

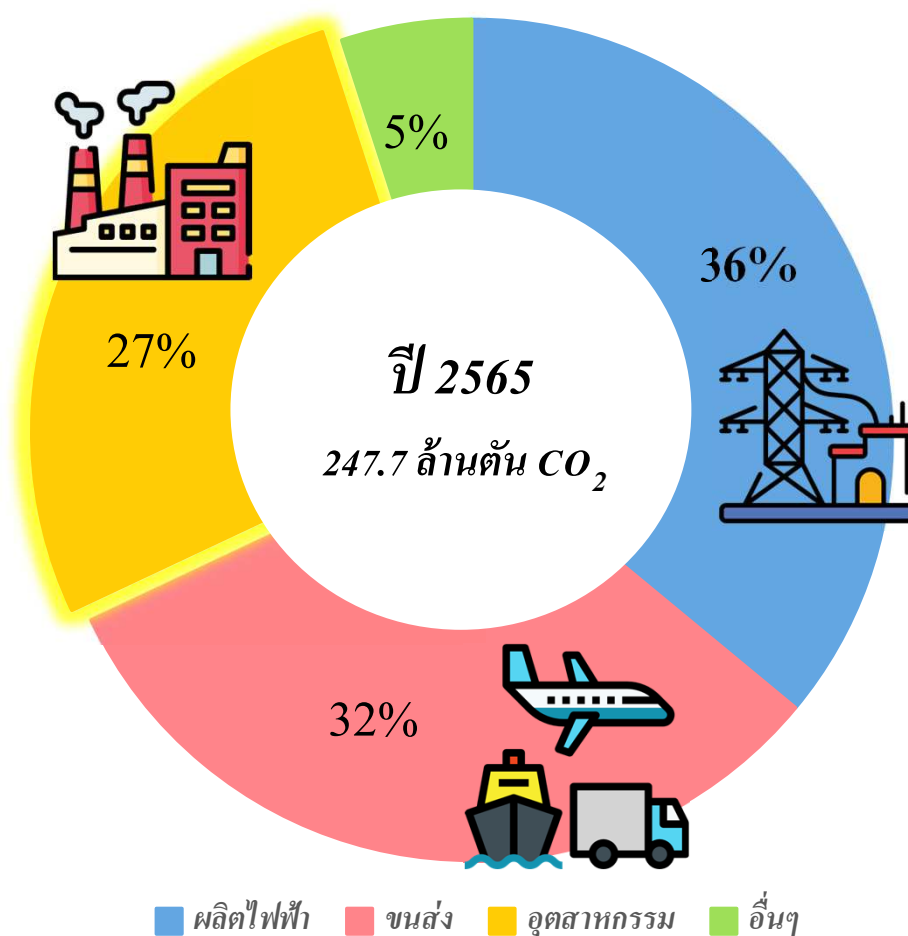


Empowering Human Life Through Sustainable Energy and Chemicals

“มุมมองของภาคเอกชนต่อการผลักดันให้เกิดธุรกิจไฮโดรเจนคาร์บอนต่ำ เพื่อมุ่งสู่ความเป็นกลางทางคาร์บอนของประเทศ”

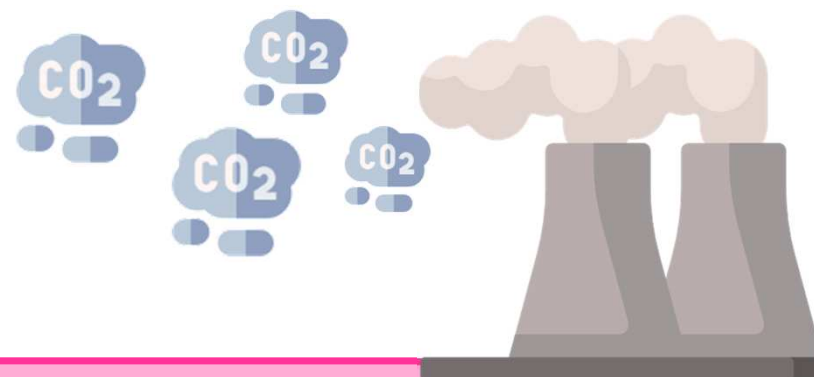
29 มีนาคม 2567





ผลิตไฟฟ้า 87.9 ล้านตัน CO₂
 ขนส่ง 79.6 ล้านตัน CO₂
 อุตสาหกรรม 66.5 ล้านตัน CO₂
 อื่นๆ 13.7 ล้านตัน CO₂
รวมทั้งสิ้น 247.7 ล้านตัน CO₂

ปริมาณการปล่อย CO₂ ภาคอุตสาหกรรม คิดเป็น
 ~1/3 ของปริมาณการปล่อย CO₂ ทั้งหมด

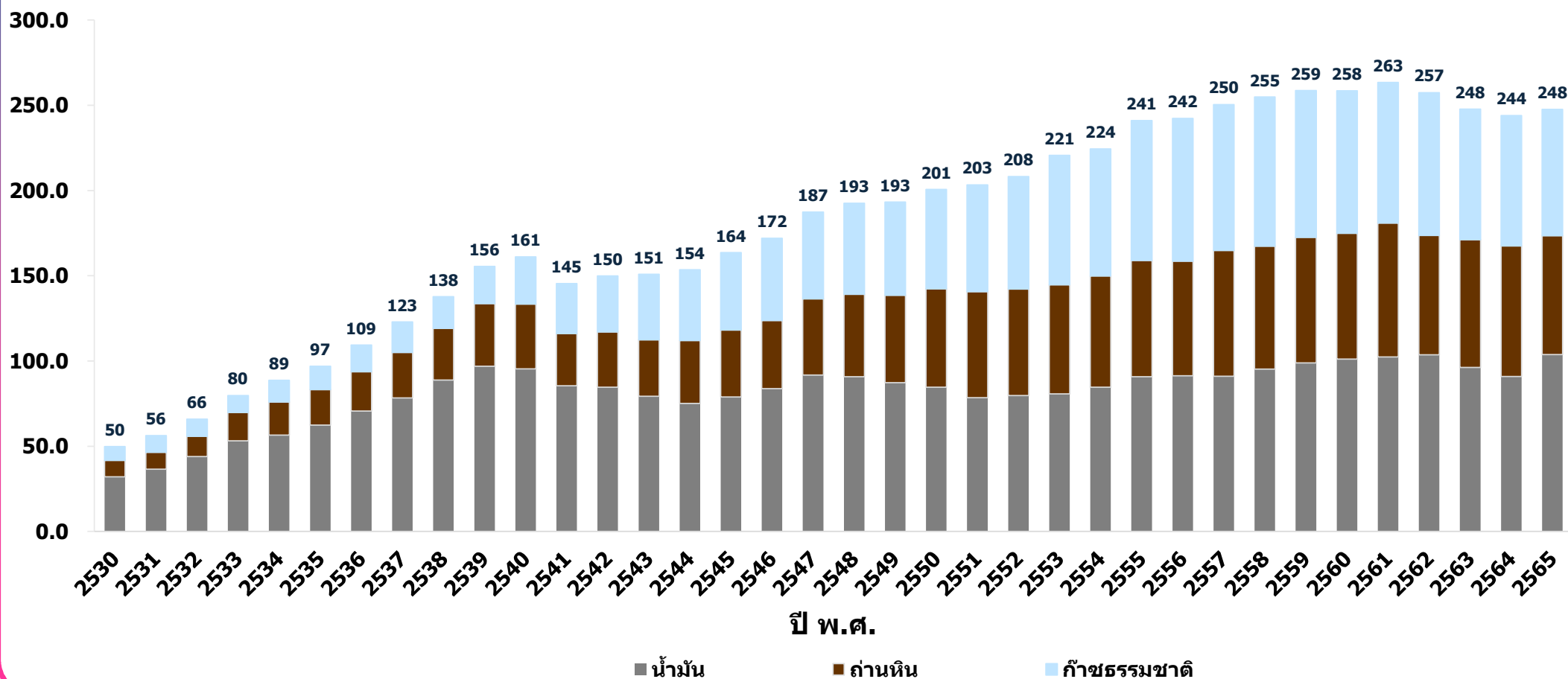


01

ภาพรวมการปล่อย CO₂ จากการเผาไหม้เชื้อเพลิงประเภทต่างๆ ในประเทศไทย



หน่วย: ล้านตัน



HARD TO ABATMENT EMISSION



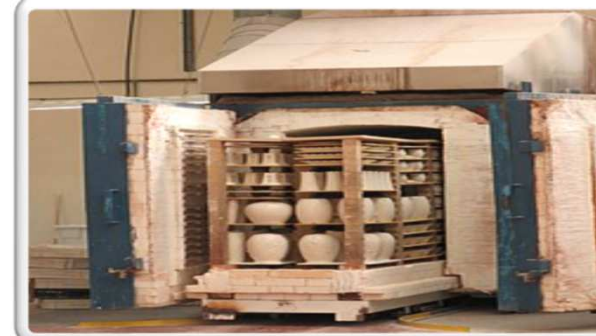
กระบวนการHydrocracker

กระบวนการแตกตัวโมเลกุลโดยอาศัยตัวเร่งปฏิกิริยาที่มีไฮโดรเจนร่วม อุณหภูมิสูง และความดันสูง



กระบวนการผลิตเหล็กกล้า

อุณหภูมิ ~1,600 องศาเซลเซียส



กระบวนการผลิตเซรามิก

อุณหภูมิ ~1,250 องศาเซลเซียส

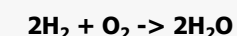
อย่างไรก็ตาม การใช้เครื่องจักรหรือเตาให้ความร้อนเดิมยังคงจำเป็นในภาคอุตสาหกรรม



เพื่อลดการปล่อย CO_2 จากภาคอุตสาหกรรม จำเป็นต้องมีการศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้เชื้อเพลิงที่มีการลดการปล่อยก๊าซ CO_2 จากการเผาไหม้ ซึ่งไฮโดรเจน (H_2) ถือเป็นเชื้อเพลิงหนึ่งที่มีศักยภาพ

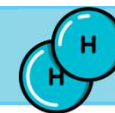


สมการเผาไหม้

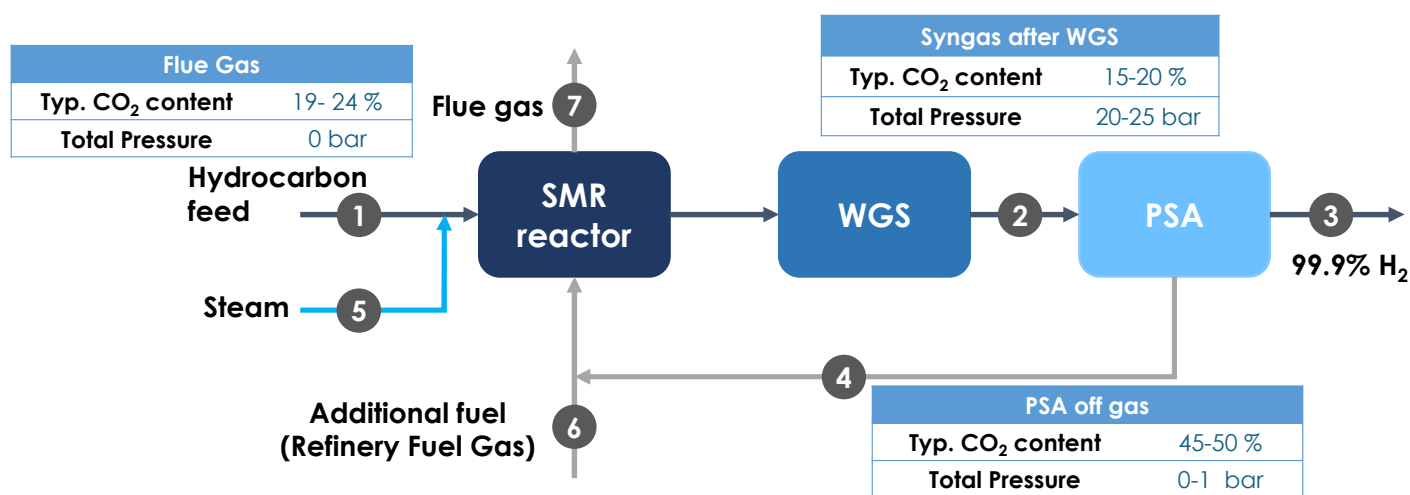


No CO_2 emissions

เชื้อเพลิงไฮโดรเจนเผาไหม้
ไม่มีการปลดปล่อย CO_2



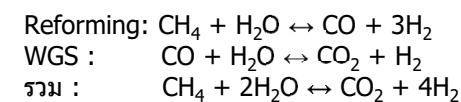
1 การผลิตไฮโดรเจนด้วยกระบวนการเปลี่ยนรูปก๊าซมีเทนด้วยไอน้ำ

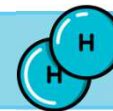


SMR : Steam Methane Reforming
WGS : Water-Gas Shift
PSA : Pressure Swing Absorption

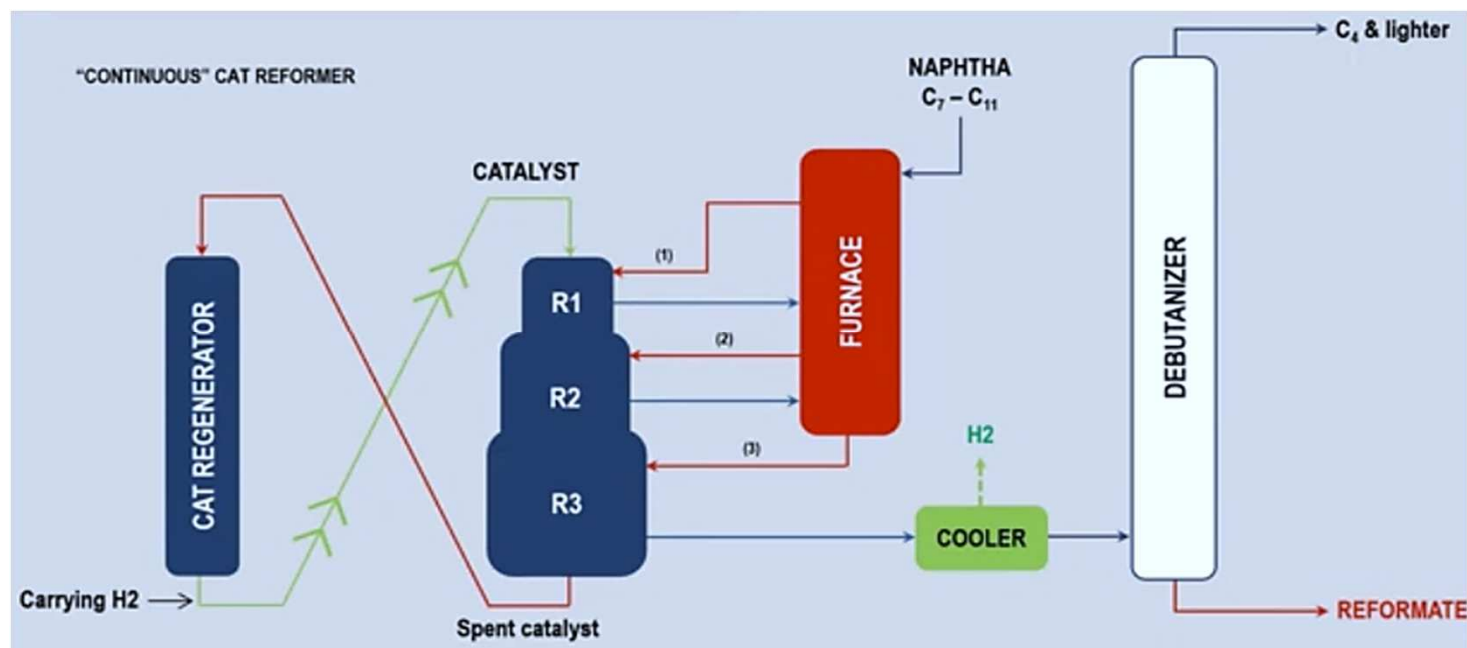
การผลิตไฮโดรเจนด้วยกระบวนการเปลี่ยนรูปก๊าซมีเทนด้วยไอน้ำ (**steam methane reforming process**) เป็นกระบวนการผลิตก๊าซไฮโดรเจนที่เป็นที่นิยมมากที่สุด เนื่องจากมีประสิทธิภาพสูง มีค่าใช้จ่ายค่อนข้างต่ำ ได้ปริมาณมาก และผลิตได้ต่อเนื่อง

การผลิตไฮโดรเจนสีเทา 1 กิโลกรัม ปล่อย CO₂ ประมาณ 9-12 กิโลกรัม



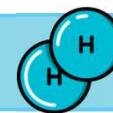


2 ไฮโดรเจนเป็นผลิตภัณฑ์พลอยได้ได้จากหน่วยเพิ่มออกเทนด้วยตัวเร่งปฏิกิริยา (Continuous Catalyst Reformer หรือ CCR)

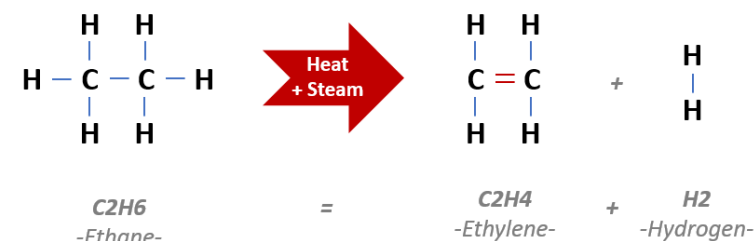
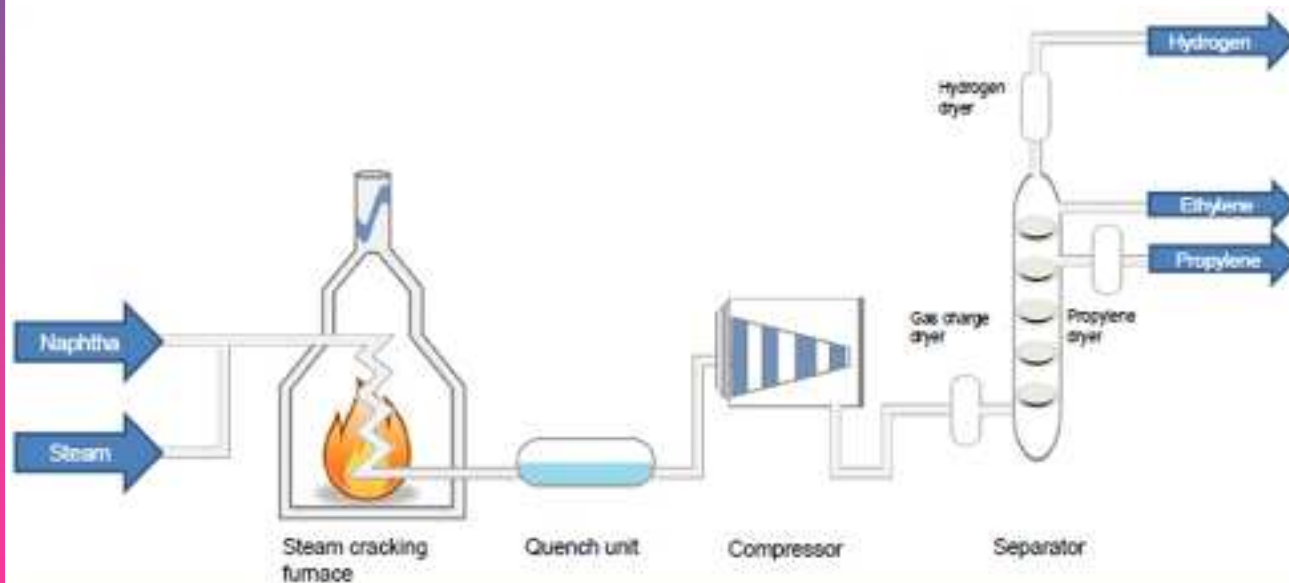


H₂ เป็นผลิตภัณฑ์พลอยได้จาก CCR ประมาณ 3% ของ แก๊สโซลีนหนัก (แนฟทา) ซึ่งมีค่าออกเทนต่ำ (โดยน้ำหนัก)





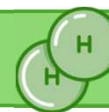
3 ไฮโดรเจนเป็นผลพลอยได้จากกระบวนการผลิตภาคอุตสาหกรรม (หน่วยผลิตโอเลฟินส์)



H₂ เป็นผลิตภัณฑ์พลอยได้จาก Steam Cracking, ประมาณ 1.28±0.92% ของ Feed Ethane (โดยน้ำหนัก) และ 1.57±0.56 ตัน CO₂ ต่อ ตันเอทิลีน สำหรับแครกเกอร์แนฟทา

Source :Thai Science.info





นิยามไฮโดรเจนคาร์บอนต่ำ

อนาคตของไฮโดรเจนคาร์บอนต่ำขึ้นอยู่กับนโยบายที่ออกกฎระเบียบ
ซึ่งมุ่งเน้นไปที่ความเข้มข้นของ CO_2 ในการผลิตไฮโดรเจนมากกว่าสีของไฮโดรเจน



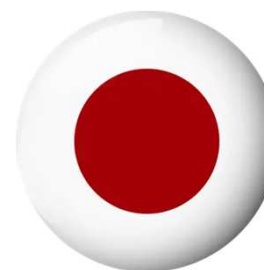
the USA has set as one of the tier-level for hydrogen production in the Inflation Reduction Act. included **<4 kg CO₂eq / kg H₂**



The UK has set the threshold for 'low-carbon hydrogen' at **2.4 kg CO₂eq / kg H₂**



the emissions of **the production life-cycle must be lower than 3.38 kg CO₂eq / kg H₂**

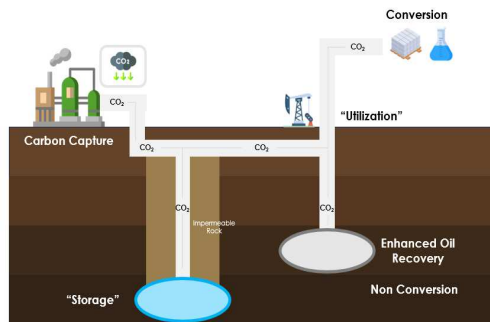
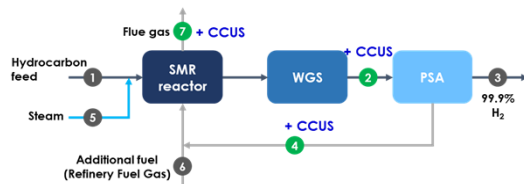


The threshold of clean hydrogen is defined as **3.4 kg CO₂eq / kg H₂** on a Well-to-Gate basis.

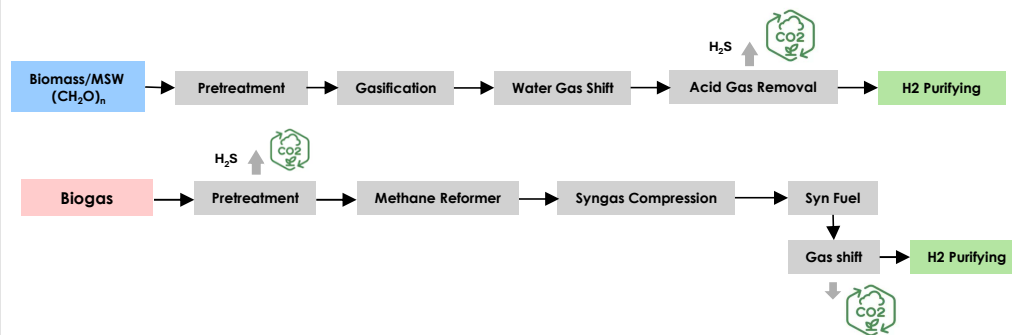


Green Hydrogen as having a well-to-gate emission of not more than **2 kg CO₂eq / kg H₂**

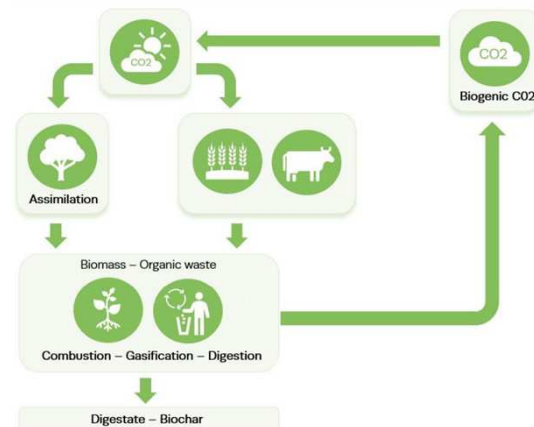
เทคโนโลยีดักจับและกักเก็บคาร์บอน



กระบวนการผลิตก๊าซเชื้อเพลิงชีวมวล

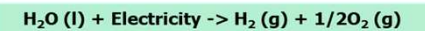


Biogenic CO₂ can be captured and utilized (bio-CCU)



กระบวนการอิเล็กโทรลิซิส (Electrolysis)

CREATING HYDROGEN GAS

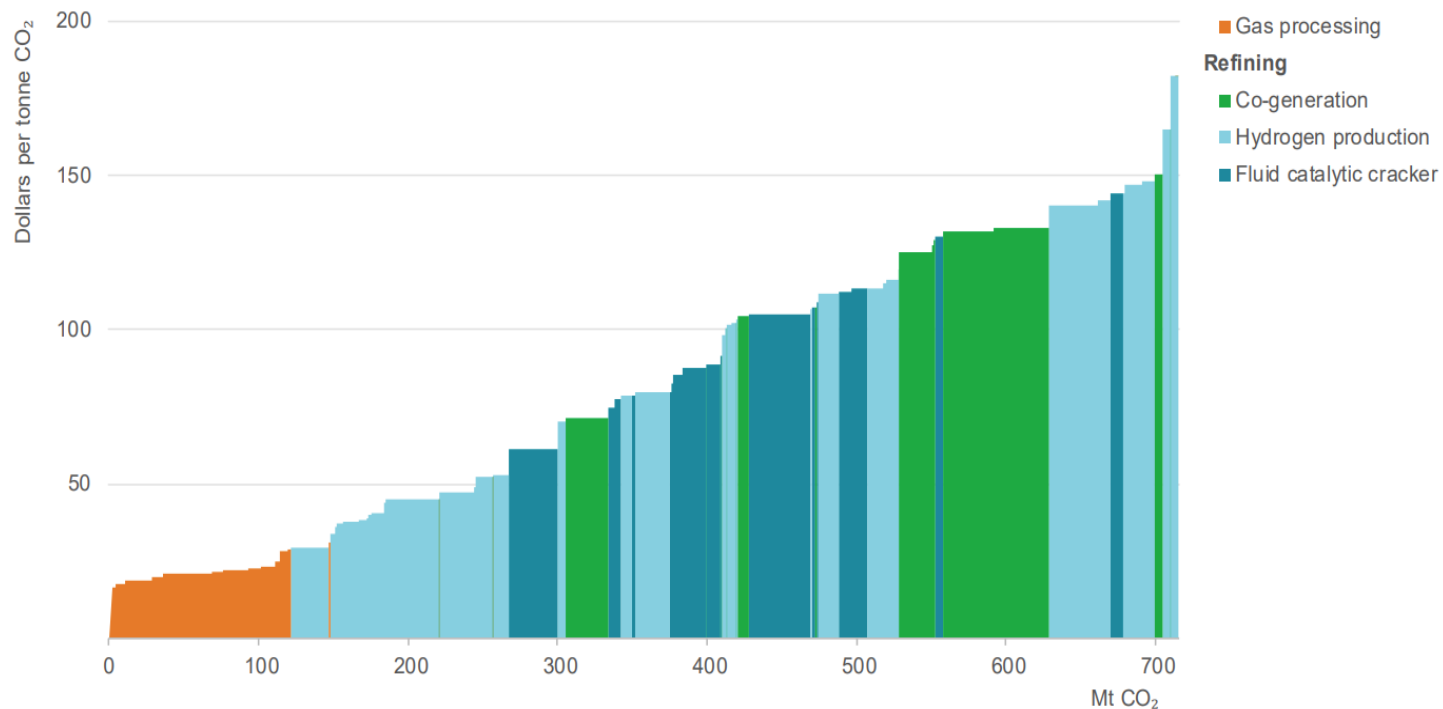


Mass Balance 9 kg 1 kg 8 kg



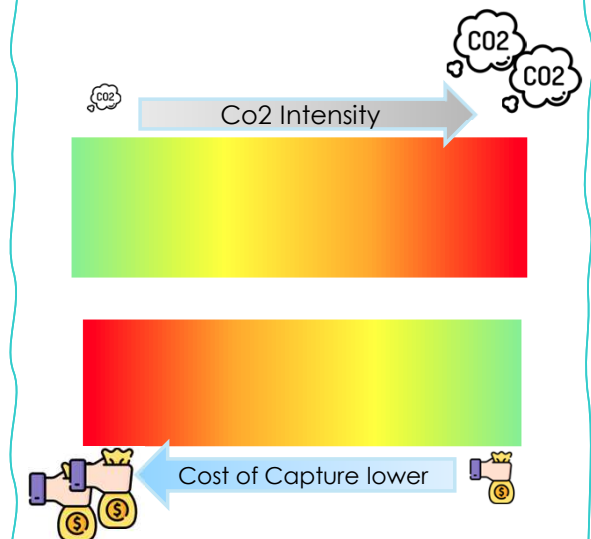
CCS มีแนวโน้มที่จะเกิดขึ้นสูง เพื่อลดการปลดปล่อย CO₂

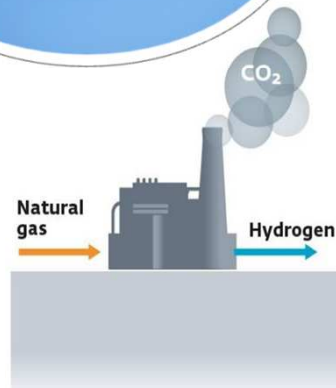
โอกาสและต้นทุนในการใช้ CCS เพื่อลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (ขอบเขตที่ 1) ในอุตสาหกรรม Oil & Gas



Source :IEA 2020

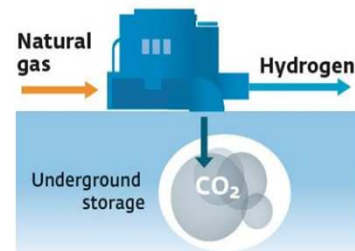
A price of USD 50/t CO₂ could reduce annual emissions by around 250 Mt





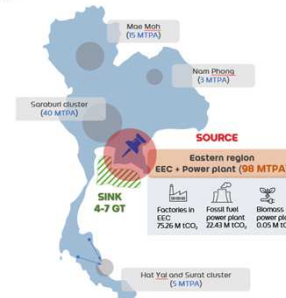
“ Existing Units On Operation ”

- โรงกลั่นน้ำมัน / โรงงานปิโตรเคมี / เคมีภัณฑ์ (โดยเฉพาะหน่วย Steam Methane Reforming/ Steam Cracking)
- ผู้ผลิตเหล็ก
- ผู้ผลิตปูนซีเมนต์และวัสดุก่อสร้าง



“ Defensive Mode to reduce Co2 ”

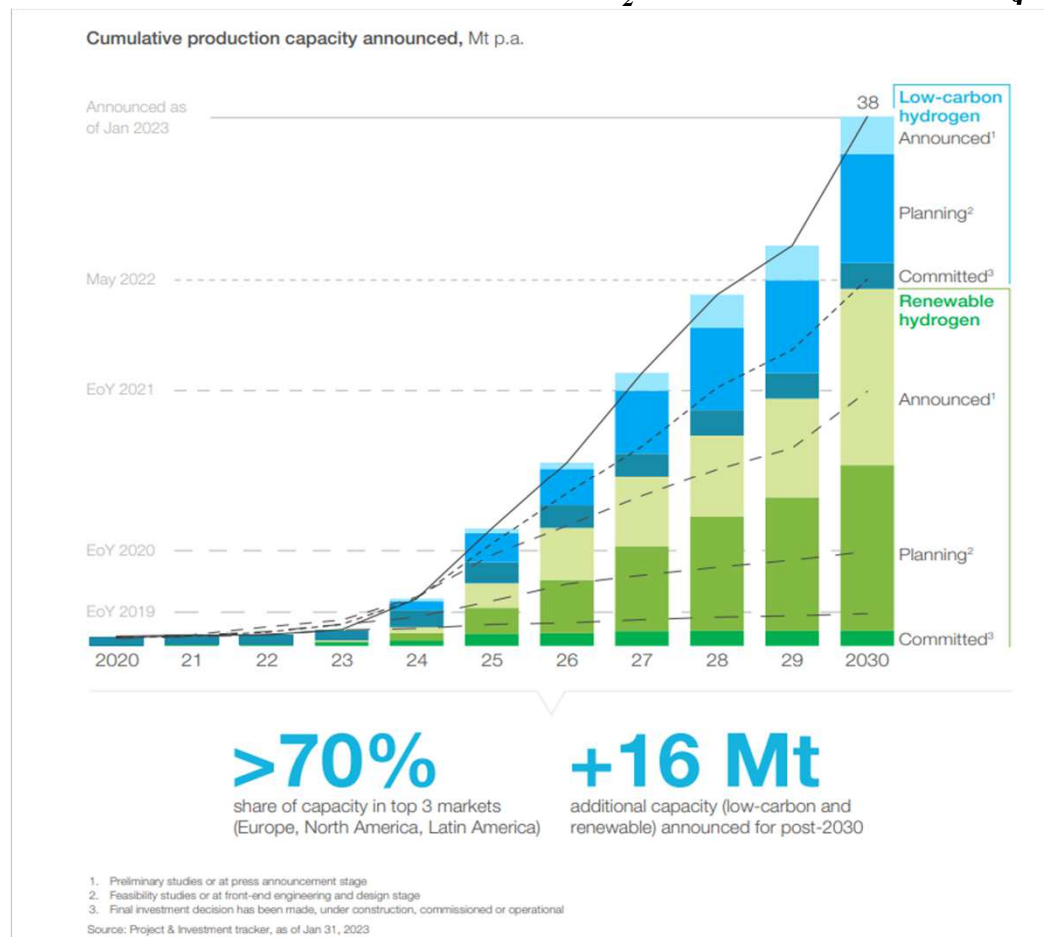
- ภาคอุตสาหกรรมที่ใกล้กับแหล่งกักเก็บ Co2 โดยเฉพาะ Eastern Hub
- สามารถเพิ่มกำลังการผลิตได้โดยใช้ Design Margin



“ Sustainable Mode to Fuel Switch ”

- ต้นทุนไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนถูกลง
- เทคโนโลยี electrolyser ถูกลงและมีประสิทธิภาพ

แผนโครงการผลิต H_2 ที่จะเกิดขึ้น สามารถบรรลุครึ่งหนึ่งของปริมาณที่ต้องการในปี 2030

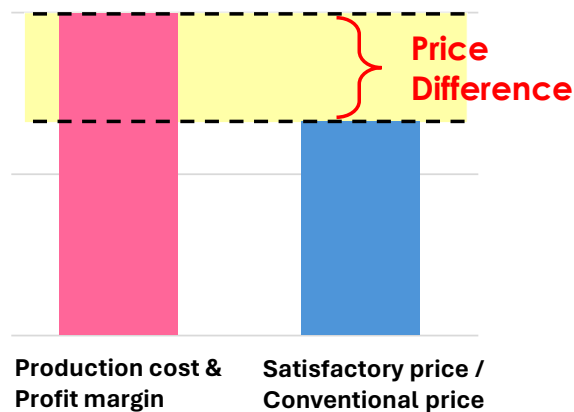


โครงการ low carbon และ renewable H_2 ประกาศปริมาณการผลิต เพิ่มขึ้นมากกว่า 40% เป็น 38 ล้านตันต่อปี โดยถือเป็นครึ่งหนึ่งของปริมาณที่ต้องการในปี 2030 เพื่อก้าวไปสู่ Net Zero Emission

Supply side



- ใช้เงินลงทุนจำนวนมาก
- มีความไม่แน่นอนจากอุปสงค์ที่ต่ำ



*จำเป็นที่จะต้องลด Price Difference ระหว่างอุปสงค์กับอุปทาน

Demand side



- ต้องการราคาที่สมเหตุสมผล

ตัวอย่างกลไกที่ก่อให้เกิดธุรกิจคาร์บอนต่ำในต่างประเทศ

- **Production tax credit**

Clean Hydrogen Production Tax Credit สูงสุด \$3.00/kgH₂ เป็นระยะเวลา 10 ปี (USA)

- **Contract for Differences (CfD)**

เงินช่วยเหลือจากรัฐบาลเพื่อชดเชยช่องว่างระหว่างต้นทุนไฮโดรเจนคาร์บอนต่ำกับฟอสซิลที่เทียบเท่ากัน (JAP)

- **Hydrogen Hubs**

เงินลงทุนเพื่อช่วยลดต้นทุนการเปลี่ยนถ่ายพลังงาน ทั้งด้านการผลิต การขนส่ง และพัฒนาให้เกิดอุปสงค์และการใช้งานปลายทาง (USA)



Low-carbon H₂ Community

In Southeast Asia, developed countries have largely established mature hydrogen infrastructure, while developing countries still have a long way to go

	Supply	Transportation	Demand & market	Policy	Technology	Overall H ₂ readiness
SG	Limited production capacity, mainly import	Signed memo with Japan for commercial supply chain	Already secured off-takers	Supporting schemes and program are in place	Joint efforts in R&D from multiple institutions	
BR	Pipeline underway	Shipment LOHC to Japan	Already secured off-takers	Limited	Collaborate with Japan	
TH	H2 studies are underway; potential for domestic production	N/A	Market still largely undeveloped	Limited	Collaborate with US on R&D	
ML	H2 studies are underway; potential for export	N/A	Market still largely undeveloped	Limited	Allocated public funding into R&D	
ID	H2 studies are underway; potential for export	N/A	Market still largely undeveloped	Limited	Initial R&D from private sector	
VN	H2 studies are underway; potential for export	N/A	Market still largely undeveloped	Limited	N/A	
PH	Limited production capacity	N/A	Market still largely undeveloped	Limited	N/A	



นโยบายและกฎหมายรองรับ ในเรื่อง
มาตรฐาน ความปลอดภัยของการใช้
ไฮโดรเจน และการดักจับก๊าซ
คาร์บอนไดออกไซด์ไปกักเก็บ



การสนับสนุนจากภาครัฐเพื่อให้มีความ
เป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์ตลอดห่วงโซ่
อุปทาน และสร้าง Ecosystem



การพัฒนาเทคโนโลยีต่างๆเพื่อให้เกิด
ความเป็นไปได้ทางเทคโนโลยี และทาง
เศรษฐศาสตร์ตลอดห่วงโซ่อุปทาน



THANK YOU

Nongnapat Saisuthi

Manager, New Business Explorer

Nongnapat@thaioilgroup.com