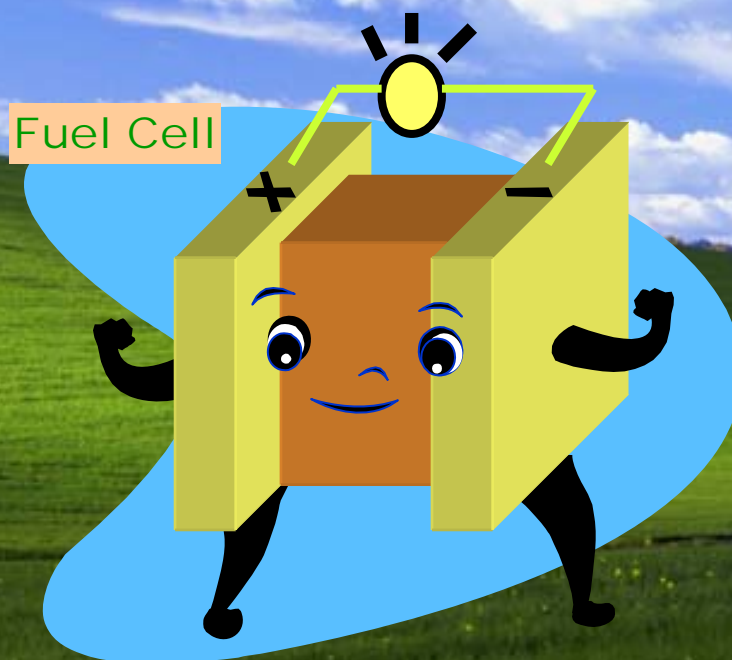


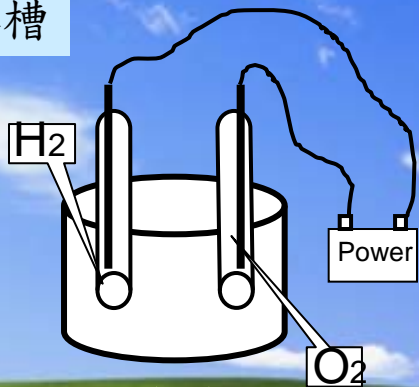
新世紀的潔淨能源

氫能與燃料電池



氫氣的來源

電解槽



電解槽製氫設備

天然氣



重組器



氫氣



生質能



氫氣



海藻製氫

太陽能

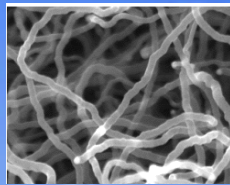


氫氣

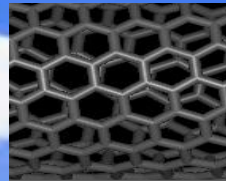


氫氣儲存方式及儲氫材料

奈米儲氫



石墨奈米纖維



奈米碳管

氣體儲氫



鋼瓶

金屬儲氫



儲氫瓶



合金粉末

液態儲氫



液態氫~溫度降至零下253度時，
氫氣變成液體，再儲存。

氫能的安全性

安全排行榜：



1. 氫氣

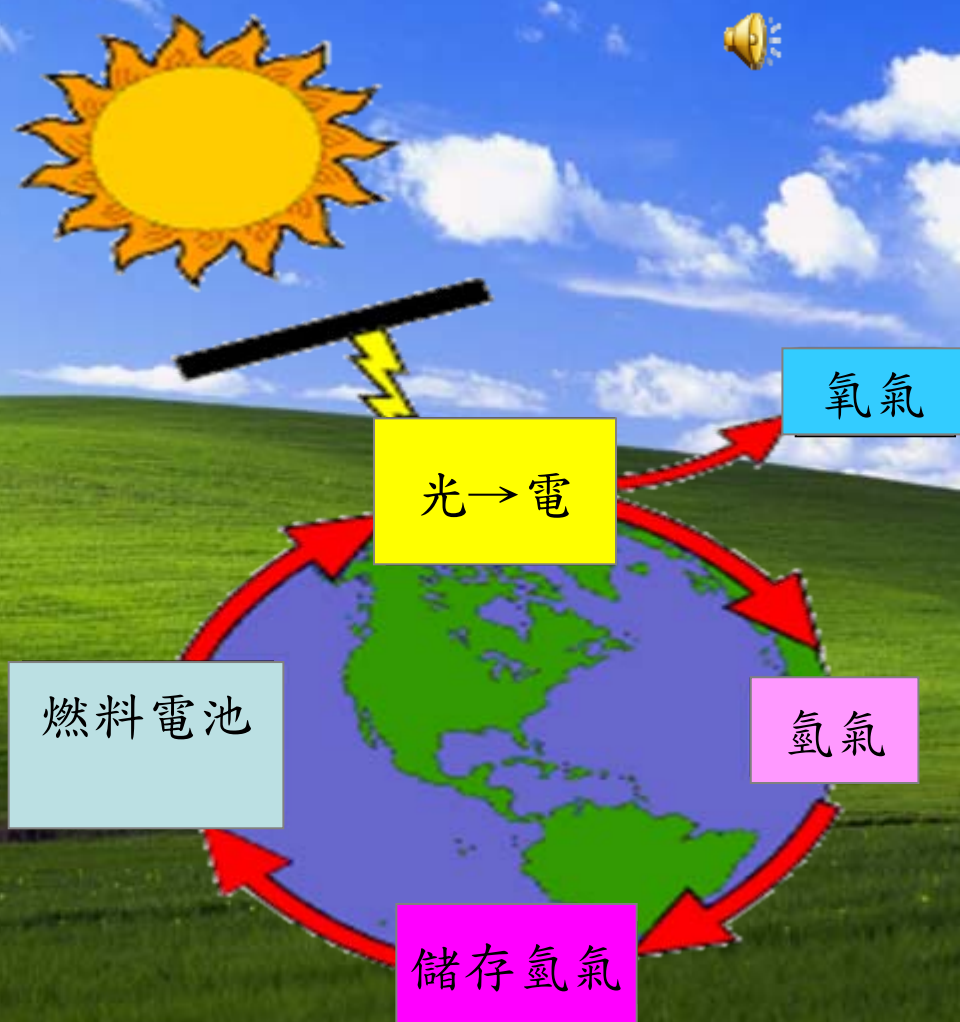
2. 天然氣

3. 液化石油氣



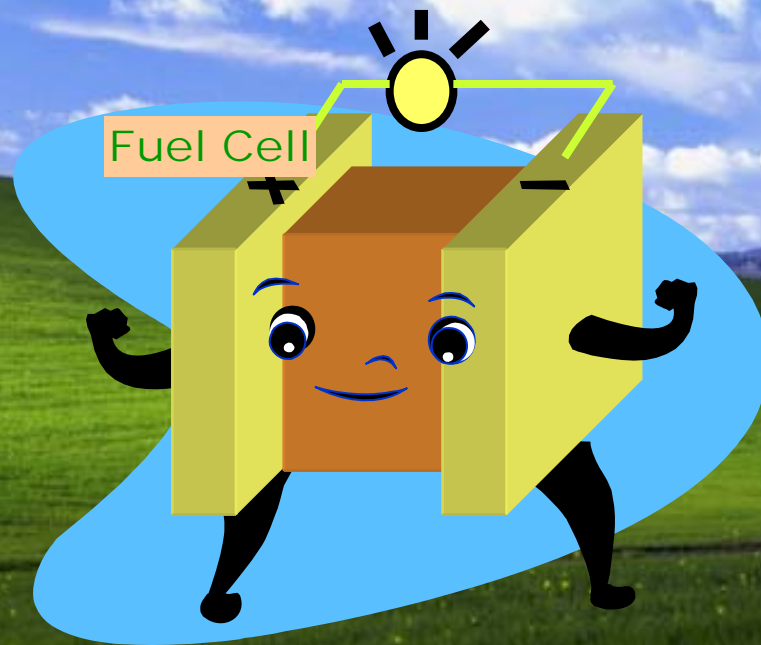
乾淨、安全的加氫站

氫能源循環



新世紀的環保電力

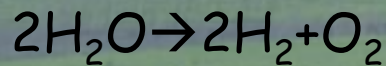
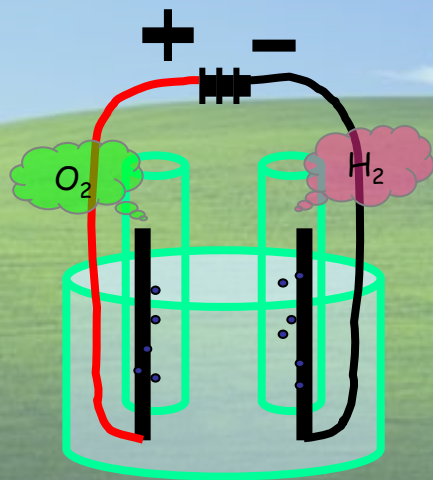
燃料電池



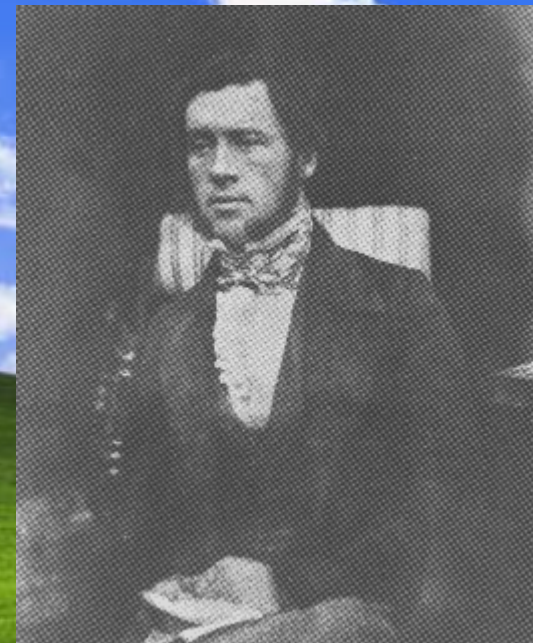
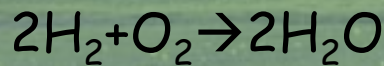
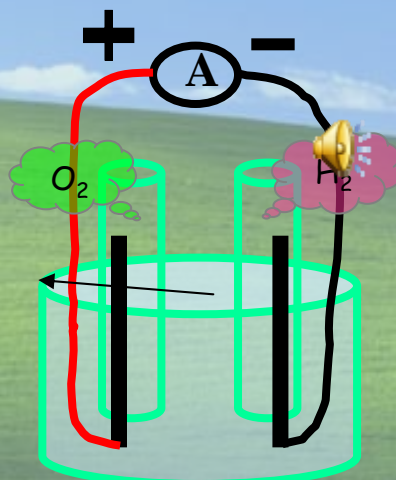
新世紀的環保電力

燃料電池 (Fuel Cells)

水電解



氫氧電池

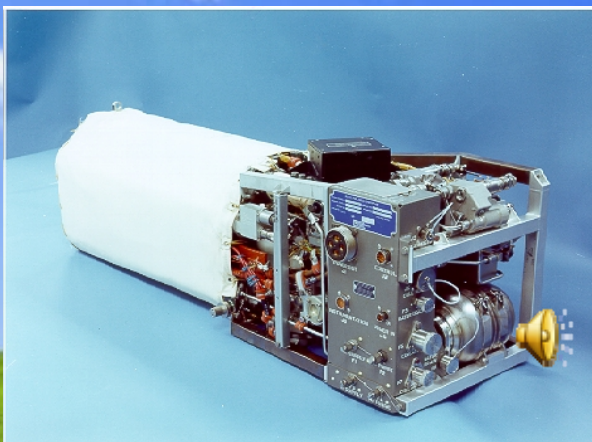


1839

William Grove

小提示: 氫氧電池的概念是由電解水的逆反應而來

運用於太空計畫中



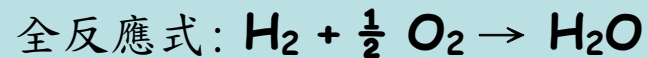
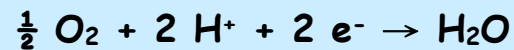
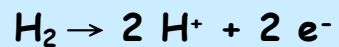
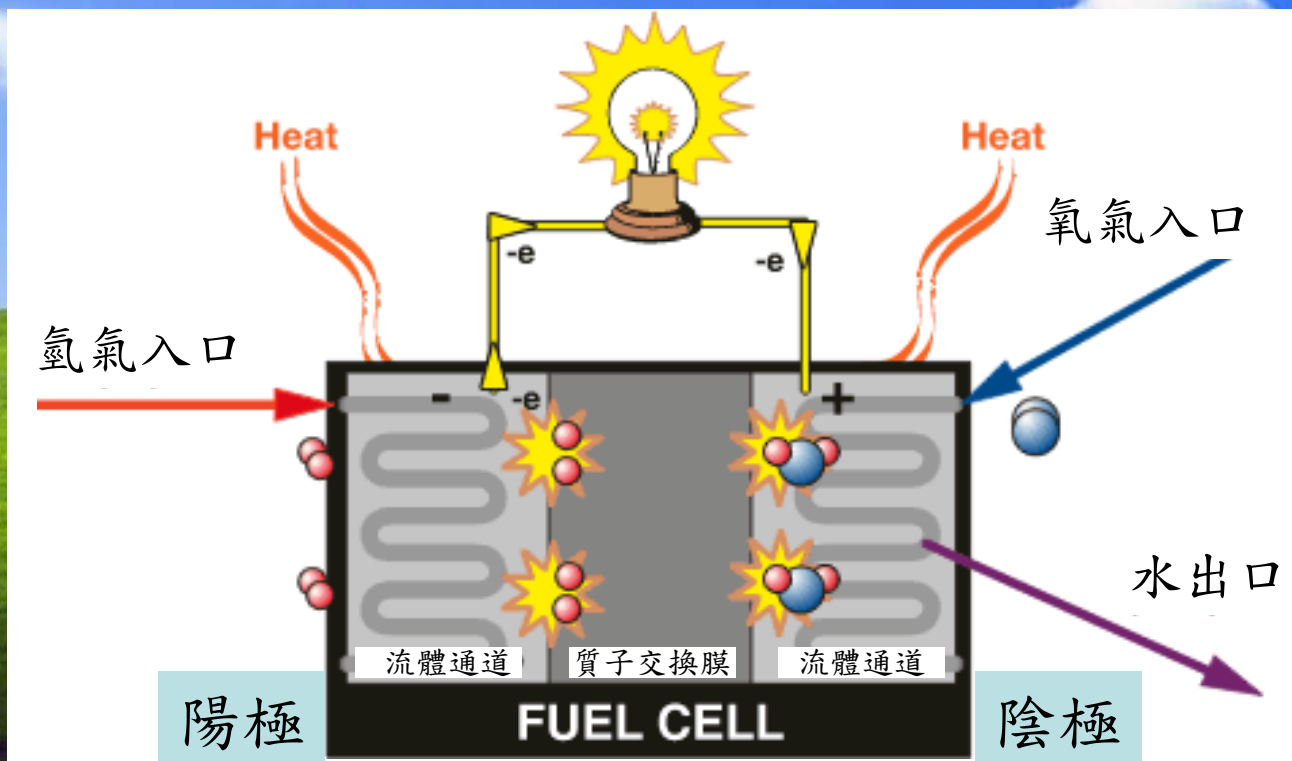
太空梭燃料電池發電機



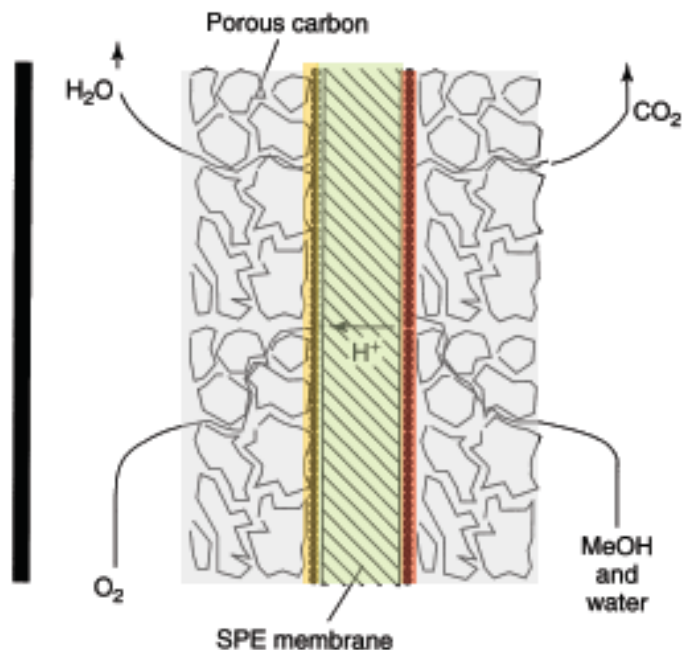
阿波羅燃料電池發電機

電從哪裡來？

燃料電池的電化學原理



Components in MEA



Gas Diffusion Layer (GDL)

Composition: carbon powder, carbon fiber, and Teflon

Thickness: 200-400 μm

Anode

Composition: PtRu catalyst, carbon, and ionic conductive polymer

Thickness: 10 - 100 μm

Membrane

Composition: Nafion, ionic conductive polymer

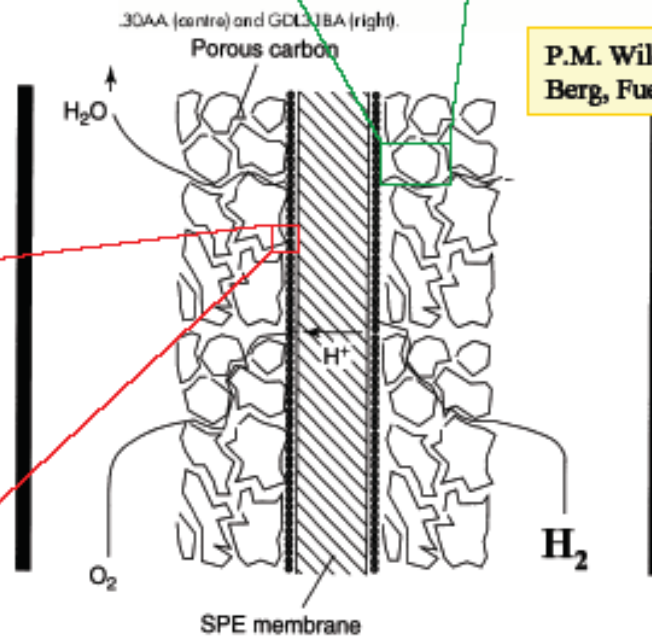
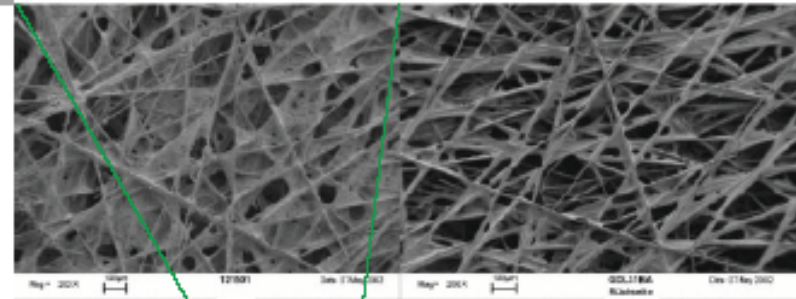
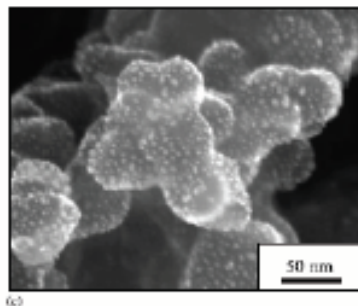
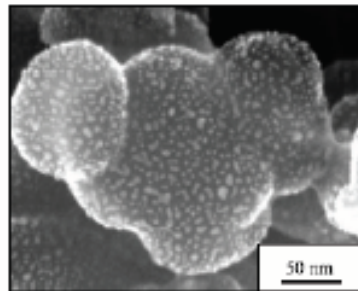
Thickness: 50 - 200 μm

Cathode

Composition: Pt catalyst, carbon, and ionic conductive polymer

Thickness: 10 - 100 μm

Structure of MEA

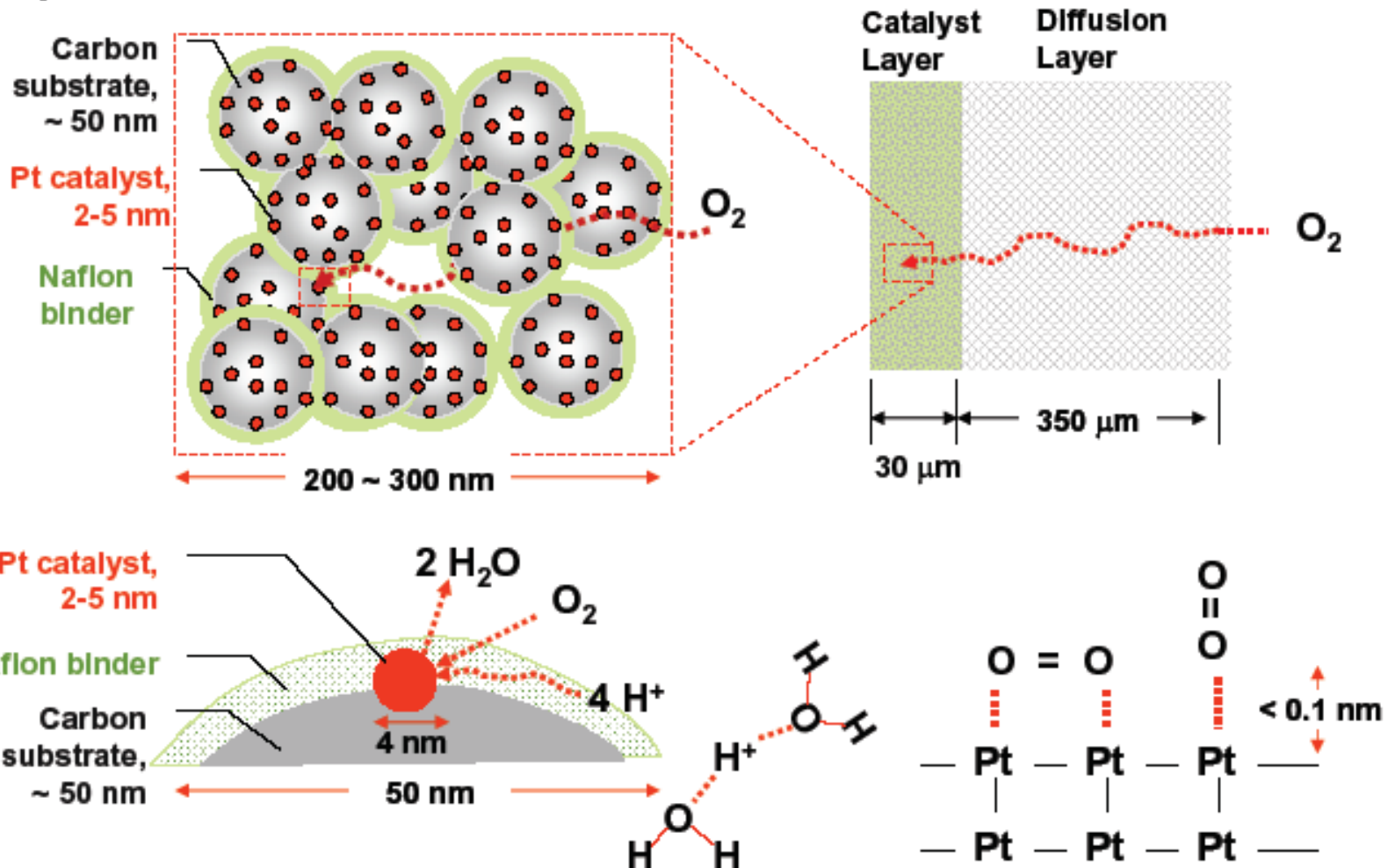


P.M. Wilde, M. Mandle, M. Murata, and N. Berg, *Fuel Cells* 4:3(2004)180-184

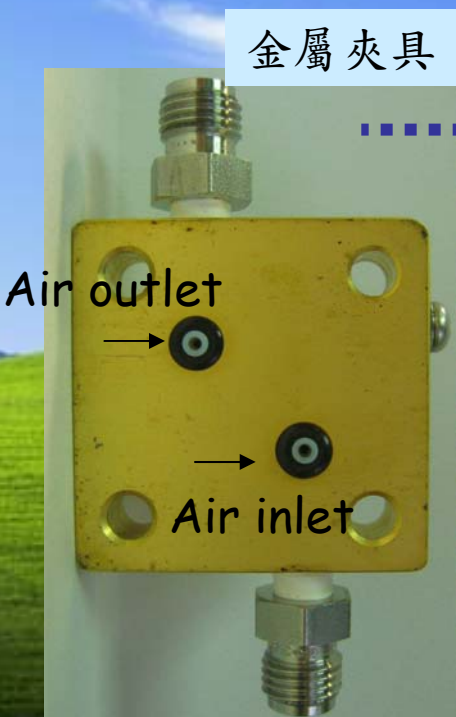
Y. Takasu, T. Kawaguchi,
W. Sugimoto, Y. Murakami,
Electrochimica Acta 48 (2003) 3861-
3868

Source: *Handbook of Fuel Cells – Fundamentals, Technology and Applications*, Eds. W. Vielstich, A. Lamm and H.A. Gasteiger, John Wiley, Vol. 1, p. 42, 2003.

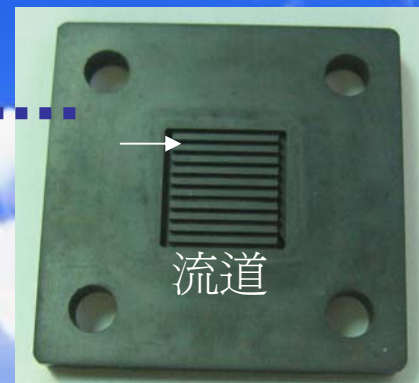
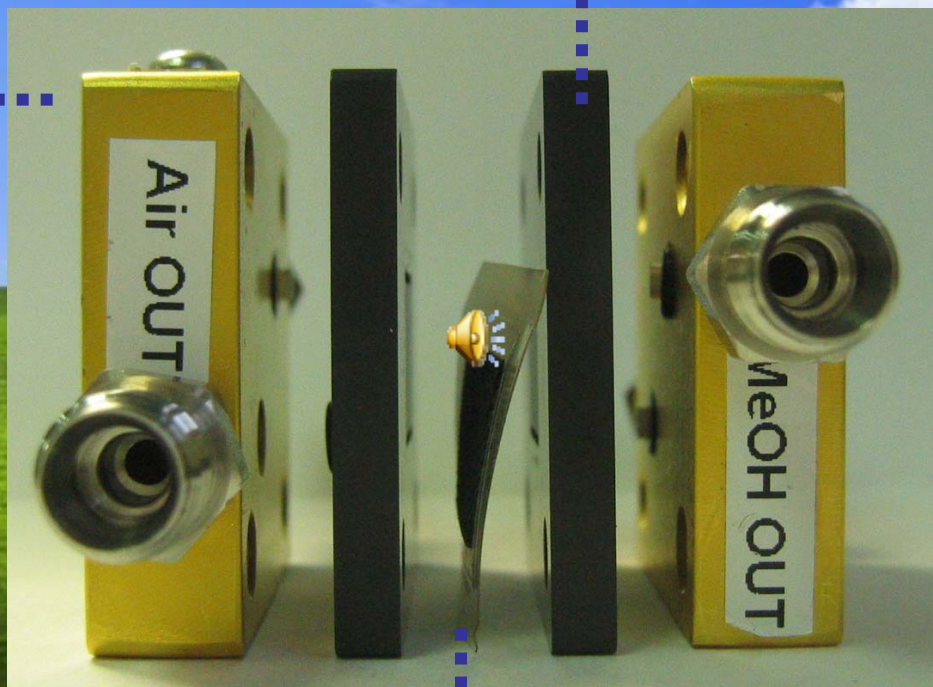
Reaction in the Porous Electrode



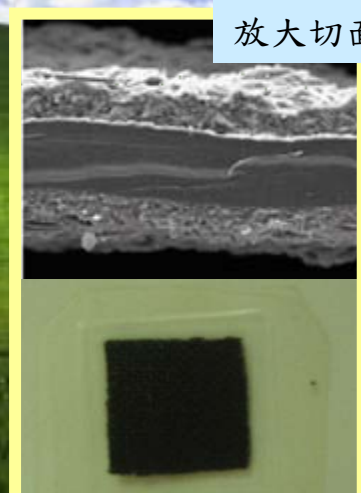
燃料電池的單電池構造



金屬夾具



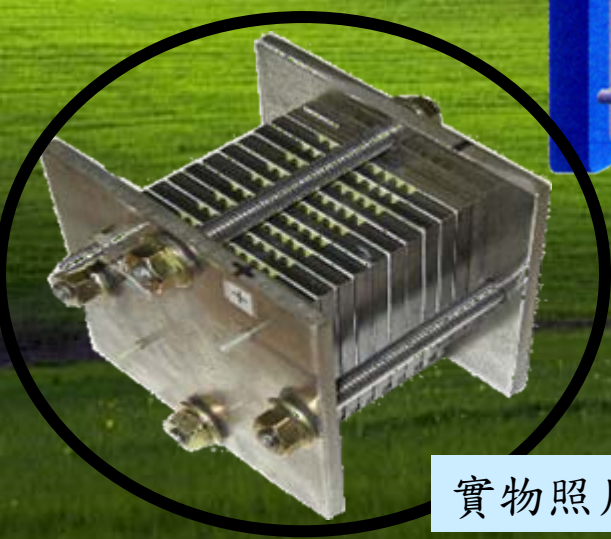
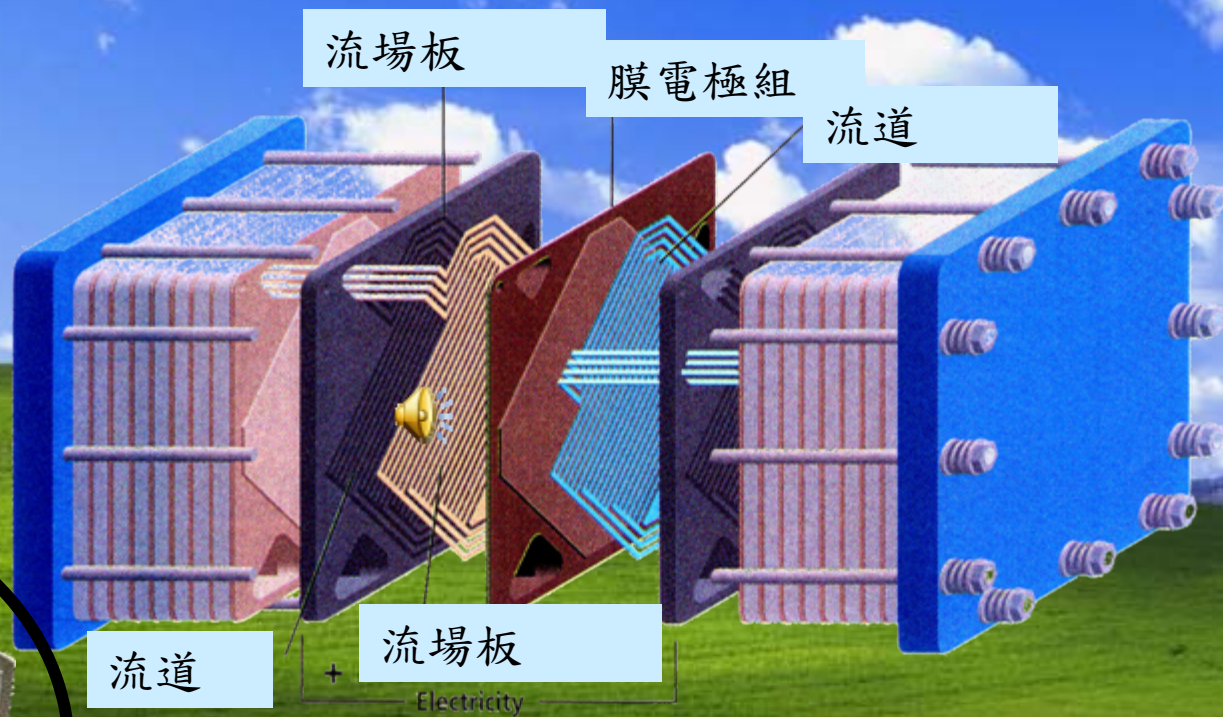
石墨流場板



放大切面照片

質子交換膜電極組

燃料電池堆



實物照片

燃料電池的優點



零污染

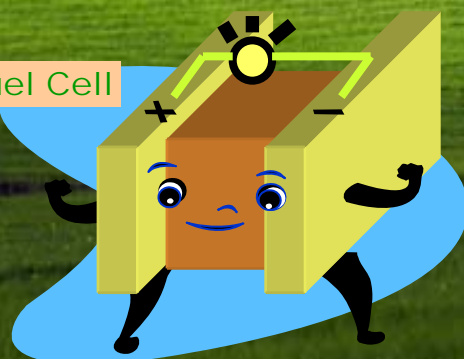
零噪音

燃料來源廣

高效率

免充電

Fuel Cell



燃料電池排排站!

	質子交換膜 燃料電池	直接甲醇 燃料電池	固態氧化物 燃料電池
英文簡稱	PEMFC	DMFC	SOFC
操作溫度	低溫(60°C~200°C)	低溫(60°C~100°C)	高溫(600°C~1000°C)
燃料	氫氣	甲醇	氫氣、天然氣、煤氣
優點	低污染、低噪音、 啟動快	低污染、低噪音、 攜帶方便	能源效率高、 具有重整能力
缺點	須氫氣重整器、 成本高昂	技術須求高、 成本高昂	啟動時間長、 燃料純度高



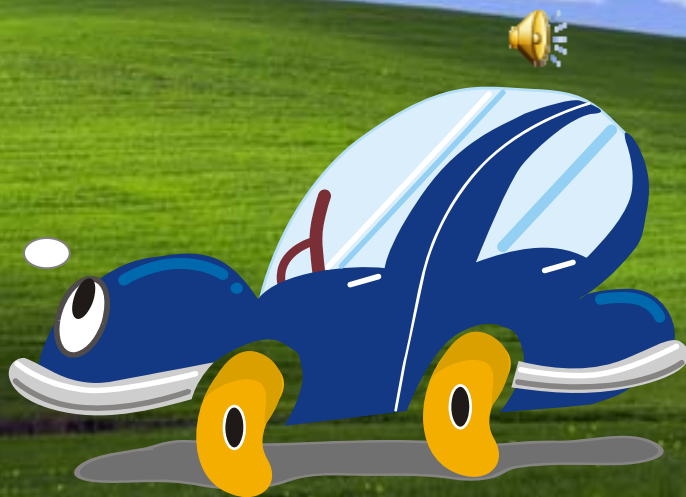
質子交換膜燃料電池

Proton Exchange Membrane Fuel Cell (PEMFC)

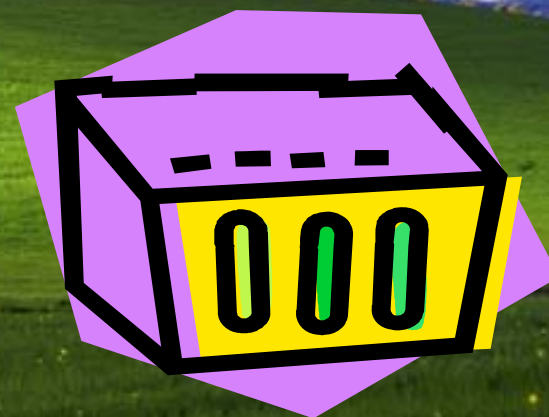
優點

反應溫度低、能量密度高、啟動快速、安全性高

我只吃氫氣喔!



交通運輸工具



小型發電設備

PEMFC車輛



NEBUS



NISSAN



ZES III



XCELLSiS



MAZDA



Yamaha FC06 scooter

PEMFC小型發電機(3kW以下)

100W 可攜式燃料電池
Ballard^R



© Ballard Power Systems



亞電公司



東芝公司

PEMFC 中型發電機(3kW~35kW)



LG



LG

PEMFC大型發電機(35kW以上)



Ballard Company



直接甲醇燃料電池



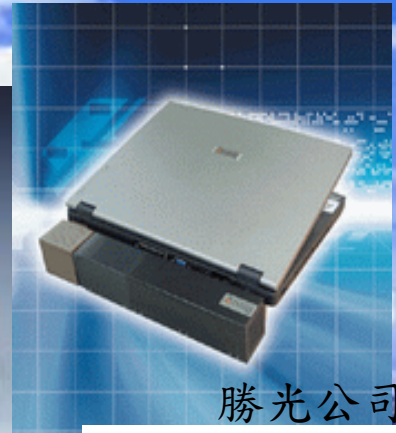
Direct Methanol Fuel Cell (DMFC)



甲醇溶液產生 $6\text{H}^+ + 6\text{e}^-$



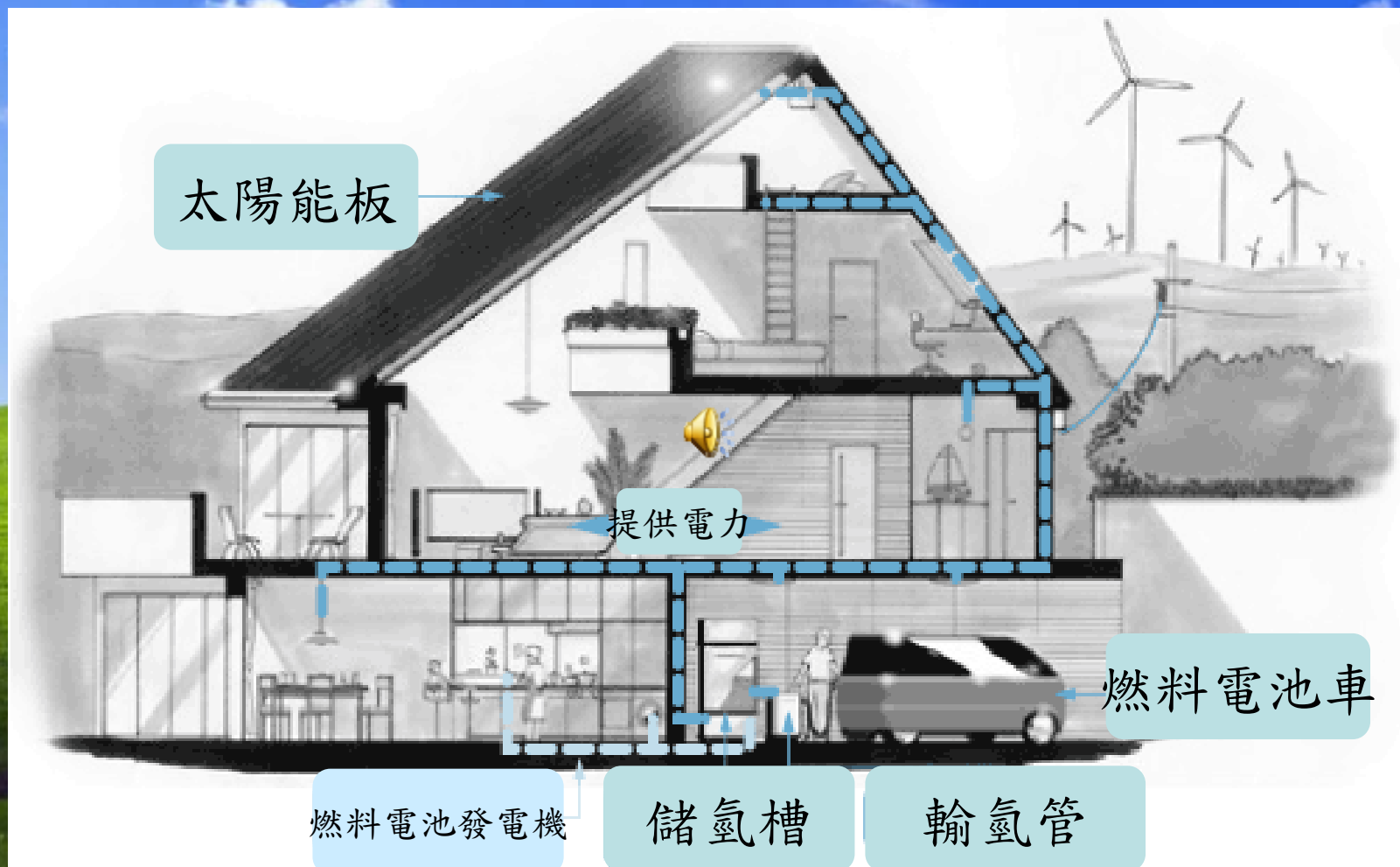
DMFC攜帶式電子產品



燃料電池市場



家庭模範能源





資料來源

小椋直嗣，河村義裕，五十嵐哲，マイクロリアクターによる小型燃料電池システム，化學工學會第67年會，(2002)。

关于燃料电池发电技术调研报告 孔宪文¹，桂敏言¹，冯玉全² 1.辽宁电力科学研究所，辽宁 沈阳 110006；2. 辽宁省电力有限公司，辽宁 沈阳110006)

經濟部能源委員會，"臺灣能源統計年報（九十年）"，91年5月

資料網址：<http://www.kier.re.kr/english/rnd/renew02.html>

資料網址：<http://www.china5e.com/dissertation/newenergy/0058.htm>

資料網址：<http://www.physics.montana.edu/sofc/schedule.htm>

資料網址：<http://www.cses.org.cn/kpxccontent.asp?kpxcid=76>

資料網址：<http://www.exploittech.com/news/newsDetail.asp?UID=36>

資料網址：<http://www.china5e.com/dissertation/newenergy/0058.htm>

