

ปิโตรเลียม

ปิโตรเลียมมาจากภาษาละตินว่าเพตรา (Petra) แปลว่าหิน

และคำว่าโอเลียม (Oleum) แปลว่าน้ำมัน

ปิโตรเลียมจึงหมายถึง น้ำมันที่ได้มาจาก
หิน โดยไหลซึมออกมาเองในรูปของ
ของเหลวหรือก๊าซเมื่อแรกพบ

ปิโตรเลียมคือสารที่เกิดขึ้นตาม

ธรรมชาติ เป็นของผสมของไฮโดรคาร์บอน ชนิดต่างๆ ที่ยุ่งยากและซับซ้อน

- เมื่อต้องการจะแยกประเภทออกเป็นปิโตรเลียมชนิดต่างๆ จะใช้คำว่า

น้ำมันดิบ (Crude oil)

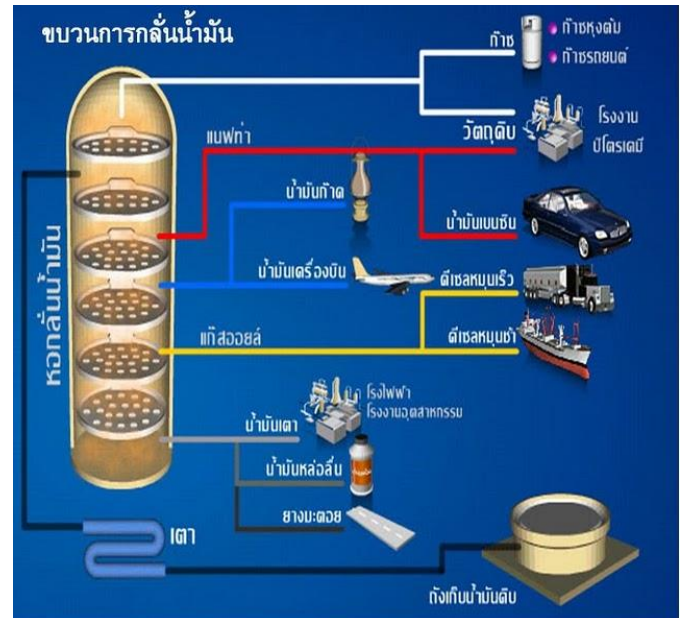
ก๊าซธรรมชาติ (Natural gas)

ก๊าซธรรมชาติเหลว (Condensate)

- โดยปกติน้ำมันดิบและก๊าซธรรมชาติมักจะ **เกิดร่วมกันในแหล่งปิโตรเลียม**

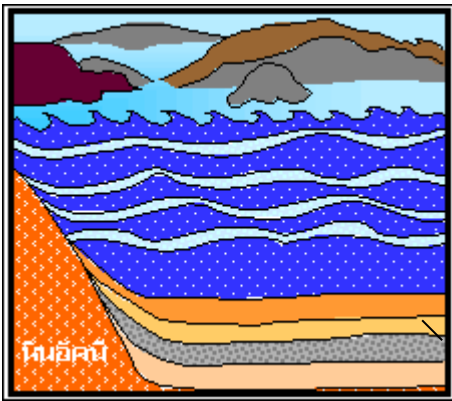
แต่ บางแหล่งอาจมีเฉพาะน้ำมันดิบ บางแหล่งอาจมีเฉพาะ ก๊าซธรรมชาติก็ได้

ก๊าซธรรมชาติเหลวหมายถึง ก๊าซธรรมชาติในแหล่งที่อยู่ลึกลงไปใต้ดินภายใต้
สภาพอุณหภูมิและความกดดันที่สูง

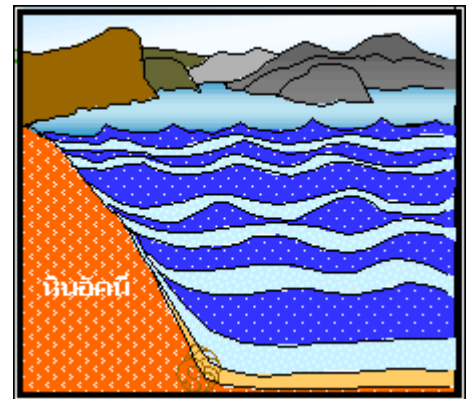


การกำเนิดปิโตรเลียม

เมื่อหลายล้านปี ทะเลเต็มไปด้วยสัตว์ และพืชเล็ก ๆ จำพวกจุลินทรีย์



เมื่อสิ่งมีชีวิตตายลงจำนวนมาก ก็จะตกลงสู่ก้นทะเล และถูกทับถมด้วยโคลน และทราย

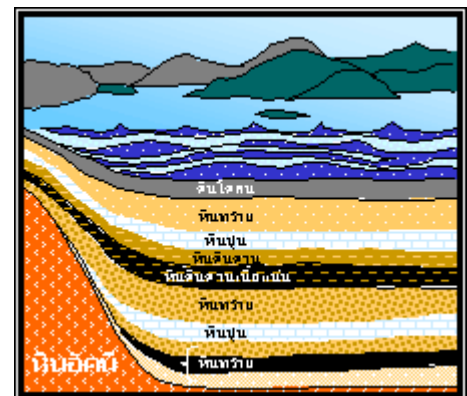


เมื่อน้ำจะพัดพากรวดทรายและโคลนสู่ทะเล ปะ

หลายแสนต้น ซึ่งกรวด ทราย และโคลนจะทับถม

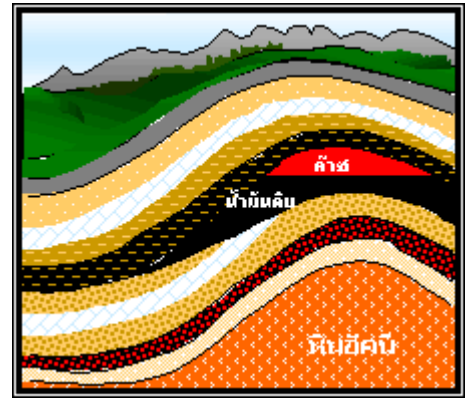
สัตว์และพืชสลับทับซ้อนกันเป็นชั้น ๆ อยู่ตลอดเวลา นับเป็นล้านปี

การทับถมของชั้นตะกอนต่าง ๆ มากขึ้น จะหนา
นับร้อยฟุต ทำให้เพิ่มน้ำหนักความกดและบีบอัด
จนทำให้ทราย และชั้นโคลน



↳ กลายเป็นหินทรายและหินดินดานตลอดจนเกิดการกลั่นสลายตัวของซาก
สัตว์และพืชทะเล โดยมีจุลินทรีย์บางชนิดช่วยย่อยสลายในสภาวะที่ไม่มี
ออกซิเจนภายใต้อิทธิพลของอุณหภูมิและความดันสูงในชั้นหินภายใต้พื้น
โลกกลายเป็นน้ำมันดิบและก๊าซธรรมชาติ

น้ำมันดิบและก๊าซธรรมชาติมีความเบาจะเคลื่อนย้ายไปกักเก็บอยู่ในชั้นหินเนื้อพรุน เฉพาะบริเวณที่สูงของโครงสร้างแต่ละแห่งและจะถูกกักไว้ด้วยชั้นหินเนื้อแน่น ที่ปิดทับอยู่



ข้อแตกต่างระหว่างถ่านหินกับปิโตรเลียม

ถ่านหิน คือเชื้อเพลิงที่ประกอบด้วยอะตอมของคาร์บอน ไฮโดรเจน ออกซิเจน กำมะถัน ดังนั้น **ถ่านหินจึงไม่จัดเป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอน** ถ่านหินเกิดจากการทับถมของซากพืช ส่วนใหญ่เกิดขึ้นใต้น้ำ

ปิโตรเลียม คือเชื้อเพลิงที่**ประกอบด้วยสารไฮโดรคาร์บอนเป็นส่วนใหญ่** มีธาตุอื่นปนมาเพียงเล็กน้อยเท่านั้น ปิโตรเลียมเกิดจากการทับถมของซากสัตว์ ส่วนใหญ่พบในทะเล

การสำรวจหาแหล่งปิโตรเลียม

การสำรวจหาแหล่งปิโตรเลียมทำได้หลายวิธี ดังนี้

1. **ทางธรณีวิทยา** - จากแผนที่ ภาพถ่ายทางอากาศภาพถ่ายดาวเทียม รายงานทางธรณีวิทยา
2. **ทางธรณีฟิสิกส์** - การหาความเข้มของสนามแม่เหล็ก แรงโน้มถ่วงของโลก การเคลื่อนไหวสั่นสะเทือนของโลกและ **การเจาะสำรวจ**

กระบวนการแยกก๊าซธรรมชาติ

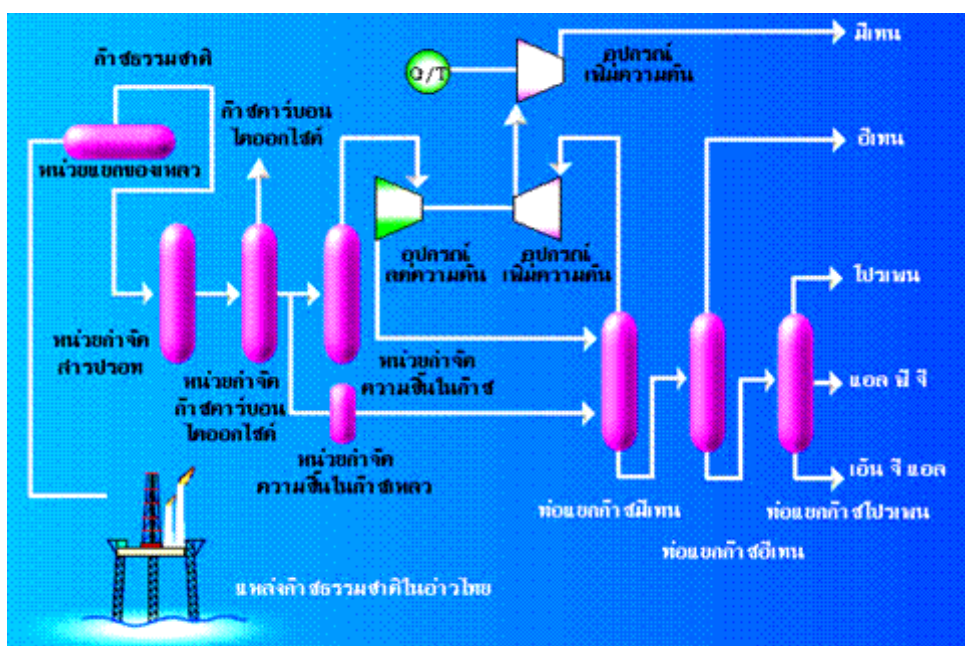
ก๊าซธรรมชาติคือปิโตรเลียมชนิดหนึ่งที่ประกอบด้วยสารประกอบ

ไฮโดรคาร์บอนหลายชนิดและสารอื่นๆที่ไม่ใช่ไฮโดรคาร์บอน ดังตาราง

ตารางแสดงองค์ประกอบของก๊าซธรรมชาติ

ส่วนประกอบ		สูตรโมเลกุล	ร้อยละโดย ปริมาตร
ไฮโดรคาร์บอน	มีเทน	CH_4	60 – 80
	อีเทน	C_2H_6	4 – 10
	โพรเพน	C_3H_8	3 – 5
	บิวเทน	C_4H_{10}	1 – 3
	เพนเทน	C_5H_{12}	1
ไม่ใช่ ไฮโดรคาร์บอน	คาร์บอนไดออกไซด์	CO_2	15 – 25
	ไนโตรเจน	N_2	น้อยกว่า 3
	อื่นๆ (ไอน้ำ ฮีเลียม ไฮโดรเจนซัลไฟด์)	-	น้อยมาก

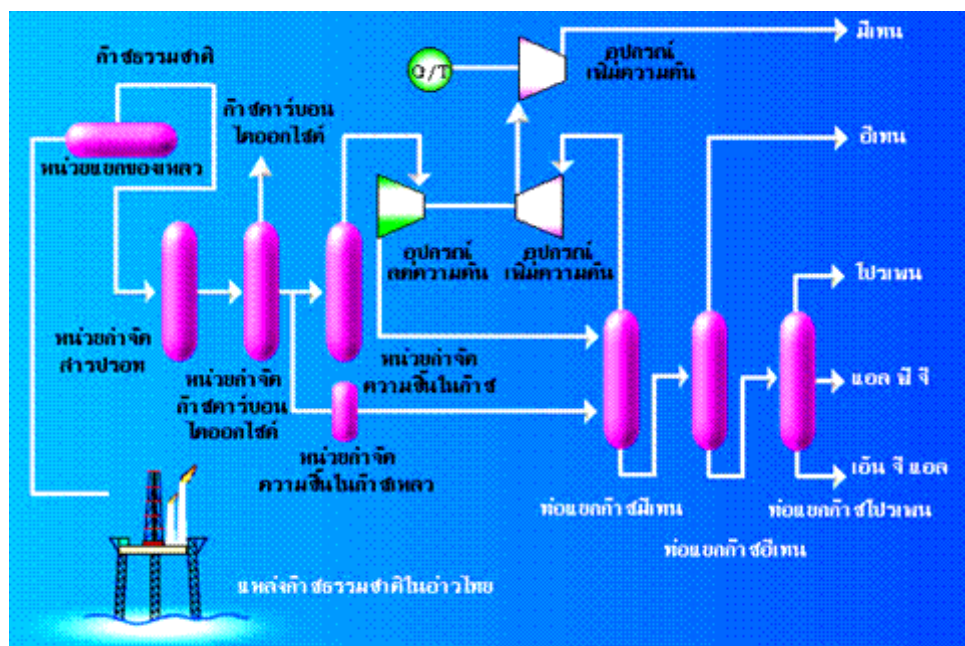
- เริ่มต้นด้วยการ**กำจัดก๊าซ CO₂ และน้ำ**ที่เจือปนอยู่ในก๊าซธรรมชาติออกก่อน
 - กระบวนการ Benfield ซึ่งใช้**โปแตสเซียมคาร์บอเนต (K₂CO₃)**เป็นตัวจับ CO₂
 - กระบวนการดูดซับ โดยใช้สารจำพวก molecular sieve ซึ่งมี**ลักษณะเป็นรูพรุน**ทำหน้าที่ดูดซับน้ำ
- ก๊าซธรรมชาติที่แห้งจะ**ผ่านเข้าไปใน turbo-expander** เพื่อลดอุณหภูมิจาก 2500 K เป็น 1700 K และ**ลดความดันลง**จาก 43 บาร์ เป็น 16 บาร์



- แล้ว**เข้าสู่หอแยกมีเทน** (de-methanizer) มีเทนจะถูกกลั่นแยกออกไป และ**ส่วนที่เหลือ**คือส่วนผสมของก๊าซไฮโดรคาร์บอนที่มีคาร์บอนตั้งแต่ 2 อะตอมขึ้นไปซึ่งอยู่ในสถานะของเหลวและ**จะออกทางส่วนล่างของหอ**
- ผลิตภัณฑ์ที่เป็นของเหลวดังกล่าวจะถูก**นำเข้าสู่หอแยกอีเทน** (de-ethanizer) และ**หอแยกโพรเพน** (de-propanizer) เพื่อแยกอีเทนและโพรเพนออกตามลำดับต่อไป

ในหอแยกโพรเพน

- **โพรเพน**จะถูกแยกออกทางด้านบนของหอ
- ส่วน**เอพีจี**ซึ่งเป็นส่วนผสมของโพรเพนและบิวเทนจะถูกแยกออกมาจากส่วนกลางของหอ
- ส่วนผลิตภัณฑ์ที่ออกจากหอทางด้านล่างคือ **ก๊าซโซลีนธรรมชาติ** (natural gasoline)



กระบวนการกลั่นน้ำมันดิบ

น้ำมันดิบเป็นของผสมที่มีสารประกอบไฮโดรคาร์บอนหลายชนิดปนกัน

เนื่องจากสารประกอบไฮโดรคาร์บอนต่างๆ มีประโยชน์ในการใช้งานต่างกัน

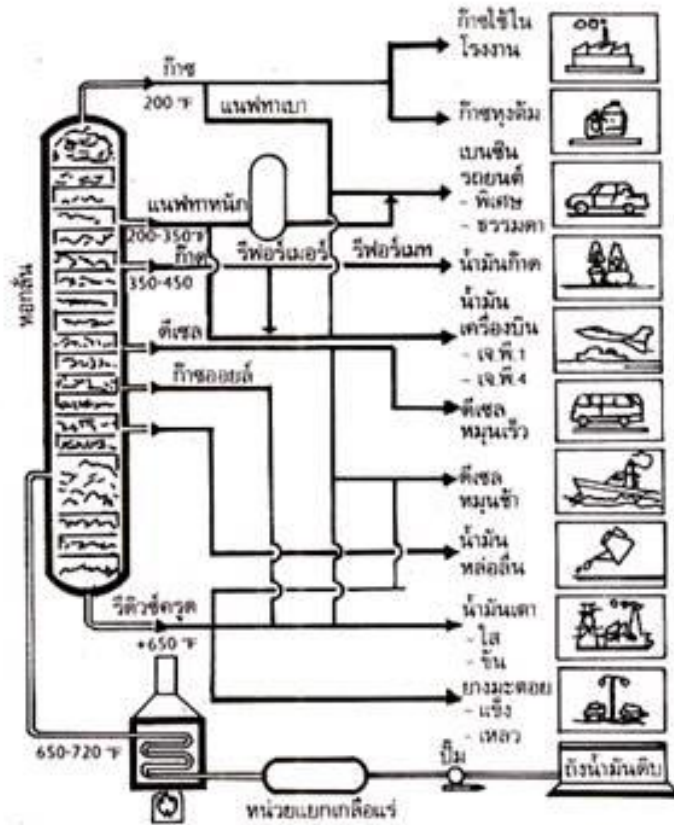
↳ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องแยกสารผสมออกจากกัน โดยอาศัยสมบัติที่ต่างกัน คือ

มวลโมเลกุลความหนาแน่น และจุดเดือด แต่จุดเดือดของสารแต่ละชนิด

แตกต่างกันจึงต้องแยกสารออกด้วยวิธีการกลั่นลำดับส่วน

การแยกปิโตรเลียมเริ่มจากการใส่น้ำมันดิบเข้าไปในเตาเพื่อให้ความร้อน

📌 น้ำมันดิบจะระเหยขึ้นไปในหอกลิ้นในสถานะก๊าซ



หอกลับลำดับส่วนจะร้อนที่ส่วนล่างและเย็นลงที่ส่วนบน

- หมายความว่า สารประกอบไฮโดรคาร์บอนขนาดใหญ่ที่มีจุดเดือดสูงจะกลั่นตัวเป็นของเหลวที่ด้านล่าง ของหอกลั่นที่อุณหภูมิสูงๆ
- สารประกอบไฮโดรคาร์บอนโมเลกุลเล็กจะอยู่ในสถานะก๊าซและลอยตัวสูงขึ้นสู่ชั้นบน หอกลั่นซึ่งส่วนประกอบแต่ละส่วนจะควบคุมที่ความสูงต่างกัน

(ที่อุณหภูมิ 70 ° C ไฮโดรคาร์บอนส่วนนี้จะไม่ควบแน่น และออกจากยอดของหอกลั่นในสถานะก๊าซ)

ตารางแสดงสารประกอบไฮโดรคาร์บอนต่างๆ ที่ได้จากการกลั่นลำดับ
ส่วนของน้ำมันดิบ

ผลิตภัณฑ์ที่ได้	จุดเดือด (° C)	สถานะ	จำนวนอะตอม ของคาร์บอน	ประโยชน์และการนำไปใช้
ก๊าซปิโตรเลียม	ต่ำกว่า 30	ก๊าซ	$C_1 - C_4$	ทำสารเคมี วัสดุ สังเคราะห์ และเชื้อเพลิง
แนฟทาเบา	ต่ำกว่า 70	ของเหลว	$C_5 - C_6$	น้ำมันเบนซิน
แนฟทาหนัก	70 - 170	ของเหลว	$C_6 - C_{10}$	ทำสารเคมี น้ำมันเบนซิน
น้ำมันก๊าด	170 - 250	ของเหลว	$C_{10} - C_{14}$	เชื้อเพลิงเครื่องบิน และ ตะเกียง
น้ำมันดีเซล	250 - 340	ของเหลว	$C_{14} - C_{19}$	เชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซล
น้ำมันหล่อลื่น	340 - 500	ของเหลว	$C_{19} - C_{35}$	น้ำมันหล่อลื่น
ไพโรฟารีน	340 - 500	ของแข็ง	$C_{19} - C_{35}$	เทียนไข เครื่องสำอาง ยา ขัดมัน และวัตถุดิบการ ผลิตผงซักฟอก
น้ำมันเตา	สูงกว่า 500	ของเหลว	มากกว่า C_{35}	เชื้อเพลิงเครื่องจักร
บิทูเมน	สูงกว่า 500	ของแข็ง	มากกว่า C_{35}	ทำยางมะตอย ทำวัสดุกัน ซึม

กระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำมัน

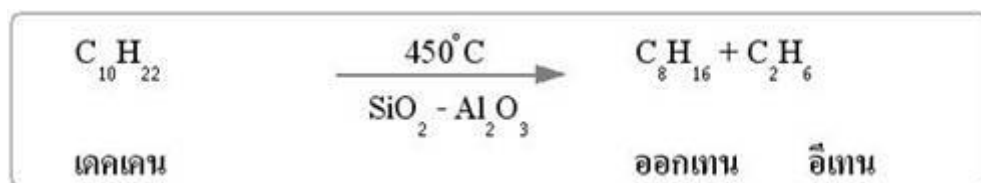
ส่วนต่างๆ ที่ได้จากการกลั่นสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้แตกต่างกัน บางชนิดมีความต้องการในการใช้สูงและมีมูลค่าสูง

↳ ดังนั้นจึง **ต้องมีกระบวนการปรับปรุงคุณภาพ** เพื่อให้ได้สารที่มีสมบัติตามต้องการซึ่งทำได้หลายวิธีดังนี้

กระบวนการแตกสลาย (Cracking process) เป็นการเปลี่ยนสารประกอบ

ไฮโดรคาร์บอนโมเลกุลใหญ่ซึ่งไม่ค่อยมีประโยชน์ให้ **กลายเป็นสารประกอบ**

ไฮโดรคาร์บอนโมเลกุลเล็กที่มีประโยชน์มากกว่าโดย ใช้ความร้อนสูง และตัวเร่งปฏิกิริยา

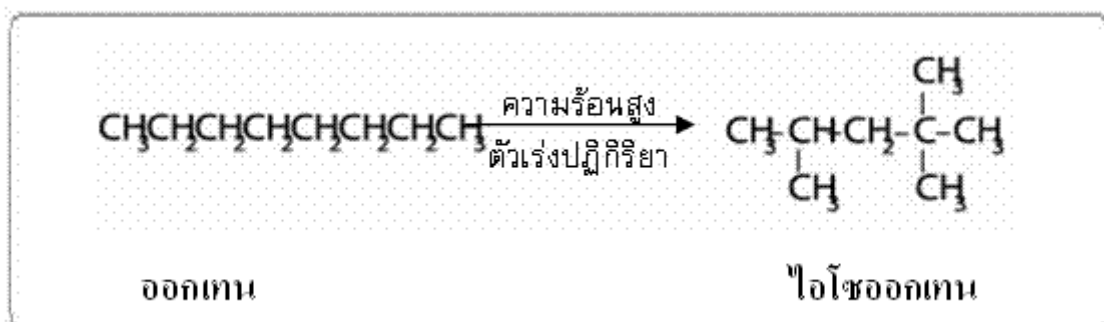


กระบวนการรีฟอร์มมิง (Reforming process) เป็นการเปลี่ยนสารประกอบ

ไฮโดรคาร์บอนแบบ **โซ่ตรงให้เป็นโซ่กิ่ง** เช่น ไอโซออกเทนซึ่งมีประสิทธิภาพ

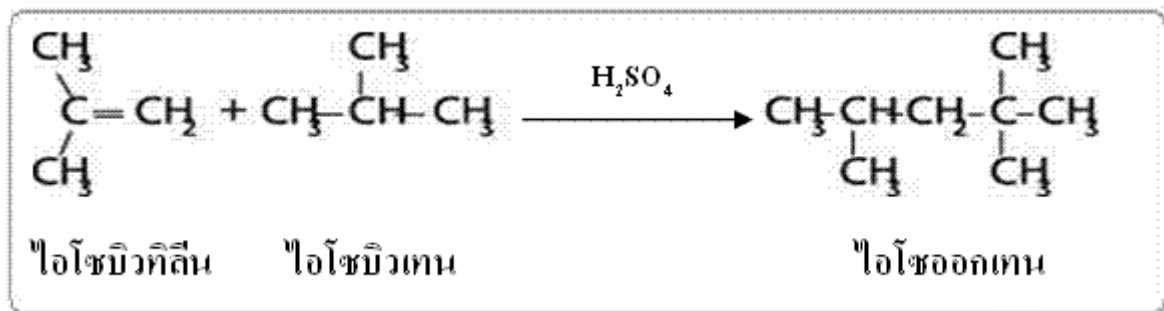
ในการเป็นเชื้อเพลิงในเครื่องยนต์ ก๊าซโซลีนได้ดีโดย ใช้ความร้อนสูง และ

ตัวเร่งปฏิกิริยา เช่น



การทำแอลคิเลชัน (Alkylation) เป็นการรวมสารประกอบไฮโดรคาร์บอนชนิด
แอลเคนกับสารประกอบไฮโดรคาร์บอนชนิดแอลคีน

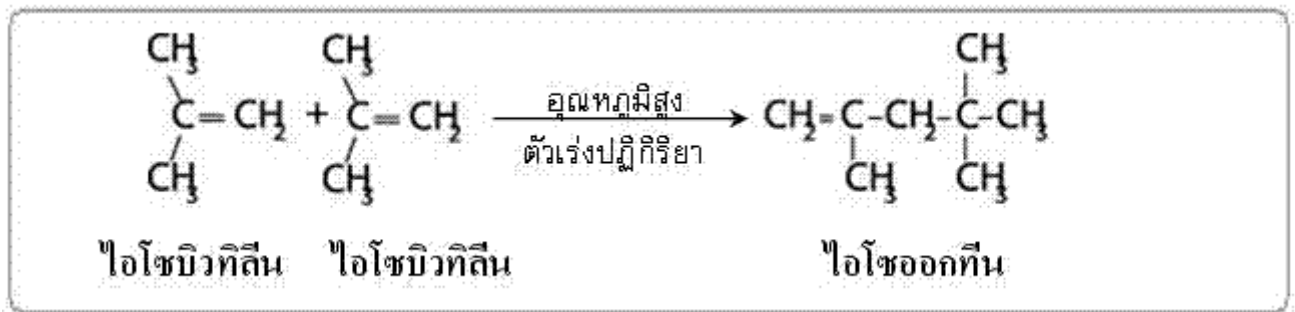
↳ ให้ได้เป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอนที่มีโครงสร้างแบบโซ่กิ่งซึ่งมี
ประสิทธิภาพในการเป็นเชื้อเพลิงในเครื่องยนต์ก๊าซโซลีนได้ดีโดยมีกรด
ซัลฟิวริก (H_2SO_4) เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา



(แอลเคน คือสารประกอบไฮโดรคาร์บอนที่มีสูตร $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$)

(แอลคีนคือ สารประกอบไฮโดรคาร์บอนที่มีสูตร C_nH_{2n} หรือมีพันธะคู่อยู่ใน
โมเลกุล)

การทำโอลิโกเมอร์ไรเซชัน (Oligomerization) เป็นการรวมสารประกอบไฮโดรคาร์บอนชนิดแอลคีนเข้าด้วยกัน โดยใช้ความร้อนและตัวเร่งปฏิกิริยา
 ↳ จะได้สารประกอบไฮโดรคาร์บอนชนิดแอลคีนที่มีจำนวนคาร์บอนเพิ่มขึ้น เช่น



(เมื่อนำไอโซออกทีนที่ได้ไปทำปฏิกิริยาการเติมไฮโดรเจนก็จะได้ผลิตภัณฑ์ไอโซออกเทนที่ต้องการ)

- กระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำมันที่กล่าวนำข้างต้น ส่วนใหญ่จะใช้ในกระบวนการปรับปรุงน้ำมันเชื้อเพลิงไอโซออกเทน

↳ เนื่องจากเป็นน้ำมันที่มีคุณภาพดีที่สุดเพราะจะมีค่าออกเทนเท่ากับ 100 ซึ่งทำให้เครื่องยนต์เรียบ ไม่มีการน็อกของเครื่องยนต์

ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการแยกปิโตรเลียม

ก๊าซธรรมชาติ

- องค์ประกอบของก๊าซธรรมชาติส่วนใหญ่จะเป็นก๊าซมีเทน และมีไฮโดรคาร์บอนเบาตัวอื่นๆ ติดมาด้วย ก่อนนำไปใช้งานต้องมีการแยกมลทินบางชนิดออกก่อน
- ในประเทศไทยได้นำเอาก๊าซธรรมชาติไปเป็นเชื้อเพลิงเครื่องยนต์แทนน้ำมัน โดยการอัดก๊าซใส่ถังภายใต้ความดันสูงเพื่อนำติดไปกับรถ ซึ่งเราเรียกว่า *Compressed Natural Gas; CNG*

ก๊าซปิโตรเลียมเหลว

ก๊าซปิโตรเลียมเหลว *Liquefied Petroleum Gas; LPG* หรือ ก๊าซหุงต้ม เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากส่วนบนสุดของหอกลั่น น้ำมันดิบหรือเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการแยกก๊าซธรรมชาติ

- ก๊าซปิโตรเลียมเหลวเป็นส่วนผสมของโพรเพน (C_3H_8) และบิวเทน (C_4H_{10}) หรืออาจอย่างใดอย่างหนึ่ง



ในประเทศเขตร้อนจะใช้โพรเพนผสมบิวเทนในอัตราส่วนโดยปริมาตร 40 : 60 ถึง 70 : 30

- ก๊าซปิโตรเลียมเหลวจะไม่มีสีและกลิ่นแต่เพื่อเป็นการเตือนภัยให้ผู้ใช้ทราบถึงการรั่วไหลจึงเติมสารให้กลิ่น เช่นเอทิลเมอร์แคปแทน (ethylmercaptan)

น้ำมันเบนซิน

น้ำมันเบนซิน (Gasoline) เป็นน้ำมันที่ได้จากการปรุงแต่งคุณภาพของ
ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการกลั่นโดยตรงและการแยกก๊าซธรรมชาติเหลว

- น้ำมันเบนซินใช้กันมากสำหรับเครื่องยนต์สันดาปภายในแบบใช้หัวเทียน
จุดระเบิด

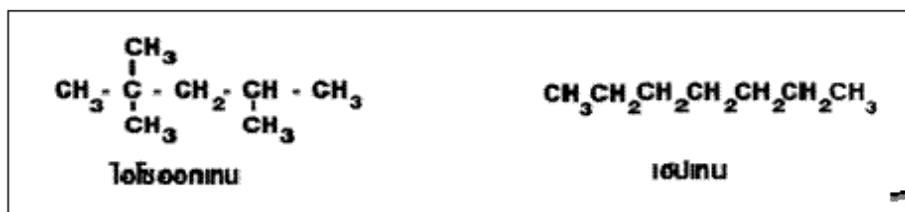
(มีการกำหนดปริมาณของสารประกอบตะกั่วต้องไม่เกิน 0.013 กรัมต่อลิตร)

- ในการกำหนดคุณภาพน้ำมันเบนซินจะพิจารณาจากเลขออกเทน

เลขออกเทน คือตัวเลขแสดงคุณสมบัติการ Knock ของน้ำมันเบนซินในสภาพ
การทำงานปกติของเครื่องยนต์

โดยสมาคมทดสอบและวัสดุแห่งอเมริกา (ASTM) กำหนดให้

- น้ำมันเบนซิน ที่มีสมบัติการเผาไหม้เช่นเดียวกับไอโซออกเทนหมดเรียก
น้ำมันเบนซินนั้นว่ามีเลขออกเทนเป็น 100
- น้ำมันเบนซิน ที่มีสมบัติการเผาไหม้เช่นเดียวกับเฮปเทนหมดเรียกน้ำมัน
เบนซินนั้นว่ามีเลขออกเทนเป็น 0



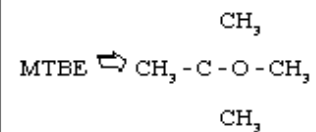
- ดังนั้น ถ้าน้ำมันเบนซินมีเลขออกเทน95 จะมีสมบัติเทียบได้กับน้ำมันที่มี
ส่วนผสมระหว่างไอโซออกเทนร้อยละ 95 กับเฮปเทนร้อยละ 5 โดยปริมาตร

อนึ่งน้ำมันเบนซินในปัจจุบันมักจะพบว่ามีเลขออกเทนต่ำ

↳ เพื่อปรับปรุงน้ำมันให้มีเลขออกเทนสูงขึ้นด้วยการเติมเตตระเอทิลเลด

$(\text{CH}_3\text{CH}_2)_4\text{Pb}$ ย่อว่า TEL ลงในน้ำมันเบนซิน ทำให้น้ำมันมีเลขออกเทนสูงขึ้น แต่ก็ก่อให้เกิดสารตะกั่ว (Pb) เป็นสารมลพิษ

จึงได้พัฒนาส่วนผสมใหม่ที่จะช่วยเพิ่มเลขออกเทนของน้ำมันเบนซิน คือ เมทิลเทอร์เทียรี บิวทิล อีเทอร์ (MTBE)



น้ำมันเชื้อเพลิงเครื่องบิน

น้ำมันเชื้อเพลิงเครื่องบิน (Aviation Fuels) มี 2 ประเภท ตามลักษณะดังนี้

- น้ำมันเชื้อเพลิงเครื่องบินใบพัด (Aviation Gasoline) คล้ายกับเครื่องยนต์เบนซินที่ใช้กับรถยนต์ แต่มีแรงม้าสูงและออกแบบให้ทำงานได้ในภาวะที่ความดัน และอุณหภูมิเปลี่ยนแปลงในช่วงกว้าง

ดังนั้น น้ำมันเชื้อเพลิงเครื่องบินต้องมีสมบัติที่พิเศษกว่า น้ำมันเบนซินหลายอย่างเช่น มีเลขออกเทนสูงเป็นพิเศษ จุดเดือดจุดหลอมเหลวต่ำกว่า เป็นต้น

- น้ำมันเชื้อเพลิงเครื่องบินไอพ่น (Aviation Turbine Fuels หรือ Jet Fuels)

ในสมัยแรกได้ใช้น้ำมันก๊าด ที่มีจำหน่ายทั่วไปเป็นเชื้อเพลิงเนื่องจากน้ำมันก๊าดมีการระเหยตัวต่ำอันเป็นสมบัติที่สำคัญของเชื้อเพลิงเครื่องบินไอพ่น

ในปัจจุบันเครื่องบินไอพ่นของสายการบินพาณิชย์หันมาใช้เชื้อเพลิงที่มีจุดเดือดใกล้เคียงกับน้ำมันก๊าดแต่มีความบริสุทธิ์กว่า และสมบัติบางอย่างดีกว่าน้ำมันก๊าด

น้ำมันดีเซล

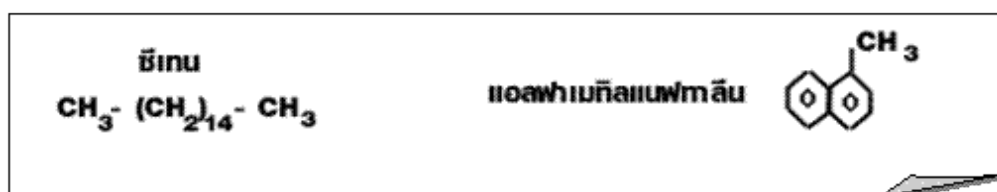
น้ำมันดีเซล (Desel Fuel) ได้จากการกลั่นน้ำมันดิบแต่มีช่วงจุดเดือดและความข้นใสสูงกว่าน้ำมันเบนซิน

↳ เนื่องจากการจุดระเบิดของเครื่องยนต์ดีเซลใช้ความร้อนที่เกิดจากการอัดอากาศอย่างมากภายในกระบอกสูบแล้วฉีดเชื้อเพลิงเข้าไปทำการเผาไหม้

ประเภทของน้ำมันดีเซล แบ่งเป็น 2 ชนิด คือ

- ดีเซลหมุนเร็วซึ่งรัฐบาลกำหนดให้มีเลขซีเทนไม่ต่ำกว่า 47 สามารถนำไปใช้กับเครื่องยนต์ดีเซลหมุนเร็ว
- ดีเซลหมุนช้าซึ่งรัฐบาลกำหนดให้มีเลขซีเทนไม่ต่ำกว่า 45 สามารถนำไปใช้กับเครื่องยนต์ดีเซลหมุนปานกลางและหมุนช้า

การกำหนดคุณภาพของน้ำมันดีเซลจะบอกด้วยเลขซีเทน (หมายถึงค่าตัวเลขที่แสดงเป็นร้อยละ โดยมวลของซีเทนในของผสมระหว่างซีเทน ($C_{16}H_{34}$) และแอลฟาเมทิลแนฟทาไลน์ ($C_{11}H_{10}$) ซึ่งเกิดการเผาไหม้หมด)



- น้ำมันดีเซลที่มีเลขซีเทน100 คือน้ำมันดีเซลที่มีสมบัติการเผาไหม้ เช่นเดียวกับซีเทน100% โดยมวล
- น้ำมันดีเซลที่มีเลขซีเทน 0 คือน้ำมันดีเซลที่มีสมบัติการเผาไหม้เช่นเดียวกับ แอลฟาเมทิลแนฟทาไลน์100% โดยมวล
- น้ำมันดีเซลที่มีเลขซีเทน 80 คือน้ำมันดีเซลที่มีสมบัติการเผาไหม้เช่นเดียวกับ ซีเทนร้อยละ 80 โดยมวลในการผสมระหว่างซีเทน และแอลฟาเมทิลแนฟทา ลีน

น้ำมันก๊าด

น้ำมันก๊าด (Kerosine) ได้จากการกลั่นน้ำมันดิบ

- สมัยก่อนนิยมนำน้ำมันก๊าดไปใช้ สำหรับจุดตะเกียงเพื่อให้ความร้อนและ แสงสว่างตามครัวเรือน
- ปัจจุบันมีการนำน้ำมันก๊าดไปใช้ประโยชน์อื่นอีกมากมาย เช่น ใช้เป็น เชื้อเพลิงเครื่องยนต์ หรือเครื่องบิน นำไปเป็นส่วนผสมของยาฆ่าแมลงน้ำมัน ชักเงา สีนํ้ามัน และอุตสาหกรรมอื่นๆ เป็นต้น

น้ำมันเตา

น้ำมันเตา (Fuel Oils) ได้จากส่วนล่างของหอกลั่นน้ำมันดิบ

- น้ำมันเตาจัดเป็นเชื้อเพลิงที่มีความสำคัญกับอุตสาหกรรมมาก เพราะมีราคาถูก ใช้ง่ายให้ค่าความร้อนสูง
- ซึ่งส่วนใหญ่นำไปใช้กับเตาเผา หม้อไอน้ำ เครื่องยนต์ผลิตไฟฟ้าหรือเรือเดินทะเล



ยางมะตอย

ยางมะตอย (Asphalt) เป็นสารผสมที่ประกอบด้วยไฮโดรคาร์บอนหลายชนิด และสารอินทรีย์อื่นๆ ซึ่งเรียกรวมๆ กันว่า**บิทูเมน**

- มีลักษณะเป็นของเหลวหนืดกึ่งแข็ง สีดำหรือน้ำตาลเข้มเป็นผลพลอยได้จากการกลั่นน้ำมันดิบ ซึ่งอยู่ด้านล่างสุดของหอกลั่น
- นำไปใช้ประโยชน์ในการทำผิวถนน และทำวัสดุกันซึมต่างๆ

เชื้อเพลิงในอนาคต

ก๊าซโซฮอลล์

ก๊าซโซฮอลล์ (Gasohol) คือ น้ำมันเบนซินที่ลดเอาสารเพิ่มออกเทน MTBE ออกไป

↳ เพราะมีการค้นพบว่า สารตกค้างที่ได้รับจาก MTBE มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะเมื่อเข้าไปปนเปื้อนในน้ำ

ที่มาของชื่อก๊าซโซฮอลล์นั้น มาจาก การผสมค่าของก๊าซโซลีน ที่หมายถึง เบนซิน บวกกับคำว่า แอลกอฮอล์ จึงกลายมาเป็น ก๊าซโซฮอลล์

ก๊าซโซฮอลล์ ใช้น้ำมันเบนซินผสมกับเอทานอล (เอทานอลผลิตจากพืชเกษตร เช่น มันสำปะหลัง อ้อย ข้าวโพด)

↳ โดยต้อง นำเอทานอลไปทำให้มีความบริสุทธิ์ไม่น้อยกว่าร้อยละ 99.5 เสียก่อน ในระดับความบริสุทธิ์ระดับนั้น แอลกอฮอล์จะถูกเรียกว่า เอทานอล

- โดยที่ก๊าซโซฮอลล์ในประเทศไทยจะมีส่วนผสมตามที่ประกาศกันอย่างเป็นทางการอยู่ที่ น้ำมันเบนซินร้อยละ 90 และเอทานอลร้อยละ 10 นั่นเอง

แก๊สโซฮอลล์ 95 คือ เบนซินไร้สารตะกั่วออกเทน 95 ที่มีส่วนผสมของ น้ำมันเบนซินกับเอทานอล ซึ่งเป็นแอลกอฮอล์บริสุทธิ์

(มีคุณสมบัติการใช้งานเทียบเท่าน้ำมันเบนซิน 95 ทั่วไป แต่มีราคาถูกกว่า 50 สตางค์ต่อลิตร)

- เป็นพลังงานสะอาดเพื่อสิ่งแวดล้อม

โดยแก๊สโซฮอล์ 95 มีไฮโดรคาร์บอน คาร์บอนมอนนอกไซด์และ**ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่ำกว่าเบนซิน 95** ทั่วไป

↳ ช่วยลดวันดำสารอะโรมาติกส์สารเบนซิน และช่วยลดปัญหาฝุ่นละอองจากท่อไอเสีย จึงนับได้ว่า แก๊สโซฮอล์ 95 เป็นเบนซินที่สะอาด ช่วยลดปัญหาสิ่งแวดล้อม

ข้อแตกต่างของแก๊สโซฮอล์ 95 กับ แก๊สโซฮอล์ 91

↳ **ต่างกันที่ค่าออกเทน**ซึ่งค่านี้จะเป็นตัวบอกถึงความสามารถของเครื่องยนต์ที่ต้านทานต่อการน็อก

- แต่เดิมจะใช้สาร MTBE เป็นตัวเพิ่มค่าออกเทนในน้ำมันเบนซิน 95 และ 91 ต่อมาเมื่อ**นำเอทานอลมาผสมในน้ำมันเบนซิน 91 ร้อยละ 10** โดยปริมาตร

↳ พบว่ามีคุณสมบัติไม่แตกต่างกับน้ำมันเบนซิน 95 ที่ใช้ MTBE แต่มี**ความสะอาดมากกว่า**ในแง่ของมลพิษไอเสียที่ออกมา

ข้อดีของการใช้น้ำมันก๊าซโซฮอล์

1. ช่วยประหยัดเงินตราต่างประเทศ ในการนำเข้าสาร MTBE ถึงปีละ 3,000 ล้านบาท
2. ลดการนำเข้าน้ำมันจากต่างประเทศ ทำให้เกิดการพึ่งพาตัวเองด้านพลังงาน
3. ใช้ประโยชน์จากพืชผลทางการเกษตร ในประเทศให้เกิดประโยชน์สูงสุด
4. สร้างมูลค่าเพิ่มให้ผลผลิตทางการเกษตร เป็นการยกระดับคุณภาพชีวิตเกษตรกรไทยให้ดีขึ้น
5. ช่วยลดปริมาณมลพิษจากท่อไอเสีย โดยสามารถลดปริมาณไฮโดรคาร์บอนและคาร์บอนมอนนอกไซด์ 20 – 25% ส่งผลให้คุณภาพสิ่งแวดล้อมดีขึ้น
6. เป็นพลังงานหมุนเวียนจึงถือเป็นการอนุรักษ์ทรัพยากรโลก ซึ่งเป็นแนวทางในการพัฒนาประเทศให้ยั่งยืน

ก๊าซโซฮอล E20

E20 คือน้ำมันเชื้อเพลิงที่ได้จากการนำน้ำมันเบนซิน
ไร้สารตะกั่วผสมกับเอทานอลหรือเอทิลแอลกอฮอล์
ซึ่งเป็นแอลกอฮอล์บริสุทธิ์ 99.5%



↳ ในอัตราส่วน เบนซิน 80 : เอทานอล 20 ได้เป็นน้ำมัน E20 ออกเทน 95

(ใช้ได้กับเครื่องยนต์ที่ออกแบบมาสำหรับการใช้ E20)

- รถที่จะใช้ E20 ได้ต้องเป็นรถที่ออกแบบมาเฉพาะโดยมีการพัฒนาอุปกรณ์
บางอย่างในระบบน้ำมันเชื้อเพลิงให้เหมาะสมกับ Gasohol E20

รถยนต์ในปัจจุบันที่ใช้ Gasohol E10 จึงยังไม่สามารถใช้งาน Gasohol E20 ได้ทันที

↳ เนื่องจาก Gasohol E20 มีการคัดกรองที่สูงกว่าทำให้อุปกรณ์บาง
ชิ้นส่วน อาทิเช่น ท่อทางเดินน้ำมัน ปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิง ชุดหัวฉีดน้ำมัน
ถังน้ำมันเชื้อเพลิง รวมถึงซีลยางต่างๆ ในระบบน้ำมันเชื้อเพลิงไม่
สามารถทนต่อการคัดกรองได้

- ในอนาคตหาการถรุ่นเก่าต้องการเปลี่ยนจาก Gasohol E10 เป็น Gasohol E20
จะต้องทำการเปลี่ยนอุปกรณ์บางชิ้นส่วนเพื่อสามารถใช้งานได้

น้ำมันแก๊สโซฮอล์ E85



E85 คือ เชื้อเพลิงผสมที่ใช้กับรถยนต์เบนซิน โดยผสม
น้ำมันเบนซิน 91 กับ เอทานอล ในสัดส่วน 15% และ 85%

- เทียบกับการใช้เบนซิน 91 เมื่อใช้ E85 จะประหยัดลิตรละ 13.61 บาท
- เอทานอลบริสุทธิ์ จะมีระดับออกเทนอยู่ที่ 107-113 ซึ่งนับว่าสูงกว่า น้ำมันเบนซินที่มีออกเทน 91 และ 95

↳ การผสมเอทานอล 85% ลงในเบนซิน 91 เป็นน้ำมัน E85 จะช่วยเพิ่มค่าออกเทนให้กับน้ำมันมากขึ้นกว่าเบนซิน 91 คือ มีค่าออกเทนเป็น 105

- ช่วยเพิ่มแรงม้าให้กับรถยนต์อีก 3-5% เมื่อเทียบกับเบนซิน 91
- ช่วยให้เครื่องยนต์เดินเรียบ
- ห้องเครื่องสะอาดขึ้น (ยืดอายุการใช้งานของเครื่องยนต์ให้ยาวนาน)
- ช่วยลดมลพิษจำพวก CO₂, NO_x,

- น้ำมันแก๊สโซฮอล์ E85 มีผลกระทบต่อสายส่งน้ำมันน้อยมาก

↳ เพราะผู้ผลิต E85 ได้ลดการกัดกร่อนด้วยการเติมสารเพิ่มคุณภาพ Additive ในอัตราส่วนที่เหมาะสม เพื่อลดผลกระทบต่อสายส่งน้ำมัน

E85 ใช้ได้กับรถยนต์ในกลุ่ม Flex Fuel Vehicle (FFV) คือเครื่องยนต์ที่ได้รับการออกแบบมาเพื่อรองรับน้ำมันเบนซินที่มีส่วนผสมของเอทานอล

ไบโอดีเซล

ไบโอดีเซล (Biodiesel) คือน้ำมันเชื้อเพลิงที่ผลิตมาจากน้ำมันพืชหรือไขมันสัตว์โดยผ่านกระบวนการที่ทำให้โมเลกุลเล็กลง ให้อยู่ในรูปของเอทิลเอสเทอร์ (Ethyl esters) หรือเมทิลเอสเทอร์ (Methyl esters)

- มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับน้ำมันดีเซลมากสามารถใช้ทดแทนน้ำมันดีเซลได้โดยตรง ดังปฏิกิริยา

น้ำมันพืช + เมทานอลหรือเอทานอล -----> เมทิลเอสเทอร์หรือเอทิลเอสเทอร์ + กลีเซอรีน



ไบโอดีเซลชนิดเอสเทอร์นี้มี คุณสมบัติที่เหมือนกับน้ำมันดีเซลมากที่สุด

↳ ทำให้ไม่มีปัญหากับเครื่องยนต์ เราสามารถนำมาใช้กับรถยนต์ได้

-แต่ปัญหาที่จะมีก็คือต้นทุนการผลิตที่แพง

-ข้อดีในด้านสิ่งแวดล้อมและคุณภาพชีวิตก็คือ ช่วยลดมลพิษในอากาศ

ไบโอดีเซลจึงเป็นเชื้อเพลิงชีวภาพแห่งยุคสมัย และน่าจะเป็นเชื้อเพลิงชนิดหนึ่งแห่งความหวังของไทยเราได้ในอนาคต

ก๊าซธรรมชาติสำหรับยานยนต์ หรือก๊าซ NGV

- ก๊าซธรรมชาติเป็นก๊าซเชื้อเพลิงที่มีก๊าซมีเทนเป็นส่วนประกอบหลักสามารถใช้เป็นเชื้อเพลิงในรถยนต์ได้เช่นเดียวกับน้ำมันเบนซินและดีเซล



ก๊าซธรรมชาติสำหรับยานยนต์ (Natural Gas for Vehicle หรือ NGV)

ก๊าซ NGV คือ ก๊าซธรรมชาติที่ถูกอัดจนมีความดันสูง (มากกว่า 3,000 ปอนด์/ตารางนิ้ว; psi) ซึ่งในบางประเทศเรียกว่า Compressed Natural Gas (CNG) หรือก๊าซธรรมชาติอัด

(ดังนั้นก๊าซ NGV และก๊าซ CNG เป็นก๊าซตัวเดียวกัน)

คุณสมบัติพิเศษของก๊าซ NGV

- มีสัดส่วนของคาร์บอนน้อยกว่าเชื้อเพลิงชนิดอื่น
- มีคุณสมบัติเป็นก๊าซทำให้การเผาไหม้สมบูรณ์มากกว่าเชื้อเพลิงชนิดอื่น
- ปริมาณไอเสียที่ปล่อยออกจากเครื่องยนต์ใช้ก๊าซธรรมชาติ มีปริมาณต่ำกว่าเชื้อเพลิงชนิดอื่น
- เป็นเชื้อเพลิงที่สะอาดไม่ก่อให้เกิดควันดำหรือสารพิษที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพของประชาชน

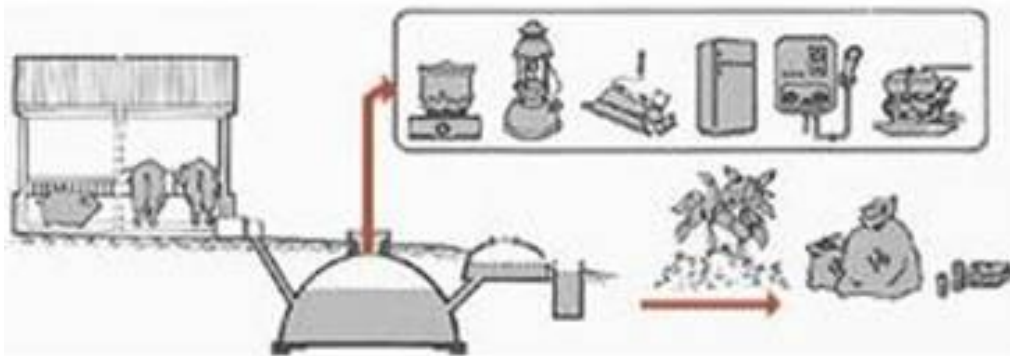
↳ จึงสามารถลดปัญหามลพิษทางอากาศซึ่งนับวันจะทวีความรุนแรงมากขึ้น

เนื่องด้วยก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงที่สะอาดและมีราคาถูกกว่าเชื้อเพลิงชนิดอื่นสามารถผลิตได้ในประเทศและมีคุณสมบัติที่ทำให้ปริมาณของไอเสียจากรถยนต์ต่ำกว่าเชื้อเพลิงชนิดอื่น

↳ ซึ่งปัจจุบันนี้มีหลายประเทศสนใจและมีนโยบายที่จะปรับเปลี่ยนรถยนต์มาใช้ก๊าซธรรมชาติมากขึ้นซึ่งเป็นทางเลือกหนึ่งสำหรับผู้บริโภคซึ่งเชื่อว่าในอนาคตเราก็จะมีรถใช้ก๊าซธรรมชาติในประเทศไทยเพิ่มมากขึ้น

ก๊าซชีวภาพ

ก๊าซชีวภาพ (Bio-gas)คือก๊าซที่เกิดจากมูลสัตว์หรือสารอินทรีย์ต่าง ๆถูกย่อยสลายโดยเชื้อจุลินทรีย์ในสภาพไม่มีอากาศ ทำให้เกิดก๊าซขึ้น



ซึ่งก๊าซที่เกิดขึ้นเป็นก๊าซที่ผสมกันระหว่างก๊าซชนิดต่าง ๆ ได้แก่

-ก๊าซมีเทน (CH_4), ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2), ก๊าซไนโตรเจน (N_2)
และก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H_2S)

แต่ส่วนใหญ่แล้วจะประกอบด้วยก๊าซมีเทนเป็นหลัก ซึ่งมีคุณสมบัติติดไฟได้

การแปรรูปขยะประเภทพลาสติกเป็นน้ำมัน

ปัจจุบันประเทศไทยได้เผชิญกับปัญหาด้านพลังงานและเกิดวิกฤติพลังงาน
ประเภทน้ำมันที่มีการปรับราคาสูงขึ้น

↳ ซึ่งมีผลกระทบต่อวิถีการดำรงชีวิตและเศรษฐกิจโดยรวมของประเทศและ
ปัญหาด้านพลังงานจึงเป็นปัญหาหนึ่งของสังคมไทยที่ต้องการแก้ไขอย่าง
เร่งด่วน

การนำขยะพลาสติกจากการฝังกลบของขยะชุมชน

- ↳ - เป็นอีกแนวทางเลือกหนึ่งในการหาพลังงานทดแทน
- เป็นการแก้ไขปัญหามลพิษขยะล้นเมืองและเป็นการลดปัญหาเรื่องพื้นที่การฝังกลบที่ปัจจุบันเหลือน้อยและถูกคัดค้านจากชุมชนและประชาชนที่ได้รับผลกระทบ

- ขยะประเภทพลาสติก ได้แก่วัสดุหรือผลิตภัณฑ์ที่ทำจากพลาสติกเช่น ถุงพลาสติกภาชนะพลาสติกของเล่นเด็กผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาสฯลฯ

(ขยะมูลฝอยประเภทพลาสติกมีศักยภาพในการกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ได้อีกครั้ง)

ในปัจจุบันขยะพลาสติกจะถูกทิ้งในบ่อฝังกลบ

- ↳ ต้องใช้ระยะเวลานานในการย่อยสลายเป็นการทิ้งพลาสติกอย่างเปล่าประโยชน์และทำให้เป็นการใช้ทรัพยากรอย่างสิ้นเปลือง

- กระบวนการเปลี่ยนขยะให้เป็นพลังงานนั้นมีทางเลือกทั้งในภาคชุมชนและภาคอุตสาหกรรมและกระบวนการเปลี่ยนพลาสติกให้เป็นน้ำมันจึงเป็นทางเลือกหนึ่งที่สามารถเป็นทางเลือกหนึ่งสำหรับพลังงานทดแทน

เทคโนโลยีการรีไซเคิลขยะพลาสติกเป็นน้ำมัน

การรีไซเคิลขยะพลาสติกเป็นน้ำมันเป็นเทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้นใหม่

↳ โดยใช้กระบวนการเผาพลาสติกให้เป็นก๊าซและกลั่นให้เป็นน้ำมันซึ่งพลาสติกที่ใช้เป็นพลาสติกที่มาจากบ่อฝังกลบขยะมูลฝอยของเทศบาล

ขั้นตอนการผลิตน้ำมัน

- ขั้นตอนการจัดเตรียมพลาสติก

กระบวนการเตรียมวัตถุดิบเป็นขั้นตอนแรกของการรีไซเคิลพลาสติกให้เป็นน้ำมัน

- โดยทำการตัดขยะจากบ่อฝังกลบเพื่อทำการคัดแยกองค์ประกอบของขยะมูลฝอย

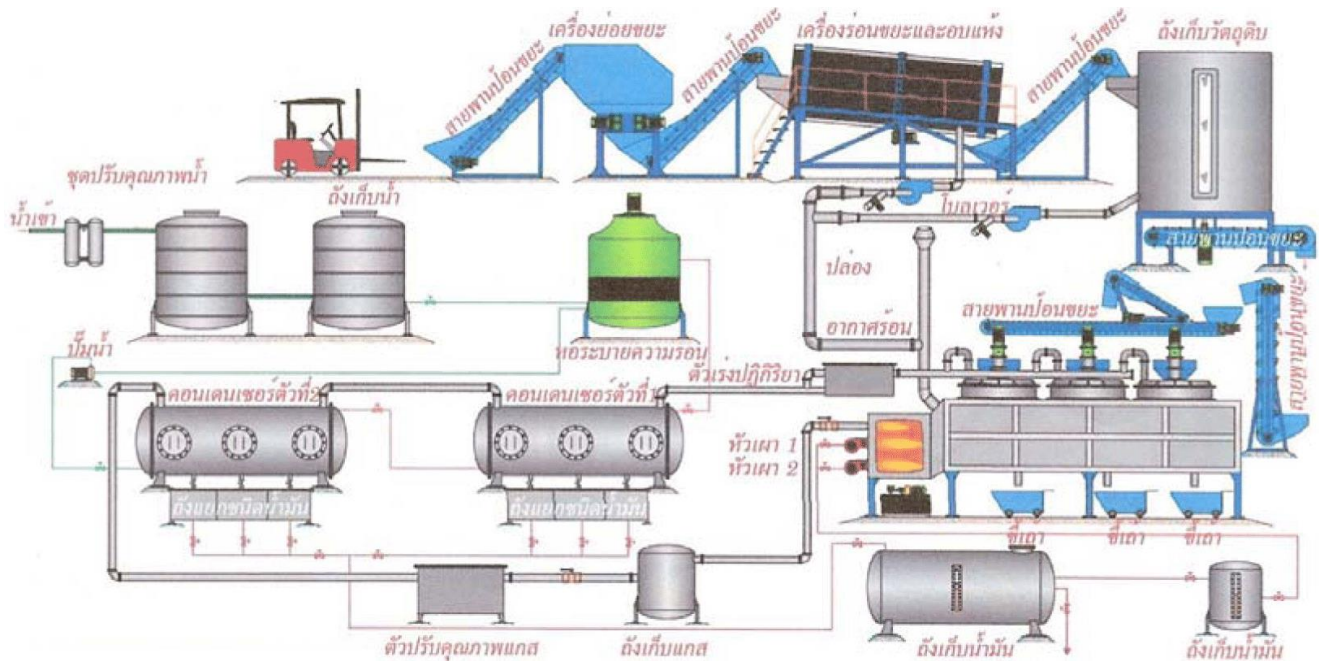
↳ เข้าเครื่องคัดแยกองค์ประกอบเฉพาะส่วนที่เป็นพลาสติก



- พลาสติกที่ได้จะทำความสะอาดเพื่อชะล้างสิ่งสกปรกที่ติดมากับพลาสติก



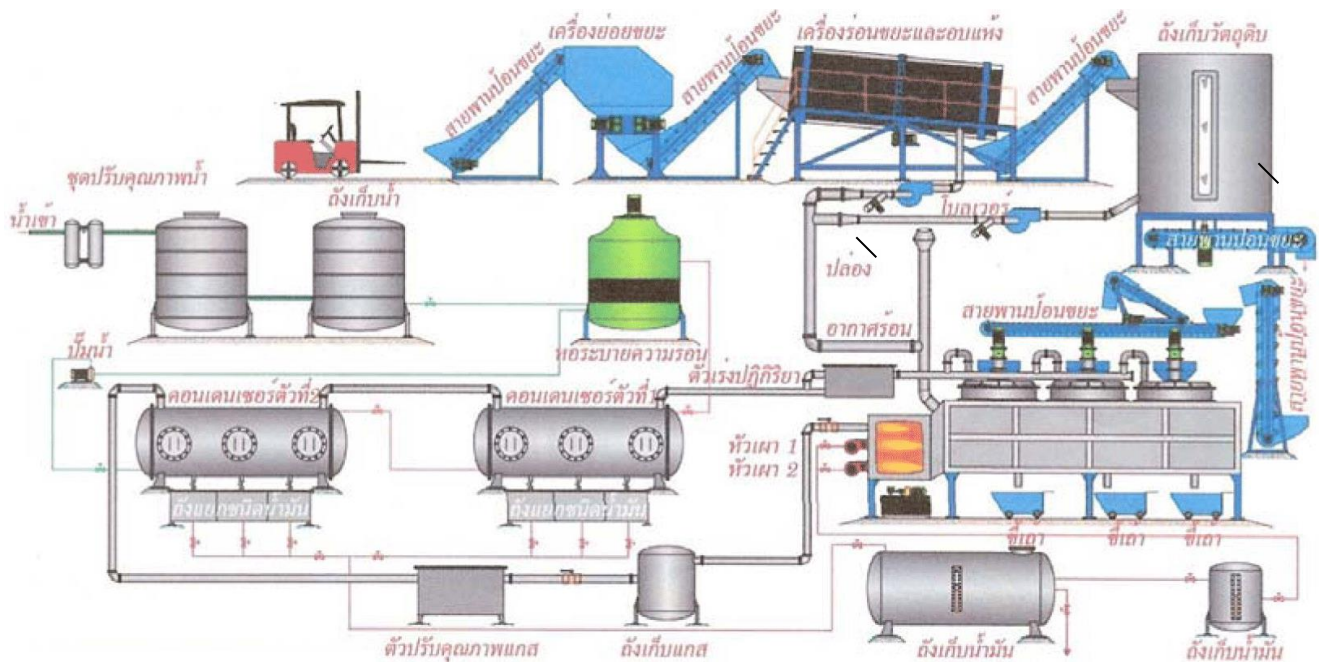
- ต่อกำหนดเข้าเครื่องย่อยขยะจากนั้นเข้าสู่เครื่องอบแห้งและฟุ้งให้แห้ง
- เอาเข้าเครื่องไฟโรไลซิส หรือ เครื่องปฏิกรณ์ซึ่งเป็นกระบวนการแปรสภาพพลาสติกเป็นน้ำมัน



- ขั้นตอนการเผาไหม้เพื่อแปรรูปเป็นน้ำมัน

- โดยทำการจัดเตรียมพลาสติกเพื่อป้อนเข้าสู่เตาเผาที่อุณหภูมิความร้อนเฉลี่ย ประมาณ 420 C
 ↳ - จะใช้เครื่องอัดไฮดรอลิกอัดพลาสติกจากข้างบนลงล่างตลอดเวลา
 - ส่วนข้างล่างจะใช้เตาเผาหลอมละลายพลาสติกโดยใช้อุณหภูมิ ประมาณ 900 C พลาสติกที่อยู่ตรงกลางจะมีอุณหภูมิ 300-420 C
- พลาสติกจากการเผาจะถูกหลอมละลายเป็นของเหลวและเปลี่ยนสภาพไปเป็นก๊าซในถังปฏิกรณ์ที่ไม่ใช่ ออกซิเจน (pyrolysis)
- เมื่อก๊าซถูกทำให้เย็นลงจะมี wax เกิดขึ้นจึงต้องมีการดัก wax ก่อน

- พร้อมปรับสภาพของก๊าซและส่งไปควบแน่นด้วยระบบหล่อเย็นจนเป็นน้ำมันเชื้อเพลิง
- ส่วนก๊าซที่ไม่กลั่นตัวก็จะถูกนำไปให้ความร้อนแก่หัวเผาก๊าซเพื่อให้ความร้อนแก่ตัวเอง



น้ำมันที่ได้จากการกลั่น

- ↳ - สามารถนำไปเป็นเชื้อเพลิงของเครื่องให้ความร้อน(หัวเผา)ได้โดยตรง
- หรือนำไปเป็นน้ำมันพื้นฐานเพื่อเข้าสู่กระบวนการกลั่นโดยโรงกลั่น เช่น ปตท และ บางจาก เป็นต้น
- หรืออาจเข้าสู่โรงกลั่นที่ออกแบบเฉพาะสำหรับน้ำมันที่จะนำมาไปใช้กับเครื่องยนต์ โดยต้องมีการปรับสภาพของน้ำมันหรือผสมก่อนจึงจะนำไปใช้

ข้อดีของน้ำมันที่มาจากการเผาไหม้ขยะพลาสติกคือสามารถปรับแต่งเครื่องเผาไหม้ให้ผลิตผลผลิตที่เป็นที่ต้องการของตลาดได้และกระบวนการผลิตดังกล่าวไม่มีการใช้สารเคมีในการผลิตทำให้ไม่มีสารเคมีเจือปนในผลิตภัณฑ์น้ำมัน