

# เชื้อเพลิงไฮโดรเจน

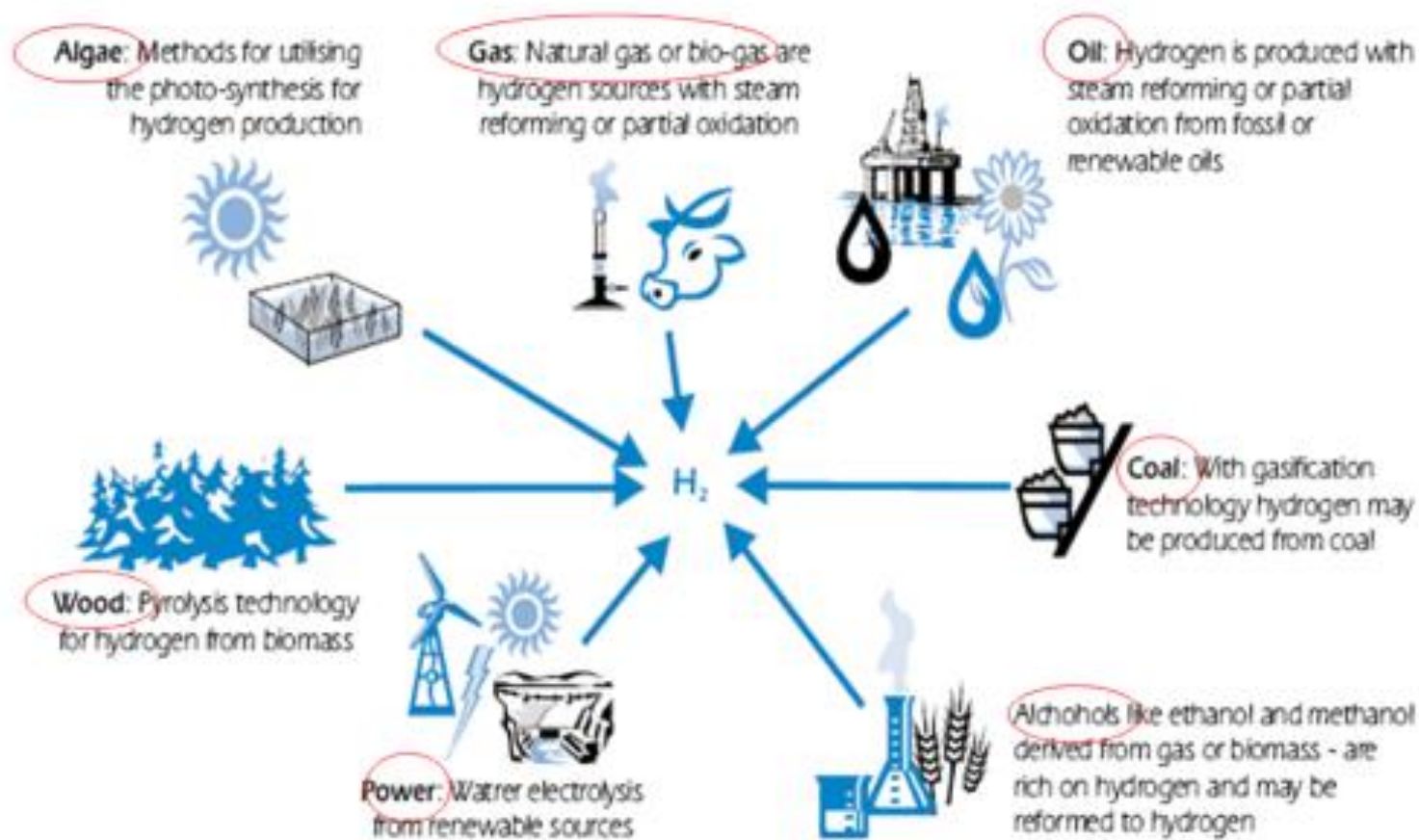


# พลังงานทดแทนที่สำคัญในอนาคต

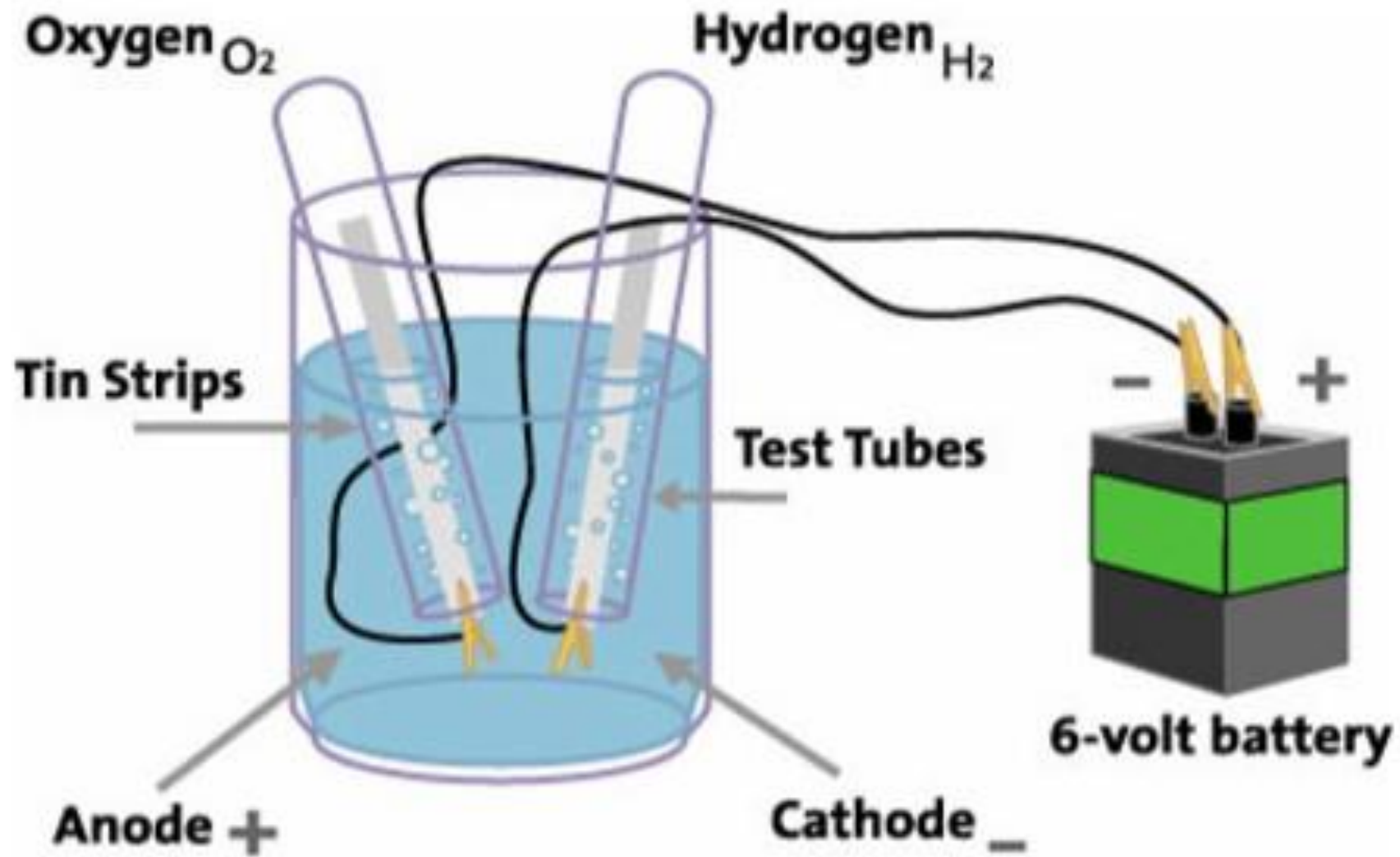


## พลังงานไฮโดรเจนได้จากอะไร?

ปัจจุบันการผลิตไฮโดรเจนเมื่อพิจารณา จากวัตถุดิบเป็นหลักแบ่งออกเป็น 3 แหล่งหลัก คือ จากเชื้อเพลิงฟอสซิล เช่น แก๊สธรรมชาติ ถ่านหิน น้ำมันปิโตรเลียม จากแหล่งพลังงานหมุนเวียน เช่น ชีวมวล และน้ำ เป็นต้น และจากพลังงานนิวเคลียร์

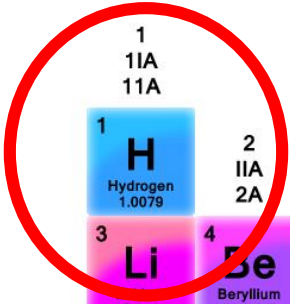


รูปที่ 1 แหล่งพลังงานไฮโดรเจน



การแยกน้ำด้วยไฟฟ้า

# Periodic Table of the Elements



1 1A 11A												13 IIIA 3A	14 IVA 4A	15 VA 5A	16 VIA 6A	17 VIIA 7A	18 VIIIA 8A
1 H Hydrogen 1.0079	2 He Helium 4.00260											5 B Boron 10.811	6 C Carbon 12.011	7 N Nitrogen 14.00674	8 O Oxygen 15.9994	9 F Fluorine 18.998403	10 Ne Neon 20.1797
3 Li Lithium 6.941	4 Be Beryllium 9.01218	3 IIIB 3B	4 IVB 4B	5 VB 5B	6 VIB 6B	7 VIIB 7B	8 VIII 8	9 VIII 8	10 VIII 8	11 IB 1B	12 IIB 2B	13 Al Aluminum 26.981539	14 Si Silicon 28.0855	15 P Phosphorus 30.973762	16 S Sulfur 32.066	17 Cl Chlorine 35.4527	18 Ar Argon 39.948
11 Na Sodium 22.989768	12 Mg Magnesium 24.305	21 Sc Scandium 44.95591	22 Ti Titanium 47.88	23 V Vanadium 50.9415	24 Cr Chromium 51.9961	25 Mn Manganese 54.938	26 Fe Iron 55.847	27 Co Cobalt 58.9332	28 Ni Nickel 58.6934	29 Cu Copper 63.546	30 Zn Zinc 65.39	31 Ga Gallium 69.732	32 Ge Germanium 72.64	33 As Arsenic 74.92159	34 Se Selenium 78.96	35 Br Bromine 79.904	36 Kr Krypton 83.80
19 K Potassium 39.0983	20 Ca Calcium 40.078	39 Y Yttrium 88.90585	40 Zr Zirconium 91.224	41 Nb Niobium 92.90638	42 Mo Molybdenum 95.94	43 Tc Technetium 98.9072	44 Ru Ruthenium 101.07	45 Rh Rhodium 102.9055	46 Pd Palladium 106.42	47 Ag Silver 107.8682	48 Cd Cadmium 112.411	49 In Indium 114.818	50 Sn Tin 118.71	51 Sb Antimony 121.760	52 Te Tellurium 127.6	53 I Iodine 126.90447	54 Xe Xenon 131.29
55 Cs Cesium 132.90543	56 Ba Barium 137.327	57-71 Lanthanide Series	72 Hf Hafnium 178.49	73 Ta Tantalum 180.9479	74 W Tungsten 183.85	75 Re Rhenium 186.207	76 Os Osmium 190.23	77 Ir Iridium 192.22	78 Pt Platinum 195.08	79 Au Gold 196.9665	80 Hg Mercury 200.59	81 Tl Thallium 204.3833	82 Pb Lead 207.2	83 Bi Bismuth 208.98037	84 Po Polonium [208.9824]	85 At Astatine 209.9871	86 Rn Radon 222.0176
87 Fr Francium 223.0197	88 Ra Radium 226.0254	89-103 Actinide Series	104 Rf Rutherfordium [261]	105 Db Dubnium [262]	106 Sg Seaborgium [266]	107 Bh Bohrium [264]	108 Hs Hassium [269]	109 Mt Meitnerium [268]	110 Ds Darmstadtium [269]	111 Rg Roentgenium [272]	112 Cn Copernicium [277]	113 Uut Ununtrium unknown	114 Uuq Ununquadium [289]	115 Uup Ununpentium unknown	116 Uuh Ununhexium [298]	117 Uus Ununseptium unknown	118 Uuo Ununoctium unknown

Lanthanide Series

Actinide Series

57 La Lanthanum 138.9055	58 Ce Cerium 140.115	59 Pr Praseodymium 140.90765	60 Nd Neodymium 144.24	61 Pm Promethium 144.9127	62 Sm Samarium 150.36	63 Eu Europium 151.9655	64 Gd Gadolinium 157.25	65 Tb Terbium 158.92534	66 Dy Dysprosium 162.50	67 Ho Holmium 164.93032	68 Er Erbium 167.26	69 Tm Thulium 168.93421	70 Yb Ytterbium 173.04	71 Lu Lutetium 174.967
89 Ac Actinium 227.0278	90 Th Thorium 232.0381	91 Pa Protactinium 231.03588	92 U Uranium 238.0289	93 Np Neptunium 237.0482	94 Pu Plutonium 244.0642	95 Am Americium 243.0614	96 Cm Curium 247.0703	97 Bk Berkelium 247.0703	98 Cf Californium 251.0796	99 Es Einsteinium [254]	100 Fm Fermium 257.0951	101 Md Mendelevium 258.1	102 No Nobelium 259.1009	103 Lr Lawrencium [262]

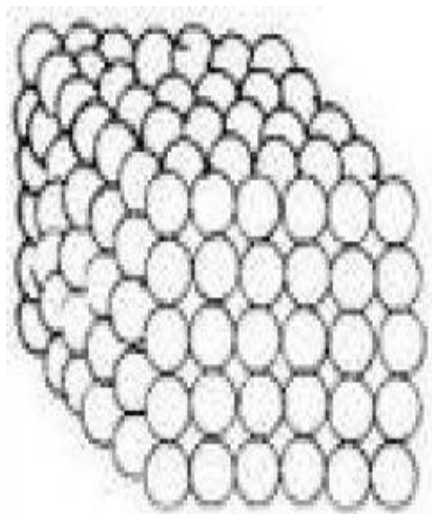
- Alkali Metal
- Alkaline Earth
- Transition Metal
- Basic Metal
- Semimetals
- Nonmetals
- Halogens
- Noble Gas
- Lanthanides
- Actinides

# Hydrogen



- เป็นก๊าซ
- ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น
- ไม่เป็นพิษ
- จุดเดือดและจุดเยือกแข็งต่ำ
- เป็นธาตุที่มีมากที่สุด

- เมื่อเผาไหม้จะให้พลังงานสูงกว่า เชื้อเพลิงชนิดอื่น
- เป็นพลังงานสะอาด
- เก็บได้ทั้งในรูปก๊าซ ของแข็ง ของเหลว



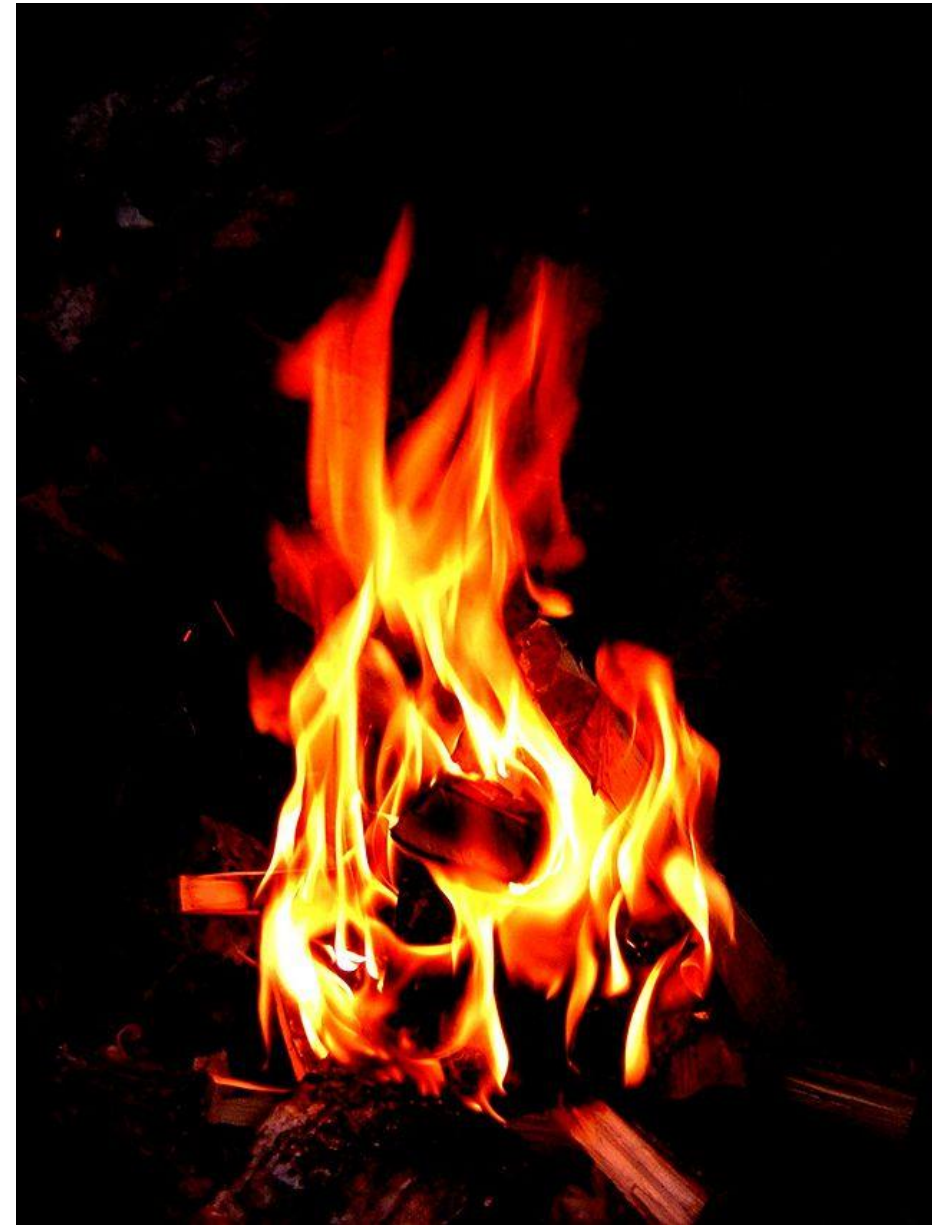
ของแข็ง



ของเหลว



ก๊าซ





ถังเก็บไฮโดรเจนเหลว

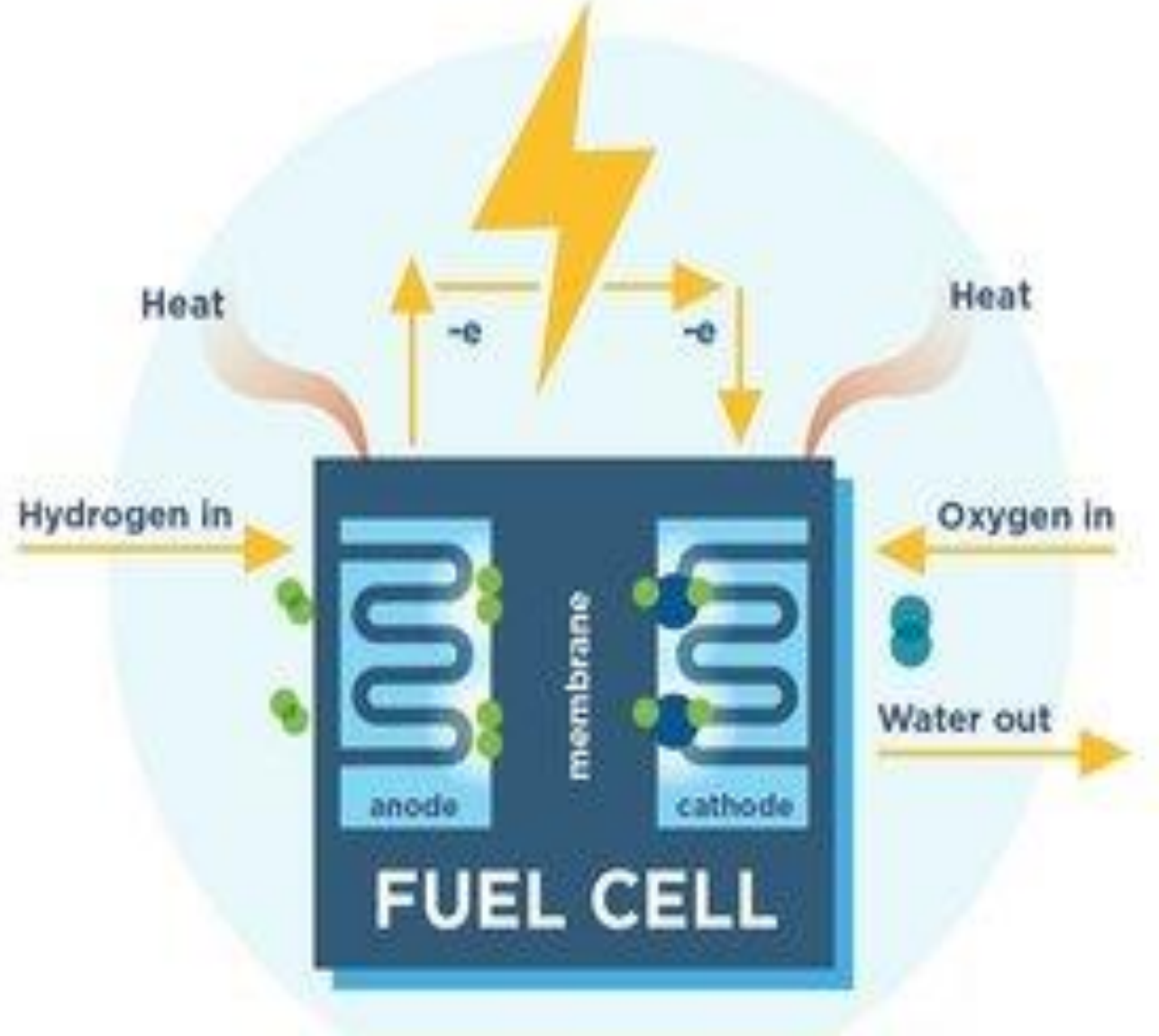
ถังเก็บออกซิเจนเหลว

ยานขนส่งอวกาศ

จรวดเชื้อเพลิงแข็ง

เป็นเชื้อเพลิงในยานอวกาศ และยานยนต์ในหลายประเทศ  
เช่น อเมริกา ญี่ปุ่น เยอรมัน

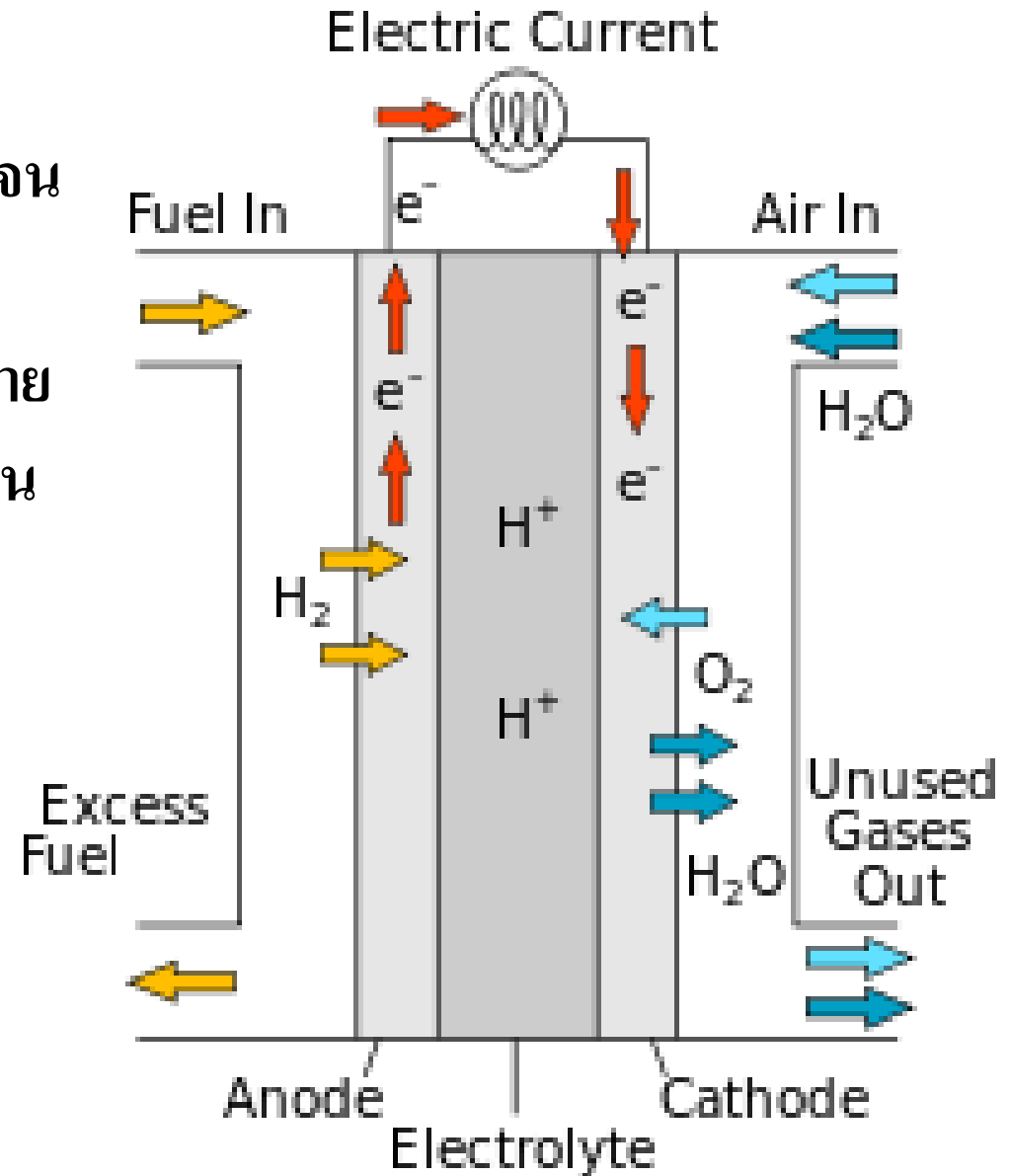




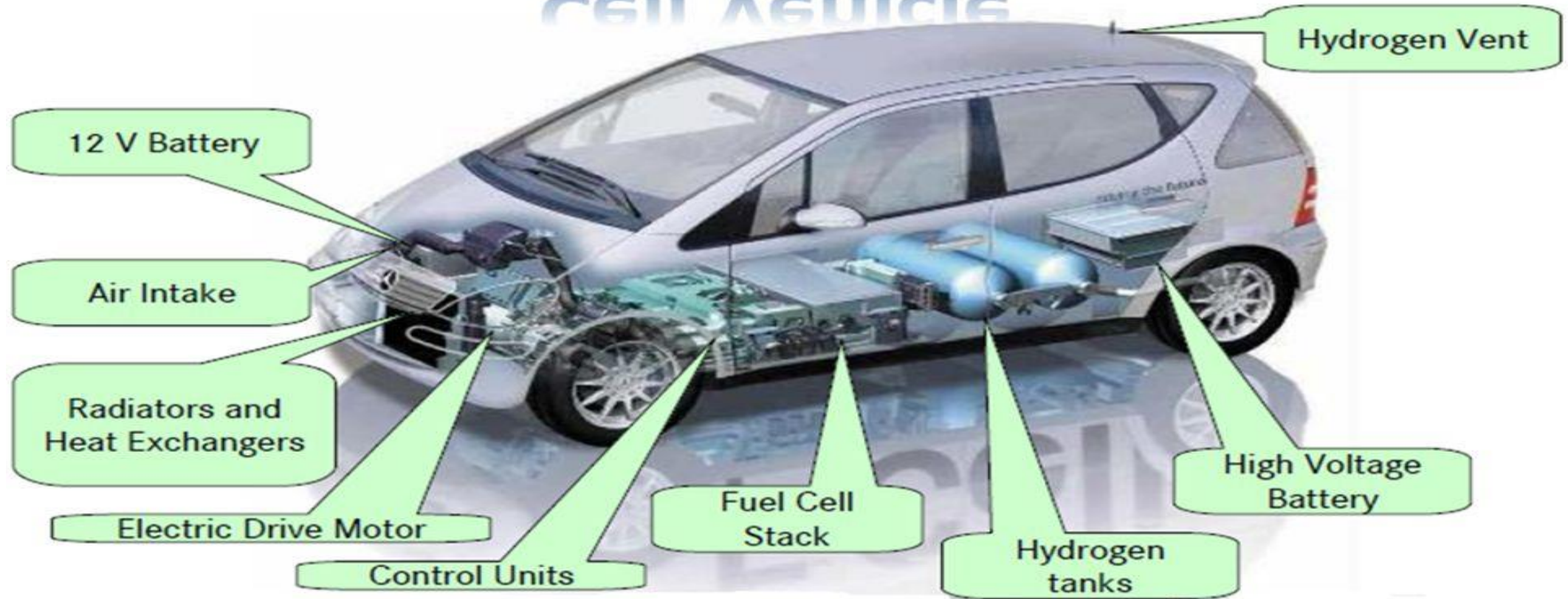
ปัจจุบันใช้ไฮโดรเจนเป็นเชื้อเพลิงในรูปแบบเซลล์เชื้อเพลิง (FUEL CELL)  
เป็นแหล่งพลังงานของรถยนต์

# เซลล์เชื้อเพลิง (FUEL CELL)

- เป็นอุปกรณ์ที่เปลี่ยนพลังงานเคมีจากเชื้อเพลิงชนิดหนึ่งให้เป็นกระแสไฟฟ้าผ่านทางปฏิกิริยาเคมีของไอออนของไฮโดรเจน ประจวบกับออกซิเจนหรือตัวทำออกซิเดชันอื่น
- เซลล์เชื้อเพลิงแตกต่างจากแบตเตอรี่ที่ว่ามันต้องการแหล่งจ่ายเชื้อเพลิงและออกซิเจนหรืออากาศอย่างต่อเนื่องเพื่อความยั่งยืนของปฏิกิริยาเคมี ในขณะที่ในแบตเตอรี่สารเคมีภายในจะทำปฏิกิริยาต่อกันเพื่อผลิตแรงเคลื่อนไฟฟ้า (EMF)
- เซลล์เชื้อเพลิงสามารถผลิตไฟฟ้าได้อย่างต่อเนื่องนานเท่าที่เชื้อเพลิงและออกซิเจนหรืออากาศยังคงถูกใส่เข้าไปไม่เหมือนกับแบตเตอรี่ที่จะหยุดจ่ายกระแสไฟฟ้าถ้าสารเคมีหมดอายุการใช้งาน



# Construction of Hydrogen Fuel Cell Vehicle



DRB-HICOM

รถยนต์ที่ใช้เซลล์เชื้อเพลิงเป็นแหล่งพลังงาน  
เรียกว่า รถเซลล์เชื้อเพลิง **FUEL CELL VEHICLES**

กระทรวงพลังงาน กำหนดวิสัยทัศน์ว่า

พลังงานไฮโดรเจนเป็นพลังงานทางเลือกที่สะอาด มีความยืดหยุ่น ผลิตได้จาก  
แหล่งทรัพยากรที่มีอยู่มากมายภายในประเทศ โดยมีการใช้อย่างปลอดภัยในทุก  
สาขาเศรษฐกิจและครอบคลุมทั่วประเทศ ภายในปี พ.ศ. 2573



กระทรวงพลังงาน  
MINISTRY OF ENERGY

## เทคโนโลยีการผลิตไฮโดรเจน

เทคโนโลยีในการผลิตไฮโดรเจน สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 เทคโนโลยีหลัก ได้แก่ Thermo Chemical Processes, Electro Chemical Processes และ Biochemical Processes

1.) Thermo Chemical Process (กระบวนการความร้อนเคมี) ไฮโดรเจนสามารถผลิตได้โดยวิธีทางเคมีโดยใช้ความร้อน มีวัตถุดิบหลักที่เป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอน เช่น ก๊าซธรรมชาติ ถ่านหิน ชีวมวล เป็นต้น ผลลัพธ์ที่ได้คือก๊าซสังเคราะห์ซึ่งประกอบด้วย ไฮโดรเจน( $H_2$ ), คาร์บอนมอนอกไซด์(CO) คาร์บอนไดออกไซด์( $CO_2$ ) น้ำ( $H_2O$ ) และมีเทน( $CH_4$ ) จากนั้นจะผ่านกระบวนการเพิ่มเติมเพื่อให้ได้ไฮโดรเจนที่บริสุทธิ์ขึ้น ซึ่งการผลิตไฮโดรเจนโดยกระบวนการความร้อนเคมี ได้แก่ กระบวนการรีฟอร์มมิ่งด้วยไอน้ำ (Steam Reforming) กระบวนการแก๊สซิฟิเคชัน (Gasification)

ปัจจุบันการผลิตไฮโดรเจนจากกระบวนการรีฟอร์มมิ่งด้วยไอน้ำจากก๊าซธรรมชาติ เป็นกระบวนการที่ใช้กันแพร่หลายในเชิงพาณิชย์ ซึ่งในประเทศไทยใช้กระบวนการนี้ในการผลิตไฮโดรเจนเพื่อใช้เป็นสารตั้งต้นในอุตสาหกรรมต่างๆ

**2.) Electro Chemical Process (กระบวนการไฟฟ้าเคมี)** เป็นการใช้ไฟฟ้าเพื่อแยกน้ำเพื่อให้ได้ไฮโดรเจนและออกซิเจน โดยไฟฟ้าที่มาจากแหล่งกำเนิดไฟฟ้าทุกชนิดสามารถใช้ได้กับกระบวนการนี้ ไม่ว่าจะเป็นไฟฟ้าจากแหล่งพลังงานหมุนเวียน รวมทั้งจากพลังงานนิวเคลียร์

**3.) Biochemical Processes (กระบวนการชีวเคมี)** กระบวนการนี้เป็นการผลิตไฮโดรเจนโดยอาศัยกระบวนการสังเคราะห์แสงของสิ่งมีชีวิตขนาดเล็ก หรือจุลินทรีย์ และสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน ซึ่งสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กเหล่านี้จะเปลี่ยนสารตั้งต้นให้เป็นไฮโดรเจน อย่างไรก็ตามวิธีการนี้ยังมีข้อเสียคือ มีประสิทธิภาพต่ำ ความสามารถในการผลิตถูกจำกัดด้วยความเข้มแสงที่ได้รับ

## ปัจจัยที่ได้รับผลกระทบ

## ผลกระทบ

1. ด้านสมรรถนะของเครื่องยนต์

ไฮโดรเจนเป็นพลังงานที่มีศักยภาพสูง สามารถปลดปล่อยพลังงานได้ปริมาณมากเมื่อเทียบกับเชื้อเพลิงชนิดอื่น

2. ด้านเศรษฐกิจ

ระบบการผลิตไฮโดรเจนสามารถสร้างในรูปแบบครัวเรือนและชุมชนได้ ทำให้เวทีการค้าด้านพลังงานของโลกเปลี่ยนไป ดังนั้น การค้นหาเทคโนโลยีการผลิตที่มีประสิทธิภาพและต้นทุนต่ำมากที่สุดในช่วงนี้จึงเป็นสิ่งทีหลายประเทศต้องการ ปัจจุบันจึงเกิดการพัฒนาเทคโนโลยีชนิดนี้อย่างไม่หยุดยั้ง

3. ด้านสิ่งแวดล้อม

เชื้อเพลิงไฮโดรเจน และเทคโนโลยีเซลล์เชื้อเพลิง เป็นเทคโนโลยีสะอาด ให้ผลิตภัณฑ์พลอยได้เป็นน้ำ ไม่มีมลพิษจากฝุ่น คาร์บอน และก๊าซพิษ

4. ด้านประเทศชาติ

เป็นการพัฒนาพลังงานทดแทนของประเทศอย่างยั่งยืน



## รถยนต์ไฮโดรเจนคันแรกของไทย



รถยนต์ไฮโดรเจนคันนี้ คนไทยสามารถพัฒนาได้เป็นผลสำเร็จโดยมี พล.อ.ท.มรกต ชาญสำราจ เป็นหัวหน้าทีมโครงการวิจัยและพัฒนารถยนต์พลังงานไฮโดรเจนที่แยกจากน้ำ และทีมวิจัยอีก 14 คน ภายใต้ บริษัท คลีนฟูเอล เอ็นเนอร์ยี เอ็นเตอร์ไพรส์ จำกัด ทำให้ไทยเป็นประเทศที่ 6 ของโลก ที่สามารถผลิตออกมาใช้งานได้จริงบนท้องถนน หลังจากที่ แคนาดา สหรัฐอเมริกา เยอรมนี ญี่ปุ่น และจีน ผลิตสำเร็จมาแล้ว



Create by [www.sis.co.th/qrcode](http://www.sis.co.th/qrcode)