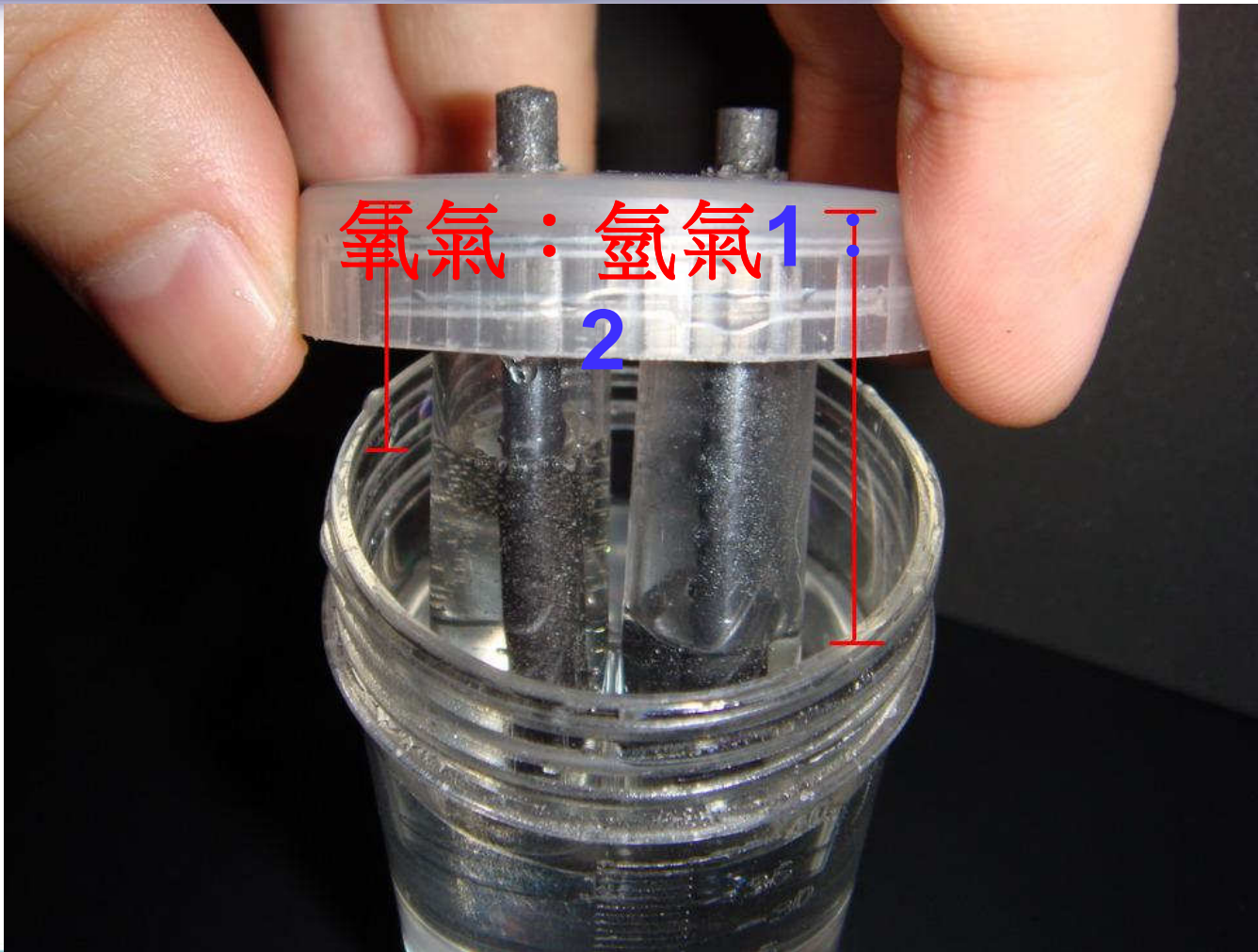


電解槽的設計及製作











LED 燈



蜂鳴器