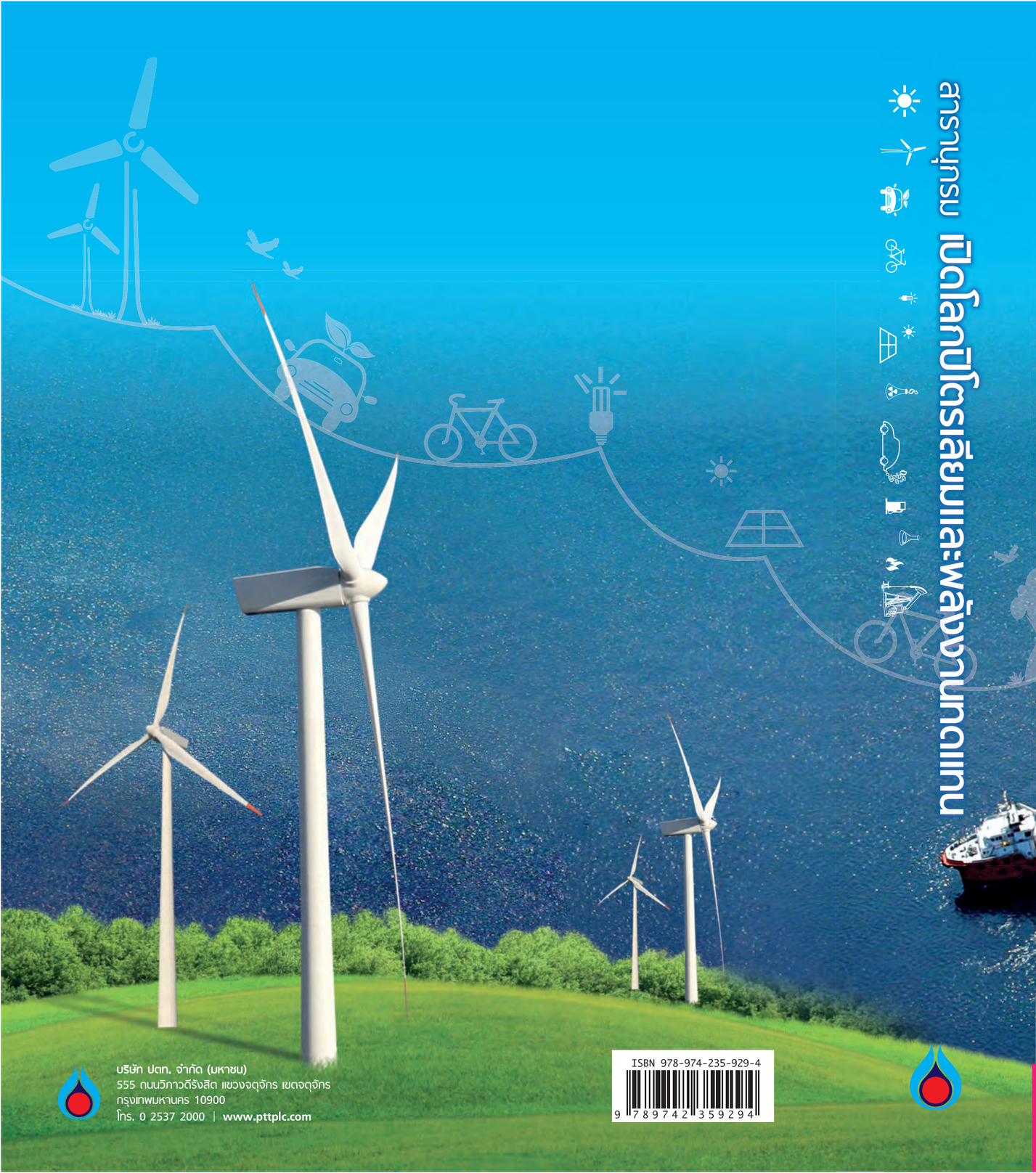


บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)
555 ถนนวิภาวดีรังสิต แขวงจตุจักร เขตจตุจักร
กรุงเทพมหานคร 10900
โทร. 0 2537 2000 | www.pttplc.com

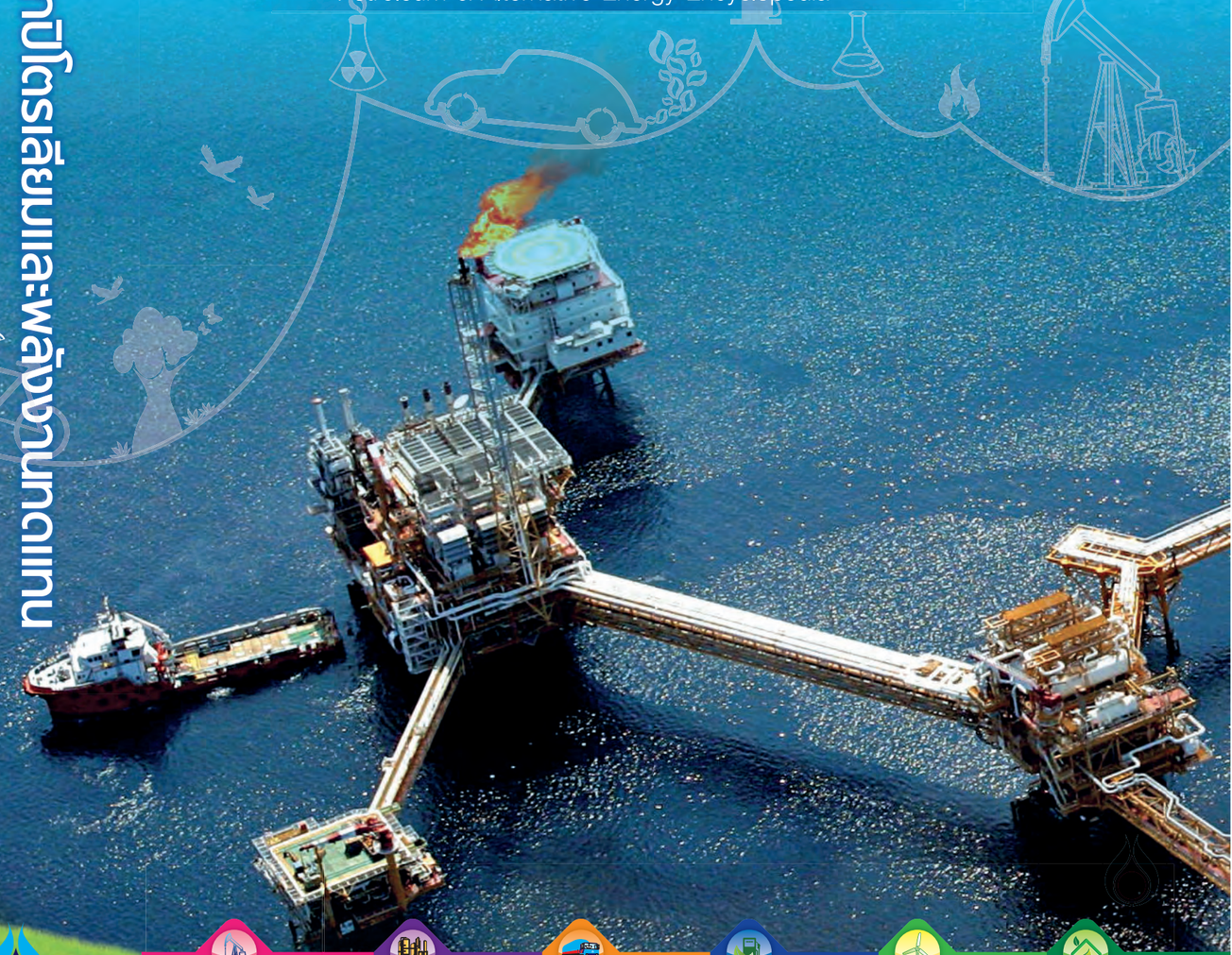
ISBN 978-974-235-929-4

สารานุกรม เปิดโลกปิโตรเลียมและพลังงานทดแทน

สารานุกรม

เปิดโลกปิโตรเลียม และพลังงานทดแทน

Petroleum & Alternative Energy Encyclopedia



การสำรวจและการผลิตปิโตรเลียม

การกลั่นน้ำมันและการแยกก๊าซธรรมชาติ

ระบบลอจิสติกส์ปิโตรเลียม

การตลาดและการจัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียม

พลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก

สิ่งแวดล้อมและการจัดการ

สารานุกรม

เปิดโลกปิโตรเลียมและพลังงานทดแทน

Petroleum and Alternative Energy Encyclopedia

กองบรรณาธิการ

ผู้จัดทำ	ฝ่ายสื่อสารองค์กร บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)
ผู้เขียนกิตติมศักดิ์	ศ. เกียรติคุณ ดร. ปรีดา วิบูลย์สวัสดิ์ ศ.ดร. มรกต ตันติเจริญ ศ.ดร. สมชาติ โสภณรณฤทธิ์ รศ.ดร. ธนัญชัย ลี้ภักดี รศ.ดร. สิรินทรเทพ เต้าประยูร ผศ.ดร. พฤทธิพงษ์ ไทยแช่ม รศ. บันเทิง สุวรรณตระกูล
ผู้เขียน **การสำรวจและการผลิตปิโตรเลียม**	ยงยุทธ ตรังคชสาร
การกลั่นน้ำมันและการแยกก๊าซธรรมชาติ	ผศ.ดร. ปมทอง มาลากุล ณ อยุธยา ผศ.ดร. ศิริพร จงผาติวุฒิ ปฤชญีน นาครทรรพ ฐิติวรรณ รุ่งเรืองพัฒนา กิติพงษ์ เตชะเพิ่มผล
ระบบลอจิสติกส์ปิโตรเลียม	เทพฤทธิ์ เวศอุรัย พิไลพรรณ ทุมมานนท์ สมพรชัย โสภาธรรม ศราวุธ พยัคฆเรือง ชูเกียรติ กิตตวานนท์
การตลาดและการจัดจำหน่าย-ผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียม	มนูญ ศิริวรรณ บุญรักษ์ ตั้งศรีตระกูล อัครพัฒน์ กันธมาลา นนทวัฒน์ ตั้งเจริญ
พลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก	ดร. สมัย ใจอินทร์ ปิยะรัตน์ เช้าซี้ กนกพร เพชรสันทัด
สิ่งแวดล้อมและการจัดการ	รศ.ดร. วราวุธ เสือดี

ผู้ดำเนินการ	สถาบันปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย
ที่ปรึกษา	พิภพ พฤกษมาศน์
	ดร. เรืองศักดิ์ ฐิติรัตน์สกุล
	ดร. สมรัตน์ ยินดีพิธ
	วิชัย ธารณเจษฎา
	ประไพ นำธวัช
	ฐนันดร์ มฤคทัต
	เกรียงศักดิ์ วงศ์พร้อมรัตน์
ประสานงาน	อัจฉรียา โชติกเดชาณรงค์
บรรณาธิการวิชาการ	รศ. กัญจนา บุณยเกียรติ
บรรณาธิการอำนวยการ	ณาฐยา เนตรรัตน์
ผู้ช่วยบรรณาธิการอำนวยการ	สุชาดา ยะมาลี
บรรณาธิการบริหาร	ปรียารัตน์ โล่ห์วิสุทธิ์ มาอินทร์
บรรณาธิการ	สุนีย์ แคนยุกต์
	ณัฏฐินี ฉันทโรจน์ศิริ
	พาณี จิระอดิศัย
	จิรายุ วิบูลย์ตั้งมั่น
บรรณาธิการคำทับศัพท์	ปิยรัตน์ อินทร์อ่อน
พิสูจน์อักษร	ลดาวัล ศรีกิตติประภัสร์
	ทัศนีย์ ตั้งจิตศานติ์
	สุธิสา อึ้งขจรศักดิ์
	จิตตินันท์ ฉันทโรจน์ศิริ
	จิตติภรณ์ ฉันทโรจน์ศิริ
บรรณาธิการภาพ	พิรุณพร เลิศผาติวงศ์
บรรณาธิการศิลปกรรม	สาคร มงคล
รูปเล่ม	วิโรจน์ นาคะ
	รุ่งฤทัย พุ่มมา
ภาพวาดประกอบ	อำนาจ ลาดภูเขียว
ช่างภาพ	อนุรักษ์ จตุรงค์ล้ำเลิศ
ประสานงานกองบรรณาธิการ	กุลธิดา จุฑามณีพงษ์
	ดารารัตน์ ปัทมาคม
	ภัทรพร จงพลาผลกุล

สารานุกรม
เปิดโลกปิโตรเลียมและพลังงานทดแทน
Petroleum and Alternative Energy Encyclopedia

สงวนลิขสิทธิ์ © บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) 2553

ข้อมูลทางบรรณานุกรมของสำนักหอสมุดแห่งชาติ
National Library of Thailand Cataloging in Publication Data
บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)
เปิดโลกปิโตรเลียมและพลังงานทดแทน, -- กรุงเทพฯ : บริษัท, 2553.
560 หน้า.
1. ปิโตรเลียม. 2. พลังงานทดแทน. I. ชื่อเรื่อง.
553.282

เลขที่มาตรฐานสากลประจำหนังสือ
ISBN 978-974-235-929-4

พิมพ์ครั้งที่ 1 พ.ศ. 2553

เจ้าของลิขสิทธิ์ บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)
555 ถนนวิภาวดีรังสิต จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

จัดพิมพ์ บริษัท มีเดีย เอกซ์เพอร์ทีส อินเตอร์เนชั่นแนล (ประเทศไทย) จำกัด
194 ซอยปรีดีพนมยงค์ 46 ถนนสุขุมวิท 71 แขวงคลองตันเหนือ
เขตวัฒนา กรุงเทพฯ 10110

แยกสี บริษัท สุนทรฟิล์ม จำกัด

พิมพ์และเข้าเล่ม เกียวโด-เนชั่น-พริ้นติ้ง เซอร์วิส จำกัด
167/5 หมู่ 4 ถนน บางนา-ตราด ตำบลบางบ่อ
อำเภอบางบ่อ สมุทรปราการ 10560

สาร

ประธานเจ้าหน้าที่บริหารและกรรมการผู้จัดการใหญ่ บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)

จากกำเนิดของการปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย (ปตท.) เมื่อปี พ.ศ. 2521 ซึ่งต่อมาได้แปรรูปจากรัฐวิสาหกิจเป็นบริษัทมหาชนในปี พ.ศ. 2544 จวบจนวันนี้ นับเป็นเวลากว่า 30 ปีที่ ปตท. บริษัทพลังงานแห่งชาติ ได้ทำหน้าที่แทนรัฐและประชาชนในการบริหารพลังงาน ด้วยความมุ่งมั่นต่อภารกิจหน้าที่ในการสร้างความมั่นคงทางด้านพลังงานให้แก่ประเทศ ควบคู่ไปกับการดูแลสังคม ชุมชน และสิ่งแวดล้อม ให้พร้อมเติบโตไปด้วยกันอย่างยั่งยืน

การดำเนินธุรกิจของ ปตท. ได้พัฒนาอย่างต่อเนื่อง และขยายสู่ธุรกิจปิโตรเลียมและปิโตรเคมีครบวงจร จากกระบวนการต้นน้ำสู่ปลายน้ำ ครอบคลุมตั้งแต่การสำรวจไปจนถึงการผลิต เพื่อพัฒนาวัตถุดิบปิโตรเลียมให้กลายเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้คุณภาพพร้อมต่อการใช้งาน ส่งผ่านถึงมือผู้บริโภคและสนับสนุนภาคอุตสาหกรรม นอกจากนี้ ปตท. ยังเป็นผู้นำในการผลิตและจำหน่ายพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือกต่างๆ ทั้ง แก๊สโซฮอล ไบโอดีเซล และ ก๊าซธรรมชาติสำหรับยานยนต์ เพื่อช่วยแก้ไขปัญหาพลังงานขาดแคลน ลดภาระของประเทศในการนำเข้าน้ำมัน และร่วมรณรงค์สร้างจิตสำนึกแก่สาธารณะในการใช้พลังงานอย่างรู้คุณค่าอีกด้วย

ปตท. จึงได้จัดทำสารานุกรม “เปิดโลกปิโตรเลียมและพลังงานทดแทน” ขึ้นเพื่อแบ่งปันองค์ความรู้ที่ ปตท. ได้สั่งสมมา ให้เป็นแหล่งข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับธุรกิจปิโตรเลียมและพลังงานทดแทน และเป็นแหล่งข้อมูลอ้างอิงเชิงวิชาการที่เป็นประโยชน์ในการค้นคว้าและเรียนรู้สำหรับประชาชนและเยาวชน ในการทำความรู้จักกับโลกของปิโตรเลียมที่ได้สร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ที่จำเป็น และอำนวยความสะดวกต่อชีวิตประจำวันของทุกคน

ปตท. เชื่อมั่นว่าการดำเนินธุรกิจด้วยความรับผิดชอบต่อสังคมอย่างจริงจัง จะทำให้เกิด “พลังร่วม” จากทุกภาคส่วนในการขับเคลื่อนประเทศและสังคมไทยให้ก้าวไปข้างหน้าอย่างมั่นคงเข้มแข็ง และเป็น “พลังที่ยั่งยืน เพื่อไทย” ตลอดไป

ประเสริฐ บุญสัมพันธ์
ประธานเจ้าหน้าที่บริหารและกรรมการผู้จัดการใหญ่

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณผู้เอื้อเฟื้อภาพ

- บริษัท ปตท. สำรวจและผลิตปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน)
- สถาบันฝึกอบรมและพัฒนาบุคลากรด้านปิโตรเลียม
- กรมเชื้อเพลิงธรรมชาติ กระทรวงพลังงาน
- การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย
- สถาบันวิจัยและพัฒนาพลังงาน มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- สมาคมติดตั้งแก๊สไทย
- สมาคมโคเนื้อพันธุ์กำแพงแสน
- หจก. พลังไทยกาญจนบุรีและวิสาหกิจชุมชนกลุ่มสบู่ดำพลังไทยกาญจนบุรี
- บริษัท เนชั่น มัลติมีเดีย กรุ๊ป จำกัด (มหาชน)
- บริษัท เนชั่น โพส จำกัด

สารบัญ

12 วิธีใช้สารานุกรม

14 การสำรวจและการผลิตปิโตรเลียม

62 การกลั่นน้ำมันและการแยกก๊าซธรรมชาติ

112 ระบบลอจิสติกส์ปิโตรเลียม

158 การตลาดและการจัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียม

202 พลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก

266 สิ่งแวดล้อมและการจัดการ

294 ดัชนีภาษาอังกฤษ

304 ดัชนีภาษาไทย

วิธีใช้สารานุกรม

เพื่อให้ผู้ศึกษาได้รับประโยชน์จากสารานุกรมเปิดโลกปิโตรเลียมและพลังงานทดแทนอย่างเต็มที่ คณะผู้จัดทำขอแนะนำลักษณะเด่นๆ ของสารานุกรมฉบับนี้ ดังนี้

<u>การนำเสนอเนื้อหา</u>

สารานุกรม เปิดโลกปิโตรเลียมและพลังงานทดแทน ประกอบด้วยเนื้อหารวม 6 หมวด ได้แก่

- การสำรวจและการผลิตปิโตรเลียม
- การกลั่นน้ำมันและการแยกก๊าซธรรมชาติ
- ระบบลอจิสติกส์ปิโตรเลียม
- การตลาดและการจัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียม
- พลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก
- สิ่งแวดล้อมและการจัดการ

ผู้ศึกษาสามารถสังเกตการแยกเนื้อหาหมวดต่างๆ ข้างต้นได้จากแถบสีริมหน้ากระดาษซึ่งแสดงแตกต่างกันไป โดยก่อนเข้าสู่ส่วนคำศัพท์ของแต่ละหมวด จะเป็นหน้าเปิดซึ่งจะให้ภาพรวมเพื่อสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับการดำเนินการของแต่ละหมวด จากนั้นจะเป็นหน้าแสดงลำดับเหตุการณ์สำคัญ ซึ่งจะช่วยให้ผู้ศึกษาทราบถึงภูมิหลังและความเปลี่ยนแปลงครั้งสำคัญๆ นับแต่อดีตจนปัจจุบัน

<u>การค้นหาคำศัพท์</u>

คำศัพท์ของแต่ละหมวดจัดเรียงตามลำดับตัวอักษรภาษาอังกฤษ คือ a, b, c, d ..... และจบลงภายในหมวดนั้นๆ การค้นหาคำศัพท์จึงสามารถไล่ดูตามตัวอักษรของหมวดต่างๆ ได้โดยตรง

ผู้ศึกษายังสามารถเปิดหาคำศัพท์ที่ต้องการจากดัชนีภาษาอังกฤษและดัชนีภาษาไทยที่อยู่ท้ายเล่ม ดัชนีจะระบุเลขหน้าที่คำศัพท์นั้นปรากฏอยู่โดยไม่แบ่งตามหมวดเนื้อหา เมื่อผู้ศึกษาทราบเลขหน้าแล้ว จึงค่อยเปิดดูความหมายของคำศัพท์ที่ค้นหา

<u>การอ้างอิง</u>

โดยทั่วไปแล้วคำหรือความที่ปรากฏอยู่ในคำอธิบายอาจมีคำศัพท์ภาษาอังกฤษกำกับอยู่ในวงเล็บทั้งนี้เพื่อให้ผู้ศึกษารู้จักคำ

ศัพท์ภาษาอังกฤษควบคู่กันไปด้วยและเพื่อประโยชน์ในการค้นคว้าเพิ่มเติมจากแหล่งอื่นต่อไป ตัวอย่าง

line survey การรังวัดแนวสำรวจ
การรังวัดแนวสำรวจตามแนวที่กำหนดไว้ในแผนที่โดยใช้กล้องสำรวจ (theodolite) และเครื่องวัดระยะทาง (electrical distance meter) เพื่อหาตำแหน่งและค่าระดับของหมุดแสดงตำแหน่งกับหมายเลขของสถานีรับคลื่นจีโอโฟน (geophone station) และจุดกำเนิดคลื่น (shotpoint)

อย่างไรก็ดีการมีวงเล็บคำศัพท์ภาษาอังกฤษกำกับยังเป็นไปเพื่อประโยชน์ในการอ้างอิง ดังนี้

- เพื่อให้ผู้ศึกษาทราบว่าสามารถค้นหาความหมายเพิ่มเติมได้จากคำศัพท์ภาษาอังกฤษซึ่งอยู่ในหมวดเนื้อหาเดียวกัน ในกรณีนี้จะกำกับไว้ว่า (ดู xxxxxx) ตัวอย่าง

petroleum system ระบบการเกิดแหล่งปิโตรเลียม
ระบบการเกิดแหล่งปิโตรเลียมที่ประกอบด้วยปัจจัยสำคัญ 8 ประการคือ 1. หินต้นกำเนิดที่มีสารอินทรีย์อยู่มาก (ดู source rock) 2. สภาวะเหมาะสมที่จะเปลี่ยนสารอินทรีย์ให้กลายสภาพเป็นปิโตรเลียม (ดู maturity) 3. มีช่องทางให้ปิโตรเลียมที่เกิดแล้วย้ายที่ได้ (ดู migration) 4. แหล่งกักเก็บ (ดู reservoir) 5. หินเนื้อแน่นปิดทับหินกักเก็บ (ดู seal) 6. ลักษณะโครงสร้างกักกั้นไม่ให้ปิโตรเลียมนั้นไหลไปที่อื่น (ดู trap) 7. ช่วงเวลาที่เหมาะสม (timing) และ 8. การเก็บรักษาอยู่ในโครงสร้างนั้นได้ไม่มีรอยแตกให้รั่วไหลขึ้นสู่ผิวดิน (preservation)

- เพื่อให้ผู้ศึกษาทราบว่ามีคำศัพท์ที่เกี่ยวข้องและควรศึกษาเพิ่มเติม ทั้งนี้อาจไม่มีความเกี่ยวข้องกับคำหรือความที่อยู่ข้างหน้าวงเล็บ ในกรณีนี้จะกำกับไว้ว่า (ดู xxxxxx ประกอบ) ตัวอย่าง

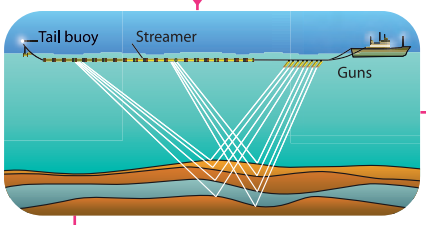
prospect โครงสร้างที่เชื่อว่าจะกักเก็บปิโตรเลียม
คำเฉพาะที่ใช้เรียกโครงสร้างที่เชื่อว่าจะกักเก็บปิโตรเลียม (ดู petroleum) ประเมินจากการสำรวจวัดคลื่นไหวสะเทือนซึ่งเป็นการสำรวจขั้นสุดท้ายก่อนทำการเจาะพิสูจน์ มีค่าใช้จ่ายสูง (ดู lead และ play ประกอบ)

- เพื่อให้ผู้ศึกษาทราบว่านอกเหนือจากหมวดนี้แล้ว ยังมีคำศัพท์เดียวกันนี้ในหมวดอื่นที่อ้างถึง ซึ่งอาจมีความหมายแตกต่างไปบ้างตามแต่ที่ใช้กันในวงการนั้นๆ ในกรณีนี้จะกำกับไว้ว่า (ดู xxxxxx, หมวด..... ประกอบ) ตัวอย่าง

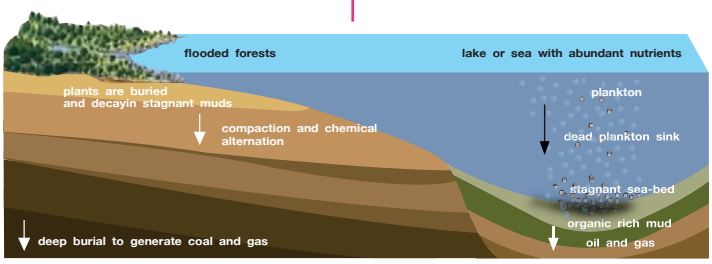
explosive limit, flammability limit, flammability range ขีดจำกัดการระเบิด, ขีดจำกัดของการเกิดเปลวไฟ
ขีดจำกัดหรือช่วงกว้างของส่วนผสมระหว่างไอระเหยหรือก๊าซเชื้อเพลิงกับอากาศที่สามารถเกิดการระเบิดหรือเกิดเป็นเปลวไฟต่อเนื่องได้ เมื่อมีประกายไฟ อยู่ระหว่างค่าขีดจำกัดขั้นสูง (upper flammability limit, UFL) และค่าขีดจำกัดขั้นต่ำ (lower flammability limit, LFL) การติดไฟหรือการระเบิดจะไม่เกิดขึ้นเมื่อความเข้มข้นของก๊าซเชื้อเพลิงนั้นมีค่ามากกว่าหรือน้อยกว่าช่วงส่วนผสม ขีดจำกัดขั้นสูงและขีดจำกัดขั้นต่ำของเชื้อเพลิงแต่ละชนิดจะแตกต่างกัน ใช้ในการออกแบบหัวเผาก๊าซ (gas burner) และแสดงถึงแนวโน้มของโอกาสที่จะเกิดการระเบิดหรือการลุกไหม้เมื่อมีก๊าซรั่วไหล (ดู explosive limit, หมวดระบบลอจิสติกส์ ประกอบ)

01

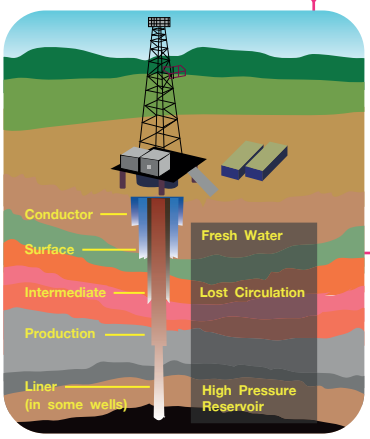
สำรวจธรณีวิทยาภาคสนาม



สำรวจธรณีฟิสิกส์



กำเนิดปิโตรเลียม



เจาะสำรวจ

คืนพื้นที่แปลงสำรวจ

ไม่พบปิโตรเลียม

พบปิโตรเลียม

การสำรวจ และการผลิตปิโตรเลียม

ผลิตปิโตรเลียมบนบก

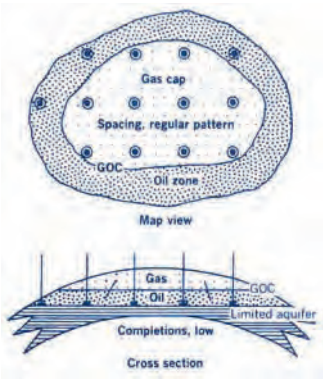
ก๊าซธรรมชาติ

พัฒนาเพื่อ
ผลิตปิโตรเลียม

คอนเดนเสท

น้ำมันดิบ

เจาะสำรวจหาขอบเขต
ประเมินปริมาณสำรอง



ผลิตปิโตรเลียมในทะเล

จุดเริ่มต้นการสำรวจปิโตรเลียม

พ.ศ. 2402

สหรัฐอเมริกาเริ่มขุดเจาะและนำน้ำมันดิบขึ้นมาใช้เป็นครั้งแรกที่เมืองไททัสวิลล์ (Titusville) รัฐเพนซิลวาเนีย โดยเอดวิน แอล. เดรก (Edwin L. Drake) เจาะลึกลงไปใต้ดินเพียง 69.5 ฟุต (21 เมตร) ก็พบน้ำมันดิบไหลขึ้นมา

พ.ศ. 2464

พระเจ้าบรมวงศ์เธอ กรมพระกำแพงเพชรอัครโยธิน ผู้บัญชาการกรมรถไฟหลวง ว่าจ้างนายวอลเลซ ลี (Wallace Lee) นักธรณีวิทยาชาวอเมริกัน เข้ามาสำรวจน้ำมันและถ่านหินในประเทศสยาม เพื่อใช้แทนไม้ฟืนสำหรับรถจักรไอน้ำในกิจการรถไฟ

พ.ศ. 2465

กรมรถไฟเจาะสำรวจบริเวณที่น้ำมันดิบซึมขึ้นมาบนผิวดินที่บ่อหลวง อ. ฝาง จ. เชียงใหม่ ลึก 600 ฟุต (183 เมตร) พบน้ำมันดิบในสภาพของทรายน้ำมัน (tar sand)

พ.ศ. 2497

- กรมโลหะกิจ กระทรวงอุตสาหกรรม ว่าจ้างบริษัท ฮันทิงจีโอฟิสิกส์ จำกัด (Hunting Geophysics Limited) เป็นผู้สำรวจวัดกระแสแม่เหล็กทางอากาศเหนือบริเวณลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยา พบบริเวณที่มีค่าผิดปกติน่าสนใจบริเวณ จ. สิงห์บุรี และ จ. พระนครศรีอยุธยา
- บริษัท ถ่านหินและน้ำมันไทย จำกัด ได้สิทธิสำรวจน้ำมันบริเวณ จ. ตาก
- บริษัท ไทยยิปซั่ม จำกัด ได้สิทธิสำรวจน้ำมันบริเวณ จ. นครสวรรค์ จ. พิจิตร และ จ. เพชรบูรณ์

พ.ศ. 2499

บ่อน้ำมันฝางอยู่ในความดูแลของกรมการพลังงานทหาร กระทรวงกลาโหม

พ.ศ. 2501

กรมโลหะกิจเจาะหลุมสำรวจน้ำมันที่บริเวณ อ. บางปะอิน จ. พระนครศรีอยุธยา จำนวน 3 หลุม แต่ไม่พบปิโตรเลียม

พ.ศ. 2505

- บริษัทยูเนียน ออยล์ แห่งแคลิฟอร์เนียได้รับสิทธิสำรวจและผลิตปิโตรเลียมในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พื้นที่ประมาณ 55,000 ตารางกิโลเมตร
- บริษัทยูเนียน ออยล์ แห่งแคลิฟอร์เนียได้รับสิทธิสำรวจและผลิตปิโตรเลียมบริเวณภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พื้นที่ประมาณ 55,000 ตารางกิโลเมตร

พ.ศ. 2511

บริษัทน้ำมันจากต่างประเทศ 6 ราย ได้รับสิทธิสำรวจปิโตรเลียมในอ่าวไทยเป็นครั้งแรก จำนวน 17 แปลง

พ.ศ. 2514

- รัฐบาลประกาศใช้พระราชบัญญัติปิโตรเลียม พ.ศ. 2514 และพระราชบัญญัติภาษีเงินได้ปิโตรเลียม พ.ศ. 2514
- บริษัทคอนติเนนตัล ออยล์ (Conoco) เจาะสำรวจปิโตรเลียมหลุมแรกในอ่าวไทย (หลุมสุราษฎร์-1)

พ.ศ. 2516

- บริษัท ยูเนียน ออยล์ ออฟ ไทยแลนด์ จำกัด เจาะพบก๊าซธรรมชาติและคอนเดนเสท เป็นครั้งแรกที่ แหล่งเอราวัณ ในอ่าวไทย
- บริษัท เท็กซัส แปซิฟิก ประเทศไทย อิงค์ เจาะสำรวจพบแหล่งก๊าซธรรมชาติในอ่าวไทย

พ.ศ. 2524

- พลเอกเปรม ติณสูลานนท์ นายกรัฐมนตรี ทำพิธีเปิดระบบท่อส่งก๊าซของ ปตท. จากแหล่งเอราวัณในอ่าวไทย มาขึ้นฝั่งที่ จ. ระยอง
- บริษัท ไทยเชลล์ เอ็กซ์พลอเรชั่น แอนด์ โปรดักชั่น จำกัด สำรวจพบน้ำมันดิบที่กิ่งอำเภอลานกระบือ จ. กำแพงเพชร
- บริษัท เอสโซ่ เอ็กซ์พลอเรชั่น แอนด์ โพรดักชั่น โคราช อิงค์ สำรวจพบแหล่งก๊าซธรรมชาติ ที่ อ. น้ำพอง จ. ขอนแก่น

การสำรวจและการผลิตปิโตรเลียม

พ.ศ. 2526
สมเด็จพระนางเจ้าฯ พระบรมราชินีนาถเสด็จพระราชดำเนินเปิดสถานีผลิตน้ำมันดิบเพชร จากแหล่งสิริกิติ์ ที่อำเภอลานกระบือ จ. กำแพงเพชร

พ.ศ. 2529
บริษัท บีพี ปิโตรเลียม ดิเวลลอปเมนท์ จำกัด สำรวจพบน้ำมันที่บริเวณ จ. สุพรรณบุรี และ จ. นครปฐม

พ.ศ. 2530
บริษัท ไทยเชลล์ เอ็กซ์พลอเรชั่น แอนด์ โปรดักชั่น จำกัด เจาะพบน้ำมันดิบแหล่งนางนวล ในอ่าวไทย

พ.ศ. 2531
- รัฐซื้อสิทธิสัมปทานแหล่งก๊าซธรรมชาติในอ่าวไทยคืนจากบริษัทเท็กซัส แปซิฟิกฯ
- กระทรวงอุตสาหกรรม ออกสัมปทานปิโตรเลียมเพิ่มเติมในพื้นที่แหล่งก๊าซบงกชให้แก่ บริษัท ปตท. สำรวจและผลิตปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน)
- บริษัท เปโตรคอร์ป เอ็กซ์พลอเรชั่น ประเทศไทย จำกัด เจาะพบน้ำมันดิบ ที่ อ. วิเชียรบุรี จ. เพชรบูรณ์
- บริษัท พรีเมียร์ ออยล์ แปซิฟิก จำกัด เจาะพบน้ำมันดิบในอ่าวไทย นอกชายฝั่ง จ. สงขลา

พ.ศ. 2533
เริ่มผลิตก๊าซธรรมชาติจากแหล่งน้ำพอง จ. ขอนแก่น

พ.ศ. 2534
เริ่มผลิตน้ำมันดิบจากแหล่งอู่ทอง จ. สุพรรณบุรี แหล่งกำแพงแสน จ. นครปฐม และแหล่งบึงหญ้า จ. กำแพงเพชร

พ.ศ. 2535
เริ่มผลิตน้ำมันดิบจากแหล่งนางนวลในอ่าวไทยนอกชายฝั่ง จ. ชุมพร

พ.ศ. 2536
เริ่มผลิตก๊าซธรรมชาติและก๊าซธรรมชาติเหลวจากแหล่งบงกช ในอ่าวไทย

พ.ศ. 2538
เริ่มผลิตน้ำมันดิบจากแหล่งวิเชียรบุรี จ. เพชรบูรณ์

พ.ศ. 2548
- เริ่มผลิตก๊าซธรรมชาติและก๊าซธรรมชาติเหลวจากแหล่งก๊าซจักรวาล พื้นที่พัฒนาร่วมไทย-มาเลเซีย
- โรงแยกก๊าซธรรมชาติ ไทย-มาเลเซีย ของบริษัท ทรานส์ไทย-มาเลเซีย (ประเทศไทย) จำกัด อ. จะนะ จ. สงขลา เริ่มเปิดดำเนินการ

พ.ศ. 2551
- บริษัท นิวคอสตอล (ประเทศไทย) จำกัด เริ่มผลิตน้ำมันดิบจากแหล่งน้ำมันดิบสงขลาในอ่าวไทย
- บริษัท เพิร์ล ออย (ประเทศไทย) จำกัด เริ่มผลิตน้ำมันดิบจากแหล่งบานเย็นในอ่าวไทย
- บริษัท โชโค เอ็กซ์พลอเรชั่น (ประเทศไทย) จำกัด เริ่มผลิตน้ำมันดิบจากแหล่งบัวหลวงในอ่าวไทย

01 การสำรวจและการผลิตปิโตรเลียม

abandon การสละอย่างถาวร

การทิ้งหลุมเจาะที่ไม่พบปิโตรเลียม (ดู petroleum) หรือพบปิโตรเลียมเพียงเล็กน้อยไม่มีสมรรถนะในเชิงพาณิชย์ และอุดหลุมด้วยซีเมนต์ วิธีการดังกล่าวเรียกว่าอุดและสละอย่างถาวร (plug and abandon, P&A) ส่วนหลุมนั้นเรียกว่าหลุมน้ำมันที่สละอย่างถาวร (abandoned oil well) หรือหลุมก๊าซที่สละอย่างถาวร (abandoned gas well)

acidizing การใช้กรด

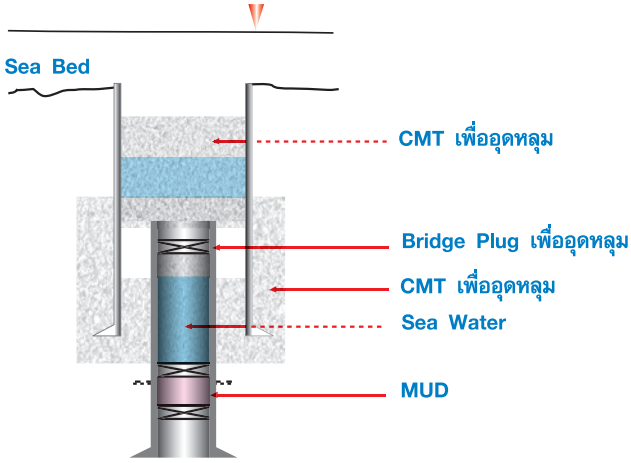
วิธีใช้กรดกระตุ้นการผลิต (stimulation) โดยอัดกรดเกลือ (hydrochloric acid) ลงในหลุมเจาะ เพื่อละลายหินปูน เป็นการขยายช่องว่างในเนื้อหินทำให้น้ำมันหรือก๊าซไหลได้สะดวกขึ้น

air drilling การเจาะแบบอัดอากาศ

การเจาะแบบหมุน (rotary drill) ที่ใช้การอัดอากาศแทนการใช้น้ำโคลน (ดู drilling fluid) มีอัตราการเจาะเร็วกว่า และเศษหินที่เกิดขึ้นจะเป็นฝุ่นละเอียด ข้อจำกัดของการเจาะแบบอัดอากาศคือจะต้องไม่มีความดันสูงและไม่มีน้ำอยู่มากในชั้นหินที่ทำการเจาะ มิฉะนั้นน้ำกับผงฝุ่นที่เกิดขึ้นจะผสมกันเป็นโคลนอุดตันอยู่ในหลุมเจาะ ทำให้ก้านเจาะติดขัด

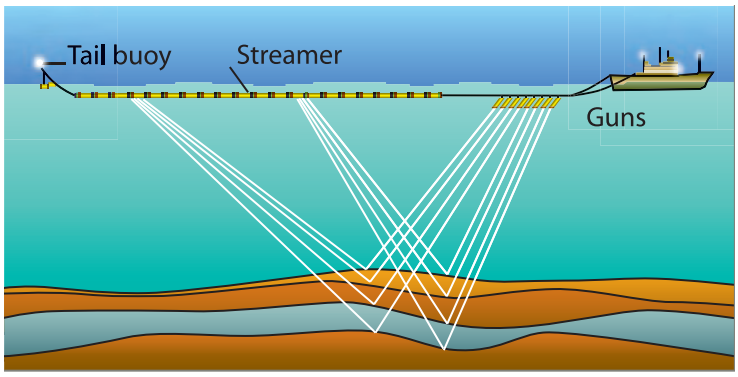
air gun กระบอกโลหะอัดอากาศ

เครื่องกำเนิดเสียงที่ใช้หลักการอัดอากาศ ใช้สำรวจวัดคลื่นไหวสะเทือนในทะเล โดยอัดอากาศจนมีความดันประมาณ 2,000 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว จากนั้นจึงปล่อยอากาศออกทำให้เกิดเสียงดัง คลื่นเสียงที่เกิดขึ้นจะเดินทางผ่านน้ำทะเลไปกระทบกับรอยต่อของชั้นหินชนิดต่างๆ หรือโครงสร้างทางธรณีวิทยาที่อยู่ใต้น้ำ แล้วสะท้อนกลับมายังเครื่องรับคลื่นเสียงที่เรือสำรวจลากไป ระยะเวลาการเดินทางไปกลับของคลื่นเสียงจากจุดต่างๆ ที่อยู่ลึกลงไปจากผิวน้ำทำให้ทราบลักษณะของชั้นหินหรือโครงสร้างทางธรณีวิทยาใต้น้ำได้



การสละหลุมเจาะ (well plug and abandon) ในทะเลที่อยู่ใต้ระดับน้ำทะเลปานกลาง (mean sea level, MSL) และใต้พื้นทะเล (sea bed) โดยใช้วัสดุเนื้อแน่นอุด (bridge plug) ในหลุมเจาะระดับต่างๆ เพื่อกั้นไม่ให้ของเหลวในหลุมเจาะแต่ละระดับความลึกไหลมาปนกัน เช่น น้ำโคลน (mud) น้ำทะเล (sea water) แล้วใช้ซีเมนต์ (cement, CMT) อุดซ้ำหลายระดับ

เรือลากสายเคเบิลที่มีกระบอกโลหะอัดอากาศและเครื่องรับคลื่นเสียงสะท้อนจากชั้นหินใต้น้ำ สายเคเบิลที่ใช้มี 6 เส้น จัดเรียงเป็นแถวลำดับ (array) แต่ละเส้นยาวประมาณ 3,000 เมตร



การทำงานของกระบอกโลหะอัดอากาศที่ส่งคลื่นเสียงไปกระทบชั้นหินใต้น้ำ แล้วสะท้อนกลับมายังเครื่องรับหลายๆ เครื่องที่ผูกติดกันเป็นสาย (streamer) ยาวประมาณ 3,000 เมตร มีทุ่นลอย (tail buoy) ผูกติดไว้ที่ปลายสายให้เป็นที่สังเกตเพื่อป้องกันไม่ให้เรืออื่นๆ วิ่งตัดผ่าน

alluvial fan เนินตะกอน (น้ำพา) รูปพัด
เนินตะกอนที่เกิดจากการสะสมตัวของตะกอนในบริเวณที่มีการเปลี่ยนระดับของทางน้ำจากหุบเขาชันลงสู่ที่ราบ ทำให้ความเร็วของกระแสน้ำลดลงจนไม่สามารถนำพาตะกอนบางส่วนต่อไปได้ และตกสะสมในลักษณะที่แยกกระจายออกไปรอบข้างเป็นรูปพัด

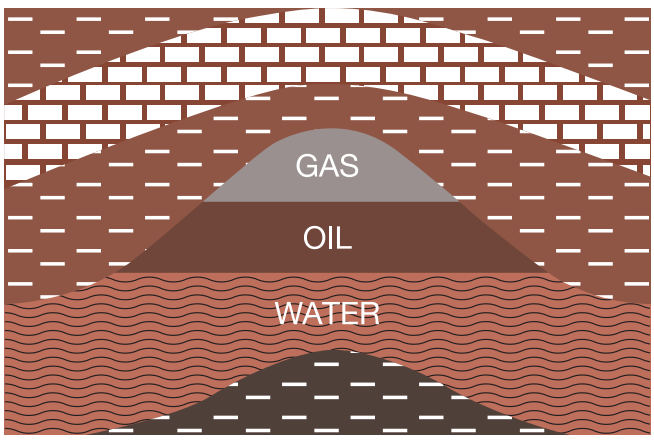
alluvial plain ที่ราบตะกอนน้ำพา
ที่ราบหรือค่อนข้างราบขนาดใหญ่สองฝั่งแม่น้ำ ในฤดูน้ำหลากน้ำจะไหลล้นท่วมสองฝั่งแม่น้ำและนำตะกอนมาสะสม ถ้าเป็นที่ราบขนาดเล็กเรียกว่าที่ราบลุ่มตะกอนน้ำพา (alluvial flat)

alluvial terrace ตะพักลุ่มน้ำ
ที่ราบเป็นขั้นๆ ข้างตลิ่ง เกิดจากทางน้ำที่ตะกอนตกจมทับถมจนกลายเป็นที่ราบลุ่มน้ำ ต่อมากระแสน้ำไหลแรงและกัดเซาะที่ราบลุ่มน้ำให้ต่ำลง จึงทำให้ที่ราบลุ่มน้ำส่วนที่เหลืออยู่สูงกว่าท้องน้ำใหม่ ยิ่งนานเข้า ท้องน้ำก็จะยิ่งกว้างออกไป วนเวียนกันไปเรื่อยๆ จนเกิดที่ราบเป็นขั้นๆ ข้างตลิ่งในบริเวณนั้น

alluvium ตะกอนน้ำพา
กรวด หิน ดิน ทราย และสิ่งอื่นๆ ที่น้ำพาไปสะสม ณ บริเวณใดบริเวณหนึ่ง หากสะสมอยู่ตามร่องน้ำเรียกว่าสิ่งทับถมร่องน้ำ (channel-filled deposit) ตามที่ราบน้ำท่วมถึงเรียกว่าสิ่งทับถมที่ราบน้ำท่วมถึง (flood-plain deposit) ตามพื้นทะเลสาบเรียกว่าสิ่งทับถมในทะเลสาบ (lacustrine deposit)

anaerobic สภาพขาดหรือไร้อากาศ
สภาวะที่ขาดออกซิเจน เป็นสภาวะที่เอื้ออำนวยต่อการเกิดปิโตรเลียม (ดู petroleum) เพราะสารอินทรีย์ที่ตกทับถมรวมกับตะกอนใต้แอ่งน้ำไม่สลายเป็นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) และน้ำ (H_2O) แต่ถูกจุลินทรีย์บางชนิดที่ไม่ต้องการออกซิเจนย่อยเป็นก๊าซมีเทน (CH_4) กรดอะมิโน (amino acid) และน้ำตาล เมื่อเวลาผ่านไปนานนับร้อยล้านปี ชั้นตะกอนที่ประกอบด้วยสารที่ได้จากการย่อยสารอินทรีย์จมลึกลงไปหลายร้อยเมตรหรือเป็นพันเมตร กรดอะมิโนและน้ำตาลจะแปรสภาพไปเป็นเคโรเจน (ดู kerogen) ซึ่งเป็นสารต้นกำเนิดน้ำมันหรือก๊าซธรรมชาติ (ดู natural gas)

anticline ชั้นหินโค้งรูปประทุน
โครงสร้างทางธรณีวิทยาแบบหนึ่งที่ชั้นหินมีลักษณะโค้งตัวเหมือนรูปประทุน เป็นโครงสร้างที่อาจจะเป็นที่กักเก็บน้ำมันหรือก๊าซธรรมชาติ (ดู natural gas) ขนาดใหญ่ได้ โดยเฉพาะบริเวณที่มีชั้นหินเนื้อแน่นปิดทับชั้นหินที่มีรูพรุน เกิดจากแรงบีบอัดของชั้นหินใต้ผิวโลก อาจมองเห็นได้จากภาพถ่ายทางดาวเทียม ภาพถ่ายทางอากาศ แต่บางทีก็ไม่ปรากฏให้เห็นบนพื้นดิน ต้องใช้วิธีสำรวจทางธรณีฟิสิกส์



โครงสร้างทางธรณีวิทยาแบบชั้นหินโค้งรูปประทุนเป็นที่กักเก็บปิโตรเลียม โดยมีชั้นก๊าซธรรมชาติ (gas) ซึ่งเบาที่สุดอยู่ข้างบน ตรงกลางเป็นชั้นน้ำมันดิบ (crude oil) ล่างสุดเป็นชั้นน้ำ (water) ซึ่งมีความถ่วงจำเพาะสูงกว่าน้ำมันดิบ

°API (American Petroleum Institute) องศาเอพีไอ
หน่วยวัดความถ่วงจำเพาะของน้ำมัน (ดู API Gravity หมวดการกลั่นน้ำมัน) โดย °API = (141.5 ถ.พ.) -131.5 (กำหนดให้น้ำบริสุทธิ์ของเหลวที่มีค่าความถ่วงจำเพาะ (ถ.พ.) = 1 มีความถ่วงจำเพาะเท่ากับ 10 องศาเอพีไอ) เช่น น้ำมันดิบเพชรของแหล่งสิริกิติ์มีความถ่วงจำเพาะ ประมาณ 40 องศาเอพีไอ (หรือ ถ.พ. = 0.82507) คอนเดนเสท (ดู condensate) ในอ่าวไทยมีความถ่วงจำเพาะประมาณ 56 องศาเอพีไอ (หรือ ถ.พ. = 0.75500)

arenaceous rock หินเนื้อทราย
หินตะกอนที่ประกอบด้วยเม็ดตะกอนขนาดทราย (0.0625-2 มิลลิเมตร) มากกว่าร้อยละ 75 แต่ไม่ได้บ่งบอกถึงองค์ประกอบของเนื้อหินว่าเป็นอย่างไร

argillaceous rock หินเนื้อดิน
หินตะกอนที่ประกอบด้วยเม็ดตะกอนขนาดทรายแป้งละเอียด (0.001-0.002 มิลลิเมตร) มากกว่าร้อยละ 75 หรือหมายถึงหินที่มีดินเป็นส่วนประกอบสำคัญของเนื้อหิน

artificial lift การใช้แรงดันเสริมการผลิต
การช่วยให้ผลิตน้ำมันได้มากกว่าปล่อยให้น้ำมันไหลขึ้นมาเองจากหลุมผลิต ใช้กับแหล่งกักเก็บที่มีแรงดันต่ำไม่สามารถดันน้ำมันขึ้นมาถึงปากหลุมได้ โดยการอัดก๊าซลงไปในหลุมเพื่อช่วยให้น้ำมันไหล (gas lift) หรือใช้ปั๊มสูบน้ำมันขึ้นมา (pumping) แหล่งน้ำมันในประเทศไทยที่ใช้แรงดันเสริมการผลิต ได้แก่ แหล่งอู่ทองที่จังหวัดสุพรรณบุรี แหล่งวิเชียรบุรีที่จังหวัดเพชรบูรณ์ กลุ่มแหล่งสิริกิติ์ที่จังหวัดกำแพงเพชร เป็นต้น (ดู primary drive ประกอบ)

barge เรือท้องแบนขนาดใหญ่, บาร์จ
เรือท้องแบนที่มีอุปกรณ์การเจาะติดตั้งอยู่บนตัวเรือ เดิมออกแบบมาเพื่อใช้ทำงานบริเวณชายฝั่ง เขตน้ำตื้น และทะเลสาบ โดยนำเรือเข้าไปยังตำแหน่งเป้าหมาย จากนั้นจึงไขน้ำเข้าห้องอับเฉาจนเต็มเพื่อให้เรือจมลงจนท้องเรือติดพื้นใต้น้ำ เมื่อเสร็จงานจึงสูบน้ำออกเพื่อให้เรือลอยขึ้นและลากจูงไปยังที่อื่นๆ ต่อไป บาร์จได้รับการพัฒนาจนสามารถออกไปทำงานไกลจากชายฝั่ง โดยใช้ตัวเรือเป็นที่พักอาศัยและเก็บอุปกรณ์การเจาะ ส่วนตัวหอคอย (derrick) ย้ายขึ้นไปไว้บนแท่นเจาะกลางทะเล เรียกบาร์จแบบนี้ว่าเทนเดอร์บาร์จ (tender barge)

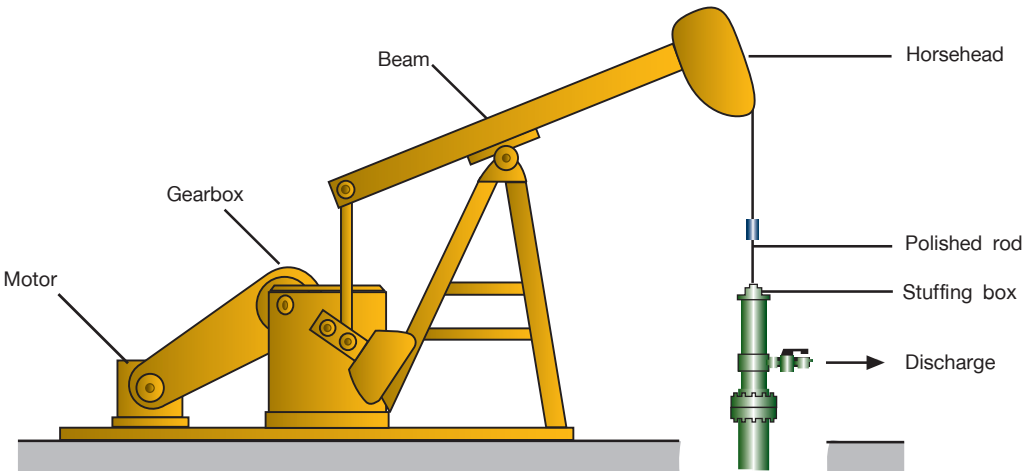
ที-3 (T-3)

ที-4 (T-4)

ที-7 (T-7)

ชาร์ลีย์เกรฟส์

แท่นเจาะเทนเดอร์บาร์จ แบบต่างๆ ที่ใช้ในอ่าวไทย



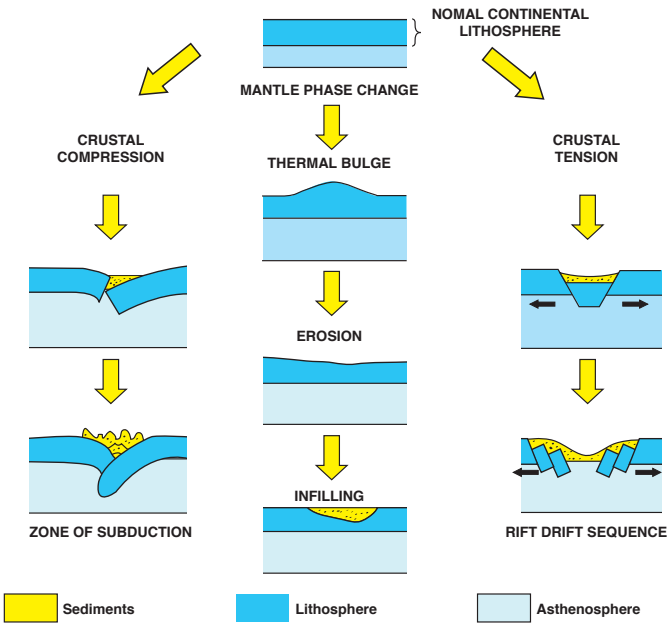
การช่วยผลิตน้ำมันโดยใช้เครื่องสูบน้ำมัน (rod pump) ที่มีมอเตอร์ (motor) ช่วยหมุนให้หัวม้า (horsehead) โยกขึ้นลง ทำให้มีแรงดันช่วยสูบน้ำมันขึ้นมา

basement หินฐาน

ชุดหินที่รองรับหินตะกอนในพื้นที่หนึ่ง โดยทั่วไปเป็นหินอัคนีหรือหินแปรที่มีเนื้อแน่น ตรวจสอบได้จากการสำรวจธรณีฟิสิกส์และการเจาะ โดยทั่วไปแล้วหินฐานเป็นที่ซึ่งไม่น่ามีปิโตรเลียม (ดู petroleum) เข้าไปกักเก็บอยู่ แต่หินฐานผุอาจกลายเป็นที่กักเก็บปิโตรเลียมได้ เช่น แหล่งน้ำมันดิบในทะเลของเวียดนามกักเก็บอยู่ในหินฐานที่เป็นหินแกรนิตผุ (weathered granite)

basin แอ่ง

บริเวณเปลือกโลกที่ยุบต่ำลงและมีตะกอนสะสมตัวมากขึ้นเรื่อยๆ โดยเฉพาะในตอนกลางแอ่ง แอ่งจะยุบตัวลงทีละน้อยไปพร้อมๆ กับตะกอนที่มีปริมาณเพิ่มขึ้น เช่น แอ่งปัตตานีและแอ่งมาเลย์ ในอ่าวไทย



การเกิดแอ่งในลักษณะต่าง ๆ

bitumen ยางมะตอย, บิทูเมน

สารประกอบอินทรีย์ที่อยู่ในหินตะกอน มีลักษณะเป็นของแข็งหรือค่อนข้างแข็ง สามารถละลายได้ในตัวทำละลายอินทรีย์และหลอมตัวได้ (ดู asphalt, หมวดการกลั่นและหมวดการตลาดประกอบ) ตัวอย่างเช่น ปิโตรเลียม (ดู petroleum) ยางมะตอย ไขแร่ (mineral wax)

blowout การพลุ่ง

การที่น้ำมันหรือก๊าซพุ่งทะลักจากหลุมเจาะโดยไม่สามารถควบคุมได้ สาเหตุมาจากแรงดันภายในแหล่งกักเก็บ อาจทำให้เกิดการระเบิดและไฟไหม้

ภัยพิบัติจากการพลุ่งเป็นเหตุให้เกิดไฟไหม้และแท่นเจาะถล่ม

blow out preventer (BOP) อุปกรณ์ป้องกันการพลุ่ง (บีโอพี)

อุปกรณ์ที่วางไว้บนท่อขุดเจาะ มีวาล์วปิด-เปิดควบคุมความดันในหลุมเจาะเพื่อป้องกันไม่ให้น้ำมันหรือก๊าซจากภายในหลุมเจาะระเบิดพลุ่งสู่ภายนอก

อุปกรณ์ป้องกันการพลุ่งบนปากหลุมเจาะ

Bongkot field แหล่งบงกช

แหล่งก๊าซธรรมชาติขนาดใหญ่แหล่งหนึ่งในอ่าวไทย เริ่มผลิตก๊าซธรรมชาติและคอนเดนเสทตั้งแต่ พ.ศ. 2536 ดำเนินงานโดย บมจ. ปตท. สำรวจและผลิตปิโตรเลียม ซึ่งถือได้ว่าเป็นแหล่งก๊าซธรรมชาติแห่งแรกที่ดำเนินงานโดยบริษัทของคนไทย ณ สิ้นปี 2551 คาดว่าแหล่งบงกชมีปริมาณสำรองที่พิสูจน์แล้ว (proved reserve) แยกเป็นก๊าซธรรมชาติประมาณ 1,952,000 ล้านลูกบาศก์ฟุต และคอนเดนเสทประมาณ 36.35 ล้านบาร์เรล

แหล่งบงกช

braided stream (river) ธารประสานสาย

ธารน้ำสายหนึ่งในช่วงที่แตกออกเป็นร่องน้ำเล็กๆ หลายร่องไหลประสานกันไปมา ไหลแยกออกจากกันบ้าง ไหลมาบรรจบกันบ้างจนมีลักษณะคล้ายเปียถัก ที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากท้องน้ำช่วงนั้นเกิดตื้นเขินเพราะมีตะกอน กรวด ทราย มาทับถมกันมาก ทำให้น้ำไหลไม่สะดวก จึงไหลแยกเป็นร่องๆ ธารประสานสายนี้มักพบในบริเวณตะกอนรูปพัดเชิงเขาหรือตามที่ราบน้ำท่วมถึงซึ่งเป็นที่กำเนิดหินทรายซึ่งมีรูพรุนเป็นที่กักเก็บปิโตรเลียมได้ (ดู petroleum)

british thermal unit (Btu) บีทียู

หน่วยพลังงานความร้อนในระบบหน่วยอังกฤษ โดยกำหนดค่า 1 บีทียูเท่ากับพลังงานความร้อนที่ใช้ในการทำให้น้ำน้ำหนัก 1 ปอนด์ มีอุณหภูมิสูงขึ้น 1 องศาฟาเรนไฮต์ เป็นมาตรฐานที่ใช้วัดค่าความร้อนของพลังงานชนิดต่างๆ เพื่อกำหนดราคาการซื้อขาย ใช้เปรียบเทียบค่าความร้อนของพลังงานต่างชนิดกัน เช่น ก๊าซธรรมชาติ ในอ่าวไทยปริมาตร 1 ล้านลูกบาศก์ฟุต มีค่าความร้อนประมาณ 1,050 ล้านบีทียู น้ำมันดิบเพชรจากแหล่งสิริกิติ์ปริมาตร 1 บาร์เรล มีค่าความร้อนประมาณ 5.71 ล้านบีทียู ดังนั้น ก๊าซธรรมชาติในอ่าวไทย 1 ล้านลูกบาศก์ฟุต มีค่าความร้อนเทียบเท่าน้ำมันดิบเพชรประมาณ 184 บาร์เรล ในทำนองเดียวกันถ่านหินในประเทศแหล่งหนึ่งน้ำหนัก 1 ตัน มีค่าความร้อนประมาณ 12.7 ล้านบีทียู ขณะที่น้ำมันดิบอาระเบียนไลต์ (Arabian Light) 1 บาร์เรล มีค่าความร้อนประมาณ 5.85 ล้านบีทียู ดังนั้น ถ่านหินในประเทศ 1 ตัน มีค่าความร้อนเทียบเท่าน้ำมันดิบอาระเบียนไลต์ 2.17 บาร์เรล

cap rock หินครอบ, หินกักกั้น

หินเนื้อตันที่ปิดทับหินกักเก็บปิโตรเลียม (ดู petroleum) ปิดกั้นไม่ให้ปิโตรเลียมไหลขึ้นสู่ผิวดิน ได้แก่ หินดินดาน (ดู shale)

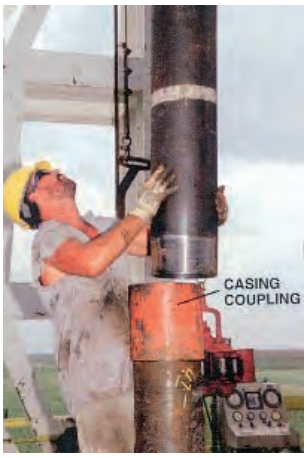
carbonate rock หินคาร์บอเนต

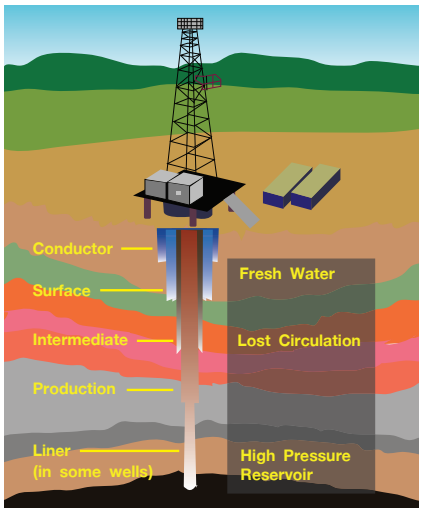
หินที่ประกอบด้วยแร่จำพวกคาร์บอเนตซึ่งวัดด้วยน้ำหนักได้ร้อยละ 50 ขึ้นไป เช่น หินปูน โดโลไมต์ หินจำพวกนี้มักมีโพรงและช่องแตกทำให้เป็นที่กักเก็บปิโตรเลียมได้ (ดู petroleum) เช่น หินที่พบในแหล่งก๊าซธรรมชาติน้ำพอง จังหวัดขอนแก่น และแหล่งก๊าซธรรมชาติภูฮ่อม จังหวัดอุดรธานี

ลักษณะของธารประสานสายที่เป็นแหล่งกำเนิดหินทราย

casing ท่อกรุ

ท่อที่ทำจากโลหะผสมสำหรับใส่ลงในหลุมเจาะและยึดติดกับผนังหลุมเจาะด้วยซีเมนต์ ช่วยกันไม่ให้น้ำเข้าหลุม ป้องกันหลุมพัง กันไม่ให้น้ำโคลนที่ใช้เจาะสูญหายไปในรอยแตกของชั้นหิน (lost circulation) และป้องกันอันตรายจากชั้นหินที่มีความดันสูง (high pressure reservoir) ท่อกรุมีหลายขนาด ท่อกรุที่มีช่วงบนถึงปากหลุมใหญ่ที่สุดเรียกว่าท่อนำ (ดู conductor pipe) ทำหน้าที่กันดินทรายไม่ให้ไหลเข้ามาในหลุมเจาะ โดยทั่วไปท่อนำจะมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 9.625 นิ้ว - 36 นิ้ว ท่อกรุใกล้ผิวดิน (surface casing) 7 นิ้ว - 20 นิ้ว ท่อกรุช่วงกลาง (intermediate casing) 5 นิ้ว - 13.375 นิ้ว ท่อผลิต (production casing) 5 นิ้ว - 11.75 นิ้ว ท่อผลิตขนาดเล็กที่สุดเรียกว่าไลเนอร์ (liner) มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 นิ้ว - 9.625 นิ้ว (ปัจจุบันไลเนอร์ของหลุมผลิตก๊าซธรรมชาติ (ดู natural gas) ในอ่าวไทยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2.875 นิ้ว)





การประกอบท่อกรุในหลุมเจาะ เริ่มจากท่อนำ (conductor) ตามด้วยท่อกรุใกล้ผิวดิน (surface casing) ท่อกรุช่วงกลาง (intermediate casing) และท่อผลิต (production casing) บางหลุมใส่ท่อผลิตขนาดเล็กที่เรียกว่าไลเนอร์ (liner) ด้านนอกของท่อกรุอัดด้วยซีเมนต์เพื่อยึดท่อกรุเข้ากับผนังหลุมเจาะที่เป็นชั้นหินต่างๆ

cementing การอัดซีเมนต์

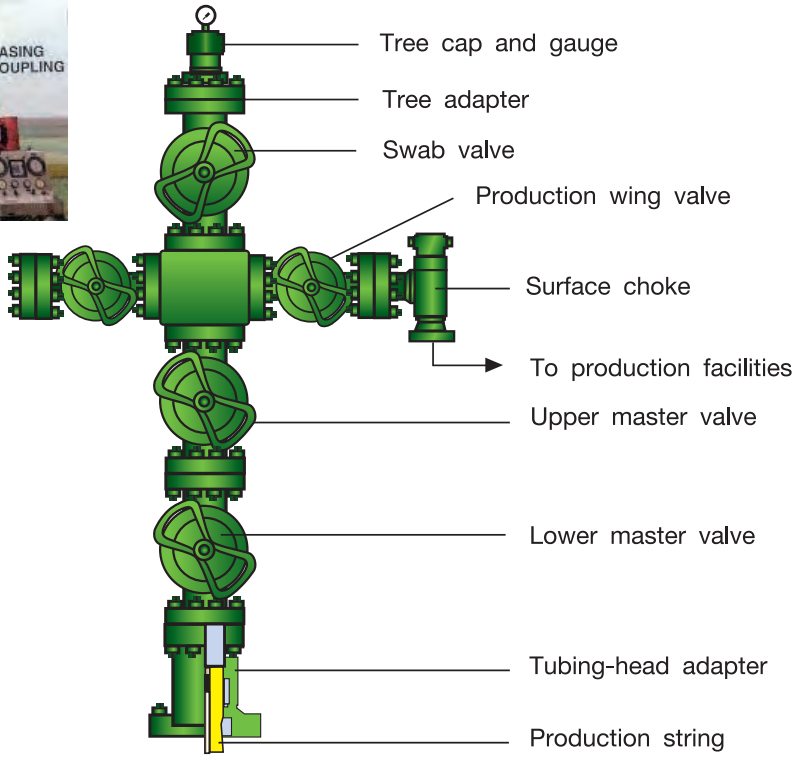
การอัดซีเมนต์เหลวลงไปที่ก้นหลุมเจาะ เพื่อให้แทรกตัวเข้าไปในช่องว่างระหว่างท่อกรุ (ดู casing) กับผนังหลุมเจาะ และยึดท่อกรุกับผนังหลุมเจาะเข้าด้วยกัน ป้องกันของไหลจากชั้นหินที่ความลึกระดับต่างๆ เข้ามาปะปน การอัดซีเมนต์ยังใช้ทดสอบการไหลในบางช่วงของหลุมเจาะ หรือใช้อุดหลุมเมื่อต้องการสละหลุมเจาะ (ดู abandon ประกอบ)

central processing platform (CPP) แท่นผลิตกลาง (ซีพีพี)

แท่นขนาดใหญ่สำหรับรับปิโตรเลียม (ดู petroleum) จากหลุมผลิตของแท่นหลุมผลิตแต่ละแห่งเพื่อนำมาแยกสถานะ โดยปิโตรเลียมจะถูกส่งเข้าอุปกรณ์แยกภาคสนาม (field separator) ซึ่งจะแยกก๊าซธรรมชาติ (ดู natural gas) คอนเดนเสท (ดู condensate) และน้ำออกจากกัน

christmas tree คริสต์มาสทรี

อุปกรณ์ที่ประกอบด้วยท่อและวาล์วติดตั้งบนปากหลุม (wellhead) เพื่อควบคุมการไหลของน้ำมันและก๊าซ และรักษาความดันในหลุมผลิตปิโตรเลียม (ดู petroleum)



คริสต์มาสทรีประกอบด้วยที่ครอบยึดท่อผลิต (production string) วาล์วหลายชุดสำหรับควบคุมการไหลของปิโตรเลียม มาตรวัดความดัน (tree cap and gauge) อุปกรณ์เพิ่มและลดขนาดช่องทาง (surface choke) ที่ให้ปิโตรเลียมไหลผ่านไปสู่เครื่องแยก

clay ดิน, ดินเหนียว, เคลย์
เศษหิน หรือแร่ หรืออนุภาคของเศษหิน ดิน ทราย ที่มีส่วนประกอบต่างๆ โดยทั่วไปจะมีขนาดเล็กกว่า 0.002 มิลลิเมตร

claystone หินโคลน, หินเคลย์
หินตะกอนเนื้อละเอียดที่ประกอบด้วยอนุภาคดินมากกว่าร้อยละ 67 และอัดแน่นจนกลายเป็นหินแต่ยังไม่แข็งตัวนัก มักพบอยู่ที่ชั้นบนของหลุมผลิตปิโตรเลียม (ดู petroleum) บนบกในภาคกลางและในอ่าวไทย บางทีเรียกว่าหินโคลน

coastal plain ที่ราบชายฝั่ง
ที่ราบอยู่ติดฝั่งทะเลนับจากแนวน้ำลงต่ำสุดขึ้นไปจนถึงแผ่นดินที่อยู่ใกล้ที่สุด เกิดจากน้ำทะเลและคลื่นกัดเซาะชายฝั่งจนผุกร่อน ต่อมาบริเวณนั้นยกตัวสูงขึ้นเนื่องจากการเคลื่อนไหวของเปลือกโลกจนกลายเป็นที่ราบ ที่ราบชายฝั่งยังอาจเป็นที่ราบซึ่งเกิดจากกระแสน้ำพัดพาเอาตะกอนมาทับถมไว้ในบริเวณใกล้ๆ ปากแม่น้ำ ตะกอนดังกล่าวต่อมากลายเป็นหินตะกอนที่กักเก็บปิโตรเลียมได้ (ดู petroleum)

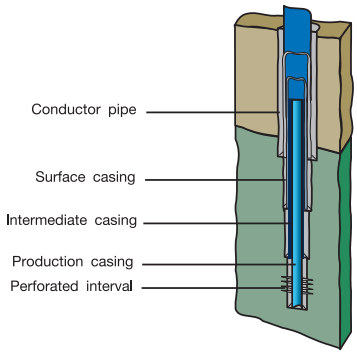
compression platform (CP) แท่นอุปกรณ์เพิ่มแรงดัน (ซีพี)
แท่นที่ใช้อัดก๊าซธรรมชาติ (ดู natural gas) เพื่อเพิ่มแรงดัน เนื่องจากก๊าซที่ผ่านกระบวนการผลิตยังมีแรงดันไม่มากพอ จึงจำเป็นต้องสร้างแท่นเพื่ออัดก๊าซโดยเฉพาะ ปัจจุบันในอ่าวไทยมีแท่นอุปกรณ์เพิ่มแรงดันจำนวน 1 แท่นอยู่ที่แหล่งเอราวัณ ผลิตก๊าซธรรมชาติและคอนเดนเสท (ดู condensate) โดยบริษัทเชฟรอนประเทศไทยสำรวจและผลิต จำกัด

concession สัมปทาน
สิทธิในการสำรวจและผลิตปิโตรเลียม (ดู petroleum) ในพื้นที่ใดพื้นที่หนึ่งซึ่งรัฐให้แก่ภาคเอกชนเพื่อดำเนินการภายใต้สัญญาสัมปทาน การให้สัมปทานปิโตรเลียมในประเทศไทยเริ่มขึ้นหลังการประกาศใช้พระราชบัญญัติปิโตรเลียม พ.ศ. 2514 และพระราชบัญญัติภาษีเงินได้ปิโตรเลียม พ.ศ. 2514 โดยมีระยะเวลาในการสำรวจปิโตรเลียมไม่เกิน 8 ปีนับแต่วันให้สัมปทาน และระยะเวลาในการผลิตปิโตรเลียมไม่เกิน 30 ปีนับแต่วันถัดจากวันสิ้นระยะเวลาสำรวจปิโตรเลียม พระราชบัญญัติปิโตรเลียม (ฉบับที่ 4) พ.ศ. 2532 ได้ปรับลดระยะเวลาในการสำรวจปิโตรเลียมลงเหลือไม่เกิน 6 ปี และระยะเวลาในการผลิตปิโตรเลียมไม่เกิน 20 ปี ตามข้อมูล ณ วันที่ 31 ธันวาคม พ.ศ. 2551 ประเทศไทยมีสัมปทานปิโตรเลียมทั้งหมด 62 สัมปทาน 80 แปลงสำรวจ เป็นพื้นที่บนบก 30 สัมปทาน 39 แปลงสำรวจ พื้นที่ในอ่าวไทย 31 สัมปทาน 38 แปลงสำรวจ และพื้นที่ในทะเลอันดามัน 1 สัมปทาน 3 แปลงสำรวจ

concessionaire ผู้รับสัมปทาน
ผู้ที่ได้สิทธิ์ทำการสำรวจและผลิตปิโตรเลียม (ดู petroleum) ในแปลงสำรวจ แปลงสำรวจแต่ละแปลงอาจมีผู้รับสัมปทานร่วมกันหลายบริษัท เช่น แปลงสำรวจบี 15 (B 15) ในอ่าวไทยซึ่งเป็นที่ตั้งของแหล่งก๊าซบงกช (ดู Bongkot Field) ได้รับสัมปทานเมื่อวันที่ 10 มีนาคม พ.ศ. 2515 ปัจจุบันมีผู้รับสัมปทานร่วมกัน 3 บริษัท คือ บมจ. ปตท. สำรวจและผลิตปิโตรเลียม (ร้อยละ 44.45) บจ. โททาลอีแอนด์พีไทยแลนด์ (ร้อยละ 33.33) และ บจ. บีจีเอเชียแปซิฟิกพีทีอี (ร้อยละ 22.22) ผู้รับสัมปทานรายหนึ่งๆ อาจถือสัมปทานในแปลงสำรวจได้มากกว่า 1 แปลง เช่น บจ. เชฟรอนประเทศไทยสำรวจและผลิต ถือสัมปทานร่วมในแปลงสำรวจในอ่าวไทยหมายเลข B 10, B 11, B 12, B 13, B 14A, B 15A และ B 12/27 เป็นต้น (ดู exploration block และ operator ประกอบ)

condensate คอนเดนเสท
สารประกอบไฮโดรคาร์บอนหนัก มีสภาพเป็นของเหลวอยู่ร่วมกับก๊าซหรือละลายในก๊าซภายในหลุมผลิต นำมาแยกหรือควบแน่นเป็นของเหลวในขั้นตอนการผลิตหรือแยกก๊าซธรรมชาติ (ดู natural gas) ประเทศไทยเริ่มผลิตคอนเดนเสทพร้อมกับก๊าซธรรมชาติในอ่าวไทยมาตั้งแต่ พ.ศ. 2524 ปริมาณการจำหน่ายคอนเดนเสททั่วประเทศตั้งแต่เริ่มผลิตจนถึงสิ้นปี พ.ศ. 2551 มีประมาณ 353.80 ล้านบาร์เรล มูลค่ารวม 436,914 ล้านบาท ปริมาณการผลิตคอนเดนเสทของผู้รับสัมปทานทั้งหมดรวมกันในปี 2551 ประมาณ 31.33 ล้านบาร์เรล ในอ่าวไทยมีการผลิตคอนเดนเสทจากแหล่งก๊าซธรรมชาติ 16 แหล่ง ได้แก่ แหล่งเอราวัณ บรรพต สตูล สตูลใต้ ปลาแดง ตราด ปลาทอง กะพง ฟูนาน จักรวาล จักรวาลตะวันตก โกมินทร์ ไพลิน ไพลินเหนือ บงกช และ แหล่งอาทิตย์ นอกจากนี้ ยังมีการผลิตคอนเดนเสทจากแหล่งบนบกหนึ่งแหล่งคือที่แหล่งก๊าซธรรมชาติสินภูฮ่อม จังหวัดอุดรธานี

conductor pipe ท่อนำ
ท่อกรุที่อยู่ช่วงบนสุดของหลุมเจาะมีขนาดใหญ่กว่าท่ออื่นๆ ทำหน้าที่กันดินทรายไม่ให้ไหลเข้ามาในหลุมเจาะและไม่ให้เกิดโพรงข้างหลุม



ท่อนำ (conductor pipe) ซึ่งอยู่ช่วงบนสุดของหลุมเจาะ ท่อกรุ (casing) ในช่วงระดับความลึกต่างๆ และชั้นที่ยิงทะลุผ่านท่อกรุเข้าไปในชั้นหินข้างหลุมเจาะ (perforated interval)

core sample ตัวอย่างแท่งหิน

ตัวอย่างแท่งหินทรงกระบอกที่เก็บจากหลุมเจาะโดยใช้เครื่องมือพิเศษ นำมาวิเคราะห์ (core analysis) เพื่อให้ทราบสมบัติและชนิดของหิน เช่น หินต้นกำเนิดปิโตรเลียม หินกักเก็บปิโตรเลียม เป็นต้น

ตัวอย่างแท่งหิน

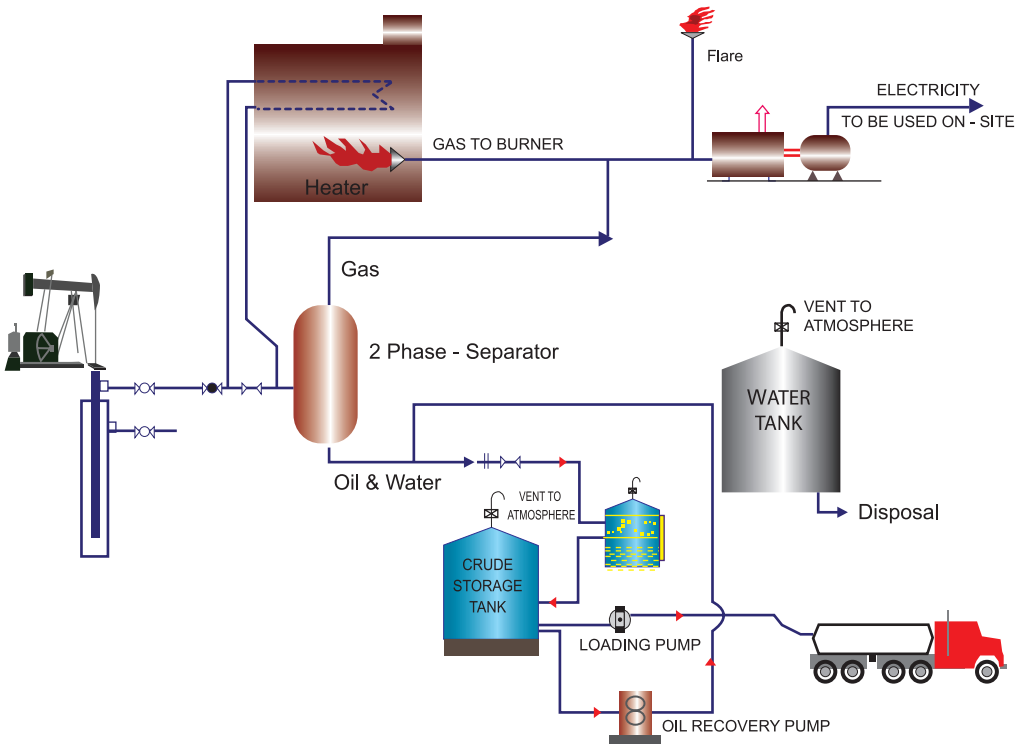
cuttings เศษหิน

หินใต้ดินที่ถูกหัวเจาะ (ดู drilling bit) ตัดเป็นเศษเล็กๆ และถูกน้ำโคลนพาขึ้นมาจากหลุมเจาะ การเก็บเศษหินตั้งแต่ช่วงบนของหลุมเจาะจนถึงก้นหลุมไปทำการศึกษาทางธรณีวิทยาช่วยให้สามารถระบุชนิดและคุณสมบัติของหิน ตลอดจนคาดคะเนการเรียงลำดับของชั้นหินต่างๆ ในบริเวณที่สำรวจได้

ตะแกรงร่อนเศษหินออกจากน้ำโคลน เพื่อนำเศษหินไปศึกษาคุณสมบัติและแยกน้ำโคลนไปหมุนเวียนใช้ในการเจาะต่อไป

crude oil production process กระบวนการผลิตน้ำมันดิบ

ขั้นตอนในการผลิตน้ำมันดิบที่แท่นผลิต เนื่องจากน้ำมันดิบที่ปั๊มขึ้นมาจากหลุมผลิตจะมีน้ำและก๊าซธรรมชาติ (ดู natural gas) ผสมอยู่ด้วย จึงต้องนำน้ำมันดิบไปแยกที่เครื่องแยกสองสถานะหรือวัฏภาค (two-phase separator) ก๊าซธรรมชาติซึ่งมีน้ำหนักเบาที่สุดจะถูกแยกออกทางด้านบนของเครื่องแยกเพื่อนำไปใช้ผลิตไฟฟ้าที่สถานีผลิต ให้ความร้อน (heater) หรือนำไปเผาทิ้ง (ดู flare) ส่วนน้ำมันดิบจะถูกแยกไปเก็บที่ถังเก็บน้ำมันดิบเพื่อรอขนส่งไปยังโรงกลั่นน้ำมันทางรถบรรทุกหรือทางรถไฟ ในขณะที่น้ำจากการแยกสถานะจะถูกนำไปบำบัดก่อนเก็บในถังเก็บต่อไป (ดู gas and condensate production process และ gas production process ประกอบ)

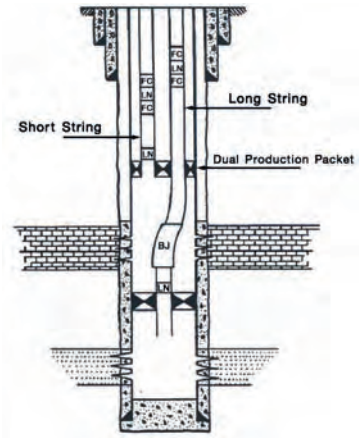


กระบวนการแยกน้ำมันดิบที่ส่งมาจากหลุมผลิตบนบกด้วยเครื่องแยกสองสถานะ (2-phase separator)

Department of Mineral Fuels กรมเชื้อเพลิงธรรมชาติ
หน่วยงานในสังกัดกระทรวงพลังงาน รับผิดชอบกำกับดูแลการสำรวจและผลิตปิโตรเลียมของผู้รับสัมปทาน (ดู concessionaire) มีอำนาจหน้าที่ดังนี้คือ

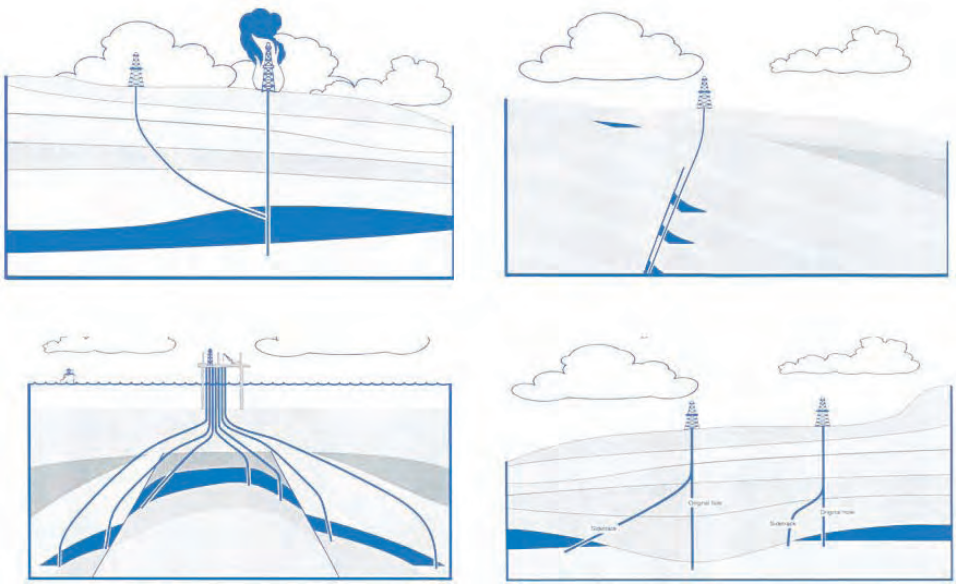
1. บริหารจัดการเรื่องการให้สัมปทาน การสำรวจ การผลิต การเก็บรักษา การขนส่ง การขายและการจำหน่ายปิโตรเลียม
2. กำหนดแนวทางการจัดหา การพัฒนา และการจัดการแหล่งปิโตรเลียม
3. วิเคราะห์ วิจัย ประเมินศักยภาพและปริมาณสำรองและพัฒนาแหล่งเชื้อเพลิงธรรมชาติ
4. พิจารณาสิทธิ ประสาน และอำนวยความสะดวกแก่ผู้ประกอบการให้เป็นไปตามกฎหมายและข้อผูกพันต่อรัฐรวมทั้งจัดเก็บค่าภาคหลวงและผลประโยชน์อื่นใดจากปิโตรเลียม
5. กำหนดมาตรฐานการดำเนินงานอาชีวอนามัย ความปลอดภัย และสิ่งแวดล้อมในการประกอบกิจการปิโตรเลียม
6. ประสานความร่วมมือในการสำรวจและพัฒนาแหล่งเชื้อเพลิงธรรมชาติในพื้นที่พัฒนาร่วม พื้นที่ทับซ้อนกับประเทศเพื่อนบ้านและประเทศอื่น
7. บริหารจัดการข้อมูลสารสนเทศปิโตรเลียม และเชื้อเพลิงธรรมชาติอื่นๆ
8. ปฏิบัติการอื่นใดตามที่กฎหมายกำหนดให้เป็นอำนาจหน้าที่ ของกรมเชื้อเพลิงธรรมชาติ หรือตามที่กระทรวงพลังงานหรือคณะรัฐมนตรีมอบหมาย

development well หลุมพัฒนา
หลุมที่เจาะเพื่อเตรียมผลิตน้ำมันและก๊าซธรรมชาติ (ดู natural gas) หลังจากที่ได้เจาะหลุมประเมินผลพิสูจน์ปริมาณสำรอง (ดู reserve) แล้วว่าเพียงพอที่จะพัฒนาขึ้นได้ หลุมพัฒนาที่ติดตั้งอุปกรณ์เครื่องมือที่จำเป็นเพื่อให้น้ำมันและก๊าซธรรมชาติไหลจากแหล่งกักเก็บขึ้นมาที่ปากหลุมเรียกว่าหลุมผลิตปิโตรเลียม (production well) ในปี พ.ศ. 2551 มีหลุมพัฒนาในประเทศไทยรวมทั้งสิ้น 412 หลุม แบ่งเป็นหลุมบนบก 54 หลุม และในอ่าวไทย 358 หลุม



หลุมพัฒนาที่ติดตั้งท่อผลิตปิโตรเลียม 2 ชนิดคือ ท่อชนิดสั้น (short string) และท่อชนิดยาว (long string) เพื่อแยกผลิตปิโตรเลียมในชั้นกักเก็บระดับต่างๆ ออกจากกัน โดยมีอุปกรณ์ปิดกั้น (packer) ไม่ให้ปิโตรเลียมในแหล่งกักเก็บชั้นล่างและชั้นบนไหลมาผสมกันในหลุมผลิต แต่จะควบคุมปิโตรเลียมที่อยู่ชั้นล่างให้ไหลเข้าท่อยาว และปิโตรเลียมที่อยู่ชั้นบนให้ไหลเข้าท่อสั้น

directional drilling, deviated drilling การเจาะหลุมเอียง
เทคนิคการเจาะหลุมผลิตโดยเจาะเป็นมุมเอียงหรือทแยงจากแนวดิ่ง ซึ่งจะครอบคลุมอาณาบริเวณที่เป็นแหล่งน้ำมันหรือก๊าซได้มากที่สุด ทำให้สามารถเจาะหลุมพัฒนา (development well) จากแท่นผลิต (platform) เดียวกันได้หลายหลุม การเจาะหลุมเอียงยังเป็นวิธีหลีกเลี่ยงอุปกรณ์การเจาะที่ติดค้างอยู่ในหลุมเดิม



การเจาะหลุมเอียง

dolomite โดโลไมต์

หินจำพวกคาร์บอเนตที่มีแร่โดโลไมต์ [$CaMg(CO_3)_2$] มากกว่าแคลไซต์ ($CaCO_3$) มักเป็นโพรงหรือมีช่องแตกให้เป็นที่กักเก็บปิโตรเลียมได้ (ดู petroleum)

drill pipe ก้านเจาะ

ท่อกลวง ยาว ปลายเป็นเกลียว มีน้ำหนักมาก ใช้ต่อกับหัวเจาะเพื่อเป็นช่องทางให้น้ำโคลนไหลเวียน ก้านเจาะแต่ละท่อนมีความยาวประมาณ 30 ฟุต แขวนห้อยไว้ด้วยเครื่องกว้านบนโครงสร้างหอคอย (derrick) เวลาเจาะก้านเจาะจะถูกต่อเข้าด้วยกันทีละก้านโดยขันเกลียวก้านเจาะอันถัดไปกับก้านเจาะอันสุดท้ายด้านตรงข้ามกับหัวเจาะ ก้านเจาะจะถูกหมุนโดยจานขับก้านเจาะ (rotary table) ที่ขับเคลื่อนด้วยเครื่องยนต์ และบังคับให้กว้านทำงานไปพร้อมกัน น้ำหนักของก้านจะกดหัวเจาะซึ่งหมุนอยู่ให้บดตัดชั้นหินลงไป ขณะทำการเจาะต้องควบคุมน้ำหนักกดที่หัวเจาะให้คงที่ รวมทั้งคอยปั๊มน้ำโคลนลงไปตามก้านเจาะเพื่อให้ไหลเวียนกลับขึ้นมาปากหลุมพร้อมกับนำเศษดินหินจากก้นหลุมขึ้นมาด้วย น้ำโคลนยังช่วยหล่อลื่น ช่วยลดความร้อนที่เกิดขึ้นในหลุมเจาะ และช่วยเคลือบผนังหลุมและป้องกันมิให้ของไหล (น้ำหรือปิโตรเลียม) จากชั้นหินทะลักเข้าสู่หลุมอันอาจทำให้ผนังหลุมพังทลายหรือเกิดการระเบิดได้

ก้านเจาะที่ใช้งานแล้ว

drill ship เรือเจาะ

เรือที่มีอุปกรณ์การเจาะพร้อม สามารถเคลื่อนที่ได้เอง เดิมใช้วิธีทอดสมอเพื่อยึดตัวเรือให้อยู่กับที่ แต่ปัจจุบันใช้เครื่องยนต์ใบพัดที่ควบคุมด้วยระบบคอมพิวเตอร์เพื่อปรับระดับและตำแหน่งเรือให้อยู่กับที่ ข้อเด่นของเรือเจาะคือใช้เจาะในระดับน้ำลึกได้ถึง 10,000 ฟุต เมื่อ พ.ศ. 2519 มีการใช้เรือเจาะชื่อดิสคัฟเวอเรอร์ 534 (Discoverer 534) เจาะหลุมสำรวจ W9-E-1 ในแปลงสำรวจของ บจ. เอสโซ่ เอกซ์พลอเรชั่น แอนด์โพรดักชั่นไทยแลนด์ ในทะเลอันดามัน ที่ระดับน้ำลึก 3,461 ฟุต (1,055 เมตร) โดยสามารถเจาะลงไปในชั้นหินถึงระดับความลึกสุดท้ายที่ 14,036 ฟุต (4,278 เมตร)

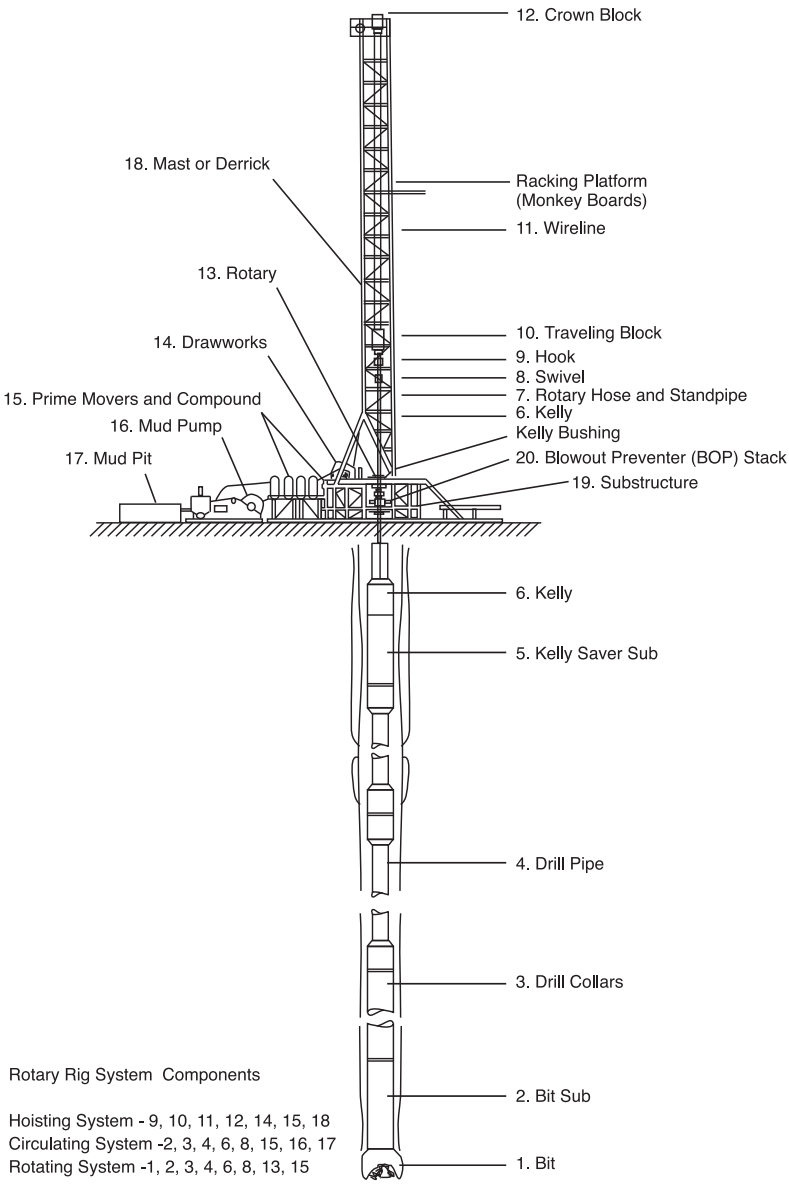
เรือเจาะ

drilling การเจาะ

ขั้นตอนหนึ่งในการสำรวจปิโตรเลียม (ดู petroleum) เพื่อพิสูจน์ว่าในบริเวณที่เชื่อว่ามีการกักเก็บปิโตรเลียมนั้นมีน้ำมันหรือก๊าซธรรมชาติ (ดู natural gas) อยู่จริง และยังหมายรวมถึงการเจาะเพื่อการผลิตปิโตรเลียมด้วย ในปฏิบัติการเจาะหลุมปิโตรเลียมต้องมีแท่นเจาะที่วางอยู่เหนือพื้นดินหรือเหนือพื้นน้ำ มีหลุมเจาะซึ่งอาจอยู่ลึกลงไปใต้ผิวดินหรือผิวน้ำหลายร้อยหลายพันเมตร โดยอาจเป็นหลุมเจาะในแนวดิ่งหรือแนวเอียง มีบุคลากรหลายฝ่ายปฏิบัติงานร่วมกันเพื่อให้งานเจาะราบรื่นและสำเร็จผล เป็นต้นว่า เจ้าหน้าที่ของบริษัทซึ่งเป็นตัวแทนของบริษัทผู้รับสัมปทาน (company man หรือ company representative) ดูแลการปฏิบัติงานทุกอย่างที่แท่นเจาะรวมทั้งการวางแผน การสั่งอุปกรณ์และการตัดสินใจในระหว่างปฏิบัติการ ผู้รับผิดชอบดูแลกลุ่มคนงานและแท่นเจาะ (tool pusher, drilling rig foreman, supervisor หรือ rig superintendent) ลูกจ้างของบริษัทรับจ้างเหมาเจาะ (drilling contractor) และคนงาน (roustabouts) ที่ทำงานอยู่บนแท่นเจาะ

drilling bit หัวเจาะ

อุปกรณ์ส่วนปลายสุดที่ต่อกับเครื่องเจาะ สำหรับตัดผ่านชั้นหินให้แตกเป็นเศษหินเล็กๆ เพื่อให้น้ำโคลนพาขึ้นมาจากหลุมเจาะ มีหลายชนิดตามวัตถุประสงค์ของการใช้งาน เช่น หัวเจาะชนิด 3 หัว สำหรับทะลวงผ่านชั้นหินที่ต้องการเจาะอย่างรวดเร็ว หัวเจาะชนิดมีรูกลวงสำหรับเก็บตัวอย่างแท่งหิน

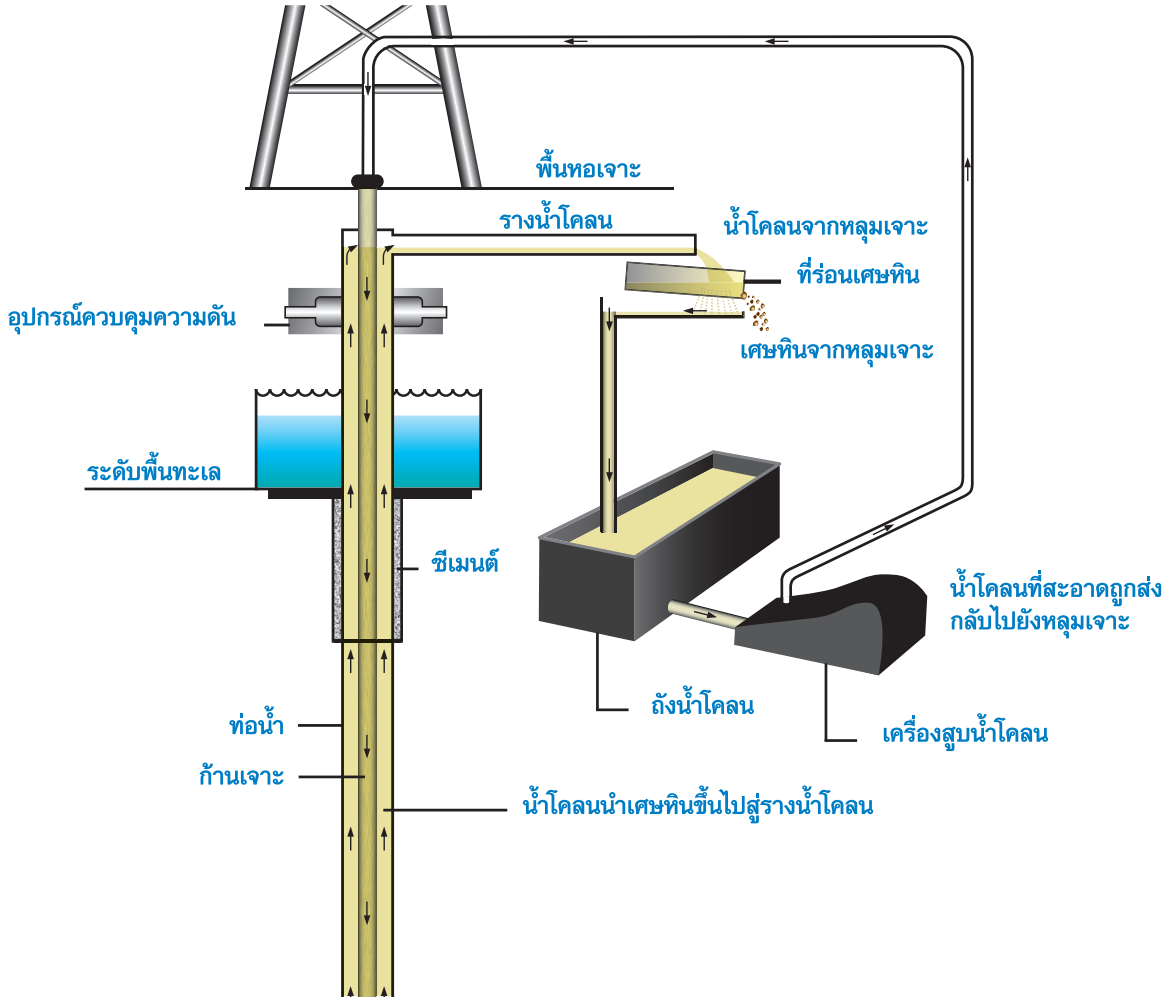


ระบบการเจาะ แสดงอุปกรณ์สำคัญของแท่นเจาะที่อยู่บนดิน และในหลุมเจาะใต้ดิน การเจาะหลุมต้องอาศัยการขับเคลื่อนของ 3 ระบบ คือ ระบบกว้าน (hoisting system) ระบบหมุนเวียนของน้ำโคลน (circulating system) และระบบหมุนเจาะ (rotating system)

หัวเจาะแบบต่างๆ

drilling fluid, drilling mud น้ำโคลน

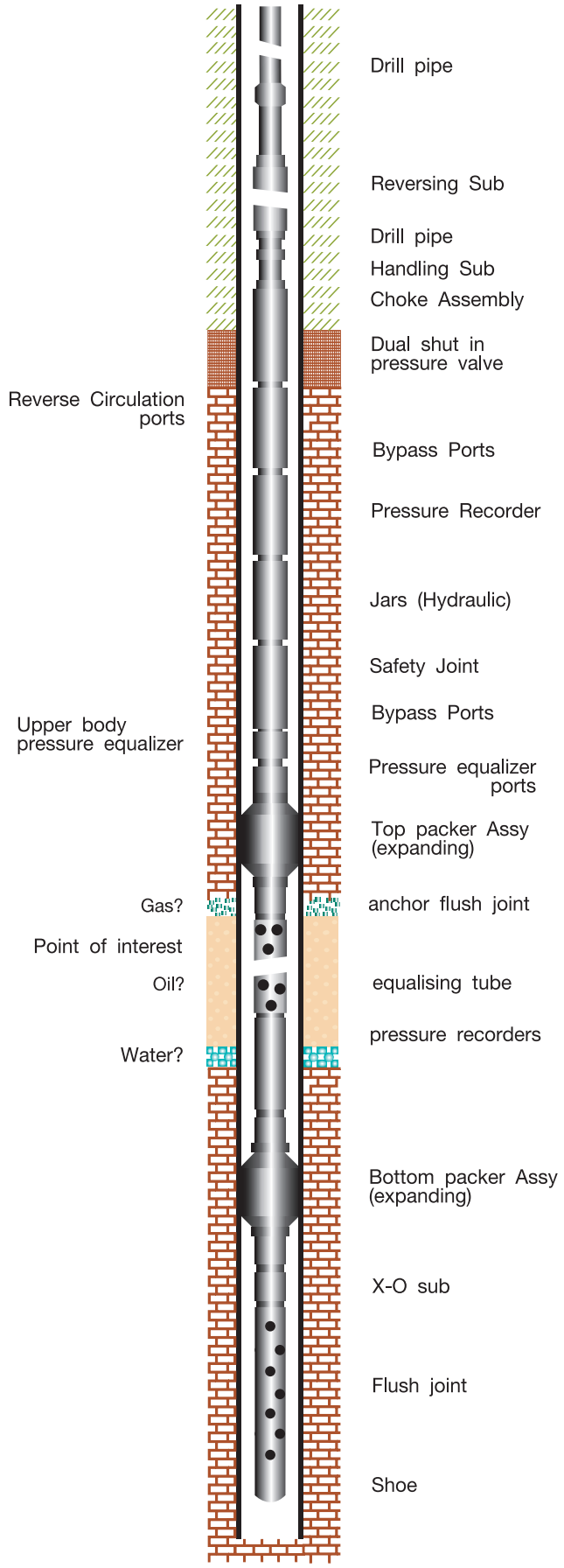
ส่วนผสมของโคลน น้ำ และสารเคมีที่ใช้ในกระบวนการเจาะเพื่อหล่อลื่นหัวเจาะ (ดู drilling bit) และลดความร้อนของหัวเจาะ ช่วยนำพาเศษดินเศษหิน (ดู cuttings) จากก้นหลุมขึ้นมาสู่ผิวดิน เคลือบและป้องกันผนังหลุมเจาะไม่ให้พัง ควบคุมการไหลของน้ำมันหรือก๊าซขึ้นสู่ด้านบน และป้องกันมิให้ของไหล (น้ำหรือปิโตรเลียม) จากชั้นหินทะลักเข้าในหลุมอันอาจทำให้ผนังหลุมพังทลายหรือเกิดการระเบิด มีระบบหมุนเวียนน้ำโคลนระหว่างก้านเจาะ (ดู drill pipe) กับผนังหลุมเจาะจากปากหลุมลงไปก้นหลุมอยู่ตลอดเวลา



ระบบหมุนเวียนน้ำโคลน (drilling fluid) ในหลุมเจาะ เครื่องสูบน้ำโคลนอัดน้ำโคลนลงในก้านเจาะ (drill pipe) ผ่านหัวเจาะที่กำลังหมุนตัดชั้นหินลึกลงไป น้ำโคลนจะนำเศษหิน (cuttings) จากก้นหลุมเข้ามาในท่อกรุ (casing) ขึ้นมาที่ปากหลุม เศษหินจะผ่านไปตามรางน้ำโคลนเข้าสู่ที่ร่อนเศษหิน ส่วนน้ำโคลนจะถูกบำบัดในถังน้ำโคลนก่อนส่งกลับเข้าเครื่องสูบน้ำโคลนเพื่อหมุนเวียนไปใช้ในหลุมเจาะได้อีก

drillstem test (DST) การทดสอบอัตราการไหล (ดีเอสที) การทดสอบหลุมสำรวจหลังจากเจาะได้ถึงความลึกที่ต้องการเพื่อหาปิโตรเลียมในชั้นหินเป้าหมายที่ช่วงความลึกนั้น รวมทั้งหาอัตราการไหลและลักษณะของของไหลในชั้นหิน หาความดันดั้งเดิมของชั้นหินและหาสมบัติของชั้นหินที่มีต่อการไหลด้วย การทดสอบแยกออกเป็น 4 ช่วง คือ

1. ช่วงก่อนเปิดให้ไหล (pre-flow period) เป็นช่วงการผลิตเพื่อทำความสะอาดหลุมและกำจัดสิ่งกีดขวางการไหลในชั้นหินอันเนื่องมาจากน้ำโคลน (ดู drilling fluid) เข้าไปอุดตามช่องว่างในชั้นหินขณะทำการเจาะ
2. ช่วงปิดการไหลขั้นแรก (initial shut-in period) เป็นช่วงที่ปิดให้ความดันในชั้นหินลดลงจากช่วงก่อนเปิดให้ไหลอันเนื่องจากการอุดตัน เพื่อให้ได้ความดันตามปกติของชั้นหินที่ต้องการทดสอบ
3. ช่วงเปิดให้ไหลเต็มที่ (main-flow period) เป็นช่วงที่ต้องการทดสอบคุณสมบัติต่างๆ เมื่อเปิดให้ของไหลจากชั้นหินไหลได้เต็มที่ เก็บตัวอย่างของไหลมาตรวจสอบปริมาณน้ำ ปริมาณก๊าซ ความดัน และอุณหภูมิ โดยให้ไหลผ่านช่องขนาดต่างๆ (variable choke) บันทึกปริมาตรตัวอย่างของไหลที่ขึ้นมาถึงปากหลุมและนำไปวิเคราะห์แยกแต่ละชนิด รวมทั้งบันทึกความดันและอุณหภูมิ
4. ช่วงปิดการไหลขั้นสุดท้าย (final shut-in period) เป็นการบันทึกความดันของชั้นหิน รูปร่างเส้นกราฟของระดับความดันที่ค่อยๆ เพิ่มขึ้นจะแสดงถึงสภาพให้ซึมผ่านได้ (ดู permeability) ของชั้นหิน ตลอดจนระดับความเสียหายของชั้นหินที่เกิดระหว่างการเจาะ การทดสอบอัตราการไหลของปิโตรเลียมในหลุมเจาะเพื่อวางแผนการผลิตที่พัฒนาไปใช้กับหลุมเจาะขนาดเล็กเรียกว่าทีเอสที (tubing surface testing, TST)



การทดสอบอัตราการไหลโดยหย่อนเครื่องทดสอบลงในหลุมเจาะถึงระดับความลึกของชั้นหินที่ต้องการทดสอบ ทดสอบอัตราการไหลของชั้นหินโดยใช้แพคเกอร์ยาง (packer) 2 ชิ้นอุดด้านล่างและด้านบนของชั้นหินที่อาจจะทำเป็นชั้นผลิตปิโตรเลียม

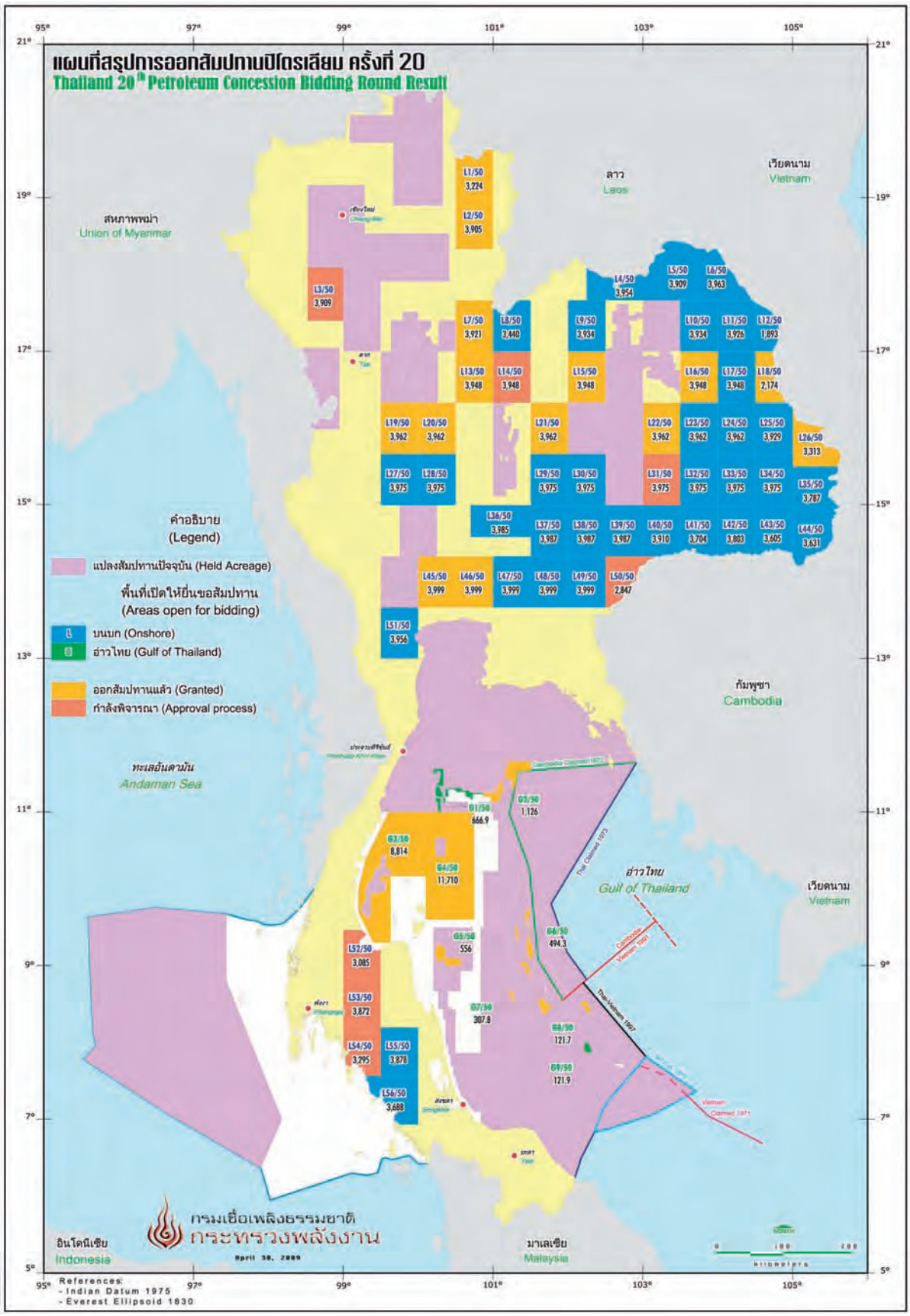
Erawan field แหล่งเอราวัณ

แหล่งก๊าซธรรมชาติในอ่าวไทยที่ถูกค้นพบโดยการเจาะสำรวจของ บจ. ยูเนียนออยล์แห่งประเทศไทย (Union Oil Company of Thailand) และ บจ. เซ้าท์อีสต์เอเชียปิโตรเลียมเอ็กซพลอเรชั่น (South East Asia Petroleum Exploration Co., Ltd.) เมื่อปลายปี พ.ศ. 2515 ซึ่งเป็นการพบแหล่งก๊าซธรรมชาติเชิงพาณิชย์ครั้งแรกของประเทศไทย ปัจจุบัน (พ.ศ. 2552) ดำเนินงานโดย บจ. เชฟรอนประเทศไทยสำรวจและผลิต ณ สิ้นปี พ.ศ. 2551 คาดว่าแหล่งเอราวัณมีปริมาณสำรองที่พิสูจน์แล้ว (proved reserve) แยกเป็นก๊าซธรรมชาติประมาณ 779,000 ล้านลูกบาศก์ฟุต และคอนเดนเสทประมาณ 25.07 ล้านบาร์เรล

exploration block แปลงสำรวจ

เขตพื้นที่บนบกและในทะเลที่กำหนดขึ้นเพื่อให้บริษัทน้ำมันยื่นขอสัมปทาน (ดู concession) ปิโตรเลียม (ดู petroleum) การแบ่งแปลงสำรวจในอ่าวไทยใช้วิธีลากเส้นขนานกับเส้นละติจูดห่างกัน 20 ลิปดาจากฝั่งด้านอ่าวไทยไปชนกับเส้นสกัดไหล่ทวีป ซึ่งทำให้แบ่งแปลงสำรวจได้ 19 แปลง มีพื้นที่แปลงละประมาณ 10,000 ตารางกิโลเมตร ในทะเลอันดามันใช้วิธีการเดียวกันนี้ลากเส้นขนานออกจากแนวฝั่งไปทางทิศตะวันตกชนกับเส้นสกัดเขตไหล่ทวีปแบ่งพื้นที่เป็นแปลงสำรวจในเขตน้ำตื้นได้ 6 แปลง และแปลงสำรวจในเขตน้ำลึกเกินกว่า 200 เมตรได้ 3 แปลง

พระราชบัญญัติปิโตรเลียม พ.ศ. 2514 กำหนดระยะเวลาสำรวจปิโตรเลียมไว้ไม่เกินแปดปีนับแต่วันให้สัมปทาน ผู้ที่ได้รับสิทธิสำรวจปิโตรเลียมต้องคืนพื้นที่ร้อยละห้าสิบของแปลงสำรวจแปลงนั้นเมื่อครบห้าปีนับแต่วันเริ่มระยะเวลาสำรวจปิโตรเลียมและต้องคืนพื้นที่ทั้งหมดเมื่อสิ้นระยะเวลาสำรวจปิโตรเลียม ต่อมาพระราชบัญญัติปิโตรเลียม (ฉบับที่ 4) พ.ศ. 2532 กำหนดให้มีระยะเวลาสำรวจไม่เกินหกปีนับแต่วันให้สัมปทาน เมื่อครบสี่ปีนับแต่วันเริ่มระยะเวลาสำรวจปิโตรเลียม ผู้รับสัมปทานต้องคืนพื้นที่ร้อยละห้าสิบของพื้นที่แปลงนั้น และต้องคืนพื้นที่ทั้งหมดเมื่อสิ้นระยะเวลาสำรวจปิโตรเลียม พื้นที่ที่ได้คืนจากผู้รับสัมปทานรายเดิมและพื้นที่ซึ่งยังไม่มีผู้ขอสัมปทานสามารถนำมากำหนดเป็นแปลงสำรวจแปลงใหม่ได้ กรมเชื้อเพลิงธรรมชาติเป็นหน่วยงานรับผิดชอบนำคำขอสัมปทานในแปลงสำรวจที่มีผู้ยื่นขอภายในวันที่ 15 ของทุกเดือนมาพิจารณาเพื่อนำเสนอคณะอนุกรรมการและคณะกรรมการปิโตรเลียมซึ่งจะได้นำเสนอรัฐมนตรีว่าการกระทรวงพลังงานและคณะรัฐมนตรีเพื่ออนุมัติให้ออกสัมปทานปิโตรเลียมต่อไป (ดู concessionaire และ operator ประกอบ)



แปลงสำรวจปิโตรเลียมที่กระทรวงพลังงานประกาศเชิญชวนให้บริษัทผู้ประกอบการปิโตรเลียมยื่นขอสัมปทานเพื่อสิทธิสำรวจและผลิตปิโตรเลียมครั้งที่ 20 เมื่อวันที่ 23 พฤษภาคม พ.ศ. 2550 ประกอบด้วยแปลงสำรวจบนบกซึ่งมีพื้นที่ตั้งแต่ 1,893-3,999 ตารางกิโลเมตร จำนวน 56 แปลง (ชื่อแปลงเป็นตัวอักษร L ตามด้วยหมายเลขส่วน /50 หมายถึง พ.ศ. 2550) และแปลงสำรวจในอ่าวไทยซึ่งมีพื้นที่ตั้งแต่ประมาณ 121-11,710 ตารางกิโลเมตร จำนวน 9 แปลง (ชื่อแปลงเป็นตัวอักษร G) รวมเป็นพื้นที่ทั้งหมด 235,606 ตารางกิโลเมตร ประกาศนี้มีอายุ 1 ปี โดยเริ่มยื่นขอสัมปทานได้ในวันที่ 15 กรกฎาคม พ.ศ. 2550 ในช่วง 6 เดือนแรก คือ (กรกฎาคม-ธันวาคม) มีผู้ยื่นขอสัมปทานปิโตรเลียมสำหรับแปลงสำรวจ 34 แปลง (26 แปลงบนบก และ 8 แปลงในทะเลอ่าวไทย) รวม 32 ราย (40 บริษัท) 54 คำขอ

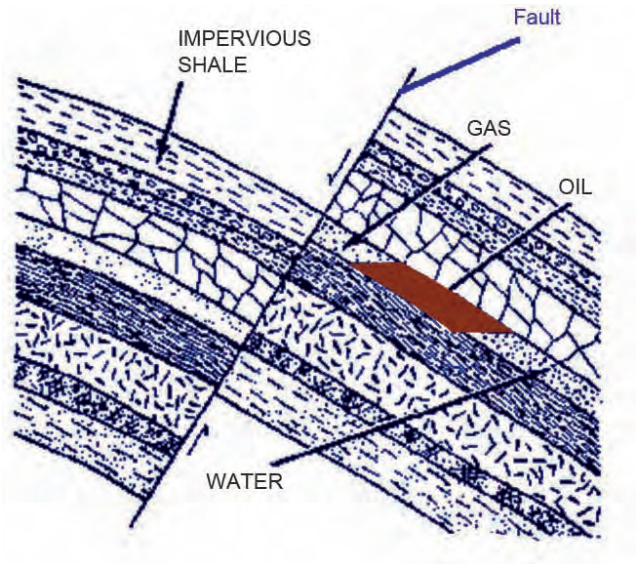
exploration well, exploratory well หลุมสำรวจ

หลุมเจาะสำรวจปิโตรเลียม (ดู petroleum) ทั้งที่อยู่ในขั้นสำรวจปิโตรเลียมในบริเวณที่ยังไม่มีการพิสูจน์ หรือที่พิสูจน์แล้วแต่ยังไม่แน่ชัดว่ามีปิโตรเลียมในเชิงพาณิชย์ แบ่งออกเป็น 3 ประเภทคือ

1. หลุมแรกสำรวจ (wildcat well) เป็นหลุมแรกเจาะเพื่อสำรวจหาปิโตรเลียมในพื้นที่ที่ไม่เคยพบน้ำมันหรือก๊าซธรรมชาติ (ดู natural gas) มาก่อนเลย
2. หลุมประเมินผล (appraisal well) เป็นหลุมเจาะในพื้นที่ที่สำรวจพบน้ำมันและก๊าซธรรมชาติแล้ว เพื่อหาขนาดขอบเขตและประเมินคุณค่าทางเศรษฐกิจของแหล่งน้ำมันและก๊าซธรรมชาตินั้น
3. หลุมสำรวจขอบเขต (delineation well) เป็นหลุมเจาะเพื่อหาขอบเขตของแหล่งกักเก็บปิโตรเลียม ข้อมูลในปี พ.ศ. 2551 แสดงว่าประเทศไทยมีหลุมสำรวจทั้งสิ้น 47 หลุม เป็นการเจาะสำรวจบนบก 21 หลุม (พบปิโตรเลียม 13 หลุม) และเจาะสำรวจในอ่าวไทย 26 หลุม (พบปิโตรเลียม 20 หลุม)

fault รอยเลื่อน

แนวที่ชั้นหินแตกเลื่อนออกจากกัน อาจเป็นแนวยาวหลายร้อยกิโลเมตร เช่น รอยเลื่อนแซนแอนเดรอัส (San Andreas Fault) ในรัฐแคลิฟอร์เนีย ของสหรัฐอเมริกา รอยเลื่อนอาจจะดึงชั้นหินเนื้อแน่น เช่น หินดินดาน มาต่อกับชั้นหินกักเก็บปิโตรเลียมทำให้ปิโตรเลียมไหลออกไปไม่ได้



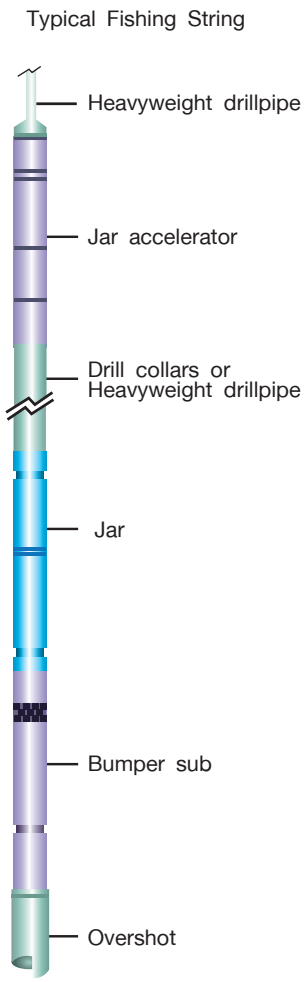
โครงสร้างรอยเลื่อนที่ทำให้น้ำมันและก๊าซถูกกักเก็บไว้
โดยมีหินดินดานเนื้อแน่น (impervious shale) มาปิดบัง

field แหล่ง

พื้นที่ในแอ่งซึ่งมีปิโตรเลียม (ดู petroleum) กักเก็บอยู่ เช่น แหล่งน้ำมันสิริกิติ์อยู่ในแอ่งพิษณุโลก แหล่งก๊าซเอราวัณอยู่ในแอ่งปัตตานี

fishing การกู้อุปกรณ์การเจาะ

การนำอุปกรณ์การเจาะ เช่น ก้านเจาะ (ดู drill pipe) หัวเจาะ (ดู drilling bit) ที่หลุดหรือขาด ตลอดจนเศษวัสดุที่ติดค้างอยู่ในหลุมเจาะซึ่งเรียกรวมๆ ว่าฟิช (fish) ขึ้นมาจากหลุมเจาะก่อนที่จะทำการเจาะต่อไป เป็นปฏิบัติการที่ต้องใช้ความชำนาญสูงและต้องใช้อุปกรณ์ที่ออกแบบมาเป็นพิเศษ เช่น เครื่องมือชนิดจับยึด (overshot) หรือเครื่องมือชนิดแม่เหล็กจับยึด (fishing magnet) หากกู้อุปกรณ์ที่ติดค้างอยู่ไม่สำเร็จ จะต้องเจาะหลุมใหม่ในแนวทแยงจากแนวเดิม (sidetrack) เพื่อให้การเจาะดำเนินต่อไปได้



ลักษณะการใช้เครื่องมือชนิดจับยึด (overshot) ดึงอุปกรณ์การเจาะที่หลุดค้างอยู่ก้นหลุมเจาะ

เครื่องมือชนิดแม่เหล็กจับยึด (fishing magnet) ใช้ดึงอุปกรณ์การเจาะชิ้นไม่ใหญ่นัก เช่น หัวเจาะ (bit cone) ที่หลุดค้างอยู่ก้นหลุมเจาะ

flare, flaring การเผาก๊าซทิ้งที่ปล่อง
การเผาก๊าซส่วนเกินที่ไม่ได้นำไปใช้ประโยชน์หรือไม่ได้นำไปซื้อขายทิ้งไป ด้วยเหตุผลทางด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม เพื่อกำจัดก๊าซที่ไม่ต้องการและป้องกันไม่ให้ก๊าซสะสมตัวมากจนเกิดการระเบิดขึ้นได้ (ดู flare, หมวดสิ่งแวดล้อม ประกอบ)

การเผาก๊าซความดันต่ำบนแท่นผลิตปิโตรเลียมในอ่าวไทย

flare platform (FP) แท่นเผาก๊าซทิ้ง (เอฟพี)
แท่นเผาก๊าซความดันต่ำหรือก๊าซความดันสูงบางส่วนจากเครื่องแยกทิ้งเพื่อความปลอดภัย (ดู flare ประกอบ) เพราะหากก๊าซดังกล่าวสะสมมากเกินไปอาจเกิดการระเบิดและเป็นอันตรายต่อชีวิตและทรัพย์สินบนแท่นผลิตปิโตรเลียมได้ ปัจจุบันในอ่าวไทยมีแท่นเผาก๊าซทิ้งอยู่ 12 แท่น

floating production storage and off-loading (FPSO) เรือผลิตและเก็บ (เอฟพีเอสโอ)
เรือที่ติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการผลิตและเก็บคอนเดนเสท (ดู condensate) หรือน้ำมันดิบที่ผ่านกระบวนการแยกไว้รอการขนถ่ายเพื่อจำหน่ายต่อไป ปัจจุบันในอ่าวไทยมีเรือผลิตและกักเก็บ 2 ลำ ที่แหล่งทานตะวันใช้ในการผลิตน้ำมันดิบ คอนเดนเสท และก๊าซธรรมชาติและที่แหล่งจัสมิน

floating storage and off-loading (FSO), floating storage unit (FSU) เรือเก็บ (เอฟเอสโอ, เอฟเอสยู)
เรือที่ทำหน้าที่เป็นถังเก็บน้ำมันขนาดใหญ่ใช้เก็บคอนเดนเสท (ดู condensate) และน้ำมันดิบที่ผ่านกระบวนการแยกแล้วไว้รอการขนถ่ายเพื่อจำหน่ายต่อไป ปัจจุบันในอ่าวไทยมีเรือเก็บรวม 6 ลำ อยู่ที่แหล่งเอราวัณ ปลาทอง บงกช นางนวล เบญจมาศ และที่พื้นที่พัฒนาร่วมไทย-มาเลเซีย (ดู Malaysia-Thailand Joint Development Area)

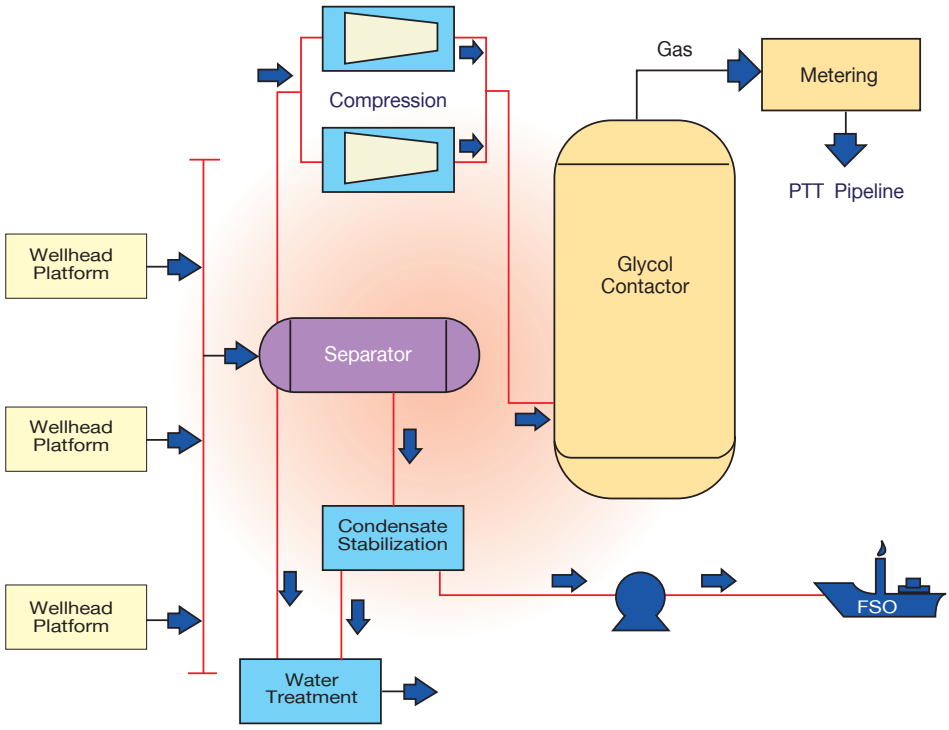
flood-plain ที่ราบน้ำท่วมถึง
ที่ราบริมแม่น้ำหรือลำธารซึ่งมักมีน้ำท่วมเป็นครั้งคราว ในหน้าฝนหรือหน้าน้ำ เป็นที่กำเนิดของหินตะกอน

flood-plain deposit สิ่งทับถมที่ราบน้ำท่วมถึง
ตะกอนดินทรายที่น้ำในแม่น้ำไหลหลากนำพาไปตกจมทับถมแผ่เป็นบริเวณกว้างบนที่ราบน้ำท่วมถึง สิ่งทับถมที่เกิดเป็นที่ราบน้ำท่วมถึงและส่วนที่มาทับถมใหม่นี้จะหนามากที่สุดตรงบริเวณใกล้แม่น้ำและจะบางลงในบริเวณที่ห่างออกไป ตะกอนดังกล่าวต่อมากลายเป็นหินตะกอน

fluvial deposit สิ่งทับถมธารน้ำพา
สิ่งตกจมที่ประกอบด้วยวัตถุน้ำพา ตะกอนดังกล่าวต่อมากลายเป็นหินตะกอน

fossil ซากดึกดำบรรพ์
หลักฐานเกี่ยวกับร่องรอยของสิ่งมีชีวิตในอดีตที่ประทับอยู่ในหินบางแห่งเป็นรอยพิมพ์ บางแห่งมีซากเดิมปรากฏอยู่ด้วย

gas and condensate production process กระบวนการผลิตก๊าซธรรมชาติและคอนเดนเสท
การผลิตก๊าซธรรมชาติ (ดู natural gas) และคอนเดนเสท (ดู condensate) ที่แท่นผลิต รวมกระบวนการผลิตน้ำมันดิบ (ดู crude oil production process) และกระบวนการผลิตก๊าซธรรมชาติ (ดู gas production process) เข้าด้วยกัน ก๊าซธรรมชาติที่พบในอ่าวไทยเป็นก๊าซชนิดเปียก (wet gas) ของไหลที่ปั๊มขึ้นมาจากหลุมผลิตจึงมีทั้ง 3 สถานะคือ ก๊าซธรรมชาติ คอนเดนเสท และน้ำ เมื่อของไหลจากหลุมผลิตหลายๆ หลุมถูกผ่านเข้าเครื่องแยกสถานะ ก๊าซธรรมชาติที่มีน้ำหนักเบาที่สุดถูกแยกออกทางด้านบนของเครื่อง จากนั้นจึงผ่านเข้าระบบอัดความดันเพื่อเพิ่มความดัน ก่อนจะผ่านเข้าระบบดูดความชื้น (glycol contactor) เพื่อแยกน้ำที่อิ่มตัวอยู่ในก๊าซธรรมชาติออก ก๊าซธรรมชาติที่ผ่านกระบวนการดูดความชื้นแล้วจะถูกส่งผ่านมาตรวัด (metering) ในระบบการซื้อขายและส่งเข้าเส้นท่อของ บมจ. ปตท. สำรวจและผลิตปิโตรเลียม ต่อไป น้ำที่แยกออกจากกระบวนการผลิต ต้องผ่านการบำบัดก่อนกำจัดทิ้ง ส่วนคอนเดนเสทที่ออกจากเครื่องแยกสถานะจะผ่านเข้าระบบการทำให้เสถียร (stabilization) เพื่อให้คอนเดนเสทคงตัวอยู่ในสถานะของของเหลวและเกิดความปลอดภัยในการส่งไปเก็บรักษายังเรือกักเก็บเพื่อรอการจำหน่าย (ดูภาพประกอบหน้า 35)



กระบวนการแยกก๊าซธรรมชาติ คอนเดนเสทและน้ำ

gas field แหล่งก๊าซธรรมชาติ

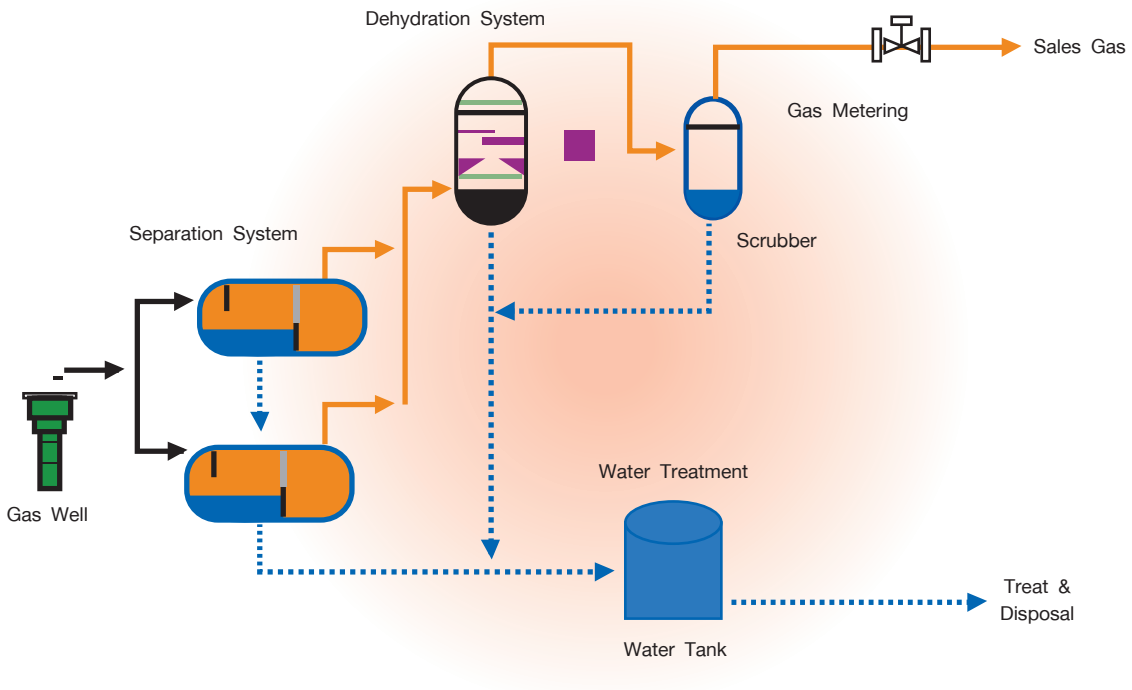
พื้นที่ใต้ดินซึ่งมีแหล่งกำเนิดก๊าซสะสมอยู่ ทั้งที่อยู่บนบกและในทะเล การสำรวจปิโตรเลียม (ดู petroleum) ในประเทศไทยในระยะแรกนั้นมุ่งหวังเฉพาะแหล่งน้ำมันที่สามารถพัฒนาขึ้นมาใช้ประโยชน์ได้ทันที ขนส่งได้ง่าย มีตลาดรองรับทั้งในประเทศและต่างประเทศ จึงไม่ให้ความสำคัญกับก๊าซธรรมชาติ (ดู natural gas) เนื่องจากต้องขนส่งทางท่อและใช้เงินลงทุนสูง และต้องมั่นใจได้ว่าแหล่งก๊าซนั้นมีขนาดใหญ่พอคุ้มค่าต่อการลงทุน หลุมเจาะสำรวจปิโตรเลียมหลุมแรกในอ่าวไทย เจาะเมื่อปี พ.ศ. 2514 จนถึงความลึก 2,935 เมตร โดย บ.โคโนโค (CONOCO ชื่อเต็มคือ Continental Oil Company of Thailand) พบก๊าซธรรมชาติและน้ำมันดิบเล็กน้อย ต่อมาในปี พ.ศ. 2515 บ.ยูเนียนออยล์แห่งประเทศไทย (Union Oil Company of Thailand) เจาะหลุม 12-1 (ต่อมาเปลี่ยนชื่อเป็นเอราวัณ 12-01) ถึงความลึกสุดท้าย 3,526 เมตร พบก๊าซธรรมชาติ จึงได้เจาะหลุมประเมินผลอีกหลายหลุม จนพบแหล่งก๊าซเอราวัณที่พัฒนาเชิงพาณิชย์ได้เป็นแหล่งแรก แหล่งก๊าซของประเทศส่วนมากอยู่ในอ่าวไทย ได้แก่ แหล่งเอราวัณ บรรพต สตูลใต้ สตูล ปลาแดง ตราด ปลาทอง กะพง สุราษฎร์ ปลาหมึก ฟูนาน จักรวาล จักรวาลตะวันตก โกมินทร์ ไพลิน ไพลินเหนือ ยะลา บงกช อาทิตย์ ทานตะวัน ราชพฤกษ์ เบญจมาศ เบญจมาศเหนือ มะลิวัลย์ จามจุรีเหนือ แหล่งก๊าซบนบกมีจำนวนน้อย ได้แก่ แหล่งน้ำพอง จังหวัดขอนแก่น แหล่งสินภูฮ่อม จังหวัดอุดรธานี และก๊าซที่เกิดร่วมกับน้ำมันดิบในกลุ่มแหล่งสิริกิติ์ จังหวัดกำแพงเพชร ในปี พ.ศ. 2551 ผู้รับสัมปทาน (ดู concessionaire) ขายก๊าซธรรมชาติทั้งบนบกและในทะเลรวมประมาณ 0.916 ล้านล้านลูกบาศก์ฟุต (Tscf) มูลค่าประมาณ 148,803 ล้านบาท ปริมาณก๊าซธรรมชาติที่ขายไปแล้วตั้งแต่ พ.ศ. 2524-2551 ประมาณ 11.978 ล้านล้านลูกบาศก์ฟุต (Tscf) รวมมูลค่าประมาณ 1,180,637 ล้านบาท

gas production process กระบวนการผลิตก๊าซธรรมชาติ

การผลิตก๊าซธรรมชาติ (ดู natural gas) ที่เป็นก๊าซชนิดแห้ง (dry gas) คือไม่มีคอนเดนเสท (ดู condensate) ปนอยู่ด้วย ในการผลิตก๊าซธรรมชาติในแหล่งกักเก็บที่อยู่ร่วมกับน้ำ ต้องนำของไหลจากหลุมผลิตไปแยกน้ำออกที่เครื่องแยกสถานะ ก๊าซธรรมชาติที่มีน้ำหนักเบาที่สุดจะแยกออกทางด้านบนของเครื่อง จากนั้นจะผ่านเข้าระบบดูดความชื้นเพื่อแยกน้ำที่อิ่มตัวอยู่ในก๊าซธรรมชาติออก ก่อนจะนำไปผ่านมาตรวัด (metering) ในระบบการซื้อขายและส่งเข้าเส้นท่อเพื่อจำหน่ายต่อไป น้ำที่แยกออกจากกระบวนการผลิตนี้ต้องนำไปผ่านการบำบัดก่อนกำจัดทิ้ง (ดู crude oil production process และ gas and condensate production process ประกอบ)

geologic map แผนที่ธรณีวิทยา

แผนที่ที่แสดงข้อมูลต่างๆ ทางธรณีวิทยา ได้แก่ ขอบเขตการแผ่กระจายตัวและธรรมชาติของหน่วยหินต่างๆ โครงสร้างทางธรณีวิทยาที่ปรากฏให้เห็น เช่น ชั้นหินคดโค้ง การวางตัวของชั้นหิน รอยเลื่อน รอยแตก แหล่งแร่ แหล่งปิโตรเลียม (ดู petroleum) เป็นต้น มีขอบเขตการใช้ประโยชน์อย่างกว้างขวาง ทั้งในด้านการค้นหาทรัพยากร เช่น หิน แร่ ปิโตรเลียม แหล่งวัสดุอุตสาหกรรมและวัสดุก่อสร้างชนิดต่างๆ ด้านการพัฒนาทรัพยากรแหล่งน้ำบาดาล ด้านการชลประทาน เช่น การสร้างเขื่อน ฝายน้ำล้น อ่างเก็บน้ำ ด้านการพัฒนาและการจัดการเรื่องการใช้ที่ดิน ข้อมูลพื้นฐานจากแผนที่ธรณีวิทยาสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการปรับปรุงแนวทางการพัฒนาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เช่น การแก้ไขปรับปรุงสภาวะแวดล้อมของมนุษย์ แผนที่ธรณีวิทยาจัดแบ่งชนิดได้ตามขนาดหรือมาตราส่วนของการทำแผนที่และลักษณะการใช้งาน ได้แก่ แผนที่สำรวจชนิดหยาบ (มาตราส่วนประมาณ 1:250,000 หรือน้อยกว่า เช่น 1:1,000,000) แผนที่ธรณีวิทยาภูมิภาค (มาตราส่วนของแผนที่ประมาณ 1:25,000 หรือ 1:50,000) แผนที่ธรณีวิทยาชนิดละเอียด (มาตราส่วน 1:10,000 หรือมากกว่า) ส่วนแผนที่ธรณีวิทยาเฉพาะทางเป็นแผนที่ที่ต้องการศึกษารายละเอียดเพื่อประยุกต์ใช้ในงานเฉพาะทาง การกำหนดมาตราส่วนขึ้นอยู่กับความละเอียดของงานที่ต้องการ เช่น 1:500, 1:1,000 หรือ 1:10,000



กระบวนการผลิตก๊าซธรรมชาติชนิดแห้ง (dry gas) ของไหลจากหลุมผลิตถูกส่งเข้ามาทางท่อเข้าเครื่องแยกสถานะ (separator) เพื่อแยกส่วนที่เป็นก๊าซ และ น้ำ ออกจากกัน แต่ละส่วนต้องผ่านกระบวนการที่จำเป็นก่อนส่งเข้าเส้นท่อ หรือกักเก็บ หรือกำจัดทิ้งตามลำดับ

geologic time scale มาตราธรณีกาล

การลำดับอายุทางธรณีวิทยาโดยเริ่มตั้งแต่กำเนิดโลกประมาณกว่า 4,700 ล้านปีมาแล้ว ระหว่างนั้นมีการเปลี่ยนแปลงใหญ่และย่อยทั้งในทางโครงสร้างของโลกและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต เพื่อความสะดวกนักวิทยาศาสตร์ได้แบ่งธรณีกาลออกเป็น บรมยุค (eon) มหายุค (era) ยุค (period) สมัย (epoch) และช่วงอายุ (age)

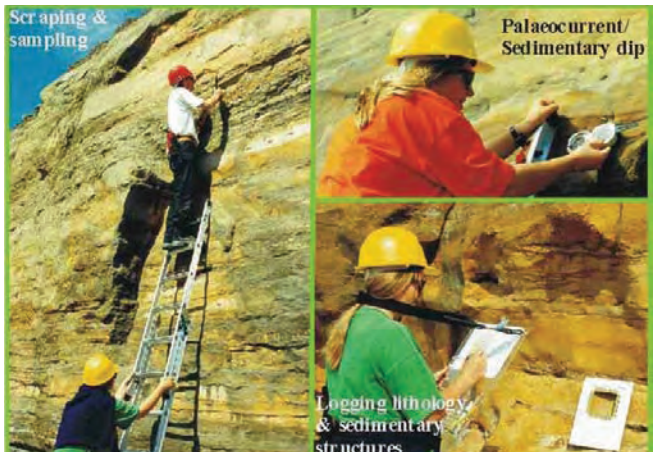
ตารางธรณีกาล

บรมยุค (Eon)	มหายุค (Era)	ยุค (Period)	สมัย (Epoch)	เวลา (ล้านปี)	วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต
ฟาเนอโรโซอิก (Phanerozoic)	ซีโนโซอิก (Cenozoic)	ควอเทอร์นารี (Quaternary)	โฮโลซีน (Holocene)	0.01	
			ไพลสโตซีน (Pleistocene)	1.8	มนุษย์เรียนรู้การใช้ไฟ
		เทอร์เชียรี (Tertiary)	ไพลโอซีน (Pliocene)	5	กำเนิดโฮโมฮาบิลิส (homo habilis)
			ไมโอซีน (Miocene)	23	กำเนิดโฮมินิด (hominid)
					กำเนิดเอป
			โอลิโกซีน (Oligocene)	37	กำเนิดสัตว์ประเภทก่อนเอป (ape)
			อีโอซีน (Eocene)	55	บรรพบุรุษของลิงมีหาง
			พาลีโอซีน (Paleocene)	65	กำเนิดสัตว์ไพรเมต (primate)
	มีโซโซอิก (Mesozoic)	ครีเทเชียส (Cretaceous)		140	ไดโนเสาร์สูญพันธุ์
		จูแรสซิก (Jurassic)		210	กำเนิดสัตว์ประเภทนก
		ไทรแอสซิก (Triassic)		240	เกิดสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม
	พาลีโอโซอิก (Paleozoic)	เพอร์เมียน (Permian)		280	ไม่มีเหตุการณ์สำคัญ
		คาร์บอนิเฟอรัส (Carboniferous)		360	กำเนิดสัตว์เลื้อยคลาน
		เดโวเนียน (Devonian)		400	กำเนิดสัตว์ครึ่งบก ครึ่งน้ำ
		ไซลูเรียน (Silurian)		435	กำเนิดปลาที่มีขากรรไกร
		ออร์โดวิเชียน (Ordovician)		500	กำเนิดสัตว์ที่มีกระดูกสันหลัง
		แคมเบรียน (Cambrian)		570	กำเนิดสัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลัง
โพรเทอโรโซอิก (Proterozoic)	ปลาย	พรีแคมเบรียน (Precambrian)	ปลาย	แอลกองเคียน (Algonkian)	900	กำเนิดสัตว์ที่หายใจด้วยออกซิเจน
	กลาง		ต้น		1,600	
	ต้น				2,500	กำเนิดสัตว์เซลล์เดียว
คริปโทโซอิก (Cryptozoic)				อาร์เคียน (Archaean)	4,000	กำเนิดโลก
					4,700	

ตารางธรณีกาลดัดแปลงจากพจนานุกรมศัพท์ธรณีวิทยา

geological survey การสำรวจธรณีวิทยา

การรวบรวมข้อมูลจากการสำรวจในอดีตมาศึกษาและประเมินผลเพื่อนำไปใช้ในการสำรวจภาคสนาม การศึกษาภาพถ่ายทางอากาศ ภาพถ่ายดาวเทียมเพื่อประเมินโครงสร้างธรณีเบื้องต้นก่อนลงมือตรวจสอบในพื้นที่ การวัดทิศทางการวางตัวของชั้นหิน การสำรวจโครงสร้างธรณีของชั้นหินกักเก็บปิโตรเลียม (ดู petroleum) การเก็บตัวอย่างหินเพื่อวิเคราะห์อายุและสารต้นกำเนิดปิโตรเลียม



การสำรวจธรณีวิทยาภาคสนาม

geophone จีโอโฟน

อุปกรณ์ที่ใช้รับคลื่นเสียงสะท้อนจากชั้นหินต่างๆ ใช้ในขั้นตอนการเก็บข้อมูลในการสำรวจวัดคลื่นไหวสะเทือน (ดู seismic acquisition ประกอบ)

รูปร่างและขนาดของจีโอโฟนที่มีหมุดปักตรึงไว้บนพื้นดินและมีสายเคเบิลส่งคลื่นเสียงสะท้อนเข้าเครื่องรับและบันทึกบนเทปแม่เหล็กโดยเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์

geophone array แถวลำดับจีโอโฟน

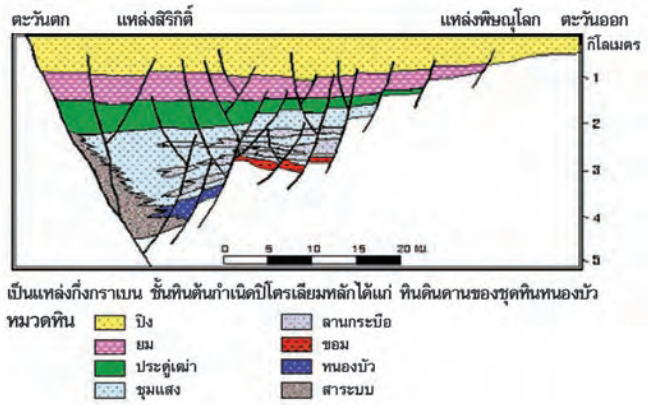
การพ่วงจีโอโฟนตามแนวสำรวจเป็นแถวลำดับเข้าด้วยกัน สถานีรับคลื่นแต่ละแห่งจะมีจีโอโฟน ประมาณ 12-24 เครื่อง แต่ละเครื่องห่างกันประมาณ 1-5 เมตร คลื่นสัญญาณจะถูกส่งไปตามสายเคเบิลและบันทึกบนเทปแม่เหล็กโดยเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์ครั้งละ 48-120 สถานี ในช่วงเวลาประมาณ 5 วินาที การบันทึกสัญญาณคลื่นนี้จะต้องไม่มีคลื่นเสียงหรือคลื่นสั่นสะเทือนชนิดอื่นรบกวน เช่น คนเดิน ลมพัด หรือเสียงจากรถบรรทุก เพราะจะทำให้สัญญาณที่บันทึกมีคุณภาพไม่ดี เนื่องจากจีโอโฟนไวต่อความสะเทือนมาก

geophysical survey การสำรวจธรณีฟิสิกส์

การสำรวจข้อมูลโครงสร้างใต้ผิวโลกโดยอาศัยคุณสมบัติทางฟิสิกส์ แม่เหล็ก และไฟฟ้าที่แตกต่างกันของชั้นหิน การสำรวจวัดความเข้มของสนามแม่เหล็กโลกและความถ่วงจำเพาะของชั้นหินช่วยให้สามารถกำหนดขอบเขตรูปร่างของแอ่งที่มีชั้นดินปิดทับ ทั้งยังช่วยให้จำกัดพื้นที่ให้แคบลง หลังจากนั้นจึงสำรวจวัดคลื่นไหวสะเทือนผ่านชั้นหินเพื่อประเมินโครงสร้างธรณีซึ่งคาดว่าน่าจะเป็นพื้นที่กักเก็บปิโตรเลียม (ดู petroleum) อันเป็นเป้าหมายที่จะเจาะพิสูจน์ต่อไป

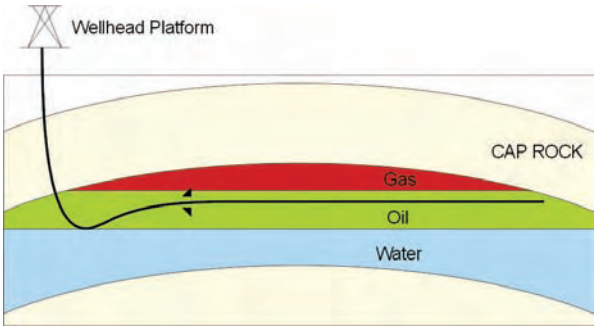
graben แกรเบน

พืดหินที่เลื่อนลงเป็นบล็อก โดยมีรอยเลื่อนขนาบเป็นแนวยาวสองข้างพืดหินนั้น อาจปรากฏให้เห็นบนผิวโลกหรือไม่ก็ได้ ถ้าปรากฏจะมีลักษณะเป็นหุบเขา ร่องหุบเขา หรือแอ่ง ในบางพื้นที่ เช่น แหล่งน้ำมันสิริกิติ์ในแอ่งพิษณุโลก บนพื้นผิวจะมีลักษณะราบเรียบ แต่ลักษณะข้างใต้ดินจะเป็นกึ่งแกรเบน (half-graben)



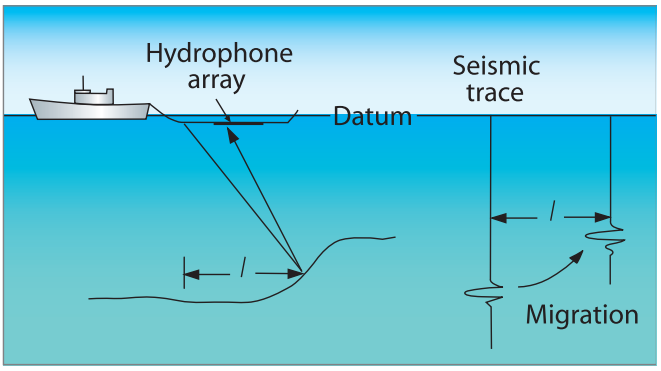
ภาพตัดขวางของแหล่งน้ำมันดิบสิริกิติ์ถึงความลึก 5 กิโลเมตรใต้พื้นดินในแนวตะวันออก-ตะวันตก แสดงลักษณะหินฐานทางด้านตะวันตกถูกแรงภายในโลกกระทำให้เลื่อนตัวลงลึกกว่า 4 กิโลเมตร ในขณะที่หินฐานทางด้านตะวันออกทรุดตัวลึกลงไปไม่ถึง 1 กิโลเมตร จึงเรียกโครงสร้างดังกล่าวว่ากึ่งแกรเบน (ถ้าหินฐานด้านตะวันออกและด้านตะวันตกทรุดตัวลงลึกเท่าๆ กัน จะเรียกโครงสร้างนี้ว่าแกรเบน)

horizontal well drilling การเจาะหลุมในแนวราบ
การเจาะหลุมปิโตรเลียม (ดู petroleum) โดยให้หัวเจาะทะลวงเป็นแนวนอนเข้าไปในชั้นกักเก็บปิโตรเลียมให้มากที่สุด ทำให้ปิโตรเลียมไหลเข้าสู่หลุมเจาะได้สะดวกจึงผลิตปิโตรเลียมได้มากขึ้น



การเจาะจากแท่นผลิต (wellhead platform) ใช้หัวเจาะเจาะหลุมในแนวราบเข้าสู่ชั้นน้ำมัน และอาศัยแรงดันจากชั้นน้ำด้านล่าง และชั้นก๊าซด้านบนช่วยในการผลิต

hydrophone ไฮโดรโฟน
เครื่องรับสัญญาณคลื่นสะท้อนกลับจากชั้นหินชนิดใต้ผิวโลก ใช้ในการสำรวจวัดคลื่นไหวสะเทือนในทะเล ลึกจากผิวน้ำ 5-8 เมตร ต่อพ่วงกันยาวประมาณ 3,000 เมตร มีจำนวน 1 สายหรือมากกว่า ดังนั้นจึงจำเป็นต้องเคลื่อนย้ายสิ่งกีดขวางต่างๆ ออกจากแนวสำรวจ



เรือลากเครื่องรับสัญญาณคลื่นที่ผูกติดกันเป็นสายยาวท้ายเรือ
ขณะสำรวจวัดคลื่นไหวสะเทือนในทะเล

initial reserve ปริมาณสำรองเบื้องต้น
ปริมาณน้ำมันดิบและก๊าซธรรมชาติ (ดู natural gas) ที่ประมาณการณ์ว่าจะผลิตได้จากแหล่งกักเก็บที่สำรวจพบแล้ว รวมถึงปริมาณที่ผลิตไปแล้วทั้งหมดและปริมาณที่คาดว่าจะสามารถผลิตได้ในอนาคต ทั้งนี้เป็นไปตามเทคโนโลยีและสภาพเศรษฐกิจที่คาดการณ์ได้ ณ เวลานั้น (ดู ultimate reserve และ unrecoverable volume ประกอบ)

jack-up rig แท่นเจาะแจ็กอัป
แท่นเจาะในทะเล ประกอบด้วยขา 3-5 ขา แต่ละขายาวประมาณ 300-500 ฟุต ช่วยค้ำจุนตัวแท่นติดกับพื้นใต้ทะเล สามารถเจาะในน้ำลึกตั้งแต่ 13-350 ฟุต ขึ้นกับสภาพภูมิอากาศ

แท่นเจาะแจ็กอัปเอดีบี (ADB)

แท่นเจาะแจ็กอัปเอลจิน 4 (Elgin 4)

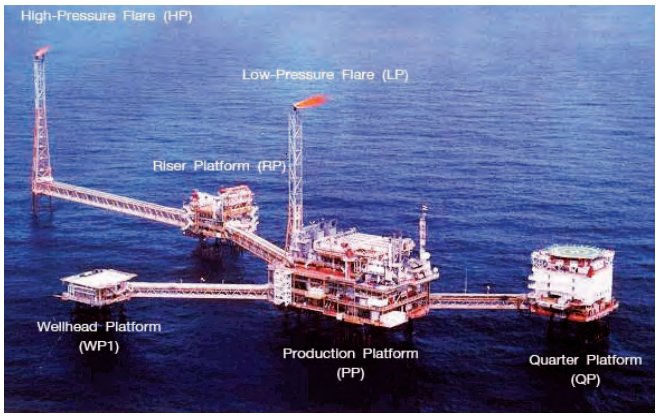
kerogen เคโรเจน
สารประกอบอินทรีย์ที่อยู่ในหินตะกอน ไม่สามารถละลายในตัวทำละลายอินทรีย์ เบส และกรดที่ไม่มีออกซิเจน เช่น กรดเกลือ กรดกัดแก้ว

kick คิก
ลักษณะที่ของไหลในชั้นหินทะลักเข้าสู่หลุมเจาะเพราะความกดดันจากชั้นหินสูงกว่าความดันของน้ำโคลน ถ้าไม่แก้ไขให้ถูกวิธีจะนำไปสู่เหตุการณ์ที่ของไหลพุ่งขึ้นสู่ปากหลุม (ดู blowout) ทำให้เกิดความเสียหายได้ ของไหลนี้อาจเป็นก๊าซธรรมชาติ (ดู natural gas) น้ำ หรือน้ำมัน

land rig แท่นเจาะบนบก

แท่นเจาะที่ใช้สำหรับการเจาะบนบกมีอยู่ 2 ชนิด คือ ชนิดติดตั้งบนรถบรรทุก (portable/mobile rig) ที่สามารถเคลื่อนย้ายได้เร็ว และชนิดมาตรฐาน (standard rig) ที่สามารถถอดแยกเป็นชิ้นส่วนก่อนจะใช้รถลากไปประกอบขึ้นใหม่ ณ ตำแหน่งที่จะทำการเจาะ

แท่นเจาะบนบก



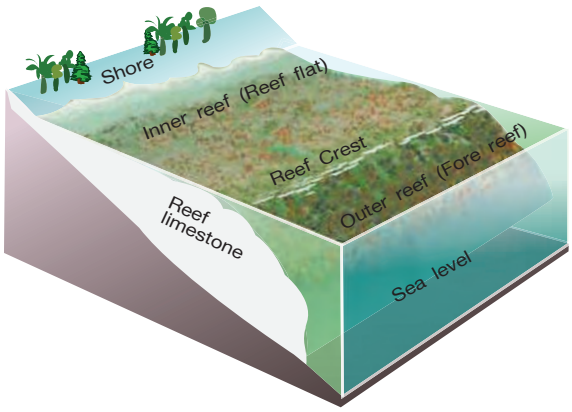
แท่นต่างๆ ที่ใช้ในการประกอบกิจการปิโตรเลียมกลางทะเล ได้แก่ แท่นหลุมผลิต (wellhead platform) แท่นผลิต (production or processing platform) แท่นที่อยู่อาศัย (living quarter platform) แท่นชุมทางท่อ (riser platform) แท่นเผาก๊าซความดันต่ำ (low-pressure platform) และแท่นเผาก๊าซความดันสูง (high-pressure platform)

lead โครงสร้างที่น่าจะกักเก็บปิโตรเลียม

คำเฉพาะที่ใช้เรียกโครงสร้างที่น่าจะกักเก็บปิโตรเลียมได้ (ดู petroleum) ประเมินจากการสำรวจในขั้นต้น เช่น การสำรวจธรณีวิทยา (ดู geological survey) การสำรวจวัดคลื่นแม่เหล็ก (ดู play และ prospect ประกอบ)

limestone หินปูน

หินตะกอนชนิดหนึ่งซึ่งมีสารประกอบแคลเซียมคาร์บอเนตมากกว่าร้อยละ 50 โดยน้ำหนัก เช่น แคลไซต์ อาจมีหรือไม่มีโดโลไมต์ก็ได้ หินปูนเกิดจากการตกจมทับถมของซากเปลือกหอยหรือสิ่งมีชีวิตอื่นๆ ที่อาศัยอยู่ในทะเล หรือการตกตะกอนทางเคมี การตกผลึก การเกิดผลึกใหม่ หินปูนที่พบส่วนมากจะมีซากดึกดำบรรพ์ปรากฏอยู่ ในประเทศไทยมีหินปูนอยู่มาก ที่เรียกหินปูนเนื่องจากสมัยก่อนนำมาเผาทำปูนขาวเพื่อใช้ในการก่อสร้าง และเติมน้ำขมิ้นให้มีสีแดงเป็นปูนที่กินกับหมาก



การเกิดหินปูน

line survey การรังวัดแนวสำรวจ

การรังวัดแนวสำรวจตามแนวที่กำหนดไว้ในแผนที่โดยใช้กล้องสำรวจ (theodolite) และเครื่องวัดระยะทาง (electrical distance meter) เพื่อหาตำแหน่งและค่าระดับของหมุดแสดงตำแหน่งกับหมายเลขของสถานีรับคลื่นจีโอโฟน (geophone station) และจุดกำเนิดคลื่น (shotpoint)

living quarter platform (LQ) แท่นที่อยู่อาศัย (แอลคิว)

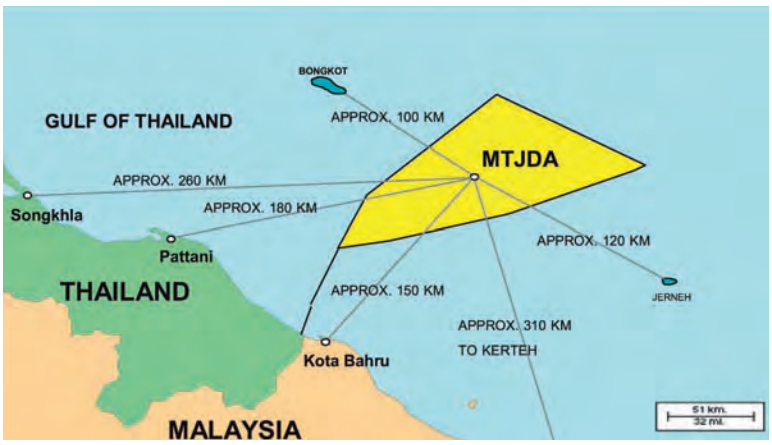
สถานที่สำหรับพักอาศัยกลางทะเลในระหว่างการประกอบกิจการปิโตรเลียม (ดู petroleum) มีอุปกรณ์อำนวยความสะดวกต่างๆ เช่น ห้องนอน ห้องอาหาร ห้องนั่งเล่น ห้องออกกำลังกาย ปัจจุบันในอ่าวไทยมีแท่นที่อยู่อาศัย 9 แท่น คือ ที่แหล่งเอราวัณ 2 แท่น และมีแหล่งละ 1 แท่น ที่แหล่งสตูล ปลาทอง ฟูนาน ไพลิน บงกช เบญจมาศ และพื้นที่พัฒนาร่วมไทย-มาเลเซีย (ดู Malaysia-Thai Joint Development Area)

Malaysia-Thailand Joint Authority (MTJA) องค์กรร่วมไทย-มาเลเซีย

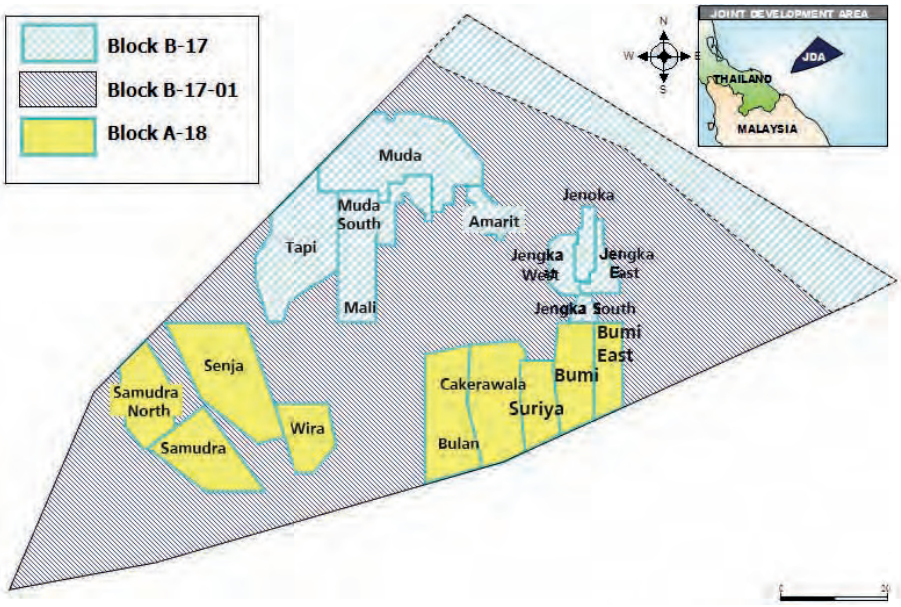
องค์กรที่รัฐบาลไทยและรัฐบาลมาเลเซียร่วมกันจัดตั้งขึ้นภายใต้ความตกลงว่าด้วยธรรมนูญองค์กรร่วมและพระราชบัญญัติองค์กรร่วมไทย-มาเลเซีย พ.ศ. 2533 เพื่อสำรวจและแสวงประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติที่ไม่มีชีวิตในพื้นที่พัฒนาร่วมไทย-มาเลเซีย โดยเฉพาะอย่างยิ่งปิโตรเลียม (ดู petroleum) ทั้งสองประเทศทำพิธีแลกเปลี่ยนสัตยาบันสารกันที่กรุงเทพฯ เมื่อวันที่ 21 มกราคม พ.ศ. 2534 องค์กรร่วมไทย-มาเลเซียมีฐานะเป็นนิติบุคคล มีอำนาจทำสัญญาให้สิทธิสำรวจและพัฒนาปิโตรเลียมแก่ผู้ประกอบการ ภายใต้เงื่อนไขของสัญญา ไทยและมาเลเซียจะรับผิดชอบค่าใช้จ่ายและแบ่งปันผลประโยชน์ที่ได้รับจากกิจกรรมการสำรวจและผลิตปิโตรเลียมในสัดส่วนเท่ากัน (50:50) องค์กรร่วมไทย-มาเลเซีย มีคณะกรรมการองค์กรร่วมและเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานทั้งฝ่ายไทยและฝ่ายมาเลเซียผลัดเปลี่ยนกันทำงานในตำแหน่งหน้าที่ต่างๆ ปัจจุบัน (พ.ศ. 2552) สำนักงานองค์กรร่วมตั้งอยู่ที่กรุงกัวลาลัมเปอร์ ประเทศมาเลเซีย

Malaysia-Thailand Joint Development Area (MTJDA) พื้นที่พัฒนาร่วมไทย-มาเลเซีย

ไหล่ทวีปในอ่าวไทยตอนล่างที่ประเทศไทยและมาเลเซียอ้างสิทธิทับซ้อนกัน มีพื้นที่รวมกันประมาณ 7,250 ตารางกิโลเมตร ในปี พ.ศ. 2522 รัฐบาลทั้งสองประเทศได้ลงนามในบันทึกความเข้าใจเพื่อก่อตั้งองค์กรร่วมไทย-มาเลเซีย เพื่อบริหารจัดการพื้นที่อ้างสิทธิทับซ้อนดังกล่าวและเรียกพื้นที่ทับซ้อนนี้ว่าพื้นที่พัฒนาร่วมไทย-มาเลเซีย การผลิตก๊าซธรรมชาติ (ดู natural gas) ในพื้นที่พัฒนาร่วมไทย-มาเลเซียเริ่มเป็นครั้งแรกในปี พ.ศ. 2548 จากแหล่งจักรวาล แปลง เอ-18 ซึ่งในปี พ.ศ. 2551 ผลิตก๊าซอัตราเฉลี่ยวันละ 504 ล้านลูกบาศก์ฟุต และคอนเดนเสท (ดู condensate) วันละ 5,819 บาร์เรล ประเทศไทยได้รับค่าภาคหลวงปิโตรเลียม (ดู royalty) กำไรและรายได้อื่นๆ จากการผลิตปิโตรเลียมในพื้นที่พัฒนาร่วมไทย-มาเลเซีย ระหว่างปี พ.ศ. 2548 - 2551 รวมประมาณ 12,683.32 ล้านบาท



แผนที่แสดงตำแหน่งพื้นที่พัฒนาร่วมไทย-มาเลเซีย โดยจุดศูนย์กลางอยู่ห่างจากชายฝั่งจังหวัดปัตตานี ประมาณ 180 กิโลเมตร จากชายฝั่งจังหวัดสงขลา ประมาณ 260 กิโลเมตร และจากเมืองโกตาบารู รัฐกลันตัน ประเทศมาเลเซีย ประมาณ 150 กิโลเมตร



พื้นที่พัฒนาร่วมไทย-มาเลเซียประกอบด้วยแปลงสำรวจจำนวน 3 แปลง คือ แปลงเอ-18 แปลงบี-17 (รวมกับ ซี-19) และแปลงบี-17-01

มีการสำรวจพบก๊าซธรรมชาติในแปลงเอ-18 จำนวน 9 แหล่ง คือ แหล่งจักรวาล (Cakerawala) สุริยา (Suriya) บุหลัน (Bulan) ภูมี (Bumi) ภูมีตะวันออก (Bumi East) เซนจา (Senja) สมุทรา (Samudra) สมุทราเหนือ (Samudra North) และวีระ (Wira) ส่วนแปลง บี-17 (รวมกับ ซี-19) พบก๊าซธรรมชาติจำนวน 9 แหล่ง คือ แหล่งมูดา (Muda) มูดาใต้ (Muda South) ตาปี (Tapi) เจงกา (Jengka) เจงกาตะวันตก (Jengka West) เจงกาใต้ (Jengka South) เจงกาตะวันออก (Jengka East) อมฤต (Amarit) มะลิ (Mali) และแปลง บี-17-01 พบก๊าซธรรมชาติ 3 แหล่ง คือ แหล่งจินดา (Jinda) แหล่งตันจุง (Tanjung) และแหล่งแอนดาลัส (Andalas)

marsh gas ก๊าซเชื้อไฟ

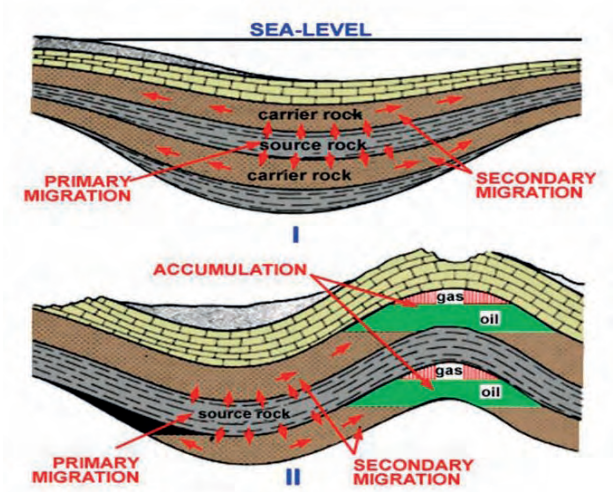
ก๊าซที่ประกอบด้วยก๊าซมีเทนเป็นส่วนใหญ่ เกิดจากการเน่าเปื่อยของพืชในหนองน้ำ

maturity ครบกำหนด

สภาวะความกดดันและความร้อนครบกำหนดที่ทำให้สารอินทรีย์ในหินต้นกำเนิดแปรสภาพเป็นน้ำมันหรือก๊าซธรรมชาติ การแปรสภาพเป็นน้ำมันหรือก๊าซธรรมชาติ (ดู natural gas) ขึ้นอยู่กับชนิดของสารอินทรีย์และอุณหภูมิ ถ้าอุณหภูมิสูงถึง 100 องศาเซลเซียส จะได้ก๊าซมีเทนเป็นส่วนใหญ่

migration การย้ายที่

การย้ายที่ของปิโตรเลียมจากหินต้นกำเนิดไปสู่หินกักเก็บที่มีรูพรุนในโครงสร้างต่างๆ



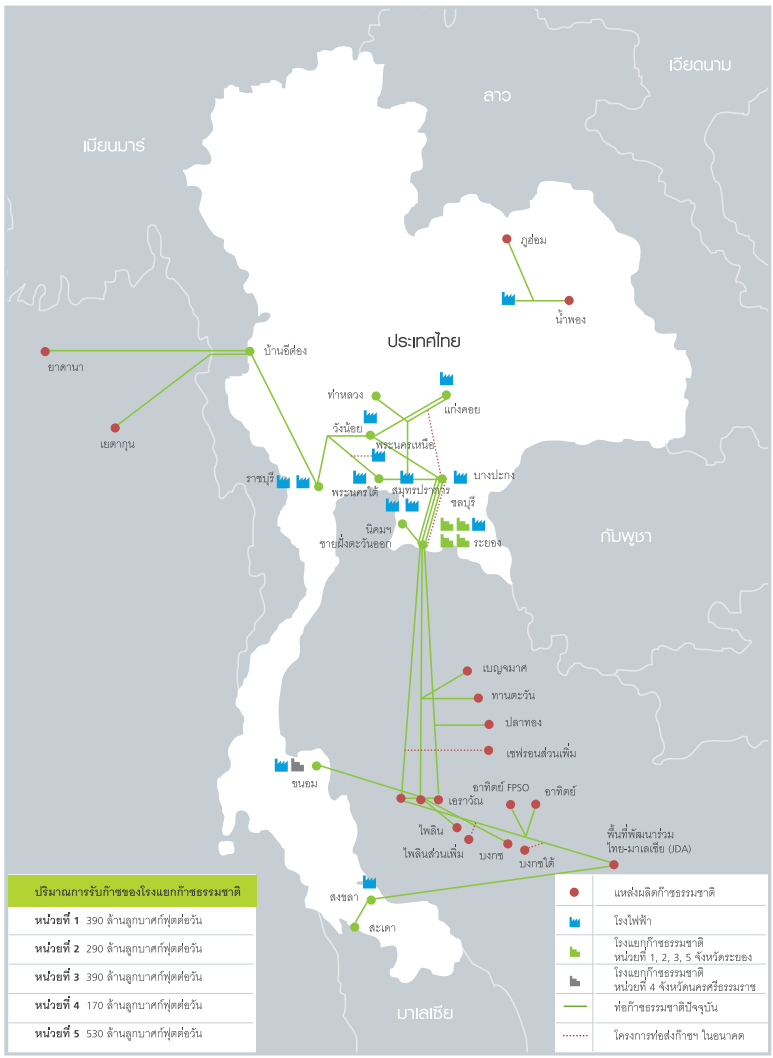
การย้ายที่ของปิโตรเลียมจากหินต้นกำเนิดไปสู่หินกักเก็บในโครงสร้างประทุนคว่ำ

natural gas ก๊าซธรรมชาติ

ก๊าซที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติจากการทับถมของซากพืชซากสัตว์รวมกับโคลนตมเป็นเวลานานนับร้อยล้านปี มักพบอยู่ร่วมกับแหล่งน้ำมันดิบ ในความหมายทั่วไปเป็นก๊าซผสมของสารประกอบไฮโดรคาร์บอนอิ่มตัวหลายชนิด ประกอบด้วยก๊าซมีเทน (CH_4) เป็นส่วนใหญ่ อาจมีก๊าซอีเทน (C_2H_6) โพรเพน (C_3H_8) และบิวเทน (C_4H_{10}) ปนอยู่บ้าง นอกจากนี้อาจมีก๊าซเจือปนที่มีกำมะถันเป็นองค์ประกอบ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ไนโตรเจน ฮีเลียม และความชื้นอยู่ด้วย ในประเทศไทยพบแหล่งก๊าซธรรมชาติทั้งบนบกและในทะเล และเริ่มผลิตเชิงพาณิชย์ได้ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2524

natural gas pipeline system ระบบท่อขนส่งก๊าซธรรมชาติ

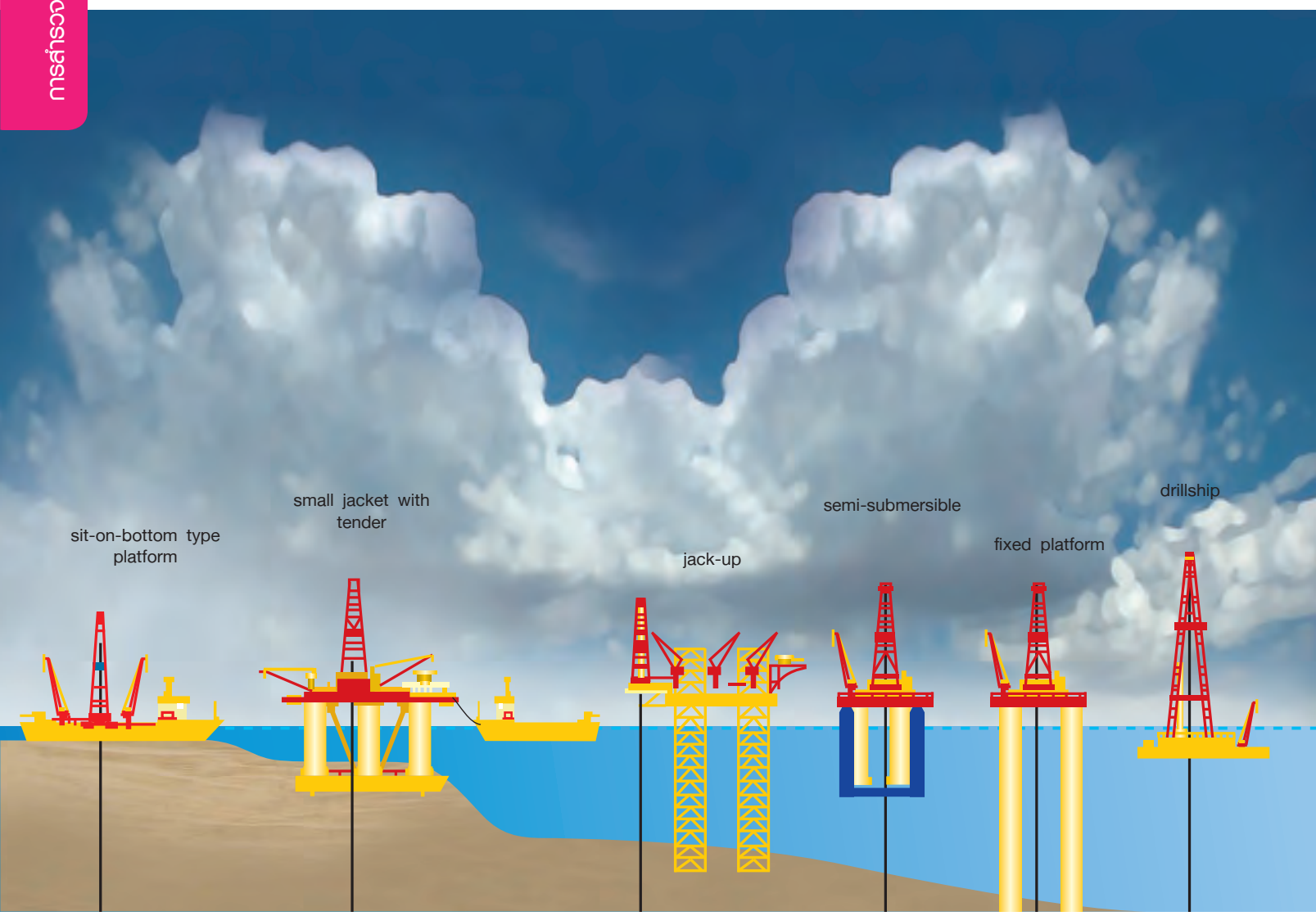
โครงข่ายท่อส่งก๊าซประกอบด้วยระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติ (transmission pipeline) สำหรับขนส่งก๊าซจากแหล่งผลิตทั้งบนบกและในทะเลไปยังโรงแยกก๊าซและโรงไฟฟ้า และระบบท่อจัดจำหน่ายก๊าซธรรมชาติ (distribution pipeline) สำหรับส่งก๊าซต่อไปยังลูกค้าอุตสาหกรรม ท่อขนส่งก๊าซธรรมชาติเส้นแรกของไทยเป็นท่อในทะเลมีความยาว 425 กิโลเมตร ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 34 นิ้ว ส่วนที่ต่อขึ้นฝั่งไปยังโรงไฟฟ้าเป็นท่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 28 นิ้ว ระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติประกอบด้วยท่อในทะเลและท่อบนบก มีความยาวรวมกัน 3,539 กิโลเมตร ส่วนที่เป็นท่อในทะเล (1,975 กิโลเมตร) ได้แก่ ระบบท่อที่ต่อจากแหล่งก๊าซธรรมชาติในอ่าวไทยมาขึ้นฝั่งที่จังหวัดระยอง (เชื่อมต่อที่โรงแยกก๊าซธรรมชาติหน่วยที่ 1, 2, 3, 5 ของจังหวัดระยอง) และระบบท่อที่ต่อจากแหล่งเอราวัณและแหล่งบงกชมาขึ้นฝั่งที่อำเภอขนอม จังหวัดนครศรีธรรมราช ส่วนที่เป็นท่อบนบก (1,564 กิโลเมตร) แบ่งเป็นระบบท่อฝั่งตะวันออก (จากโรงแยกก๊าซจังหวัดระยองไปยังโรงไฟฟ้าระยอง บางปะกง พระนครใต้ วังน้อย ที่อำเภอท่าหลวง จังหวัดพระนครศรีอยุธยา และอำเภอแก่งคอย จังหวัดสระบุรี) และระบบท่อฝั่งตะวันตก (เชื่อมต่อจากชายแดนไทยและสหภาพพม่า จังหวัดกาญจนบุรี มายังโรงไฟฟ้าจังหวัดราชบุรี) ภายหลังระบบท่อทั้งสองฝั่งได้เชื่อมโยงเป็นระบบเดียวกันโดยท่อส่งก๊าซธรรมชาติราชบุรี-วังน้อย ช่วยเพิ่มความยืดหยุ่นในการนำก๊าซธรรมชาติจากทั้งอ่าวไทยและสหภาพพม่ามาใช้ทดแทนกันได้ในกรณีจำเป็น ระบบท่อจัดจำหน่ายก๊าซธรรมชาติเป็นท่อย่อยที่เชื่อมต่อจากระบบท่อส่งผ่านไปยังลูกค้าอุตสาหกรรม ความยาว 770 กิโลเมตร เพื่อจำหน่ายก๊าซให้ลูกค้าอุตสาหกรรมและรองรับความต้องการใช้ก๊าซธรรมชาติที่คาดว่าจะเพิ่มสูงขึ้นในระยะเวลา 10-15 ปีข้างหน้า ตลอดจนเตรียมพร้อมรองรับการเปิดเสรีธุรกิจก๊าซธรรมชาติและการดำเนินโครงข่ายระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติในภูมิภาคอาเซียนด้วย ระบบท่อขนส่งก๊าซธรรมชาติลงทุนและดำเนินการโดย บมจ. ปตท.



แผนที่แสดงเครือข่ายท่อส่งก๊าซธรรมชาติในประเทศไทย

offshore drilling rig แท่นเจาะในทะเล

แท่นเจาะที่ใช้สำรวจปิโตรเลียม (ดู petroleum) ในทะเลมีหลายชนิดขึ้นอยู่กับสภาพของพื้นใต้ทะเลและระดับความลึกของน้ำทะเล โดยทั่วไปมีอยู่ 2 ประเภท คือ ประเภทที่มีแท่นเจาะหยั่งลงในพื้นใต้ทะเล และประเภทลอยตัวโดยยึดติดกับพื้นใต้ทะเลด้วยสมอ หรือใช้เครื่องยนต์ใบพัดที่ควบคุมด้วยระบบคอมพิวเตอร์คอยปรับระดับและตำแหน่งเรือให้อยู่กับที่



แท่นเจาะประเภทต่างๆ (จากซ้ายไปขวา) 1. แท่นเจาะที่ตัวแท่นวางอยู่บนพื้นใต้ทะเล (sit-on-bottom type platform) ใช้เจาะในที่ระดับน้ำลึกไม่เกิน 50 ฟุต 2. แท่นเจาะที่มีขาแท่นขนาดเล็กตรึงอยู่กับพื้นใต้ทะเลและมีเรือลำเลียงเครื่องมือกับอุปกรณ์การเจาะ (small jacket with tender) ใช้เจาะในที่ระดับน้ำลึก 50-150 ฟุต 3. แท่นเจาะแจ็กอัป (jack-up) สามารถปรับระดับความสูงของแท่นเจาะได้ ใช้เจาะในที่ระดับน้ำลึกไม่เกิน 400 ฟุต 4. แท่นเจาะเซมิ-ซับเมอร์ซิเบิล (semi-submersible) มีทั้งชนิดเจาะในที่ระดับน้ำลึกไม่เกิน 4,000 ฟุตและชนิดเจาะในระดับน้ำลึกไม่เกิน 6,500 ฟุต 5. แท่นเจาะที่มีขาแท่นตรึงอยู่กับพื้นใต้ทะเล (fixed platform) เดิมใช้เจาะในที่ระดับน้ำลึกไม่เกิน 1,500 ฟุต แต่ได้รับการปรับปรุงจนปัจจุบันสามารถเจาะได้ที่ระดับน้ำลึกไม่เกิน 3,000 ฟุต 6. เรือเจาะ (drillship) ใช้เจาะในที่ระดับน้ำลึกถึง 10,000 ฟุต

oil field แหล่งน้ำมัน

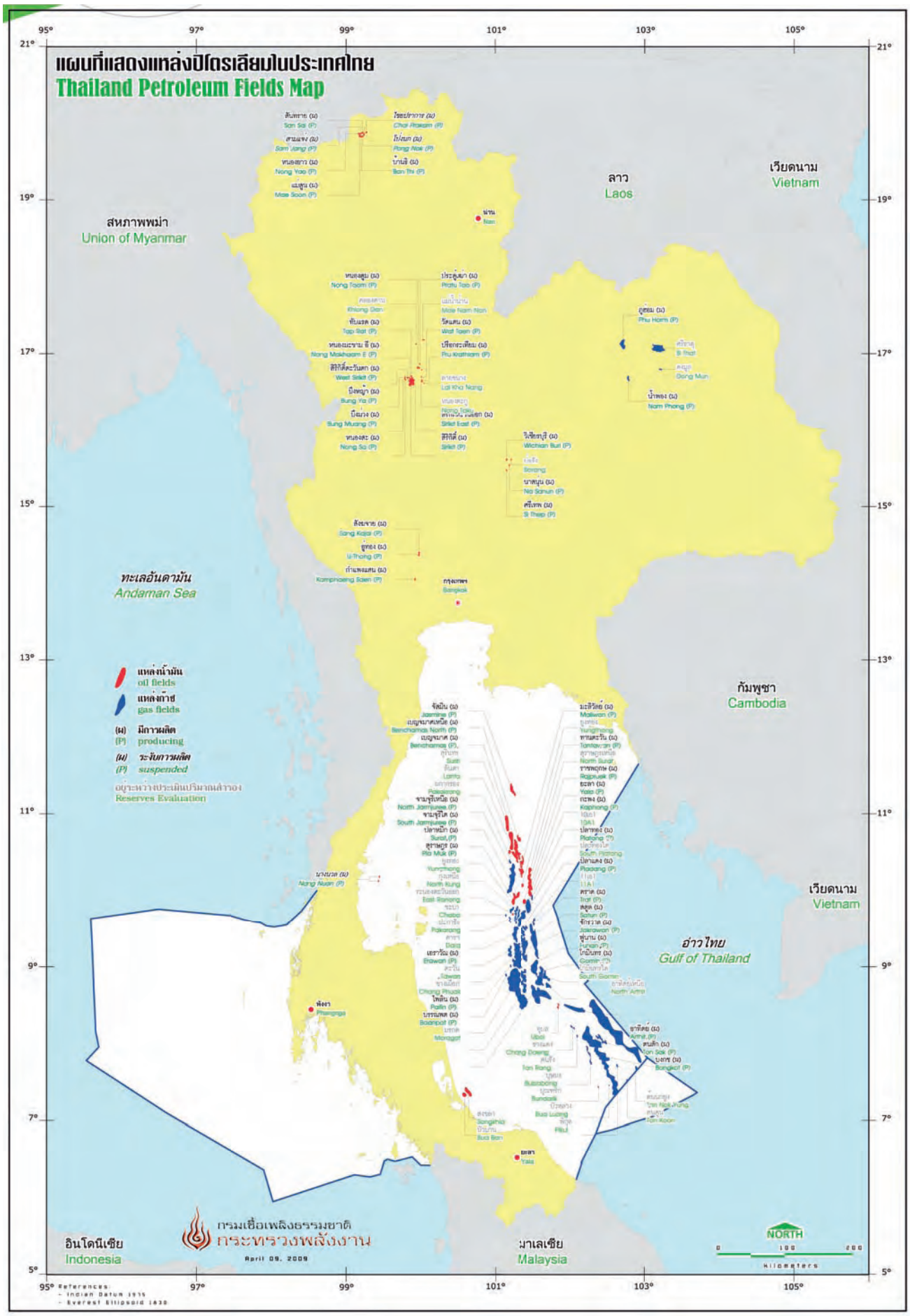
พื้นที่ใต้ดินทั้งบนบกและในทะเลที่มีแหล่งกักเก็บ (ดู reservoir) สารประกอบไฮโดรคาร์บอน มีหินเนื้อแน่นปิดทับ การสำรวจหาแหล่งน้ำมันทำได้โดยวิธีการทางธรณีวิทยาและวิธีการทางฟิสิกส์เพื่อสำรวจหาแหล่งต้นกำเนิดหรือหินกักเก็บ เมื่อพบว่าบริเวณใดน่าจะเป็นแหล่งน้ำมันที่มีปริมาณมากพอในเชิงพาณิชย์ จึงทำการพัฒนาต่อไป ในแหล่งที่พบน้ำมันมักพบก๊าซธรรมชาติ (ดู natural gas) รวมอยู่ด้วย ภูมิภาคที่มีแหล่งน้ำมันมากคือตะวันออกกลาง โดยเฉพาะอย่างยิ่งประเทศซาอุดิอาระเบีย อิหร่าน อิรัก คูเวต การ์ตา ในแอฟริกา เช่น ประเทศลิเบีย และแอลจีเรีย ในทะเลแคริบเบียน และในยุโรปบริเวณทะเลเหนือ เป็นต้น นอกจากนี้มีการพบแหล่งน้ำมันใหม่ๆ ในรัสเซียและประเทศที่เกิดขึ้นหลังการล่มสลายของสหภาพโซเวียต เช่น คาซัคสถาน

oil fields in Thailand แหล่งน้ำมันในประเทศไทย

ประเทศไทยมีทั้งแหล่งน้ำมันดิบบนบกและแหล่งน้ำมันดิบในทะเล แหล่งน้ำมันที่พบเป็นแห่งแรกคือ แหล่งน้ำมันฝาง จังหวัดเชียงใหม่ เป็นแหล่งประเภทที่มีน้ำมันไหลซึมขึ้นมาให้เห็นบนพื้นดิน (ดู oil seep) กรมรถไฟเริ่มจ้างผู้เชี่ยวชาญต่างประเทศเข้าไปเจาะสำรวจตั้งแต่ พ.ศ. 2464 ปัจจุบันอยู่ในความดูแลของ กรมการพลังงานทหาร กระทรวงกลาโหม

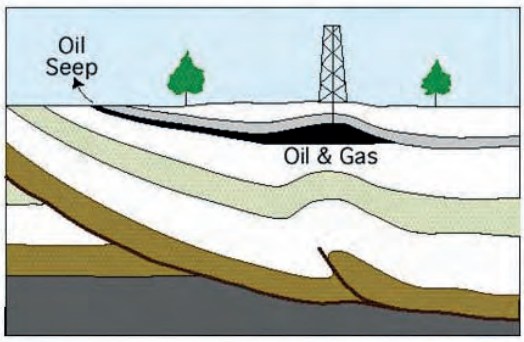
แหล่งน้ำมันดิบบนบกแหล่งแรกที่ผู้รับสัมปทาน (ดู concessionaire) สำรวจพบและเริ่มผลิตเมื่อต้นปี พ.ศ. 2526 คือแหล่งน้ำมันสิริกิติ์ที่อำเภอลานกระบือ จังหวัดกำแพงเพชร รวมน้ำมันดิบที่จำหน่ายไปแล้วจากกลุ่มแหล่งสิริกิติ์จนถึงสิ้นปี พ.ศ. 2551 เป็นปริมาณ 184 ล้านบาร์เรล มูลค่าประมาณ 162,272 ล้านบาท นอกจากนั้นผู้รับสัมปทานปิโตรเลียมยังค้นพบแหล่งน้ำมันบนบกขนาดเล็กอีกหลายแหล่ง เช่น ที่จังหวัดกำแพงเพชร เพชรบูรณ์ สุพรรณบุรี และนครปฐม ซึ่งมีการผลิตน้ำมันดิบจนถึงสิ้นปี พ.ศ. 2551 รวมแล้วประมาณ 4.68 ล้านบาร์เรล

แหล่งน้ำมันดิบในอ่าวไทยพบครั้งแรกที่แหล่งนางนวล อยู่ห่างจากชายฝั่งจังหวัดสุราษฎร์ธานีประมาณ 30 กิโลเมตร ต่อมาได้พบน้ำมันดิบอีกหลายแหล่งในอ่าวไทย คือ แหล่งทานตะวัน เบญจมาศ มะลิวัลย์ จามจุรี ราชพฤกษ์ ลันตา ปลาทอง กะพง ปลาหมึก สุราษฎร์ ยะลา ปลาแดง จัสมิน บัวหลวง และสงขลา แหล่งที่ผลิตและจำหน่ายน้ำมันดิบไปแล้วมากที่สุดเป็นกลุ่มของแหล่งเบญจมาศ มะลิวัลย์ จามจุรี จนถึงสิ้นปี พ.ศ. 2551 รวมกันประมาณ 129 ล้านบาร์เรล มูลค่าประมาณ 242,532 ล้านบาท


แผนที่แสดงแหล่งปิโตรเลียมในประเทศไทย
Thailand Petroleum Fields Map
ลาว
Laos
เวียดนาม
Vietnam
สหภาพพม่า
Union of Myanmar
ทะเลอันดามัน
Andaman Sea
กัมพูชา
Cambodia
อ่าวไทย
Gulf of Thailand
แหล่งน้ำมัน
oil fields
แหล่งก๊าซ
gas fields
(u) มีการผลิต
(P) producing
(u) ระงับการผลิต
(P) suspended
อยู่ระหว่างประเมินปริมาณสำรอง
Reserves Evaluation
อินโดนีเซีย
Indonesia
มาเลเซีย
Malaysia
กรมเชื้อเพลิงธรรมชาติ
กระทรวงพลังงาน
April 09, 2009
NORTH
Kilometers
References:
- Indian Datum 1975
- Everest Ellipsoid 1830

oil seep บ่อน้ำมันซึม

น้ำมันจากแหล่งกักเก็บใต้พื้นดินที่ซึมขึ้นมาสู่ผิวดิน เกิดขึ้นได้เมื่อหินเนื้อแน่นที่ปิดทับชั้นน้ำมันเกิดรอยแตก หรือชั้นน้ำมันและหินปิดทับถูกแรงกระทำภายในโลกดันให้ชั้นหินเอียง ต่อมาเปลือกโลกบริเวณนี้เกิดการยกตัว ในขณะที่หินปิดทับด้านบนค่อยๆ ถูกกัดกร่อนจนหลุดหายไป การกัดกร่อนนี้ดำเนินต่อไปเป็นเวลานานจนถึงบางส่วนของชั้นหินกักเก็บน้ำมัน ทำให้เห็นเป็นบ่อน้ำมันโผล่ขึ้นมา เช่นที่อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่



ภาพแสดงบ่อน้ำมันดิบและก๊าซที่ผิวดิน (gas seep) ที่รัฐแคลิฟอร์เนีย ประเทศสหรัฐอเมริกา โดยมีแหล่งน้ำมัน (oil field) กักเก็บอยู่ใต้พื้นดิน

oil shale หินน้ำมัน

หินดินดาน (ดู shale) สีน้ำตาลอ่อนจนถึงน้ำตาลแก่มีสารอินทรีย์ที่เรียกว่าเคโรเจน (ดู kerogen) ซึ่งเป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอนแทรกอยู่ในเนื้อหิน จุดไฟติด ชาวบ้านจึงเรียกว่าหินติดไฟหรือหินดินดานน้ำมัน สามารถกลั่นสลายเป็นน้ำมันเพื่อนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงและประโยชน์อื่นๆได้ แหล่งหินน้ำมันที่สำคัญในประเทศไทยได้แก่ แหล่งที่อำเภอแม่สอด-แม่ระมาด และที่อำเภออุ้มผาง จังหวัดตาก แหล่งบ้านป่าคา อำเภอลี้ จังหวัดลำพูน และแหล่งที่อำเภอเมือง จังหวัดกระบี่

operator ผู้ดำเนินงาน

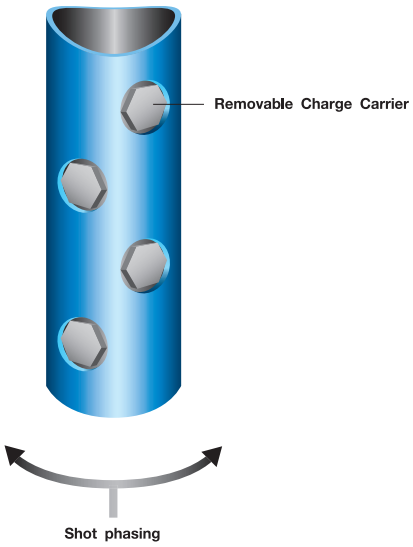
ผู้ปฏิบัติงานที่ทำหน้าที่สำรวจและผลิตปิโตรเลียม (ดู petroleum) ที่เป็นตัวแทนผู้รับสัมปทาน (ดู concessionaire) หรือผู้ร่วมทุนรายอื่น (ดู exploration block ประกอบ)

ผู้ดำเนินงาน (ข้อมูล ณ วันที่ 20 พ.ค. 2550)

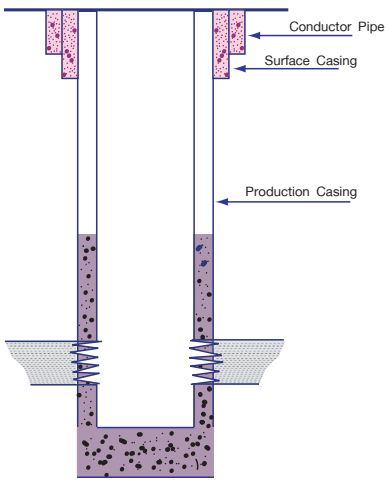
ลำดับ	ผู้ดำเนินงานบนบก	ผู้ดำเนินงานในทะเล
1	บริษัท ปตท. สผ. สยาม จำกัด PTTEP Siam, Ltd.	**1. พื้นที่ทับซ้อนไทย-กัมพูชา** บริษัท Thailand Blocks 5 and 6 LLC Thailand Blocks 5 and 6 LLC
2	บริษัท ปตท. สผ. อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด PTTEP International Limited	บริษัท บริติช แก๊ส เอเชีย อิงค์ British Gas Asia Inc.
3	บริษัท ปตท. สผ. (ประเทศไทย) จำกัด PTTEP (Thailand) Limited	บริษัท เชฟรอน ประเทศไทย สำรวจและผลิตปิโตรเลียม จำกัด Chevron Thailand Exploration and Production Co., Ltd.
4	บริษัท เอ็กซอนโมบิล เอ็กซ์โพลเรชั่น แอนด์ โพรดักชั่น โคราช อิงค์ Exxon Mobil Exploration and Production Khorat Inc.	บริษัท ปตท. สำรวจและผลิตปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน) PTT Exploration and Production Public Company Limited
5	บริษัท เฮสส์ (ไทยแลนด์) จำกัด Hess (Thailand) Ltd.	บริษัท ปตท. สผ. อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด PTTEP International Limited
6	บริษัท ซิโน-ยูเอส ปิโตรเลียม อิงค์ Sino-U.S. Petroleum Inc	**2. พื้นที่ในส่วนของประเทศไทย** บริษัท เชฟรอน ประเทศไทย สำรวจและผลิตปิโตรเลียม จำกัด Chevron Thailand Exploration and Production Co., Ltd.
7	บริษัท แพน โอเรียนท์ เอ็นเนอยี่ (ไทยแลนด์) จำกัด Pan Orient Energy (Thailand) Ltd.	บริษัท เชฟรอน ออฟชอร์ (ประเทศไทย) จำกัด Chevron Offshore (Thailand) Ltd.
8	บริษัท แพน โอเรียนท์ เอ็นเนอยี่ (สยาม) จำกัด Pan Orient Energy (Siam) Ltd.	บริษัท เชฟรอน ปัตตานี จำกัด Chevron Pattani., Ltd.
9	บริษัท แพน โอเรียนท์ รีซอสเซส (ประเทศไทย) จำกัด Pan Orient Resources (Thailand) Ltd.	บริษัท เชฟรอน ปิโตรเลียม (ประเทศไทย) จำกัด Chevron Petroleum (Thailand) Ltd.
10	บริษัท ซีเอ็นพีซีเอชเค (ไทยแลนด์) จำกัด CNPCHK (Thailand) Limited	บริษัท ปตท.สำรวจและผลิตปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน) PTT Exploration and Production Public Company Limited
11	บริษัท อพิโก (โคราช) จำกัด Apico (Khorat) Limited	บริษัท ปตท. สผ. สยาม จำกัด PTTEP Siam Limited
12	บริษัท อพิโก แอลแอลซี จำกัด Apico LLC	บริษัท ปตท. สผ. (ประเทศไทย) จำกัด PTTEP (Thailand) Limited
13	บริษัท สยาม โมเอโกะ จำกัด Siam Moeco Co., Ltd.	บริษัท ปตท. สผ. โครงการไทย จำกัด PTTEP Thai Projects Company Limited
14	บริษัท อะดานิ เวลสพัน เอ็กซพลอเรชั่น จำกัด Adani Welspun Exploration Limited	บริษัท เพิร์ล ออย (ประเทศไทย) จำกัด Pearl Oil (Thailand) Limited
15	บริษัท เจเอสเอ็กซ์ เอ็นเนอร์ยี่ (ประเทศไทย) จำกัด JSX Energy (Thailand) Ltd.	บริษัท เพิร์ล ออย (อมตะ) จำกัด Pearl Oil (Amata) Limited
16	บริษัท ทวินซา ออยล์ จำกัด Twinza Oil Limited	บริษัท เพิร์ล ออย ออฟชอร์ จำกัด Pearl Oil Offshore Limited
17	บริษัท ซาลาแมนเดอร์ เอ็นเนอร์ยี (อี&พี) จำกัด Salamander Energy (E&P) Limited	บริษัท เพิร์ล ออย (อ่าวไทย) จำกัด Pearl Oil (Aoa Thai) Limited.
18	บริษัท นอร์ธเทิร์น กัลฟ์ ออย (ประเทศไทย) จำกัด Northern Gulf Oil (Thailand) Co., Ltd.	บริษัท เพิร์ล ออย บางกอก จำกัด Pearl Oil (Bangkok) Limited
19	บริษัท อ่าวสยามมารีน จำกัด Auo Siam Marine Co., Ltd.	บริษัท เพิร์ล ออย (ปิโตรเลียม) จำกัด Pearl Oil (Petroleum) Limited
20	บริษัท ซิตา ออยล์ เอ็กซพลอเรชั่น เฮ้าส์, อิงค์ Sita Oil Exploration House, Inc.	บริษัท โซโค เอ็กซ์พลอเรชั่น (ประเทศไทย) จำกัด Soco Exploration (Thailand) Co., Ltd.
21	บริษัท คาร์นาวอน ปิโตรเลียม จำกัด Carnarvon Petroleum Limited	บริษัท นิวคอสตอล (ประเทศไทย) จำกัด NuCoastal (Thailand) Limited
22	บริษัท เพิร์ล ออย (รีซอสเซส) จำกัด Pearl Oil (Resources) Limited	บริษัท ซิตา ออยล์ เอ็กซพลอเรชั่น เฮ้าส์, อิงค์ Sita Oil Exploration House, Inc.
23	บริษัท มิตรา เอ็นเนอร์ยี่ จำกัด Mitra Energy Limited	**3. พื้นที่ในทะเลอันดามัน** บริษัท ปตท. สผ. สยาม จำกัด PTTEP Siam Limited
24	บริษัท ทาเทกซ์, แอลแอลซี Tatex Thailand, LLC	

perforation การทำให้เกิดรอยแตกในชั้นหินกักเก็บ

การยิงกระแทกภายในผนังหลุมเจาะด้วยปืนยิงปรุผนัง (perforating gun) ทำให้กระสุนโลหะทะลุผ่านท่อกรุ ชั้นซีเมนต์ และชั้นหินข้างผนังหลุมเจาะ เกิดรอยแตกในชั้นหินเป็นช่องทางให้ปิโตรเลียมไหลเข้ามาในหลุมได้สะดวกขึ้น



ปืนยิงปรุผนังที่หย่อนลงไปในหลุมเจาะและมีช่อง (removable charge carrier) สำหรับยิงลูกกระสุนโลหะทะลุให้ท่อกรุ (production casing) และชั้นซีเมนต์เข้าไปในชั้นหินกักเก็บปิโตรเลียม



ผลการยิงทะลุผนังท่อกรุเข้าไปในชั้นหินกักเก็บปิโตรเลียม

permeability สภาพให้ซึมผ่านได้

ความสามารถในการยอมให้ของไหลซึมผ่านช่องว่างในเนื้อหิน แสดงค่าในหน่วยดาร์ซี (darcy) หินทรายกักเก็บปิโตรเลียมที่ดีจะมีค่าสภาพให้ซึมผ่านได้ของหิน 50-100 ดาร์ซี ขึ้นไป

petroleum ปิโตรเลียม

สารผสมของสารประกอบไฮโดรคาร์บอนที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติจากการทับถมของซากพืชซากสัตว์รวมกับโคลนตมเป็นเวลานานนับร้อยล้านปี อาจมีสภาพเป็นของเหลว ก๊าซ หรือของแข็ง และสารเจือปนอื่นๆ ที่มีกำมะถันและไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบ ครอบคลุมน้ำมันดิบ ก๊าซธรรมชาติ (ดู natural gas) และคอนเดนเสท (ดู condensate)

Petroleum Committee คณะกรรมการปิโตรเลียม

คณะบุคคลที่ประกอบด้วยปลัดกระทรวงพลังงานในฐานะประธานกรรมการ อธิบดีกรมเชื้อเพลิงธรรมชาติ อธิบดีกรมที่ดิน อธิบดีกรมประมง อธิบดีกรมป่าไม้ อธิบดีกรมสรรพากร ผู้แทนกระทรวงกลาโหม ผู้แทนกระทรวงการคลัง ผู้แทนกระทรวงอุตสาหกรรม และบุคคลซึ่งคณะรัฐมนตรีแต่งตั้งอีกไม่เกินหกคนในฐานะกรรมการ มีอำนาจและหน้าที่ตามบทบัญญัติแห่งพระราชบัญญัติปิโตรเลียม และมีหน้าที่ให้คำปรึกษา คำแนะนำ และความเห็นแก่รัฐมนตรีในเรื่องต่อไปนี้

1. การให้สัมปทาน
2. การต่อระยะเวลาสำรวจปิโตรเลียม
3. การต่อระยะเวลาผลิตปิโตรเลียม
4. การขยายอายุสัมปทาน
5. การอนุญาตให้ผู้รับสัมปทานรับบริษัทอื่นเข้าร่วมประกอบกิจการปิโตรเลียม
6. การอนุญาตให้โอนสัมปทาน
7. การเพิกถอนสัมปทาน
8. การสั่งให้ผู้รับสัมปทานจัดหาปิโตรเลียมเพื่อใช้ในราชอาณาจักร
9. การห้ามส่งปิโตรเลียมออกนอกราชอาณาจักร
10. การสั่งให้ผู้รับสัมปทานเสียค่าภาคหลวงเป็นปิโตรเลียม
11. การชำระค่าภาคหลวงเป็นเงินตราต่างประเทศ
12. การลดหย่อนค่าภาคหลวงให้แก่ผู้รับสัมปทาน
13. เรื่องอื่นตามที่รัฐมนตรีมอบหมาย

petroleum contractor ผู้รับจ้างเหมาโดยตรงของผู้รับสัมปทาน

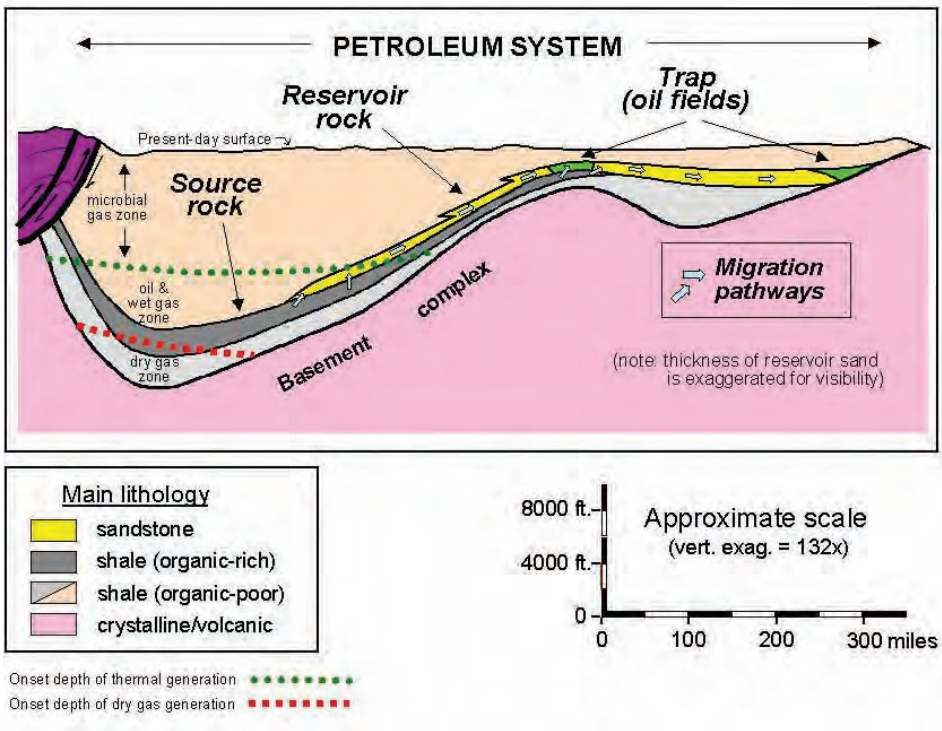
ผู้ปฏิบัติงานที่มีความชำนาญเฉพาะด้านและรับผิดชอบดำเนินการแทนผู้รับสัมปทาน (ดู concessionaire) การประกอบธุรกิจสำรวจและผลิตปิโตรเลียม (ดู petroleum) มีขนาดใหญ่มากทั้งต้องการความชำนาญเฉพาะทาง ผู้รับสัมปทานไม่ได้ดำเนินการเองทั้งหมด ต้องจ้างเหมาบริษัทที่มีความชำนาญในด้านต่างๆ เช่น การจัดจ้างคนงาน การจัดหาเครื่องมือเครื่องใช้ การจัดการด้านวัตถุระเบิด การบิน การเจาะ การทดสอบหลุมเจาะ การสร้างแท่นผลิต เป็นต้น ตัวอย่างผู้รับจ้างเหมาโดยตรง เช่น บจ. อมฤตแอนด์แอสโซซิเอทส์ (ลอจิสติกส์) บจ. ชลัมเบอร์เจอร์ โอเวอร์ซีส์, เอส. เอ. (การเจาะ, การจัดการหลุมเจาะ) บจ. เอ็ซโปร โอเวอร์ซีส์ อิงค์ (การจัดการสารกัมมันตรังสี) บจ. ซียูอีแอล (การสร้างแท่นผลิต)

petroleum income tax ภาษีเงินได้ปิโตรเลียม

ภาษีเงินได้ที่ผู้รับสัมปทาน ที่มีกำไรสุทธิจากการประกอบกิจการปิโตรเลียม (ดู petroleum) ต้องเสียให้แก่กรมสรรพากร กระทรวงการคลัง ทั้งนี้เป็นไปตามพระราชบัญญัติภาษีเงินได้ปิโตรเลียม พ.ศ. 2514 ที่แก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติภาษีเงินได้ปิโตรเลียม (ฉบับที่ 4) พ.ศ. 2532 ในปี พ.ศ. 2551 กรมสรรพากรจัดเก็บภาษีเงินได้จากการประกอบกิจการปิโตรเลียมได้เป็นจำนวนเงิน 65,767 ล้านบาท บริษัทที่มีรายได้หลังจากหักค่าใช้จ่ายแล้วและเริ่มเสียภาษีเงินได้ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2528 ถึงปี พ.ศ. 2551 มีจำนวน 22 บริษัท รวมภาษีเงินได้ที่จัดเก็บได้ตั้งแต่มีการประกอบกิจการปิโตรเลียมในประเทศทั้งหมดประมาณ 408,315 ล้านบาท

petroleum system ระบบการเกิดแหล่งปิโตรเลียม

ระบบการเกิดแหล่งปิโตรเลียม (ดู petroleum) ที่ประกอบด้วยปัจจัยสำคัญ 8 ประการ คือ 1. หินต้นกำเนิดที่มีสารอินทรีย์อยู่มาก (ดู source rock) 2. สภาวะเหมาะสมที่จะเปลี่ยนสารอินทรีย์ให้กลายสภาพเป็นปิโตรเลียม (ดู maturity) 3. มีช่องทางให้ปิโตรเลียมที่เกิดแล้วย้ายที่ได้ (ดู migration) 4. แหล่งกักเก็บ (ดู reservoir) 5. หินเนื้อแน่นปิดทับหินกักเก็บ (ดู seal) 6. ลักษณะโครงสร้างกักกั้นไม่ให้ปิโตรเลียมไหลไปที่อื่น (ดู trap) 7. ช่วงเวลาที่เหมาะสม (timing) และ 8. การเก็บรักษาอยู่ในโครงสร้างนั้นได้ไม่มีรอยแตกให้รั่วไหลขึ้นสู่ผิวดิน (preservation)



ปัจจัยต่างๆ ที่ทำให้เกิดแหล่งน้ำมัน (oil field)

pipeline ท่อขนส่งปิโตรเลียม

ท่อสำหรับขนส่งน้ำมันหรือก๊าซธรรมชาติ (ดู natural gas) ทั้งบนบกและในทะเล

การวางท่อก๊าซธรรมชาติในทะเลไทยด้วยเรือวางท่อ โดยทำการเชื่อมท่อบนเรือก่อนจะหย่อนลงทะเลทางด้านท้ายเรือในขณะที่เรือเคลื่อนที่ไปข้างหน้า การวางท่อในอ่าวไทยซึ่งมีความลึกของท้องทะเลไม่เกิน 70-80 เมตรใช้วิธีการวางท่อแบบตัวเอส (S Lay)

การวางท่อส่งก๊าซธรรมชาติบนบกด้วยการฝังท่อลงในดินที่ระดับความลึก 1-1.5 เมตร จากนั้นจึงทำการกลบให้เรียบร้อยและปักป้ายแสดงเขตวางท่อก๊าซซึ่งห้ามทำการขุดเจาะก่อสร้างใดๆ ในระยะ 5 เมตร ทั้งซ้ายและขวาจากแนวท่อก๊าซ แต่เจ้าของพื้นที่ยังคงปลูกพืชล้มลุก เช่น ข้าวและพืชไร่ได้ตามปกติ

pipeline inspection gauge (PIG) กระสวยตรวจสอบภายในท่อ (พิก)

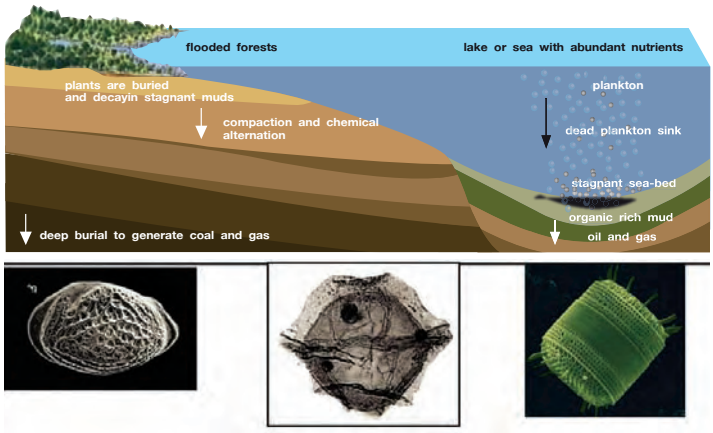
อุปกรณ์ที่ใส่เข้าไปในท่อส่งน้ำมันหรือก๊าซ (ดู pipeline) เพื่อทำความสะอาดท่อ เพื่อตรวจดูว่ามีส่วนใดของท่อสึกกร่อนหรือชำรุด หรือเพื่อวัดค่าต่างๆ โดยเคลื่อนที่ไปตามแรงดันของของไหล อาจมีลักษณะเป็นลูกยางแข็ง พลาสติก หรือแท่งโลหะที่มีอุปกรณ์รับรู้ติดตั้งอยู่ด้วย (sensor) กระสวยตรวจสอบภายในท่อมีหลายชนิดขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ในการใช้งาน เช่น โฟมพิก (foam PIG) ใช้สำหรับการตรวจสภาพท่อเป็นครั้งแรกเพื่อประเมินความเหมาะสมกับพิกชนิดอื่นๆ ที่จะนำมาใช้ คัพพิก (cup PIG) ใช้สำหรับไล่สิ่งสกปรกและของเหลวออกจากท่อ คลีนนิงพิก (cleaning PIG) ใช้ขูดสิ่งสกปรกให้หลุดออกจากผนังท่อและไล่ออกจากท่อ เกจจิงพิก (gauging PIG) ใช้ตรวจหาการบุบเบี้ยวและรัศมีความโค้งของท่อ เอฟเอ็มแอลพิก (FML PIG) ใช้ตรวจหาตำแหน่งที่เกิดการผุกร่อนทั้งภายในและภายนอกท่อ จีโอเมทรีพิก (geometry PIG) ใช้ตรวจสอบความกลมและการบุบเนื่องจากแรงภายนอก เป็นต้น (ดู pipeline inspection gauge หมวดลอจิสติกส์ ประกอบ)

กระสวยตรวจสอบภายในท่อ

plain ที่ราบ
ภูมิประเทศที่ราบเรียบหรือมีลักษณะเป็นลูกคลื่น โดยปกติ ความสูงต่ำของพื้นที่ในบริเวณนั้นจะแตกต่างกันไม่เกิน 150 เมตร

plankton แพลงก์ตอน
สิ่งมีชีวิตขนาดเล็กทั้งที่เป็นพืชและสัตว์ ล่องลอยอยู่ในน้ำจืดและน้ำทะเลตามการเคลื่อนไหวของน้ำ แพลงก์ตอนในยุคดึกดำบรรพ์เมื่อตายลงจะทับถมรวมกับตะกอน และจมลึกลงเรื่อยๆ ในขณะที่มีตะกอนดินทรายชุดใหม่มาทับถมอย่างต่อเนื่อง ความกดดันจากตะกอนดินทรายชุดใหม่รวมทั้งจากผืนน้ำและความร้อนภายในโลกในสภาวะที่เหมาะสมจะแปรเปลี่ยนตะกอนให้กลายเป็นหินและเปลี่ยนซากแพลงก์ตอนให้กลายเป็นต้นกำเนิดของปิโตรเลียมในที่สุด

Origin of oil & gas

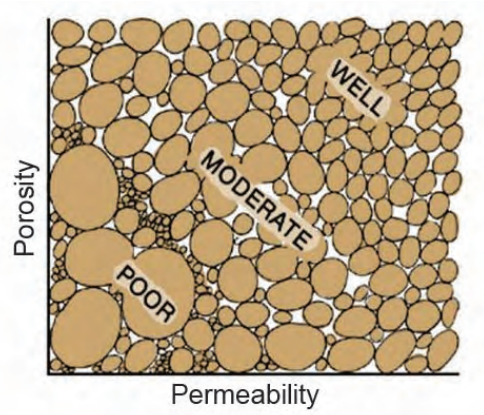


แพลงก์ตอนชนิดต่างๆ ที่ตายทับถมรวมกับตะกอนในทะเลสาบหรือทะเลสมัยดึกดำบรรพ์

plateau ที่ราบสูง
ที่ราบซึ่งอยู่สูงกว่าระดับผิวโลกโดยรอบตั้งแต่ 300 เมตรขึ้นไป เช่น ที่ราบสูงโคราช

play โครงสร้างที่อาจจะมีปิโตรเลียมกักเก็บ
คำเฉพาะที่ใช้เรียกโครงสร้างที่อาจจะมีปิโตรเลียมกักเก็บอยู่ ประเมินจากข้อมูลธรณีวิทยาเบื้องต้น (ดู lead และ prospect ประกอบ)

porosity ความพรุน
อัตราส่วนระหว่างปริมาตรของช่องว่างในเนื้อหินกับปริมาตรหินทั้งก้อน ปกติความพรุนของชั้นหินกักเก็บจะอยู่ระหว่างร้อยละ 5-30



ขนาดของเม็ดทรายและช่องว่างระหว่างเม็ดทรายที่ต่างกัน ทำให้ปิโตรเลียมไหลผ่านได้มากน้อยไม่เท่ากัน

portable rig, mobile rig แท่นเจาะเคลื่อนที่
แท่นเจาะที่ใช้สำรวจปิโตรเลียม (ดู petroleum) บนบก มีโครงสร้างหอคอย (derrick) ที่ปรับเอนราบได้ติดตั้งอยู่บนรถบรรทุกขนาดใหญ่ จึงสามารถเคลื่อนย้ายแท่นเจาะได้โดยสะดวก

แท่นเจาะบนบกชนิดติดตั้งบนรถบรรทุก สามารถเคลื่อนที่ได้เร็ว

primary drive แรงขับตามธรรมชาติ
ความดันที่มีอยู่ตามธรรมชาติในแหล่งกักเก็บซึ่งจะช่วยขับน้ำมันและก๊าซให้ไหลเข้าหลุมเจาะ แรงขับตามธรรมชาติในแหล่งน้ำมันดิบ ได้แก่ ก๊าซธรรมชาติ (ดู natural gas) ที่ละลายปนอยู่กับน้ำมันดิบ (solution gas) ก๊าซธรรมชาติที่เกิดอยู่อย่างอิสระ (free gas) น้ำและแรงโน้มถ่วงของโลก แหล่งน้ำมันทุกแหล่งมีแรงขับตามธรรมชาติ 1 ชนิดเป็นอย่างน้อย บางแหล่งอาจมี 2 ชนิด แรงขับตามธรรมชาติจะลดลงเมื่อมีการผลิต (ดู artificial lift ประกอบ)

primary recovery การผลิตขั้นปฐมภูมิ, การผลิตขั้นแรก
ขั้นตอนการผลิตปิโตรเลียมโดยอาศัยความดันที่มีอยู่ตามธรรมชาติในแหล่งกักเก็บเป็นพลังขับดันน้ำมันดิบและก๊าซขึ้นมาในหลุมผลิต ในการผลิตน้ำมันดิบนั้น ปริมาณที่ผลิตได้จะขึ้นอยู่กับสมบัติของชั้นหินกักเก็บ แรงดันในชั้นหิน และสมบัติของน้ำมันดิบ โดยทั่วไปน้ำมันดิบชนิดหนักมาก (extra heavy crude oil) จะผลิตได้ประมาณร้อยละ 1-5 ชนิดหนัก (heavy crude) ร้อยละ 1-10 ชนิดหนักปานกลาง (medium crude) ร้อยละ 5-30 และชนิดเบา (light crude) ร้อยละ 10-40 ของน้ำมันดิบทั้งหมดที่มีอยู่ในแหล่งกักเก็บ (ดู secondary recovery และ tertiary recovery ประกอบ)

processing platform (PP) แท่นผลิต (พีพี)
แท่นที่ติดตั้งอุปกรณ์การผลิตต่างๆ เช่น ระบบแยกสถานะ (gas/liquid separator) ระบบเพิ่มแรงดันก๊าซ (gas compression) ระบบดูดความชื้น (dehydration) และมาตรวัด (metering) ใช้ในการแยกน้ำ น้ำมันดิบ คอนเดนเสท (ดู condensate) และก๊าซธรรมชาติ (ดู natural gas) ออกจากกัน ปัจจุบันในอ่าวไทยมีแท่นผลิตทั้งหมด 8 แท่น อยู่ที่แหล่งเอราวัณ 4 แท่น ที่แหล่งนางนวล จัสมิน เบญจมาศแหล่งละ 1 แท่น และที่พื้นที่พัฒนาร่วมไทย-มาเลเซีย 1 แท่น

production area พื้นที่ผลิต
เขตที่กำหนดให้ผู้รับสัมปทานทำการผลิตปิโตรเลียม (ดู petroleum) ได้เป็นเวลาไม่เกิน 20 ปีนับแต่วันถัดจากวันสิ้นระยะเวลาสำรวจปิโตรเลียม ทั้งนี้เป็นไปตามพระราชบัญญัติปิโตรเลียม (ฉบับที่ 4) พ.ศ. 2532 ตามข้อมูล ณ วันที่ 31 ธันวาคม พ.ศ. 2551 ประเทศไทยมีพื้นที่ผลิตปิโตรเลียมบนบกรวมทั้งสิ้นประมาณ 733 ตารางกิโลเมตร และในอ่าวไทยประมาณ 15,238 ตารางกิโลเมตร

production sharing contract (PSC) สัญญาแบ่งปันผลผลิต (พีเอสซี)
สัญญาจ้างสำรวจและผลิตปิโตรเลียมในพื้นที่พัฒนาร่วมไทย-มาเลเซีย (ดู Malaysia-Thailand Joint Development Area) โดยรัฐแบ่งผลผลิตบางส่วนมาเป็นค่าจ้าง มีข้อกำหนดและเงื่อนไขที่สำคัญ คือ ผู้ประกอบการต้องชำระค่าภาคหลวง (ดู royalty) ร้อยละ 10 แบ่งส่วนที่เป็นกำไรหลังจากหักค่าภาคหลวงและค่าใช้จ่ายแล้วให้องค์กรร่วมไทย-มาเลเซียและผู้ประกอบการฝ่ายละเท่าๆ กัน สัญญามีอายุไม่เกิน 35 ปี และผู้ประกอบการต้องเสียภาษีเงินได้ให้แก่องค์กรร่วมฯ

prospect โครงสร้างที่เชื่อว่าจะกักเก็บปิโตรเลียม
คำเฉพาะที่ใช้เรียกโครงสร้างที่เชื่อว่าจะกักเก็บปิโตรเลียม (ดู petroleum) ประเมินจากการสำรวจวัดคลื่นไหวสะเทือนซึ่งเป็นการสำรวจขั้นสุดท้ายก่อนทำการเจาะพิสูจน์ มีค่าใช้จ่ายสูง (ดู lead และ play ประกอบ)

reserve ปริมาณสำรอง
ปริมาณปิโตรเลียม (ดู petroleum) ที่สามารถนำขึ้นมาจากแหล่งกักเก็บได้ เป็นการประมาณค่าตัวเลขทั้งจากข้อมูลที่เป็นจริงและข้อมูลที่ได้จากการอนุมานเศรษฐกิจในช่วงหนึ่งๆ และมีข้อมูลอื่นๆ ประกอบ เช่น ข้อมูลทางเศรษฐกิจ ปริมาณสำรองมีความหมายกว้างกว่าคำว่าทรัพยากร (resource) ซึ่งหมายถึงข้อมูลทางธรณีวิทยาและทางวิศวกรรมเท่านั้น
ปริมาณสำรองปิโตรเลียมจำแนกตามระดับความมั่นใจในข้อมูลที่ได้รับจากการสำรวจแต่ละช่วงและการคาดคะเนได้ดังนี้ 1. ปริมาณสำรองที่พิสูจน์แล้ว (proved reserve) เป็นปริมาณสำรองจากการคำนวณและประมาณการจากข้อมูลการเจาะและทดสอบหลุมปิโตรเลียมซึ่งได้พิสูจน์ทราบแล้ว รวมทั้งมีหลักฐานข้อมูลการผลิตหรือข้อมูลทางธรณีวิทยาและธรณีฟิสิกส์ที่มีความแน่นอนค่อนข้างสูงสนับสนุนว่าจะสามารถผลิตปิโตรเลียมได้คุ้มค่าการลงทุนภายใต้เงื่อนไขทางเศรษฐศาสตร์ในขณะนั้น 2. ปริมาณสำรองที่คาดว่าจะพบ (probable reserve) เป็นปริมาณสำรองที่มีข้อมูลทางธรณีวิทยาและวิศวกรรมปิโตรเลียม ณ เวลาใดเวลาหนึ่ง สนับสนุนว่าสามารถผลิตปิโตรเลียมจำนวนนั้นได้ในอนาคตภายใต้สภาพทางเศรษฐกิจที่เป็นอยู่เวลานั้น โดยมีความเชื่อมั่นว่ามีโอกาสเป็นจริงประมาณร้อยละ 40-80 และ 3. ปริมาณสำรองที่น่าจะพบ (possible reserve) เป็นปริมาณสำรองที่มีข้อมูลทางธรณีวิทยาและวิศวกรรมปิโตรเลียมบ่งชี้ว่าน่าจะสามารถผลิตปิโตรเลียมได้โดยมีความเชื่อมั่นว่ามีโอกาสจะเป็นจริงร้อยละ 10-40
ข้อมูลจนถึงสิ้นปี พ.ศ. 2551 ปริมาณสำรองปิโตรเลียมที่พิสูจน์แล้วคงเหลือของประเทศไทยรวมทั้งพื้นที่พัฒนาร่วมไทย-มาเลเซียมีก๊าซธรรมชาติ (ดู natural gas) ประมาณ 12 ล้านล้านลูกบาศก์ฟุต คอนเดนเสท (ดู condensate) 271 ล้านบาร์เรล และน้ำมันดิบ 183 ล้านบาร์เรล ปริมาณสำรองที่คาดว่าจะพบมีก๊าซธรรมชาติประมาณ 12.48 ล้านล้านลูกบาศก์ฟุต คอนเดนเสท 337 ล้านบาร์เรล และน้ำมันดิบ 422 ล้านบาร์เรล และปริมาณสำรองที่น่าจะพบมีก๊าซธรรมชาติประมาณ 7.63 ล้านล้านลูกบาศก์ฟุต คอนเดนเสท 133 ล้านบาร์เรล และน้ำมันดิบ 175 ล้านบาร์เรล ปริมาณสำรองดังกล่าวเปลี่ยนแปลงได้เมื่อมีข้อมูลเพิ่มเติมจากการสำรวจ

reserved area พื้นที่สงวน

พื้นที่ที่ผู้รับสัมปทาน (ดู concessionaire) มีสิทธิสงวนไว้เมื่อสิ้นระยะเวลาสำรวจปิโตรเลียม (ดู petroleum) ในแปลงสำรวจแปลงหนึ่ง ทั้งนี้ต้องได้รับสิทธิผลิตปิโตรเลียมในแปลงสำรวจแปลงนั้นแล้ว พื้นที่สงวนดังกล่าวต้องไม่เกินร้อยละ 12.5 ของพื้นที่เดิมของแปลงสำรวจแปลงนั้นตามระยะเวลาที่ผู้รับสัมปทานกำหนด แต่ต้องไม่เกินห้าปีนับแต่วันสิ้นระยะเวลาสำรวจปิโตรเลียม ข้อมูล ณ วันที่ 31 ธันวาคม พ.ศ. 2551 ประเทศไทยมีพื้นที่สงวนบนบกอยู่ประมาณ 984 ตารางกิโลเมตร และมีพื้นที่สงวนในอ่าวไทยอยู่ประมาณ 5,825 ตารางกิโลเมตร

reservoir แหล่งกักเก็บ

ชั้นหินใต้ดินที่มีรูพรุนกักเก็บปิโตรเลียมไว้ (ดู petroleum) แหล่งกักเก็บปิโตรเลียมต้องมีองค์ประกอบหลักอย่างน้อย 2 ประการ คือ 1. ต้องมีชั้นหินที่มีรูพรุน โพรง หรือช่องที่แตกร้าวให้ปิโตรเลียมไหลเข้าไปอยู่ข้างในได้ เช่น หินทราย หินปูน หินโดโลไมต์ 2. ต้องมีชั้นหินเนื้อละเอียด เช่น หินดินดาน (ดู shale) ปิดกั้นด้านบน รวมทั้งมีลักษณะเป็นโครงสร้างที่กักกั้นไม่ให้ปิโตรเลียมไหลออกไปทางด้านข้างได้ เช่น โครงสร้างรูปประทุน (ดู anticline) โครงสร้างรูปโดม เป็นต้น แหล่งกักเก็บปิโตรเลียมมักประกอบไปด้วยน้ำ น้ำมัน และก๊าซธรรมชาติ (ดู natural gas) โดยแยกตัวออกเป็นชั้นๆ ชั้นล่างสุดเป็นน้ำ ชั้นกลางเป็นน้ำมัน และชั้นบนสุดเป็นก๊าซธรรมชาติ

reservoir rock หินกักเก็บ

หินที่มีรูพรุนและระหว่างรูพรุนมีช่องว่างให้ปิโตรเลียมไหลไปกักเก็บอยู่ได้ เช่น หินปูนหรือหินโดโลไมต์ที่มีรอยแตก และหินทราย เป็นต้น

rig แท่นเจาะ

เครื่องจักรที่ใช้เจาะหลุมสำรวจและผลิตปิโตรเลียมทั้งบนบกและในทะเล มีส่วนประกอบที่สำคัญคือ โครงสร้างหอคอย (derrick) ส่วนที่ใช้ดึงหรือยก (drawwork) ส่วนที่ใช้หมุน (rotary table) ส่วนท่อเหล็ก (drillstring) เครื่องกำเนิดไฟฟ้า (power generator) และอุปกรณ์ช่วยต่างๆ (auxiliary equipment)

riser platform (RP) แท่นชุมทางท่อ (อาร์พี)

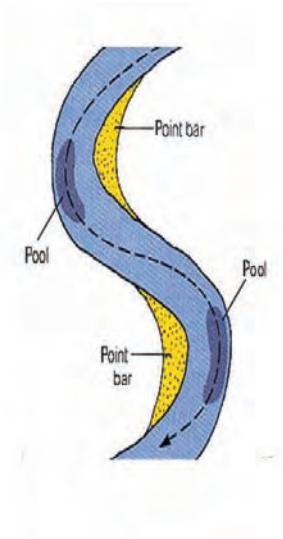
แท่นรับก๊าซจากแหล่งผลิตต่างๆ ก่อนส่งขึ้นฝั่ง หรือแท่นรับปิโตรเลียม (ดู petroleum) จากแท่นหลุมผลิตก่อนส่งไปเข้ากระบวนการผลิตที่แท่นผลิต เช่น ที่แหล่งบงกช ปัจจุบันในอ่าวไทยมีแท่นชุมทางท่อ 2 แท่น แท่นหนึ่งเป็นของ บมจ. ปตท. อีกแท่นหนึ่งอยู่ที่แหล่งบงกชเป็นของ บมจ. ปตท. สำรวจและผลิตปิโตรเลียม

royalty ค่าภาคหลวง

จำนวนเงินที่ผู้รับสัมปทานการผลิตและจำหน่ายปิโตรเลียมต้องจ่ายให้แก่รัฐตามที่กำหนดไว้ในกฎหมาย จัดเก็บโดยกรมเชื้อเพลิงธรรมชาติ กระทรวงพลังงาน ค่าภาคหลวงปิโตรเลียมที่จัดเก็บจากก๊าซธรรมชาติ (ดู natural gas) และคอนเดนเสท (ดู condensate) ตั้งแต่ พ.ศ. 2524 และจากน้ำมันดิบตั้งแต่ พ.ศ. 2526 จนถึงสิ้นปี พ.ศ. 2551 รวมทั้งสิ้นประมาณ 292,025 ล้านบาท แยกเป็นก๊าซธรรมชาติ 148,125 ล้านบาท คอนเดนเสท 54,617 ล้านบาท และน้ำมันดิบ 89,283 ล้านบาท ค่าภาคหลวงที่รัฐจัดเก็บได้เฉพาะปี พ.ศ. 2551 เท่ากับ 47,892 ล้านบาท แยกเป็นก๊าซธรรมชาติ 18,669 ล้านบาท คอนเดนเสท 10,582 ล้านบาท และน้ำมันดิบ 18,641 ล้านบาท

sand bar สันดอนทราย

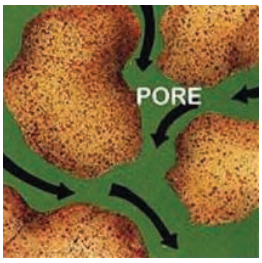
พืดสันทรายใต้น้ำ เกิดตรงบริเวณน้ำตื้นในแม่น้ำหรือใกล้ปากน้ำ เนื่องจากคลื่นและกระแสน้ำพัดพาเอาทรายมารวมกันเป็นพืดยาว อาจมีเปลือกหอย กรวด และโคลนปะปนอยู่ด้วย

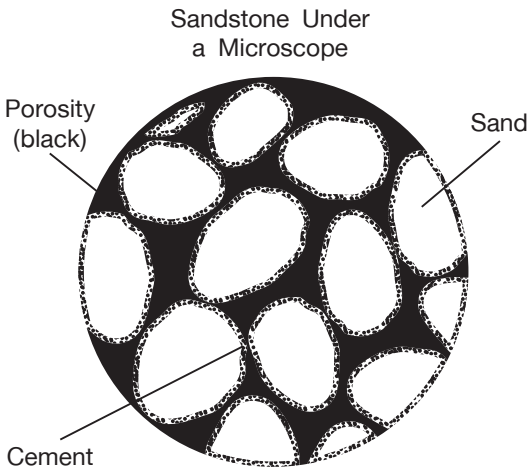


การเกิดสันดอนทรายในลักษณะหนึ่ง

sandstone หินทราย

หินตะกอนชนิดหนึ่งประกอบด้วยเศษหินที่มีลักษณะกลมหรือเหลี่ยมขนาดเม็ดทรายประสมอยู่ในเนื้อพื้นที่ละเอียด อาจมีวัตถุประสานเช่น ซิลิกา เหล็กออกไซด์ และแคลเซียมคาร์บอเนต ประสานเม็ดเศษหินต่างๆ ให้เกาะกันแน่นแข็ง เม็ดทรายที่ประกอบเป็นหินทรายส่วนใหญ่จะเป็นเม็ดควอตซ์ร้อยละ 85-90 หินทรายมีสีต่างๆ กัน เช่น แดง เหลือง น้ำตาล เทา ขาว อาจเกิดจากการตกตะกอนเนื่องจากน้ำหรือลม การแบ่งชนิดของหินทรายขึ้นอยู่กับขนาดเม็ดตะกอน แร่ที่ประกอบอยู่ในหิน โครงสร้างภายใน และชนิดของวัตถุประสาน





ช่องว่างระหว่างเม็ดทรายที่น้ำมันหรือก๊าซไหลเข้าไปกักเก็บได้

seal หินปิดกั้น

หินเนื้อแน่นที่กั้นไม่ให้น้ำมันหรือก๊าซในแหล่งกักเก็บไหลขึ้นมาได้ เช่น หินดินดาน (ดู shale) หินเกลือระเหย (evaporite)

secondary recovery การผลิตขั้นทุติยภูมิ, การผลิตขั้นที่สอง

ขั้นตอนการผลิตน้ำมันดิบภายหลังจากการผลิตขั้นปฐมภูมิสิ้นสุดลง เป็นการเพิ่มพลังขับดันจากภายนอกโดยการอัดน้ำหรือก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ลงในแหล่งกักเก็บเพื่อดันน้ำมันดิบขึ้นมาในหลุมผลิต น้ำหรือก๊าซที่เข้าไปแทนที่น้ำมันนี้ไม่สามารถแทนที่น้ำมันได้หมด จึงยังคงมีน้ำมันเหลืออยู่ในแหล่งกักเก็บ ปริมาณที่ผลิตขึ้นอยู่กับสมบัติของน้ำมันดิบ น้ำมันดิบชนิดหนักผลิตได้ประมาณร้อยละ 5-10 น้ำมันดิบชนิดหนักปานกลาง ร้อยละ 5-15 และน้ำมันดิบชนิดเบา ร้อยละ 10-25 โดยเปรียบเทียบกับปริมาณน้ำมันดิบที่มีทั้งหมดในแหล่งกักเก็บ (ดู primary recovery และ tertiary recovery ประกอบ)

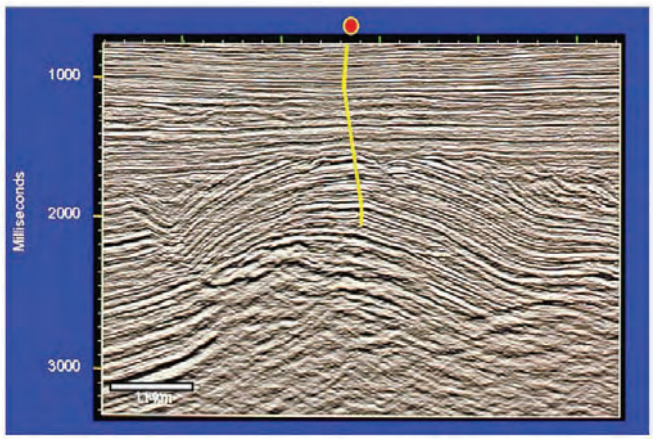
seismic acquisition, data acquisition การเก็บข้อมูล

ขั้นตอนการเก็บข้อมูลดิบในภาคสนาม การสำรวจบนบกนิยมใช้ระเบิด หรือรถสั่นสะเทือน (vibroseis) เป็นตัวกำเนิดคลื่น ในประเทศไทยจะใช้ระเบิดขนาด 1-3 ปอนด์ต่อหลุม ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความลึกของหลุม หรือระยะห่างจากสิ่งก่อสร้างที่อาจได้รับความเสียหายจากแรงระเบิด การสำรวจในทะเลใช้แรงระเบิดจากอากาศที่อัดด้วยความดันสูงในกระบอกโลหะอัดอากาศ (ดู air gun) เป็นตัวกำเนิดคลื่น (ดู seismic interpretation, seismic processing และ seismic survey ประกอบ)

การสำรวจวัดคลื่นไหวสะเทือนบนบกและในทะเล

seismic interpretation, data interpretation การแปลความหมาย

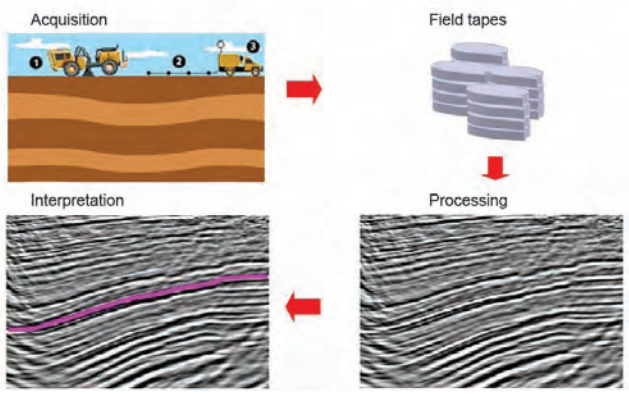
การแปลภาพลายเส้นที่ได้จากการสำรวจเป็นโครงสร้างทางธรณีและข้อมูลที่สำคัญอื่นๆ อาทิ สภาวะการสะสมตัวของตะกอน ชนิดของหิน การแปลความหมายต้องอาศัยความรู้ทางธรณีวิทยาและธรณีฟิสิกส์ ประกอบกับจินตนาการตามหลักวิชา ซึ่งช่วยให้สามารถสร้างภาพตัดขวางใต้ผิวโลกได้ใกล้เคียงกับความเป็นจริง (ดู seismic acquisition, seismic processing และ seismic survey ประกอบ)



ภาพลายเส้นจากการสำรวจวัดคลื่นไหวสะเทือนแสดงให้เห็นโครงสร้างแบบชั้นหินโค้งรูปประทุน

seismic processing, data processing การแปรข้อมูล
ขั้นตอนการเปลี่ยนข้อมูลดิบให้อยู่ในรูปที่สามารถนำไปแปลความหมาย (ดู seismic interpretation) เพื่อหาโครงสร้างหรือลักษณะทางธรณีวิทยาที่น่าจะเป็นแหล่งกักเก็บปิโตรเลียม (ดู petroleum) หรืออีกนัยหนึ่ง คือการเปลี่ยนแปลงข้อมูลดิบเป็นภาพตัดขวางไหวสะเทือน (seismic section) การแปรข้อมูลมีกระบวนการยุ่งยากซับซ้อน บางครั้งต้องอาศัยวิธีการทางคณิตศาสตร์ชั้นสูงหรือคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ที่มีขีดความสามารถสูงเข้ามาช่วย (ดู seismic acquisition และ seismic survey ประกอบ)

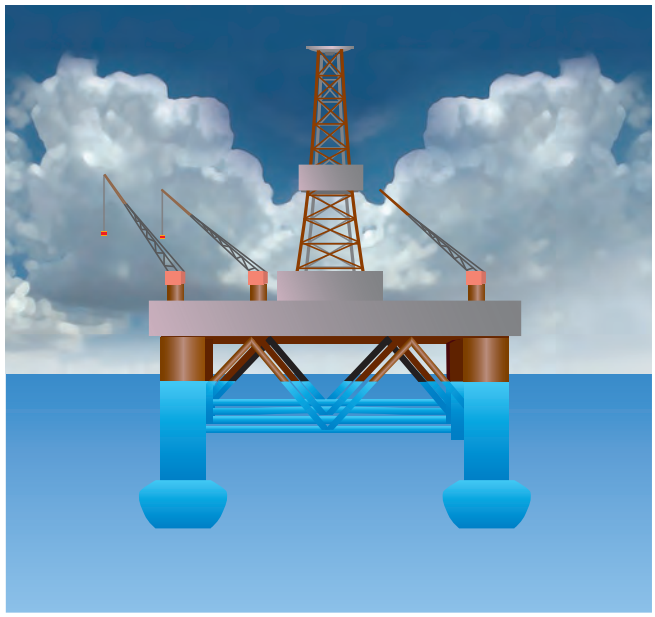
seismic survey การสำรวจวัดคลื่นไหวสะเทือน
การค้นหาโครงสร้างธรณีใต้ผิวโลกโดยการทำให้เกิดสัญญาณคลื่นและวัดระยะเวลาที่คลื่นเสียงสะท้อนกลับจากชั้นหินที่มีลักษณะแตกต่างกัน ประกอบด้วยขั้นตอนหลัก 3 ขั้นตอนคือ 1. ขั้นตอนการเก็บข้อมูล (ดู seismic acquisition) เมื่ออยู่บนบกจะใช้ระเบิดและรถสั่นสะเทือนเป็นตัวกำเนิดคลื่นเสียง เมื่ออยู่ในทะเลจะใช้แรงอัดจากอากาศในกระบอกโลหะอัดอากาศ (ดู air gun) เป็นต้นกำเนิดเสียง จากนั้นจึงทำการบันทึกสัญญาณคลื่น 2. ขั้นตอนการแปรข้อมูล (ดู seismic processing) เป็นการเปลี่ยนข้อมูลดิบให้เป็นลายเส้นหนาบางตามระดับความลึกต่างๆ 3. ขั้นตอนการแปลความหมาย (ดู seismic interpretation) เป็นการตีความลายเส้นข้อมูลที่ระดับความลึกต่างๆ ว่ามีรูปร่างเป็นโครงสร้างทางธรณีวิทยาชนิดใด เป็นหินชนิดไหน และมีความเป็นไปได้เพียงใดที่จะกักเก็บปิโตรเลียมไว้



ขั้นตอนต่างๆ ในการสำรวจวัดคลื่นไหวสะเทือน ตั้งแต่การเก็บข้อมูล (acquisition) การบันทึกข้อมูล (field tapes) การแปรข้อมูล (processing) จนถึงการแปลความหมายข้อมูล (interpretation)

seismic vessel เรือสำรวจวัดคลื่นไหวสะเทือน
เรือสำรวจวัดคลื่นไหวสะเทือนทำหน้าที่ลากเครื่องส่งคลื่นเสียงและเครื่องรับคลื่นเสียงที่สะท้อนจากชั้นหินต่างๆ โดยมีระบบการหาตำแหน่งจุดรับและจุดส่งที่แน่นอนจากดาวเทียม และมีเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่บนเรือทำหน้าที่ประมวลคลื่นเสียงสะท้อนและแปรสภาพให้เห็นเป็นโครงสร้างของชั้นหินใต้พื้นน้ำอย่างคร่าวๆ เรือสำรวจบางลำมีขนาดใหญ่ สามารถให้เฮลิคอปเตอร์ลงจอดรับส่งพนักงานได้

semi-submersible rig แท่นเจาะเซมิ-ซับเมอร์ซิเบิล
แท่นเจาะในทะเลที่มีตัวแท่นและส่วนที่พักอาศัยวางอยู่บนทุ่นหรือถังซึ่งสามารถสูบน้ำเข้าออกเพื่อให้ตัวแท่นลอยหรือจมลงได้ เรียกสั้นๆ ว่า เซมิซับ (semisub) หรือ เซมิ (semi) ตัวแท่นปฏิบัติการเจาะอาจอยู่สูงจากทุ่นหรือถังมากกว่า 100 ฟุต มีทั้งชนิดที่ใช้สายเคเบิลผูกกับสมอยึดที่พื้นใต้ทะเล (โดยทั่วไปใช้สมอประมาณ 6-12 ตัว) ใช้เจาะในที่ระดับน้ำลึกไม่เกิน 4,000 ฟุต และชนิดปรับตำแหน่งแท่นเจาะให้อยู่กับที่โดยใช้เครื่องยนต์ใบพัดที่ควบคุมด้วยระบบคอมพิวเตอร์ ใช้เจาะในที่ระดับน้ำลึกไม่เกิน 6,500 ฟุต การเคลื่อนย้ายแท่นต้องอาศัยเรือลากจูง แท่นชนิดนี้สามารถปรับเปลี่ยนเป็นแท่นผลิตปิโตรเลียมได้



แท่นเจาะเซมิ-ซับเมอร์ซิเบิล

shale หินดินดาน

หินตะกอนเนื้อละเอียด เกิดจากการอัดแน่นของดินเหนียว ทรายแป้ง หรือโคลน มีโครงสร้างเป็นชั้นบางๆ ทำให้แตกเป็นแผ่นได้ง่าย โดยเฉพาะตามพื้นผิวที่ผุพัง หินดินดานมีเนื้อแน่นแข็ง อาจมีสีแดง น้ำตาล หรือเทา

source rock หินต้นกำเนิด

หินที่มีสารอินทรีย์ปนอยู่ในเนื้อหินมาก โดยทั่วไปเป็นหินดินดานที่เกิดจากตะกอนขนาดเล็กทับถมรวมกับซากสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กจำพวกแพลงก์ตอนในแอ่งน้ำ

special reduction (SR) ค่าลดหย่อนพิเศษ (เอสอาร์)

จำนวนเงินที่รัฐเป็นผู้กำหนดเพื่อเป็นมาตรการจูงใจให้บริษัทเข้ามาลงทุนสำรวจและผลิตปิโตรเลียม (ดู petroleum) ผู้รับสัมปทาน (ดู concessionaire) สามารถนำมาคำนวณรวมกับค่าใช้จ่ายอื่นๆ เสมือนเป็นค่าใช้จ่ายในการลงทุนของแปลงสำรวจแต่ละแปลงเพื่อนำมาหักออกจากรายได้ปิโตรเลียม ทำให้ตัวเลขแสดงผลกำไรของผู้รับสัมปทานลดลง

special remuneratory benefit (SRB) ผลประโยชน์ตอบแทนพิเศษ (เอสอาร์บี)

ผลประโยชน์พิเศษจากกำไรส่วนเกินที่กำหนดขึ้นตามพระราชบัญญัติปิโตรเลียม (ฉบับที่ 4) พ.ศ. 2532 เพื่อให้รัฐได้รับส่วนแบ่งจากผลประโยชน์ของผู้รับสัมปทาน (ดู concessionaire) เพิ่มขึ้น นอกเหนือไปจากค่าภาคหลวง (ดู royalty) และภาษีที่ได้รับอยู่ตามปกติ) ในกรณีที่ผู้รับสัมปทานพบแหล่งปิโตรเลียม (ดู petroleum) ขนาดใหญ่หรือได้รับประโยชน์จากราคาน้ำมันดิบในตลาดโลกสูงขึ้นอย่างฉับพลัน หรือมีต้นทุนการสำรวจและผลิตต่ำกว่าการคาดคะเน การคำนวณผลประโยชน์ตอบแทนพิเศษกระทำเป็นรายปีจากจำนวน “กำไรปิโตรเลียม” ก่อนหักภาษีเงินได้ปิโตรเลียม หากปีใดไม่มี “กำไรปิโตรเลียม” เกิดขึ้นก็ยังไม่มีภาระต้องเสีย และสามารถยกยอดจำนวน “ขาดทุนปิโตรเลียม” ในปีนั้นไปหักจากรายได้ในปีต่อๆ ไปได้จนกว่าจะหมด ในปี พ.ศ. 2551 กรมเชื้อเพลิงธรรมชาติจัดเก็บผลประโยชน์ตอบแทนพิเศษจากผู้รับสัมปทาน 5 บริษัทได้เป็นเงิน 4,743 ล้านบาท รวมผลประโยชน์ตอบแทนพิเศษที่จัดเก็บได้ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2547-2551 เป็นเงิน 22,866 ล้านบาท

standard rig แท่นเจาะมาตรฐาน

แท่นเจาะบนบกแบบดั้งเดิมที่มีโครงสร้างหอคอย (derrick) สร้างคร่อมบริเวณปากบ่อที่จะเจาะ เมื่อการขุดเจาะแล้วเสร็จ สามารถถอดแยกหอคอยออกเป็นชิ้นๆ เพื่อนำไปประกอบยังตำแหน่งอื่นต่อไป

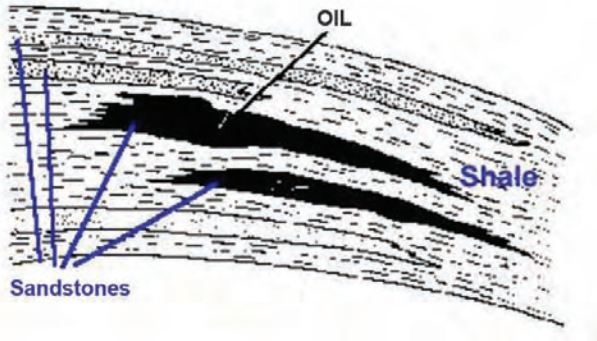
แท่นเจาะบนบกชนิดมาตรฐานทั่วไป

stimulation การกระตุ้นการผลิต

การกระตุ้นการผลิตให้ได้ผลดีทำให้ปิโตรเลียมไหลจากแหล่งกักเก็บเข้าหลุมผลิตอย่างต่อเนื่อง อาจใช้วิธีการใช้กรด (ดู acidizing) หรือวิธีทำให้หินแตก (fracturing) เพื่อช่วยให้การผลิตได้ผลดียิ่งขึ้น

stratigraphic trap โครงสร้างกักเก็บแบบสแตรทิกราฟิก

โครงสร้างกักเก็บปิโตรเลียมในชั้นหินที่เนื้อหินมีลักษณะแตกต่างกัน มีชั้นหินที่มีรูพรุน เช่น หินทราย แทรกอยู่ในหินเนื้อแน่น เช่น หินดินดาน (ดู shale)



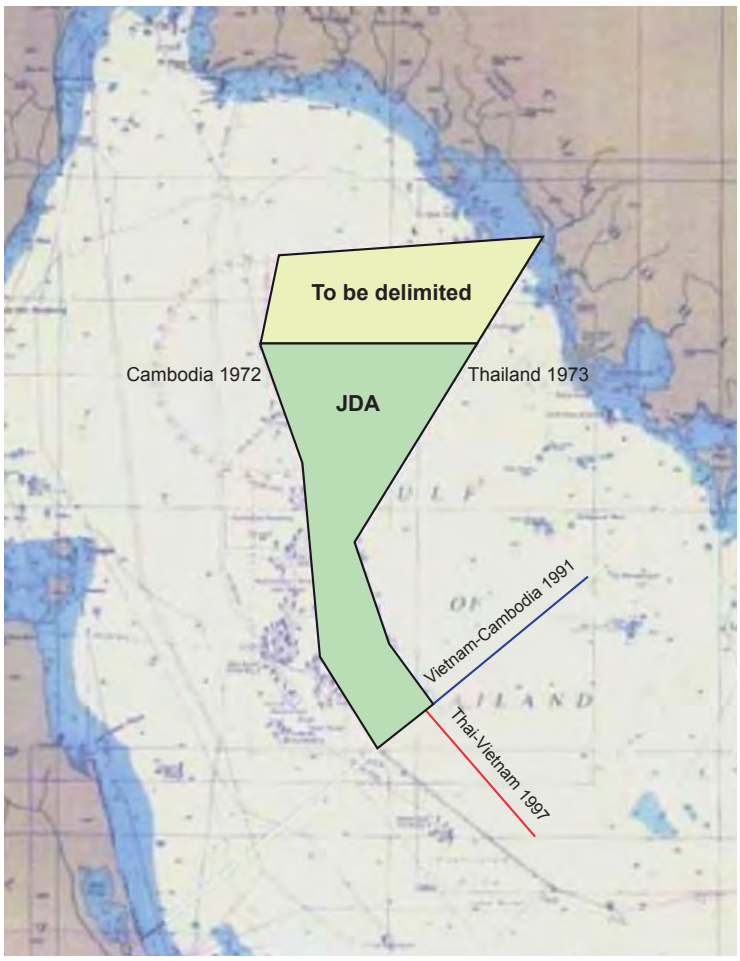
ภาพตัดขวางแสดงการกักเก็บน้ำมันในชั้นหินทรายที่มีลักษณะเป็นรูปเลนส์แทรกอยู่ในหินดินดานซึ่งมีเนื้อแน่น

structural basin แอ่งโครงสร้าง
บริเวณพื้นที่ต่ำของเปลือกโลกซึ่งกำเนิดจากการแปรโครงสร้าง เป็นทั้งบริเวณที่กำลังสะสมตัวของตะกอนหรือปัจจุบันอาจหยุดสะสมตัวแล้ว เช่น แอ่งแม่เมาะ แอ่งลี้ แอ่งเชียงใหม่ และแอ่งฝาง เป็นต้น

Tertiary period ยุคเทอร์เชียรี
ช่วงเวลาหนึ่งของธรณีกาล (ดู geologic time) เมื่อประมาณ 1.8-65 ล้านปีมาแล้ว เป็นยุคที่เกิดปิโตรเลียมขึ้นในอ่าวไทยและภาคกลางของประเทศไทย

tertiary recovery การผลิตขั้นตติยภูมิ, การผลิตขั้นที่สาม
ขั้นตอนการผลิตน้ำมันดิบต่อจากการผลิตขั้นทุติยภูมิซึ่งยังคงมีน้ำมันดิบเหลืออยู่ในแหล่งกักเก็บโดยเฉพาะชนิดหนักและชนิดปานกลาง เป็นขั้นตอนที่นำกระบวนการความร้อน (thermal process) มาใช้กับแหล่งกักเก็บน้ำมันดิบชนิดหนัก และใช้กระบวนการผสมเป็นเนื้อเดียวกัน (miscible process) และกระบวนการทางเคมี (chemical process) กับแหล่งกักเก็บน้ำมันดิบชนิดเบาและชนิดปานกลาง แต่เนื่องจากการผลิตขั้นตติยภูมิมีค่าใช้จ่ายสูงและผลการทดลองยังไม่เป็นที่พอใจ จึงไม่เป็นที่แพร่หลาย

Thailand-Cambodia Overlapping Area พื้นที่ทับซ้อนไทย-กัมพูชา
พื้นที่ซึ่งประเทศกัมพูชาประกาศเป็นเส้นเขตไหล่ทวีปด้านอ่าวไทยในปี พ.ศ. 2515 และประเทศไทยประกาศเป็นเส้นเขตไหล่ทวีปด้านอ่าวไทยในปี พ.ศ. 2516 ทำให้ทั้งสองประเทศมีเขตไหล่ทวีปทับซ้อนกันเป็นเนื้อที่ประมาณ 26,000 ตารางกิโลเมตร โดยเส้นเขตไหล่ทวีปของกัมพูชาด้านบนลากผ่านเกาะกูดของไทย ในขณะที่พื้นที่ทับซ้อนด้านล่างชนกับเส้นแบ่งเขตระหว่างเวียดนามกับกัมพูชาที่ตกลงกันเมื่อปี พ.ศ. 2534 และเส้นแบ่งเขตระหว่างไทยกับเวียดนามที่ตกลงกันเมื่อปี พ.ศ. 2540 ที่ผ่านมาทั้งสองฝ่ายได้พยายามเจรจาเรื่องพื้นที่ไหล่ทวีปที่อ้างสิทธิทับซ้อนกันและเรื่องเขตทับซ้อนทางทะเลตามบันทึกความเข้าใจระหว่างไทยกับกัมพูชา พ.ศ. 2544 โดยมีคณะกรรมการเทคนิคร่วม (Joint Technical Committee, JTC) เป็นกรอบการเจรจา เป้าหมายของไทยในการเจรจาคือ ส่วนเหนือเส้นรุ้งที่ 11 องศาเหนือ ให้เจรจากำหนดเขตทางทะเล ส่วนใต้เส้นรุ้งที่ 11 องศาเหนือ ให้พัฒนาเพื่อแสวงประโยชน์จากทรัพยากรปิโตรเลียมร่วมกัน ในลักษณะของพื้นที่พัฒนาร่วม (ดู Malaysia-Thailand Joint Development Area ประกอบ) อย่างไรก็ตาม ทั้งไทยและกัมพูชายังไม่อาจตกลงกันได้ในหลายประเด็น การเจรจาจึงไม่มีความคืบหน้า

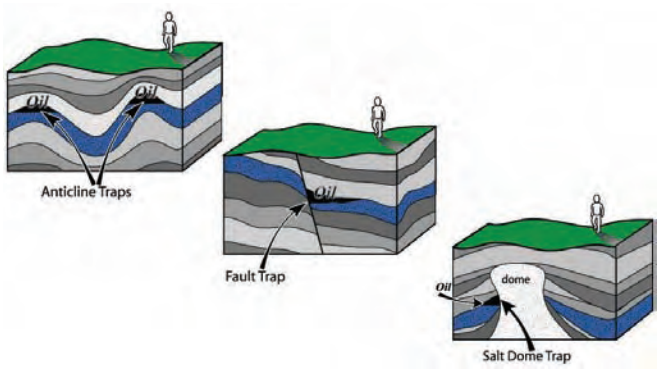


พื้นที่ทับซ้อนไทย-กัมพูชา

tidal flat ที่ลุ่มราบน้ำขึ้นถึง
พื้นที่ราบลุ่มใกล้ฝั่งมีลักษณะเป็นทรายปนโคลนหรือดินแฉะ เป็นบริเวณที่น้ำท่วมถึงในเวลาน้ำขึ้นและโผล่พ้นน้ำในเวลาน้ำลง อาจเป็นที่กำเนิดของหินทราย

ตะกอนดินทรายตามชายฝั่งทะเลที่ถูกน้ำพัดพามาในช่วงน้ำขึ้น เมื่อถึงเวลาน้ำลง น้ำจะไหลเซาะเป็นแนวร่องน้ำ นานเข้าตะกอนดินทรายที่ไม่ถูกพัดพาไปกับน้ำจะสะสมตัวเป็นชั้นหนา

trap โครงสร้างกักเก็บ
โครงสร้างทางธรณีวิทยาที่กักกั้นไม่ให้น้ำมันหรือก๊าซในแหล่งกักเก็บไหลออกไปได้ เช่น ชั้นหินโค้งรูปประทุน (ดู anticline) ชั้นหินคดโค้ง (fold) รอยเลื่อน (ดู fault) ชั้นหินที่ลีบหายไป (pinch-out) ชั้นหินที่เกิดจากทางน้ำโค้งตวัด (meandering belt) รอยชั้นไม่ต่อเนื่อง (unconformity)



ลักษณะโครงสร้างต่างๆ ที่กักเก็บน้ำมัน เช่น โครงสร้างกักเก็บในชั้นหินรูปประทุน (anticline trap) โครงสร้างกักเก็บจากรอยเลื่อน (fault trap) และโครงสร้างกักเก็บจากชั้นเกลือที่แทรกขึ้นมาเป็นรูปโดม (salt-dome trap)

ultimate reserve, ultimate recovery ปริมาณที่ผลิตได้ทั้งหมด
ปริมาณทั้งหมดของก๊าซธรรมชาติ (ดู natural gas) หรือน้ำมันดิบที่คาดว่าจะผลิตขึ้นมาได้จากหลุมเจาะหรือจากแอ่งภายใต้สภาวะเศรษฐกิจปัจจุบันและสภาพทางวิศวกรรม ปริมาณที่ผลิตได้นี้อาจเป็นการผลิตขั้นปฐมภูมิอย่างเดียวหรือรวมทั้งการผลิตขั้นทุติยภูมิด้วย (ดู initial reserve และ unrecoverable volume ประกอบ)

unrecoverable volume ปริมาณคงเหลือ
ปริมาณน้ำมันดิบและก๊าซธรรมชาติที่ประมาณได้ ณ เวลาใดเวลาหนึ่งว่าจะเหลืออยู่ในแหล่งกักเก็บหลังจากที่หยุดผลิตไปแล้ว การหยุดผลิตอาจเกิดจากอุปสรรคทางเทคโนโลยีและสภาพเศรษฐกิจที่คาดการณ์ได้ ณ เวลานั้น (ดู initial reserve และ ultimate reserve ประกอบ)

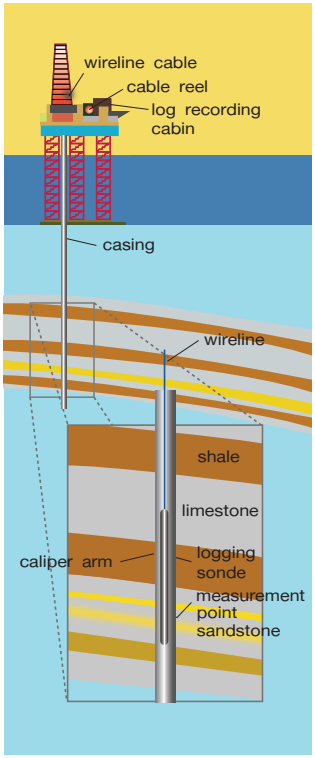
vibrator เครื่องสั่นสะเทือน
แหล่งกำเนิดคลื่นในการสำรวจวัดคลื่นไหวสะเทือนบนบก ใช้ในพื้นที่ ที่มีถนนหรือเส้นทางให้รถสั่นสะเทือนเข้าถึงได้

wellhead platform (WP) แท่นหลุมผลิต (ดับเบิลยูพี)
แท่นที่ใช้ขุดเจาะหลุมผลิตเพื่อนำปิโตรเลียมขึ้นมาจากใต้ทะเล ประกอบด้วยหลุมผลิต 9-12 หลุมหรือมากกว่านั้น และมีอุปกรณ์แยกภาคสนาม เช่น อุปกรณ์แยกสถานะเพื่อทดสอบอัตราการผลิตปิโตรเลียมจากหลุมจะผ่านอุปกรณ์การแยกภาคสนามก่อนส่งเข้าสู่กระบวนการผลิตที่แท่นผลิต (ดู processing platform) ปัจจุบันแท่นหลุมผลิตในอ่าวไทยมีทั้งชนิด 3 ขา และ 4 ขา มีจำนวนรวมกันมากกว่า 180 แท่น แหล่งที่มีแท่นหลุมผลิตมากที่สุดคือแหล่งเอราวัณ มี 25 แท่น รองลงมาคือแหล่งบงกช มี 17 แท่น

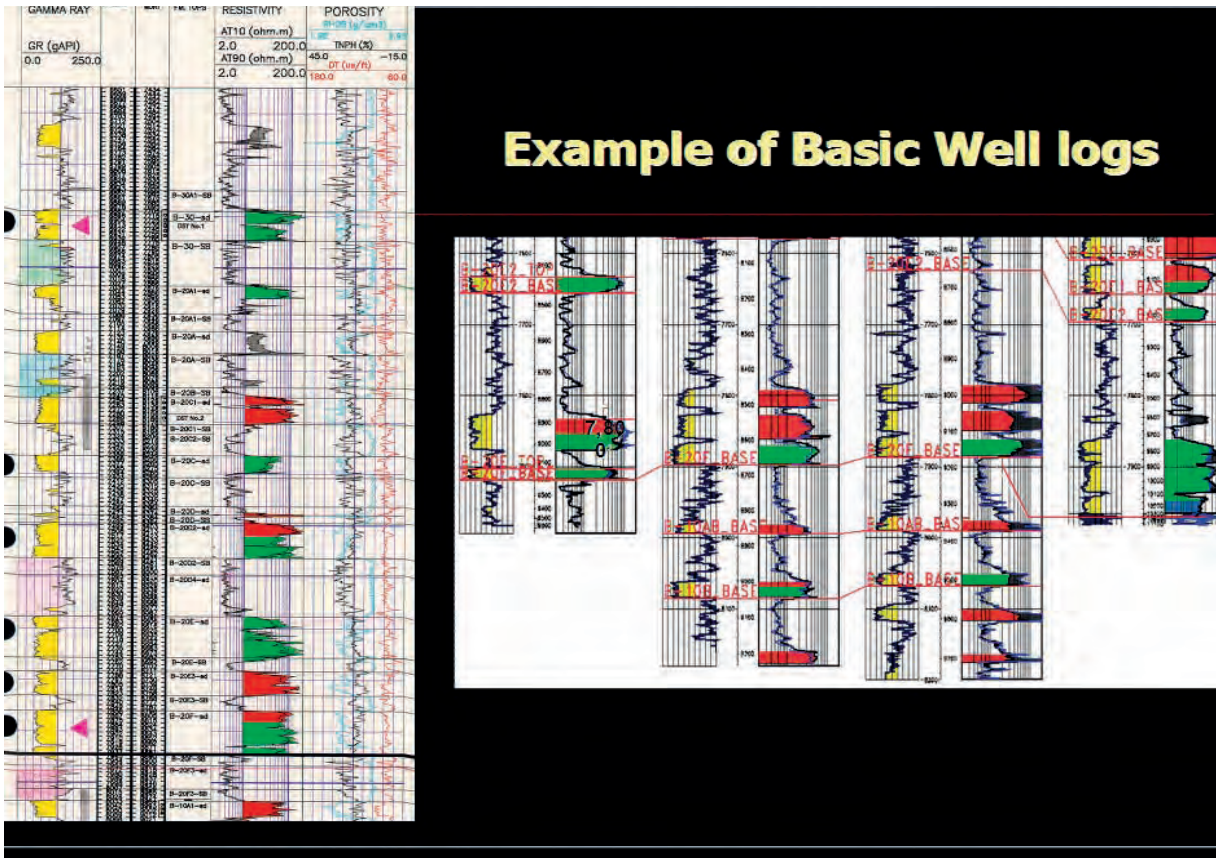
แท่นหลุมผลิตชนิด 4 ขา

well logging การหยั่งธรณีหลุมเจาะ

ขั้นตอนการเก็บข้อมูลที่สำคัญในการเจาะสำรวจปิโตรเลียม (ดู petroleum) เพื่อตรวจวัดสมบัติทางฟิสิกส์ของชั้นหินและของไหลในชั้นหินแต่ละช่วงความลึกที่ต้องการหรือตลอดหลุมเจาะ เพื่อวิเคราะห์หาชั้นไฮโดรคาร์บอน ลักษณะชั้นหินใต้ดิน เพื่อศึกษาและประเมินสมบัติทางฟิสิกส์ของของไหลในชั้นหิน และเพื่อทราบความลึกที่แน่นอนสำหรับการปฏิบัติงานในหลุมเจาะได้ละเอียดถูกต้อง การหยั่งธรณีหลุมเจาะโดยใช้สายเคเบิล (wireline cable) หย่อนเครื่องวัด (logging sonde) ลงในหลุมเจาะเพื่อตรวจหาสมบัติทางกายภาพของชั้นหิน เช่น การดูดกลืนรังสี ความต้านทานไฟฟ้า ความหนาแน่นของชั้นหิน เพื่อนำไปคำนวณความอิ่มตัวของปิโตรเลียม โดยมีเครื่องอ่านค่าอยู่บนแท่นเจาะ (log recording cabin)



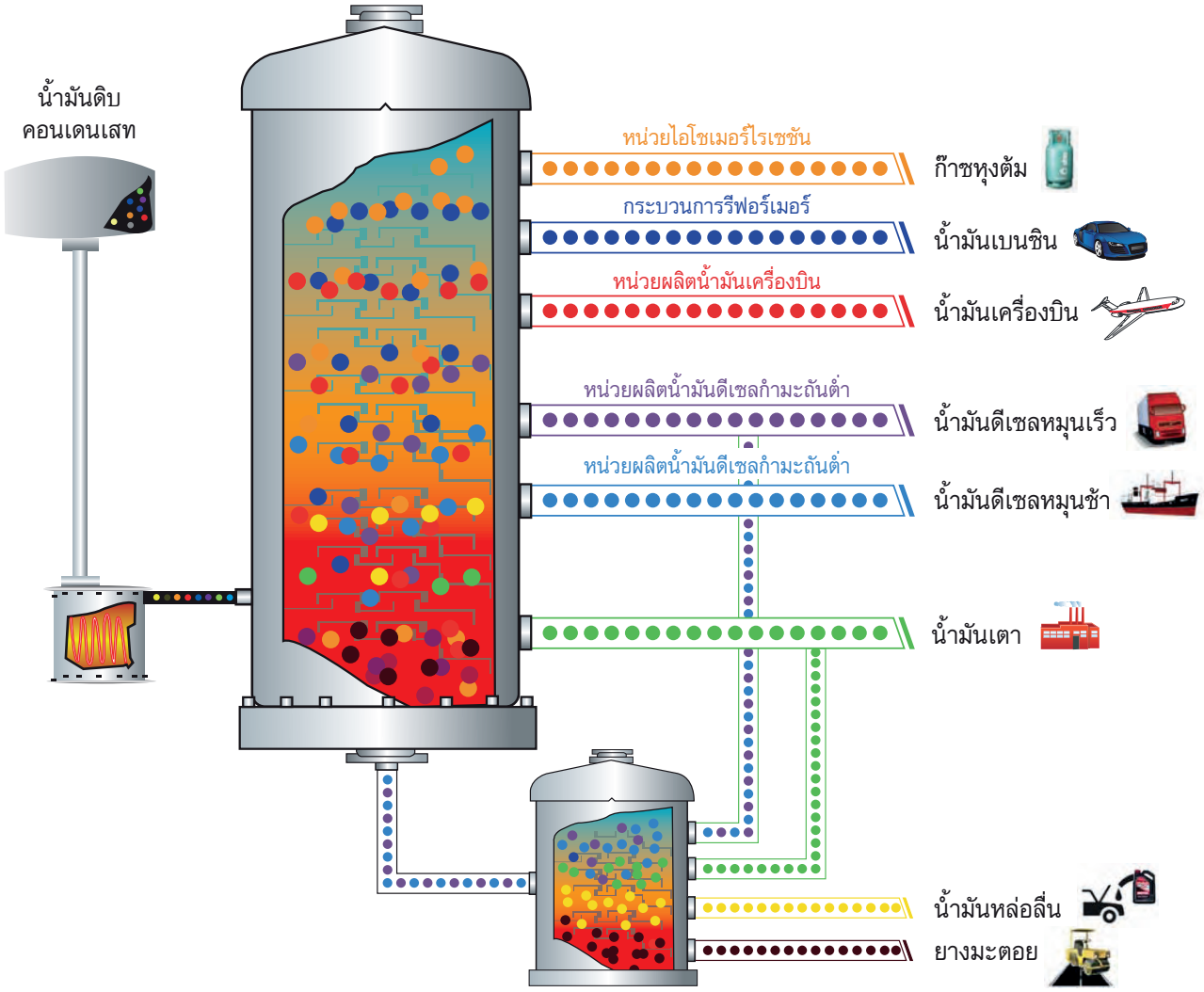
การหยั่งธรณีหลุมเจาะเพื่อตรวจหาคุณสมบัติทางกายภาพของชั้นหิน เช่น 1. คุณสมบัติการดูดกลืนรังสี 2. ความต้านทานไฟฟ้า 3. ความหนาแน่นของชั้นหิน เพื่อคำนวณความอิ่มตัวของปิโตรเลียมในชั้นหิน



ตัวอย่างเส้นกราฟและการแปลความหมายที่ได้จากการหยั่งธรณีหลุมเจาะที่ระดับความลึกต่างๆ

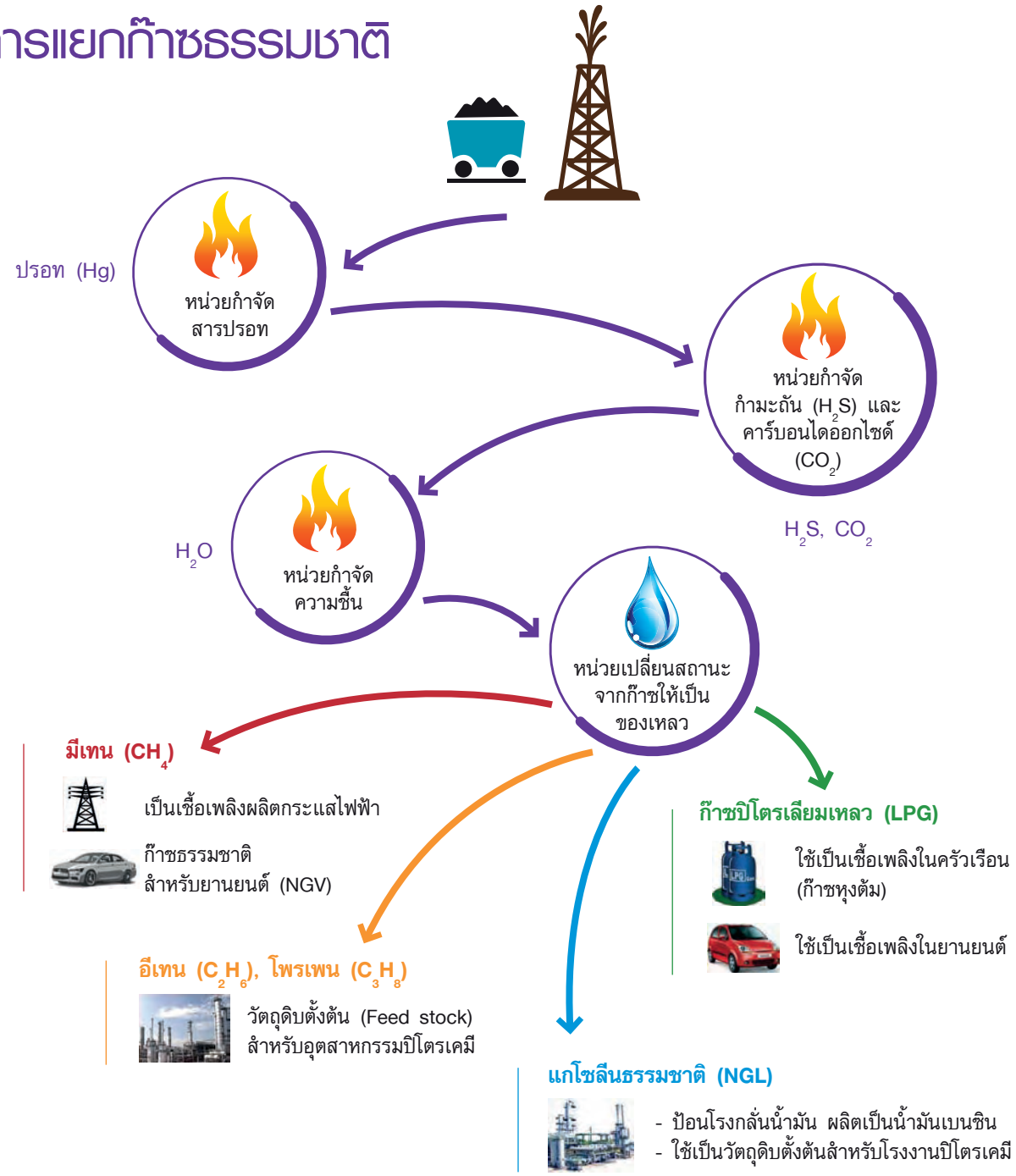
02

การกลั่นน้ำมัน



การกลั่นน้ำมัน และการแยกก๊าซธรรมชาติ

การแยกก๊าซธรรมชาติ



จุดเปลี่ยนสู่ความยั่งยืน

พ.ศ. 2483
โรงกลั่นกรองน้ำมันของกรมเชื้อเพลิงที่ช่องนนทรี ซึ่งเริ่มก่อสร้างมาตั้งแต่ พ.ศ. 2482 เปิดดำเนินการ มีกำลังผลิตวันละ 1,000 บาร์เรล และหยุดกิจการลงเมื่อ พ.ศ. 2488

พ.ศ. 2502
โรงกลั่นน้ำมันฝาง เปิดดำเนินการด้วยขนาดกำลังกลั่นวันละ 1,000 บาร์เรล

พ.ศ. 2503
- จัดตั้ง องค์การเชื้อเพลิง (อชพ.) เป็นรัฐวิสาหกิจ สังกัดกระทรวงกลาโหม
- รัฐบาลประกาศเชิญชวนให้ภาคเอกชนมาลงทุนก่อสร้างโรงกลั่นน้ำมันในประเทศไทย

พ.ศ. 2504
บริษัท โรงกลั่นน้ำมันไทย จำกัด และกระทรวงอุตสาหกรรม ลงนามสัญญาก่อสร้างโรงกลั่นน้ำมันที่มีกำลังกลั่นอย่างน้อยวันละ 30,000 บาร์เรล

พ.ศ. 2507
- โรงกลั่นน้ำมันบางจากเปิดดำเนินการ โดยกระทรวงกลาโหม ด้วยกำลังการกลั่น 5,000 บาร์เรลต่อวัน ต่อมาได้มีการขยายและปรับปรุงโรงกลั่น จนปัจจุบันมีกำลังการกลั่น 120,000 บาร์เรลต่อวัน
- บริษัท โรงกลั่นน้ำมันไทย จำกัด เริ่มเปิดดำเนินการด้วยขนาดกำลังกลั่น 36,000 บาร์เรลต่อวัน ปัจจุบันคือ บริษัท ไทยออยล์ จำกัด (มหาชน) มีกำลังการกลั่น 275,000 บาร์เรลต่อวัน

พ.ศ. 2510
บริษัท เอสโซ่แสตนดาร์ดประเทศไทย จำกัด ซื้อกิจการของบริษัทยางมะตอยไทย จำกัด มาใช้เป็นโรงกลั่นน้ำมัน โดยระยะแรกมีกำลังการผลิต 7,000 บาร์เรลต่อวัน และได้ปรับปรังโรงกลั่นน้ำมันที่มีกำลังการกลั่น 35,000 บาร์เรลต่อวัน ปัจจุบันมีกำลังการกลั่น 177,000 บาร์เรลต่อวัน

พ.ศ. 2520
กระทรวงอุตสาหกรรมจัดตั้งองค์การก๊าซธรรมชาติแห่งประเทศไทย (อกธ.)

พ.ศ. 2521
- อกธ. ในนามของรัฐบาลทำสัญญาซื้อขายก๊าซธรรมชาติ ฉบับที่ 1 จากแหล่งเอราวัณกับบริษัท ยูเนียน ออยล์ ออฟ ไทยแลนด์ จำกัด
- ก่อตั้งการปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย (ปตท.) และประกาศใช้ พระราชบัญญัติการปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย พ.ศ. 2521

พ.ศ. 2522
รวมองค์การเชื้อเพลิง (อชพ.) และองค์การก๊าซธรรมชาติ แห่งประเทศไทย (อกธ.) เข้ากับการปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย (ปตท.)

พ.ศ. 2524
- เริ่มทดลองรับก๊าซจากบริษัทยูโนแคลฯ
- เปิดระบบท่อส่งก๊าซของ ปตท. จากแหล่งเอราวัณในอ่าวไทยมาขึ้นฝั่งที่ จ. ระยอง

พ.ศ. 2528

พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวฯ เสด็จพระราชดำเนินทรงประกอบพิธีเปิดโรงแยกก๊าซธรรมชาติ หน่วยที่ 1 ที่ ต. มาบตาพุด อ. เมือง จ. ระยอง และต่อมามีการสร้างโรงแยกก๊าซธรรมชาติ หน่วยที่ 2 และ 3 ที่ จ. ระยอง เพิ่มเติม ปัจจุบันโรงแยกก๊าซธรรมชาติหน่วยที่ 1, 2 และ 3 สามารถแยกก๊าซธรรมชาติได้สูงสุดที่ 390, 290 และ 390 ล้านลูกบาศก์ฟุตต่อวัน ตามลำดับ

พ.ศ. 2533

โรงแยกก๊าซธรรมชาติ "พลังเพชร" อ. ลานกระบือ จ. กำแพงเพชร เริ่มดำเนินการเพื่อเพิ่มคุณค่าทางพลังงานของก๊าซธรรมชาติที่อยู่ร่วมกับน้ำมันดิบแหล่งสิริกิติ์ เริ่มผลิตก๊าซ LPG เต็มกำลังตั้งแต่เดือนสิงหาคมเป็นต้นมา ปัจจุบันสามารถแยกก๊าซธรรมชาติได้สูงสุดที่ 45 ล้านลูกบาศก์ฟุตต่อวัน

พ.ศ. 2536

โรงกลั่นน้ำมันหล่อลื่นพื้นฐานแห่งแรกของประเทศไทย ณ อ. ศรีราชา จ. ชลบุรี เริ่มดำเนินการเพื่อลดการพึ่งพาและการนำเข้าน้ำมันหล่อลื่นพื้นฐานจากต่างประเทศ และเพื่อเป็นการพัฒนาอุตสาหกรรมปิโตรเลียมให้ครบวงจร ปัจจุบันมีกำลังการผลิตน้ำมันหล่อลื่นพื้นฐาน 270,000 ตันต่อปี

พ.ศ. 2538

โรงแยกก๊าซธรรมชาติ หน่วยที่ 4 อ. ขนอม จ. นครศรีธรรมราช เริ่มดำเนินการ ปัจจุบันสามารถแยกก๊าซธรรมชาติได้สูงสุดที่ 190 ล้านลูกบาศก์ฟุตต่อวัน

พ.ศ. 2539

โรงกลั่นน้ำมันระยอง หรือบริษัท ปตท. อะโรเมติกส์และการกลั่น จำกัด (มหาชน) ในปัจจุบัน และโรงกลั่นน้ำมันสตาร์ปิโตรเลียมรีไฟน์นิ่ง เริ่มดำเนินการกลั่น ปัจจุบันกำลังการกลั่น 280,000 และ 150,000 บาร์เรลต่อวัน ตามลำดับ

พ.ศ. 2541

ประเทศไทยเริ่มรับก๊าซธรรมชาติจากแหล่งยาดานาประเทศพม่า

พ.ศ. 2548

โรงแยกก๊าซธรรมชาติ หน่วยที่ 5 ต. มาบตาพุด อ. เมือง จ. ระยอง เริ่มดำเนินการ เพื่อรองรับการขยายตัวในการผลิตของกลุ่มปิโตรเคมีที่มีความต้องการก๊าซอีเทน ก๊าซโพรเพน และก๊าซปิโตรเลียมเหลวเป็นวัตถุดิบ พร้อมทั้งเสริมสร้างความมั่นคงในด้านการผลิตและส่งออกผลิตภัณฑ์ ปัจจุบันสามารถแยกก๊าซธรรมชาติได้สูงสุดที่ 530 ล้านลูกบาศก์ฟุตต่อวัน

พ.ศ. 2553

ปตท. มีแผนจัดสร้างโรงแยกก๊าซธรรมชาติ หน่วยที่ 6 ขนาดกำลังการแยกก๊าซธรรมชาติสูงสุด 800 ล้านลูกบาศก์ฟุตต่อวัน เพื่อส่งเสริมการพัฒนาอุตสาหกรรมปิโตรเคมีของประเทศ และผลิต LPG รองรับความต้องการใช้ในประเทศ

02 การกลั่นน้ำมันและการแยกก๊าซธรรมชาติ

absorption การดูดซึม
การแยกองค์ประกอบในก๊าซผสม โดยให้แพร่เข้าไปยังสารดูดซึมที่เป็นของเหลวและทำปฏิกิริยาเคมี การดูดซึมที่ใช้ในกระบวนการแยกก๊าซธรรมชาติให้บริสุทธิ์ ได้แก่การแยกก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (ดู carbon dioxide) ออกจากก๊าซธรรมชาติโดยใช้สารละลายโพแทสเซียมคาร์บอเนต หรือสารละลายประเภทเอมีนเป็นสารดูดซึม (ดู absorption, หมวดสิ่งแวดล้อม ประกอบ)

acid gas, sour gas ก๊าซกรด
ก๊าซธรรมชาติที่มีก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ (ดู hydrogen sulfide) และ/หรือคาร์บอนไดออกไซด์ (ดู carbon dioxide) เป็นองค์ประกอบ เมื่อมีความชื้นจะเกิดกรดที่มีฤทธิ์กัดกร่อนโลหะ จึงต้องกำจัดออกก่อนที่จะผ่านไปยังกระบวนการแยกก๊าซธรรมชาติให้บริสุทธิ์

activated alumina อะลูมินากัมมันต์
สารดูดซับที่สังเคราะห์จากสารอะลูมินาไฮเดรต (alumina hydrate, $Al_2O_3.3H_2O$) โดยเผาไล่น้ำออกที่อุณหภูมิสูงประมาณ 400 องศาเซลเซียส น้ำที่ระเหยออกทำให้โครงสร้างภายในเกิดการแตกตัวเป็นรูพรุนเล็กๆ พื้นที่ผิวภายในเพิ่มขึ้นเป็นประมาณ 150-500 ตารางเมตรต่อกรัม และมีเส้นผ่านศูนย์กลางของรูพรุนประมาณ 15-60 อังสตรอม (1.5-6 นาโนเมตร) นิยมใช้เพื่อดูดซับความชื้น ไอ หรือก๊าซที่มีขั้วออกจากก๊าซธรรมชาติ ในกระบวนการดูดซับ (ดู adsorption) สามารถนำกลับมาใช้ใหม่โดยใช้ความร้อนไล่น้ำออก มีอายุใช้งานนานมาก

อะลูมินากัมมันต์

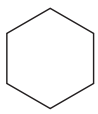
activated carbon ถ่านกัมมันต์, คาร์บอนกัมมันต์
คาร์บอนอสัณฐานที่มีโครงสร้างพรุน เป็นของแข็งสีดำ อยู่ในรูปผงหรือเม็ด โครงสร้างประกอบด้วยรูพรุนขนาดเล็กจำนวนมาก ทำให้พื้นผิวมีความสามารถในการดูดซับสูง มีคุณสมบัติในการดูดซับดี (ดู adsorption) ใช้ประโยชน์ในการกำจัดกลิ่น สี หรือก๊าซ ผลิตจากวัสดุหลายประเภทที่ให้ปริมาณคาร์บอนสูง มีปริมาณสารระเหยและเถ้าต่ำ เช่น กะลามะพร้าว ถ่านหิน กระดูกสัตว์ เป็นต้น โดยสลายตัวด้วยความร้อนแล้วกระตุ้นด้วยไอน้ำ สารเคมี หรือคาร์บอนไดออกไซด์ (ดู carbon dioxide) ที่อุณหภูมิประมาณ 900 องศาเซลเซียส

คาร์บอนถ่านกัมมันต์

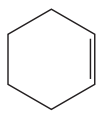
adsorption การดูดซับ
การสะสมตัวของสารหรือความเข้มข้นของสารที่บริเวณพื้นผิวหรือระหว่างผิวหน้า (interface) เกิดที่บริเวณผิวสัมผัสระหว่างวัฏภาค 2 วัฏภาค (phase) ที่มีสถานะเป็นของแข็ง ของเหลว หรือก๊าซ เช่น ของเหลวกับของเหลว ก๊าซกับของเหลว ก๊าซกับของแข็ง หรือของเหลวกับของแข็ง โดยโมเลกุลหรือคอลลอยด์ (colloid) ที่ถูกดูดจับเรียกว่าสารถูกดูดซับ (adsorbate) ส่วนสารที่ทำหน้าที่ดูดซับเรียกว่าสารดูดซับ (adsorbent) ตัวอย่างของกระบวนการดูดซับในกระบวนการกลั่นน้ำมันได้แก่ การดูดซับสารปรอท (Hg) จากคอนเดนเสท (ดู condensate) บนสารดูดซับที่เป็นของแข็ง

alicyclic hydrocarbon ไฮโดรคาร์บอนที่เป็นวง

กลุ่มของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน (ดู hydrocarbons) ที่มีลักษณะโครงสร้างเป็นวง อาจเป็นสารประกอบอิ่มตัวหรือไม่อิ่มตัว ที่เชื่อมต่อกันด้วยพันธะเดี่ยวและ/หรือพันธะคู่ของคาร์บอนอย่างน้อยหนึ่งพันธะ ได้แก่ ไซโคลแอลเคน (cycloalkane) และไซโคลแอลคีน (cycloalkene) เช่น ไซโคลเฮกเซน (cyclohexane, C_6H_{12}) หรือไซโคลเฮกซีน (cyclohexene, C_6H_{10})



ไซโคลเฮกเซน



ไซโคลเฮกซีน

aliphatics, aliphatic hydrocarbon, แอลิเฟทิกส์, ไฮโดรคาร์บอนแอลิเฟทิก

กลุ่มของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน (ดู hydrocarbons) ที่มีโครงสร้างเป็นโซ่ตรง (อะตอมของคาร์บอนต่อกับอะตอมของคาร์บอนเป็นโซ่ตรง) หรือโซ่กิ่ง (อะตอมของคาร์บอนบางอะตอมแยกออกจากสายโซ่หลักออกมา) แบ่งออกเป็น 3 ชนิดตามลักษณะของพันธะในโครงสร้างได้แก่ แอลเคน (ดู alkanes) แอลคีน (ดู alkenes) และแอลไคน์ (ดู alkynes)

$H_3C-H_2C-CH_3$ แอลเคน

$H_3C-CH=CH_2$ แอลคีน

$H_3C-C\equiv CH$ แอลไคน์

aliphatic hydrocarbon (saturated) ไฮโดรคาร์บอนชนิดอิ่มตัว

สารประกอบไฮโดรคาร์บอน (ดู hydrocarbons) ที่อะตอมคาร์บอนในโมเลกุลเชื่อมต่อกันด้วยพันธะเดี่ยวเท่านั้น ได้แก่ แอลเคน (ดู alkanes)

aliphatic hydrocarbon (unsaturated) ไฮโดรคาร์บอนชนิดไม่อิ่มตัว

สารประกอบไฮโดรคาร์บอน (ดู hydrocarbons) ที่อะตอมคาร์บอนในโมเลกุลเชื่อมต่อกันด้วยพันธะเดี่ยวเป็นพันธะหลักและมีพันธะคู่หรือพันธะสามของคาร์บอนอยู่อย่างน้อย 1 พันธะ ได้แก่ แอลคีน (ดู alkenes) และแอลไคน์ (ดู alkynes)

alkanes แอลเคน

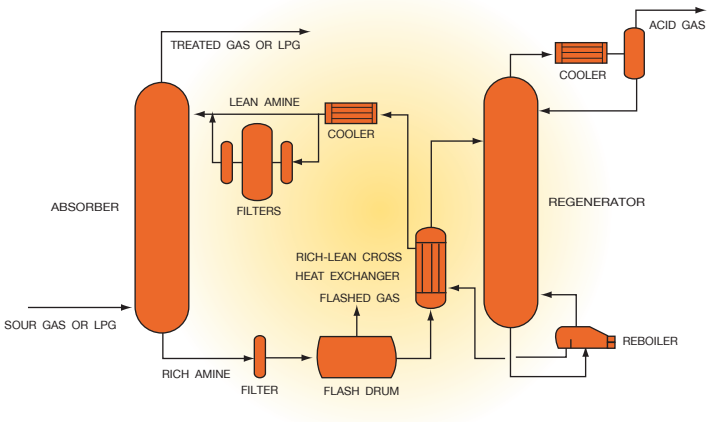
กลุ่มของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน (ดู hydrocarbons) ชนิดอิ่มตัวที่ภายในโมเลกุลเชื่อมต่อกันด้วยพันธะเดี่ยวของคาร์บอนทั้งหมด มีชื่อเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าพาราฟินิกไฮโดรคาร์บอน (ดู paraffinic hydrocarbons) หรือ พาราฟิน (ดู paraffins) สูตรโมเลกุลทั่วไป คือ C_nH_{2n+2} เมื่อ n = 1, 2, 3, ... เช่น เมื่อ

n = 1 จะได้ CH_4 (methane)
n = 2 จะได้ C_2H_6 (ethane)
n = 3 จะได้ C_3H_8 (propane) เป็นต้น

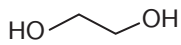
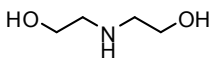
ดังนั้นเมื่อ C เพิ่ม 1 อะตอม H จะเพิ่ม 2 อะตอม หรือเพิ่มครั้งละ $-CH_2$ เมื่อจำนวนอะตอมของคาร์บอนเพิ่มขึ้น สถานะของสารจะเปลี่ยนจากก๊าซเป็นของเหลวใส ของเหลวข้น ไปจนถึงไขพบแอลเคนทั้งในธรรมชาติ เช่น ในน้ำมันดิบ (ดู crude oil) หรือปิโตรเลียม (ดู petroleum) น้ำมันทาร์จากถ่านหิน (coal tar) และก๊าซธรรมชาติ (ดู natural gas) หรือได้จากการสังเคราะห์ สารแรกของอนุกรม แอลเคนคือมีเทน (ดู methane) มีสูตรเป็น CH_4 รูปร่างโมเลกุลของ แอลเคนเป็นทรงเหลี่ยมสี่หน้า มีมุมระหว่างพันธะ 109.5 องศา

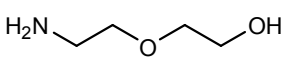
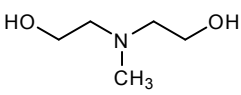
alkanolamine process กระบวนการแอลคาโนลามีน

กระบวนการขจัดก๊าซที่มีฤทธิ์เป็นกรด (ดู acid gas) ทั้งไฮโดรเจนซัลไฟด์ (ดู hydrogen sulfide) และคาร์บอนไดออกไซด์ (ดู carbon dioxide) ออกจากก๊าซธรรมชาติ (ดู natural gas) โดยวิธีการดูดซึม (ดู absorption) ด้วยสารละลายจำพวกเอมีน (ดู amine) เช่น มอนอเอทาโนลามีน (monoethanolamine, MEA) ไดเอทาโนลามีน (diethanolamine, DEA) ไดไกลโคลามีน (diglycolamine, DGA) และเมทิลไดเอทาโนลามีน (methyl diethanolamine, MDEA) เหมาะกับก๊าซธรรมชาติที่มีส่วนผสมของไฮโดรเจนซัลไฟด์สูงและคาร์บอนไดออกไซด์ต่ำ



ผังกระบวนการแอลคาโนลามีน

 MEA มอนอเอทาโนลามีน	 DEA ไดเอทาโนลามีน

 DGA ไดไกลโกลลามีน	 MDEA เมทิลไดเอทาโนลามีน

alkenes แอลคีน

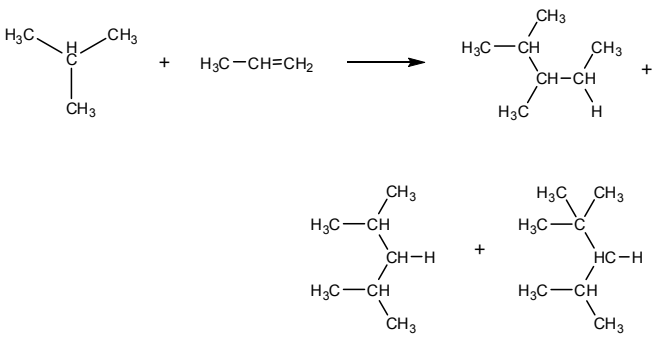
กลุ่มของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน (ดู hydrocarbons) ชนิดไม่อิ่มตัวที่ภายในโมเลกุลประกอบด้วยพันธะคู่ของคาร์บอนอยู่อย่างน้อย 1 พันธะเป็นพันธะหลัก มีชื่อเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าโอเลฟิน (ดู olefin) สูตรโมเลกุลทั่วไปคือ C_nH_{2n} เมื่อ n เท่ากับ 2 เช่น เมื่อ

n = 2 จะได้ C_2H_4 (ethylene)
n = 3 จะได้ C_3H_6 (propylene) และอื่น ๆ

ไม่พบแอลคีนในธรรมชาติ แต่เกิดขึ้นในกระบวนการแตกตัวที่ใช้ในโรงกลั่น สารแรกของอนุกรมแอลคีนคือ เอทิลีน (ดู ethylene) เอทิลีนและโพรพิลีน (ดู propylene) เป็นสารตั้งต้นหลักที่สำคัญในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี

alkylation, alkylation process กระบวนการเติมหมู่แอลคิล

กระบวนการสังเคราะห์สารแอลไคเลต (alkylate) ในโรงกลั่น ปฏิกิริยารวมโมเลกุลของสารประกอบแอลเคน (ดู alkanes) กับแอลคีน (ดู alkenes) หมู่แอลคิล (alkyl) ของสารประกอบแอลเคนจะถูกเติมเข้าไปที่พันธะคู่ของคาร์บอนของสารประกอบแอลคีน มีกรดซัลฟิวริก (sulfuric acid) เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา ได้สารประกอบแอลเคน ที่มีโมเลกุลใหญ่ และมีโครงสร้างแบบมีกิ่งมากขึ้นเรียกว่าแอลคิเลตที่มีเลขออกเทน (ดู octane number) สูงมาก เป็นส่วนประกอบสำคัญของน้ำมันเบนซิน (ดู gasoline)



alkynes แอลไคน์

กลุ่มของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน (ดู hydrocarbons) ชนิดไม่อิ่มตัวที่ภายในโมเลกุลประกอบด้วยพันธะสามของคาร์บอน 1 พันธะเป็นพันธะหลัก สูตรโมเลกุลทั่วไปคือ C_nH_{2n-2} เมื่อ n เท่ากับ 2 เช่น เมื่อ

n = 2 จะได้ C_2H_2 (ethyne หรือ acetylene)
n = 3 จะได้ C_3H_4 (propyne) เป็นต้น

American Petroleum Institute (API) สถาบันปิโตรเลียมแห่งสหรัฐอเมริกา (เอพีไอ)

องค์กรการค้าหลักสำหรับอุตสาหกรรมน้ำมันและก๊าซธรรมชาติของประเทศสหรัฐอเมริกา จัดตั้งขึ้นในช่วงสงครามโลกครั้งที่หนึ่ง มีบริษัทที่ประกอบธุรกิจเกี่ยวกับอุตสาหกรรมปิโตรเลียมด้านการผลิต การกลั่น การขนส่ง ฯลฯ เข้าร่วมจัดตั้งประมาณ 400 บริษัท หน้าที่หลักของสถาบันคือการปกป้องผลประโยชน์ของบริษัทในอุตสาหกรรมปิโตรเลียม ซึ่งครอบคลุมตั้งแต่การให้การสนับสนุนสมาชิก การเจรจาต่อรองกับรัฐบาล ฝ่ายนิติบัญญัติ และหน่วยงานราชการ การศึกษาและวิจัยทางเศรษฐศาสตร์ พิษวิทยาและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม การจัดตั้งและรับรองมาตรฐานอุตสาหกรรม รวมถึงการให้การศึกษาแก่บุคคลทั่วไป (ดู American Petroleum Institute, หมวดการตลาดประกอบ)

ตัวอย่างสัญลักษณ์มาตรฐานเอพีไอ

American Society for Testing and Materials (ASTM) สมาคมตรวจสอบมาตรฐานวัสดุแห่งอเมริกา (เอเอสทีเอ็ม)

สมาคมวิชาชีพทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จัดตั้งขึ้นในสหรัฐอเมริกาในปี พ.ศ. 2532 มีสมาชิกที่ทรงคุณวุฒิทางวิชาการประกอบด้วย ตัวแทนกลุ่มผู้ผลิต ผู้บริโภค และผู้สนใจทั่วไป รวมทั้งองค์การที่เกี่ยวข้องต่างๆ ทั้งภาครัฐ และภาคเอกชน ทำหน้าที่ส่งเสริมสนับสนุนทางด้านวิชาการเพื่อช่วยเหลืออุตสาหกรรม หน่วยงานของรัฐ และสาธารณชนทั่วไป กำหนดและจัดทำมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับลักษณะและการทำงานของวัสดุ ผลิตภัณฑ์ การบริการ ระบบการใช้งาน เฉพาะสาขาวิชาต่างๆ ปีละมากกว่า 9,800 เรื่อง นอกจากนี้มาตรฐานเอเอสทีเอ็มยังได้รับการพิจารณา ทบทวนปรับปรุง แก้ไขเพิ่มเติมให้ทันสมัยอยู่ตลอดเวลา ทำให้เป็นที่นิยมและได้รับการยอมรับทั่วโลก มาตรฐานเอเอสทีเอ็มที่ประกาศใช้เป็นมาตรฐาน แบ่งเป็นประเภทต่างๆ ดังนี้ 1. มาตรฐานของระบบการจัดการและการจัดแบ่ง (classification) วัสดุผลิตภัณฑ์ การบริการ ระบบ หรือการใช้งาน ออกเป็นกลุ่มๆ โดยอาศัยคุณลักษณะที่เหมือนกัน เช่น แหล่งกำเนิด ส่วนประกอบ สมบัติ หรือประโยชน์ใช้สอย 2. ข้อกำหนด (specification) คุณลักษณะและสมบัติต่างๆ ที่ต้องการของวัสดุ ผลิตภัณฑ์ ระบบหรือการใช้งาน ข้อกำหนดเหล่านี้ มักจะแสดงค่าเป็นตัวเลข และมีข้อจำกัดกำหนดไว้ พร้อมทั้งวิธีทดสอบค่าเหล่านั้นด้วย 3. เอกสารมาตรฐานที่กำหนดคำนิยาม คุณลักษณะ คำอธิบายของศัพท์ต่างๆ (terminology) เครื่องหมาย ตัวย่อ คำย่อที่ใช้ในมาตรฐานต่างๆ 4. มาตรฐานเกี่ยวกับวิธีทดสอบ (test method) ที่กำหนดให้ใช้ในการตรวจสอบ พิสูจน์วัด ปริมาณและคุณภาพ คุณลักษณะ คุณสมบัติอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่างของวัสดุ ระบบหรือการใช้งาน ซึ่งมีผลการทดสอบที่สามารถนำไปใช้ในการประเมินค่าตามข้อกำหนด 5. คำแนะนำหรือทางเลือก (guide) ให้ผู้ใช้

เลือกใช้เทคนิคต่างๆ ที่มีอยู่ รวมทั้งสิ่งที่จะได้จากการสุ่มตัวอย่าง การประเมินและการมาตรฐานที่ใช้นั้นๆ ด้วย 6. วิธีการปฏิบัติเฉพาะ (practice) สำหรับงานเฉพาะอย่าง ได้แก่ การเขียนรายงาน ความแม่นยำ ความละเอียด การเลือก การเตรียม การประยุกต์ การตรวจสอบ ข้อควรระวังในการใช้ การกำจัดทิ้ง การติดตั้ง การบำรุงรักษา ตลอดจนการใช้เครื่องมือทดสอบ

amine เอมีน

สารประกอบไฮโดรคาร์บอน (ดู hydrocarbons) ที่มีหมู่อะมิโน (NH_2) เป็นหมู่ฟังก์ชัน ที่มีหมู่แอลคิล (alkyl, R-) หรือแอริล (aryl, C_6H_5) 1 หมู่หรือมากกว่าต่ออยู่กับไนโตรเจน มีคุณสมบัติเป็นเบส สารแอลคาโนลามีน (alkanolamine) ใช้เป็นสารดูดซึม (absorber) ในกระบวนการขจัดก๊าซกรดออกจากก๊าซธรรมชาติ (ดู natural gas)

antiknock agent สารป้องกันการน็อกของเครื่องยนต์

สารเติมแต่งในแกโซลีน (ดู gasoline) หรือน้ำมันเบนซินที่ใช้ในการป้องกันการน็อกของเครื่องยนต์และเพิ่มเลขออกเทน (ดู octane number) เดิมใช้สารประกอบตะกั่ว ได้แก่ เททระเอทิลเลดและเททระเมทิลเลด ปัจจุบันห้ามใช้แล้ว ต่อมาใช้สารประกอบออกซิเจนเนตแทน (oxygenated compound) ได้แก่ สารเมทิล-เทอร์เชียรีบิวทิลอีเทอร์ (ดู methyl tertiary butyl ether) และสารเอทิลเทอร์เชียรีบิวทิลอีเทอร์ (ดู ethyl tertiary butyl ether) ซึ่งบางประเทศห้ามใช้แล้วเช่นกันเพราะแนวโน้มที่จะปนเปื้อนแหล่งน้ำใต้ดิน ปัจจุบันจึงใช้เอทานอล (ดู ethanol และดู bioethanol, หมวดพลังงานทดแทน ประกอบ) เติมแทนเป็นน้ำมันแก๊สโซฮอล (gasohol)

API Gravity (°API) ความถ่วงจำเพาะเอพีไอ

ค่าความถ่วงจำเพาะของน้ำมันดิบกำหนดโดยสถาบันปิโตรเลียมแห่งสหรัฐอเมริกา (American Petroleum Institute) มีหน่วยเป็นองศา

$$\textbf{API}\ \text{gravity} = \frac{141.5}{SG_{oil}} - 131.5$$

เอพีไอ (°API) คำนวณจากค่าความถ่วงจำเพาะของน้ำมันตามสมการ เมื่อ SG_{oil} = specific gravity คือความหนาแน่นของน้ำมันเทียบกับน้ำ

$$SG_{oil} = \frac{\rho_{oil}}{\rho_{H_2O}}$$

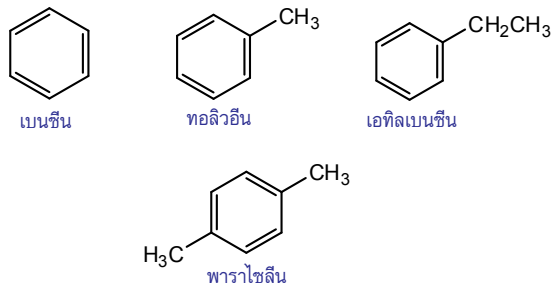
เมื่อ ρ_{oil} = ความหนาแน่นของน้ำมัน (density of oil)

ρ_{H_2O} = ความหนาแน่นของน้ำ (density of water)

น้ำมันดิบมีค่าความถ่วงจำเพาะเอพีไอ อยู่ระหว่าง 20-45 องศา แบ่งน้ำมันดิบออกได้เป็น 3 ชนิด คือ น้ำมันดิบชนิดเบา มีค่าความถ่วงจำเพาะเอพีไอ มากกว่า 34 องศา น้ำมันดิบชนิดกลาง มีค่าความถ่วงจำเพาะเอพีไอ อยู่ระหว่าง 34-20 องศา และน้ำมันดิบชนิดหนัก มีค่าความถ่วงจำเพาะเอพีไอ น้อยกว่า 20 องศา

aromatics, aromatic hydrocarbon แอโรแมติกส์, แอโรแมติกไฮโดรคาร์บอน

สารประกอบไฮโดรคาร์บอน (ดู hydrocarbons) ไม่อิ่มตัวประเภทหนึ่ง มีโครงสร้างหลักเป็นวงแหวนเบนซีน (benzene ring) สูตรโมเลกุล C_6H_6 ภายในวงแหวนเบนซีนมีอะตอมคาร์บอน 6 อะตอมต่อกันเป็นวง ความไม่อิ่มตัวเกิดจากอิเล็กตรอนพันธะคู่วิ่งอยู่ภายในวงแหวน แต่การแสดงภาพโครงสร้างโมเลกุลอาจแสดงว่ามีพันธะเดี่ยวและพันธะคู่สลับกัน เบนซีนเป็นแอโรแมติกส์โมเลกุลเล็กที่สุด โมเลกุลไม่มีขั้ว เป็นของเหลวไม่นำไฟฟ้า ไวไฟ ให้เปลวไฟสว่างมีเขม่ามาก ไม่ละลายน้ำ ไม่มีสี มีกลิ่นเฉพาะ จุดหลอมละลาย 5.5 องศาเซลเซียส จุดเดือด 80 องศาเซลเซียส เป็นตัวทำละลายที่ดี วงแหวนเบนซีน อาจมีหมู่แอลคิล หมู่ฟังก์ชันต่างๆ (functional group) มาเกาะตำแหน่งเดียว สองตำแหน่ง หรือสามตำแหน่ง แอโรแมติกส์ชนิดที่สำคัญได้จากกระบวนการในโรงกลั่นน้ำมันดิบ ใช้เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี 4 ชนิดคือ เบนซีน (ดู benzene) ทอลิวอีน (ดู toluene) เอทิลเบนซีน (ดู ethylbenzene) และพาราไซลีน (ดู p-xylene) สารกลุ่มนี้มีกลิ่นหอมจึงมีชื่อ “แอโรแมติกส์” มาจากคำว่า “aroma” ในภาษากรีก ซึ่งแปลว่า “กลิ่นหอม”



asphalt (อเมริกัน), bitumen (อังกฤษ) ยางมะตอย, แอสฟัลต์, บิทูเมน

ผลิตภัณฑ์ส่วนที่หนักที่สุดได้จากกากก้นหอกลั่นลำดับส่วน (ดู fractionating column) ที่ความดันบรรยากาศในโรงกลั่นน้ำมันและการกลั่นสุญญากาศ (ดู fractional distillation) ในโรงกลั่นน้ำมันหล่อลื่นจากการกลั่นน้ำมันดิบฐาน แอสฟัลต์อาจเกิดได้ตามธรรมชาติ เป็นสารผสมชนิดคอลลอยด์ (colloid) โดยมีแอสฟัลทีน (ดู asphaltene) กระจายตัวอยู่ในเนื้อน้ำมัน (maltene) มีสีดำหรือสีน้ำตาลไหม้ เหนียว ความหนืดและความยืดหยุ่นสูง กึ่งแข็งกึ่งเหลวหรือแข็ง ละลายได้ในคาร์บอนไดซัลไฟด์ (CS_2) อ่อนตัวเมื่อได้รับความร้อน อาจนำกากก้นหอกลั่นมาผ่านกรรมวิธีปรับปรุงคุณภาพเพื่อปรับปรุงสมบัติให้ดีขึ้น เช่นการเพิ่มปริมาณแอสฟัลทีนโดยเป่าอากาศในหอเป่าอากาศร้อน เพิ่มความเฉื่อยต่อสารเคมีและไอควันความต้านทานต่อสภาพอากาศและแรงกระแทก ความเหนียวและ

ความยืดหยุ่น สมบัติที่สำคัญของยางมะตอยหลายประการทำให้นำมาใช้ประโยชน์ได้หลายด้าน ได้แก่สมบัติในการยึดและประสานทำหน้าที่เป็นตัวประสานวัสดุต่างๆ ให้ติดกันสมบัติในการป้องกันน้ำซึมผ่าน และสมบัติที่เป็นของเหลวหรืออ่อนตัวเมื่อถูกความร้อนและแข็งตัวเมื่อเย็นลง ใช้เป็นวัสดุเคลือบกันน้ำ กันซึม สมบัติที่สำคัญคือเป็นตัวประสานระหว่างวัสดุเติมเช่นหินและทราย ใช้ในงานก่อสร้างถนนเป็นวัสดุลาดผิวถนน

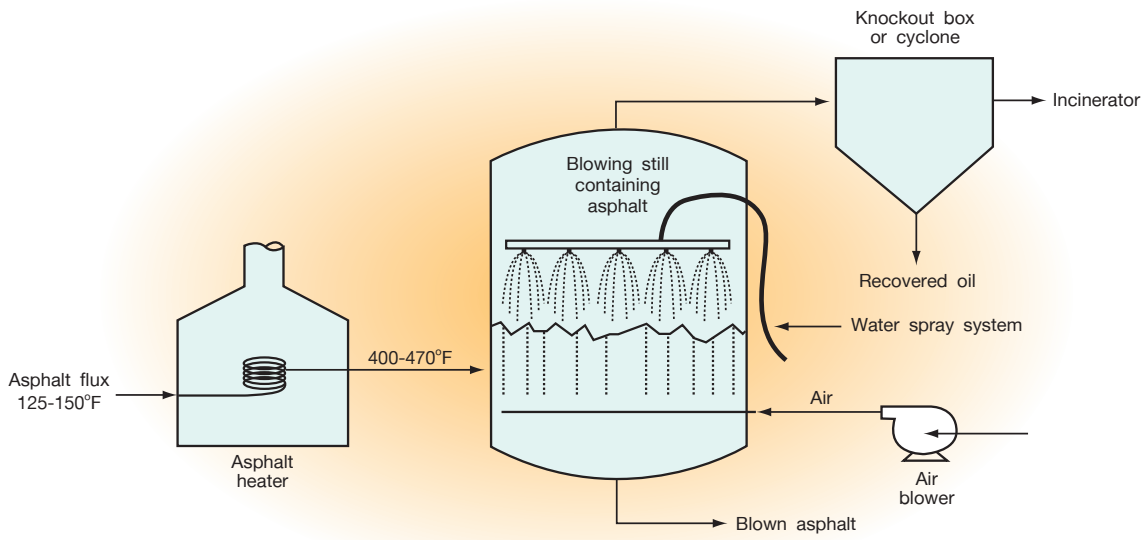
แอสฟัลต์ หรือ บิทูเมน

asphalt blowing เครื่องเป่าแอสฟัลต์, เครื่องเป่ายางมะตอย
การปรับปรุงสมบัติแอสฟัลต์โดยการเป่าอากาศลงในแอสฟัลต์ที่ได้จากส่วนล่างของหน่วยกลั่นสุญญากาศ (ดู vacuum distillation unit) ทำให้ได้แอสฟัลต์หรือยางมะตอยที่มีคุณภาพสูง

asphaltene แอสฟอลทีน
สารประกอบแอโรแมติกส์ที่มีวงแหวนหลายวงติดกัน (polynuclear aromatic hydrocarbon) พบในน้ำมันหนัก กากน้ำมัน และในแอสฟัลต์ มีน้ำหนักโมเลกุลสูง สีคล้ำ ปราศจากไข ไม่ละลายในนอร์มัลเฮปเทน (normal heptane) แต่ละลายในเบนซินร้อน

associated natural gas ก๊าซธรรมชาติชนิดอยู่ร่วม
ก๊าซธรรมชาติ (ดู natural gas) ที่อยู่ร่วมกับน้ำมันปิโตรเลียมภายในแหล่งกักเก็บ โดยอาจละลายอยู่ในน้ำมันปิโตรเลียมหรือแยกชั้นอยู่เหนือชั้นน้ำมันปิโตรเลียม

aviation fuel น้ำมันเชื้อเพลิงเครื่องบิน
น้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้กับเครื่องบิน แบ่งออกเป็น 2 ประเภทตามลักษณะของเครื่องยนต์ ได้แก่
1. น้ำมันเบนซินเครื่องบินใบพัด (ดู aviation gasoline) อยู่ในส่วนกลั่น (distillate fuel) ช่วงการกลั่น (ดู distillate range) เดียวกับน้ำมันเบนซิน (ดู gasoline) เนื่องจากระบบเครื่องยนต์เครื่องบินใบพัด มีลักษณะคล้ายคลึงกับเครื่องยนต์เบนซินที่ใช้กับยานพาหนะ แต่คุณสมบัติต่างๆ ของน้ำมันประเภทนี้จะดีกว่า คือมีความบริสุทธิ์มากกว่ามีจุดเยือกแข็งที่ต่ำกว่าน้ำมันเบนซินเพราะเครื่องบินต้องบินในระดับสูงอากาศเย็นจัด น้ำมันต้องไหลได้สะดวกตลอดเวลา มีเลขออกเทน (ดู octane number) สูงกว่าเพื่อให้เหมาะสมกับการใช้ในสภาวะอุณหภูมิและความดันเปลี่ยนแปลงในช่วงกว้าง ปัจจุบันไม่ใช้แล้ว
2. น้ำมันเชื้อเพลิงเครื่องบินไอพ่น (ดู jet fuel) เป็นน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้กับเครื่องยนต์แบบกังหัน (turbine)โดยมีหลักการทำงานที่แตกต่างจากเครื่องยนต์ในเครื่องบินใบพัด จึงไม่ต้องการเชื้อเพลิงที่มีสมบัติต้านทานการน็อก ต้องมีความบริสุทธิ์สะอาดและเผาไหม้ได้ดีที่สุดแม้ที่อุณหภูมิต่ำ นอกจากนี้ต้องมีความเสถียร (stability) สูง เพื่อไม่ให้น้ำมันสลายตัวหรือเสื่อมระหว่างเก็บ



ผังกระบวนการเป่าอากาศลงในแอสฟัลต์

ในถังหรือใช้งาน น้ำมันเชื้อเพลิงเครื่องบินไอพ่นยังมีการแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ น้ำมันเชื้อเพลิงเครื่องบินไอพ่นเพื่อการพาณิชย์ (JP-1 หรือ JET A-1) มีช่วงการกลั่นใกล้เคียงกับน้ำมันก๊าด ใช้กับเครื่องบินพาณิชย์ของสายการบินทั่วไป และน้ำมันเชื้อเพลิงเครื่องบินไอพ่นทหาร(JP-4) ใช้ในกิจกรรมของทหาร เช่น เครื่องบินขับไล่ซึ่งต้องการช่วงอุณหภูมิจุดเดือดกว้าง เป็นน้ำมันที่อยู่กึ่งๆ หรือผสมกันระหว่างน้ำมันเบนซินกับน้ำมันก๊าด

barrel (bbl) บาร์เรล (บีบีแอล)

หน่วยวัดปริมาตรน้ำมันดิบและผลิตภัณฑ์น้ำมัน 1 บาร์เรล เทียบเท่ากับ 158.978 ลิตร หรือ 42 ยูเอสแกลลอน หรือ 35 อิมพีเรียลแกลลอน

barrels of crude oil equivalent ปริมาณบาร์เรลน้ำมันดิบเทียบเท่า

ปริมาณเชื้อเพลิงชนิดต่างๆ เช่น ก๊าซธรรมชาติ (ดู natural gas) 1 หน่วยปริมาตร หรือถ่านหิน 1 หน่วยน้ำหนักที่ให้พลังงานความร้อนจากการเผาไหม้เทียบเท่ากับน้ำมันดิบ 1 บาร์เรล ตัวอย่างเช่น ก๊าซธรรมชาติ 1 ล้านลูกบาศก์ฟุต เทียบเท่าน้ำมันดิบ 174.4 บาร์เรล หรือ ก๊าซธรรมชาติเหลว 1 บาร์เรล เทียบเท่าน้ำมันดิบ 0.9096 บาร์เรล หรือ ถ่านหินลิกไนต์ 1 เมตริกตัน เทียบเท่าน้ำมันดิบ 2.053 บาร์เรล

barrels per day (BBL/D, BPD) บาร์เรลต่อวัน (บีบีแอล/ดี, บีพีดี)

อัตราการผลิตน้ำมันที่ผลิตได้ต่อวัน ในโรงกลั่นน้ำมันหมายถึงปริมาณน้ำมันที่กลั่นออกมาได้ในรอบปี หารด้วยจำนวนวันที่ปฏิบัติงานจริง (ไม่นับวันที่หยุดและซ่อมแซมอุปกรณ์)

base oil, lubricant base oil น้ำมันหล่อลื่นพื้นฐาน

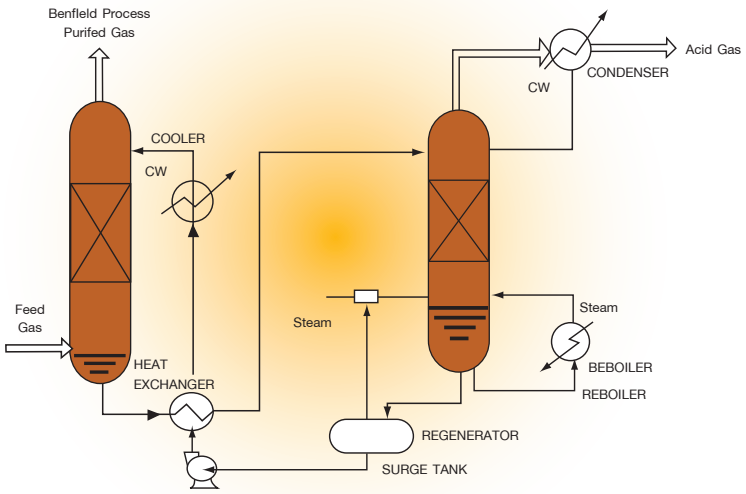
น้ำมันพื้นฐานที่นำมาปรับปรุงสมบัติให้เป็นน้ำมันหล่อลื่นชนิดต่าง ๆ แบ่งเป็น 2 ประเภทคือ น้ำมันพื้นฐานแร่ (ปิโตรเลียม) จากโรงกลั่นน้ำมันหล่อลื่น (mineral base oil) และน้ำมันพื้นฐานสังเคราะห์ (synthetic base oil) โรงกลั่นน้ำมันหล่อลื่นนำน้ำมันก้นหอกลั่นจากโรงกลั่นน้ำมันมากลั่นภายใต้สุญญากาศได้น้ำมันหล่อลื่นพื้นฐานแร่เป็นผลิตภัณฑ์หลัก แบ่งออกเป็น 3 ชนิดตามสมบัติที่แตกต่างกันคือ พาราฟิน (ดู paraffins) ผลิตโดยใช้กระบวนการแตกตัวด้วยไฮโดรเจน (ดู hydrocracking) โครงสร้างโมเลกุลเป็นโซ่ตรง มีความหนืดสูง เป็นไขได้ง่าย แต่มีคุณภาพดี ราคาสูงที่สุด ผลิตเป็นน้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์หรือเครื่องจักร แนฟทีน (ดู naphthenes) ได้จากการกลั่นน้ำมันดิบ โครงสร้างโมเลกุลเป็นวงแหวนอิ่มตัว ดัชนีความหนืดต่ำ เป็นไขได้ยาก คุณภาพปานกลาง มีราคารองลงมาจากน้ำมันพาราฟิน ผลิตเป็นน้ำมันสำหรับแปรรูปโลหะ (metal working fluids) และแอโรแมติกส์ (ดู aromatics) ผลิตภัณฑ์ข้างเคียงจากกระบวนการผลิตน้ำมันพาราฟิน โครงสร้างโมเลกุลเป็นวงแหวนไม่อิ่มตัวของเบนซีน มีคุณภาพดีปานกลาง ราคาต่ำกว่าแนฟทีน ผลิตเป็นกาวหรือสารเสริมสภาพพลาสติก (plasticizer)

Benfield process กระบวนการเบนฟีลด์

กระบวนการแยกก๊าซที่มีสมบัติเป็นกรดได้แก่ ก๊าซคาร์บอน-ไดออกไซด์ (ดู carbon dioxide) และไฮโดรเจนซัลไฟด์ (ดู hydrogen sulfide) ในก๊าซธรรมชาติออก (ดู natural gas) โดยใช้สารละลายเบสร้อน คือสารละลายโพแทสเซียมคาร์บอเนต (K_2CO_3) ทำปฏิกิริยาตามสมการเคมีดังนี้

$$K_2CO_3 + CO_2 + H_2O \longleftrightarrow 2KHCO_3$$
$$K_2CO_3 + H_2S \longleftrightarrow KHS + KHCO_3$$

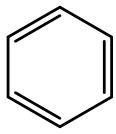
สารละลายโพแทสเซียมไบคาร์บอเนต ($KHCO_3$) ที่เกิดขึ้นสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ (regeneration) โดยต้มไล่คาร์บอนไดออกไซด์ที่ถูกดูดซับออก กระบวนการนี้ได้รับการพัฒนาโดยบริษัท ยูนิเวอร์ซัลออยล์พรอดักส์ (ดู Universal Oil Products) สหรัฐอเมริกา เป็นกระบวนการที่เหมาะกับก๊าซธรรมชาติที่มีส่วนผสมของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สูง (ดู carbon dioxide) และไฮโดรเจนซัลไฟด์ต่ำ (ดู hydrogen sulfide) ก๊าซกรดมีผลต่อการสึกกร่อนของอุปกรณ์ที่เป็นโลหะ หรือเมื่อมีการเผาไหม้จะก่อให้เกิดก๊าซพิษที่เป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตได้ นอกจากนี้การมีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ผสมอยู่ยังทำให้ค่าความร้อนของก๊าซธรรมชาติต่ำลงด้วย



ผังกระบวนการเบนฟีลด์

benzene เบนซีน

สารประกอบไฮโดรคาร์บอน (ดู hydrocarbons) พื้นฐานในกลุ่มแอโรแมติกส์ (ดู aromatics) สูตรโมเลกุล C_6H_6



เบนซีน

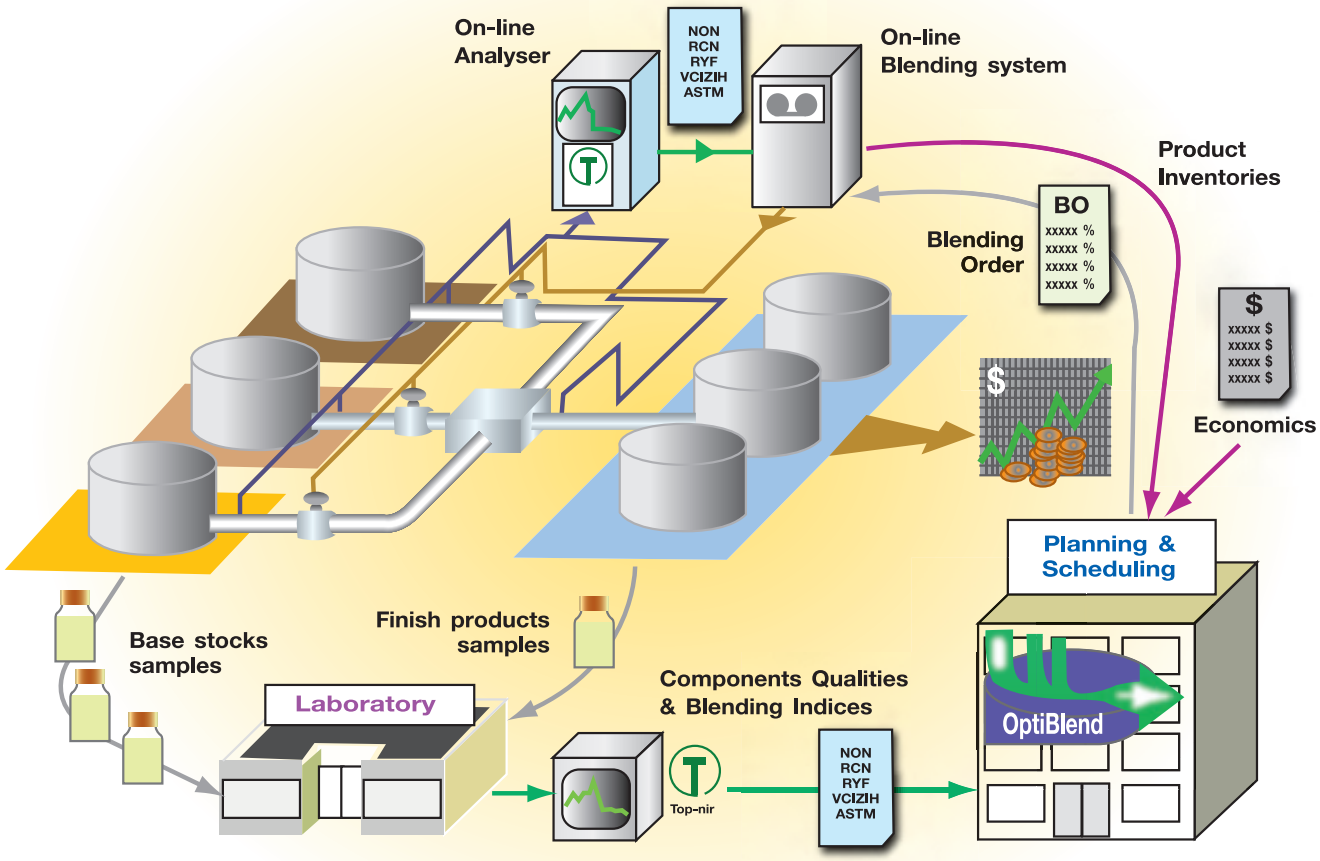
เป็นสารแอโรแมติกส์สารแรกที่พบในไขปลาวาฬ (whale oil) พบในน้ำมันดิบ จากการกลั่นสลายถ่านหินด้วยความร้อน หรือจากกระบวนการเปลี่ยนในโรงกลั่นน้ำมันเพื่อเพิ่มเลขออกเทน (ดู octane number) ของส่วนกลั่น เช่น การรีฟอร์มแนฟทีนด้วยตัวเร่งปฏิกิริยา (ดู catalytic reforming) การดึงหมู่แอลคิลออกจากทอลิวอีนโดยใช้ไฮโดรเจน (toluene hydrodealkylation) ทอลิวอีนดิสโพรพอร์-ชันเนชัน (toluene disproportionation) และการแตกตัวโดยใช้ไอน้ำ (ดู steam cracking) เบนซีนไม่มีสี ติดไฟง่าย อุณหภูมิหลอมสูง เป็นสารเติมแต่งเพื่อเพิ่มเลขออกเทน (ดู octane number) ในน้ำมันเบนซิน (ดู gasoline) เป็นตัวทำละลาย และเป็นสารตั้งต้นที่ใช้ในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี เช่น ผลิตพอลิสไตรีน (polystyrene) เป็นสารก่อมะเร็ง (carcinogen) จึงมีกฎหมายควบคุมปริมาณเบนซีนในน้ำมันเบนซิน (ในประเทศไทยเรียกแก๊โซลีนว่า น้ำมันเบนซิน ซึ่งอาจทำให้เกิดความสับสนกับชื่อสารนี้ได้)

benzene-toluene-xylenes (BTX) เบนซีน-ทอลิวอีน-ไซลีน (บีทีเอกซ์)

กลุ่มสารผสมของสารประกอบแอโรแมติกส์ ประกอบด้วยเบนซีน (ดู benzene) ทอลิวอีน (ดู toluene) และไซลีน (ดู xylene) ได้จากการรีฟอร์มแนฟทีนด้วยตัวเร่งปฏิกิริยา (ดู catalytic reforming) และการแตกตัวโดยใช้ไอน้ำ (ดู steam cracking) ใช้ผสมน้ำมันเบนซิน (ดู gasoline) เพื่อปรับปรุงเลขออกเทน (ดู octane number) หรือนำมากลั่นแยกเบนซีน ทอลิวอีน และไซลีน เพื่อเป็นสารตั้งต้นในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี

blending การผสม

ขั้นตอนสุดท้ายของกระบวนการในโรงกลั่นเพื่อให้ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีสมบัติเป็นไปตามข้อกำหนดที่ตลาดต้องการและ/หรือข้อกำหนดของประเทศ ได้แก่ การผสมสารเติมแต่งบางชนิด เพื่อให้ผลิตภัณฑ์มีคุณภาพสูงขึ้น เช่น สารเมทิลเทอร์เชียรีบิวทิลอีเทอร์ (methyl tertiary butyl ether, MTBE) เพื่อเพิ่มเลขออกเทน (ดู octane number) ให้กับน้ำมันเบนซิน (ดู gasoline)



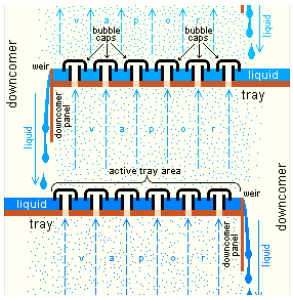
ผังการผสมน้ำมันเพื่อให้ได้ตามข้อกำหนด

blown bitumen, blown asphalt ยางมะตอยแข็ง, บิทูเมนแข็ง
บิทูเมนที่ถูกออกซิไดส์โดยเป่าอากาศลงไปในบิทูเมนร้อนหรือยางมะตอยอ่อน

boiling range ช่วงจุดเดือด
ช่วงอุณหภูมิที่สารเริ่มเดือดจนกระทั่งสารส่วนที่ต้องการกลั่นแยกออกมาแล้ว สมบัติของส่วนกลั่นปิโตรเลียมจากหอกลั่นหรือผลิตภัณฑ์น้ำมัน เรียกอีกชื่อหนึ่งว่าช่วงการกลั่น (ดู distillation range)

bromine number เลขโบรมีน
จำนวนกรัมของโบรมีนที่ทำปฏิกิริยากับผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมน้ำหนัก 100 กรัม ภายใต้ภาวะมาตรฐาน ใช้บ่งบอกถึงระดับความไม่อิ่มตัวของไฮโดรคาร์บอนที่อยู่ในผลิตภัณฑ์

bubble cap tray ถาดแบบมีฝาครอบ
อุปกรณ์ที่ใช้ติดตั้งในหอกลั่นลำดับส่วน (ดู fractionating column) เพื่อให้มีการถ่ายโอนมวลและความร้อน (mass and heat transfer) ระหว่างไอและของเหลวเป็นอย่างดีแบบหนึ่ง เป็นถาดกลมที่วางซ้อนกันเป็นชั้นๆ ถาดแต่ละอันเจาะท่อขนาดเล็กจำนวนมากเพื่อให้ไอน้ำมันร้อนสามารถผ่านขึ้นมาได้ ที่ปลายท่อมีฝาหรือหมวก (cap) ปิดครอบอยู่ ขอบของฝาจมอยู่ใต้ระดับของของเหลวที่ควบแน่นท่วมอยู่บนถาด เมื่อไอน้ำมันร้อนผ่านท่อเล็กขึ้นมาจะปะทะกับฝาแล้วไหลกลับลงมาเป็นฟองไอเล็กๆ ผุดผ่านของเหลวโดยรอบจึงเกิดการสัมผัสกันอย่างดีระหว่างผิวฟองไอกับของเหลว เกิดการถ่ายโอนมวลและความร้อนระหว่างกันและกัน ที่ถาดแต่ละชั้น ไฮโดรคาร์บอนหนักที่อยู่ในวัฏภาคไอละลายลงในวัฏภาคของเหลวและควบแน่นสะสมอยู่บนถาด เมื่อระดับของเหลวสูงกว่าความสูงของแผ่นกั้น (weir) ก็จะไหลล้นลงมายังถาดชั้นล่างผ่านท่อลง (ดู downcomer) ส่วนไฮโดรคาร์บอนเบาที่อยู่ในวัฏภาคของเหลวเดือดและระเหยเข้าไปในวัฏภาคไอและถูกพาขึ้นไปกับมวลไอน้ำมันทั้งหมดยังถาดชั้นบนผ่านท่อเล็กๆ ขึ้นไป ในขณะเดียวกันวัฏภาคไอมีอุณหภูมิลดลงเล็กน้อย ส่วนวัฏภาคของเหลวก็มีอุณหภูมิสูงขึ้นเล็กน้อย ปรากฏการณ์นี้เกิดขึ้นเป็นลำดับไปในถาดแต่ละชั้น จนในที่สุดไอที่เบาที่สุดออกจากยอดหอกลั่นไป และน้ำมันที่หนักที่สุดออกจากก้นหอกลั่นไป ของเหลวควบแน่นที่ถูกดึงออกด้านข้างหอกลั่นมีอุณหภูมิลดหลั่นกันตามลำดับขึ้นอยู่กับระดับความสูงหรือตำแหน่งของถาดที่ดึงออกได้ผลผลิตหรือผลิตภัณฑ์ที่มีช่วงการกลั่น (ดู distillation range) ตามที่กำหนด (ดู cascade tray, sieve tray และ tray ประกอบ)



ถาดแบบมีฝาครอบ

butane บิวเทน
สารประกอบไฮโดรคาร์บอน (ดู hydrocarbons) อิ่มตัวที่มีจำนวนคาร์บอน 4 อะตอมอยู่ในโมเลกุล สูตรโมเลกุล C_4H_{10} ได้จากโรงกลั่นน้ำมันหรือโรงแยกก๊าซธรรมชาติ ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น มีสถานะเป็นก๊าซที่อุณหภูมิปกติและความดันบรรยากาศ แต่ที่อุณหภูมิปกติสามารถอัดเป็นของเหลวได้ที่ความดันไม่สูงนัก ใช้ผสมกับก๊าซโพรเพนในสัดส่วนต่างๆกันเป็นก๊าซปิโตรเลียมเหลว (LPG) เพื่อเป็นเชื้อเพลิงสำหรับหุงต้มและเชื้อเพลิงทดแทนน้ำมันเบนซินสำหรับยานพาหนะ เป็นสารป้อนอุตสาหกรรมปิโตรเคมีขั้นต้น

butane splitter หน่วยแยกบิวเทนไอโซเมอร์
หน่วยแยกนอร์มัลบิวเทน (normal butane) ออกจากไอโซบิวเทน (iso-butane) ในโรงกลั่นน้ำมัน

butene, butylene บิวทีน, บิวทีลีน
สารประกอบไฮโดรคาร์บอน (ดู hydrocarbons)ไม่อิ่มตัวที่มีคาร์บอน 4 อะตอมและพันธะคู่ของคาร์บอน 1 คู่อยู่ในโมเลกุล สูตรโมเลกุล C_4H_8 มีสถานะเป็นก๊าซที่อุณหภูมิและความดันบรรยากาศ แบ่งเป็น 4 ไอโซเมอร์ ได้แก่ บิวทีน-1 (1-butene) ซิสบิวทีน-2 (cis-2-butene) ทรานส์บิวทีน-2 (trans-2-butene) และไอโซบิวทีน (iso-butene) เป็นผลิตภัณฑ์ข้างเคียงที่เกิดขึ้นในกระบวนการแตกตัวด้วยตัวเร่งปฏิกิริยา (ดู catalytic cracking) ของน้ำมันก๊าดหรือก๊าซออยล์ (ดู gas oil) ในโรงกลั่นน้ำมันและกระบวนการแตกตัวโดยใช้ไอน้ำ (ดู steam cracking) ของแนฟทาในโรงงานผลิตเอทิลีน มักแยกไอโซบิวทีนออกมาเพื่อใช้เป็นสารตั้งต้นในการผลิตสารเอ็มทีบีอี (MTBE) ที่ใช้เป็นสารเติมแต่งสำหรับเพิ่มเลขออกเทน (ดู octane number) ในน้ำมันเบนซิน และแยกบิวทีน-1 เพื่อใช้เป็นโคมอนอเมอร์ (co-monomer) สำหรับการผลิตพอลิเอทิลีน (polyethylene) ส่วนที่เหลือจะถูกนำไปเปลี่ยนเป็นบิวทาไดอีน (butadiene) หรือสารแอลไคเลต (alkylate)

calorie แคลอรี
หน่วยของปริมาณความร้อนที่ทำให้น้ำบริสุทธิ์น้ำหนัก 1 กรัม มีอุณหภูมิสูงขึ้น 1 องศาเซลเซียส โดยปริมาณความร้อน 1 แคลอรี มีค่าเทียบเท่ากับปริมาณความร้อน 4.18400 จูล (joule) ในหน่วยมาตรฐานเอสไอ (SI)

carbon black คาร์บอนแบล็ก

ผงคาร์บอนละเอียดสีดำ ค่อนข้างบริสุทธิ์ ผลิตจากกระบวนการเผาไหม้ไม่สมบูรณ์หรือกระบวนการสลายตัวทางความร้อนภายใต้สภาวะควบคุมของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน (ดู hydrocarbons) ที่เป็นก๊าซหรือของเหลว ได้แก่ น้ำมันที่มีองค์ประกอบสารแอโรแมติกส์ปริมาณสูง (heavy aromatic oil) ใช้ประโยชน์เป็นอนุภาคสีดำหรือใช้เป็นสารเติมแต่งเพื่อเพิ่มความแข็งแรงให้กับผลิตภัณฑ์ยางหรือพลาสติก

ผงคาร์บอนแบล็ก

carbon dioxide คาร์บอนไดออกไซด์

ก๊าซที่ได้จากการเผาไหม้สมบูรณ์ของสารประกอบที่มีคาร์บอนเป็นองค์ประกอบ (ดู hydrocarbon) ก๊าซกรดที่พบเจือปนอยู่ในก๊าซธรรมชาติ สูตรโมเลกุล CO_2 ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น เมื่อทำปฏิกิริยากับความชื้นเกิดกรดคาร์บอนิก (H_2CO_3) เป็นกรดอ่อนแต่มีฤทธิ์กัดกร่อนอุปกรณ์โลหะที่ใช้ในโรงแยกก๊าซธรรมชาติ จึงต้องกำจัดออกก่อนเข้าสู่กระบวนการแยก โดยใช้กระบวนการเบนฟีลด์ (ดู Benfield process) หรือกระบวนการแอลคาโนลามีน (ดู alkanolamine process)

carbon monoxide คาร์บอนมอนอกไซด์

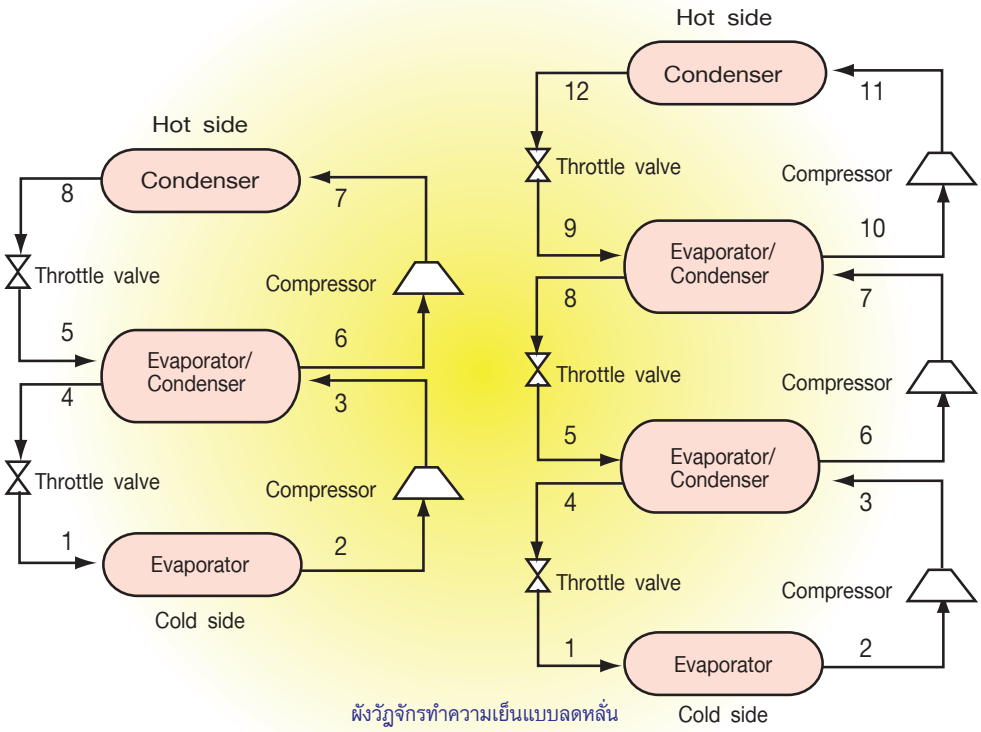
ก๊าซพิษที่เกิดจากการเผาไหม้ไม่สมบูรณ์ของสารที่มีคาร์บอนเป็นองค์ประกอบ สูตรโมเลกุล CO ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น ก่อให้เกิดอาการระคายเคืองบริเวณผิวหนังและดวงตา รวมตัวกับฮีโมโกลบินในเลือดได้ดีกว่าออกซิเจนถึง 200-250 เท่า เกิดเป็นคาร์บ็อกซีเฮโมโกลบิน (carboxyhemoglobin, COHb) ซึ่งลดความสามารถของเลือดในการพาออกซิเจนจากปอดไปเลี้ยงส่วนต่างๆ ของร่างกาย ทำให้เกิดอาการขาดออกซิเจนในคนปกติ และอาจเสียชีวิตได้

carbon residue กากคาร์บอน

คาร์บอนส่วนที่เหลือจากสารอินทรีย์ในการทดสอบโดยให้น้ำมันได้รับความร้อนในภาวะอับอากาศภายใต้ภาวะมาตรฐาน ใช้ทดสอบน้ำมันดีเซล (ดู diesel fuel) น้ำมันหล่อลื่นและน้ำมันเชื้อเพลิงเป็นตัวบ่งชี้ถึงแนวโน้มของปริมาณคาร์บอนคงเหลือหลังการเผาไหม้ การอุดตันในหัวฉีดหรือการเกาะสะสมที่ลูกสูบ ทำให้กำลังเครื่องยนต์ลดลง น้ำมันเครื่องสกปรก (ดู carbon residue, หมวดพลังงานทดแทน ประกอบ)

cascade refrigeration วัฏจักรทำความเย็นแบบลดหลั่น

ระบบทำความเย็นที่ใช้ในอุตสาหกรรม โดยประกอบไปด้วยวัฏจักรทำความเย็นมากกว่า 2 วัฏจักรขึ้นไปเชื่อมต่อกันแบบอนุกรม การเพิ่มจำนวนวัฏจักรทำให้ได้อุณหภูมิต่ำกว่าการใช้วัฏจักรแบบเดี่ยว



ผังวัฏจักรทำความเย็นแบบลดหลั่น

cascade tray ถาดแบบขั้นบันได

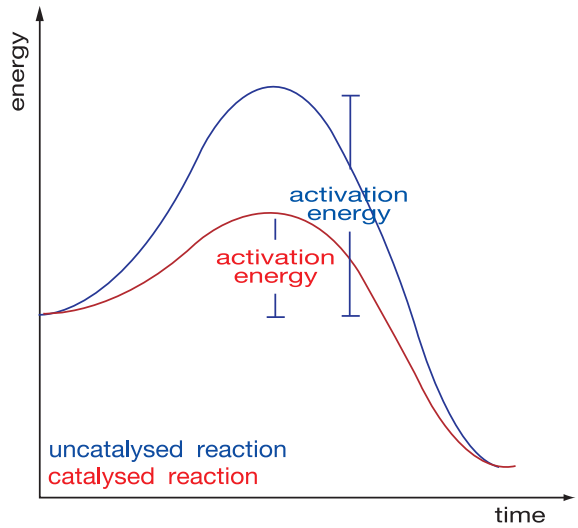
อุปกรณ์ที่ใช้ติดตั้งในหอกลั่นลำดับส่วน (ดู fractionating column) เพื่อให้มีการถ่ายโอนมวลและความร้อน (mass and heat transfer) ระหว่างไอและของเหลวเป็นอย่างดีแบบหนึ่ง เป็นถาดที่มีลักษณะการจัดเรียงแบบขั้นบันได (ดู bubble cap tray, sieve tray และ tray ประกอบ)

catalysis การเร่งปฏิกิริยาเคมี

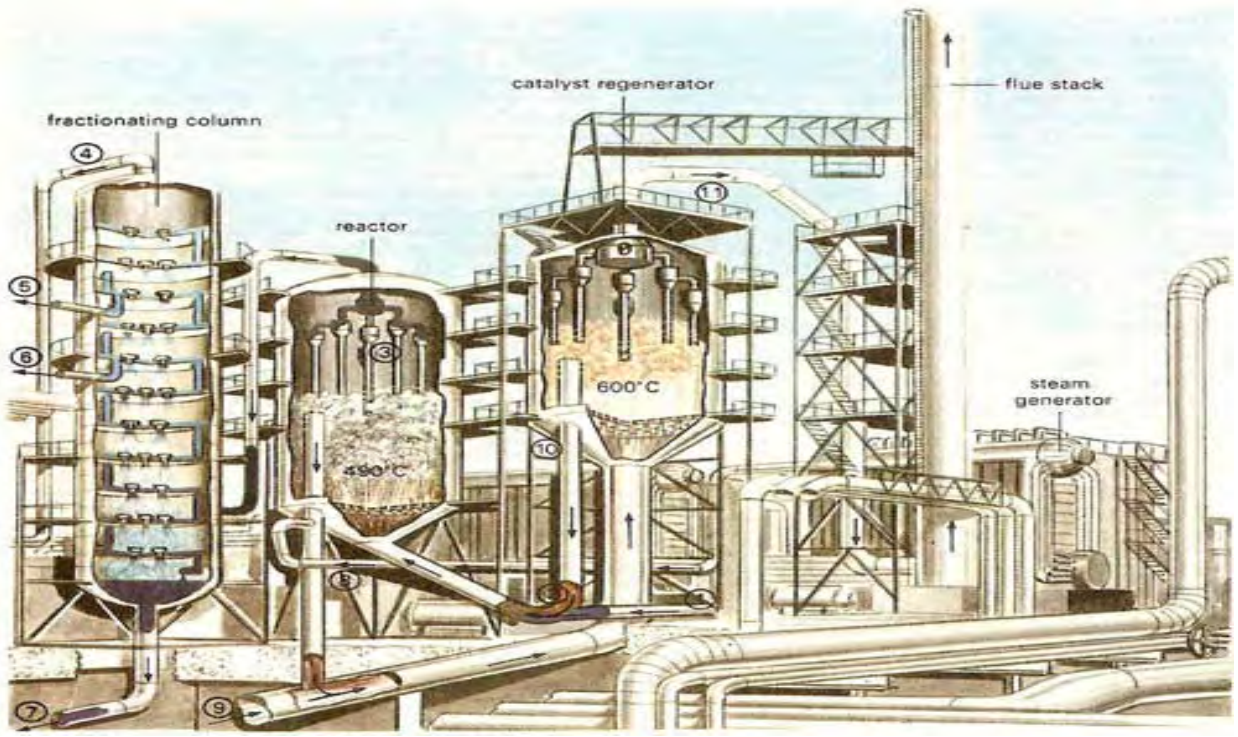
การเร่งให้ปฏิกิริยาเคมีเร็วขึ้นโดยการเติมสารกระตุ้นหรือตัวเร่งปฏิกิริยา (ดู catalyst) ลงไป ไม่ทำให้ผลผลิตของปฏิกิริยาเปลี่ยนแปลงและไม่ลดพลังงานที่ปฏิกิริยาต้องการ

catalyst ตัวเร่งปฏิกิริยา

สารช่วยเร่งปฏิกิริยาเคมี (ดู catalysis) โดยไม่ถูกใช้หรือมีการเปลี่ยนแปลงอย่างถาวร ทำให้ปฏิกิริยาเกิดเร็วขึ้นหรือทำให้อัตราการเกิดปฏิกิริยาเพิ่มขึ้น โดยอาจมีส่วนร่วมในการเกิดปฏิกิริยาด้วยหรือไม่ก็ได้ แต่เมื่อสิ้นสุดปฏิกิริยา ต้องมีปริมาณเท่าเดิมและสมบัติเหมือนกับตอนเริ่มต้น ช่วยลดระดับพลังงานก่อกัมมันต์ (activation energy) ของปฏิกิริยา ทำให้จำนวนโมเลกุลที่มีพลังงานสูงกว่าหรือเท่ากับพลังงานก่อกัมมันต์มากขึ้น ปฏิกิริยาจึงเกิดเร็วขึ้นแต่ไม่ทำให้พลังงานของปฏิกิริยา (heat of reaction) เปลี่ยนแปลงไปและไม่ทำให้เกิดปฏิกิริยาอื่นที่ไม่ต้องการ ตัวอย่างของตัวเร่งปฏิกิริยาคือนิเกิลโมลิบดีนัม (NiMo) และโคบอลท์โมลิบดีนัม (CoMo)



กราฟเปรียบเทียบพลังงานที่ใช้ในกระบวนการที่มีและไม่มีตัวเร่งปฏิกิริยา



ตัวอย่างหน่วยผลิตที่ใช้ตัวเร่งปฏิกิริยา

catalyst deactivation การเสื่อมสภาพของตัวเร่งปฏิกิริยา
การเสื่อมสภาพของตัวเร่งปฏิกิริยา (ดู catalyst) ซึ่งเกิดได้จากหลายสาเหตุ เช่น มีถ่านโค้ก (ดู coke) อุดตันอยู่บนพื้นผิวของตัวเร่งปฏิกิริยา มีสารที่เป็นพิษ (poison) เช่น สารประกอบกำมะถัน (ดู sulfur compound) ออกซิเจน ไนโตรเจน และโลหะ ในน้ำมันทำปฏิกิริยากับตัวเร่งปฏิกิริยา ทำให้พื้นผิวที่ใช้ในการเร่งปฏิกิริยาลดลง การฟื้นฟูสภาพทำได้โดยการกำจัดถ่านโค้กออกจากตัวเร่งปฏิกิริยาโดยการเผาไล่คาร์บอนในถ่านโค้ก (ดู decoking) และใช้การบำบัดด้วยไฮโดรเจน (ดู hydrotreating) เพื่อกำจัดสารที่เป็นพิษออกจากน้ำมัน

catalyst stripping การลอกผิวตัวเร่งปฏิกิริยา
การขจัดฟิล์มหรืออนุภาคของแข็ง เช่น ถ่านโค้ก (ดู coke) ที่อุดตันอยู่บนพื้นผิวของตัวเร่งปฏิกิริยา (ดู catalyst) ออกไป โดยใช้ไอน้ำก่อนที่จะนำตัวเร่งปฏิกิริยานั้นกลับไปใช้ใหม่ในกระบวนการ มีความหมายเช่นเดียวกับ “catalyst regeneration”

catalytic cracking การแตกตัวด้วยตัวเร่งปฏิกิริยา
การเปลี่ยนน้ำมันส่วนหนัก (heavy oil) ที่มีปริมาณคาร์บอนสูงในโครงสร้างให้กลายเป็นน้ำมันเบาที่มีปริมาณ คุณภาพและมูลค่าทางการตลาดเพิ่มขึ้น เช่น การเพิ่มผลผลิตน้ำมันเบนซิน (ดู gasoline) โดยการนำน้ำมันก๊าซออยล์มาผ่านการแตกตัวด้วยตัวเร่งปฏิกิริยา (ดู catalyst) เช่น ซีโอไลต์ (zeolite) ผงตัวเร่งปฏิกิริยาจะสัมผัสกับไอน้ำมันร้อนในเตาปฏิกรณ์ (reactor) ทำให้ไอน้ำมันเกิดการแตกตัว หรือแยกตัวเป็นน้ำมันส่วนที่เบา จากนั้นจึงควบแน่นในที่สุด อย่างไรก็ตาม โดยปกติตัวเร่งปฏิกิริยาที่ถูกใช้งานจะมีถ่านโค้ก (ดู coke) อุดตันพื้นผิวที่ทำหน้าที่เร่งปฏิกิริยา จึงต้องกำจัดออกไปโดยเผาด้วยอากาศ เพื่อทำให้ตัวเร่งปฏิกิริยากลับมาอยู่ในสภาพเดิมก่อนที่จะนำกลับมาใช้ใหม่ เป็นกระบวนการสำคัญในโรงกลั่นน้ำมันที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย (ดู fluid catalytic cracking ประกอบ)

catalytic reforming, catforming การรีฟอร์มด้วยตัวเร่งปฏิกิริยา, แคทฟอร์มมิง
กระบวนการเปลี่ยนโครงสร้างโมเลกุลของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน (ดู hydrocarbons) ในการกลั่นน้ำมันปิโตรเลียม (ดู petroleum) เช่น แนฟทา (naphtha) โดยใช้ตัวเร่งปฏิกิริยา (ดู catalyst) เช่น แพลทินัมบนตัวรองรับซิลิกา-อะลูมินา (platinum-silica-alumina) ให้เป็นสารไฮโดรคาร์บอนแอโรแมติกส์ (ดู aromatics) และไฮโดรคาร์บอนพาราฟิน (ดู paraffins) แบบโซ่กิ่ง (branch chain) ปฏิกิริยาหลักที่สำคัญคือ การปิดวง (ดู cyclization) และ การเปลี่ยนไอโซเมอร์ (ดู isomerization) ได้ผลผลิตร่วมเป็นก๊าซไฮโดรเจนที่มีความบริสุทธิ์สูงมาก

cathodic protection การป้องกัน (การกัดกร่อน) แบบแคโทด
การป้องกันหรือควบคุมการกัดกร่อนของท่อส่งน้ำมันหรือถังเก็บน้ำมันตามหลักการของเซลล์ไฟฟ้าเคมี ด้วยการทำให้โลหะมีขั้วไฟฟ้าเป็นแคโทด (cathode) และนำโลหะอีกชนิดหนึ่งที่มีศักย์ขั้วไฟฟ้า (electrode potential, E^0) ต่ำกว่าโลหะที่ต้องการป้องกันการกัดกร่อนมาต่อเข้าด้วยกัน โลหะที่มีศักย์ขั้วไฟฟ้าต่ำกว่าจะมีขั้วไฟฟ้าเป็นแอโนด (anode) และถูกกัดกร่อนแทนโลหะที่ต้องการป้องกัน

centipoise เซนติพอยส์
หน่วยที่ใช้แสดงค่าความหนืด (ดู viscosity) ของของไหล เช่น น้ำมัน ตามระบบหน่วยสากล มีสัญลักษณ์ คือ cP โดย 1 เซนติพอยส์ = 0.01 กรัม ต่อ เซนติเมตร ต่อ วินาที

centistoke เซนติสโตก
หน่วยที่ใช้แสดงค่าความหนืดจลนศาสตร์ (kinematic viscosity) คือ อัตราส่วนระหว่างค่าความหนืดในหน่วยเซนติพอยส์ (centipoise) ต่อค่าความหนาแน่นของของไหลในหน่วยกิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ในสภาวะการทดสอบที่อุณหภูมิเดียวกัน มีสัญลักษณ์ คือ cSt โดย 1 เซนติสโตก = 1 ตารางมิลลิเมตรต่อวินาที = 10^{-6} ตารางเมตรต่อวินาที

cetane index (CI) ดัชนีซีเทน (ซีไอ)
ตัวเลขที่บอกคุณภาพของน้ำมันดีเซล (ดู diesel fuel) โดยเปรียบเทียบประสิทธิภาพการเผาไหม้กับของผสมระหว่างซีเทนหรือเฮกซะดีแคน (hexadecane, $C_{16}H_{34}$) และแอลฟา-เมทิลแนฟทาลีน (alpha-methylnaphthalene, $C_{11}H_{10}$) กำหนดให้ดัชนีซีเทนของซีเทนเท่ากับ 100 และแอลฟา-เมทิลแนฟทาลีนเท่ากับ 0 ตัวอย่างเช่น น้ำมันดีเซลที่มีดัชนีซีเทนเท่ากับ 90 หมายความว่าน้ำมันดีเซลนั้นมีประสิทธิภาพการเผาไหม้เท่ากับของผสมของซีเทนร้อยละ 90 และแอลฟา-เมทิลแนฟทาลีนร้อยละ 10

cetane number เลขซีเทน
ตัวเลขแสดงสมบัติในการจุดระเบิดได้เองของน้ำมันดีเซล (ดู diesel fuel) และบ่งบอกถึงประสิทธิภาพในการเผาไหม้น้ำมันดีเซล โดยวัดจากเวลาหน่วงการจุดระเบิดของเชื้อเพลิงในการจุดระเบิดของส่วนผสมไอน้ำมันและอากาศด้วยแรงอัด (compression ignition process) ในห้องเผาไหม้ เลขซีเทนสัมพันธ์กับร้อยละโดยน้ำหนักของนอร์มัลซีเทน (normal cetane) ในน้ำมันผสมระหว่างนอร์มัลซีเทน ($C_{16}H_{34}$) และแอลฟา-เมทิลแนฟทาลีน ($C_{11}H_{10}$) ตามสมการ

$$\text{cetane no.} = \text{percent n-cetane} + (0.15)(\text{percent heptamethylnonane})$$

น้ำมันดีเซลที่มีเลขซีเทน 100 คือน้ำมันดีเซลที่มีสมบัติการเผาไหม้เช่นเดียวกับซีเทนร้อยละ 100 โดยน้ำหนัก น้ำมันดีเซลที่มีเลขซีเทน 0 คือ น้ำมันดีเซลที่มีสมบัติการเผาไหม้เช่นเดียวกับแอลฟา-เมทิลแนฟทาลีนร้อยละ 100 โดยน้ำหนัก ถ้าเลขซีเทนสูง หมายถึงเวลาหน่วงการจุดระเบิดในห้องเผาไหม้สั้น ทำให้จุดระเบิดเองได้ง่าย เครื่องยนต์ไม่เกิดการน็อก

chemical octane number เลขออกเทนทางเคมี
ตัวเลขที่แสดงเป็นร้อยละโดยน้ำหนักของไอโซออกเทน (isooctane) ที่มีในน้ำมันผสมระหว่างไอโซออกเทนและเฮปเทน (heptane) ใช้แสดงเลขออกเทน (ดู octane number) ของน้ำมันเบนซิน (ดู gasoline) โดยเทียบกับสารประกอบทั้งสอง

chemical process, conversion process กระบวนการเคมี หรือกระบวนการเปลี่ยน
กระบวนการเคมีเพื่อเปลี่ยนสมบัติของส่วนกลั่นที่ได้จากการกลั่นน้ำมันดิบ (ดู crude oil) ให้เป็นไปตามข้อกำหนดของผลิตภัณฑ์และความต้องการของตลาด รวมถึงการปรับปรุงคุณภาพของน้ำมันและเพิ่มผลผลิตผลิตภัณฑ์ที่มีความต้องการมาก ได้แก่ การทำให้โมเลกุลของน้ำมันแตกตัวโดยการแตกตัวด้วยความร้อน (ดู thermal cracking) หรือการแตกตัวด้วยตัวเร่งปฏิกิริยา (ดู catalytic cracking) การเปลี่ยนแปลงโมเลกุลของน้ำมันเบาให้ได้โมเลกุลที่หนักกว่าโดยการรวมตัว (ดู poly-merization) นอกจากนี้ ยังมีกระบวนการอื่นที่เปลี่ยนแปลงโครงสร้างโมเลกุล ได้แก่ การเติมหมู่แอลคิล (ดู alkylation) การเปลี่ยนไอโซเมอร์ (ดู isomerization) การรีฟอร์มด้วยตัวเร่งปฏิกิริยา (ดู catalytic reforming) เป็นต้น

chemical reaction ปฏิกิริยาเคมี
การเปลี่ยนแปลงทางเคมีของสารตั้งต้น (ดู feedstock) ที่เข้าทำปฏิกิริยาแล้วได้สารใหม่เป็นผลผลิตซึ่งมีสมบัติแตกต่างไปจากสารเดิม บางครั้งสามารถสังเกตการเกิดปฏิกิริยาได้ด้วยตาเปล่า แต่บางครั้งอาจมองไม่เห็น ต้องใช้วิธีวิเคราะห์ทางเคมีจึงจะสามารถบอกได้ว่ามีปฏิกิริยาเกิดขึ้น และได้สารผลผลิตเป็นสารใหม่ ปรากฏการณ์ที่แสดงให้เห็นว่าปฏิกิริยาเคมีเกิดขึ้นนั้น อาจสังเกตจากการเกิดตะกอน การเกิดฟองก๊าซ การเปลี่ยนสี การดูดหรือคายความร้อน

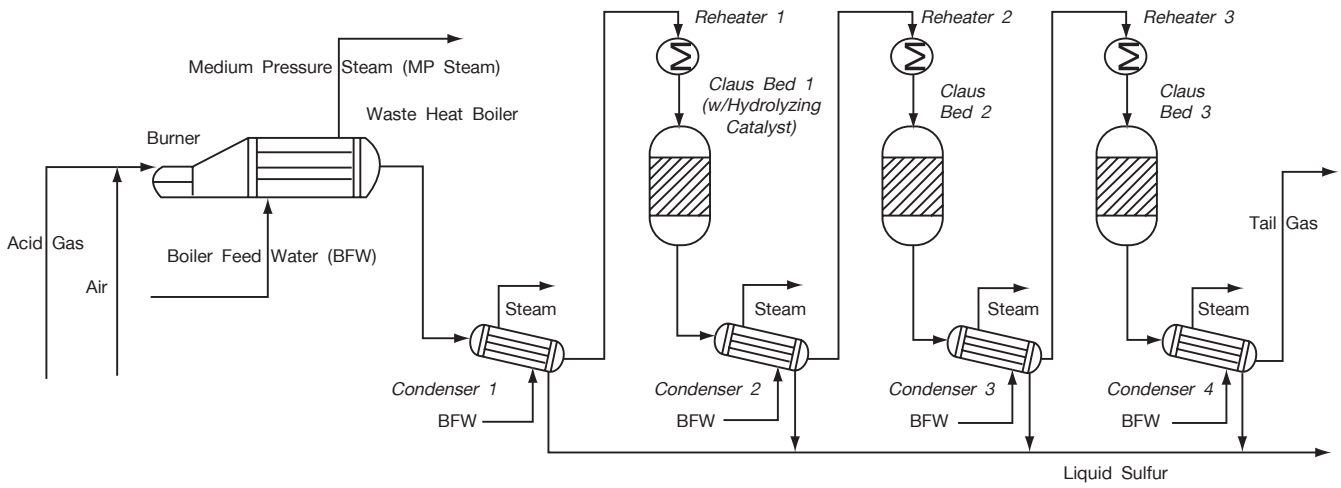
chemisorption การดูดซับทางเคมี
การดูดซับ (ดู adsorption) แบบผันกลับไม่ได้ (irreversible) ที่สารดูดซับเกิดพันธะเคมีร่วมกับสารที่ถูกดูดซับ ตัวอย่างเช่น การดูดซับแบบผันกลับไม่ได้ของก๊าซไนโตรเจน (สารที่ถูกดูดซับ) บนตัวเร่งปฏิกิริยา (ดู catalyst) ที่เป็นเหล็ก (สารดูดซับ)

chromatographic adsorption การดูดซับแบบโครมาโทกราฟ
การดูดซับ (ดู adsorption) ของก๊าซผสมหรือของเหลวผสมบนสารดูดซับที่เป็นของแข็ง เช่น คาร์บอนกัมมันต์ (ดู activated carbon) อะลูมินากัมมันต์ (ดู activated alumina) หรือซิลิกาเจล (silica gel) โดยใช้ก๊าซตัวพา (carrier gas) พาก๊าซผสมหรือไอของเหลวผสมไหลผ่านเข้าไปในคอลัมน์ที่บรรจุสารดูดซับไว้ สารดูดซับทำหน้าที่ด้วยความชอบ (affinity) แตกต่างกัน ทำให้องค์ประกอบที่ผสมกันอยู่ถูกแยกห่างออกจากกันและออกจากคอลัมน์ในช่วงเวลาต่าง ๆ กัน ผ่านต่อไปยังเครื่องตรวจ (detector) ซึ่งจะแสดงผลออกมาเป็นกราฟ ด้วยหลักการเดียวกันสามารถใช้แยกของเหลวผสมโดยใช้สารดูดซับที่เคลือบอยู่บนกระดาษหรือแผ่นแก้วได้

clarified oil น้ำมันแคลริไฟด์
น้ำมันหนัก (heavy oil) ที่ได้จากส่วนล่างสุดของหน่วยกลั่นลำดับส่วน (ดู fractional distillation) ในกระบวนการแตกตัวด้วยตัวเร่งปฏิกิริยา (ดู catalytic cracking)

Claus process กระบวนการเคลาส์
กระบวนการขจัดก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ (ดู hydrogen sulfide) ออกจากก๊าซผสม เช่น ก๊าซที่ออกมาจากกระบวนการบำบัดด้วยไฮโดรเจน (ดู hydrotreating) ให้อยู่ในรูปของผงกำมะถัน (sulfur) โดยปฏิกิริยาออกซิเดชันบางส่วน (partial oxidation) ดังสมการเคมี

$$2H_2S + O_2 \text{<----------> } S_2 + 2H_2O$$



ผังกระบวนการเคลาส์

cloud point จุดขุ่น
อุณหภูมิที่ผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมเหลว ใส เริ่มขุ่นเนื่องจากการตกผลึกของไขพาราฟินเป็นผลึกเล็กๆ แขวนลอย เมื่อทดสอบภายใต้ภาวะมาตรฐาน ทำให้เกิดการอุดตันที่ไส้กรองน้ำมันได้ เป็นสมบัติสำคัญในข้อกำหนดของน้ำมันเครื่องบินและน้ำมันดีเซลในประเทศที่มีภูมิอากาศหนาวเย็น (ดู cloud point, หมวดพลังงานทดแทน ประกอบ)

coke ถ่านโค้ก, โค้ก
วัสดุคาร์บอนแข็งที่ได้จากการกลั่นน้ำมันดิบ (ดู crude oil) หรือการแตกตัว (ดู cracking) ของน้ำมัน ถ่านโค้กอาจหมายถึงคาร์บอนที่สะสมบนพื้นผิวตัวเร่งปฏิกิริยา (ดู catalyst) ซึ่งทำให้ตัวเร่งปฏิกิริยาลดความว่องไวในการเร่งปฏิกิริยา (ดู catalysis)

coker หน่วยผลิตถ่านโค้ก
หน่วยปฏิบัติการการแตกตัวของกากน้ำมันหนัก (residual oil) ที่ได้จากการกลั่นภายใต้สภาวะสุญญากาศภายในหอกลั่น ได้เป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอน (ดู hydrocarbons) ที่มีขนาดเล็กลง เช่น แนฟทา (naphtha) และก๊าซออยล์ (ดู gas oil) เพิ่มเติม และถ่านโค้ก (ดู coke) หน่วยผลิตถ่านโค้กแบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ หน่วยผลิตถ่านโค้กแบบหน่วงเวลา (ดู delayed coker) หน่วยผลิตถ่านโค้กแบบของไหล (fluid coker) และ หน่วยผลิตเฟลกซิโค้กเกอร์ (flexicoker) ถ่านโค้กที่ได้มีหลายชนิด ขึ้นอยู่กับชนิดของกระบวนการ สภาวะที่ใช้ในการผลิตและสารป้อน

coke number เลขการเกิดถ่านโค้ก
ตัวเลขที่ใช้บ่งชี้ผลการเกิดถ่านโค้ก (ดู coke) จากการทดสอบหาคาร์บอนคงเหลือด้วยวิธีแรมส์บอตทอม (Ramsbottom carbon residue test)

combustible liquid ของเหลวติดไฟได้
ของเหลวที่ติดไฟหรือลุกไหม้ได้เมื่อถึงอุณหภูมิจุดวาบไฟ (ดู flash point) ซึ่งอยู่ที่ประมาณ 100 องศาฟาเรนไฮต์ หรือ 37.8 องศาเซลเซียส

compressed natural gas (CNG) ก๊าซธรรมชาติอัด (ซีเอ็นจี)
ก๊าซธรรมชาติที่มีก๊าซมีเทน (ดู methane) เป็นองค์ประกอบหลัก อัดด้วยความดันสูงประมาณ 200 บาร์ หรือ 3,000 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว บรรจุในถังที่สามารถทนความดันสูงได้ ใช้เป็นเชื้อเพลิงทดแทนสำหรับน้ำมันเบนซิน (ดู gasoline) และมีความปลอดภัยมากกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับน้ำมันเบนซิน เนื่องจากก๊าซมีเทนเบากว่าอากาศ เมื่อรั่วไหลจะลอยขึ้นสู่อากาศส่วนบนทันที ในประเทศไทย มักเรียกก๊าซซีเอ็นจีว่าก๊าซเอ็นจีวี (ดู natural gas for vehicles) หมายถึงก๊าซธรรมชาติที่ใช้เป็นเชื้อเพลิงสำหรับยานยนต์

ตัวอย่างรถที่ใช้ CNG เป็นเชื้อเพลิง

compressibility factor แฟคเตอร์สภาพอัดได้

แฟคเตอร์แสดงความสามารถในการอัดตัวของก๊าซ แสดงโดยใช้สัญลักษณ์ Z ซึ่งคำนวณได้จากสมการดังนี้

$$\text{สมการไร้มิติ } Z = \frac{PV}{RT}$$

P = ความดัน
V = ปริมาตร
R = ค่าคงที่ของก๊าซ
T = อุณหภูมิสัมบูรณ์

เมื่อก๊าซเป็นก๊าซอุดมคติ Z มีค่าเท่ากับ 1 และเมื่อเป็นก๊าซจริง Z มีค่าน้อยกว่า 1 ก๊าซธรรมชาติ (ดู natural gas) เป็นก๊าซจริงในการหาความสัมพันธ์ระหว่างความดัน-ปริมาตร-อุณหภูมิ ต้องใช้ค่า Z คำนวณ หรืออาจใช้สมการแสดงความสัมพันธ์อื่นๆ

compressor station สถานีเพิ่มความดัน

สถานีที่มีปั๊มและอุปกรณ์เพิ่มความดันภายในท่อส่งก๊าซธรรมชาติ (ดู natural gas) และรักษาความดันให้คงที่ตลอดระยะทางการขนส่งจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง มีอุปกรณ์ที่ใช้แยกของเหลวหรือคอนเดนเสท (ดู condensate) ออกจากก๊าซธรรมชาติเพื่อป้องกันการควบแน่นและการอุดตันในท่อ

สถานีเพิ่มความดันภายในท่อส่งก๊าซธรรมชาติ

condensate คอนเดนเสท

สารประกอบไฮโดรคาร์บอน (ดู hydrocarbons) ที่ละลายในก๊าซธรรมชาติ (ดู natural gas) ในแหล่งกักเก็บ มีอะตอมคาร์บอนในโมเลกุลตั้งแต่ 5-8 อะตอม จัดเป็นไฮโดรคาร์บอนชนิดเบา เมื่อผลิตก๊าซธรรมชาติขึ้นมาสู่ผิวดินจะควบแน่น มีสถานะเป็นของเหลวที่อุณหภูมิและความดันบรรยากาศ สามารถนำคอนเดนเสทไปกลั่นผสมกับผลผลิตที่ได้จากกระบวนการกลั่นน้ำมันได้ผลิตภัณฑ์น้ำมันเบนซิน (ดู gasoline) หรือนำไปเข้ากระบวนการรีฟอร์ม (ดู reforming process) เพื่อเปลี่ยนเป็นแอโรแมติกส์ (ดู aromatics) ต่อไป (ดู condensate, หมวดการสำรวจและผลิต ประกอบ)

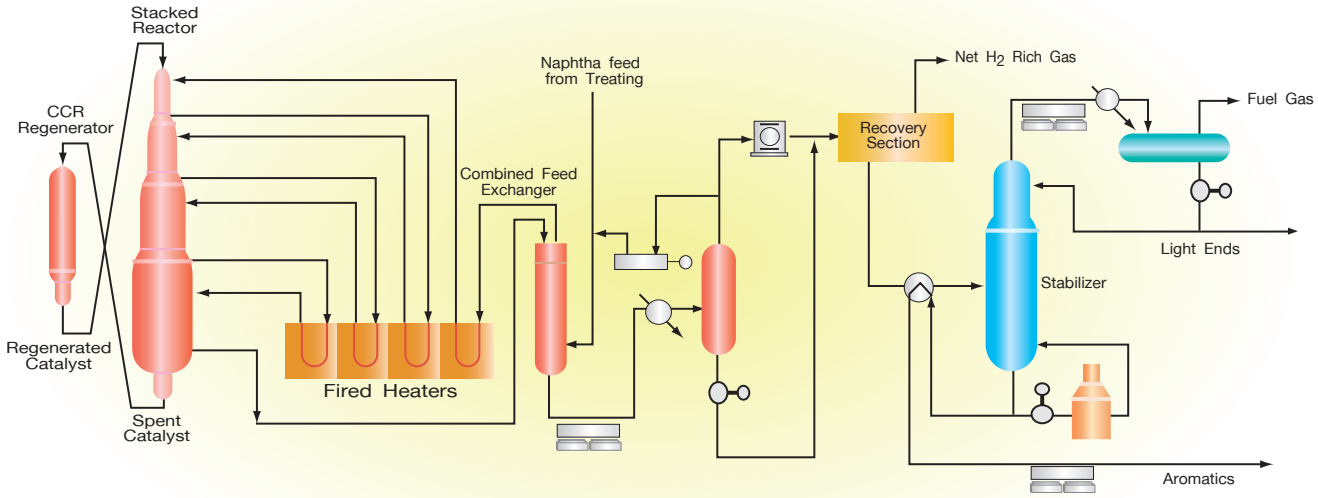
Conradson carbon test การทดสอบปริมาณคาร์บอนคอนราดสัน

การหาปริมาณกากคาร์บอนที่เหลือหลังจากการระเหย (evaporation) และการสลายตัว (ดู pyrolysis) ของน้ำมันเชื้อเพลิงภายใต้สภาวะและเครื่องมือทดสอบมาตรฐาน เป็นตัวบ่งชี้ถึงแนวโน้มการเกิดถ่านโค้ก (ดู coke) และปริมาณถ่านโค้กที่จะเกิดขึ้นเมื่อนำเชื้อเพลิงมาใช้งาน ตัวอย่างเช่นแนวโน้มที่หัวฉีดน้ำมันดีเซล (ดู diesel fuel) จะถูกอุดตันด้วยถ่านโค้กเมื่อใช้งานไประยะหนึ่ง

อุปกรณ์ทดสอบปริมาณคาร์บอนคอนราดสัน

continuous catalyst regeneration process (CCR) กระบวนการนำตัวเร่งปฏิกิริยากลับมาใช้ใหม่แบบต่อเนื่อง (ซีซีอาร์)

กระบวนการนำตัวเร่งปฏิกิริยา (ดู catalyst) กลับมาใช้ใหม่แบบต่อเนื่องที่ใช้ร่วมกับกระบวนการรีฟอร์ม (ดู reforming process) สารประกอบไฮโดรคาร์บอนตั้งต้นหลากหลาย ใช้กันมากในอุตสาหกรรมปิโตรเลียม (ดู petroleum) ในการเปลี่ยนโครงสร้างไฮโดรคาร์บอน เช่น แนฟทา (naphtha) ให้มีเลขออกเทน (ดู octane number) สูงขึ้น และอุตสาหกรรมปิโตรเคมีโดยเฉพาะอุตสาหกรรมแอโรแมติกส์ (ดู aromatics) เป็นการช่วยยืดอายุการใช้งานตัวเร่งปฏิกิริยา ทำให้เกิดความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ

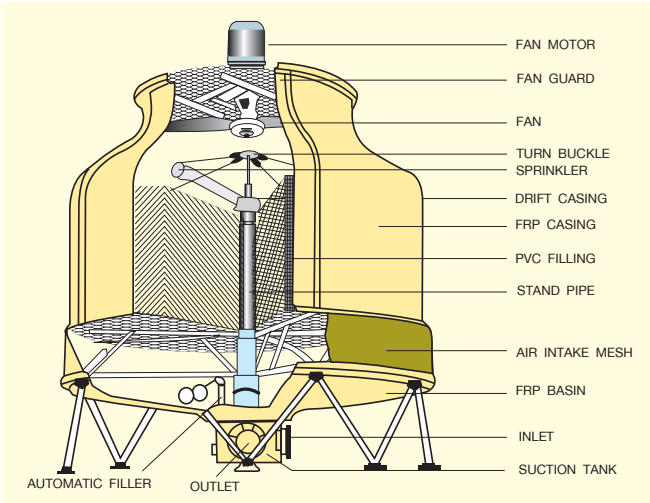


ผังกระบวนการรีฟอร์มมิ่งที่มีการนำตัวเร่งปฏิกิริยากลับมาใช้ใหม่แบบต่อเนื่อง

cooling tower หอระบายความร้อนของน้ำ

อุปกรณ์ที่ใช้ระบายความร้อนออกจากน้ำหล่อเย็นที่ใช้ในการระบายความร้อนออกจากเครื่องจักรต่างๆ โดยการฉีดให้เป็นฝอยลงมาจากด้านบนมีพัดลมเป่าช่วยการกระจายให้เป็นหยดน้ำเล็กๆ มีพื้นผิวสัมผัสสูงมาก ขณะที่หยดน้ำเคลื่อนที่ลงมาอุณหภูมิจะลดลงและไหลลงสู่ด้านล่าง ปัจจัยที่สำคัญ ได้แก่ ความแตกต่างอุณหภูมิของน้ำและอากาศ ความเร็วของอากาศที่ไหลผ่าน ขนาดพื้นที่ของแผงขยายฟิล์มน้ำ และระยะเวลาในการสัมผัสกับอากาศ เป็นต้น (ดู cooling tower, หมวด สิ่งแวดล้อม ประกอบ)

หอระบายความร้อนของน้ำ



ภายในหอระบายความร้อนของน้ำ

copper sweetening การขจัดสารกำมะถันโดยใช้ทองแดง, คอปเปอร์สวีทเทนนิง

การกำจัดสารเมอร์แคปทัน (ดู mercaptan) ในปิโตรเลียม (ดู petroleum) ที่มีฤทธิ์กัดกร่อนออกจากน้ำมัน โดยใช้ดินเหนียว (clay) ผสมกับสารคิวพริกคลอไรด์ (cupric chloride, $CuCl_2 2H_2O$) สารเมอร์แคปทันถูกออกซิไดส์กลายเป็นสารประกอบไดซัลไฟด์ (disulfide) ที่กัดกร่อนน้อย มีกลิ่นฉุนน้อยลงและมีความข้นมากขึ้น ใช้ในอุตสาหกรรมปิโตรเลียม

corrosion การกัดกร่อน

การกัดกร่อนที่เกิดขึ้นจากสารปนเปื้อน เช่น สารประกอบกำมะถัน (ดู sulfur compound) ในน้ำมัน กัดกร่อนชิ้นส่วนที่เป็นโลหะด้วยปฏิกิริยาออกซิเดชัน (oxidation reaction) โลหะเปลี่ยนเป็นสารประกอบออกไซด์ของโลหะหรือที่เรียกว่าสนิม ทำให้โลหะเสื่อมสภาพ ทำให้เครื่องยนต์สึกหรอ กระบวนการกำจัดสิ่งปนเปื้อนต่างๆ ที่ปนมากับน้ำมันดิบ (ดู crude oil) จึงเป็นขั้นตอนที่สำคัญ

cracked gasoline แก๊โซลีนที่ได้จากกระบวนการแตกตัว

ผลิตภัณฑ์น้ำมันแก๊โซลีนหรือน้ำมันเบนซิน (ดู gasoline) ที่ได้จากกระบวนการแตกตัว (ดู cracking) ของน้ำมันดิบ (ดู crude oil) หรือกากก้นหอกลั่น (ดู residue) โดยใช้ความร้อนเพียงอย่างเดียวหรืออาจจะใช้ตัวเร่งปฏิกิริยา (ดู catalyst) ร่วมก็ได้

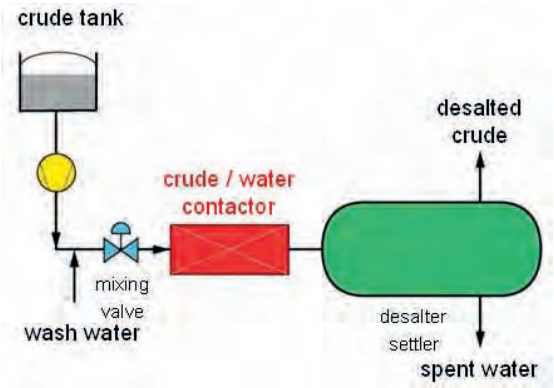
cracking การแตกตัว

การที่ทำให้สารประกอบไฮโดรคาร์บอน (ดู hydrocarbons ชนิดหนัก ที่มีโมเลกุลขนาดใหญ่แตกตัวเป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอนชนิดเบาที่มีขนาดโมเลกุลเล็กลง ได้แก่ การเปลี่ยนน้ำมันหนักให้เป็นน้ำมันเบาที่มีมูลค่าการตลาดสูงขึ้น สามารถแบ่งออกเป็น 3 ประเภทด้วยกันคือ การแตกตัวด้วยความร้อน (ดู thermal cracking) การแตกตัวด้วยตัวเร่งปฏิกิริยา (ดู catalytic cracking) และการแตกตัวด้วยไฮโดรเจน (ดู hydrocracking)

การแตกตัวของโมเลกุล

crude desalting การขจัดเกลือออกจากน้ำมันดิบ

การขจัดน้ำเกลือที่เจือปนอยู่ในน้ำมันดิบ (ดู crude oil) จากหลุมผลิต เพื่อลดปัญหาการอุดตัน (fouling) และการกัดกร่อน (ดู corrosion) ของอุปกรณ์ที่ใช้ในการกลั่น



ผังกระบวนการขจัดเกลือออกจากน้ำมันดิบ

crude oil น้ำมันดิบ
เชื้อเพลิงฟอสซิล (fossil fuel) ชนิดหนึ่ง ปิโตรเลียมชนิดหนึ่งเช่นเดียวกับก๊าซธรรมชาติ (ดู natural gas) เชื้อเพลิงใต้พิภพที่ได้จากการทับถมของซากพืชและซากสัตว์ดึกดำบรรพ์ร่วมกับตะกอนและทรายภายใต้อุณหภูมิและความกดดันใต้ทะเลหรือใต้พื้นพิภพเป็นเวลาหลายร้อยล้านปี น้ำมันดิบเป็นของผสมที่มีองค์ประกอบซับซ้อน องค์ประกอบส่วนใหญ่คือสารประกอบไฮโดรคาร์บอน (ดู hydrocarbons) ประมาณร้อยละ 97 เป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอนอิ่มตัว (ดู aliphatic hydrocarbon, saturated) มีทั้งที่เป็นโมเลกุลเล็กที่สุดไปจนถึงโมเลกุลใหญ่ผสมกันอยู่ แบ่งได้เป็น 4 ประเภทตามปริมาณไขและแอสฟัลต์ (ดู asphalt) ในน้ำมันดิบ คือ พาราฟินเบา พาราฟิน (ดู paraffins) แนฟทีน (ดู napthenes) และแอโรแมติกส์ (ดู aromatics) นอกจากนี้ยังมีสารอินทรีย์ที่มีกำมะถัน ออกซิเจน และไนโตรเจน เป็นองค์ประกอบอีกหลายชนิด น้ำมันดิบอาจมีก๊าซธรรมชาติละลายอยู่ได้ และอาจมีสารประกอบโลหะจำพวกวาเนเดียม นิกเกิล โครเมียม เจือปนอยู่บ้าง น้ำมันดิบแต่ละแหล่งมีลักษณะและสมบัติแตกต่างกันออกไป ขึ้นกับสัดส่วนของสารประกอบไฮโดรคาร์บอนประเภทต่างๆ ที่ผสมกันอยู่ ทั้งสี ความหนืด และความหนาแน่น โดยอาจมีสีเหลือง เขียว น้ำตาล จนถึงดำเหมือนยางมะตอยหรือแอสฟัลต์ มีความหนืดแตกต่างกันตั้งแต่ระดับความหนืดเดียวกับน้ำ จนถึงระดับความหนืดคล้ายยางมะตอย มีความหนาแน่นอยู่ในช่วง 0.79-0.95 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร

crude oil assay การวิเคราะห์น้ำมันดิบ
การวิเคราะห์องค์ประกอบของน้ำมันดิบ (ดู crude oil) โดยการทดสอบด้วยวิธีทดสอบมาตรฐานทางปิโตรเลียม (ดู petroleum) น้ำมันดิบแต่ละชนิดจะมีองค์ประกอบทางเคมีแตกต่างกัน ส่งผลให้ผลิตภัณฑ์น้ำมันมีคุณภาพที่แตกต่างกันไปด้วย ข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์น้ำมันดิบจะใช้เป็นข้อมูลสำหรับโรงกลั่นน้ำมัน กลุ่มผู้ซื้อขายน้ำมัน และผู้ผลิตน้ำมันต่อไป

cryogenic process, cryogenic refrigeration กระบวนการใช้ความเย็นยวดยิ่ง, การทำความเย็นยวดยิ่ง
กระบวนการทำความเย็นให้ได้อุณหภูมิต่ำตั้งแต่ประมาณ -150 องศาเซลเซียสลงมา ใช้ในอุตสาหกรรมก๊าซธรรมชาติ (ดู natural gas) เป็นกระบวนการทำให้ก๊าซธรรมชาติเป็นของเหลว (liquefaction) โดยลดอุณหภูมิของระบบตามลำดับจนในที่สุดต่ำกว่าจุดเดือดของก๊าซมีเทน (ดู methane) ที่อุณหภูมิ -162 องศาเซลเซียส ก๊าซธรรมชาติเหลวมีประโยชน์ในการขนส่งก๊าซธรรมชาติไปยังสถานที่ที่ไม่สามารถขนส่งได้ทางท่อโดยใช้เรือบรรทุกขนาดใหญ่ และใช้กักเก็บในถังใต้ดินเพื่อสำรองใช้เมื่อความต้องการเพิ่ม

cut ส่วนกลั่น, คัต
ผลผลิตที่ดึงออกทางด้านข้างของหอกลั่นลำดับส่วน (ดู fractionating column) มีช่วงจุดเดือดอยู่ระหว่างอุณหภูมิ 2 ค่าที่กำหนด เช่น ก๊าซออยล์ (ดู gas oil) เป็นส่วนกลั่นที่ได้ในช่วงอุณหภูมิ 200-300 องศาเซลเซียสของหอกลั่น

cut point จุดคัต
อุณหภูมิเริ่มต้นและสุดท้ายของคัต (ดู cut) หรือส่วนกลั่นแต่ละส่วน มีความหมายเหมือนกับช่วงการกลั่น (ดู distillation range)

cyclic compound สารประกอบไซคลิก
สารประกอบไฮโดรคาร์บอน (ดู hydrocarbons) ที่มีโครงสร้างเป็นโซ่ปิด หรือเป็นวง ได้แก่ สารแอลิไซคลิก (alicyclic compound) หรือสารแอโรแมติกส์ (ดู aromatics)

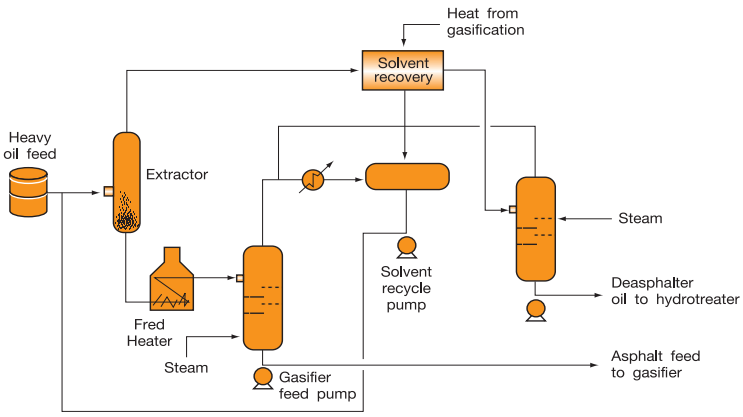
cyclic hydrocarbon ไฮโดรคาร์บอนแบบวง
สารประกอบไฮโดรคาร์บอน (ดู hydrocarbons) ที่มีโครงสร้างของโมเลกุลต่อกันเป็นวง เกิดจากอะตอมคาร์บอนตั้งแต่ 3 อะตอมขึ้นไป สร้างพันธะโดยอะตอมคาร์บอนที่อยู่ปลายสายสองด้านสร้างพันธะเข้าด้วยกันเกิดเป็นวง

cyclization การปิดวง
การเปลี่ยนโครงสร้างโมเลกุลของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน (ดู hydrocarbons) แบบโซ่ตรงให้เป็นวงแหวน เพื่อให้สมบัติทางเคมีเปลี่ยนแปลงไป เช่น การเปลี่ยนเฮกซาน (hexane) ให้เป็นวงแหวนเบนซีนเพื่อให้ได้โครงสร้างโมเลกุลที่มีเลขออกเทน (ดู octane number) สูงขึ้นโดยใช้การรีฟอร์มด้วยตัวเร่งปฏิกิริยา (ดู catalytic reforming)

dearomatizing การขจัดสารแอโรแมติกส์
การกำจัดสารประกอบประเภทไฮโดรคาร์บอน (ดู hydrocarbons) ที่มีหมู่แอโรแมติกส์ (ดู aromatics) เป็นองค์ประกอบในน้ำมัน หรือการเปลี่ยนหมู่แอโรแมติกส์ให้เป็นหมู่อื่นๆ น้ำมันเบนซินมีสารแอโรแมติกส์เป็นส่วนประกอบมากทำให้มีเลขออกเทนสูง (ดู octane number) แต่การเผาไหม้น้ำมันที่มีสารแอโรแมติกส์สูงจะมีควันมาก และหากการเผาไหม้ไม่สมบูรณ์ จะเกิดไอเสียที่มีสารแอโรแมติกส์ที่แตกตัวมากด้วย ซึ่งเป็นพิษต่อระบบทางเดินหายใจและสมอง จัดเป็นสารก่อมะเร็งชนิดหนึ่ง

deasphalting, deasphalted oil กระบวนการแยกแอสฟัลต์, น้ำมันที่ผ่านการแยกแอสฟัลต์แล้ว

กระบวนการแยกแอสฟัลต์ (ดู asphalt) หรือสารประกอบไฮโดรคาร์บอน (ดู hydrocarbons) ที่มีน้ำหนักโมเลกุลสูงออกจากน้ำมันหนักโดยใช้กระบวนการสกัดด้วยตัวทำละลาย (ดู solvent extraction) คือโพรเพนเหลว (ดู propane ประกอบ) สารประกอบแอลเคน (ดู alkanes) ละลายในโพรเพนเหลว แต่แอสฟัลต์ไม่ละลาย ทำให้สามารถแยกออกจากน้ำมันดิบได้ (ดู crude oil)



ผังกระบวนการแยกแอสฟัลต์

debottlenecking การเพิ่มกำลังการผลิต

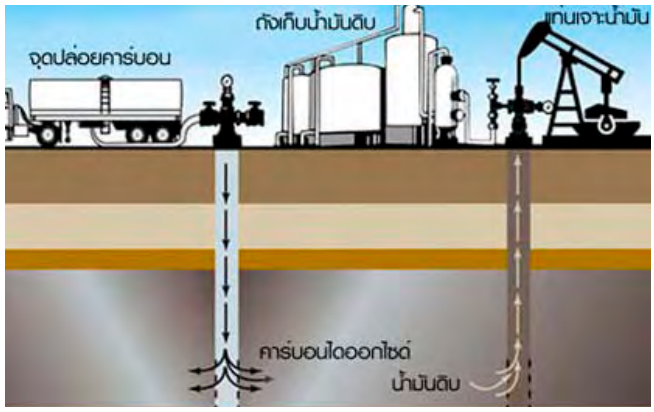
การดัดแปลงหรือปรับปรุงกระบวนการในการกลั่นน้ำมัน เพื่อทำให้กำลังการผลิตเพิ่มขึ้น โดยแก้ไขที่หน่วยปฏิบัติการที่จำกัดการไหลของกระแสภายในโรงงาน

debutanization การแยกบิวเทน

การแยกบิวเทน (ดู butane) ออกจากสารผสมไฮโดรคาร์บอนในโรงกลั่นน้ำมันและโรงแยกก๊าซธรรมชาติ บิวเทนเป็นก๊าซหลักที่มีอยู่ในก๊าซปิโตรเลียมเหลว (ดู liquefied petroleum gas) หรือก๊าซหุงต้ม นอกจากนี้บิวเทนยังเป็นสารตั้งต้น (ดู feedstock) ในอุตสาหกรรมปิโตรเคมีอีกด้วย

decarbonizing การขจัดคาร์บอน

การขจัดหรือลดการปลดปล่อยคาร์บอนที่อยู่ในรูปของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (ดู carbon dioxide) ที่แยกจากก๊าซธรรมชาติ (ดู natural gas) ช่วยลดภาวะโลกร้อน โดยดักจับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และส่งไปกักเก็บยังแหล่งกักเก็บทางธรณีวิทยาที่ได้รับการประเมินแล้วว่ามีความปลอดภัย ไม่เกิดการรั่วไหลหรือเล็ดลอดในระดับที่จะก่อให้เกิดความเสี่ยงต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพชุมชน ซึ่งแหล่งกักเก็บเหล่านี้รวมถึงชั้นหินพรุนใต้ดิน ใต้ทะเลลึกในแหล่งน้ำมันที่ไม่ใช้แล้ว หรือที่ใกล้จะหมดอายุ เพื่อกระตุ้นอัตราการผลิตน้ำมันจากบ่อ



ผังวิธีการขจัดคาร์บอน

decoking การขจัดถ่านโค้ก

การลดปริมาณการเกิดถ่านโค้ก (ดู coke) ในระหว่างการแตกตัว (ดู cracking) ของโมเลกุลด้วยไอน้ำ

decolorizing การขจัดสี

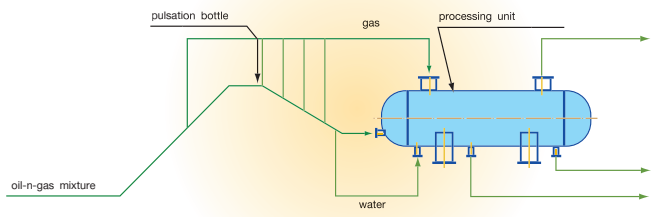
กระบวนการที่ใช้สำหรับขจัดสี หรือการฟอกสีออกจากผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการกลั่นน้ำมัน

deethanization การแยกอีเทน

การกลั่นแยกอีเทน (ดู ethane) ออกจากส่วนผสมที่หนักกว่า เช่น โพรเพน (ดู propane) และไฮโดรคาร์บอนที่หนักกว่าในโรงแยกก๊าซธรรมชาติ อีเทนเป็นสารตั้งต้น (ดู feedstock) ที่สำคัญในอุตสาหกรรมปิโตรเคมีขั้นต้น ในการผลิตมอนอเอทิลีน (monoethylene)

degassing การไล่ก๊าซ

การดึงก๊าซ สารระเหยหรืออากาศออกจากน้ำมันดิบ (ดู crude oil) ด้วยวิธีต่างๆ เช่น การใช้เครื่องดูดเพื่อทำให้เป็นสุญญากาศ



ผังกระบวนการไล่ก๊าซ

dehydrating agent สารดูดน้ำ

สารที่มีความสามารถสูงในการจับกับโมเลกุลของน้ำ ได้แก่ อะลูมิเนียมฟอสเฟต ($AlPO_4$) แคลเซียมออกไซด์ (CaO) ฟอสฟอรัสเพนทาออกไซด์ (P_4O_{10}) ใช้ในกระบวนการดูดความชื้น เป็นการขจัดน้ำวิธีหนึ่ง นอกจากการให้ความร้อน หรือการระเหยภายใต้สภาวะสุญญากาศ

dehydration การขจัดน้ำ

การขจัดน้ำที่รวมตัวอยู่กับสารอื่นโดยใช้กระบวนการทางเคมีหรือทางกายภาพ เช่นการขจัดน้ำออกจากก๊าซธรรมชาติ (ดู natural gas) เพื่อป้องกันการกัดกร่อนอุปกรณ์โลหะ โดยใช้การดูดซับ (ดู adsorption) ที่มีตัวกรองโมเลกุล (ดู molecular sieve) เป็นสารดูดซับ หรือใช้การดูดซึม (ดู absorption) โดยมีสารละลายมอนอเอทิลีนไกลคอล (monoethylene glycol) เป็นสารดูดซึม

dehydrocyclization การดึงไฮโดรเจนออกและปิดวง

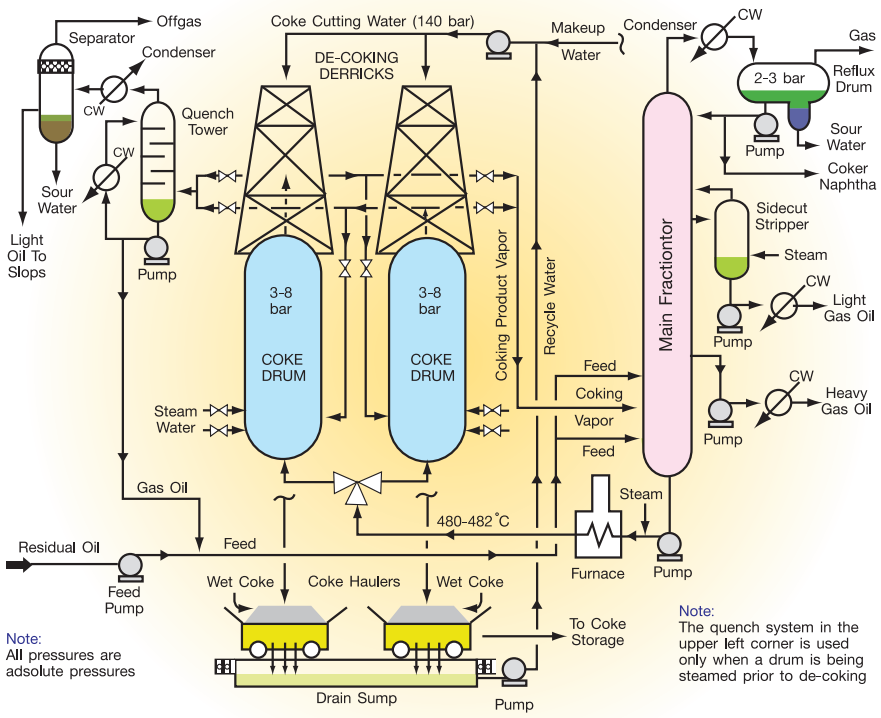
การดึงไฮโดรเจนออกจากโครงสร้างของไฮโดรคาร์บอน (ดู hydrocarbon) ที่โมเลกุลเป็นโซ่ตรงและปิดวง (ดู cyclization) เพื่อเปลี่ยนเป็นสารแอโรแมติกส์ (ดู aromatics)

dehydrogenation การดึงไฮโดรเจนออก

การดึงไฮโดรเจนออกจากโครงสร้างของไฮโดรคาร์บอนอิ่มตัว (ดู aliphatic hydrocarbon, saturated) เพื่อเปลี่ยนเป็นไฮโดรคาร์บอนไม่อิ่มตัว (ดู aliphatic hydrocarbon, unsaturated) เช่นการผลิตเอทิลีน (ดู ethylene) จากอีเทน (ดู ethane) หรือการผลิตโพรพิลีน (ดู propylene) จากโพรเพน (ดู propane) เอทิลีนและโพรพิลีนเป็นสารตั้งต้น (ดู feedstock) ที่สำคัญในอุตสาหกรรมปิโตรเคมีขั้นต้น

delayed coker หน่วยผลิตถ่านโค้กแบบหน่วงเวลา

กระบวนการผลิตถ่านโค้กชนิดหนึ่ง (ดู coke) ที่ใช้กันมาก มีหลักการทำงานคือให้ความร้อนน้ำมันหนัก (heavy residual oil) ที่ได้จากด้านล่างของหอกลั่นหรือน้ำมันเตาจนถึงอุณหภูมิที่น้ำมันสามารถแตกตัวได้ และผ่านเข้าหอกลั่นแยกน้ำมัน ได้น้ำมันที่เบาขึ้น เช่น แนฟทา (naptha) และแก๊สออยล์ (ดู gas oil) นำไปผสมเป็นน้ำมันเบนซิน (ดู gasoline) และน้ำมันดีเซล (ดู diesel fuel) ตามลำดับ น้ำมันหนัก (heavy oil) ในหอแยกจะถูกส่งไปยังถังถ่านโค้กขนาดใหญ่ (coke drum) เพื่อให้น้ำมันหนักกลายเป็นโค้กอย่างสมบูรณ์ เมื่อโค้กที่ผลิตได้สะสมในถังจนเต็มพอเหมาะก็จะสลับไปใช้ถังอื่นที่ว่าง และนำโค้กในถังที่เต็มแล้วออกเพื่อผ่านน้ำมันหนักเข้ามาต่อไป



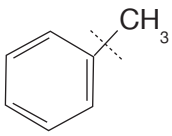
ผังกระบวนการผลิตถ่านโค้กแบบหน่วงเวลา (delayed coker)

demethanization การแยกมีเทน

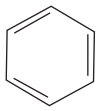
การกลั่นแยกก๊าซมีเทน (ดู methane) ออกจากก๊าซธรรมชาติ (ดู natural gas) ที่มีไฮโดรคาร์บอนอื่นที่หนักกว่าผสมอยู่ มีเทนที่ได้โดยทั่วไปจะถูกส่งทางท่อไปยังโรงไฟฟ้าเพื่อผลิตไฟฟ้า

demethylation ดีเมทิลเลชัน

กระบวนการทางเคมีเพื่อตัดหมู่เมทิล ($-CH_3$) ออกจากโมเลกุลของสารแอโรแมติกส์บางชนิดเพื่อให้ได้สาแอโรแมติกส์ชนิดที่ต้องการ ได้แก่ การตัดหมู่เมทิลของทอลิวอีน (ดู toluene) เพื่อผลิตเบนซีน (ดู benzene) หรือ การตัดหมู่เมทิลของไทรเมทิลเบนซีนเพื่อให้ได้ไซลีน (ดู xylene)



ทอลิวอีน



เบนซีน

depentanization การแยกเพนเทน

การแยกเพนเทน (ดู pentane) ออกจากสารผสมไฮโดรคาร์บอน (ดู hydrocarbons) ในโรงกลั่นน้ำมัน ได้จากหอแยกบิวเทน (ดู butane) หรือหอทำให้เสถียร (stabilizer)

depropanization การแยกโพรเพน

การแยกโพรเพน (ดู propane) ออกจากสารผสมไฮโดรคาร์บอน (ดู hydrocarbons) ในโรงกลั่นน้ำมันและโรงแยกก๊าซธรรมชาติ เพื่อนำไปผลิตโพรพิลีน (ดู propylene) ซึ่งเป็นสารตั้งต้น (ดู feed-stock) ที่สำคัญในอุตสาหกรรมปิโตรเคมีขั้นต้นใช้ผลิตพอลิเมอร์ชนิดพอลิโพรพิลีน

desalting การแยกเกลือ

การแยกเกลือออกจากน้ำมันดิบ (ดู crude oil) เป็นกระบวนการที่ทำเพื่อลดปัญหาการอุดตัน (fouling) และการกัดกร่อน (ดู corrosion) ที่เกิดจากการแตกตัวของเกลือคลอไรด์ภายในอุปกรณ์ที่ใช้ในการกลั่น โดยใช้น้ำเป็นตัวทำละลายที่อุณหภูมิประมาณ 90-150 องศาเซลเซียส เกลือที่อยู่ในน้ำมันดิบจะละลายออกมากับน้ำ แยกน้ำออกจากน้ำมันดิบโดยใช้สนามไฟฟ้าแรงสูงช่วยสลายอิมัลชัน (emulsion) ระหว่างน้ำกับน้ำมัน ได้น้ำมันที่ปราศจากเกลือเข้าสู่กระบวนการกลั่นต่อไป

desorption การคาย

การทำให้สารที่ถูกดูดซับ (ดู adsorption) หรือถูกดูดซึม (ดู absorption) หลุดออกมาจากพื้นผิวของสารดูดซับ หรือออกจากมวลของสารดูดซึม ตัวอย่างเช่น กระบวนการคายการดูดซับของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (ดู carbon dioxide) ที่ถูกดูดซับบนสารดูดซับ โดยลดความดัน

desulfurization การขจัดกำมะถัน

กระบวนการทางเคมีที่ใช้กันแพร่หลายเพื่อขจัดสารประกอบกำมะถัน (ดู sulfur compounds) ออกจากก๊าซธรรมชาติ (ดู natural gas) และผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียม (ดู petroleum) เช่น น้ำมันเบนซิน (ดู gasoline) น้ำมันดีเซล (ดู diesel fuel) น้ำมันเครื่องบิน (ดู aviation fuel) น้ำมันก๊าด (ดู kerosene) หรือจากฟลูก๊าซ (ดู flue gas) ที่เกิดจากการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงจากโรงงาน หรือไอเสียจากยานพาหนะชนิดต่างๆ เช่น เครื่องยนต์ เครื่องบิน เรือยนต์ เป็นต้น เพื่อลดหรือหลีกเลี่ยงปัญหามลพิษที่จะปล่อยสู่ชั้นบรรยากาศ (ดู hydrodesulfurization ประกอบ)

dewaxed oil น้ำมันหล่อลื่นที่ไม่มีไข

น้ำมันหล่อลื่นที่มีการกำจัดส่วนที่เป็นไข (ดู wax) ออกไปแล้ว มีสมบัติเหมาะสมที่จะเป็นน้ำมันหล่อลื่นพื้นฐาน (ดู base oil) เพื่อนำไปผสมสารเติมแต่งให้เป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปต่อไป

dewaxing การแยกไข

การกำจัดไขพาราฟินและผลึกของไขที่มีขนาดเล็กมาก ออกจากส่วนกลั่นน้ำมันที่ได้จากหอกลั่นน้ำมันสุญญากาศ เพื่อผลิตน้ำมันหล่อลื่นพื้นฐาน (ดู base oil) อาจใช้วิธีการแยกไขด้วยตัวทำละลาย (ดู solvent dewaxing) หรือการแตกตัวด้วยไฮโดรเจนแบบเลือกสรร (selective hydrocracking)

diesel fuel, diesel oil น้ำมันดีเซล

น้ำมันเชื้อเพลิงสำหรับเครื่องยนต์เผาไหม้ภายในจุดระเบิดด้วยแรงอัดหรือเครื่องยนต์ดีเซล (compression-ignition internal combustion engine) ที่ส่วนผสมของเชื้อเพลิง อากาศที่มีแรงอัดสูงและความร้อนในกระบอกสูบ จุดระเบิดได้เองโดยไม่ต้องใช้หัวเทียน ได้จากการกลั่นน้ำมันดิบ (ดู crude oil) มีจุดเดือดอยู่ในช่วง 180-370 องศาเซลเซียส แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ น้ำมันดีเซลหมุนเร็ว (automotive diesel oil หรือ gas oil) ใช้สำหรับเครื่องยนต์ดีเซลรอบหมุนเร็วที่มีรอบหมุนสูงกว่า 1,000 รอบต่อนาที เช่น รถยนต์ รถบรรทุก เรือประมง เป็นต้น เครื่องยนต์ประเภทนี้จะต้องใช้น้ำมันที่มีดัชนีซีเทน (ดู cetane index) สูงและมีการระเหยเร็ว ในท้องตลาดเรียกว่า “น้ำมันโซล่า” ถ้าใช้กับเรือเดินสมุทรเรียกว่า มารีนก๊าซออยล์ (marine gas oil) และน้ำมันดีเซลหมุนช้า (low speed diesel oil) ใช้สำหรับเครื่องยนต์ดีเซลรอบหมุนปานกลางหรือรอบหมุนช้าที่มีรอบการทำงานต่ำ ประมาณ 500-1,000 รอบต่อนาที เช่น เครื่องยนต์ดีเซลขับส่งกำลังที่ใช้ภายในโรงงาน เครื่องยนต์ประเภทนี้ไม่ต้องการน้ำมันดีเซลที่มีเลขซีเทนสูงมากนักและการระเหยอาจช้ากว่าได้ ในท้องตลาดเรียกว่า “น้ำมันขี้โล้” ถ้าใช้กับเรือเดินสมุทรเรียกว่ามารีนดีเซลออยล์ (marine diesel oil) คือน้ำมันผสมระหว่างเชื้อเพลิงส่วนกลั่น (distillate fuel) และน้ำมันเตา (ดู fuel oil) หรือน้ำมันเตาหนัก (heavy fuel oil, HFO) ในอัตราส่วนที่มีคุณสมบัติตรงตามข้อกำหนดของกระทรวงพาณิชย์

diesel index (DI) ดัชนีดีเซล (ดีไอ)

ตัวเลขแสดงสมบัติการจุดระเบิดของน้ำมันดีเซล (ดู diesel fuel) ในเครื่องยนต์ดีเซล ที่คำนวณจากความถ่วงจำเพาะเอพีไอ (˚API) และจุดแอนิลีน (aniline point) บางครั้งนิยมใช้ค่านี้แทนเลขซีเทน (ดู cetane number) เพราะการวิเคราะห์ง่ายกว่าการใช้เครื่องยนต์ทดสอบ ค่านี้จะไม่เปลี่ยนแม้จะใช้สารปรับปรุงสมบัติการจุดระเบิด

DI = ˚API x aniline point (˚F) / 100

diesel knock การน็อกในเครื่องยนต์ดีเซล

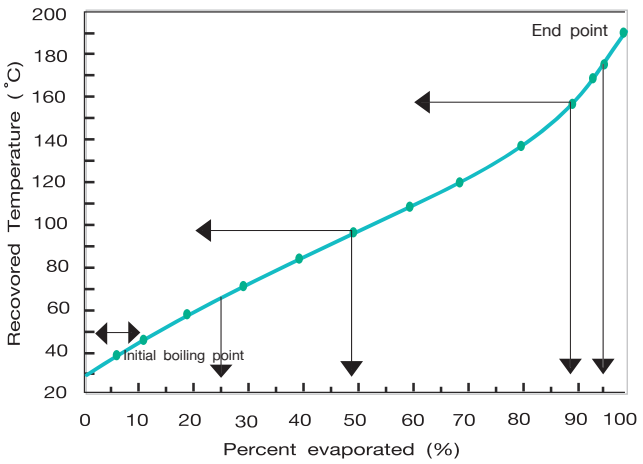
การน็อกที่เกิดขึ้นกับเครื่องยนต์เผาไหม้ภายในจุดระเบิดด้วยความดัน (compression-ignition internal combustion engine) หรือเครื่องยนต์ดีเซล เกิดจากการที่ช่วงระยะเวลาก่อนการจุดระเบิดนานเกินไป จึงทำให้มีการสะสมของละอองน้ำมันเชื้อเพลิงในห้องเผาไหม้มาก เมื่อเกิดการเผาไหม้ จึงส่งผลให้เกิดแรงดันสูงภายในห้องเผาไหม้ เครื่องยนต์จึงเกิดการน็อก

distillate ส่วนกลั่น, ดิสทิลเลต

ของเหลวที่ควบแน่นจากไอสารไฮโดรคาร์บอน (ดู hydrocarbons) ระหว่างการกลั่น มีความหมายเหมือนกับส่วนกลั่น (ดู cut) ซึ่งเป็นผลผลิตที่ดึงออกทางด้านข้างของหอกลั่นลำดับส่วน (ดู fractionating column) มีช่วงจุดเดือดอยู่ระหว่างอุณหภูมิ 2 ค่าที่กำหนด

distillation curve กราฟการกลั่น

กราฟที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับร้อยละโดยปริมาตรหรือน้ำหนักของสารที่กลั่นได้เมื่อกลั่นน้ำมันตัวอย่างด้วยอุปกรณ์และสภาวะการทดสอบที่เป็นไปตามมาตรฐาน



กราฟการกลั่น

distillation range ช่วงการกลั่น

ช่วงอุณหภูมิในการกลั่นตั้งแต่จุดเดือดแรกจนถึงจุดเดือดสุดท้ายของส่วนกลั่นหรือตัวอย่างน้ำมัน มีความหมายเหมือนกับจุดคัต (ดู cut point)

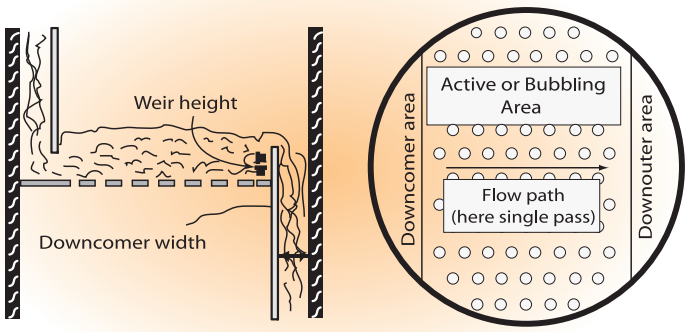
doctor sweetening, doctor test การทดสอบกำมะถันแบบด็อกเตอร์

การทดสอบทางเคมีที่ใช้วิเคราะห์สารประกอบกำมะถัน (ดู sulfur compound) เช่น ไฮโดรเจนซัลไฟด์ (ดู hydrogen sulfide) และเมอร์แคปทัน (ดู mercaptan) ในผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมเบาที่ไม่มีสี โดยให้ทำปฏิกิริยากับสารโซเดียมพลัมไบต์ (Na_2PbO_2) วิธีนี้ยังเป็นการกำจัดกำมะถันหรือสารประกอบกำมะถันดังกล่าวออกจากน้ำมันเบนซินชนิดที่มีกำมะถันสูง (sour gasoline) เนื่องจากสารประกอบกำมะถันทำให้น้ำมันเบนซินสีคล้ำ มีกลิ่นเหม็น และการเผาไหม้เกิดก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO_2) มาก ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นเป็นดังนี้

2RSH (sour gasoline) + Na_2PbO_2 + S in the presence of NaOH → R-S-S-R (alkyl disulfide) + PbS + 2NaOH

downcomer ท่อทางลง, ดาวน์คัมเมอร์

ช่องหรือท่อในหอกลั่นลำดับส่วน (ดู fractionating column) สำหรับให้ของเหลวที่สะสมอยู่ในถาดแต่ละชั้น (ดู tray) ไหลผ่านลงสู่ถาดชั้นล่างตามแนวตั้ง (vertical flow)



ภาพตัดดาว์นคัมเมอร์

downstream petroleum industry อุตสาหกรรมปิโตรเลียมปลายน้ำ, อุตสาหกรรมปิโตรเลียมขั้นปลาย
อุตสาหกรรมที่ดำเนินการต่อเนื่องกับกระบวนการกลั่นน้ำมันดิบ (ดู crude oil) หรือการแยกก๊าซธรรมชาติ (ดู natural gas) เป็นการผลิตวัตถุดิบตั้งต้น (ดู feedstock) สำหรับอุตสาหกรรมปิโตรเคมีจากผลิตภัณฑ์จากกระบวนการกลั่นหรือก๊าซจากโรงแยกก๊าซธรรมชาติ เช่น ก๊าซอีเทน (ดู ethane) ก๊าซโพรเพน (ดู propane) สารแอโรแมติกส์ (ดู aromatics) เพื่อผลิตผลิตภัณฑ์ขั้นกลาง เช่น เอทีลีน (ดู ethylene) โพรพีลีน (ดู propylene) ไซลีน (ดู xylene) เป็นต้น (ดู upstream petroleum industry ประกอบ)

dry gas ก๊าซชนิดแห้ง
ก๊าซธรรมชาติ (ดู natural gas) ที่ประกอบด้วยก๊าซมีเทน (methane) เป็นองค์ประกอบหลัก มีสารไฮโดรคาร์บอนชนิดอื่น เช่น อีเทน (ดู ethane) เจือปนอยู่เล็กน้อย มีสถานะเป็นก๊าซที่อุณหภูมิและความดันบรรยากาศ

emergency shutdown system ระบบการหยุดแบบฉุกเฉิน
ระบบปฏิบัติการเพื่อความปลอดภัยที่ใช้เพื่อหยุดการทำงานของกระบวนการต่างๆ ในโรงงาน เช่น โรงกลั่นน้ำมัน โรงงานสารเคมี เป็นต้น เพื่อป้องกันการเกิดอัคคีภัยและเพิ่มมาตรการความปลอดภัยในกระบวนการผลิต ส่วนใหญ่จะประกอบด้วยตัวเซ็นเซอร์ ตัวตรวจวัดและระบบสนับสนุนอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องในการตรวจจับความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นในระหว่างการผลิต เช่น การปิดวาล์วก๊าซเพื่อรักษาแรงดันก๊าซในน้ำมัน

emission การปลดปล่อย (สารมลพิษ)
การปลดปล่อยสารมลพิษต่างๆ โดยเฉพาะก๊าซจากท่อไอเสียหรือฟลูก๊าซ (ดู flue gas) ซึ่งเป็นผลมาจากการเผาไหม้ของเชื้อเพลิง

engler distillation การกลั่นแบบอิงเกลอร์
การกลั่นโดยใช้อุปกรณ์การกลั่นและสภาวะตามที่กำหนดในมาตรฐานการทดสอบ เพื่อวิเคราะห์ความสามารถในการระเหยเป็นไอของน้ำมันเบนซิน (ดู gasoline) โดยการวัดปริมาณของน้ำมันเบนซินที่กลั่นได้เป็นร้อยละที่อุณหภูมิจำเพาะต่างๆ

ethane อีเทน
สารประกอบไฮโดรคาร์บอนอิ่มตัว (ดู aliphatic hydrocarbon, saturated) ชนิดหนึ่ง มีสูตรโมเลกุล C_2H_6 เป็นองค์ประกอบที่พบมากในก๊าซธรรมชาติรองลงมาจากมีเทน (methane) และละลายอยู่เล็กน้อยในน้ำมันดิบ (ดู crude oil) ใช้เป็นสารตั้งต้น (ดู feedstock) ในการผลิตเอทิลีน (C_2H_4) ในอุตสาหกรรมปิโตรเคมีขั้นต้น

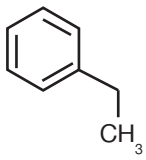
ethanolamine เอทาโนลามีน
สารอินทรีย์ที่มีหมู่เอมีน (ดู amine) และหมู่แอลกอฮอล์อยู่ภายในโครงสร้างโมเลกุลเดียวกัน สูตรโมเลกุล $NH_2(CH_2)_2OH$ เป็นของเหลว ไม่มีสี ติดไฟง่าย มีสมบัติกัดกร่อน มีความเป็นพิษและเป็นเบส นิยมใช้สารเอทาโนลามีนเป็นสารดูดซึมสำหรับกระบวนการกำจัดก๊าซกรด ได้แก่ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (ดู carbon dioxide) และก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ (ดู hydrogen sulfide) ออกจากก๊าซธรรมชาติ (ดู natural gas)

ether อีเทอร์
สารประกอบไฮโดรคาร์บอน (ดู hydrocarbons) ที่มีหมู่อีเทอร์ (-OR, -O R') อยู่ภายในโครงสร้าง คือมีอะตอมออกซิเจนเชื่อมกับหมู่แอลคิล หรือแอลลิล (R, R') ด้วยพันธะเดี่ยว (single bond) สูตรโมเลกุลทั่วไปคือ R–O–R'

etherification การสังเคราะห์อีเทอร์
การสังเคราะห์สารประกอบอีเทอร์จากแอลกอฮอล์สารประกอบอีเทอร์ที่สำคัญได้แก่ เอ็มทีบีอี (ดู methyl tertiary butyl ether) และอีทีบีอี (ดู ethyl tertiary butyl ether) ที่ใช้เป็นสารเติมแต่งสำหรับเพิ่มเลขออกเทน (ดู octane number) ในน้ำมันเบนซิน (ดู gasoline) ให้เป็นไปตามข้อกำหนดมาตรฐานของน้ำมันเบนซิน

ethyl chloride เอทิลคลอไรด์
สารไฮโดรคาร์บอนอีเทนที่อะตอมของคลอรีนแทนที่อะตอมไฮเดรเจนหนึ่งอะตอม สูตรโมเลกุล C_2H_5Cl เป็นก๊าซไม่มีสี เมื่อถูกอัดด้วยความดันจะเปลี่ยนเป็นของเหลว มีกลิ่นอีเทอร์ (ดู ether) ติดไฟง่าย ละลายได้ในน้ำและตัวทำละลายอินทรีย์เกือบทั้งหมด มีความเสถียรเมื่ออยู่ในบรรยากาศที่แห้ง แต่สลายตัวเมื่อมีความชื้นหรือมีเบส ใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตสารประกอบตะกั่วเททราเอทิลเลต (tetraethyl lead) ซึ่งเป็นสารเพิ่มเลขออกเทน (ดู octane number) ในน้ำมันเบนซิน (ดู gasoline) แต่ปัจจุบันห้ามใช้แล้ว การใช้ประโยชน์ของเอทิลคลอไรด์จึงลดลงตามไปด้วย นอกจากนั้นยังใช้ผลิตเอทิลเซลลูโลส และเป็นตัวทำละลาย (ดู solvent)

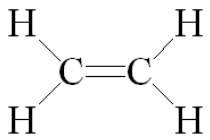
ethylbenzene เอทิลเบนซีน
สารประกอบไฮโดรคาร์บอน (ดู hydrocarbons) ประเภทแอโรแมติกส์ (ดู aromatics) สูตรโมเลกุล C_8H_{10} เป็นของเหลวใส ไม่มีสี มีกลิ่นคล้ายไซลีน (ดู xylene) ไวไฟ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการกลั่นน้ำมันดิบ (ดู crude oil) หรือได้จากการทำปฏิกิริยาการเติมหมู่แอลคิล (alkylation) ระหว่างเบนซีน (ดู benzene) และเอทิลีน (ดู ethylene) ใช้ประโยชน์เป็นวัตถุดิบในการผลิตสไตรีนไดเอทิลเบนซีน (styrene diethylbenzene)



เอทิลเบนซีน

ethylene, ethene เอทิลีน, อีทีน

สารประกอบไฮโดรคาร์บอนชนิดไม่อิ่มตัว (ดู aliphatic hydrocarbon, unsaturated) สูตรโมเลกุล $H_2C{=}CH_2$ เป็นก๊าซ ไม่มีสี มีกลิ่นอ่อนๆ และมีรสหวาน ว่องไวต่อการเกิดปฏิกิริยาสูงเนื่องจากมีพันธะคู่ในโมเลกุล ผลิตจากกระบวนการแตกตัวด้วยไอน้ำ (ดู steam cracking) ของสารประกอบไฮโดรคาร์บอนเบา เช่น อีเทน (ดู ethane) โพรเพน (ดู propane) หรือจากกระบวนการแตกตัวด้วยของสารประกอบไฮโดรคาร์บอนหนักด้วยตัวเร่งปฏิกิริยาซีโอไลต์ เป็นมอนอเมอร์ (monomer) ในอุตสาหกรรมปิโตรเคมีสำหรับผลิตพอลิเมอร์พอลิเอทิลีน (polymer polyethylene)



เอทิลีน

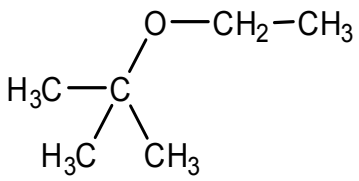
และใช้ผลิตสารเคมีต่างๆ เช่น เอทิลีนออกไซด์

ethylene glycol เอทิลีนไกลคอล

สารประกอบอินทรีย์ที่ประกอบด้วยคาร์บอน 2 อะตอมและหมู่แอลกอฮอล์ สูตรโมเลกุล HOC_2H_4OH เป็นของเหลวใส ไม่มีสี มีความหนืดเล็กน้อย สังเคราะห์ได้จากปฏิกิริยาระหว่างเอทิลีนออกไซด์ (C_2H_4O) และน้ำ ใช้เป็นสารดูดซึมน้ำออกจากก๊าซธรรมชาติ (ดู natural gas) เป็นส่วนผสมในน้ำยาเติมหม้อน้ำรถยนต์เพื่อป้องกันน้ำเป็นน้ำแข็งในประเทศเขตหนาว

ethyl tertiary butyl ether (ETBE) เอทิลเทอร์เชียรีบิวทิลอีเทอร์ (อีทีบีอี)

สารเติมแต่งที่เติมในน้ำมันเบนซิน (ดู gasoline) เพื่อเพิ่มเลขออกเทน (ดู octane number) ให้เป็นไปตามข้อกำหนดมาตรฐานของน้ำมันเบนซินที่ได้จากปฏิกิริยาระหว่างเอทิลแอลกอฮอล์และ



เอทิลเทอร์เชียรีบิวทิลอีเทอร์

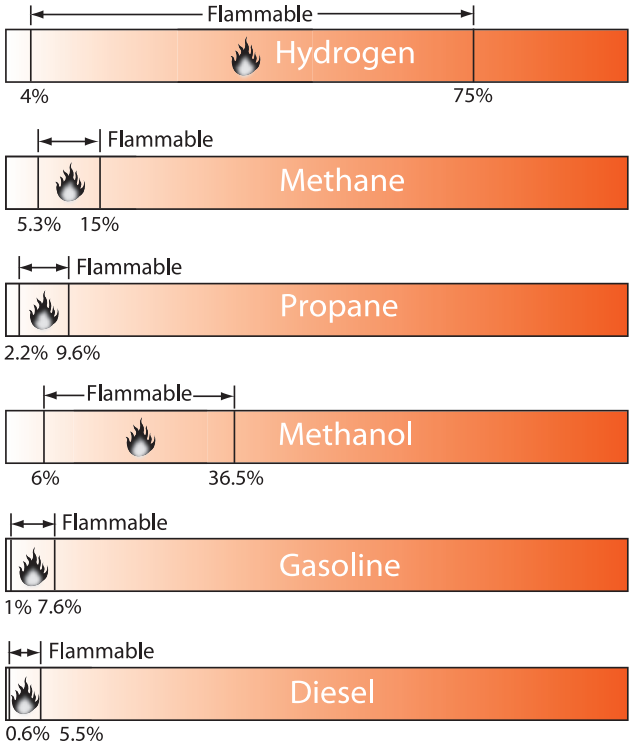
ไอโซบิวทีลีน (isobutylene)

evaporation การระเหย

การที่ของเหลวเปลี่ยนสภาวะกลายเป็นไอที่อุณหภูมิต่ำกว่าจุดเดือดของของเหลวนั้น เช่น การที่น้ำระเหยกลายเป็นไอน้ำในบรรยากาศ

explosive limit, flammability limit, flammability range ขีดจำกัดการระเบิด, ขีดจำกัดของการเกิดเปลวไฟ

ขีดจำกัดหรือช่วงกว้างของส่วนผสมระหว่างไอระเหยหรือก๊าซเชื้อเพลิงกับอากาศที่สามารถเกิดการระเบิดหรือเกิดเป็นเปลวไฟต่อเนื่องได้เมื่อมีประกายไฟ อยู่ระหว่างค่าขีดจำกัดขั้นสูง (upper flammability limit, UFL) และค่าขีดจำกัดขั้นต่ำ (lower flammability limit, LFL) การติดไฟหรือการระเบิดจะไม่เกิดขึ้นเมื่อความเข้มข้นของก๊าซเชื้อเพลิงนั้นมีค่ามากกว่าหรือน้อยกว่าช่วงส่วนผสม ขีดจำกัดขั้นสูงและขีดจำกัดขั้นต่ำของเชื้อเพลิงแต่ละชนิดจะแตกต่างกัน ใช้ในการออกแบบหัวเผาก๊าซ (gas burner) และแสดงถึงแนวโน้มของโอกาสที่จะเกิดการระเบิดหรือการลุกไหม้เมื่อมีก๊าซรั่วไหล (ดู explosive limit, หมวดลอจิสติกส์ ประกอบ)



กราฟแสดงขีดจำกัดการระเบิดของสารชนิดต่างๆ

extra heavy oil น้ำมันดิบส่วนหนัก

น้ำมันดิบ (ดู crude oil) ที่มีค่าความถ่วงจำเพาะ (API gravity) น้อยกว่า 20 องศา และมีค่าความถ่วงจำเพาะ (specific gravity) มากกว่า 0.933

extraction การสกัด

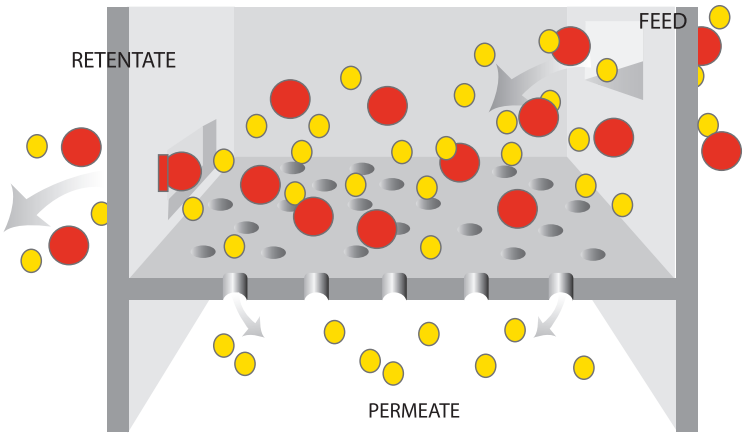
การแยกสารออกจากสารผสมชนิดหนึ่ง โดยใช้ตัวทำละลาย (ดู solvent) ที่มีความสามารถในการละลายสารที่ต้องการได้ดี โดยที่ตัวทำละลายนั้นจะต้องไม่ละลายสารเจือปนหรือสารที่ไม่ต้องการออกมา ตัวอย่างการใช้กระบวนการสกัดในอุตสาหกรรมปิโตรเลียม (ดู petroleum) ได้แก่ การสกัดแยกสารที่มีโมเลกุลสูง เช่น ยางมะตอย (ดู asphalt) ออกจากน้ำมันดิบ (ดู crude oil) โดยใช้โพรเพนเหลวเป็นตัวทำละลาย

feedstock สารตั้งต้น, วัตถุดิบตั้งต้น, สารป้อน

วัตถุดิบตั้งต้นเพื่อป้อนเข้าในกระบวนการผลิต วัตถุดิบตั้งต้นสำหรับอุตสาหกรรมปิโตรเลียมคือน้ำมันดิบ (ดู crude oil) วัตถุดิบตั้งต้นสำหรับอุตสาหกรรมก๊าซธรรมชาติคือก๊าซธรรมชาติดิบ (ดู natural petroleum gas) และวัตถุดิบตั้งต้นสำหรับอุตสาหกรรมปิโตรเคมีคือไฮโดรคาร์บอนอิ่มตัว (ดู aliphatic hydrocarbon, saturated) คอนเดนเสท (ดู condensate) และสารแอโรแมติกส์ (ดู aromatics)

filtration การกรอง

การแยกของแข็งที่อยู่ในรูปของตะกอนหรือสารแขวนลอยออกจากสารละลายโดยใช้ตัวกรอง เช่น แผ่นกรองโลหะ แกรไฟต์ เป็นต้น อาจใช้การกรองด้วยความดันคงที่ หรือกรองด้วยอัตราการไหลคงที่ เครื่องกรองที่ใช้ในกระบวนการกลั่นน้ำมันอาจเป็นแบบแผ่นกรอง (filter press) ปัจจุบันนิยมใช้เครื่องกรองสุญญากาศแบบหมุน (rotary vacuum filter) ที่ใช้กรองไขโดยใช้ตัวทำละลายร่วมด้วยที่อุณหภูมิต่ำ



การแยกสารโดยวิธีการกรอง

fire point จุดติดไฟ

อุณหภูมิต่ำสุดของผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมที่จะติดไฟเมื่อมีเปลวไฟนำ (pilot) ผ่าน และลุกไหม้ในช่วงเวลาที่กำหนด เมื่อทดสอบด้วยอุปกรณ์และสภาวะมาตรฐาน

flammable liquid ของเหลวไวไฟ

ของเหลว หรือของเหลวผสมที่พร้อมจะลุกติดไฟเมื่อมีแหล่งกำเนิดความร้อน มีจุดวาบไฟ (ดู flash point) ไม่เกิน 60.5 องศาเซลเซียส เมื่อทดสอบด้วยวิธีถ้วยปิด (closed-cup test) หรือไม่เกิน 65.6 องศาเซลเซียส เมื่อทดสอบด้วยวิธีถ้วยเปิด (open-cup test) ได้แก่ น้ำมันเบนซิน (ดู gasoline) และตัวทำละลาย เช่น แอซีโทน (acetone) ทินเนอร์ เป็นต้น

flash point จุดวาบไฟ

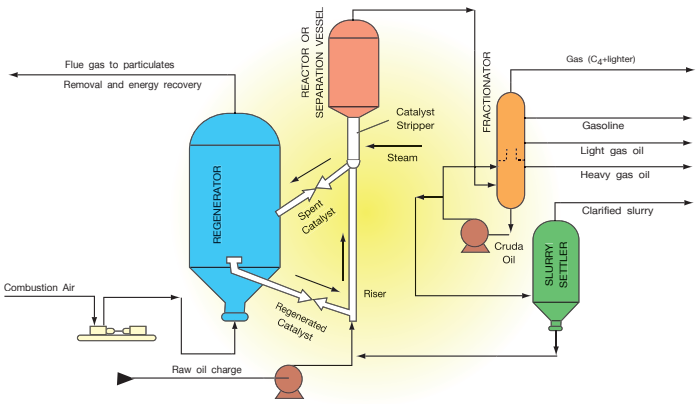
อุณหภูมิต่ำสุดที่ผลิตภัณฑ์น้ำมันระเหยเป็นไอสะสมอยู่เหนือผิวน้ำมันในปริมาณเพียงพอที่จะผสมกับอากาศและจุดติดไฟได้ เมื่อมีเปลวไฟนำเคลื่อนผ่านเหนือผิวน้ำมัน โดยใช้อุปกรณ์และการทดสอบที่เป็นไปตามมาตรฐาน วิธีที่นิยมใช้คือวิธีถ้วยปิด (Pensky-Martens closed cup tester) และวิธีถ้วยเปิด (Cleveland open cup tester) ขึ้นอยู่กับผลิตภัณฑ์ที่ทดสอบ เป็นตัวบ่งชี้ถึงแนวโน้มที่จะเกิดอันตรายจากอัคคีภัยในการขนส่งเก็บรักษาและใช้งาน เป็นคุณสมบัติที่ต้องทดสอบตามข้อกำหนดของกระทรวงพาณิชย์ เช่น น้ำมันดีเซล (ดู diesel fuel) ต้องมีจุดวาบไฟไม่ต่ำกว่า 52 องศาเซลเซียส

flue gas ฟลูก๊าซ, ก๊าซเสีย

ก๊าซที่ได้จากการเผาไหม้ในระบบเผาไหม้ เช่นเครื่องยนต์ในยานพาหนะ เตาเผา หรือห้องเผาไหม้ในหม้อไอน้ำที่ใช้ในโรงงาน ถ้าการเผาไหม้สมบูรณ์จะประกอบด้วย ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (ดู carbon dioxide) ออกซิเจน ไนโตรเจน และไอน้ำ ถ้าการเผาไหม้สมบูรณ์จะมีก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (ดู carbon monoxide) ด้วย ถ้าเชื้อเพลิงมีกำมะถัน จะมีก๊าซกลุ่มซัลเฟอร์ออกไซด์ (SO_x) ด้วย และถ้าเป็นเชื้อเพลิงแข็ง เช่น ถ่านหิน หรือ ชีวมวล (biomass) มีแนวโน้มที่จะมีเถ้าเบาและอนุภาคของเชื้อเพลิงที่ยังเผาไหม้ไม่หมดเจือปนกับฟลูก๊าซด้วย การวิเคราะห์องค์ประกอบในก๊าซเหล่านี้บ่งชี้ถึงประสิทธิภาพของระบบเผาไหม้

fluid catalytic cracking (FCC) การแตกตัวด้วยตัวเร่งปฏิกิริยาในสภาวะของไหล (เอฟซีซี)

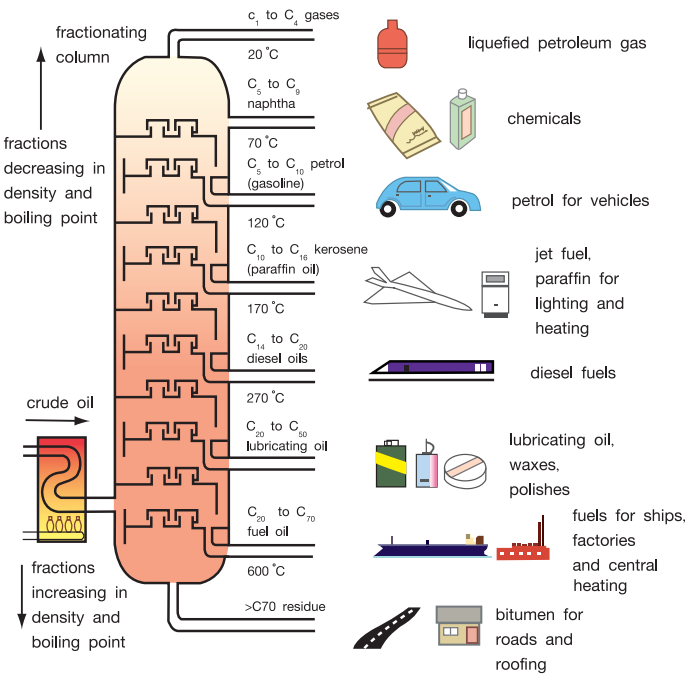
การแตกตัวสารประกอบไฮโดรคาร์บอน (ดู hydrocarbons) ที่มีโมเลกุลหนักด้วยตัวเร่งปฏิกิริยา (ดู catalyst) เช่น ซีโอไลต์ (zeolite) ให้เป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอนที่มีขนาดโมเลกุลเล็กในฟลูอิไดซ์เบด (fluidized bed) เป็นกระบวนการในโรงกลั่นน้ำมันที่เพิ่มมูลค่าทางการตลาดให้ผลิตภัณฑ์ เช่น เปลี่ยนน้ำมันเตา (ดู fuel oil) ให้เป็นแก๊โซลีน (ดู gasoline) และดีเซล (ดู diesel fuel) ไอไฮโดรคาร์บอนและตัวเร่งปฏิกิริยาจะไหลขึ้นไปจากส่วนล่างของเครื่องปฏิกรณ์ฟลูอิไดซ์เบด (riser) สัมผัสกันอย่างดี จนเกิดการแตกตัวเป็นไฮโดรคาร์บอนที่มีขนาดโมเลกุลเล็กลงแล้วออกจากเครื่องปฏิกรณ์เข้าไปในถังแยกเพื่อแยกตัวเร่งปฏิกิริยากับผลผลิตออกจากกัน ตัวเร่งปฏิกิริยาที่ถูกใช้งานแล้วมักจะมีถ่านโค้ก (ดู coke) อุดตันบนพื้นผิวทำให้ความสามารถเร่งปฏิกิริยาลดลง จึงต้องกำจัดถ่านโค้กที่ติดอยู่โดยให้เผาไหม้กับอากาศ ตัวเร่งปฏิกิริยาที่ถ่านโค้กถูกเผาไล่แล้วถูกนำกลับไปใช้ในกระบวนการต่อไป



ผังกระบวนการแตกตัวด้วยตัวเร่งปฏิกิริยา

fractional distillation, atmospheric distillation การกลั่นลำดับส่วน, การกลั่นบรรยากาศ

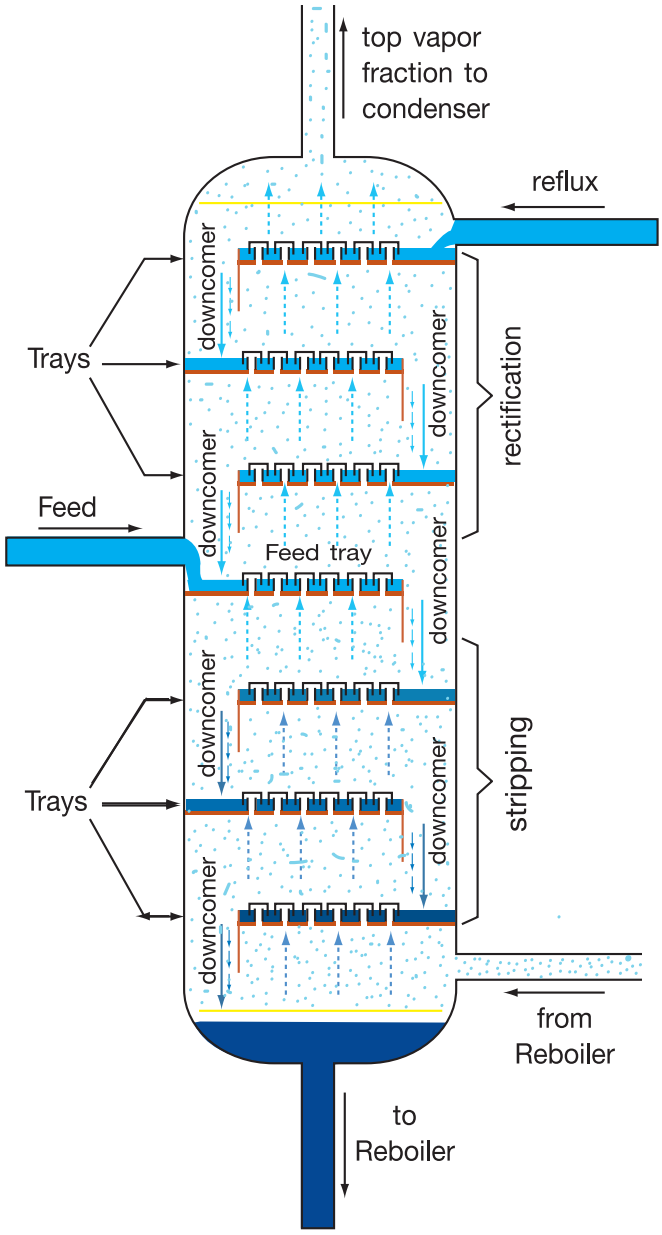
การกลั่นแยกน้ำมันดิบ (ดู crude oil) ออกเป็นน้ำมันชนิดต่างๆ ในหอกลั่นลำดับส่วน (ดู fractionating column) ที่ความดันบรรยากาศ โดยใช้หลักการความแตกต่างของจุดเดือด (boiling point) ของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน (ดู hydrocarbons) ชนิดต่างๆ ที่ผสมกันอยู่ในน้ำมันดิบ น้ำมันดิบที่ผ่านการล้างเกลือและแยกน้ำออกแล้วถูกส่งผ่านท่อเหล็กที่เรียงเป็นแถวในเตาเผาที่มีอุณหภูมิประมาณ 340-385 องศาเซลเซียส ได้รับความร้อนจนเดือดเปลี่ยนสถานะกลายเป็นไอผ่านเข้าไปในหอกลั่นลำดับส่วนภายในหอแบ่งออกเป็นชั้นหลายๆ ชั้นประมาณ 25-35 ชั้น แต่ละชั้นเป็นถาด (ดู tray) ที่ออกแบบเป็นตะแกรง (ดู sieve tray) หรือถาดที่มีวาล์วเล็กๆ (valve tray) หรือช่องไอที่มีฝาครอบ (ดู bubble cap tray) จำนวนมาก ไอน้ำมันที่ไหลผ่านขึ้นไปจากชั้นล่างจะผ่านช่องไอของถาด ผุดเป็นฟองก๊าซผ่านของเหลวควบแน่นที่อยู่บนถาด ทำให้เกิดการถ่ายโอนมวลและความร้อนระหว่างไอและของเหลวในแต่ละชั้น ไอของสารประกอบไฮโดรคาร์บอนที่มีมวลโมเลกุลต่ำและจุดเดือดต่ำจะผ่านขึ้นไปควบแน่นเป็นของเหลวในชั้นบน ส่วนไอของสารประกอบไฮโดรคาร์บอนที่มีมวลโมเลกุลและจุดเดือดสูงกว่าจะควบแน่นเป็นของเหลวอยู่ในชั้นที่ต่ำลงมา ทำให้แต่ละชั้นมีอุณหภูมิแตกต่างกันไปตามลำดับ เหนือถาดชั้นบนที่มีอุณหภูมิต่ำที่สุดได้ผลผลิตเป็นก๊าซ (ดู fuel gas) ชั้นถัดลงมามีอุณหภูมิสูงขึ้นตามลำดับ ได้ส่วนกลั่นน้ำมันส่วนเบา (lighter fraction) เช่น น้ำมันเบนซิน (tops, gasoline) และแนฟทา (naphtha) ส่วนกลั่นน้ำมันส่วนกลาง (medium fraction) เช่น ก๊าซออยล์ (ดู gas oil) และน้ำมันก๊าด (ดู kerosene) น้ำมันดีเซล (ดู diesel fuel) ตามลำดับ ส่วนผลผลิตก้นหอกลั่น หรือ ส่วนกลั่นน้ำมันหนัก (heavy fraction) ได้แก่ น้ำมันเตา (ดู fuel oil) และกากหอกลั่น (ดู residue) พวกแอสฟัลต์ (ดู asphalt) หรือไข (ดู wax) ขึ้นอยู่กับประเภทของน้ำมันดิบออกทางก้นหอกลั่น ก้นหอกลั่นจะมีอุณหภูมิสูงที่สุด ด้านบนหอกลั่นอาจมีการรีฟลักซ์ (ดู reflux) เพื่อนำไอควบแน่นบางส่วนป้อนกลับเข้าหอกลั่นเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการกลั่น ด้านข้างหอกลั่นมีท่อดึงน้ำมันที่ควบแน่นบนถาดออกตามช่วงอุณหภูมิของจุดเดือดที่กำหนดเป็นส่วนกลั่น (ดู distillate) ส่วนต่างๆ ส่วนกลั่นจากหอกลั่นต้องผ่านหน่วยปฏิบัติการอื่นๆ เพื่อปรับสมบัติต่างๆ ต่อไปก่อนที่จะนำไปผสมเพื่อจำหน่ายเป็นผลิตภัณฑ์ทางการค้า ส่วนกลั่นหนักและกากหอกลั่นสามารถนำไปเป็นสารป้อนเพื่อกลั่นที่สุญญากาศในโรงกลั่นน้ำมันหล่อลื่นต่อไป



การกลั่นลำดับส่วนของน้ำมันดิบและผลิตภัณฑ์ที่ได้

fractionating column หอกลั่นลำดับส่วน

หอกลั่นที่ใช้แยกสารผสมให้เป็นองค์ประกอบที่บริสุทธิ์ขึ้น หน่วยปฏิบัติการต่อเนื่องในอุตสาหกรรมที่มีความสำคัญโดยเฉพาะโรงกลั่นน้ำมัน คอลัมน์สูงตั้งในแนวดิ่งภายในมีถาด (tray) หรือแผ่นกั้นติดตั้งเรียงซ้อนกันเป็นชั้นๆ จำนวนชั้นขึ้นอยู่กับชนิดและสมบัติของสารผสม ตลอดจนช่วงจุดเดือดที่ต้องการแยก เช่น หอกลั่นน้ำมันมีจำนวนชั้นประมาณ 25-35 ชั้น ออกแบบถาดให้มีช่องขนาดเล็กๆ ให้ก๊าซไหลผ่านขึ้นมาสัมผัสกับของเหลวควบแน่นที่ขังอยู่ในถาดทำให้เกิดการถ่ายโอนมวลและความร้อนเป็นอย่างดี ใกล้กับสภาวะสมดุล (equilibrium state) ให้มากที่สุด เช่น ชั้นแบบตะแกรง (ดู sieve tray) แบบวาล์ว (valve tray) และแบบมีฝาครอบ (bubble cap tray) เป็นต้น ใช้เป็นเครื่องกลั่น นำสารผสมที่ร้อนจัดเข้าทางด้านล่างและเดือดเป็นไอ การถ่ายโอนมวลและความร้อนระหว่างไอกับของเหลวในแต่ละชั้น ทำให้ส่วนที่มีจุดเดือดต่ำกว่าไหลผ่านขึ้นไปควบแน่นในชั้นบนขึ้นไป แยกออกจากส่วนที่มีจุดเดือดสูงกว่าที่ควบแน่นในชั้นต่ำลงมา เกิดการเดือดเป็นไอและเกิดการควบแน่นเป็นของเหลวสะสมในถาดแต่ละชั้นตามลำดับอย่างต่อเนื่อง กระแสไอและของเหลวควบแน่นไหลสวนทางกันและสัมผัสกันในถาดแต่ละชั้นจนกระทั่งถึงถาดชั้นบนสุด ไอที่มีจุดเดือดต่ำที่สุดจะควบแน่นหรือยังคงสภาพเป็นไอออกจากยอดหอกลั่นไป ของเหลวควบแน่นที่มีจุดเดือดสูงที่สุดอยู่ในถาดชั้นล่างสุด ส่วนที่เป็นกากหอกลั่นที่ไม่สามารถกลั่นแยกได้แล้วออกทางก้นหอกลั่น (ดู residue) จะมีอุณหภูมิสูงที่สุด ของเหลวควบแน่นในแต่ละชั้นมีช่วงจุดเดือดลดหลั่นกันลงมาและถูกดึงออกด้านข้างเป็นส่วนกลั่น (ดู distillate) ที่มีช่วงจุดเดือดตามที่กำหนดเพื่อนำไปผ่านกระบวนการปรับปรุงสมบัติต่างๆ เป็นผลิตภัณฑ์เพื่อจำหน่ายต่อไป



หอกลั่นลำดับส่วน

fuel gas, refinery gas ก๊าซเชื้อเพลิง, ก๊าซโรงกลั่น
ก๊าซที่ได้จากยอดหอกลั่น เป็นก๊าซผสมที่มีไฮโดรคาร์บอนเป็นองค์ประกอบหลัก นำไปใช้เป็นก๊าซเชื้อเพลิงภายในโรงกลั่น

fuel oil น้ำมันเตา
น้ำมันเชื้อเพลิงที่ได้จากถาดชั้นล่างสุดของหอกลั่นหรือจากก้นหอกลั่นบรรยากาศ (atmospheric distillation) หอกลั่นสุญญากาศ กระบวนการแตกตัวด้วยความร้อน (ดู thermal cracking) และแตกตัวด้วยตัวเร่งปฏิกิริยา (ดู catalytic cracking) สารประกอบไฮโดรคาร์บอน (ดู hydrocarbons) ที่มีน้ำหนักโมเลกุลสูง ลักษณะเป็นของเหลวข้นหนืด สีเข้ม ช่วงจุดเดือดประมาณ 371-482 องศาเซลเซียส ต้องผสมกับน้ำมันใสเพื่อลดความหนืด เป็นผลิตภัณฑ์น้ำมันเตาหลายเกรด (ดู fuel oil) และเรียกชื่อต่างๆ กัน ใช้เป็นเชื้อเพลิงสำหรับหม้อไอน้ำ เตาเผาหรือเตาหลอมที่ใช้ในโรงงานอุตสาหกรรม เครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดใหญ่ เรือเดินสมุทร และอื่นๆ

gas oil ก๊าซออยล์
ผลผลิตที่ได้จากการกลั่นน้ำมันดิบ (ดู crude oil) ในหอกลั่นบรรยากาศ (atmospheric distillation) โดยมีอุณหภูมิช่วงการกลั่น (ดู distillation range) อยู่ระหว่าง 200-300 องศาเซลเซียส ใช้เป็นส่วนผสมของน้ำมันเครื่องบินไอพ่น (ดู jet fuel) และน้ำมันดีเซล (ดู diesel fuel)

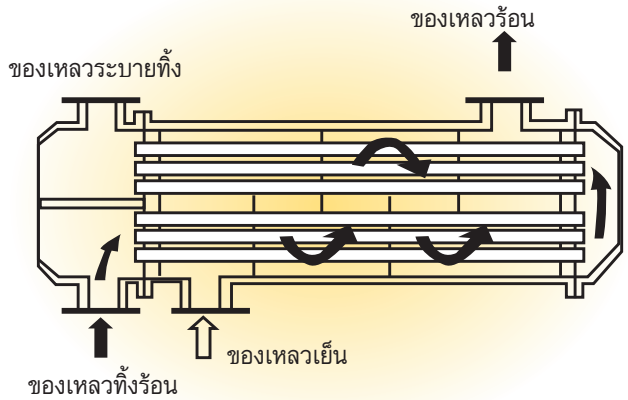
gas oil ratio อัตราส่วนก๊าซต่อน้ำมัน
ปริมาตรของก๊าซที่ผลิตได้ที่ความดันบรรยากาศต่อปริมาตรของน้ำมันที่ผลิตได้

gas separation, natural gas separation การแยกก๊าซธรรมชาติ
การทำให้ก๊าซธรรมชาติดิบ (ดู natural gas) ที่ได้จากหลุมผลิตบริสุทธิ์ขึ้นเพื่อให้มีสมบัติเหมาะสมที่จะส่งไปทางท่อเพื่อจำหน่าย ถ้าเป็นก๊าซธรรมชาติชนิดแห้ง (ดู lean gas) กระบวนการแยกมีเพียงการแยกสารเจือปน น้ำและก๊าซกรดออก ถ้าเป็นก๊าซธรรมชาติชนิดเปียก (ดู wet gas) สามารถเพิ่มคุณค่าของผลิตภัณฑ์โดยแยกสารประกอบไฮโดรคาร์บอน (ดู hydrocarbons) ที่ผสมกันอยู่เป็นก๊าซไฮโดรคาร์บอนชนิดต่างๆ นอกเหนือจากก๊าซมีเทน เช่น อีเทน (ดู ethane) โพรเพน (ดู propane) บิวเทน (ดู butane) และคอนเดนเสท (ดู condensate) เป็นต้น สำหรับโรงแยกก๊าซธรรมชาติในประเทศ ก๊าซธรรมชาติจะถูกส่งไปเป็นเชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้า อีเทนนำไปผลิตเป็นเอทิลีนในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี โพรเพนและบิวเทนใช้เป็นก๊าซปิโตรเลียมเหลว หรืออาจใช้เป็นสารตั้งต้นปิโตรเคมี (ดู feedstock) ได้เช่นกัน

gas-oil separator เครื่องแยกก๊าซจากน้ำมัน
อุปกรณ์ที่ใช้แยกก๊าซธรรมชาติ (ดู natural gas) ไฮโดรคาร์บอนเหลว (อาจเป็นน้ำมันหรือคอนเดนเสท) และน้ำออกจากกัน โดยใช้หลักการของความแตกต่างของสถานะหรือความถ่วงจำเพาะในกรณีที่เป็นของเหลวผสม เช่น แยกน้ำออกจากน้ำมัน เป็นต้น

gasoline, benzin แกโซลีน, น้ำมันเบนซิน
น้ำมันเชื้อเพลิงสำหรับเครื่องยนต์เผาไหม้ภายในที่จุดระเบิดด้วยหัวเทียน (spark-ignition internal combustion engine) หรือเครื่องยนต์เบนซิน สารประกอบไฮโดรคาร์บอน (ดู hydrocarbons) ที่มีจำนวนคาร์บอนตั้งแต่ 4-11 อะตอมผสมกัน ไม่มีสีและไวไฟ ได้จากการผสมน้ำมันพื้นฐานที่ได้จากหอกลั่นบรรยากาศที่มีช่วงจุดเดือดระหว่าง 30-200 องศาเซลเซียส หรือได้จากคอนเดนเสท (ดู condensate) ที่แยกออกมาจากกระบวนการแยกก๊าซธรรมชาติ (ดู natural gas) กับน้ำมันที่ผ่านกระบวนการปรับปรุงโมเลกุลเพื่อเพิ่มเลขออกเทน (ดู octane number) ในโรงกลั่นน้ำมันหลายชนิด รวมทั้งการเติมสารเติมแต่งหลายชนิด เช่น สารที่ช่วยเพิ่มเลขออกเทน สารป้องกันสนิมและการกัดกร่อนในถังน้ำมันและท่อน้ำมัน เพื่อให้ได้สมบัติที่เหมาะสม ทั้งในด้านสมรรถนะเครื่องยนต์ ประสิทธิภาพการเผาไหม้ ตลอดจนการปลดปล่อยสารมลพิษที่เป็นไปตามข้อกำหนดและเกณฑ์มาตรฐาน (ดู gasoline, หมวดการตลาด ประกอบ)

heat exchanger อุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน
อุปกรณ์ที่ใช้แลกเปลี่ยนความร้อนระหว่างของไหลหนึ่งที่มีอุณหภูมิสูงกว่าไปยังอีกของไหลหนึ่งที่มีอุณหภูมิต่ำกว่าโดยที่ของไหลทั้ง 2 กระแสไม่ได้สัมผัสกันโดยตรง แต่เกิดการถ่ายโอนความร้อนผ่านผิวตัวกลาง เช่น ผิวท่อที่ของเหลวไหลผ่าน ตัวอย่างเช่น เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบเชลล์และท่อ (shell and tube heat exchanger) ที่ประกอบด้วยเปลือกท่อ (shell) และท่อ (tube) ขนาดเล็กจำนวนมากโดยของไหลที่มีอุณหภูมิสูงกว่าไหลอยู่ภายในท่อเล็ก ของไหลที่มีอุณหภูมิต่ำกว่าไหลอยู่ในช่องว่างภายในเปลือก การถ่ายโอนความร้อนระหว่างของไหลทั้งสองเกิดขึ้นผ่านพื้นผิวของท่อเล็กๆ



เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบเชลล์และท่อ

heat transfer การถ่ายโอนความร้อน
การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ โดยการถ่ายโอนความร้อนทำให้อุณหภูมิของของไหลสูงขึ้นหรือลดอุณหภูมิของของไหลให้ต่ำลง เช่น การอุ่นน้ำมันดิบ (ดู crude oil) ให้ร้อนขึ้นก่อนเข้าหอกลั่นโดยใช้เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน (ดู heat exchanger) หรือการลดอุณหภูมิของของเหลวที่ออกจากหอกลั่นให้เย็นลงโดยใช้คอนเดนเซอร์ (condenser) เป็นต้น

heating value, calorific value ค่าความร้อน
ปริมาณความร้อนที่ได้จากปฏิกิริยาการเผาไหม้เชื้อเพลิงหนึ่งหน่วยน้ำหนักจนสมบูรณ์ เชื้อเพลิงแข็งและเชื้อเพลิงเหลวกระทำในบอมบ์ที่อัดออกซิเจนที่บรรจุในเครื่องบอมบ์แคลอริมิเตอร์ (bomb calorimeter) ในบรรยากาศที่ไม่มีการสูญเสียความร้อน ก๊าซเชื้อเพลิงกระทำในเครื่องก๊าซแคลอริมิเตอร์ที่ป้อนก๊าซต่อเนื่องในบรรยากาศที่ไม่มีการสูญเสียความร้อนเช่นกัน รายงานเป็นปริมาณความร้อนจากปฏิกิริยาที่สภาวะมาตรฐาน อาจใช้หน่วยแสดงค่าความร้อนเป็นบีทียู (BTU) หรือแคลอรี (calorie) หรือจูล (joule) เชื้อเพลิงแข็งมีค่าความร้อนเป็นปริมาณความร้อนต่อหน่วยน้ำหนักที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ความดัน 1 บรรยากาศ เช่น บีทียูต่อปอนด์ กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม หรือกิโลจูลต่อกิโลกรัม เป็นต้น เชื้อเพลิงเหลวมีค่าความร้อนเป็นปริมาณความร้อนต่อหน่วยน้ำหนักหรือปริมาตรที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ความดัน 1 บรรยากาศ เช่นกัน เช่น กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม หรือ กิโลแคลอรีต่อลิตร เป็นต้น ส่วนก๊าซเชื้อเพลิงมีค่าความร้อนเป็นปริมาณความร้อนต่อหน่วยปริมาตรของก๊าซแห้งในสภาวะมาตรฐานต่างกันคือ ที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส ความดัน 1 บรรยากาศ (101.3 กิโลปาสคาล) เช่น เมกะจูลต่อลูกบาศก์เมตร (15 องศาเซลเซียส, 101.3 กิโลปาสคาล, ก๊าซแห้ง) เป็นต้น

heavy crude, heavy crude oil น้ำมันดิบชนิดหนัก
น้ำมันดิบ (ดู crude oil) ที่มีความหนาแน่นสูง มีค่าความถ่วงจำเพาะเอพีไอน้อยกว่า 25 องศา มีความหนืดสูงถึง 10,000 เซนติพอยส์ (cP) มีสีดำ มีแอสฟัลต์ (ดู asphalt) และกำมะถันเจือปนอยู่ในปริมาณสูง ในการผลิตน้ำมันดิบชนิดหนักจากหลุม ต้องใช้วิธีการใช้ความร้อนช่วยในการผลิต (thermal recovery method) เช่น การอัดไล่ด้วยไอน้ำ (steam flood) เพื่อให้น้ำมันหลอมละลายและไหลได้ง่ายขึ้น

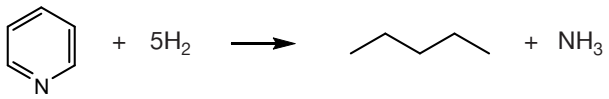
heavy distillate ส่วนกลั่นหนัก, ดิสทิลเลตหนัก
ส่วนกลั่นที่ได้จากการกลั่นน้ำมันดิบ (ดู crude oil) ในหอกลั่นลำดับส่วน (ดู fractionating column) ที่ความดันบรรยากาศในโรงกลั่นน้ำมัน หรือหอกลั่นสุญญากาศ โดยจะออกมาจากส่วนล่างสุดของหอกลั่นบรรยากาศหรือหอกลั่นสุญญากาศ เป็นน้ำมันที่มีจุดเดือดสูงกว่า 350 องศาเซลเซียส และเป็นกลุ่มของไฮโดรคาร์บอน (ดู hydrocarbons) ที่มีจำนวนคาร์บอนในโมเลกุลมากกว่า 24 อะตอม ส่วนใหญ่นำมาใช้เป็นน้ำมันหล่อลื่นพื้นฐาน (ดู base oil) น้ำมันเตา (ดู fuel oil) หรือเป็นวัสดุป้อนของกระบวนการแตกตัว (ดู cracking) (ดู light distillate และ middle distillate ประกอบ)

hydrocarbons, hydrocarbon compound ไฮโดรคาร์บอนส์, สารประกอบไฮโดรคาร์บอน
สารประกอบอินทรีย์ที่มีธาตุคาร์บอน (C) และไฮโดรเจน (H) เป็นองค์ประกอบเท่านั้น โครงสร้างโมเลกุลมีพันธะระหว่างคาร์บอนกับคาร์บอนเป็นแกน อาจเป็นพันธะเดี่ยว (single bond) พันธะคู่ (double bond) หรือพันธะสาม (triple bond) หรือผสมกัน เนื่องจากคาร์บอนมีเวเลนซ์อิเล็กตรอน 4 อิเล็กตรอน อิเล็กตรอนที่เหลือเกิดพันธะกับอะตอมไฮโดรเจน เป็นองค์ประกอบสำคัญของปิโตรเลียมไม่ว่าจะเป็นก๊าซธรรมชาติหรือน้ำมันดิบ (ดู crude oil) สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภท ได้แก่ กลุ่มพาราฟิน (ดู paraffins) หรือแอลเคน (alkanes) กลุ่มแนฟทีน (ดู naphthenes) หรือไซโคลแอลเคน (cycloalkane) และกลุ่มแอโรแมติกส์ (ดู aromatics) นอกจากนี้ ไฮโดรคาร์บอนยังรวมถึงโอเลฟิน (ดู olefins) หรือแอลคีน (ดู alkenes) ที่โดยทั่วไปไม่พบในน้ำมันดิบแต่ได้จากกระบวนการแตกตัว (ดู cracking) ในโรงกลั่นน้ำมัน สถานะของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน (ดู hydrocarbons) อาจเป็นได้ทั้ง ก๊าซ ของเหลว หรือของแข็ง ขึ้นอยู่กับจำนวนและการจัดตัวของอะตอมของคาร์บอนในโมเลกุล โมเลกุลของไฮโดรคาร์บอนที่มีคาร์บอนไม่เกิน 4 อะตอมมีสถานะเป็นก๊าซ ถ้ามีคาร์บอนระหว่าง 5-19 อะตอม มีสถานะเป็นของเหลว และถ้ามีคาร์บอนตั้งแต่ 20 อะตอมขึ้นไปมีสถานะเป็นของแข็ง

hydrocracking การแตกตัวโดยใช้ไฮโดรเจน, ไฮโดรแครกกิง
การแตกโครงสร้างโมเลกุลของน้ำมันก๊าซออยล์หนัก (heavy gas oil) ที่ได้จากการกลั่นน้ำมันให้เป็นโมเลกุลเล็กลง ได้น้ำมันเบาที่มีมูลค่าสูงขึ้น เช่น น้ำมันดีเซล (ดู diesel fuel) หรือน้ำมันเครื่องบินไอพ่น (ดู aviation fuel) โดยใช้ก๊าซไฮโดรเจนและตัวเร่งปฏิกิริยาร่วมด้วยในสภาวะความดันและอุณหภูมิสูง ไฮโดรเจนที่ใช้ในกระบวนการช่วยป้องกันไม่ให้เกิดโอเลฟิน (ดู olefins) ซึ่งเป็นไฮโดรคาร์บอนไม่อิ่มตัว (ดู aliphatic hydrocarbon, unsaturated)

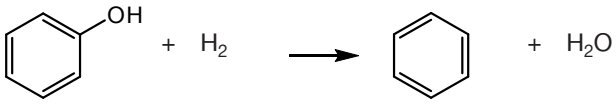
hydrodemetalization การขจัดโลหะโดยใช้ไฮโดรเจน
การขจัดสารโลหะหนัก เช่น ปรอท (Hg) ที่เจือปนอยู่ในน้ำมันดิบ (ดู crude oil) เพื่อป้องกันไม่ให้ตัวเร่งปฏิกิริยา (ดู catalyst) ที่ใช้ในกระบวนการแตกสลายโมเลกุล (ดู cracking) เสื่อมสภาพ โดยใช้ก๊าซไฮโดรเจนและตัวเร่งปฏิกิริยาร่วมด้วย และใช้กับน้ำมันหนักต่างๆ ด้วย

hydrodenitrogenation การขจัดไนโตรเจนโดยใช้ไฮโดรเจน
การขจัดสารประกอบอินทรีย์ที่มีไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบเจือปนในน้ำมัน เช่น พิริดีน (pyridine) ออกจากผลิตภัณฑ์ ให้กลายเป็นก๊าซแอมโมเนีย (NH_3) โดยใช้ก๊าซไฮโดรเจนและตัวเร่งปฏิกิริยา (ดู catalyst) ร่วมด้วย



เพนเทน + ไฮโดรเจน → แอมโมเนีย

hydrodeoxygenation การขจัดออกซิเจนโดยใช้ไฮโดรเจน
การขจัดสารประกอบอินทรีย์ที่มีออกซิเจนเป็นองค์ประกอบเจือปนในน้ำมัน เช่น ฟีนอล (ดู phenol) ออกจากผลิตภัณฑ์ ให้กลายเป็นน้ำ (H_2O) โดยใช้ก๊าซไฮโดรเจนและตัวเร่งปฏิกิริยา (ดู catalyst) ร่วมด้วย

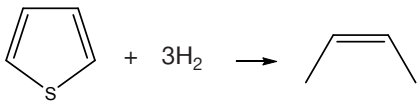


ฟีนอล + ไฮโดรเจน → เบนซีน + น้ำ

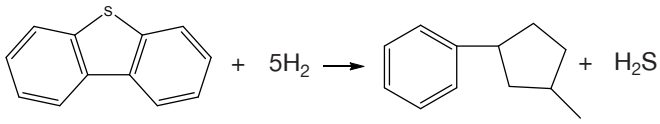
hydrodesulfurization (HDS) การขจัดกำมะถันโดยใช้ไฮโดรเจน (เอชดีเอส)
การขจัดสารประกอบอินทรีย์ที่มีกำมะถันเป็นองค์ประกอบเจือปนในน้ำมัน เช่น เมอร์แคปทัน (ดู mercaptan) ไทโอฟีน (thiophene) หรือเบนโซไทโอฟีน (benzothiophene) ออกจากผลิตภัณฑ์ ให้อยู่ในรูปของก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ (ดู hydrogen sulfide) โดยใช้ก๊าซไฮโดรเจนและตัวเร่งปฏิกิริยา (ดู catalyst) ร่วมด้วย ก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ที่เกิดขึ้นจะถูกเปลี่ยนเป็นผงกำมะถันโดยกระบวนการเคลาส์ (ดู Claus process)

$$CH_3SH + H_2 \longrightarrow CH_4 + H_2S$$

เมอร์แคปทัน + ไฮโดรเจน → มีเทน + ไฮโดรเจนซัลไฟด์



ไทโอฟีน + ไฮโดรเจน → บิวทีน + ไฮโดรเจนซัลไฟด์



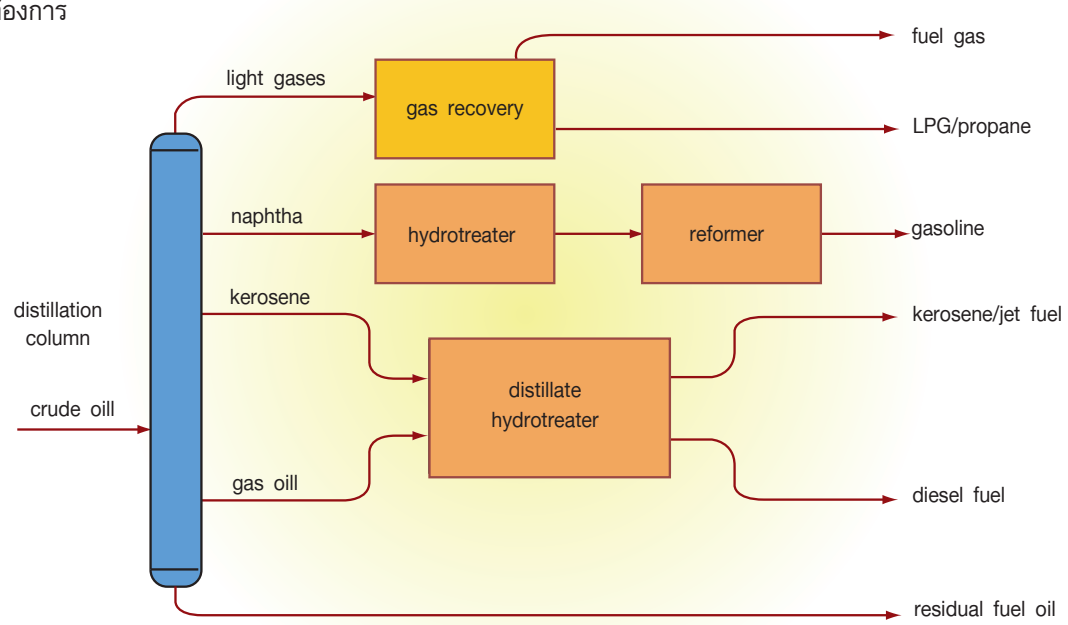
เบนโซไทโอฟีน + ไฮโดรเจน → เมทิลไซโคลเพนทิลเบนซีน + ไฮโดรเจนซัลไฟด์

hydroforming การเปลี่ยนโครงสร้างโมเลกุลด้วยไฮโดรเจน
การเปลี่ยนน้ำมันเบนซิน (ดู gasoline) ที่มีเลขออกเทนต่ำ (ดู octane number) ให้เป็นน้ำมันเบนซินที่มีเลขออกเทนสูงขึ้น ใช้แนฟทา (naphtha) จากการกลั่นที่เป็นส่วนผสมหลักในน้ำมันเบนซินเปลี่ยนโครงสร้างโมเลกุลเป็นสารประกอบแอโรแมติกส์ (ดู aromatics) ที่มีเลขออกเทนสูงเช่น ทอลิวอีน (ดู toluene) หรือ ไซลีน (ดู xylene) โดยใช้ไฮโดรเจนและตัวเร่งปฏิกิริยาโมลิบดีนา (molybdena) บนตัวรองรับอะลูมินา (alumina) ที่อุณหภูมิสูงและความดันปานกลาง ปริมาณน้ำมันเบนซินที่ได้จากกระบวนการนี้ประมาณร้อยละ 75-80 และมีเลขออกเทนระหว่าง 80-85

hydrogen sulfide ก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์, ก๊าซไข่เน่า
ก๊าซพิษชนิดหนึ่ง สูตรโมเลกุล H_2S ไม่มีสี มีกลิ่นเหม็นเหมือนไข่เน่า มีความเป็นกรด เกิดขึ้นจากการย่อยสลายของสารอินทรีย์ที่ประกอบด้วยกำมะถัน พบได้ในก๊าซธรรมชาติบางแหล่ง (ดู natural gas)

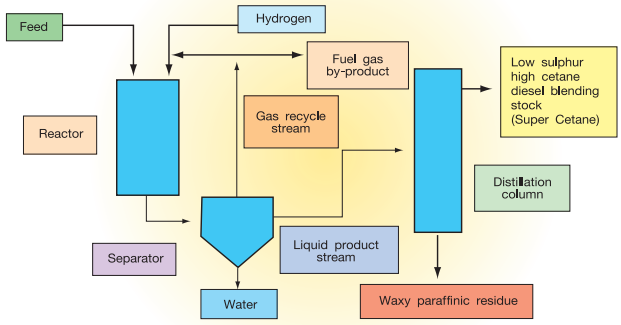
hydrogenation การเติมไฮโดรเจน, ไฮโดรเจเนชัน
การเติมไฮโดรเจนเข้าไปที่พันธะคู่ (double bond) ของไฮโดรคาร์บอนที่ไม่อิ่มตัว (ดู aliphatic hydrocarbon, unsaturated) กลายเป็นไฮโดรคาร์บอนที่อิ่มตัว (ดู aliphatic hydrocarbon, saturated) เช่น จากเอทิลีน (ดู ethylene) เป็นอีเทน (ดู ethane)

hydroskimming refinery โรงกลั่นแบบไฮโดรสกิมมิง
โรงกลั่นน้ำมันอย่างง่ายไม่ซับซ้อน ประกอบด้วยหน่วยกลั่นบรรยากาศ หน่วยการรีฟอร์ม (ดู reforming) และหน่วยบำบัดที่จำเป็นเท่านั้น ผลิตภัณฑ์ที่ได้จึงไม่สามารถปรับเปลี่ยนได้มากนัก อาจเพิ่มหอกลั่นสุญญากาศและหน่วยแตกตัวของไฮโดรคาร์บอนโมเลกุลใหญ่ เพื่อให้สามารถผลิตน้ำมันเบาจากน้ำมันหนักเพิ่มได้ตามความต้องการ



ผังโรงกลั่นแบบไฮโดรสกิมมิง

hydrotreating การบำบัดด้วยไฮโดรเจน
การทำให้ผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมมีความเสถียรโดยสารเจือปนกำจัดออกไป เช่น สารประกอบที่มีไนโตรเจน (ดู hydrodenitrogenation) กำมะถัน (ดู hydrodesulfurization) ออกซิเจน (ดู hydrodeoxygenation) หรือโลหะหนัก (ดู hydrodemetallization) โดยใช้ก๊าซไฮโดรเจนและตัวเร่งปฏิกิริยาร่วมด้วย



แผนภูมิการบำบัดด้วยไฮโดรเจน

impurities สารเจือปน
สารเจือปนในปิโตรเลียม หมายถึงสารประกอบอื่นๆ ที่ไม่ใช่สารประกอบไฮโดรคาร์บอน (ดู hydrocarbons) มีหลายประเภททั้งที่อยู่ในน้ำมันดิบ (ดู crude oil) และเกิดขึ้นในกระบวนการกลั่น สารเจือปนที่สำคัญได้แก่ สารประกอบของกำมะถัน ไนโตรเจน และออกซิเจน แม้จะมีในปริมาณน้อยแต่ก็ส่งผลต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่ได้และชนิดของกระบวนการผลิตที่เลือกใช้

inhibitor sweetening การทำให้น้ำมันเบนซินสะอาด
การขจัดเมอร์แคปทัน (ดู mercaptan) สารประกอบอินทรีย์ที่มีกำมะถันในน้ำมันเบนซิน (ดู gasoline) ให้อยู่ในรูปของสารประกอบไดซัลไฟด์ (disulfide) โดยใช้สารฟีนีลีนไดมีน (phenylenediamine) อากาศ หรือสารละลายเบส

inorganic compound สารประกอบอนินทรีย์
สารประกอบอนินทรีย์ในน้ำมันดิบ (ดู crude oil) คือ น้ำและเกลือ น้ำมันดิบจะมีน้ำเจือปนอยู่เสมอ เนื่องจากสภาพทางธรณีวิทยาของแหล่งน้ำมันดิบมักมีน้ำใต้ดินอยู่ใกล้ๆ ส่วนเกลืออนินทรีย์จะละลายอยู่ในน้ำ โดยเกลือที่พบทั่วไปคือ เกลือคลอไรด์ของโซเดียม แมกนีเซียม และแคลเซียม เกลือแมกนีเซียมคลอไรด์เป็นเกลือที่อันตรายมากที่สุด เพราะแตกตัวง่ายและเกิดกรดเกลือในสภาวะที่มีน้ำและความร้อน สามารถกัดกร่อนอุปกรณ์โลหะที่ใช้ในการกลั่นได้ ดังนั้นจึงต้องเติมโซเดียมไฮดรอกไซด์ลงไปเพื่อสะเทินกรดเกลือให้เป็นกลาง เกลือทุกชนิดทำให้เกิดคราบตะกรันและถ่านโค้ก (ดู coke) ในท่อโดยเฉพาะในเตาอุ่นน้ำมัน ส่งผลต่อการถ่ายโอนความร้อนของท่อ จึงควรกำจัดเกลือออกจากน้ำมันดิบให้หมดก่อน โดยล้างด้วยน้ำร้อนในเครื่องขจัดเกลือ (desalter)

isomerization ไอโซเมอไรเซชัน, การเปลี่ยนไอโซเมอร์
การปรับเปลี่ยนโครงสร้างโมเลกุลของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน (ดู hydrocarbons) ที่มีโครงสร้างเป็นโซ่ตรง (straight chain) ให้เป็นโซ่กิ่ง (branch chain) ที่มีเลขออกเทน (ดู octane number) สูงขึ้น เช่น นอร์มัลบิวเทนไปเป็นไอโซบิวเทน โดยใช้ตัวเร่งปฏิกิริยา (ดู catalyst) ในสภาวะที่มีอุณหภูมิและความดันปานกลาง

kerosene น้ำมันก๊าด, เคโรซีน
น้ำมันเชื้อเพลิงที่ได้จากการกลั่นน้ำมันดิบ (ดู crude oil) ในหอกลั่นลำดับส่วน (ดู fractionating column) ที่ความดันบรรยากาศในโรงกลั่นน้ำมัน ส่วนกลั่นที่มีจุดเดือดระหว่าง 150-300 องศาเซลเซียส ประกอบด้วยพาราฟิน (ดู paraffins) แนฟทา (naphtha) และแอโรแมติกส์ (ดู aromatics) ในอัตราส่วนต่างๆกัน เป็นของเหลวใส ไม่มีสี ต้องสะอาดไม่มีตะกอนหรือฝุ่นผง ซึ่งอาจทำให้วาล์วและหัวฉีดน้ำมันอุดตัน ต้องมีความเสถียรสูงเพื่อให้เก็บไว้ได้นาน น้ำมันก๊าดที่จำหน่ายต้องเติมสีน้ำเงินเพื่อป้องกันการนำไปปลอมปนกับน้ำมันเบนซิน (ดู gasoline) หรือน้ำมันดีเซล ในภูมิประเทศที่มีอากาศหนาวใช้เป็นเชื้อเพลิงสำหรับทำความอบอุ่นในอาคารบ้านเรือน ในประเทศใช้จุดตะเกียงในพื้นที่ชนบทที่ยังไม่มีไฟฟ้าใช้ นอกจากนี้ยังนิยมใช้งานในอุตสาหกรรมบางชนิดที่ต้องการการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงที่สะอาด เช่น อุตสาหกรรมกระเบื้องเคลือบเซรามิก เป็นส่วนผสมสำหรับยาฆ่าแมลง สีทาน้ำมันชักเงา น้ำยาทำความสะอาด และเป็นเชื้อเพลิงให้ความร้อนในการบ่มใบยาสูบและอบพืชผล

lean gas, dry gas ก๊าซเบา, ก๊าซชนิดแห้ง
ก๊าซธรรมชาติ (ดู natural gas) ที่ประกอบด้วยมีเทน (ดู methane) เกือบทั้งหมด มีอีเทน (ดู ethane) โปรเพน (ดู propane) และบิวเทน (ดู butane) น้อยมากหรือไม่มีเลย และไม่มีคอนเดนเสท (ดู condensate) เช่น ก๊าซธรรมชาติจากแหล่งน้ำพอง จังหวัดขอนแก่น ใช้เป็นเชื้อเพลิงสำหรับโรงไฟฟ้า

light crude, light crude oil น้ำมันดิบชนิดเบา
น้ำมันดิบ (ดู crude oil) ที่มีความหนาแน่นน้อยและมีค่าความถ่วงจำเพาะเอพีไอระหว่าง 35-45 องศา มีปริมาณของไขน้อย ภายใต้แสงแอลตราไวโอเลต (ultraviolet light) เป็นสีขาว เมื่อนำไปกลั่นจะให้น้ำมันเบนซิน (ดู gasoline) และดีเซล (ดู diesel fuel) ในปริมาณมาก

light distillate ส่วนกลั่นเบา, ดิสทิลเลตเบา
ส่วนกลั่นที่ได้จากการกลั่นน้ำมันดิบ (ดู crude oil) ในหอกลั่นลำดับส่วน (ดู fractionating column) ที่ความดันบรรยากาศในโรงกลั่นน้ำมัน มีจุดเดือดต่ำกว่า 300 องศาเซลเซียส ใช้เป็นส่วนผสมผลิตน้ำมันเบนซิน (ดู gasoline) และน้ำมันก๊าด (ดู kerosene และดู heavy distillate, middle distillate ประกอบ)

liquefied petroleum gas (LPG) ก๊าซปิโตรเลียมเหลว, ก๊าซหุงต้ม (แอลพีจี)
ก๊าซผสมระหว่างก๊าซบิวเทน (ดู butane) และโพรเพน (ดู propane) ได้จากหอแยกบิวเทนและโพรเพนในโรงแยกก๊าซธรรมชาติโดยใช้ความเย็นกลั่นแยก หรือจากก๊าซยอดหอกลั่น (refinery gas) ในโรงกลั่นน้ำมัน มีสภาวะเป็นก๊าซที่อุณหภูมิห้องและความดันบรรยากาศปกติ สามารถถูกอัดเป็นของเหลวภายใต้ความดันสูงประมาณ 7-8 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตรที่อุณหภูมิปกติ บรรจุในถังเหล็กเพื่อจำหน่าย เพื่อความปลอดภัยต้องเติมสารที่มีกลิ่นฉุนและจมูกได้กลิ่นไวได้แก่ สารอินทรีย์ที่มีกำมะถันเช่นสารกลุ่มเมอร์แคปทัน (ดู mercaptan) เพื่อช่วยให้ทราบเมื่อมีก๊าซรั่วไหล ใช้เป็นเชื้อเพลิงประกอบอาหารในครัวเรือน อุตสาหกรรมขนาดเล็ก และใช้เป็นเชื้อเพลิงในยานพาหนะโดยมีจำหน่ายในสถานีบริการ

ถังบรรจุก๊าซปิโตรเลียมเหลวขนาดต่างๆ

lubricant, lubricating oil, lube oil น้ำมันหล่อลื่น, น้ำมันเครื่อง
น้ำมันที่ใช้ลดแรงเสียดทานระหว่างผิวสัมผัสของโลหะ เพื่อระบายความร้อนจากเครื่องยนต์ เคลือบช่องว่างระหว่างผิวสัมผัส ลดการสึกหรอ ทำความสะอาดเขม่าและเศษโลหะภายในเครื่องยนต์ ป้องกันการกัดกร่อนจากสนิมและกรดต่างๆ และป้องกันกำลังอัดของเครื่องยนต์รั่วไหล ประกอบด้วย 2 ส่วนคือ น้ำมันพื้นฐานและสารเติมแต่งเพื่อปรับปรุงคุณภาพ น้ำมันพื้นฐานที่ใช้ผสมเป็นน้ำมันหล่อลื่นมี 3 แหล่ง คือ น้ำมันที่สกัดจากพืช น้ำมันที่สกัดจากน้ำมันดิบ (ดู crude oil) และน้ำมันสังเคราะห์ ชนิดหลังให้คุณภาพของน้ำมันเครื่องที่ดีที่สุด

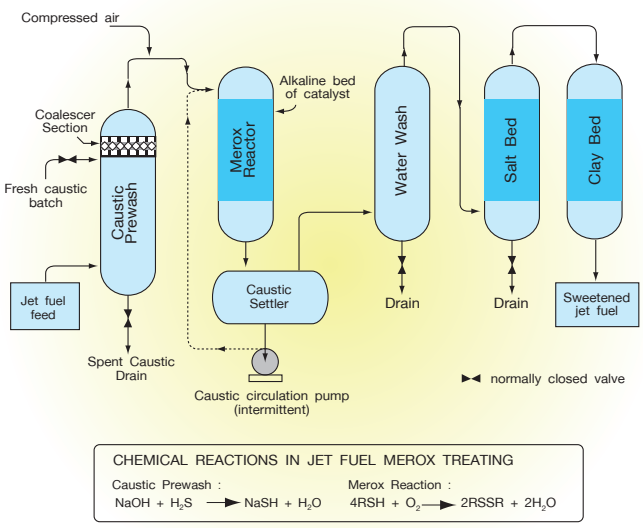
mercapsol process กระบวนการเมอร์แคปซอล
กระบวนการขจัดสารประกอบอินทรีย์ ที่มีกำมะถันจำพวกเมอร์แคปทัน (ดู mercaptan) ออกจากน้ำมันเบนซิน (ดู gasoline) ด้วยวิธีการสกัดของเหลวแบบไหลสวนทางกันและใช้ของเหลวหลายๆ ชนิดในการสกัด

mercaptan เมอร์แคปทัน

สารประกอบอินทรีย์ที่มีกำมะถันเป็นองค์ประกอบ สูตรโมเลกุลทั่วไป R-SH เป็นสารอันตราย (สารก่อมะเร็ง) พบได้ในน้ำมันดิบ (ดู crude oil) ต้องกำจัดออกก่อนที่จะนำน้ำมันดิบเข้าสู่กระบวนการกลั่น

Merox process กระบวนการเมอรอกซ์

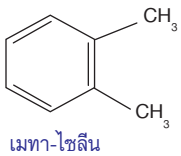
กระบวนการกำจัดกำมะถันออกจากผลิตภัณฑ์น้ำมัน เช่น น้ำมันเครื่องบิน (ดู aviation fuel) ทำให้คุณภาพน้ำมันดีขึ้น ใช้โซเดียมไฮดรอกไซด์หรือโซดาไฟ (caustic soda) ล้างก่อนและทำปฏิกิริยาโดยมีอากาศพ่นเข้าไปในเครื่องปฏิกรณ์ เปลี่ยนสารประกอบเมอร์แคปทัน (ดู mercaptan) และไฮโดรเจนซัลไฟด์ (ดู hydrogen sulfide) ให้อยู่ในรูปของแอลคิลไดซัลไฟด์ (alkyl disulfide) ที่มีความกัดกร่อนน้อยกว่า



ผังกระบวนการเมอรอกซ์

meta-xylene เมทา-ไซลีน

สารแอโรแมติกส์ (ดู aromatics) ที่มีหมู่แทนที่ (แทนไฮโดรเจน) เป็นหมู่เมทิล 2 หมู่ ในตำแหน่งเมตา คือตำแหน่งที่อยู่ติดกันเป็นไอโซเมอร์หนึ่งของไซลีน (ดู xylene) มักถูกเปลี่ยนให้เป็นพารา-ไซลีน (ดู para-Xylene) ซึ่งมีมูลค่าสูงกว่า



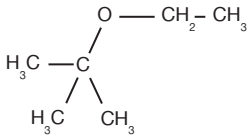
เมทา-ไซลีน

methane มีเทน

องค์ประกอบหลักที่มีในก๊าซธรรมชาติ (ดู natural gas) สารประกอบไฮโดรคาร์บอน (ดู hydrocarbons) ที่มีคาร์บอน 1 อะตอม สูตรโมเลกุล CH_4 ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น เบากว่าอากาศ เฉื่อยต่อการเกิดปฏิกิริยาเคมี แต่ทำปฏิกิริยากับคลอรีนหรือโบรมีนเมื่อมีแสงหรือความร้อน การแยกก๊าซมีเทนออกจากสารประกอบไฮโดรคาร์บอนอื่นๆ ทำได้โดยลดอุณหภูมิหรือเพิ่มความดันเพื่อเปลี่ยนให้สารประกอบไฮโดรคาร์บอนที่หนักกว่ากลายเป็นของเหลว มีจุดเดือดต่ำมากที่ -162 องศาเซลเซียส จึงใช้ขนส่งทางท่อเป็นส่วนใหญ่ ยกเว้นการขนส่งปริมาณมากจากแหล่งผลิตที่อยู่ห่างไกลใช้วิธีทำให้เป็นของเหลว (liquefied natural gas) แล้วบรรทุกด้วยเรือเดินสมุทรขนาดใหญ่ที่ออกแบบมาโดยเฉพาะ ใช้เป็นเชื้อเพลิงสำหรับโรงไฟฟ้า อุตสาหกรรม เป็นวัตถุดิบในการผลิตปุ๋ยเคมี เป็นสารตั้งต้น (ดู feedstock) สำหรับผลิตก๊าซสังเคราะห์ (ดู synthesis gas) เมทานอล (methanol) และแอมโมเนีย (ammonia) นอกจากนี้ในบางประเทศรวมถึงประเทศไทย นำก๊าซธรรมชาติที่มีมีเทนเป็นส่วนใหญ่มาอัดความดันสูง ใช้เป็นเชื้อเพลิงในยานพาหนะ หรือรู้จักกันในชื่อก๊าซธรรมชาติสำหรับยานพาหนะ (ดู natural gas for vehicles)

methyl tertiary butyl ether (MTBE) เมทิลเทอร์เชียรีบิวทิลอีเทอร์ (เอ็มทีบีอี)

สารประกอบออกซิเจนเนต (oxygenated compound) ชนิดหนึ่ง สูตรโมเลกุล $C_5H_{12}O$ ของเหลวติดไฟได้ ได้จากปฏิกิริยาระหว่างเมทานอล (methanol) และไอโซบิวทีน (isobutane) เป็นสารเติมแต่งน้ำมันเบนซิน (ดู gasoline) เพื่อเพิ่มเลขออกเทน (ดู octane number) ปัจจุบันหลายประเทศเลิกใช้แล้วเพราะมีแนวโน้มที่จะปนเปื้อนแหล่งน้ำใต้ดิน มีอันตรายต่อร่างกาย หากดื่มหรือหายใจทำให้คลื่นเหียน ระคายเคืองจมูกและคอ มีผลกับระบบประสาท



เมทิลเทอร์เชียรีบิวทิลอีเทอร์

middle distillate ส่วนกลั่นกลาง, ดิสทิลเลตกลาง

ส่วนกลั่นที่ได้จากการกลั่นในหอกลั่นบรรยากาศในโรงกลั่นน้ำมันดิบ (ดู crude oil) หรือการกลั่นสุญญากาศ (ดู vacuum distillation) โรงกลั่นน้ำมันเครื่อง ช่วงการกลั่น (ดู distillation range) อยู่ระหว่างน้ำมันก๊าด (150-300 องศาเซลเซียส) กับก๊าซออยล์ (250-350 องศาเซลเซียส) ได้ผลิตภัณฑ์น้ำมันเครื่องบิน (ดู aviation fuel) น้ำมันก๊าด (ดู kerosene) น้ำมันดีเซล (ดู diesel fuel) และน้ำมันทำความร้อน (ดู heavy distillate และ middle distillate ประกอบ)

molecular sieve ตัวกรองโมเลกุล, มอเลกคิวลาร์ซีฟ

วัสดุที่มีรูพรุนขนาดเล็กที่มีขนาดสม่ำเสมอ ใช้เป็นสารดูดซับก๊าซและของเหลว ตัวอย่างของตัวกรองโมเลกุล เช่น สารประกอบอะลูมิโนซิลิเกต (aluminosilicate mineral) ดินเหนียว (clay) แก้วที่มีรูพรุน (porous glass) ถ่าน (microporous charcoal) ซีโอไลต์ (zeolite) คาร์บอนกัมมันต์ (ดู activated carbon)

รวมถึงสารสังเคราะห์ที่มีโครงสร้างเป็นรูพรุน ขนาดของตัวกรองโมเลกุลมีอยู่หลายขนาดด้วยกัน ดังนี้

1. ตัวกรองโมเลกุลที่มีขนาดของรูพรุน 3 อังสตรอม (ชนิด 3A) เหมาะสำหรับดูดซับสารแอมโมเนียและน้ำ
2. ตัวกรองโมเลกุลที่มีขนาดของรูพรุน 4 อังสตรอม (ชนิด 4A) เหมาะสำหรับดูดซับน้ำ คาร์บอนไดออกไซด์ (ดู carbon dioxide) ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ไฮโดรเจนไดซัลไฟด์ (ดู hydrogen sulfide) เอทิลีน (ดู ethylene) อีเทน (ดู ethane) โพรพีน (ดู propylene) เอทิลแอลกอฮอล์ (ดู ethyl alcohol)
3. ตัวกรองโมเลกุลที่มีขนาดของรูพรุน 5 อังสตรอม (ชนิด 5A) เหมาะสำหรับดูดซับสารประกอบไฮโดรคาร์บอน (ดู hydrocarbons) ชนิดเส้นตรง แอลกอฮอล์และสารเมอร์แคปทัน (ดู mercaptan) ที่มีจำนวนคาร์บอน น้อยกว่า 4 อะตอม
4. ตัวกรองโมเลกุลที่มีขนาดของรูพรุน 8 อังสตรอม (ชนิด 10X) เหมาะสำหรับดูดซับสารประกอบไฮโดรคาร์บอนที่มีโครงสร้างแบบกิ่งหรือแอโรแมติกส์ (ดู aromatics)
5. ตัวกรองโมเลกุลที่มีขนาดของรูพรุน 10 อังสตรอม (ชนิด 13X) เหมาะสำหรับดูดซับสารไดบิวทิลามีน (di-n-butylamine)

ตัวอย่างการใช้ตัวกรองโมเลกุลในอุตสาหกรรมปิโตรเลียม ได้แก่ การกำจัดน้ำจากก๊าซธรรมชาติ (ดู natural gas) ที่มีน้ำเจือปริมาณต่ำ เพื่อป้องกันการกัดกร่อนของโลหะที่ใช้ในกระบวนการ

ตัวกรองโมเลกุลรูปร่างต่างๆ

motor octane number (MON) เลขออกเทนมอเตอร์ (เอ็มโอเอ็น)

เลขออกเทน (ดู octane number) ที่ได้จากการทดสอบน้ำมันเบนซิน (ดู gasoline) โดยใช้เครื่องยนต์มาตรฐานสูบเดียวที่สามารถปรับอัตราส่วนการอัด (compression ratio) ได้ ทดสอบภายใต้สภาวะมาตรฐาน ที่ความเร็ว 900 รอบต่อนาที ซึ่งเป็นความเร็วรอบที่สูงกว่าการทดสอบเลขออกเทนวิจัย (research octane number) ทำให้เลขออกเทนมอเตอร์ต่ำกว่าเลขออกเทนวิจัย

naphthene, cycloalkane แนฟทีน, ไซโคลแอลเคน

สารประกอบไฮโดรคาร์บอนชนิดอิ่มตัว (ดู aliphatic hydrocarbon, saturated) ที่มีโครงสร้างโมเลกุลเป็นวงแหวน อาจมีเพียงหนึ่งวงแหวนหรือมากกว่าก็ได้ ในวงแหวนประกอบด้วยพันธะเดี่ยวของคาร์บอนอะตอมต่อกันเท่านั้น สูตรโมเลกุลทั่วไป C_nH_{2n} เมื่อ n คือ จำนวนคาร์บอนอะตอมทั้งหมดในโมเลกุล เริ่มตั้งแต่คาร์บอน 3 อะตอมขึ้นไป มีสถานะเป็นของเหลวที่อุณหภูมิห้อง ตัวอย่างสารประกอบในกลุ่มนี้ ได้แก่ ไซโคลโพรเพน (cyclopropane) ไซโคลบิวเทน (cyclobutane) ไซโคลเพนเทน (cyclopentane) ไซโคลเฮกซาน (cyclohexane) และเมทิลไซโคลเพนเทน (methyl cyclopentane) เป็นต้น

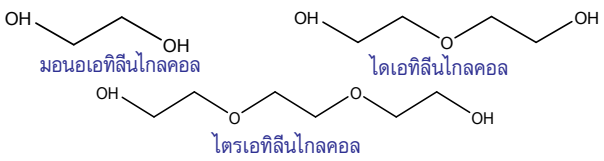
natural gas ก๊าซธรรมชาติ

ก๊าซที่ผลิตได้จากแหล่งกำเนิดใต้พิภพ อาจเป็นก๊าซชนิดแห้ง (ดู lean gas) ประกอบด้วยก๊าซมีเทน (ดู methane) เป็นส่วนใหญ่หรือชนิดเปียก (ดู wet gas) ประกอบด้วยไฮโดรคาร์บอน (ดู hydrocarbons) หลายชนิดผสมกัน หรือก๊าซที่อยู่ร่วมกับน้ำมันดิบ (ดู crude oil) ในแหล่งกำเนิดเดียวกัน (associated gas) ซึ่งมีองค์ประกอบไฮโดรคาร์บอนที่สภาวะสมดุลกับไฮโดรคาร์บอนที่อยู่ในน้ำมัน เกิดขึ้นจากการสลายตัวของสารประกอบอินทรีย์จากซากพืชซากสัตว์และมีหินตะกอนดินและทรายทับถมกดทับเป็นเวลาหลายร้อยล้านปี เนื่องจากความร้อนและความกดดันจึงแปรสภาพเป็นปิโตรเลียม (ทั้งก๊าซธรรมชาติและน้ำมันดิบมีต้นกำเนิดเดียวกัน) ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น มีสถานะเป็นก๊าซที่อุณหภูมิและความดันบรรยากาศ เบากว่าอากาศ ประกอบด้วยก๊าซมีเทน (CH_4) เป็นส่วนใหญ่ และอาจมีก๊าซอีเทน (C_2H_6 ดู ethane) โพรเพน (C_3H_8 ดู propane) และบิวเทน (C_4H_{10} ดู butane) ปนอยู่บ้าง นอกจากนี้ยังอาจมีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ไนโตรเจน (N_2) ฮีเลียม (He) และไอน้ำ รวมทั้งสารประกอบกำมะถัน (ดู sulfur compound) และโลหะเจือปน จึงต้องผ่านกระบวนการแยกก่อนได้ก๊าซธรรมชาติทางการค้า (commercial natural gas) ใช้เป็นเชื้อเพลิงในการผลิตกระแสไฟฟ้า ในโรงงานอุตสาหกรรมและปัจจุบันยังนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงสำหรับยานพาหนะแทนน้ำมัน นอกจากใช้เป็นเชื้อเพลิงโดยตรงแล้ว บางประเทศใช้มีเทนผลิตก๊าซสังเคราะห์ (ดู synthesis gas) เพื่อผลิตเมทานอล หรือน้ำมันเชื้อเพลิงสังเคราะห์ ด้วยปฏิกิริยาการผลิตเมทานอล (methanol systhesis) หรือฟิชเชอร์-ทร็อปช์ (Fischer-Tropsch synthesis) ตามลำดับ

natural gas dehydration การขจัดน้ำออกจากก๊าซธรรมชาติ

การขจัดน้ำออกจากก๊าซธรรมชาติ (ดู natural gas) ก่อนเข้ากระบวนการแยกก๊าซธรรมชาติ ซึ่งต้องผ่านก๊าซเข้าระบบทำความเย็นเพื่อลดอุณหภูมิ น้ำที่เจือปนอยู่อาจกลายเป็นน้ำแข็งซึ่งอาจทำให้ท่ออุดตันได้ กระบวนการที่นิยมที่สุดคือ กระบวนการดูดซึม (ดู absorption) โดยนิยมใช้มอนอเอทิลีนไกลคอล (monoethylene glycol, MEG) ไดเอทิลีนไกลคอล (diethylene glycol, DEG)

หรือ ไตรเอทิลีนไกลคอล (triethylene glycol, TEG) ส่วนการขจัดน้ำปริมาณน้อยมากในขั้นสุดท้ายกระทำโดยใช้กระบวนการดูดซับ (ดู adsorption) ด้วยตัวกรองโมเลกุล (ดู molecular sieve) หรือซิลิกาเจลเป็นสารดูดความชื้น



natural gas for vehicles (NGV) ก๊าซธรรมชาติสำหรับยานพาหนะ (เอ็นจีวี)

ก๊าซธรรมชาติ (ดู natural gas) ที่ถูกอัดจนมีความดันสูงมากประมาณ 3,000 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว (เป็นความดันที่สูงมากเท่ากับ 240 เท่าของความดันบรรยากาศ) มีจำหน่ายที่สถานีบริการเช่นเดียวกับน้ำมันเบนซิน (ดู gasoline) และน้ำมันดีเซล (ดู diesel fuel) ถังบรรจุต้องมีความแข็งแรงทนทานสูงเป็นพิเศษ อาจทำด้วยเหล็กกล้า ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงทดแทนน้ำมันเบนซินหรือดีเซลในรถยนต์ประเภทต่างๆ เรียกอีกชื่อหนึ่งว่าก๊าซธรรมชาติอัด (ดู compressed natural gas, CNG)

natural gas impurities สารเจือปนในก๊าซธรรมชาติ

สารเจือปนที่อยู่ในก๊าซธรรมชาติ (ดู natural gas) มีได้หลายชนิดขึ้นอยู่กับแหล่งกำเนิด ได้แก่ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (ดู carbon dioxide) ไฮโดรเจนซัลไฟด์ (ดู hydrogen sulfide) ไนโตรเจน ฮีเลียม โลหะเจือปน และน้ำ เป็นต้น สามารถแยกออกจากก๊าซธรรมชาติได้ โดยผ่านกระบวนการแยกที่แท่นผลิตที่รับก๊าซจากหลุมผลิตก่อนขนส่งก๊าซเข้าทางท่อ และที่โรงแยกก๊าซธรรมชาติ

natural gas liquid (NGL), natural gasoline แก๊โซลีนธรรมชาติ

ไฮโดรคาร์บอน (ดู hydrocarbons) ที่แยกออกมาในรูปของเหลวที่อุณหภูมิและความดันบรรยากาศจากก๊าซธรรมชาติ (ดู natural gas) ได้แก่ บิวเทน (ดู butane) และไฮโดรคาร์บอนที่หนักกว่า (C_{5+}) สามารถนำไปกลั่นแยกเป็นแก๊โซลีน (ดู gasoline) หรือใช้เป็นสารตั้งต้น (ดู feedstock) ป้อนโรงงานปิโตรเคมีได้

nitrogen compound in crude oil สารประกอบไนโตรเจนในน้ำมันดิบ

สารประกอบอินทรีย์ที่มีไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบเช่น พิริดีน (pyridene) ในน้ำมันดิบ (ดู crude oil) อาจมีมากถึงร้อยละ 0.1 โดยน้ำหนัก สารประกอบไนโตรเจนทำให้น้ำมันแก๊โซลีน (ดู gasoline) และน้ำมันก๊าดเปลี่ยนสีคล้ำลง โดยเฉพาะถ้ามีฟีนอล (ดู phenol) ปนอยู่ด้วย ถ้าอยู่ในน้ำมันหล่อลื่น มักทำให้เกิดยางเหนียวในระหว่างการใช้งาน สามารถกำจัดได้โดยใช้กรดซัลฟิวริกหรือใช้กระบวนการบำบัดด้วยไฮโดรเจน (ดู hydrotreating) เพื่อเปลี่ยนไนโตรเจนเป็นก๊าซแอมโมเนีย

normal paraffins นอร์มัลพาราฟิน

สารไฮโดรคาร์บอน (ดู hydrocarbons) ที่มีโครงสร้างเป็นอะตอมของคาร์บอนเรียงต่อกันเป็นเส้นยาว คาร์บอนแต่ละอะตอมมีอะตอมไฮโดรเจนจับอยู่จนอิ่มตัว สูตรโมเลกุล C_nH_{2n+2} โดย n เป็นจำนวนอะตอมของคาร์บอนในโมเลกุล ไฮโดรคาร์บอนเบาที่มีอะตอมคาร์บอนตั้งแต่ 1 ถึง 4 เป็นไฮโดรคาร์บอนที่พบมากในก๊าซธรรมชาติ (ดู natural gas) มีก๊าซมีเทนที่มีอะตอมของคาร์บอน 1 อะตอม เป็นองค์ประกอบหลัก

octane number เลขออกเทน

ตัวเลขที่แสดงถึงความสามารถในการต้านทานการชิงจุดระเบิดก่อนเวลาที่กำหนดในเครื่องยนต์เบนซิน มวลของส่วนผสมอากาศกับน้ำมันเชื้อเพลิงที่กำลังถูกอัดในกระบอกสูบจุดระเบิดก่อนที่คลื่นเปลวไฟจากหัวเทียนจะเคลื่อนที่มาถึง ทำให้เกิดการกระแทกหรือการน็อก (knock) ในกระบอกสูบก่อนการเผาไหม้พร้อมๆ กันในกระบอกสูบของเครื่องยนต์ เครื่องยนต์เดินไม่เรียบและเสียกำลัง กำหนดให้ไอโซออกเทน (isooctane) มีเลขออกเทนเป็น 100 และให้นอร์มัลเฮปเทน (normal heptane) มีเลขออกเทนเป็น 0 เป็นสารไฮโดรคาร์บอนเปรียบเทียบ ตัวอย่างเช่นน้ำมันที่มีเลขออกเทน 95 หมายถึงน้ำมันที่มีความสามารถในการต้านทานการน็อกเทียบเท่ากับน้ำมันเชื้อเพลิงมาตรฐานที่มีส่วนประกอบของไอโซออกเทนร้อยละ 95 โดยปริมาตรและนอร์มัลเฮปเทนร้อยละ 5 โดยปริมาตร ถ้าเลขออกเทนสูง ความต้านทานการน็อกของเครื่องยนต์สูง การออกแบบเครื่องยนต์เบนซินของรถยนต์แต่ละรุ่นแต่ละยี่ห้อ มีความแตกต่างกัน มีกำลังอัดต่างกัน จึงต้องใช้น้ำมันเบนซิน (ดู gasoline) ที่มีเลขออกเทนต่างกัน การเลือกใช้น้ำมันเบนซินที่มีเลขออกเทนที่เหมาะสมช่วยให้เครื่องยนต์ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด (ดู octane number, หมวดการตลาดประกอบ)

oil refining process, refining process กระบวนการทำน้ำมันให้บริสุทธิ์, กระบวนการกลั่นน้ำมัน

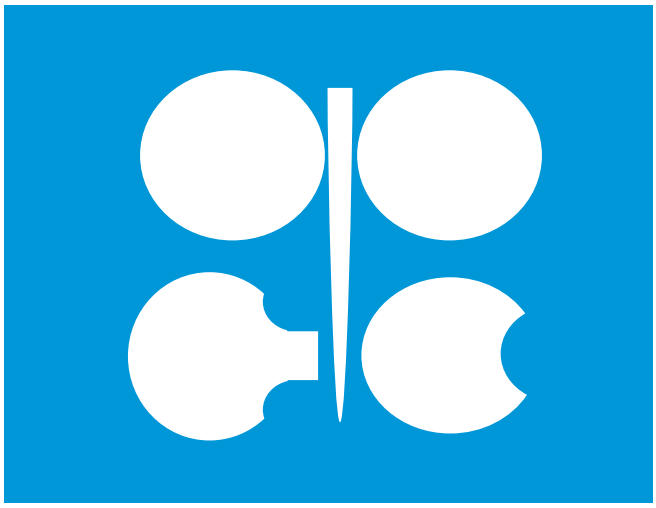
กระบวนการที่เริ่มตั้งแต่ขั้นตอนการเตรียมน้ำมันดิบ (ดู crude oil) เช่น การล้างเกลือออก การกลั่นน้ำมันดิบด้วยหอกลั่นลำดับส่วน (ดู fractionating column) และการปรับปรุงคุณภาพผลผลิตจากการกลั่น เช่น การแตกตัวสารที่มีโมเลกุลใหญ่ให้เล็กลง การปรับเปลี่ยนโครงสร้างโมเลกุล การกำจัดสารจำพวกกำมะถัน การฟอกสีและการผสมสารเติมแต่งต่างๆ และขั้นตอนการผสมเป็นขั้นตอนสุดท้ายเพื่อผลิตเป็นผลิตภัณฑ์น้ำมันเพื่อจำหน่าย ซึ่งมีสถานะเป็นก๊าซ ของเหลว และของแข็ง เช่น ก๊าซปิโตรเลียมเหลวหรือก๊าซหุงต้ม (ดู liquefied petroleum gas) น้ำมันเบนซิน (ดู gasoline) น้ำมันก๊าด (ดู kerosene) น้ำมันดีเซล (ดู diesel fuel) น้ำมันเตา (ดู fuel oil) และยางมะตอย (ดู asphalt) เป็นต้น

olefin โอเลฟิน

สารประกอบไฮโดรคาร์บอนชนิดไม่อิ่มตัว (ดู aliphatic hydrocarbon, unsaturated) แบบโซ่ ประกอบด้วยพันธะคู่ (double bond) ของคาร์บอนอะตอมในสายโซ่อย่างน้อย 1 พันธะมีชื่อเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าแอลคีน (ดู alkenes) อาจเป็นได้ทั้งแบบโซ่ตรง (straight chain) และโซ่กิ่ง (branch chain) อาจมีสถานะเป็นของเหลวหรือก๊าซ สูตรโมเลกุลทั่วไป C_nH_{2n} เมื่อ n คือ จำนวนคาร์บอนอะตอมทั้งหมดในโมเลกุล ไม่พบในน้ำมันดิบ (ดู crude oil) แต่ได้จากกระบวนการแตกตัว (ดู cracking) ในโรงกลั่นน้ำมัน โอเลฟินที่สำคัญในอุตสาหกรรมปิโตรเคมีได้แก่ เอทิลีน (ดู ethylene) และโพรพิลีน (propylene)

Organization of Petroleum Exporting Countries (OPEC) โอเปก

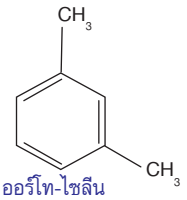
องค์การนานาชาติที่จัดตั้งขึ้นโดยกลุ่มประเทศผู้ส่งน้ำมันเป็นสินค้าส่งออกเพื่อร่วมมือด้านนโยบายน้ำมัน ทำข้อตกลงด้านปริมาณการผลิตและราคา ให้ความช่วยเหลือด้านเทคนิคและเศรษฐกิจแก่ประเทศสมาชิก ก่อตั้งขึ้นเมื่อปี พ.ศ. 2503 ปัจจุบันมีสมาชิกทั้งหมด 12 ประเทศ ได้แก่ประเทศ กาตาร์ คูเวต ซาอุดิอาระเบีย ไนจีเรีย ลิเบีย เวเนซุเอลา สหรัฐอาหรับเอมิเรตส์ อิรัก อิหร่าน แอลจีเรีย แองโกลา และเอกวาดอร์



ธงของกลุ่มโอเปค

ortho-Xylene ออร์โท-ไซลีน

สารแอโรแมติกส์ (ดู aromatics) ที่มีหมู่แทนที่ (แทนไฮโดรเจน) เป็นหมู่เมทิล 2 หมู่ ในตำแหน่งออร์โท คือตำแหน่งห่างกัน 1 ตำแหน่ง เป็นไอโซเมอร์หนึ่งของไซลีน (ดู xylene) สารตั้งต้น (ดู feedstock) ในการผลิตทาลิกแอนไฮไดรด์ (phthalic anhydride) ซึ่งเป็นสารเสริมสภาพพลาสติก (plasticizer)



ออร์โท-ไซลีน

oxygen compound in crude oil สารประกอบออกซิเจนในน้ำมันดิบ

สารประกอบที่มีออกซิเจนเป็นองค์ประกอบในน้ำมันดิบ (ดู crude oil) โดยทั่วไปมีออกซิเจนที่อยู่ในรูปสารประกอบประมาณร้อยละ 0.5 โดยน้ำหนัก อาจเป็นกรดอินทรีย์ซึ่งมีหมู่คาร์บ็อกซิล (carboxyl group) หนึ่งหมู่หรือหลายหมู่ในสายโซ่ของไฮโดรคาร์บอน มีฤทธิ์เป็นกรดจึงสามารถสะเทินได้โดยเติมโซเดียมไฮดรอกไซด์ นอกจากนี้มีฟีนอล (ดู phenol) หรือสารตระกูลฟีนอล และสารอื่นที่ไม่เป็นกรดเช่น เอสเทอร์ (ester) เอมีด (amide) หรือคีโตน (ketone) ซึ่งมีปริมาณน้อยมาก

paraffins, paraffinic hydrocarbons พาราฟินส์, พาราฟินิก ไฮโดรคาร์บอนส์

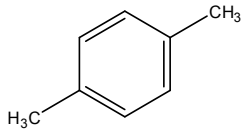
สารประกอบไฮโดรคาร์บอนชนิดอิ่มตัว (ดู aliphatic hydrocarbon, saturated) มีชื่อเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าแอลเคน (ดู alkanes) พันธะที่ใช้ในการยึดระหว่างอะตอมของคาร์บอนกับคาร์บอน (-C-C-) เป็นแบบพันธะเดี่ยว (single bond) จึงไม่สามารถเติมไฮโดรเจนลงไปได้อีก อาจมีสถานะได้ทั้งก๊าซหรือของเหลวขึ้นอยู่กับโมเลกุล โครงสร้างโมเลกุลของสารประกอบชนิดนี้มีทั้งแบบสายโซ่ตรง (straight chain) ซึ่งเรียกว่านอร์มัลพาราฟินส์ (ดู normal paraffins หรือ n-paraffin) และแบบสายโซ่กิ่ง (branch chain) ซึ่งเรียกว่าไอโซพาราฟิน (isoparaffin) สูตรโมเลกุลทั่วไป C_nH_{2n+2} เมื่อ n คือ จำนวนคาร์บอนอะตอมทั้งหมดในโมเลกุล โดยทั่วไปมีค่าตั้งแต่ 1 ถึง 20 สารประกอบที่มีสูตรโมเลกุลเหมือนกันมีจำนวนอะตอมของคาร์บอนมากกว่า 3 อะตอมขึ้นไป จะสามารถจัดโครงสร้างโมเลกุลแตกต่างกันได้หลายรูป เรียกว่าไอโซเมอร์ (isomer) เป็นส่วนประกอบสำคัญของปิโตรเลียม ได้แก่ มีเทน (ดู methane) อีเทน (ดู ethane) โพรเพน (ดู propane) บิวเทน (ดู butane) ไอโซบิวเทน (iosbutane) เพนเทน (ดู pentane) และเฮกซาน (hexane) เป็นต้น

paraffin-based crude oil, paraffinic crude oil น้ำมันดิบฐานพาราฟิน, น้ำมันดิบที่มีพาราฟินสูง

น้ำมันดิบ (ดู crude oil) ที่มีค่าความถ่วงจำเพาะเอพีไอสูง องค์ประกอบส่วนมากเป็นไฮโดรคาร์บอนพาราฟินที่มีโครงสร้างแบบสายโซ่ตรง (straight chain) มากกว่าแบบสายโซ่กิ่ง (branch chain) เมื่อกลั่นจะได้ปริมาณน้ำมันเบาและกลางสูง และไข (ดู wax) เป็นกากที่เหลือจากการกลั่น ข้อด้อยคือขนส่งยากเพราะมักจะจับตัวเป็นผลึกของไขที่อุณหภูมิต่ำกว่า 30 องศาเซลเซียส ทำให้การขนถ่ายและการเก็บยุ่งยาก อาจต้องใช้ความร้อนช่วย

para-Xylene พารา-ไซลีน

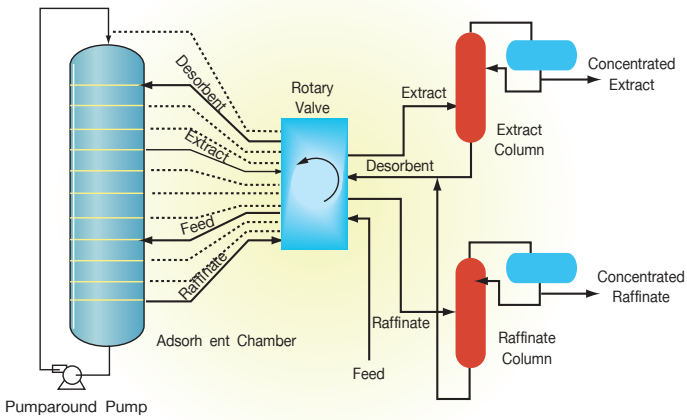
สารแอโรแมติกส์ (ดู aromarics) ที่มีหมู่แทนที่ (แทนไฮโดรเจน) เป็นหมู่เมทิล 2 หมู่ ในตำแหน่งพารา คือตำแหน่งตรงกันข้ามกัน เป็นไอโซเมอร์หนึ่งของไซลีน (ดู xylene) เป็นสารตั้งต้น (ดู feedstock) ในการผลิตเม็ดพลาสติกพอลิเอทิลีนเทเรฟทาเลต (polyethylene terephthalate, PET) ที่ใช้ในการผลิตขวดใส



พารา-ไซลีน

parex process กระบวนการพาเรกซ์

กระบวนการแยกพารา-ไซลีน (ดู para-Xylene) ออกจากไซลีนผสมซึ่งเป็นสารประกอบที่มีไซลีนทั้งสามไอโซเมอร์ได้แก่ พารา-ไซลีน ออร์โท-ไซลีน (ดู ortho-Xylene) และเมทา-ไซลีน (ดู meta-Xylene) โดยใช้สารดูดซับ



ผังกระบวนการพาเรกซ์

pentane เพนเทน

สารไฮโดรคาร์บอนพาราฟินที่ประกอบด้วยคาร์บอน 5 อะตอม สูตรโมเลกุล C_5H_{12} มีจุดเดือดที่ 36 องศาเซลเซียส มีจุดวาบไฟ (ดู flash point) ที่ -50 องศาเซลเซียส ไวไฟสูง

petroleum ปิโตรเลียม

สารประกอบไฮโดรคาร์บอน (ดู hydrocarbons) ที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ มีธาตุที่เป็นองค์ประกอบหลัก 2 ชนิด คือ คาร์บอน (C) และ ไฮโดรเจน (H) อาจมีธาตุอโลหะชนิดอื่น เช่น กำมะถัน ออกซิเจน ไนโตรเจน ปนอยู่ด้วย ปิโตรเลียมเป็นได้ทั้ง ของแข็ง ของเหลว หรือ ก๊าซ ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบของปิโตรเลียม นอกจากนี้ความร้อนและความกดดันของสภาพแวดล้อมที่ปิโตรเลียมถูกกักเก็บก็มีส่วนในการกำหนดสถานะของปิโตรเลียม แบ่งได้เป็น 2 สถานะ คือ น้ำมันดิบ (ดู crude oil) และก๊าซธรรมชาติ (ดู natural gas) น้ำมันดิบเป็นของเหลวประกอบด้วยสารไฮโดรคาร์บอนชนิดระเหยง่ายเป็นส่วนใหญ่ ส่วนก๊าซธรรมชาติเป็นปิโตรเลียมที่อยู่ในรูปของก๊าซ ที่อุณหภูมิและความกดดันที่ผิวโลก ประกอบด้วยไฮโดรคาร์บอนเป็นหลัก อาจมีสัดส่วนสูงถึงร้อยละ 95 ส่วนที่เหลือ ได้แก่ ไนโตรเจน และคาร์บอนไดออกไซด์ (ดู carbon dioxide) บางแหล่งมีไฮโดรเจนซัลไฟด์ (ดู hydrogen sulfide) เจือปนอยู่ด้วย ในแหล่งกักเก็บอาจพบก๊าซธรรมชาติอยู่ร่วมกับน้ำมันดิบ หรือในก๊าซธรรมชาติอาจมีไฮโดรคาร์บอนหนักละลายอยู่ ซึ่งจะกลายสภาพเป็นของเหลวเมื่อขึ้นมาสู่พื้นผิว เรียกว่า คอนเดนเสท (ดู condensate)

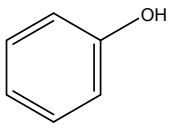
น้ำมันปิโตรเลียมที่พุ่งจากพื้นดิน

petroleum coke ถ่านโค้กปิโตรเลียม

ของแข็งสีดำที่เหลือจากกระบวนการแตกตัวด้วยความร้อน (ดู thermal cracking) ของน้ำมันหนักมาก หรือกากก้นหอกลั่น ในหน่วยปฏิบัติการการผลิตถ่านโค้กแบบหน่วงเวลา (ดู delayed coker) ประกอบด้วยคาร์บอนเป็นส่วนใหญ่ มีหลายประเภท ใช้ทำเป็นขั้วแอโนด (anode) ขั้วอิเล็กโทรด (electrode) แกรไฟต์ และผลิตสารคาร์ไบด์

phenol ฟีนอล

สารแอโรแมติกส์ (ดู aromatics) ที่มีหมู่ไฮดรอกซิล (-OH) 1 หมู่เป็นหมู่แทนที่ไฮโดรเจน มีฤทธิ์เป็นกรดอ่อน พบในส่วนกลั่นที่เป็นน้ำมันก๊าด (ดู kerosene) ทำให้สีของน้ำมันก๊าดคล้ำลงได้ง่าย



ฟีนอล

physical adsorption การดูดซับทางกายภาพ

การดูดซับ (ดู adsorption) ที่เกิดบนพื้นผิว เกิดจากแรงดึงดูดระหว่างโมเลกุลอย่างอ่อน คือ แรงแวนเดอร์วาลส์ (Van der Waals force) ซึ่งเกิดจากการรวมแรง 2 ชนิด คือ แรงกระจาย (London dispersion force) และแรงไฟฟ้าสถิต (electrostatic force) สารที่ถูกดูดซับสามารถเกาะอยู่บนผิวของสารดูดซับได้หนาหลายชั้นโมเลกุล

polymer พอลิเมอร์

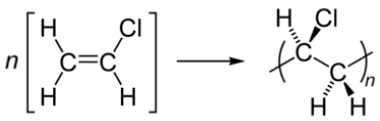
สารประกอบที่มีน้ำหนักโมเลกุลสูงกว่า 5,000 เกิดจากการรวมของมอนอเมอร์ (monomer) ชนิดเดียวกัน หรือต่างชนิดกัน โมเลกุลขนาดใหญ่ที่มีหน่วยซ้ำของมอนอเมอร์หลายหน่วยมาเชื่อมต่อกัน พอลิเมอร์พื้นฐานที่มีปริมาณการผลิตสูงที่สุดและการใช้ประโยชน์ที่หลากหลายที่สุดได้จากการสังเคราะห์จากไฮโดรคาร์บอน (ดู hydrocarbons) ที่แยกออกจากปิโตรเลียม (ดู petroleum) ทั้งก๊าซธรรมชาติ (ดู natural gas) และน้ำมันดิบ (ดู crude oil) ได้แก่ พอลิเอทิลีน (polyethylene) พอลิโพรพิลีน (polypropylene) พอลิสไตรีน (polystyrene) เป็นต้น พอลิเมอร์บางชนิดพืชและสัตว์สร้างขึ้นในวัฏจักรการดำรงชีวิต ได้แก่ ยางธรรมชาติ โปรตีน เซลลูโลส และคาร์โบไฮเดรต

polymerization พอลิเมอไรเซชัน, การเกิดพอลิเมอร์

ปฏิกิริยาที่เกิดพอลิเมอร์ (ดู polymer) จากสารตั้งต้น (ดู feedstock) ที่เป็นมอนอเมอร์ (monomer) ชนิดเดียวกัน ถ้าใช้มอนอเมอร์ต่างกัน 2 ชนิดขึ้นไปเรียกว่าการเกิดโคพอลิเมอร์ (copolymerization) ปฏิกิริยาหลักมี 2 ประเภท อาจเป็นแบบลูกโซ่ (chain polymerization) หรือแบบรวมตัว (addition polymerization) หรือเป็นแบบขั้น (step polymerization) หรือแบบควบแน่น (condensation polymerization) เป็นปฏิกิริยาที่สามารถควบคุมความยาวของสายโซ่ของพอลิเมอร์ ส่วนปฏิกิริยาการเกิดโคพอลิเมอร์ควบคุมได้ทั้งความยาวของสายโซ่ของพอลิเมอร์และตำแหน่งที่เกิดพันธะที่เชื่อมระหว่างโมเลกุลของมอนอเมอร์ โดยเลือกชนิดและปริมาณการเติมมอนอเมอร์ร่วม (comonomer) ตัวเร่งปฏิกิริยา (ดู catalyst) ตลอดจนสภาวะในการเกิดปฏิกิริยา ทำให้ได้พอลิเมอร์ที่มีสมบัติแตกต่างกันมากมายทั้งด้านกายภาพและเคมี

polyvinyl chloride (PVC) พอลิไวนิลคลอไรด์ (พีวีซี)

เทอร์โมพลาสติก (thermoplastic) ชนิดหนึ่งเกิดจากการเกิดพอลิเมอร์ (ดู polymer) ของไวนิลคลอไรด์มอนอเมอร์ เป็นพลาสติกที่มีคุณค่ามาก ขึ้นรูปได้ง่ายและคงทน ใช้แทนไม้ คอนกรีต ท่อน้ำ และอื่น ๆ มีราคาถูก ใช้ในอุตสาหกรรมก่อสร้างทั่วโลกมากกว่าร้อยละ 50 ของปริมาณที่ผลิตได้



ไวนิลคลอไรด์ -> พอลิไวนิลคลอไรด์

PONA analysis การวิเคราะห์ชนิดของไฮโดรคาร์บอนในน้ำมัน

การวิเคราะห์หาพาราฟิน (ดู paraffins) โอเลฟิน (ดู olefins) แนฟทีน (ดู naphthenes) และแอโรแมติกส์ (ดู aromatics) ในน้ำมันเบนซิน (ดู gasoline) เป็นไปตามมาตรฐานเอเอสทีเอ็ม (ASTM)

pour point จุดไหลเท

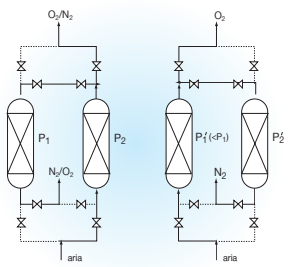
อุณหภูมิต่ำสุดที่น้ำมันยังเป็นของเหลวพอที่จะยังสามารถไหลได้ ที่อุณหภูมิต่ำกว่าจุดไหลเท น้ำมันจะหยุดไหลและเริ่มเปลี่ยนสถานะเป็นของแข็ง เกิดจากผลึกของไขที่เกิดเมื่ออุณหภูมิน้ำมันลดลง สัมพันธ์กับปริมาณและสมบัติของไขในน้ำมัน ใช้วัดสมบัติของน้ำมันหนักเช่นน้ำมันเตา บ่งชี้ถึงอุณหภูมิต่ำสุดที่สามารถใช้งาน เพราะจะเกิดการอุดตันในท่อและอุปกรณ์

pressure drop ความดันลด

ความดันของของไหลที่ไหลผ่านท่อที่ลดลง อาจเป็นผลจากแรงเสียดทานระหว่างผนังท่อกับของไหล หรือเมื่อขนาดของท่อเปลี่ยนไป หรือต้องไหลผ่านอุปกรณ์ที่ต้านทานการไหล มีหน่วยเป็นหน่วยของแรงต่อพื้นที่

pressure swing adsorption (PSA) การดูดซับแบบความดันสลับ (พีเอสเอ)

กระบวนการแยกก๊าซออกจากก๊าซผสมชนิดหนึ่ง ใช้หลักการของความดันและความสามารถในการดูดซับของก๊าซบนวัสดุที่ใช้เป็นสารดูดซับที่แตกต่างกัน โดยภายใต้สภาวะที่มีความดัน ก๊าซจะถูกดูดซับอยู่ภายในสารดูดซับ โดยปริมาณก๊าซที่ถูกดูดซับจะแปรผันตรงกับความดันที่ใช้ภายในกระบวนการ จากนั้นเมื่อลดความดันก๊าซจะถูกคายออกจากสารดูดซับ เช่น ในกรณีของอากาศที่เป็นก๊าซผสมระหว่างก๊าซออกซิเจนและก๊าซไนโตรเจนไหลผ่านอุปกรณ์ที่บรรจุสารดูดซับที่ดูดซับก๊าซไนโตรเจนได้ดีกว่าก๊าซออกซิเจน ในสภาวะที่มีความดัน ก๊าซไนโตรเจนจะถูกดูดซับบนสารดูดซับ ส่วนก๊าซออกซิเจนจะไหลผ่านออกด้านบนของอุปกรณ์ เมื่อก๊าซไนโตรเจนถูกดูดซับเต็มแล้ว ระบบจะลดความดันลงเพื่อคายก๊าซไนโตรเจนออกจากสารดูดซับ สารดูดซับที่ใช้ในกระบวนการดูดซับแบบความดันสลับนี้ ได้แก่ คาร์บอนกัมมันต์ (ดู activated carbon) ซิลิกาเจล อะลูมินา และซีโอไลต์ ตัวอย่างของกระบวนการในอุตสาหกรรมปิโตรเลียม (ดู petroleum) ได้แก่ การกำจัดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (ดู carbon dioxide) ออกจากกระบวนการผลิตไฮโดรเจนในโรงกลั่นน้ำมัน หรือใช้กำจัดก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ (ดู hydrogen sulfide) ที่ผสมอยู่ในก๊าซไฮโดรเจน



ผังการดูดซับแบบความดันสลับ

pressure-volume-temperature correlation ความสัมพันธ์ระหว่างความดัน ปริมาตร และอุณหภูมิ

ความสัมพันธ์ระหว่างความดันและอุณหภูมิในของไหล การเพิ่มอุณหภูมิส่งผลให้ความดันเพิ่มขึ้น ความสัมพันธ์ระหว่างความดัน

และปริมาตรในของไหล กรณีของก๊าซอุดมคติ คำนวณได้จากสมการความสัมพันธ์ คือ

$$PV = nRT$$

เมื่อ P = ความดันก๊าซ V = ปริมาตรก๊าซ
n = ปริมาณโมลของก๊าซ R = ค่าคงที่ก๊าซ
T = อุณหภูมิสัมบูรณ์

process control การควบคุมกระบวนการผลิต

การควบคุมกระบวนการผลิตในการกลั่นน้ำมันซึ่งมีกระบวนการและขั้นตอนอยู่มากมาย ต้องใช้ความระมัดระวังและควบคุมการทำงานทุกขั้นตอนเพื่อให้ปฏิบัติการต่างๆ ต่อเนื่องสัมพันธ์กัน ไม่เกิดการหยุดชะงัก หรือเกิดความเสี่ยงต่อความเสียหายและอุบัติภัย โรงกลั่นน้ำมันซึ่งมีขนาดใหญ่มากและปฏิบัติการที่ซับซ้อนต้องใช้ระบบควบคุมอัตโนมัติด้วยคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีขั้นสูงเข้ามาช่วยในการควบคุมการทำงานของเครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของการผลิตและได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพตามต้องการ

propane โพรเพน

สารประกอบไฮโดรคาร์บอนอิ่มตัว (ดู aliphatic hydrocarbon, saturated) ที่ประกอบด้วยคาร์บอนจำนวน 3 อะตอมในโมเลกุล สูตรโมเลกุล C_3H_8 เป็นก๊าซไวไฟ พบในก๊าซธรรมชาติ (ดู natural gas) บางแหล่ง และยังพบละลายอยู่ในน้ำมันดิบ (ดู crude oil) แยกออกในกระบวนการแยกก๊าซธรรมชาติหรือกระบวนการกลั่นน้ำมัน เป็นวัตถุดิบในการผลิตโอเลฟิน (ดู olefins) ด้วยกระบวนการแตกตัวด้วยไอน้ำ (ดู steam cracking) และการผลิตโพรพิลีน (ดู propylene) ด้วยการดึงไฮโดรเจนออก (ดู dehydrogenation) ใช้เป็นก๊าซขับดันในผลิตภัณฑ์ประเภทฉีดพ่น ใช้ผสมกับก๊าซบิวเทน (ดู butane) ในอัตราส่วนต่าง ๆ เช่น 70:30 เป็นก๊าซปิโตรเลียมเหลว (ดู liquefied petroleum gas)

propane decarbonizing การขจัดคาร์บอนโดยใช้โพรเพน

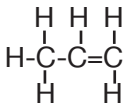
การใช้โพรเพนเหลว (ดู propane ประกอบ) สกัดแยกคาร์บอนหรือถ่านโค้กออกจากกากน้ำมันหนักเพื่อใช้เป็นสารตั้งต้นที่ใช้สำหรับกระบวนการแตกตัวโดยใช้ตัวเร่งปฏิกิริยา (ดู catalytic cracking) ในกรณีที่ใช้บิวเทนเหลว (ดู butane ประกอบ) หรือของเหลวผสมระหว่างบิวเทนและโพรเพน เรียกกระบวนการนี้ว่า การขจัดคาร์บอนโดยใช้ตัวทำละลาย (solvent decarbonizing)

propane dewaxing การแยกไขโดยใช้โพรเพน

การใช้โพรเพนเหลว (ดู propane ประกอบ) สกัดแยกไข (ดู wax) ที่เจือปนอยู่ในผลผลิตน้ำมัน

propylene, propene โพรพิลีน, โพรพีน

สารประกอบไฮโดรคาร์บอนชนิดไม่อิ่มตัว (ดู aliphatichydrocarbon, unsaturated) สูตรโมเลกุล C_3H_6 ได้จากการแตกตัว (ดู cracking) ของโพรเพนที่แยกจากกระบวนการกลั่นน้ำมันดิบ (ดู crude oil) หรือจากกระบวนการแยกก๊าซธรรมชาติ เป็นก๊าซที่อุณหภูมิห้องและความดันบรรยากาศ ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น เป็นมอนอเมอร์ (monomer) ในอุตสาหกรรมปิโตรเคมีสำหรับผลิตพอลิโพรพิลีน (polypropylene)



โพรพิลีน

pyrolysis gasoline, pygas แก๊โซลีนที่ได้จากกระบวนการไพโรลิซิส

ผลิตภัณฑ์พลอยได้ที่เกิดขึ้นในกระบวนการแตกตัวด้วยไอน้ำ (ดู steam cracking) ของสารตั้งต้น (ดู feedstock) แนฟทา (naphtha) หรือก๊าซออยล์ (ดู gas oil) ประกอบด้วยคาร์บอนจำนวน 5-9 อะตอมอยู่ในโมเลกุลและมีสารประกอบแอโรแมติกส์ (ดู aromatics) ในปริมาณสูง เดิมนำไปผสมน้ำมันเบนซิน (ดู gasoline) ปัจจุบันนิยมใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตสารแอโรแมติกส์เนื่องจากเพิ่มมูลค่าได้สูงกว่า

Rankine cycle วัฏจักรแรงกิน

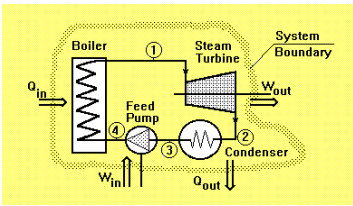
วัฏจักรเทอร์โมไดนามิกส์ที่ใช้อธิบายการเปลี่ยนความร้อนเป็นพลังงานหรือกระแสไฟฟ้าโดยใช้ไอน้ำขับกังหัน วัฏจักรแรงกินประกอบด้วยขั้นตอนต่อไปนี้คือ

1-2: การเพิ่มความดันของน้ำที่เป็นของเหลวโดยใช้ปั๊ม

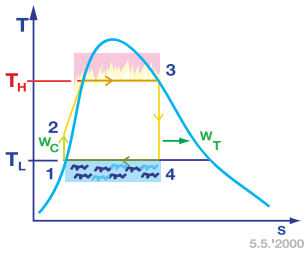
2-3: การให้ความร้อนของน้ำที่ความดันสูงโดยหม้อต้ม เพื่อให้ได้ไอที่สมบูรณ์

3-4: การขยายตัวของไอน้ำความดันสูงโดยการนำไปหมุนกังหัน ความร้อนจะถูกเปลี่ยนเป็นพลังงาน ไอน้ำที่ได้จะมีอุณหภูมิและความดันลดลง และอาจควบแน่นเป็นของเหลว

4-1: การควบแน่นของไอน้ำความดันต่ำเพื่อทำให้น้ำทั้งหมดเป็นของเหลว ก่อนป้อนกลับสู่ปั๊มเพื่อเพิ่มความดันในวัฏจักรต่อไป



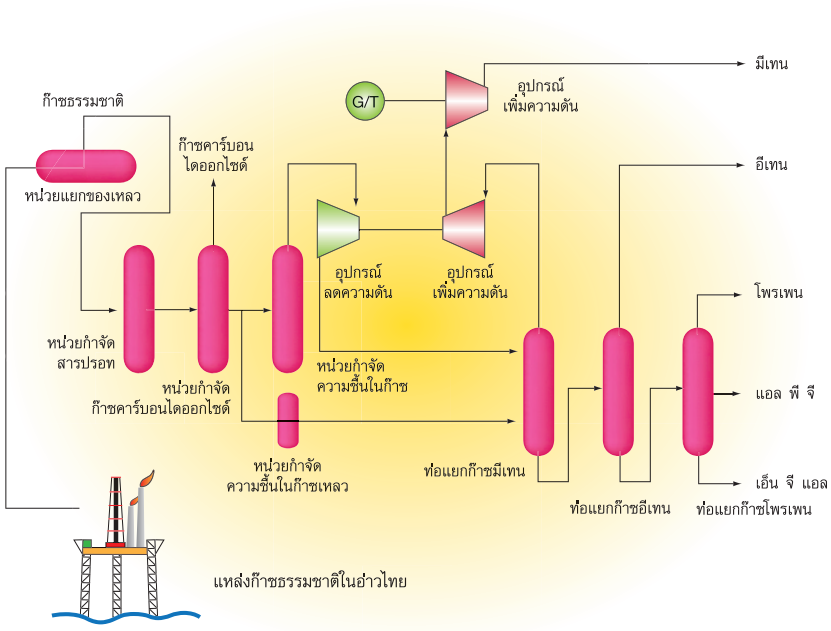
ผังกระบวนการวัฏจักรแรงกิน



กราฟเทอร์โมไดนามิกส์ของวัฏจักรแรงกิน

raw natural gas ก๊าซธรรมชาติดิบ

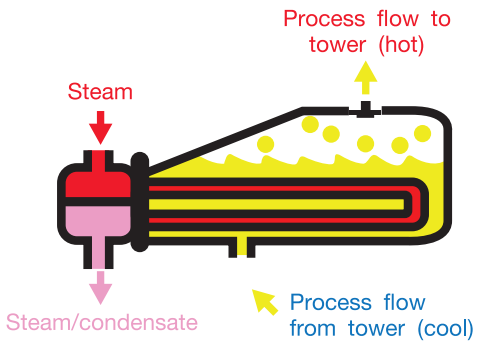
ก๊าซธรรมชาติ (ดู natural gas) ที่ได้จากแหล่งกักเก็บก๊าซธรรมชาติในอ่าวไทย มีสารประกอบอื่นๆ นอกจากก๊าซมีเทน (ดู methane) เจือปนอยู่ เช่น น้ำ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (ดู carbon dioxide) ไฮโดรคาร์บอน (ดู hydrocarbons) ที่หนักกว่ามีเทน และโลหะหนัก (ปรอท) ต้องผ่านกระบวนการแยกน้ำ โลหะหนัก คาร์บอนไดออกไซด์ ไฮโดรคาร์บอนหนัก และความชื้น เพื่อให้ได้ก๊าซที่มีสมบัติที่เหมาะสมเชิงพาณิชย์เพื่อจำหน่าย ผลิตภัณฑ์ที่ได้ ได้แก่ ก๊าซธรรมชาติทางการค้า (ดู commercial natural gas) ประกอบด้วยมีเทน (C_1) เป็นส่วนใหญ่ มีก๊าซอีเทน (C_2) เจือปนอยู่บ้าง ก๊าซโพรเพน (C_3) ก๊าซบิวเทน (C_4) ก๊าซปิโตรเลียมเหลว (ดู liquefied petroleum gas) คอนเดนเสท (ดู condensate) หรือแกโซลีนธรรมชาติ (C_{5+}) เป็นต้น



ผังกระบวนการแยกก๊าซธรรมชาติ

reboiler หม้อต้มซ้ำ

อุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนที่ทำหน้าที่ให้ความร้อนแก่กากก้นหอกลั่น (ดู residue) ที่ตกสู่ด้านล่างของหอกลั่นเพื่อให้เดือดกลายเป็นไอใหม่ แล้วป้อนกลับเข้าหอกลั่น ทำให้ได้ส่วนที่เป็นน้ำมันเบาเพิ่มเติม (light oil)



หม้อต้มซ้ำ

recovery factor แฟคเตอร์การนำปิโตรเลียมขึ้นมา

แฟคเตอร์ที่ใช้บ่งถึงอัตราส่วนของปริมาณปิโตรเลียม (ดู petroleum) ที่สามารถนำขึ้นมาใช้ได้ต่อปริมาณทั้งหมดที่มีอยู่ในแหล่งปิโตรเลียม

refinery gas ก๊าซโรงกลั่น

ก๊าซที่ได้จากการกลั่นน้ำมันปิโตรเลียม (ดู petroleum) ผลพลอยได้จากการแตกตัว (ดู cracking) การรีฟอร์ม (ดู reforming) และกระบวนการอื่นๆ องค์ประกอบส่วนใหญ่คือ ก๊าซมีเทน (ดู methane) อีเทน (ดู ethane) เอทิลีน (ดู ethylene) บิวเทน (ดู buthane) บิวทิลีน (ดู buthene)

refining การกลั่น

การแปรรูปน้ำมันดิบ (ดู crude oil) เป็นผลิตภัณฑ์น้ำมันชนิดต่างๆ ที่นำไปใช้ประโยชน์ได้ เช่น น้ำมันเบนซิน (ดู gasoline) น้ำมันดีเซล (ดู diesel fuel) และผลิตภัณฑ์ในรูปก๊าซและเคมีภัณฑ์อื่นๆ การทำให้ปิโตรเลียม (ดู petroleum) ซึ่งเป็นของผสมของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน (ดู hydrocarbons) บริสุทธิ์ขึ้นโดยแยกไฮโดรคาร์บอนออกเป็นกลุ่ม หรือส่วนต่างๆ โดยผ่านกระบวนการกลั่นและขั้นตอนต่างๆ

reflux รีฟลักซ์, ส่วนกลั่นกลับ

ของเหลวควบแน่นจากไอส่วนบนของหอกลั่นบางส่วนที่ถูกป้อนกลับไปยังส่วนบนของหอกลั่นของเหลวที่ป้อนกลับสัมผัสกับไอที่ลอยขึ้นสู่ส่วนบนของหอกลั่น ทำให้เกิดการถ่ายโอนมวลและความร้อนระหว่างของเหลวและไอ ทำให้การแยกไฮโดรคาร์บอน (ดู hydrocarbons) เบาและหนักออกจากไอและของเหลวดีขึ้น อุณหภูมิของไอลดลง ขณะที่อุณหภูมิของน้ำมันที่ควบแน่นเพิ่มขึ้น เป็นเทคนิคที่ใช้เพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการกลั่นน้ำมันดิบ (ดู crude oil)

reflux ratio อัตราส่วนของรีฟลักซ์

สัดส่วนระหว่างของเหลวที่ป้อนกลับไปสู่ด้านบนของหอกลั่น กับของเหลวทั้งหมดที่ได้จากการควบแน่นของไอส่วนบนของหอกลั่น เรียกว่า อัตราส่วนของรีฟลักซ์ (R_D) ตามสมการ

$$R_D = \frac{L}{D}$$

เมื่อ L คือ ของเหลวที่ป้อนกลับสู่ด้านบนของหอกลั่น (reflux liquid)

D คือ ของเหลวทั้งหมดที่ควบแน่นจากส่วนบนของหอกลั่น

reforming รีฟอร์มมิง, การรีฟอร์ม

การเปลี่ยนโครงสร้างของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน (ดู hyrocarbons) โดยใช้ความร้อนและตัวเร่งปฏิกิริยา (ดู catalyst) เพื่อเพิ่มเลขออกเทน (ดู octane number) ของน้ำมันเบนซิน (ดู gasoline) เช่น การเปลี่ยนสารประกอบไฮโดรคาร์บอนที่มีโครงสร้างแบบโซ่ตรง (straight chain) ให้เป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอนที่มีโครงสร้างแบบโซ่กิ่ง (branch chain) โดยปฏิกิริยาการเปลี่ยนไอโซเมอร์ (ดู isomerization) หรือการเปลี่ยนสารประกอบไฮโดรคาร์บอนอิ่มตัว (ดู aliphatic hydrocarbon, saturated) แบบโซ่ให้เป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอนประเภทแอโรแมติกส์ด้วยกระบวนการไซคลาร์ (Cyclar process) ทั้งไฮโดรคาร์บอนแบบโซ่กิ่งและแอโรแมติกส์มีเลขออกเทนสูงกว่า

reforming process กระบวนการรีฟอร์ม

กระบวนการเปลี่ยนโครงสร้างของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน (ดู hydrocarbons) จากชนิดหนึ่งไปเป็นอีกชนิดหนึ่ง โดยใช้ความร้อนและตัวเร่งปฏิกิริยา (ดู catalyst) เพื่อเพิ่มเลขออกเทน (ดู octane number) ของน้ำมันเบนซิน (ดู gasoline) การรีฟอร์มจะเปลี่ยนนอร์มัลพาราฟิน (ดู normal paraffins) ไปเป็นไอโซพาราฟิน (isoparaffin) หรือเป็นสารประกอบที่เป็นวงแหวนสำหรับการผลิตก๊าซสังเคราะห์จากมีเทน ความหมายของการรีฟอร์มคือการเปลี่ยนก๊าซมีเทน (ดู methane) เป็นไฮโดรเจน และคาร์บอนมอนอกไซด์ (ดู carbon monoxide) หรือที่เรียกว่าก๊าซสังเคราะห์ (ดู synthesis gas)

refrigerant สารทำความเย็น

สารที่ใช้ในระบบทำความเย็น มีจุดเดือดต่ำ ใช้ดูดความร้อนจากกระบวนการที่ต้องการทำให้เย็น โดยหลักการทำให้กลายเป็นไอและไอนี้จะถูกอัดที่อุณหภูมิสูงเพื่อให้วนกลับมาใช้ใหม่ สารในกลุ่มนี้ได้แก่ ฟรีออน คาร์บอนไดออกไซด์ (ดู carbon dioxide) และแอมโมเนีย

reid vapor pressure (RVP) ความดันไอหรีด (อาร์วีพี)

ความดันไอของผลิตภัณฑ์น้ำมันเบา (light oil) เมื่อทดสอบภายใต้สภาวะมาตรฐาน บรรจุน้ำมันในท่อเหล็กที่ต่อกับมาตรวัดความดัน อากาศภายในอุปกรณ์มีปริมาตรเป็นสี่เท่าของของเหลววัดความดัน สูงสุดที่เกิดขึ้นเมื่อเขย่าอุปกรณ์ที่ 37.78 องศาเซลเซียส เป็นตัวบ่งชี้ถึงโอกาสการเกิดอันตรายจากไอระเหยของน้ำมัน

research octane number (RON) เลขออกเทนวิจัย (อาร์โอเอ็น)

เลขออกเทน (ดู octane number) ที่ได้จากการทดสอบน้ำมันเบนซิน (ดู gasoline) โดยใช้เครื่องยนต์มาตรฐานสูบเดียวที่สามารถปรับอัตราส่วนการอัด (compression ratio) ได้ ทดสอบภายใต้สภาวะมาตรฐานที่ความเร็ว 600 รอบต่อนาที

residue, reduced crude, long residue กากก้นหอกลั่น, น้ำมันดิบแยกส่วนเบาออก

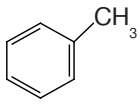
ของเหลวข้นหนืดสีดำที่ออกจากก้นหอกลั่นที่ส่วนน้ำมันเบาถูกแยกออกไปหมดแล้ว เป็นกากที่เหลือจากการกลั่นน้ำมันดิบ (ดู crude oil) สามารถนำไปผ่านกระบวนการแปรรูปอื่นๆ ได้ผลิตภัณฑ์อีกหลายชนิด เช่น ถ่านโค้ก (ดู coke) ยางมะตอยหรือแอสฟัลต์ (ดู asphalt) น้ำมันดินหรือทาร์ (tar) และไข (ดู wax)

ring compound สารประกอบวงแหวน

สารประกอบไฮโดรคาร์บอน (ดู hydrocarbons) ที่มีลักษณะโครงสร้างทางโมเลกุลเป็นวง แบ่งออกเป็น 3 ประเภทด้วยกัน คือ

1. สารประกอบแอลิไซคลิก (alicyclic) สารประกอบไฮโดรคาร์บอนที่คาร์บอนต่อกันเป็นวง ได้แก่ ไซโคลแอลเคน (cycloalkane) และไซโคลแอลคีน (cyclopalkene) เช่น ไซโคลเฮกซาน (cyclohexane) และไซโคลเพนทีน (cyclopentene) เป็นต้น
2. สารประกอบแอโรแมติกส์ (ดู aromatics) หมายถึงสารประกอบไฮโดรคาร์บอนที่มีคาร์บอนต่อกันเป็นวงโดยมีวงแหวนเบนซีนเป็นโครงสร้างหลัก เช่น ทอลิวอีน (ดู toluene) และแนฟทาลีน (naphthalene) เป็นต้น
3. สารประกอบเททระไฮโดรฟูแรน (tetrahydrofuran) หมายถึงสารประกอบไฮโดรคาร์บอนที่มีอะตอมของธาตุอื่น เช่น ออกซิเจน ไนโตรเจน และซัลเฟอร์ แทรกตัวอยู่ภายในวงแหวน ตัวอย่างของสารประกอบเททระไฮโดรฟูแรน ได้แก่ พิริดีน (pyridine) ฟิวแรน (furan) และไดออกซาน (dioxane) เป็นต้น

วงแหวนเบนซีน



โทลูอีน

เฮเทอโรไซคลิก

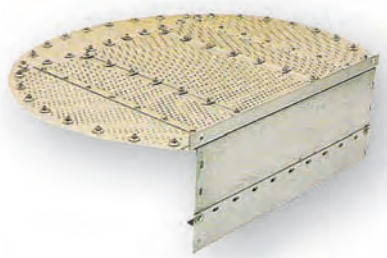
โฮโมไซคลิก

sales gas, pipeline natural gas, commercial natural gas ก๊าซธรรมชาติเพื่อจำหน่าย, ก๊าซธรรมชาติทางท่อ, ก๊าซธรรมชาติทางการค้า
ก๊าซธรรมชาติ (ดู natural gas) ที่ขนส่งทางท่อเพื่อจำหน่าย ก๊าซธรรมชาติที่ผ่านกระบวนการแยกเพื่อขจัดสิ่งเจือปนและไฮโดรคาร์บอนหนักออก มีสมบัติที่เหมาะสมกับการขนส่งทางท่อซึ่งเป็นไปตามข้อกำหนดของแต่ละประเทศ สมบัติควบคุมที่สำคัญคือค่าความร้อนอยู่ระหว่าง 950-1,000 บีทียูต่อลูกบาศก์ฟุต (36.49 เมกะจูลต่อลูกบาศก์เมตร) มีก๊าซมีเทน (ดู methane) เป็นองค์ประกอบหลัก มีก๊าซอีเทน (ดู ethane) ไนโตรเจน คาร์บอนไดออกไซด์ (ดู carbon dioxide) สารประกอบกำมะถัน (ดู sulfur compound) และความชื้นเจือปนบ้าง ใช้เป็นเชื้อเพลิงในการผลิตกระแสไฟฟ้า หรือในโรงงานอุตสาหกรรม

scrubber เครื่องฟอกก๊าซ
อุปกรณ์ที่ใช้ควบคุมและแยกสารเจือปนออกจากก๊าซผสม เช่น การแยกก๊าซกรด (ดู acid gas) ที่ปนเปื้อนอยู่ในก๊าซผสมในกระบวนการผลิตโดยใช้ของเหลวเป็นสารดูดซึม

separation process กระบวนการแยก
กระบวนการแยกสารผสมออกจากกัน โดยการแยกวัฏภาค (phase) การกลั่นลำดับส่วน การดูดซับ การดูดซึม การกรอง หรือการสกัดโดยใช้ตัวทำละลายหรือ สารละลายชนิดต่างๆ

sieve tray ถาดแบบตะแกรง
ถาดที่ใช้ติดตั้งเป็นชั้นๆ ภายในหอกลั่นลำดับส่วน (ดู fractionating column) แบบหนึ่ง เป็นตะแกรงเจาะรูจำนวนมากเพื่อให้ไอผ่านขึ้นไปยังถาดชั้นบน ถาดมีขอบเพื่อให้ส่วนที่เดือดและควบแน่นเป็นของเหลวขังอยู่ในถาดได้จนเต็มเพื่อให้ไอผ่านขึ้นมาสัมผัสและมีช่องไหลล้นสู่ถาดด้านล่าง (ดู bubble cap tray, cascade tray และ tray ประกอบ)



ถาดแบบตะแกรง

sludge กากตะกอน, สลัดจ์
กากตะกอนข้นที่สะสมอยู่ที่ก้นถังเก็บน้ำมันดิบ (ดู crude oil) หรือถังเก็บผลิตภัณฑ์น้ำมันอื่นๆ รวมถึงตะกอนน้ำมันเครื่องใช้แล้ว

smoke point จุดเกิดควัน
ความสูงสูงสุดของเปลวไฟโดยไม่เกิดควันของส่วนกลั่นใส เช่น น้ำมันก๊าด (ดู kerosene) ทดสอบโดยการจุดในตะเกียงมาตรฐานภายใต้ภาวะมาตรฐาน มีหน่วยเป็นมิลลิเมตร

solvent ตัวทำละลาย
ตัวทำละลายโดยปกติมีสถานะเป็นของเหลว มีตัวถูกละลาย (solute) ละลายอยู่ สารที่มีทั้งตัวถูกละลายและตัวทำละลายเรียกว่าสารละลาย (solution)

solvent deasphalting การขจัดแอสฟัลต์โดยใช้ตัวทำละลาย
การที่ใช้แยกแอสฟัลต์ (ดู aphalt) ออกจากกากก้นหอกลั่น สุญญากาศ (ดู vacuum residue) โดยใช้โพรเพนเหลว (ดู propane) เป็นตัวทำละลายพาราฟิน (ดู paraffins) ออกจากแอสฟัลต์ ส่วนที่สกัดได้นำไปแยกโพรเพนออกได้น้ำมันหล่อลื่น (ดู lubricant) คุณภาพดี

solvent dewaxing การแยกไขพาราฟินโดยใช้ตัวทำละลาย
การแยกไขพาราฟิน (ดู paraffin wax) ออกจากน้ำมันโดยใช้ตัวทำละลาย (ดู solvent) เช่น โพรเพนเหลว (ดู propane) ทำให้ได้น้ำมันที่มีจุดไหลเท (ดู pour point) และจุดหมอก (ดู cloud point) ต่ำ

solvent extraction การสกัดโดยใช้ตัวทำละลาย
การสกัดแยกองค์ประกอบในของผสมออกจากกันโดยใช้ตัวทำละลาย (ดู solvent) เช่น การใช้เฮกซาน (hexane) หรือเบนซีนสกัดน้ำมันหอมระเหยออกจากพืช

solvent recovery การนำตัวทำละลายเวียนกลับมาใช้ใหม่
การแยกตัวทำละลาย (ดู solvent) เพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ ใช้ในกระบวนการสกัดสารด้วยตัวทำละลายที่มีปฏิบัติการต่อเนื่อง (continuous operation)

sour crude น้ำมันดิบชนิดกรด
น้ำมันดิบ (ดู crude oil) ที่มีกำมะถันปนอยู่มากกว่าร้อยละ 0.5 อาจอยู่ในรูปของกำมะถันอินทรีย์ เช่น เมอร์แคปทัน (ดู mercaptan) และก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ (ดู hydrogen sulfide) ทำให้มีฤทธิ์เป็นกรด และมีกลิ่นเหม็น

sour gas ก๊าซชนิดกรด
ก๊าซธรรมชาติ (ดู natural gas) ที่มีไฮโดรเจนซัลไฟด์ (ดู hydrogen sulfide) ปนอยู่ในปริมาณมากเกินเกณฑ์ข้อกำหนดเพื่อการซื้อขาย ซึ่งจำกัดให้มีไฮโดรเจนซัลไฟด์ได้ไม่เกินประมาณ 0.25 กรัมต่อ 100 ลูกบาศก์ฟุต หรือ 4 ส่วนในล้านส่วน (ppm) มีกลิ่นเหม็นเหมือนไข่เน่า มีฤทธิ์เป็นกรดและกัดกร่อน เป็นอันตรายต่ออุปกรณ์การเจาะและการผลิต โดยทั่วไปใช้สารประกอบแอลคาโนลามีน (alkanolamine) เพื่อกำจัดกำมะถันก่อนที่จะนำก๊าซเข้ากระบวนการหรือก่อนการขนส่ง

spontaneous ignition การติดไฟได้เอง

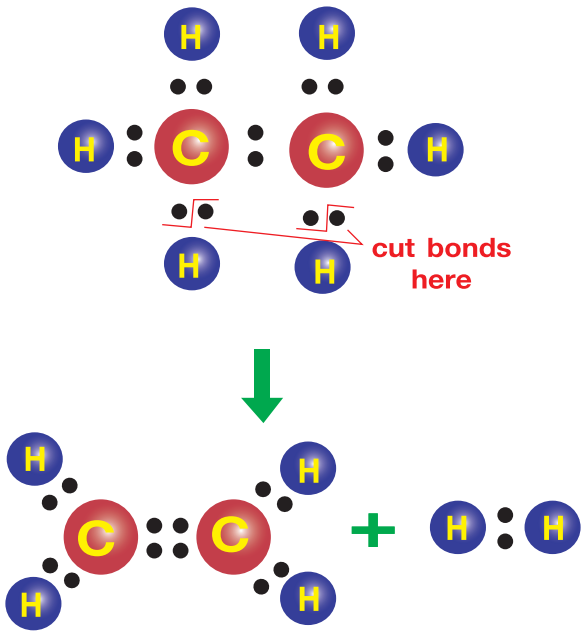
การลุกไหม้ของวัสดุได้เองโดยไม่ได้สัมผัสกับแหล่งกำเนิดความร้อนหรือเปลวไฟโดยตรง มักจะเกิดจากการออกซิเดชันอย่างช้าๆ ซึ่งเป็นปฏิกิริยาคายความร้อนภายใต้สภาวะที่ความร้อนไม่สามารถระบายออกไปได้ ทำให้ความร้อนสะสมจนถึงจุดที่ติดไฟได้ (ignition point) ตัวอย่างเช่น การลุกไหม้ได้เองของกองถ่านหินที่กองเก็บไว้ที่ลานเหมืองถ่านหิน หรือในบริเวณเก็บถ่านหินสำรองในโรงงาน

standard cubic feet (SCF) ลูกบาศก์ฟุตมาตรฐาน (เอสซีเอฟ)

หน่วยวัดปริมาตรมาตรฐานของก๊าซเชื้อเพลิงโดยมีค่าเท่ากับลูกบาศก์ฟุตของก๊าซแห้งที่อุณหภูมิ 60 องศาฟาเรนไฮต์ (15.6 องศาเซลเซียส) ที่ความดัน 14.696 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว (เท่ากับ 1 บรรยากาศ หรือ 101.325 กิโลปาสคาล)

steam cracking การแตกตัวโดยใช้ไอน้ำ

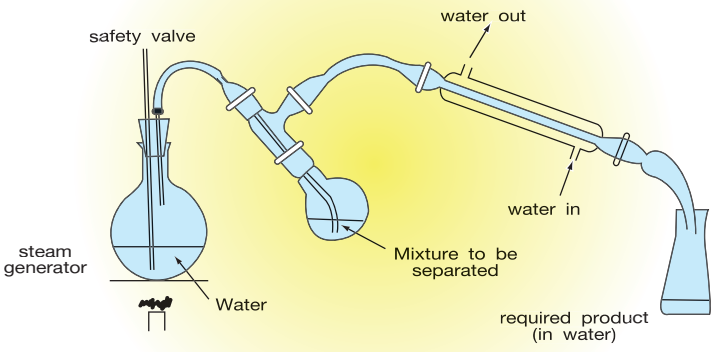
ปฏิกิริยาที่ใช้ในกระบวนการปิโตรเคมีขั้นต้นเพื่อผลิตเอทิลีน (ดู ethylene) จากอีเทน (ดู ethane) การใช้ไอน้ำช่วยลดความดันย่อยของก๊าซอีเทน ทำให้การเกิดปฏิกิริยาข้างเคียงลดลง และช่วยลดการเกาะสะสมของถ่านโค้ก (ดู coke) ที่ผนังท่อในเตาเผา



ภาพแสดงการแตกตัวโดยใช้ไอน้ำ

steam distillation การกลั่นด้วยไอน้ำ

การกลั่นโดยพ่นไอน้ำเข้าไปในเครื่องกลั่นหรือหอกลั่นโดยตรง เพื่อแยกสารที่ไม่ละลายน้ำออก ไอน้ำทำหน้าที่เป็นตัวพาสารที่ต้องการแยกออกมาได้ที่อุณหภูมิต่ำกว่าจุดเดือดจริงของสาร นิยมใช้แยกสารที่มีจุดเดือดสูงๆ มีข้อดีคือทำให้อุณหภูมิกลั่นลดต่ำลง จึงเหมาะกับการแยกสารที่สลายตัวได้ที่อุณหภูมิสูง



การกลั่นด้วยไอน้ำ

straight-run product ผลิตภัณฑ์จากหอกลั่น

ผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียม (ดู petroleum) ที่ได้จากการกลั่นโดยตรง โดยไม่มีการเปลี่ยนแปลงทางเคมีของไฮโดรคาร์บอน (ดู hydrocarbons) ที่เป็นองค์ประกอบ บางครั้งเรียกว่าเวอร์จิน (virgin)

styrene สไตรีน

สารประกอบไฮโดรคาร์บอน (ดู hydrocarbons) ประเภทแอโรแมติกส์ (ดู aromatics) สูตรโมเลกุล $C_6H_5CH{=}CH_2$ ผลิตได้เอทิลเบนซีน (ethylbenzene) เป็นมอนอเมอร์ (monomer) ที่สำคัญในการผลิตพอลิเมอร์ชนิดพอลิสไตรีน (polymer polystyrene) และโคพอลิเมอร์ต่างๆ (copolymer)

sulfur compound สารประกอบกำมะถัน

สารประกอบที่มีกำมะถันเป็นองค์ประกอบ พบในน้ำมันดิบ (ดู crude oil) และก๊าซธรรมชาติ (ดู natural gas) อาจมีปริมาณกำมะถันร้อยละ 0.04 ถึง 5 โดยน้ำหนัก ขึ้นอยู่กับแหล่ง ในก๊าซธรรมชาติพบก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ (ดู hydrogen sulfide) คาร์บอนิลซัลไฟด์ (ดู carbonyl sulfide) และเมอร์แคปทัน (ดู mercaptan) ในน้ำมันดิบที่มีกำมะถันสูงมีสารประกอบกำมะถันหลายชนิด มีโครงสร้างสลับซับซ้อน มีจุดเดือดสูง ในกระบวนการกลั่นได้รับความร้อนจะสลายตัวเกิดเป็นก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ และสารอินทรีย์ของกำมะถันโมเลกุลเล็ก เช่น เมอร์แคปทัน ก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์จะออกไปจากหอกลั่น แต่สารเมอร์แคปทันยังคงอยู่ในส่วนกลั่นเช่น น้ำมันก๊าด (ดู kerosene) น้ำมันดีเซล (ดู diesel fuel) และน้ำมันเตา (ดู fuel oil) ในเชิงอุตสาหกรรมแบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ ประเภทที่มีฤทธิ์กัดกร่อน และประเภท

ที่ไม่มีฤทธิ์กัดกร่อน ที่มีฤทธิ์กัดกร่อน ได้แก่ ก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ (ก๊าซไข่เน่า) และสารประกอบเมอร์แคปทัน ก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์มีจุดเดือด -62 องศาเซลเซียส ละลายในส่วนกลั่นเบา เป็นกรดอ่อนและมีพิษรุนแรง ส่วนสารประกอบเมอร์แคปทัน สูตรทั่วไป R-S-H (R แทนหมู่แอลคิล) ถ้าหมู่แอลคิลเล็กจะมีฤทธิ์กัดกร่อนมาก โดยเฉพาะกับทองแดง เช่น เมทิลเมอร์แคปทัน (methyl mercaptan) และ เอทิลเมอร์แคปทัน (ethyl mercaptan) เป็นต้น สารทั้งสองชนิดนี้มีกลิ่นเหม็นมาก ส่วนประเภทที่ไม่มีฤทธิ์กัดกร่อน ได้แก่ สารประกอบเมอร์แคปทันอื่นๆ ที่มีน้ำหนักโมเลกุลสูง ซัลไฟด์ (sulfide) ไดซัลไฟด์ (disulfide) และไทโอฟีน (thiophene) ทำให้ตัวเร่งปฏิกิริยา (ดู catalyst) ที่ใช้ในกระบวนการผลิตเสื่อมคุณภาพ นอกจากนี้ เมื่อเผาไหม้แล้วก่อให้เกิดก๊าซกลุ่มซัลเฟอร์-ออกไซด์ (ซัลเฟอร์ไดออกไซด์และซัลเฟอร์ไตรออกไซด์) เป็นมลพิษทางอากาศที่รุนแรง กระบวนการขจัดสารประกอบกำมะถันที่มีฤทธิ์กัดกร่อนถือเป็นกระบวนการที่จำเป็นมาก มีหลายกระบวนการ เช่น กระบวนการเอมีน (amine process) กระบวนการเมอรอกซ์ (ดู merox process) เป็นต้น

ก้อนกำมะถัน

sweet crude, sweet crude oil น้ำมันดิบสะอาด
น้ำมันดิบที่ไม่มีฤทธิ์เป็นกรด มีปริมาณกำมะถันน้อยกว่า 0.5% อาจมีปริมาณไฮโดรเจนซัลไฟด์และคาร์บอนไดออกไซด์เพียงเล็กน้อยเท่านั้น (ดู sweet crude หมวดการตลาด ประกอบ)

sweet gas ก๊าซชนิดสะอาด
ก๊าซธรรมชาติ (ดู natural gas) ที่ไม่มีฤทธิ์เป็นกรด มีปริมาณก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ (ดู hydrogen sulfide) และคาร์บอนไดออกไซด์ต่ำ (ดู carbon dioxide)

sweetening การแยกก๊าซกรด, การลดความเป็นกรด
การแยกก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ (ดู hydrogen sulfide) และคาร์บอนไดออกไซด์ (ดู carbon dioxide) ออกจากก๊าซธรรมชาติ (ดู natural gas) การเปลี่ยนสารประกอบกำมะถันที่มีฤทธิ์กัดกร่อน เช่น เมอร์แคปทัน (ดู mercaptan) ในน้ำมันให้กลายเป็นสารประกอบกำมะถันที่ไม่มีฤทธิ์กัดกร่อน เช่น ไดซัลไฟด์ ในกระบวนการเมอรอกซ์ (ดู merox process) เป็นต้น

synthesis gas, syngas ก๊าซสังเคราะห์
ก๊าซผสมระหว่างก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (ดู carbon monoxide) และก๊าซไฮโดรเจนในสัดส่วนต่างๆ สามารถผลิตจากมีเทน หรือไฮโดรคาร์บอนอื่นๆ ในปิโตรเลียม (ดู petroleum) หรือจากเชื้อเพลิงแข็ง เช่น ชีวมวล (biomass) และถ่านหิน เป็นต้น เป็นสารตั้งต้น (ดู feedstock) ของปฏิกิริยาสังเคราะห์เมทานอล (methanol synthesis) และปฏิกิริยาสังเคราะห์ฟิชเชอร์–ทร็อปช์ (Fischer-Tropsch synthesis) เพื่อผลิตน้ำมันดิบสังเคราะห์ (ดู synthetic crude oil) และเชื้อเพลิงเหลวสังเคราะห์หลายชนิด

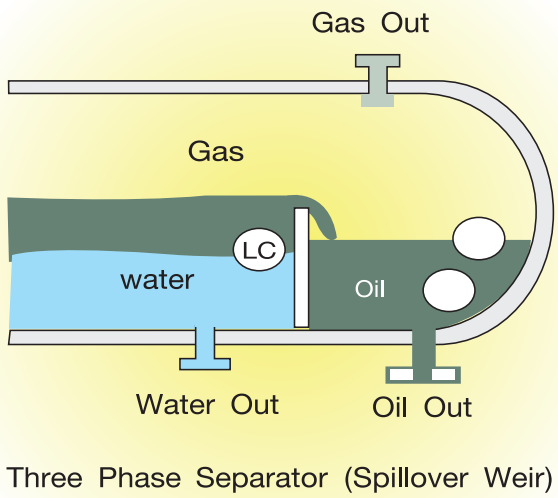
synthetic crude oil, syncrude น้ำมันดิบสังเคราะห์
น้ำมันดิบสังเคราะห์ที่ได้จากเชื้อเพลิงแข็งหลายชนิด เช่น หินน้ำมัน ทรายน้ำมัน หรือจากชีวมวล (biomass) โดยผ่านปฏิกิริยาการแกซิฟาย (gasification) และปฏิกิริยาสังเคราะห์ฟิชเชอร์–ทร็อปช์ (Fischer-Tropsch synthesis) ร่วมกัน หรือปฏิกิริยาการทำให้เป็นของเหลว (liquefaction) โดยตรง เช่นการทำให้พลาสติกเป็นของเหลว

synthetic rubber ยางสังเคราะห์
ยางชนิดต่างๆ ที่สังเคราะห์ได้จากปฏิกิริยาการเกิดพอลิเมอร์ (ดู polymerizaton) ในอุตสาหกรรมปิโตรเคมีฐานแอโรแมติกส์ (ดู aromatics) ขั้นปลายหรือปลายน้ำ เช่น ไอโซพรีน (isoprene) และยางสไตรีน-บิวทาไดอีน (styrene-butadiene rubber) เป็นต้น

tetraethyl lead (TEL) เททระเอทิลเลด (ทีอีแอล)
สารประกอบอินทรีย์ตะกั่วที่มีเลขออกเทนสูง (ดู octane number) ใช้เติมในน้ำมันเบนซิน (ดู gasoline) เพื่อเพิ่มเลขออกเทนของน้ำมัน ซึ่งมีความเป็นพิษ ในปัจจุบันยกเลิกใช้สารชนิดนี้แล้ว เนื่องจากปลดปล่อยอนุภาคตะกั่วออกไซด์สู่บรรยากาศ

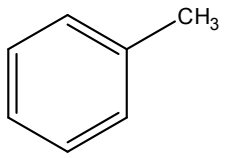
thermal cracking การแตกตัวด้วยความร้อน
การแตกตัวไฮโดรคาร์บอน (ดู hydrocarbons) โมเลกุลใหญ่เป็นโมเลกุลที่เล็กกว่า โดยใช้ความร้อนแต่ไม่ใช้ตัวเร่งปฏิกิริยา (ดู catalyst) เพื่อเพิ่มปริมาณน้ำมันเบนซิน (ดู gasoline) เช่น กระบวนการแตกตัวของก๊าซออยล์ (gas oil) หรือน้ำมันเตา (ดู fuel oil)

three-phase separator หน่วยแยกชนิด 3 วัฏภาค
เครื่องแยกสารแบบ 3 สถานะ เช่น การแยกก๊าซ น้ำ และน้ำมัน ออกจากกัน เป็นกระบวนการแยกขั้นต้น มักใช้ที่แท่นผลิตที่รับปิโตรเลียมจากหลุมผลิต ก่อนนำก๊าซและน้ำมันที่ได้ไปเข้ากระบวนการแยกต่อไป



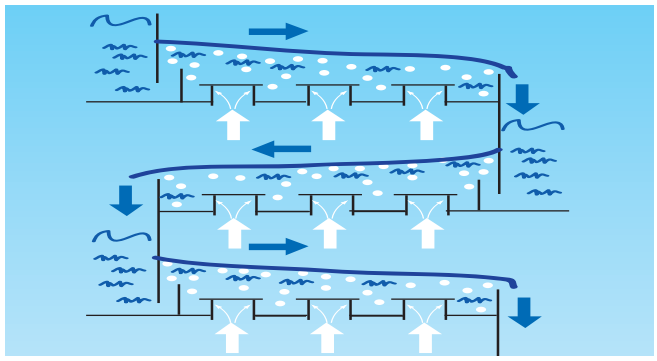
หน่วยแยกชนิด 3 วัฏภาค

toluene ทอลิวอีน
สารประกอบแอโรแมติกส์ (ดู aromatics) หรือรู้จักกันในชื่อเมทิลเบนซีน (methylbenzene) หรือ ฟีนิลมีเทน (phenylmethane) สูตรโมเลกุล $C_6H_5CH_3$ เป็นของเหลวที่ไม่ละลายน้ำ กลิ่นคล้ายสีทาบ้าน ผลิตจากการกลั่นน้ำมันดิบ (ดู crude oil) หรือกระบวนการแตกตัวของแนฟทา (naphtha) เป็นสารตั้งต้น (ดู feedstock) และเป็นตัวทำละลาย (ดู solvent) ที่นิยมใช้ในอุตสาหกรรม เป็นสารระเหยที่สูดดมแล้วเสพติดได้เช่นเดียวกับตัวทำละลายอื่น



ทอลิวอีน

tray ถาด
ถาดที่ใช้ติดตั้งเป็นชั้น ๆ ภายในหอกลั่นลำดับส่วน (ดู fractionating column) อาจมีจำนวน 3-4 ชั้นจนถึงหลายสิบชั้นขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการกลั่นแยก ออกแบบให้มีช่องหรือรูจำนวนมากเพื่อให้ไอผ่านขึ้นไปสัมผัสกับของเหลวในถาด มีขอบเพื่อให้ส่วนที่เดือดและควบแน่นเป็นของเหลวขังอยู่ในถาดและมีช่องไหลล้นสู่ถาดด้านล่าง มีหลายแบบ เช่นแบบตะแกรง (ดู sieve tray) แบบวาล์ว (valve tray) แบบมีฝาครอบ (ดู bubble cap tray) และแบบขั้นบันได (ดู cascade tray)



ถาดที่ใช้ในหอกลั่น

treating การปรับปรุงคุณภาพ, การบำบัด
การเพิ่มคุณภาพวัตถุดิบหรือผลผลิต หรือ การกำจัดสารเคมีบางชนิดที่เจือปนอยู่ในวัตถุดิบหรือผลผลิต เช่น การเพิ่มเลขออกเทน (ดู octane number) ของผลิตภัณฑ์น้ำมันเบนซิน (ดู gasoline) การกำจัดโลหะหนักหรือกำมะถันออกจากน้ำมัน

treating process กระบวนการปรับปรุงคุณภาพ, กระบวนการบำบัด
กระบวนการปรับปรุงสมบัติของผลิตภัณฑ์ เช่น การบำบัดด้วยไฮโดรเจน (ดู hydrotreating) ซึ่งใช้ไฮโดรเจนช่วยจับสารประกอบไนโตรเจน (ดู nitrogen compound in crude oil) หรือสารประกอบกำมะถัน (ดู sulfur compound) ที่ปนเปื้อนออกจากน้ำมัน เพื่อทำให้ผลิตภัณฑ์บริสุทธิ์ขึ้น รวมถึงกระบวนการปรับแต่งผลิตภัณฑ์น้ำมัน เช่น การเติมสารเติมแต่งเพื่อให้ผลิตภัณฑ์น้ำมันมีสมบัติเป็นไปตามข้อกำหนดตามมาตรฐาน

ultimate analysis การวิเคราะห์แบบแยกธาตุ
การวิเคราะห์ส่วนประกอบของเชื้อเพลิงโดยแยกออกเป็นชนิดของธาตุสำคัญในเชื้อเพลิง ได้แก่ คาร์บอน ไฮโดรเจน ไนโตรเจน กำมะถัน ออกซิเจน เป็นต้น รายงานเป็นปริมาณร้อยละของธาตุต่างๆ อาจใช้ในการคำนวณค่าความร้อนของเชื้อเพลิงโดยใช้สูตรคำนวณของดูลอง (Dulong's formula) ซึ่งเป็นสูตรที่ใช้แยกคำนวณเฉพาะเชื้อเพลิงแข็ง เชื้อเพลิงเหลว หรือก๊าซ

ultrafiltration การกรองแบบแอลตราฟิลเทรชัน, การกรองละเอียดยิ่งยวด
การกรองที่ใช้เยื่อแผ่นกรองแบบละเอียดที่มีรูพรุนขนาดเล็กมาก (microporous) สำหรับแยกคอลลอยด์ (colloid) ออกจากน้ำ และสารโมเลกุลเล็กอื่นๆ เยื่อแผ่นแบบละเอียดมีขนาดรูพรุนประมาณ 2-20 นาโนเมตร (20-2,000 อังสตรอม) ความดันที่ใช้ในระบบต่ำกว่าระบบออสโมซิสผันกลับ (reverse osmosis) คือประมาณ 100-800 กิโลปาสกาล (1-8 psi) เหมาะสำหรับการแยกหรือเพิ่มความเข้มข้นของโปรตีน การบำบัดน้ำทิ้ง การทำให้น้ำใส เป็นต้น

Universal Oil Products (UOP) บริษัท ยูนิเวอร์ซัลออยล์พรอดักส์ (ยูโอพี)
บริษัทในประเทศสหรัฐอเมริกา ก่อตั้งเมื่อปี พ.ศ. 2457 ในชื่อเนชันนัลไฮโดรคาร์บอน (National Hydrocarbon Company) โดยนักประดิษฐ์ชาวแคลิฟอร์เนียชื่อ เจสซี เอ. ดับบส์ (Jesse A. Dubbs) ร่วมกับนักอุตสาหกรรมชาวชิคาโกชื่อ เจ. อ็อกเดน อาร์เมอร์ (J. Ogden Armour) ในปีต่อมา บริษัทได้เปลี่ยนชื่อเป็นบริษัท ยูนิเวอร์ซัลออยล์พรอดักส์ หรือยูโอพี เป็นสถาบันวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการกลั่นปิโตรเลียม ก๊าซ การผลิตปิโตรเคมี และการทดสอบผลิตภัณฑ์ ทีมวิศวกรของบริษัทได้คิดค้นงานวิจัยและเป็นเจ้าของสิทธิบัตรกระบวนการต่างๆ มากมาย นอกจากนี้ ยังเป็นที่ปรึกษาในการเพิ่มประสิทธิภาพและผลกำไร รวมถึงให้คำปรึกษาในการออกแบบอุปกรณ์ต่างๆ ในอุตสาหกรรมปิโตรเลียมอีกด้วย

universal viscosity ค่าความหนืดมาตรฐาน
ค่าความหนืดจลนศาสตร์ในหน่วยเอสยูเอส (SUS) หาได้จากระยะเวลา (วินาที) ที่ของไหลปริมาณ 60 มิลลิลิตรไหลผ่านหลอดคะพิลเลอรี (capillary) ในเครื่องมือสำหรับวัดความหนืดเซย์บอลต์ (Saybolt universal viscometer) ในสภาวะและอุณหภูมิที่กำหนด โดยสามารถเปลี่ยนค่าความหนืดจลนศาสตร์ในหน่วยเอสยูเอสเป็นหน่วยเซนติสโตกได้โดยใช้ตารางอ้างอิงในมาตรฐาน ASTM D 2161

upstream petroleum industry อุตสาหกรรมปิโตรเลียมต้นน้ำ, อุตสาหกรรมปิโตรเลียมขั้นต้น
อุตสาหกรรมปิโตรเลียมขั้นต้น (ดู petroleum) เกี่ยวข้องกับการสำรวจและผลิตเป็นหลัก เริ่มจากการสำรวจแหล่งกักเก็บน้ำมันดิบ (ดู crude oil) หรือก๊าซธรรมชาติ (ดู natural gas) ที่อยู่ภายในชั้นหินใต้เปลือกโลก การขุดเจาะทดสอบปริมาณสำรอง การขุดเจาะเพื่อผลิตน้ำมันดิบหรือก๊าซธรรมชาติขึ้นมายังบนพื้นผิว จนถึงขั้นตอนการขนส่งน้ำมันดิบที่ได้ไปยังโรงกลั่นน้ำมันดิบ และการขนส่งก๊าซธรรมชาติไปยังโรงแยกก๊าซธรรมชาติ (ดู downstream petroleum industry ประกอบ)

vacuum distillation การกลั่นสุญญากาศ
การกลั่นที่ความดันต่ำกว่าความดันบรรยากาศ ประมาณ 25-40 มิลลิเมตรปรอท เพื่อป้องกันการสลายตัวของสารที่อุณหภูมิสูง และ/หรือทำให้ส่วนที่ไม่สามารถกลั่นได้ที่ความดันปกติแล้วกลั่นแยกออกมาได้เพิ่มเติม ใช้ในการกลั่นแยกน้ำมันส่วนหนักหรือกากก้นหอกลั่น (ดู residue) จากหอกลั่นลำดับส่วน (ดู fractionating column) ที่ความดันบรรยากาศในโรงกลั่นน้ำมัน เป็นหน่วยปฏิบัติการสำคัญในโรงกลั่นน้ำมันหล่อลื่น ใช้ผลิตน้ำมันหล่อลื่นพื้นฐาน (ดู base oil) หลายชนิด ได้ผลิตภัณฑ์ข้างเคียงคือ ไข (ดู wax) และยางมะตอย (ดู asphalt) คุณภาพสูง ซึ่งขึ้นอยู่กับประเภทของน้ำมันดิบตั้งต้น

vacuum distillation unit หน่วยกลั่นสุญญากาศ
หอกลั่นลำดับส่วนที่ความดันสุญญากาศ หน่วยกลั่นน้ำมันที่รับน้ำมันหนักหรือกากก้นหอกลั่น (ดู residue) จากหอกลั่นน้ำมันดิบ (ดู crude oil) มากลั่นต่อที่สภาวะความดันต่ำกว่าบรรยากาศใกล้กับความดันสุญญากาศ เช่น 25-40 มิลลิเมตรปรอท เป็นคอลัมน์ขนาดใหญ่และเตี้ย เนื่องจากอัตราส่วนของปริมาตรไอต่อของเหลวสูงมากกว่าหอกลั่นที่ความดันบรรยากาศ ได้ผลิตภัณฑ์หลักเป็นน้ำมันหล่อลื่นพื้นฐาน (ดู base oil)

vacuum gas oil, vacuum distillate ก๊าซออยล์สุญญากาศ, ดิสทิลเลตสุญญากาศ
ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการกลั่นน้ำมันหนักที่มีโมเลกุลสูงเช่น กากก้นหอกลั่น (ดู residue) โดยใช้กระบวนการกลั่นสุญญากาศ (ดู vacuum distillation) ได้แก่ น้ำมันดีเซล (ดู diesel fuel) แนฟทา (naphtha) เป็นต้น

vacuum pump ปั๊มสุญญากาศ
อุปกรณ์ที่ใช้สำหรับดึงอากาศออกจากระบบปิด ทำให้เกิดภาวะสุญญากาศภายในระบบปิดนั้น

vacuum residue กากก้นหอกลั่นสุญญากาศ
กากน้ำมันหนักที่ออกจากด้านล่างสุดของหอกลั่นสุญญากาศ

viscosity ความหนืด
ความสามารถในการต้านทานการไหลของของเหลว ของไหลที่มีแรงต้านมากจะมีความหนืดมาก ของไหลที่มีแรงต้านน้อยจะมีความหนืดน้อย เป็นสมบัติทางกายภาพของของไหล ทั้งก๊าซและของเหลว การวัดความหนืดทำโดยวัดแรงต้านทานการไหลภายในของของไหลเมื่อมีแรงมากระทำ (F-force) ในทิศทางขนานกับพื้นผิว เรียกแรงต้านที่เกิดขึ้นนี้ว่า แรงเฉือน (shear force) หน่วยของความหนืดคือเซนติพอยส์ (ดู centipoise) หรือเซนติสโตก (ดู centistoke)

viscosity index (VI) ดัชนีความหนืด (วีไอ)
ค่าที่แสดงการเปลี่ยนแปลงความหนืดจลนศาสตร์ (kinematic viscosity) ของน้ำมันหล่อลื่นเมื่ออุณหภูมิเปลี่ยนแปลง ถ้าดัชนีความหนืดสูงแสดงว่าความหนืดจลนศาสตร์เปลี่ยนแปลงน้อยเมื่ออุณหภูมิเปลี่ยนแปลง หรือในทางกลับกัน ถ้าดัชนีความหนืดต่ำแสดงว่าความหนืดจลนศาสตร์เปลี่ยนแปลงมากเมื่ออุณหภูมิเปลี่ยนแปลง เป็นค่าที่มีความสำคัญที่บ่งชี้ถึงประสิทธิภาพการหล่อลื่น โดยเฉพาะการใช้งานน้ำมันหล่อลื่นในบริเวณที่ภูมิอากาศเปลี่ยนแปลงมาก สารประกอบไฮโดรคาร์บอน (ดู hydrocarbons) ประเภทพาราฟิน (ดู paraffins) มีดัชนีความหนืดสูงกว่าประเภทแอโรแมติกส์ (ดู aromatics) ในผลิตภัณฑ์น้ำมันหล่อลื่นสำเร็จรูปมีสารเพิ่มดัชนีความหนืด (viscosity index improver) เป็นสารพอลิเมอร์ (ดู polymer) เช่น พอลิไอโซบิวทีลีนเมทาครีเลต (polyisobutylene methacrylate) ซึ่งสายโซ่จะจับตัวกันเป็นก้อนที่ปลายโซ่ของโมเลกุลไฮโดรคาร์บอนของน้ำมันหล่อลื่นที่อุณหภูมิต่ำ ที่อุณหภูมิสูงขึ้นสายโซ่จะคลายออกทำให้ความหนืดของน้ำมันเปลี่ยนแปลงไม่มาก สมาคมวิศวกรรมยานยนต์ประเทศ

สหรัฐอเมริกา (Society of Automotive Engineer, SAE) กำหนดดัชนีความหนืดของน้ำมันหล่อลื่นสำหรับยานพาหนะ เป็นค่า SAE และช่วงของค่าดังกล่าว

Watson characterization factor (K_w) แฟคเตอร์การกำหนดลักษณะวัตสัน

แฟคเตอร์ที่แสดงถึงสัดส่วนระหว่างสารพาราฟิน (ดู paraffins) กับสารแอโรแมติกส์ (ดู aromatics) ที่เป็นองค์ประกอบของน้ำมันดิบ (ดู crude oil) น้ำมันดิบที่มีปริมาณสารแอโรแมติกส์สูงมีค่า K_w น้อยกว่า 10 แต่ถ้ามีปริมาณสารพาราฟินสูงมีค่าประมาณ 15 น้ำมันดิบส่วนใหญ่มักมีช่วงของค่า K_w ที่แคบ โดยมีค่า 10.5 เมื่อมีสารแนฟทีนมาก และ 12.9 เมื่อมีสารพาราฟินมาก

wax, paraffin wax, petroleum wax ไข, ไขพาราฟิน

ของแข็งที่ตกผลึกออกมาเมื่อน้ำมันหล่อลื่น (ดู lubricant) หรือน้ำมันส่วนที่หนักกว่าเย็นตัวลงหรือถูกทำให้เย็น ในอุตสาหกรรมปิโตรเลียม (ดู petroleum) ไขได้จากกากก้นหอกลั่น (ดู residue) ที่ได้จากกระบวนการกลั่นน้ำมันดิบฐานพาราฟิน พบได้ทั้งในสถานะที่เป็นของเหลว กึ่งเหลวกึ่งแข็ง หรือของแข็ง ไขหรือกากไขที่ได้จากน้ำมันหล่อลื่นหรือน้ำมันส่วนที่หนักกว่าที่เย็นตัวลงเรียกว่าสแล็กแว็กซ์ (slack wax) ซึ่งยังมีปริมาณน้ำมันสูง ต้องนำมาผ่านกระบวนการสกัดน้ำมันออกได้ไขพาราฟินที่มีปริมาณน้ำมันเป็นไปตามข้อกำหนดมาตรฐาน ใช้ในผลิตภัณฑ์หลายประเภท เช่น เทียนไข กระดาษไขบางชนิด ยาหม่อง เครื่องสำอางบำรุงผิว เป็นต้น

ไขพาราฟิน

West Texas Intermediate (WTI) น้ำมันดิบเวสต์เท็กซัส (ดับเบิลยูทีไอ)

น้ำมันดิบ (ดู crude oil) ที่มีความหนาแน่นและปริมาณกำมะถันต่ำ ใช้ราคาของน้ำมันดิบเวสต์เท็กซัสเป็นเกณฑ์มาตรฐานเปรียบเทียบ (ดู benchmark ในหมวดการตลาด) ในการพิจารณาราคาน้ำมันดิบและราคาของผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการกลั่นน้ำมันในประเทศสหรัฐอเมริกาและประเทศอื่นๆ

wet gas ก๊าซชนิดเปียก

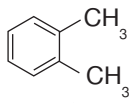
ก๊าซธรรมชาติ (ดู natural gas) ที่มีปริมาณไฮโดรคาร์บอน (ดู hydrocarbons) ควบแน่นเป็นของเหลวที่บรรยากาศปกติมากกว่า 0.3 แกลลอนต่อล้านลูกบาศก์ฟุตของก๊าซ ได้จากแหล่งก๊าซธรรมชาติบางแหล่ง ตัวอย่างเช่น แหล่งก๊าซธรรมชาติในอ่าวไทย มีก๊าซมีเทน (ดู methane) ประมาณร้อยละ 60-70 อีเทน (ดู ethane) ร้อยละ 10 โพรเพน (ดู propane) ร้อยละ 5 บิวเทน (ดู butane) และที่หนักกว่า ประมาณร้อยละ 3 ต้องผ่านก๊าซธรรมชาติชนิดเปียกจากหลุมผลิตเข้าเครื่องแยกสถานะ เพื่อแยกน้ำก่อน แล้วจึงผ่านกระบวนการแยกคอนเดนเสท (ดู condensate) ก่อนนำไปลดความชื้น ขั้นตอนการแยกน้ำ คอนเดนเสท และความชื้น ทำเพื่อป้องกันปัญหาการควบแน่นในท่อขนส่งเพื่อส่งไปยังโรงแยกก๊าซธรรมชาติ สามารถนำคอนเดนเสทที่แยกได้ไปจำหน่ายหรือเพิ่มคุณค่าโดยการกลั่นแยกส่วนกลั่นเบาเพื่อผสมเป็นน้ำมันเบนซิน (ดู gasoline) และจากโรงแยกก๊าซธรรมชาติยังได้ไฮโดรคาร์บอน อีเทน โพรเพน และบิวเทนที่เป็นสารป้อนอุตสาหกรรมปิโตรเคมี (ดู petroleum) จึงสามารถเพิ่มคุณค่าแหล่งก๊าซธรรมชาติชนิดเปียกได้มากกว่าชนิดแห้ง

working pressure ความดันใช้งาน

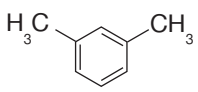
ความดันที่ใช้จริงภายในกระบวนการ ต้องไม่เกินค่าความดันใช้งาน มิฉะนั้นอาจจะเกิดอันตรายได้

xylene ไซลีน

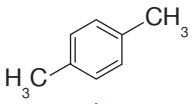
สารประกอบไฮโดรคาร์บอนกลุ่มแอโรแมติกส์ (ดู aromatics) สูตรโมเลกุล C_8H_{10} เป็นของเหลวไม่มีสี มีกลิ่นฉุน ไวไฟ ได้จากการกระบวนการรีฟอร์ม (ดู reforming process) หรือจากกระบวนการเติมหมู่แอลคิล (alkylation) ลงในวงแหวนเบนซีน (ดู benzene) ไซลีนมี 3 ไอโซเมอร์ คือ ออร์โท-ไซลีน (ดู ortho-Xylene) เมทา-ไซลีน (ดู meta-Xylene) และพารา-ไซลีน (ดู para-Xylene) ใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมต่างๆ เช่น อุตสาหกรรมพลาสติก อุตสาหกรรมเส้นใยสังเคราะห์ ใช้เป็นตัวทำละลาย (ดู solvent) รวมถึงสารเติมแต่งเพื่อเพิ่มเลขออกเทน (ดู octane number) ให้กับน้ำมันเบนซิน



ออร์โท-ไซลีน



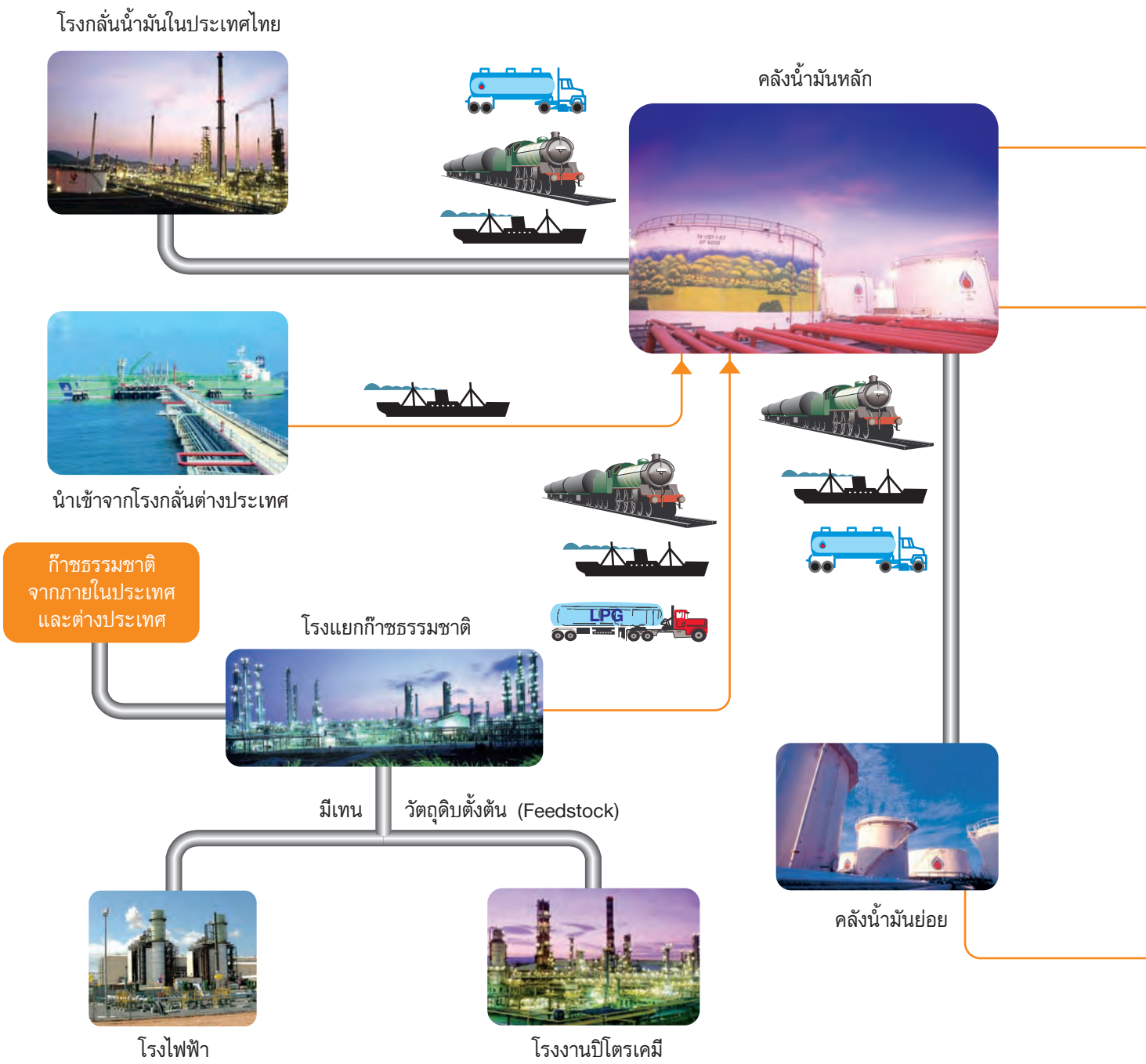
เมทา-ไซลีน



พารา-ไซลีน

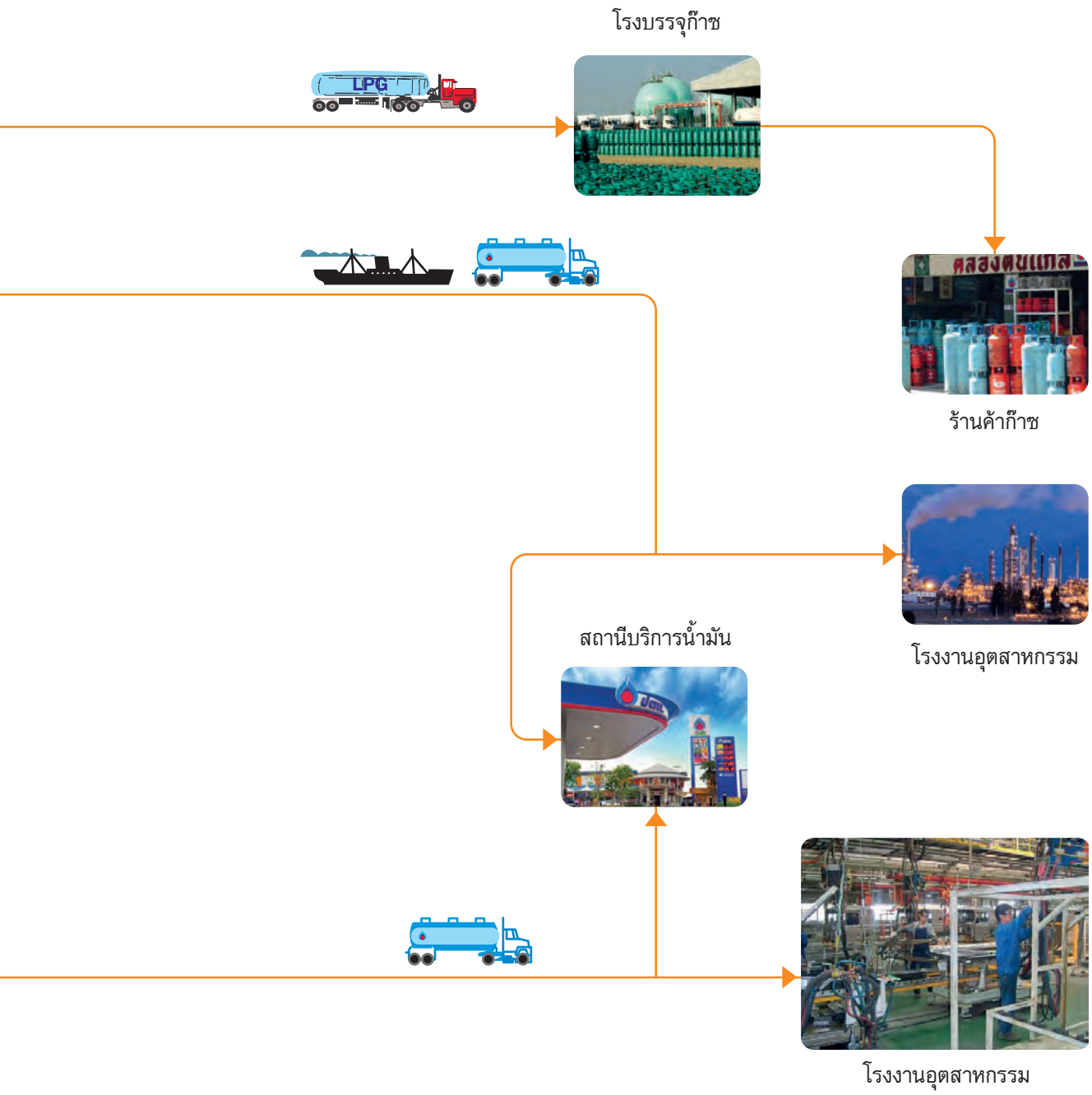
03

ลอจิสติกส์ขั้นต้น



ระบบลอจิสติกส์ปิโตรเลียม

ลอจิสติกส์ขั้นที่สอง



ลอจิสติกส์น้ำมันเชื้อเพลิง

พ.ศ. 2435

เรือบรรทุกน้ำมันเอส เอส มิวเร็กซ์ (S.S. Murex) ของบริษัทรอยัลดัทช์ปิโตรเลียม ขนน้ำมันก๊าดบรรจุปี๊บเข้ามาเทียบท่าที่กรุงเทพฯ นับเป็นการขนส่งน้ำมันเข้ามาในประเทศไทยเป็นครั้งแรก

พ.ศ. 2496

เริ่มการขนส่งน้ำมันภายในประเทศโดยทางรถไฟ

พ.ศ. 2537

- บริษัท ขนส่งน้ำมันทางท่อ จำกัด (FPT) เปิดใช้งานท่อขนส่งน้ำมันจากกลุ่มคลังน้ำมันในเขตพระโขนงและคลองเตย กรุงเทพฯ ไปยังคลังน้ำมันของบริษัท บริการเชื้อเพลิงการบินกรุงเทพ จำกัด (มหาชน) (BAFS) ที่ดอนเมือง
- บริษัท FPT เปิดใช้คลังปลายท่อที่บางประอิน สามารถจ่ายน้ำมันดีเซลและน้ำมันเบนซินได้
- บริษัท ท่อส่งปิโตรเลียม จำกัด (Thai Petroleum Pipeline หรือ Thappline) เปิดใช้งานท่อขนส่งน้ำมันสายศรีราชา-ลำลูกกา-สระบุรี
- บริษัท Thappline เปิดใช้งานคลังปลายท่อที่ อ. ลำลูกกา จ. ปทุมธานี และ ที่ อ. เสาไห้ จ. สระบุรี
- เริ่มมีการใช้รถกึ่งพ่วง (semi-trailer) ในการขนส่งน้ำมัน ทำให้เพิ่มปริมาณน้ำมันในการขนส่งจากรถ 10 ล้อ ซึ่งมีความจุ 15,000 ลิตร เป็นกว่า 30,000 ลิตรต่อเที่ยว

พ.ศ. 2541

เริ่มมีการใช้คลังน้ำมันร่วม โดยอาจเป็นการบริหารในรูปแบบกิจการร่วมทุน (Joint Venture) หรือในรูปแบบการเก็บค่าธรรมเนียมการใช้คลังน้ำมัน (Throughput Charge)

พ.ศ. 2544

เริ่มมีการใช้รถขนส่งน้ำมันชนิด 22 ล้อทำให้สามารถขนส่งน้ำมันได้มากกว่า 40,000 ลิตรต่อเที่ยว

พ.ศ. 2548

บริษัท Thappline เปิดใช้งานท่อขนส่งน้ำมันสายศรีราชา-มาบตาพุด

พ.ศ. 2549

- รัฐบาลประกาศเพิ่มน้ำหนักบรรทุกของรถขนส่ง โดยรถบรรทุก 10 ล้อ สามารถบรรทุกได้ 25 ตัน รถ 18 ล้อ บรรทุกได้ 45 ตัน และรถ 22 ล้อ บรรทุกได้ 50.5 ตัน
- บริษัท Thappline เปิดใช้งานท่อขนส่งน้ำมันสายลำลูกกา-สุวรรณภูมิ
- บริษัท FPT เปิดใช้งานท่อขนส่งน้ำมันสาย JP-one จากมักกะสัน-สุวรรณภูมิ

ลอจิสติกส์ก๊าซธรรมชาติ

ระบบท่อขนส่งก๊าซธรรมชาติในทะเล

พ.ศ. 2524
- เริ่มใช้ท่อขนส่งก๊าซธรรมชาติสายเอราวัณ–โรงแยกก๊าซธรรมชาติระยอง (ท่อเส้นที่ 1) ความยาว 415 กิโลเมตร

พ.ศ. 2527
- เริ่มใช้ท่อขนส่งก๊าซธรรมชาติสายแหล่งปลาทอง (ท่อเส้นที่ 1) ความยาว 42 กิโลเมตร

พ.ศ. 2539
- เริ่มใช้ท่อขนส่งก๊าซธรรมชาติสายแหล่งบงกช–เอราวัณ (ท่อสายประธาน) ความยาว 171 กิโลเมตร
- เริ่มใช้ท่อขนส่งก๊าซธรรมชาติสายเอราวัณ–โรงไฟฟ้าขนอม ความยาว 161 กิโลเมตร
- เริ่มใช้ท่อขนส่งก๊าซธรรมชาติสายเอราวัณ–โรงแยกก๊าซธรรมชาติระยอง (ท่อเส้นที่ 2) ความยาว 418 กิโลเมตร

พ.ศ. 2540
- เริ่มใช้ท่อขนส่งก๊าซธรรมชาติสายแหล่งทานตะวัน (ท่อเส้นที่ 2) ความยาว 54 กิโลเมตร

พ.ศ. 2542
- เริ่มใช้ท่อขนส่งก๊าซธรรมชาติสายแหล่งเบญจมาศ (ท่อเส้นที่ 2) ความยาว 55 กิโลเมตร

พ.ศ. 2544
- เริ่มใช้ท่อขนส่งก๊าซธรรมชาติแหล่งไพลิน–เอราวัณ ความยาว 63 กิโลเมตร

ระบบท่อขนส่งก๊าซธรรมชาติบนบก

พ.ศ. 2524
- เริ่มใช้ท่อขนส่งก๊าซธรรมชาติสายโรงแยกก๊าซธรรมชาติระยอง–บางปะกง (ท่อเส้นที่ 1) ความยาว 104 กิโลเมตร
- เริ่มใช้ท่อขนส่งก๊าซธรรมชาติสายบางปะกง–โรงไฟฟ้าพระนครใต้ ความยาว 57 กิโลเมตร

พ.ศ. 2526
- เริ่มใช้ท่อขนส่งก๊าซธรรมชาติสายบางพลี–สระบุรี ความยาว 99 กิโลเมตร

พ.ศ. 2533
- เริ่มใช้ท่อขนส่งก๊าซธรรมชาติสายแหล่งน้ำพอง–โรงไฟฟ้าน้ำพอง ความยาว 35 กิโลเมตร

พ.ศ. 2539
- เริ่มใช้ท่อขนส่งก๊าซธรรมชาติสายโรงแยกก๊าซธรรมชาติระยอง–บางปะกง (ท่อเส้นที่ 2) ความยาว 105 กิโลเมตร
- เริ่มใช้ท่อขนส่งก๊าซธรรมชาติสายบางปะกง–โรงไฟฟ้าวังน้อย ความยาว 100 กิโลเมตร

พ.ศ. 2541
- เริ่มใช้ท่อขนส่งก๊าซธรรมชาติจากชายแดนไทยและสหภาพพม่า–โรงไฟฟ้าราชบุรี ความยาว 238 กิโลเมตร

พ.ศ. 2543
- เริ่มใช้ท่อขนส่งก๊าซธรรมชาติสายราชบุรี–วังน้อย ความยาว 154 กิโลเมตร

พ.ศ. 2549
- เริ่มใช้ท่อขนส่งก๊าซธรรมชาติสายโรงแยกก๊าซธรรมชาติระยอง–บางปะกง ความยาว 110 กิโลเมตร

03 ระบบลอจิสติกส์ปิโตรเลียม

10-wheel truck รถขนส่งน้ำมันสิบล้อ
ดู oil tanker

absorbent วัสดุซับน้ำมัน
วัสดุประเภทพลาสติกหรือใยธรรมชาติที่ทำให้มีลักษณะเป็นแผ่น ม้วน หรือถุงท่อนกลมยาว (sock) เพื่อซับน้ำมัน พื้นผิววัสดุสามารถดูดซึมน้ำมันได้ดี เหมาะสำหรับใช้ซับคราบน้ำมันที่เป็นฟิล์มบาง หรือน้ำมันที่รั่วหกไม่มาก เป็นอุปกรณ์สำคัญอย่างหนึ่งที่ต้องมีติดรถขนส่งน้ำมัน หรือเป็นอุปกรณ์ขั้นต้นที่จะใช้ซับน้ำมันรั่วหกในโรงงานหรือในคลังน้ำมัน

แผ่นซับคราบน้ำมัน

additive สารเติมแต่ง, สารเคมีเพิ่มคุณภาพน้ำมัน
สารเคมีที่ใช้ผสมในน้ำมันเพื่อปรับปรุงคุณสมบัติ โดยทั่วไปมี 2 กลุ่มใหญ่ คือ 1. สารทำความสะอาด หรือสารซักฟอก (cleaning package หรือ detergent package) สารกลุ่มนี้ใช้ช่วยทำความสะอาดชิ้นส่วนเครื่องยนต์ เช่น ท่อไอดี ลิ้นไอดี ลิ้นไอเสีย และชิ้นส่วนในห้องเผาไหม้อื่นๆ โดยช่วยขจัดคราบเขม่าตกค้างออกไป 2. สารเพิ่มสมรรถนะ (performance package) สารกลุ่มนี้ช่วยทำให้เครื่องยนต์ทำงานดีขึ้น โดยเพิ่มประสิทธิภาพในการเผาไหม้ เพิ่มอัตราเร่งของเครื่องยนต์ ทำให้เครื่องยนต์เดินเรียบ และตอบสนองดีขึ้น สารเติมแต่งสามารถใช้ได้พร้อมกันทั้ง 2 กลุ่ม หรือเลือกใช้กลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง และสามารถเติมได้ทั้งน้ำมันใส เช่น แก๊สโซฮอล เบนซิน ดีเซล น้ำมันเตา และน้ำมันหล่อลื่น โดยทั่วๆ ไปน้ำมันพื้นฐานที่มาจากโรงกลั่นน้ำมัน จะเป็นไปตามข้อกำหนดของทางราชการและมีคุณสมบัติคล้ายคลึงกัน บริษัทน้ำมันจะเติมสารเพิ่มคุณภาพของแต่ละบริษัทลงไปเพื่อสร้างจุดขายด้านการตลาด ทั้งนี้คุณสมบัติและปริมาณของสารเพิ่มคุณภาพที่บริษัทน้ำมันแต่ละแห่งใช้ก็จะแตกต่างกันไป

additive injection การผสมสารเติมแต่ง, การผสมสารเพิ่มคุณภาพน้ำมัน
การฉีดสารเคมีเพิ่มคุณภาพเข้าไปผสมกับน้ำมันพื้นฐาน ขณะกำลังจ่ายน้ำมันลงในถังขนส่งของรถบรรทุกน้ำมันที่คลังน้ำมัน การเติมสารเติมแต่งนี้เป็นขั้นตอนที่ต้องควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ให้มีปริมาณถูกต้องตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ม้วนซับคราบน้ำมัน

air separator อุปกรณ์แยกอากาศออกจากน้ำมัน

อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่แยกอากาศออกจากน้ำมันก่อนที่น้ำมันจะไหลเข้าสู่มาตรวัดปริมาตรน้ำมัน เพราะหากมีอากาศเข้าไปในมาตรวัดปริมาตรน้ำมัน อากาศจะไปแทนที่น้ำมันทำให้การวัดปริมาตรน้ำมันผิดพลาดได้

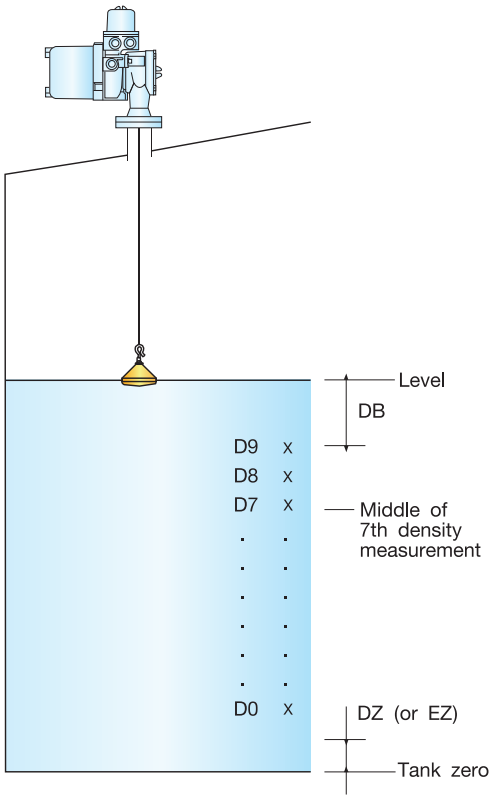
อุปกรณ์แยกอากาศออกจากน้ำมัน

ambient temperature อุณหภูมิโดยรอบ

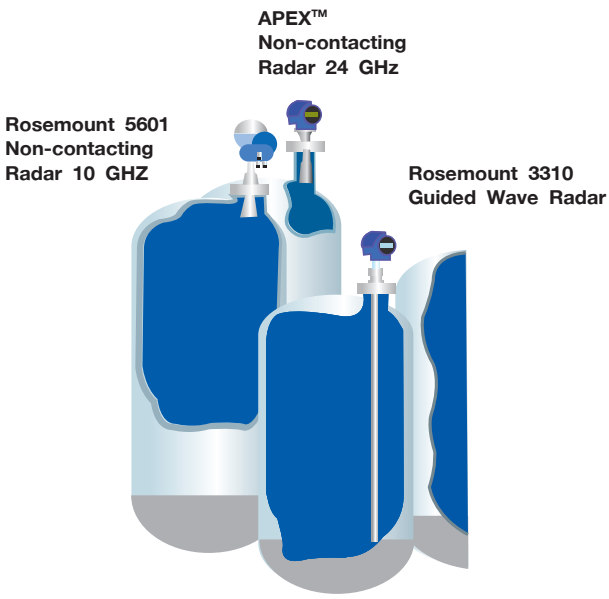
อุณหภูมิบริเวณสถานที่ปฏิบัติงาน ที่มีอุปกรณ์หรือเครื่องมือต่างๆ กำลังทำงานอยู่

automatic tank dipping, auto tankage เครื่องมือวัดระดับและอุณหภูมิของน้ำมันอัตโนมัติ

ระบบอัตโนมัติสำหรับวัดระดับน้ำมันและอุณหภูมิของน้ำมัน ซึ่งติดตั้งไว้ในถังเก็บน้ำมัน โดยมีการเชื่อมสัญญาณจากเครื่องมือวัดไปยังระบบคอมพิวเตอร์ในสำนักงาน โดยที่ตั้งโปรแกรมให้คำนวณปริมาณน้ำมันที่เก็บอยู่ในถัง ให้สามารถแสดงปริมาณน้ำมันและอุณหภูมิขณะนั้นๆ ได้ และยังกำหนดให้เตือนเมื่อระดับน้ำมันมีความผิดปกติได้อีกด้วย เช่น เมื่อระดับน้ำมันสูงหรือต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด เป็นต้น



เครื่องมือวัดระดับและอุณหภูมิของน้ำมันอัตโนมัติ แบบใช้ลูกลอยวัดระดับน้ำมัน



เครื่องมือวัดระดับและอุณหภูมิของน้ำมันอัตโนมัติแบบใช้เรดาร์วัดระดับน้ำมัน

ballast water น้ำถ่วงเรือ, น้ำอับเฉาเรือ
น้ำที่สูบเข้าไปถ่วงตัวเรือให้ตัวเรือจมลงในระดับที่เหมาะสม ภายหลังการสูบถ่ายน้ำมันออกจากเรือขนส่งน้ำมันเข้าสู่ถังเก็บในคลังน้ำมัน เพื่อปรับความเสถียรและการทรงตัวของตัวเรือ น้ำถ่วงเรือเป็นน้ำที่มีการปนเปื้อน จึงห้ามสูบทิ้งลงในทะเลหรือแม่น้ำ จะสูบออกจากเรือได้เฉพาะที่ท่าเรือที่มีระบบบำบัดน้ำถ่วงเรือเท่านั้น

barge เรือขนส่งน้ำมัน
เรือสำหรับขนส่งน้ำมัน ภายในลำเรือแบ่งเป็นช่องๆ เช่นเดียวกับรถขนส่งน้ำมัน เพื่อแบ่งบรรจุน้ำมันเป็นส่วนๆ มีท่อเชื่อมไปที่ปั๊มเพื่อสูบถ่ายน้ำมันออกจากเรือไปสู่ถังเก็บ เรือขนส่งน้ำมันเป็นพาหนะที่ต้องมีความปลอดภัยสูง เนื่องจากบรรทุกสินค้าไวไฟ เรือและอุปกรณ์บนเรือจะต้องเป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด นอกจากนั้น ผู้ปฏิบัติงานบนเรือยังต้องได้รับการฝึกอบรมในเรื่องการทำงานเกี่ยวข้องกับน้ำมันโดยเฉพาะ ลำเรือของเรือขนส่งน้ำมันรุ่นใหม่มีเปลือกเรือสองชั้น เพื่อป้องกันน้ำมันรั่วหกไหลลงสู่แหล่งน้ำในกรณีที่เรือประสบอุบัติภัย เรือที่ใช้ขนส่งน้ำมันดิบจากแหล่งผลิตไปยังโรงกลั่นน้ำมัน อาจมีขนาดใหญ่ถึง 300,000 ตัน จัดเป็นเรือขนาดใหญ่มาก (very large crude carrier, VLCC) ส่วนเรือที่ใช้ขนส่งน้ำมันสำเร็จรูปในประเทศไทย จากโรงกลั่นน้ำมันถึงคลังน้ำมัน มักมีขนาดไม่เกิน 2,000 ตัน ซึ่งเป็นขนาดที่เหมาะกับความลึกของแม่น้ำส่วนใหญ่ภายในประเทศ

เรือขนส่งน้ำมัน

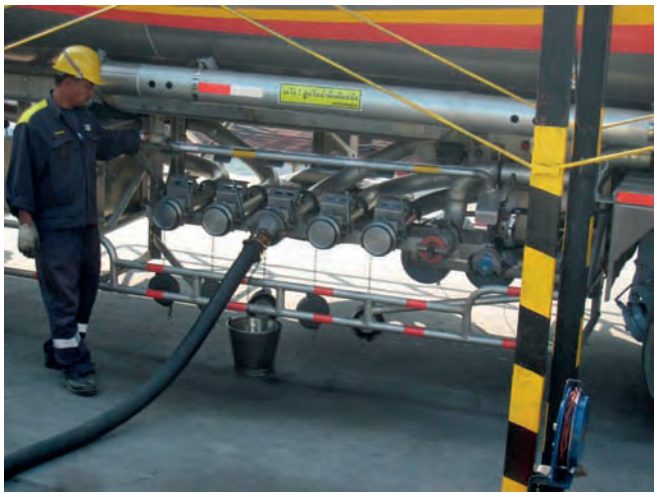
barge transport การขนส่งทางเรือ
การขนส่งทางเรือ สามารถขนส่งได้ทั้งผลิตภัณฑ์น้ำมันและก๊าซ อีกทั้งยังขนส่งได้คราวละมากๆ ด้วยค่าขนส่งต่อหน่วยที่ถูกที่สุด การขนส่งขั้นต้น (ดู primary transport) ในประเทศไทย ใช้การขนส่งทางเรือเป็นหลัก มาเป็นเวลานานแล้ว โดยเป็นการขนส่งผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมนานาชนิดจากโรงกลั่นน้ำมันต่างๆ บริเวณจังหวัดชลบุรีและจังหวัดระยอง ไปยังคลังน้ำมันต่างๆ ในภาคกลางและภาคใต้ (ดู pipeline transport และ rail transport ประกอบ)

bill of lading (BL) เอกสารการขนส่งสินค้า, ใบตราส่งสินค้า (บีแอล)
เอกสารที่แสดงปริมาณของน้ำมันที่ขนส่งมาจากต้นทางและสูบถ่ายเข้าสู่คลังน้ำมัน เป็นเอกสารสำคัญที่ใช้ยืนยันปริมาณน้ำมันระหว่างเรือขนส่งที่นำน้ำมันมาส่งกับคลังน้ำมันซึ่งเป็นผู้รับน้ำมันกับเรือขนส่งที่นำน้ำมันมาส่ง รวมทั้งยังเป็นเอกสารที่ให้รายละเอียดผู้ส่ง และใช้แสดงสิทธิการครอบครองน้ำมันด้วย กรมศุลกากร กระทรวงการคลังเรียกเอกสารนี้ว่าใบตราส่งสินค้า

blending tank ถังผสมน้ำมัน
ถังเหล็กที่ใช้ผสมน้ำมันตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไป เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์น้ำมันที่ตรงกับความต้องการของผู้บริโภค และมีคุณสมบัติตรงตามข้อกำหนดต่างๆ ของทางราชการ เช่น การผสมน้ำมันเบนซินพื้นฐาน (ร้อยละ 90 โดยปริมาตร) รวมกับเอทานอล (ร้อยละ 10 โดยปริมาตร) เพื่อให้ได้น้ำมันแก๊สโซฮอล เป็นต้น ถังผสมน้ำมันมีหลายขนาดต่างๆ กัน เพื่อให้เหมาะสมกับการผลิตและความต้องการของตลาด การผสมน้ำมันในถังผสมอาจใช้เครื่องสูบหรือปั๊มสูบน้ำมันให้หมุนวนในถังจนน้ำมันผสมเข้าเป็นเนื้อเดียวกัน แต่หากเป็นการผสมในถังขนาดเล็กอาจใช้ใบพัดกวนในถังก็ได้ เมื่อผสมน้ำมันได้คุณสมบัติที่ต้องการแล้ว มักจะสูบถ่ายน้ำมันออกจากถังผสมไปเก็บไว้ในถังอื่น เพื่อรอการขนส่งไปยังลูกค้า ถังผสมก็จะว่างและพร้อมผสมน้ำมันในครั้งต่อไป

block train ขบวนรถไฟเฉพาะ
ขบวนรถไฟขนส่งน้ำมัน ซึ่งประกอบด้วยหัวลากและตู้ขนส่งน้ำมันจำนวน 12-15 ตู้ น้ำมันที่บรรจุอยู่ในแต่ละตู้ อาจเป็นของบริษัทเดียวกันหรือหลายบริษัทก็ได้ แต่ควรมีต้นทางและปลายทางร่วมกันเพื่อความรวดเร็วในการจัดส่ง

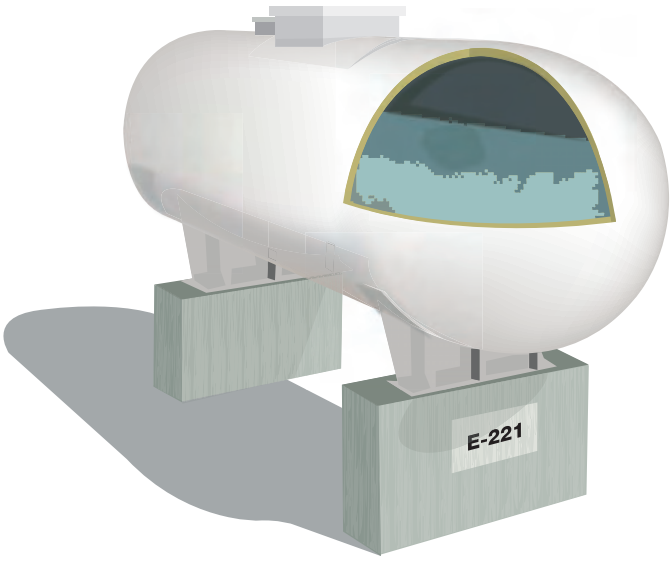
bottom loading การบรรจุน้ำมันเข้าทางก้นถังของรถขนส่งน้ำมัน
การเติมน้ำมันเข้าทางก้นถังของรถขนส่งน้ำมันที่คลังน้ำมัน โดยงวงเติมน้ำมันซึ่งเป็นท่อยางจะมีอุปกรณ์เชื่อมต่อกับท่อรับน้ำมันด้านล่างของถังขนส่งน้ำมัน น้ำมันที่ไหลเข้าทางด้านล่างของถังจะดันไอน้ำมันในถังที่อยู่เหนือระดับน้ำมันให้ไหลออกทางด้านบนของถังผ่านท่อระบายไอไปสู่อุปกรณ์ควบคุมไอน้ำมัน (ดู vapor recovery unit) เพื่อควบคุมไอน้ำมัน ใช้กับการเติมน้ำมันใส (ดู white oil) คือน้ำมันเบนซิน และดีเซล โดยเฉพาะ การเติมน้ำมันเข้าถังด้วยระบบนี้ สามารถเพิ่มประสิทธิภาพและความปลอดภัยในการเติมน้ำมันได้ เนื่องจาก 1. ไม่มีไอน้ำมันกระจายอยู่บริเวณแท่นเติมน้ำมัน เป็นการลดมลพิษที่ปล่อยสู่บรรยากาศ และลดโอกาสเกิดระเบิด รวมทั้งปลอดภัยต่อสุขภาพของพนักงานมากขึ้น 2. สามารถเพิ่มความเร็วในการเติมน้ำมันเข้าสู่ถังขนส่ง โดยเติมน้ำมันพร้อมกันหลายงวงได้ นอกจากนั้น ยังเพิ่มความเร็วของน้ำมันในท่อให้สูงกว่าการเติมทางด้านบนได้ถึง 2-3 เท่า 3. พนักงานทั้งหมดทำงานอยู่บนพื้นลานโดยไม่ต้องปีนขึ้นไปทำงานบนถังขนส่งน้ำมัน เป็นการเพิ่มความปลอดภัยในการปฏิบัติงานด้วย



การบรรจุน้ำมันเข้าทางก้นถังของรถขนส่งน้ำมัน

breathing loss การที่ไอน้ำมันระเหยออกจากถังบรรจุเมื่ออุณหภูมิเปลี่ยนแปลง
ไอน้ำมันที่ต้องระบายออกจากถังขนาดใหญ่ชนิดหลังคาติดตาย (ดู cone roof tank) ซึ่งภายในถังบรรจุน้ำมันนั้น จะมีไอน้ำมันลอยอยู่ในช่องว่างระหว่างระดับน้ำมันกับหลังคา โดยในช่วงเวลากลางวันที่ถังได้รับความร้อนจากแสงแดด ปริมาณของไอน้ำมันจะเพิ่มมากขึ้น ซึ่งทำให้ความดันในถังเพิ่มขึ้นจนสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ วาล์วควบคุมความดันภายในถังเก็บน้ำมัน (ดู PV valve) จะทำหน้าที่ระบายไอน้ำมันออกจากถัง และเมื่อถึงเวลากลางคืนซึ่งถังจะเย็นลง ไอน้ำมันจะหดตัวลง ภายในถังจึงมีความดันน้อยกว่าบรรยากาศภายนอก วาล์วควบคุมความดันจะทำหน้าที่เปิดให้อากาศภายนอกไหลเข้าไปในถัง สภาวะเช่นนี้จะคล้ายกับการที่ถังหายใจเข้าในเวลากลางคืน และหายใจออกในเวลากลางวัน ซึ่งทำให้มีไอน้ำมันระบายออกจากถัง เป็นการสูญเสียปริมาณน้ำมันบางส่วนไป

bullet tank ถังเหล็กบรรจุก๊าซแนวนอน
ถังเหล็กทรงกระบอกแนวนอน มีหัวท้ายโค้งมนสำหรับบรรจุก๊าซปิโตรเลียมเหลว (ดู liquefied petroleum gas) มักมีขนาดบรรจุน้อยกว่าถังบรรจุก๊าซทรงกลม แบบลูกบอล (ดู sphere และ ดู LPG storage tank ประกอบ)



ถังเหล็กบรรจุก๊าซแนวนอน

bund wall เขื่อน, กำแพงเก็บกักน้ำมัน
เขื่อนหรือกำแพงที่สร้างล้อมรอบถังน้ำมันหรือกลุ่มถังน้ำมัน (ดู tank farm) ภายในคลังน้ำมัน เพื่อจำกัดน้ำมันที่อาจรั่วหกไหลออกจากระบบท่อหรือจากถังน้ำมันให้อยู่ภายในแนวเขื่อน เพื่อควบคุมความเสียหายและลดอันตรายที่อาจเกิดขึ้นได้ ปัจจุบันนิยมเทคอนกรีตบนพื้นดินรอบบริเวณกลุ่มถังน้ำมันเพื่อป้องกันไม่ให้น้ำมันรั่วซึมลงสู่พื้นดินด้วย เขื่อนควรจะมีความสูงพอที่จะกักเก็บน้ำมันจากถังใบใหญ่ที่สุดที่อยู่ในบริเวณนั้นได้

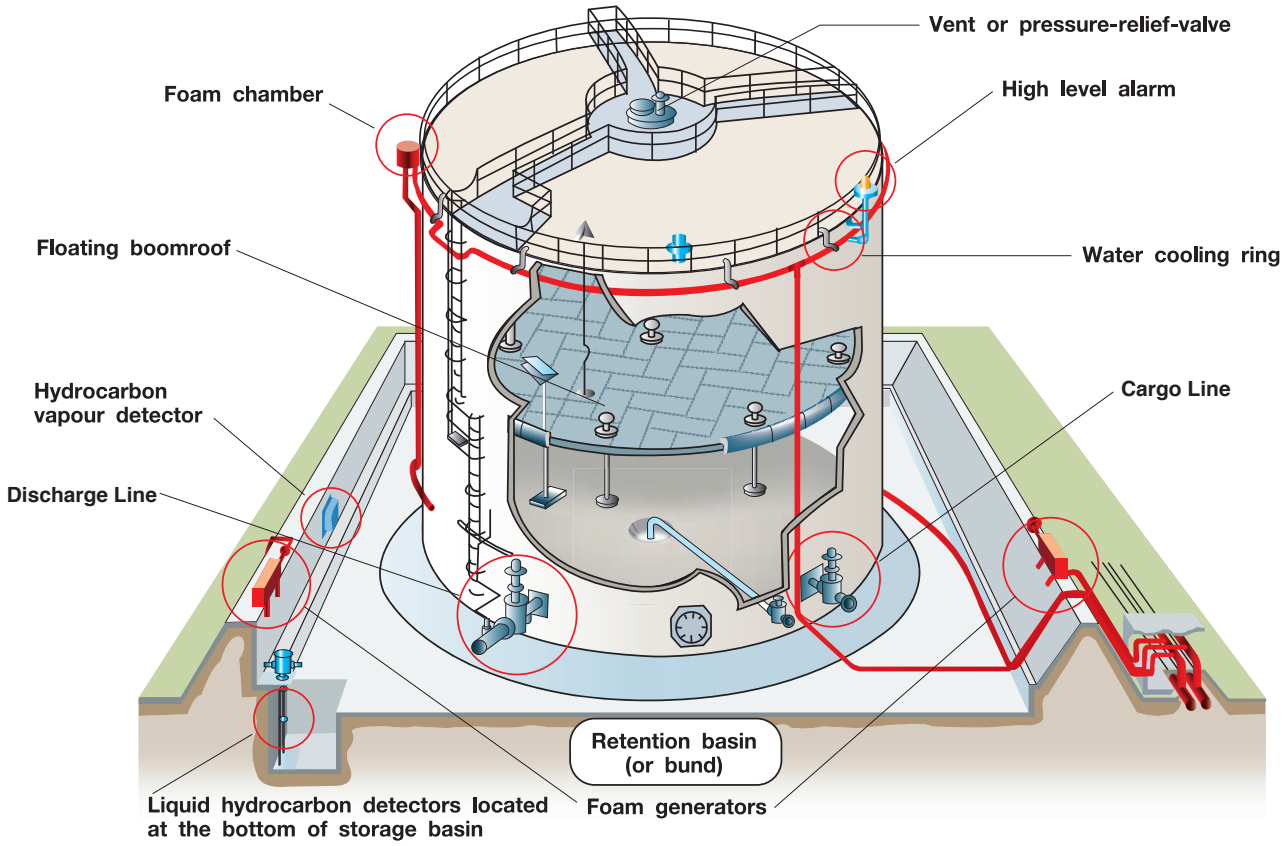
cargo line ท่อรับน้ำมัน
ดู receiving pipe

cold work งานที่ไม่ก่อให้เกิดประกายไฟ
งานที่ทำแล้วไม่เกิดประกายไฟและความร้อน ซึ่งอาจเป็นสาเหตุของเพลิงไหม้หรือการระเบิดในพื้นที่เสี่ยงได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งบริเวณที่มีไอน้ำมันเชื้อเพลิง เช่น งานทาสี งานตรวจสอบอุปกรณ์ เป็นต้น (ดู hot work ประกอบ)

common product pipeline ท่อน้ำมันร่วม
ท่อที่ใช้สูบถ่ายน้ำมันได้หลายชนิด ในการใช้ท่อร่วมต้องทำความสะอาดท่อก่อนเปลี่ยนชนิดน้ำมันที่จะส่งผ่านท่อ จึงเป็นการเพิ่มขั้นตอนการปฏิบัติงานและทำให้มีโอกาสเกิดการปนเปื้อนของน้ำมันต่างชนิด แต่ข้อดีคือใช้จำนวนท่อน้อย ซึ่งช่วยลดภาระการลงทุนและการบำรุงรักษา (ดู dedicated product pipeline ประกอบ)

cone roof tank, fixed roof tank ถังเก็บน้ำมันเชื้อเพลิงชนิดหลังคาติดตาย ถังเหล็กทรงกระบอกแนวตั้ง มีหลังคาเป็นรูปโคนปลายแหลมหรือโดมโค้งมน มีขนาดบรรจุตั้งแต่ 100,000 ลิตร ไปจนถึงหลายสิบล้านลิตร เส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ 3 เมตร ถึง 60 เมตร ด้วยเหตุที่ถังชนิดนี้ใช้เก็บน้ำมันซึ่งเป็นวัตถุไวไฟ จึงต้องสร้างอย่างปลอดภัยตามข้อกำหนดของกฎหมายและข้อกำหนดสากล เช่น มาตรฐานเอพีไอ (American Petroleum Institute, API) มาตรฐานเอ็นเอฟพีเอ (National Fire Protection Association, NFPA) และต้องติดตั้งอุปกรณ์เพื่อความปลอดภัยและความสะดวกในการปฏิบัติงาน โดยอย่างน้อยต้องมีท่อรับน้ำมัน (ดู cargo line) หรือท่อจ่ายน้ำมัน (ดู delivery line) ท่อวัดระดับน้ำมัน (dip pipe) ท่อสำหรับถ่ายน้ำมันก้นถัง (ดู drain point) รวมทั้งมีท่อระบายไอน้ำมัน (ดู vent) และสายดิน ถังน้ำมันชนิดนี้พบได้ทั่วไปในคลังน้ำมัน และใช้เก็บน้ำมันหรือสารเคมีได้ทุกชนิด (ดู external floating roof, floating roof และ internal floating roof ประกอบ)

ถังเก็บน้ำมันเชื้อเพลิงชนิดหลังคาติดตาย



โครงสร้างถังเก็บน้ำมันเชื้อเพลิงชนิดหลังคาติดตาย

critical interface รอยต่อของน้ำมันในท่อ
ดู interface

dead stock ปริมาณน้ำมันคงค้างในถัง
ปริมาณน้ำมันที่เหลือค้างในถัง ซึ่งไม่สามารถสูบออกมาได้ เนื่องจากระดับน้ำมันอยู่ต่ำกว่าท่อดูด มักจะเป็นน้ำมันปนเปื้อน ไม่เหมาะแก่การใช้งาน โดยเฉพาะกรณีของน้ำมันเตาหรือน้ำมันดีเซล

dedicated product pipeline ท่อเฉพาะสำหรับน้ำมันชนิดเดียว
ท่อที่ใช้สูบถ่ายน้ำมันเพียงชนิดเดียว ช่วยลดปัญหาการปนเปื้อนของน้ำมันต่างชนิด แต่หากมีผลิตภัณฑ์น้ำมันหลายชนิด ก็ต้องใช้ท่อจำนวนมาก (ดู common product pipeline ประกอบ)

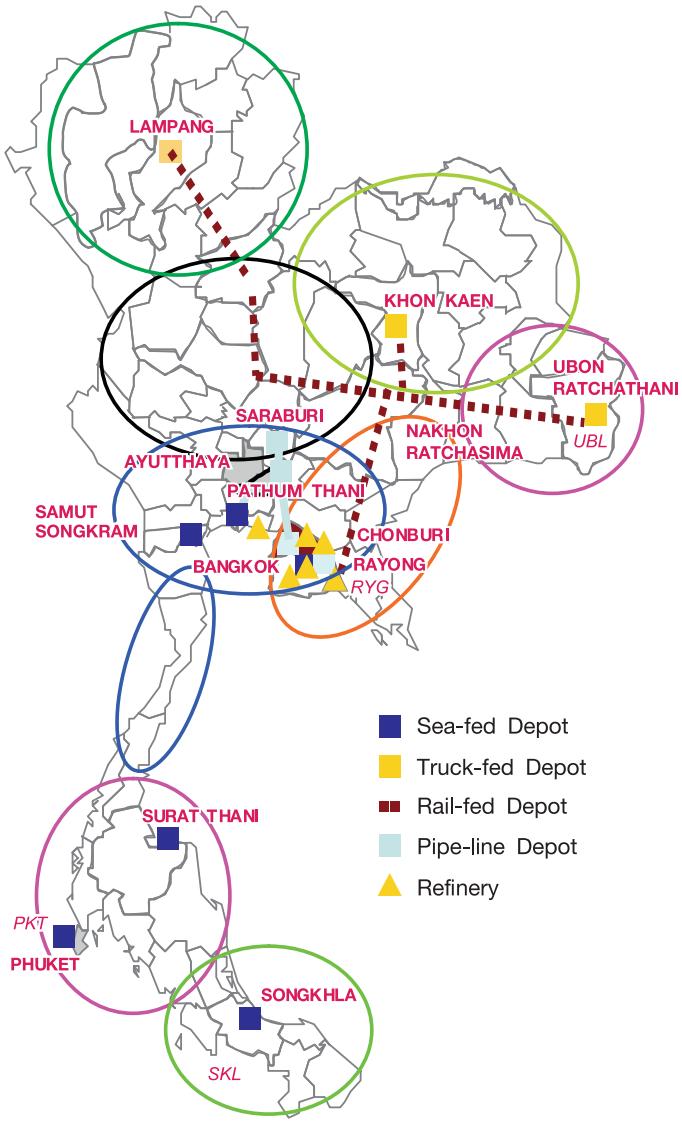
delivery pipe, discharge line ท่อจ่ายน้ำมัน
ท่อที่ใช้จ่ายน้ำมันออกจากถังเก็บเพื่อนำไปใช้ หรือส่งเข้าเครื่องสูบน้ำมันเพื่อเพิ่มแรงดันและส่งเข้าสู่กระบวนการอื่นต่อไป เช่น ส่งไปผสมกับน้ำมันชนิดอื่น ส่งไปเข้าถังใบอื่น หรือส่งไปยังแท่นเติมน้ำมัน (ดู loading rack) เพื่อถ่ายลงสู่รถบรรทุกขนส่งน้ำมัน

delivery window กรอบเวลาการจัดส่งน้ำมัน
ช่วงเวลาที่กำหนดให้ทำการจัดส่งน้ำมันได้ ในประเทศไทยทั้งกรุงเทพมหานครและจังหวัดอื่นอีกหลายจังหวัดมีข้อกำหนดให้รถขนส่งน้ำมันวิ่งเข้าไปในเขตตัวเมืองได้เฉพาะในเวลากลางคืน เช่น ในเขตกรุงเทพมหานคร อนุญาตให้วิ่งได้ช่วง 22.00-05.00 น. เท่านั้น

demurrage ค่าปรับเรือเสียเวลา
ค่าปรับที่ผู้ว่าจ้างเรือขนส่งน้ำมันต้องจ่ายให้กับเรือขนส่งน้ำมัน หากไม่สามารถรับน้ำมันลงเรือหรือขึ้นจากเรือได้ภายในเวลาที่กำหนดไว้ในสัญญา

depot envelop ขอบเขตการจัดส่งน้ำมันของคลังน้ำมัน

ขอบเขตหรือรัศมีการจัดส่งน้ำมันจากคลังน้ำมันแต่ละแห่งไปสู่ปลายทาง ซึ่งได้แก่ สถานีบริการหรือโรงงานอุตสาหกรรม เพื่อให้ค่าขนส่งจากต้นทางถึงปลายทางต่ำที่สุดเท่าที่จะทำได้ จึงมีคลังน้ำมันกระจายอยู่ตามพื้นที่ต่างๆ เพื่อทำให้การขนส่งน้ำมันจำกัดอยู่ในขอบเขตขนาดเล็ก มีประสิทธิภาพสูงสุดโดยมีค่าใช้จ่ายต่ำสุด



ขอบเขตการจัดส่งน้ำมันของคลังน้ำมัน

depot layout การจัดแบ่งพื้นที่ปฏิบัติการในคลังน้ำมัน

การจัดแบ่งพื้นที่ภายในคลังน้ำมันเพื่อให้มีการบริหารจัดการด้านความมั่นคงปลอดภัยที่รัดกุม เนื่องจากเป็นสถานที่เก็บวัตถุอันตราย โดยทั่วไป แบ่งพื้นที่ปฏิบัติการหลักออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ 1. พื้นที่รับน้ำมัน ทั้งทางรถบรรทุก ทางเรือ ทางรถไฟ และทางท่อ อาจมีพื้นที่รับน้ำมันอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างก็ได้ ขึ้นอยู่กับทำเลที่ตั้งของคลังน้ำมัน และค่าใช้จ่ายของการขนส่งน้ำมันจากโรงกลั่นน้ำมันถึงคลังน้ำมัน (primary transport cost) 2. พื้นที่เก็บรักษาน้ำมัน มีถังเหล็กทรงกระบอกขนาดบรรจุต่างๆ กันไว้เก็บน้ำมันชนิดต่างๆ การสร้างถังน้ำมันจะสร้างรวมไว้ในบริเวณเดียวกันเป็นกลุ่ม (ดู tank farm) มีกำแพงหรือเขื่อนคอนกรีตล้อมรอบ (ดู bund wall) เพื่อป้องกันไม่ให้น้ำมันไหลออกนอกบริเวณในกรณีที่มีอุบัติเหตุน้ำมันรั่วไหลออกจากถัง การจัดเก็บน้ำมันจะต้องดำเนินการอย่างปลอดภัย โดยคำนึงถึงความสะดวกในการบริหารจัดการด้วย 3. พื้นที่จ่ายน้ำมัน มีพื้นที่และอุปกรณ์เพื่อจ่ายน้ำมันจากถังน้ำมันสู่รถบรรทุกน้ำมัน หรือเรือบรรทุกน้ำมัน เพื่อจัดส่งไปยังลูกค้าต่อไป นอกจากนี้ อาจมีพื้นที่อื่นในคลังน้ำมันอีก เช่น อาคารสำนักงาน บ้านพักพนักงาน ส่วนซ่อมบำรุง เป็นต้น

depot legislation กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับคลังน้ำมัน

กฎหมายควบคุมการประกอบการคลังน้ำมัน ประกอบด้วยพระราชบัญญัติว่าด้วยการเก็บรักษาน้ำมัน พ.ศ. 2474 พระราชบัญญัติว่าด้วยการค้าน้ำมัน พ.ศ. 2543 และพระราชบัญญัติควบคุมน้ำมัน พ.ศ. 2550 (ฉบับที่ 2) โดยคลังน้ำมันจะต้องได้รับใบอนุญาตจากกรมธุรกิจพลังงาน กระทรวงพลังงาน ก่อนจะเปิดดำเนินการ ต้องได้รับใบอนุญาตจากหน่วยงานปกครองประจำท้องถิ่นก่อนการก่อสร้างในพื้นที่ต่างๆ ต้องได้รับใบอนุญาตจากกรมขนส่งทางน้ำ กระทรวงคมนาคมก่อนการวางท่อในทะเล รวมถึงต้องทำรายงานผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและติดตั้งอุปกรณ์เพื่อควบคุมไอน้ำมันที่จะปล่อยออกสู่บรรยากาศอีกด้วย

depot tariff พิกัดอัตราค่าใช้จ่ายในการดำเนินการคลังน้ำมัน

อัตราค่าใช้จ่ายในการดำเนินการคลังน้ำมันต่อลิตรของน้ำมันที่ส่งผ่านคลังน้ำมันตลอดปี คำนวณจากค่าก่อสร้างคลังน้ำมัน และค่าปฏิบัติการต่างๆ ในคลังน้ำมัน รวมถึงค่าจ้างเจ้าหน้าที่ประจำคลังน้ำมัน

depot type ประเภทคลังน้ำมัน

คลังน้ำมันแบ่งออกเป็นหลายประเภทตามลักษณะการรับน้ำมัน ได้แก่ คลังน้ำมันทางทะเล (ดู sea-fed depot) คลังน้ำมันทางรถไฟ (ดู rail-fed depot) คลังน้ำมันทางท่อ (ดู pipeline-fed depot) และคลังน้ำมันทางรถบรรทุก (ดู truck-fed depot) คลังน้ำมันแห่งหนึ่ง อาจมีการรับน้ำมันแบบผสมผสานได้ เช่น รับน้ำมันทั้งทางทะเลและทางรถบรรทุก

despatcher ผู้ควบคุมการจัดส่งน้ำมัน

ดู dispatcher

despatching การจัดส่งน้ำมัน

ดู dispatching

dip hatch ฝาปิดท่อวัดระดับน้ำมัน

ฝาปิดท่อวัดระดับน้ำมัน ซึ่งติดตั้งอยู่บนหลังคาถังน้ำมัน สำหรับปิด-เปิดเมื่อต้องการวัดระดับน้ำมัน เก็บตัวอย่างน้ำมัน หรือวัดอุณหภูมิของน้ำมันที่บรรจุอยู่ในถัง

ฝาปิดท่อวัดระดับน้ำมัน

discharge line ท่อจ่ายน้ำมัน

ดู delivery pipe

dispatcher ผู้ควบคุมการจัดส่งน้ำมัน

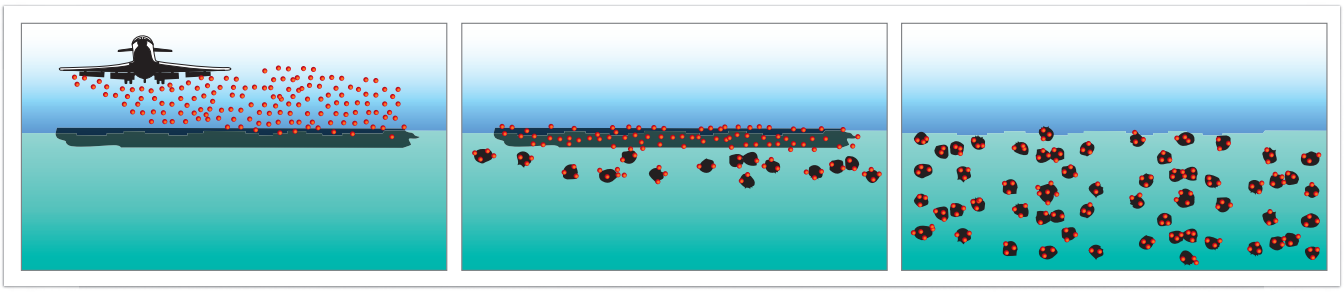
ผู้ควบคุมการจัดส่งน้ำมันให้เป็นไปตามแผนการจัดส่งน้ำมัน โดยเป็นผู้ประสานงานระหว่างคลังน้ำมัน รถหรือเรือขนส่งน้ำมัน และลูกค้าผู้รับน้ำมัน ส่วนในการขนส่งน้ำมันทางท่อ ผู้ควบคุมการจัดส่งน้ำมันจะดูแลการส่งน้ำมันผ่านท่อให้เป็นไปตามแผนการจัดส่งแต่ละครั้ง (batch) ควบคุมการปนเปื้อนของน้ำมันบริเวณรอยต่อของน้ำมัน (ดู interface) ในท่อ รวมทั้งดูแลให้ปริมาณน้ำมันขาด/เกินอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ ตลอดจนเป็นผู้สอบทานการหาสาเหตุของสิ่งผิดปกติที่เกิดขึ้น

dispatching การจัดส่งน้ำมัน

การนำแผนการจัดส่งน้ำมัน (ดู scheduling) ไปปฏิบัติ ผู้ปฏิบัติอาจเป็นเจ้าหน้าที่ในคลังน้ำมันที่อาจทำงานหลายหน้าที่ หรือเป็นผู้ควบคุมการจัดส่งน้ำมันโดยตรง

dispersant สารกระจายตัว สารเคมีที่ช่วยให้น้ำมันแตกตัว

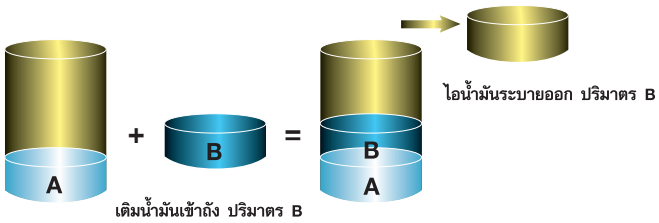
สารเคมีที่ช่วยให้น้ำมันแตกตัวเป็นหยดเล็กๆ ในน้ำ โดยเมื่อเกิดเหตุน้ำมันรั่วหกลงในแหล่งน้ำ สามารถใช้สารกระจายตัวเคมีชนิดนี้ฉีดพ่นช่วยให้คราบน้ำมันที่ลอยอยู่บนผิวน้ำแตกตัวออกเป็นหยดเล็กๆ และกระจายไปตามกระแสคลื่นได้ง่ายขึ้น ในขณะที่บางส่วนอาจจมลงใต้ผิวน้ำ และจะถูกย่อยสลายโดยจุลินทรีย์ต่อไป สารเคมีประเภทนี้มีหลายชนิด และมีข้อแนะนำอย่างชัดเจนว่าจะใช้สารกระจายเคมีเหล่านี้ตัวใดได้เมื่อใด โดยส่วนใหญ่ให้ใช้ได้ในทะเลเปิดเพราะมีกระแสน้ำและคลื่นลมที่ช่วยให้สารเคมีทำปฏิกิริยากับน้ำมันอย่างมีประสิทธิภาพ และยังช่วยกระจายหยดน้ำมันด้วย ทั้งนี้ ก่อนใช้ต้องได้รับอนุญาตจากหน่วยราชการที่เกี่ยวข้องก่อน เนื่องจากตัวสารเคมีเองมีส่วนก่อให้เกิดการปนเปื้อนต่อสิ่งแวดล้อม



วิธีการใช้สารกระจายตัวเพื่อให้คราบน้ำมันแตกตัว

displacement loss ปริมาตรน้ำมันที่เข้าไปแทนที่ไอน้ำมันในถังบรรจุน้ำมัน

ปริมาตรน้ำมันที่เข้าไปแทนที่ไอน้ำมันที่ขังลอยอยู่ในช่องว่างระหว่างระดับน้ำมันกับหลังคาของถังบรรจุน้ำมันขนาดใหญ่ที่มีหลังคาชนิดติดตาย (ดู cone roof tank) เมื่อมีการรับน้ำมันเพิ่มเข้าไป ระดับน้ำมันที่เพิ่มขึ้นจะเข้าไปแทนที่ไอน้ำมันที่ลอยอยู่ ทำให้ต้องระบายไอน้ำมันผ่านวาล์วควบคุมความดันวาล์วพีวี (ดู PV valve) ออกไป การที่ต้องระบายไอน้ำมันออกนี้เท่ากับเป็นการสูญเสียปริมาณน้ำมันส่วนหนึ่งที่บรรจุอยู่ในถังเก็บไป (ดู breathing loss และ physical loss ประกอบ) โดยไอน้ำมันที่ระบายออกมีปริมาตรเท่ากับน้ำมันที่รับเพิ่มเข้าไป จึงเป็นการสูญเสียปริมาณน้ำมันที่บรรจุอยู่ในถังเก็บ



ขณะเติมน้ำมันเข้าถัง ไอน้ำมันจะระบายออก

distribution cost ค่าใช้จ่ายในการจัดส่งน้ำมัน

ค่าใช้จ่ายทั้งหมดในการจัดส่งน้ำมันจากโรงกลั่นน้ำมันจนถึงสถานีบริการหรือโรงงานอุตสาหกรรมต่างๆ ซึ่งประกอบด้วย ค่าใช้จ่ายในการขนส่งขั้นต้น (ดู primary transport) ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานคลังน้ำมัน และค่าใช้จ่ายในการขนส่งขั้นที่สอง (ดู secondary transport)

dolphin เสารับแรงกระแทก, เสากันชน

เสาเดี่ยวหรือกลุ่มเสาที่สร้างไว้ในแม่น้ำหรือทะเลหน้าท่าเทียบเรือ เพื่อป้องกันท่าเรือจากแรงกระแทกของเรือขนส่งน้ำมันขณะเรือเข้าเทียบท่า หรือขณะเทียบท่าอยู่และมีคลื่นลมแรง หรือรวมทั้งป้องกันแรงกระแทกจากคลื่นและกระแสน้ำที่เกิดจากเรืออื่น

เสารับแรงกระแทก

drain point ท่อสำหรับถ่ายน้ำมันก้นถัง

ท่อสำหรับถ่ายน้ำมันคงค้างในถัง (ดู dead stock) ซึ่งเป็นน้ำมันส่วนที่อยู่ต่ำกว่าท่อจ่ายน้ำมัน (ดู delivery line) ออกจากถังน้ำมัน ใช้ในกรณีที่ต้องการจะล้างถัง หรือเปลี่ยนชนิดของน้ำมันที่ต้องการบรรจุในถัง

drum ถังเหล็กขนาดบรรจุ 200 ลิตร

ถังเหล็กทรงกระบอกขนาดบรรจุ 200 ลิตร มักใช้บรรจุน้ำมันสำหรับผู้ใช้น้ำมันที่ไม่มีถังขนาดใหญ่ หรือหน่วยงานที่เคลื่อนที่ตลอดเวลา เช่น หน่วยงานก่อสร้าง หรือโรงงานที่ต้องการน้ำมันบางชนิดในปริมาณไม่มากนัก โดยจะบรรจุน้ำมันลงในถังเหล็ก (drum filling) จากคลังน้ำมัน จากนั้นจึงจัดส่งถึงผู้ใช้

drum filling การบรรจุน้ำมันลงถังเหล็กขนาดบรรจุ 200 ลิตร

การบรรจุน้ำมันลงในถังเหล็กทรงกระบอกขนาด 200 ลิตร (ดู drum) โดยทำการบรรจุที่คลังน้ำมัน และจัดส่งถึงผู้ใช้

emergency instructions ข้อปฏิบัติในภาวะฉุกเฉิน

ข้อปฏิบัติสำหรับการจัดการกับอุบัติภัยที่อาจเกิดขึ้นได้ในการปฏิบัติงานของคลังน้ำมันและการขนส่งเชื้อเพลิง เช่น ขณะสูบถ่ายน้ำมันจากเรือบรรทุกน้ำมันที่จอดเทียบท่าอยู่เข้าสู่คลังน้ำมัน จากคลังน้ำมันลงสู่เรือ หรือการจ่ายน้ำมันลงสู่รถขนส่งน้ำมัน ซึ่งอาจเกิดไฟไหม้ หรือน้ำมันรั่วหก เป็นแผนฉุกเฉินที่ทั้งฝ่ายคลังน้ำมันและบริษัทขนส่ง ตลอดจนผู้ปฏิบัติงานทุกฝ่ายต่างมีความเห็นชอบร่วมกัน

emergency stop สวิตช์ฉุกเฉิน

สวิตช์ฉุกเฉินสำหรับหยุดหรือปิดการทำงานของระบบ ติดตั้งไว้ตามจุดต่างๆ ในคลังน้ำมัน เช่น ที่เครื่องสูบน้ำมันเชื้อเพลิง และที่ระบบการจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิง เพื่อให้อุปกรณ์หยุดทำงานหรือให้น้ำมันหยุดไหล เพื่อลดหรือหยุดความเสียหายที่อาจเกิดขึ้น และให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถเข้าควบคุมสถานการณ์ได้อย่างรวดเร็ว

สวิตช์ฉุกเฉิน

explosimeter เครื่องมือวัดระดับไอน้ำมัน

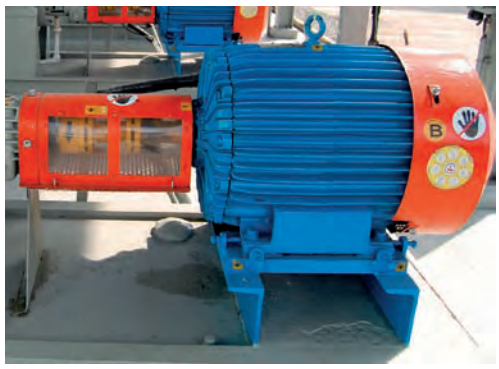
เครื่องมือวัดความเข้มข้นของไอน้ำมันเชื้อเพลิงที่ผสมอยู่ในอากาศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งก่อนที่จะเริ่มปฏิบัติงานที่มีประกายไฟ เปลวไฟ หรือความร้อน ในบริเวณที่อาจมีไอน้ำมัน หรือก่อนที่จะให้ผู้ปฏิบัติงานเข้าไปทำงานในสถานที่อับอากาศ เช่น ในถังเก็บน้ำมัน หรือท่อน้ำมัน เป็นต้น เครื่องมือวัดระดับไอน้ำมันนี้ จะแสดงค่าเป็นจำนวนร้อยละ 0-100 ของขีดจำกัดขั้นต่ำของส่วนผสมระเบิดได้ (lower explosive limit, LEL) เช่น เครื่องมืออ่านค่าได้ ร้อยละ 50 ของ LEL หมายความว่ามีสัดส่วนของไอน้ำมันอยู่ร้อยละ 0.5 โดยปริมาตรในอากาศ (ดู explosive limit และ gas free ประกอบ)

เครื่องมือวัดระดับไอน้ำมัน

explosion proof อุปกรณ์ไฟฟ้าชนิดกันระเบิด

อุปกรณ์ไฟฟ้าที่มีกล่องโลหะห่อหุ้มอย่างแข็งแรงและมิดชิด ไม่ให้ก๊าซหรือไอน้ำมันเข้าไปได้ แต่หากมีก๊าซหรือไอน้ำมันรั่วไหลเข้าไปภายในจนเกิดการจุดระเบิดขึ้น กล่องโลหะที่ห่อหุ้มอุปกรณ์นั้นๆ จะจำกัดให้เกิดการระเบิดอยู่แต่ภายในกล่อง และจะไม่ก่อให้เกิดเปลวไฟหรือประกายไฟใดๆ สู่ภายนอก กล่องยังต้องไม่ร้อนจัดจนทำให้ไอน้ำมันในบริเวณนั้นติดไฟขึ้นได้ด้วย อุปกรณ์ไฟฟ้าชนิดกันระเบิดต้องผลิตตามมาตรฐานและผ่านการทดสอบตามมาตรา 500 ของมาตรฐานความปลอดภัยเกี่ยวกับไฟฟ้าแห่งชาติของสหรัฐอเมริกา (National Electrical Code, NEC)

กล่องควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าชนิดกันระเบิด



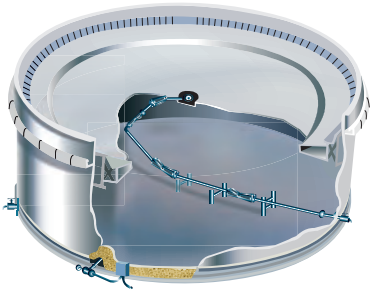
มอเตอร์ชนิดกันระเบิด

explosive limit อัตราส่วนผสมระหว่างไอน้ำมันกับอากาศ ในเกณฑ์ที่ทำให้เกิดเพลิงไหม้หรือระเบิดได้

การที่ไอน้ำมันจะเกิดเพลิงหรือระเบิดได้ จะต้องมีการรวมตัวกับอากาศในสัดส่วนที่พอเหมาะ กล่าวคือ ต้องมีไอน้ำมันเชื้อเพลิงอยู่ในอัตราประมาณร้อยละ 1-10 ของอากาศโดยปริมาตร ในสภาวะอุณภูมิและความดันปกติหากมีอัตราส่วนของไอน้ำมันเชื้อเพลิงในระดับต่ำกว่าร้อยละ 1 ของอากาศโดยปริมาตร ไอน้ำมันจะมีความเจือจางเกินไปและไม่สามารถติดไฟได้ จุดร้อยละ 1 นี้ จึงเรียกว่าขีดจำกัดขั้นต่ำของส่วนผสมระเบิดได้ (lower explosive limit) และเมื่อมีอัตราส่วนของไอน้ำมันเชื้อเพลิงเกินกว่าร้อยละ 10 ของอากาศโดยปริมาตร ไอน้ำมันจะไม่สามารถติดไฟได้เช่นกัน เนื่องจากมีปริมาณไอน้ำมันมากเกินไป จุดนี้เรียกว่าขีดจำกัดขั้นสูงของส่วนผสมระเบิดได้ (upper explosive limit) น้ำมันเชื้อเพลิงเป็นสารที่ระเหยได้ง่าย นอกจากจะติดไฟแล้ว ยังทำให้ผู้ที่อยู่ในบริเวณนั้นเสียชีวิตได้จากการขาดออกซิเจน และไอน้ำมันเชื้อเพลิงก็มีคุณสมบัติเป็นพิษต่อร่างกายมนุษย์ด้วย

external floating roof หลังคาชนิดไม่ติดตาย, หลังคาลอยภายนอก

หลังคาชนิดไม่ติดตายและสามารถลอยอยู่บนผิวของระดับน้ำมันในถังขนาดใหญ่ที่มีขนาดบรรจุน้ำมันได้หลายสิบล้านลิตร ระดับหลังคายกขึ้นหรือตกลงตามระดับน้ำมันในถัง หลังคาลักษณะนี้ก่อสร้างง่ายและช่วยควบคุมไอน้ำมันไม่ให้ระเหยออก มักก่อสร้างให้มีขนาดใหญ่เพื่อเก็บน้ำมันดิบในโรงกลั่นน้ำมัน หรือคลังน้ำมันขนาดใหญ่ (ดู internal floating roof, floating roof และ cone roof tank ประกอบ)



โครงสร้างถังเก็บน้ำมันเชื้อเพลิงชนิดหลังคาไม่ติดตาย

ถังเก็บน้ำมันเชื้อเพลิงชนิดหลังคาไม่ติดตาย

fender ยางกันกระแทกบริเวณหน้าท่าเรือ

ยางกันกระแทกซึ่งติดตั้งที่ท่าเทียบเรือขนส่งน้ำมัน เพื่อช่วยลดแรงกระแทกระหว่างตัวเรือกับท่าเรือและเสา ซึ่งมีโครงสร้างเป็นคอนกรีตหรือเหล็ก และรวมทั้งป้องกันไม่ให้ตัวเรือชำรุดขณะที่เรือเข้าจอดเทียบท่า

ยางกันกระแทกบริเวณหน้าท่าเรือ

filter, strainer หม้อกรอง

หม้อกรองสำหรับกรองฝุ่นผงและสิ่งสกปรกไม่ให้เข้าไปในระบบท่อสูบถ่ายน้ำมัน ติดตั้งไว้ที่ทางดูดของเครื่องสูบน้ำมัน และที่ทางเข้าของอุปกรณ์หรือเครื่องมือวัดที่ต้องการความละเอียดมากๆ เช่น มาตรวัดปริมาตรน้ำมัน เพื่อป้องกันชิ้นส่วนภายในของอุปกรณ์นั้นๆ มีหลายลักษณะและระดับความละเอียดของการกรองตามความต้องการของระบบและเครื่องมือที่เกี่ยวข้อง ซึ่งโดยทั่วไปจะใช้ระดับความละเอียดที่ 40 เมช (mesh)

หม้อกรอง

fire classification การจำแนกชนิดประเภทของไฟ

การจำแนกชนิดประเภทของไฟเพื่อให้การดับไฟมีประสิทธิภาพ มีการแบ่งไฟเป็น 3 ชนิด ประเภทหลักๆ ได้แก่ 1. ไฟชนิด A คือไฟที่เกิดจากวัสดุที่ติดไฟได้ เช่น กระดาษ ไม้ ผ้า ขนสัตว์ ไฟชนิดนี้สามารถดับได้ด้วยน้ำหรือสารดับไฟอื่นๆ ที่มีส่วนประกอบของน้ำเป็นส่วนใหญ่ 2. ไฟชนิด B คือไฟที่เกิดจากของเหลวไวไฟ หรือไขสัตว์ หรือจาระบี ไฟประเภทนี้จะดับได้ด้วยโฟม ผงเคมีแห้ง และคาร์บอนไดออกไซด์ การใช้โฟมเป็นทางเลือกที่ดีที่สุด เพราะโฟมจะคลุมผิวหน้าของเชื้อเพลิง ป้องกันไม่ให้ออกซิเจนเข้าไปรวมตัว ขณะเดียวกัน น้ำที่ผสมอยู่ในโฟมก็จะทำให้เชื้อเพลิงเย็นลงด้วย 3. ไฟชนิด C คือไฟที่เกิดจากอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ การดับไฟชนิดนี้ ต้องใช้ผงเคมีแห้ง หรือคาร์บอนไดออกไซด์ หรือของเหลวอื่นๆ ที่ไม่นำไฟฟ้า

fire hose สายดับเพลิง

ท่ออ่อนทำด้วยผ้าใบหรือวัสดุประเภทยาง ทนแรงดันของน้ำได้สูงกว่า 8 บาร์ ม้วนเก็บได้ ปลายด้านหนึ่งมีข้อต่อเพื่อสวมเข้ากับหัวจ่ายน้ำดับเพลิงหรือรถดับเพลิง ปลายอีกด้านหนึ่งอาจต่อกับท่อเส้นอื่นเพื่อเพิ่มความยาวหรือต่อเข้ากับหัวฉีดน้ำดับเพลิง สายดับเพลิงมีหลายขนาด ขนาดที่เหมาะสำหรับการดับเพลิงในคลังน้ำมันมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 3/4 นิ้ว 2 นิ้ว และ 2 1/2 นิ้ว ความยาวมาตรฐานของสายดับเพลิงคือ 50 ฟุต 75 ฟุต และ 100 ฟุต ปกติจะม้วนเก็บไว้ในตู้เก็บสายดับเพลิงที่ติดตั้งไว้ใกล้หัวจ่ายน้ำดับเพลิง เพื่อความรวดเร็วในการควบคุมเพลิง

ตู้เก็บสายดับเพลิง

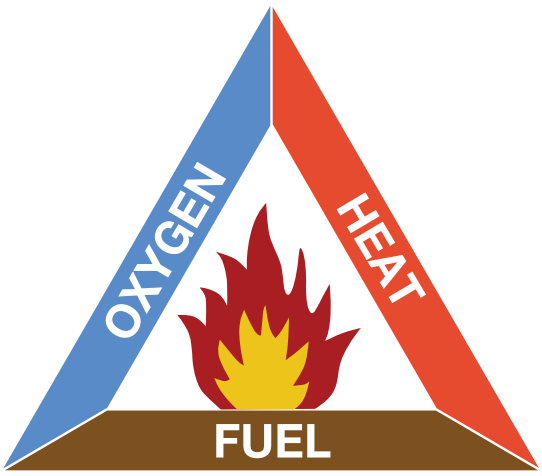
fire hydrant system ระบบโครงข่ายหัวจ่ายน้ำดับเพลิง

ระบบดับเพลิงที่มีการติดตั้งหัวจ่ายน้ำดับเพลิงไว้ทั่วคลังน้ำมัน โดยมีท่อน้ำดับเพลิงหลัก (ดู fire water main) เป็นแกนในการจ่ายน้ำไปยังจุดต่างๆ ที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดเพลิงไหม้ เช่น แท่นจ่ายน้ำมัน อาคารเครื่องสูบน้ำมัน ท่าเรือ ถังน้ำมันและกลุ่มถังน้ำมัน โดยที่จุดเสี่ยงเหล่านี้จะมีการติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันไฟ และอุปกรณ์ดับเพลิงเพิ่มเติมเฉพาะจุดอีกด้วย เช่น บริเวณท่าเรือ มีการติดตั้งม่านน้ำ หัวฉีดน้ำและโฟม ที่อาคารเครื่องสูบน้ำมัน มีการติดตั้งหัวจ่ายโฟมจากทางด้านบนครอบคลุมอาคารทั้งหมด ที่แท่นจ่ายน้ำมันมีการติดตั้งหัวจ่ายโฟมจากทางด้านบน ครอบคลุมอาคารทั้งหมด และติดตั้งหัวฉีดน้ำและหัวฉีดโฟม ส่วนบริเวณถังเก็บน้ำมัน มีการติดตั้งหัวฉีดน้ำรอบถังเพื่อลดความร้อนของถังเมื่อเกิดเพลิงไหม้ถังใกล้เคียง รวมทั้งติดตั้งระบบฉีดโฟมเข้าถังเมื่อมีไฟไหม้น้ำมันในถัง ระบบโครงข่ายหัวจ่ายน้ำดับเพลิงจะมีเครื่องสูบน้ำขนาดใหญ่ สูบน้ำจากถังเก็บน้ำดับเพลิงเข้าสู่ท่อน้ำดับเพลิงหลัก และจะต้องมีเครื่องสูบน้ำดับเพลิงสำรองอีกเครื่องหนึ่งด้วย เพื่อให้แน่ใจว่าระบบดับเพลิงสามารถใช้งานได้ตลอดเวลา

หัวจ่ายน้ำดับเพลิง

fire safety มาตรการป้องกันเพลิงไหม้
ระเบียบปฏิบัติและข้อกำหนดสำหรับทั้งบุคลากรและอุปกรณ์ต่างๆ ในคลังน้ำมัน รวมทั้งสถานที่ที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดเพลิงไหม้จากน้ำมัน ช่วยลดการสูญเสียชีวิตและการบาดเจ็บของผู้ที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนลดความเสียหายของทรัพย์สินต่างๆ เช่น ในการออกแบบคลังน้ำมัน ต้องให้อุปกรณ์ และสิ่งก่อสร้าง เป็นไปตามกฎหมายและมาตรฐานสากล ต้องมีอุปกรณ์ควบคุมเพลิงและสารเคมีสำหรับใช้ดับเพลิงติดตั้งไว้พร้อมใช้งาน ต้องปฏิบัติงานตามขั้นตอนและมีใบอนุญาตทำงานกำกับ ต้องมีการบำรุงรักษาให้อุปกรณ์แจ้งเหตุพร้อมใช้งานตลอดเวลา และต้องมีแผนมีแผนฉุกเฉินและมีการซ้อมตามแผนเป็นประจำ เป็นต้น

fire triangle ทฤษฎีสามเหลี่ยมการเกิดไฟ
เงื่อนไขการเกิดเพลิงไหม้ ต้องมีองค์ประกอบครบทั้ง 3 ประการ ได้แก่ เชื้อเพลิง อากาศ และความร้อนหรือประกายไฟ การแสดงรูปสามเหลี่ยมช่วยชี้ให้เห็นว่า ถ้าองค์ประกอบของไฟไม่ครบทั้ง 3 ประการแล้ว ไฟหรือเพลิงไหม้จะเกิดขึ้นไม่ได้ ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้ทั้งในแง่ป้องกันและแก้ไขการเกิดเพลิงไหม้ มีการนำทฤษฎีการเกิดไฟมาใช้ป้องกันเพลิงไหม้ในคลังน้ำมัน โดยการห้ามทำกิจกรรมที่มีความร้อน ประกายไฟ หรือเปลวไฟ ภายในคลังน้ำมัน (ดู hot work) และห้ามใช้อุปกรณ์ชนิดที่ก่อให้เกิดความร้อน ประกายไฟ หรือเปลวไฟ รวมถึงการเก็บรักษาเชื้อเพลิงไว้ในภาชนะที่ปิดมิดชิด ป้องกันการรั่วหก และมีการควบคุมไอน้ำมัน เพื่อลดโอกาสที่ไอน้ำมันจะเข้าไปผสมในอากาศซึ่งเป็นสภาวะอันตราย เป็นต้น ความเข้าใจในทฤษฎีการเกิดไฟมีประโยชน์ในการควบคุมเพลิง เช่น เมื่อเกิดเพลิงไหม้ การใช้โฟมพ่นคลุมบริเวณฐานของเพลิงเพื่อปิดกั้นอากาศ (ออกซิเจน) จะทำให้เพลิงสงบลงได้ ขณะเดียวกันน้ำที่อยู่ในโฟมจะลดความร้อนของต้นกำเนิดเพลิงด้วย และการพยายามเคลื่อนย้ายเชื้อเพลิงออกจากบริเวณเพลิงไหม้ให้เหลือน้อยที่สุด ถ้าไม่มีเชื้อเพลิงไฟก็จะดับ เป็นต้น



ทฤษฎีสามเหลี่ยมการเกิดไฟ

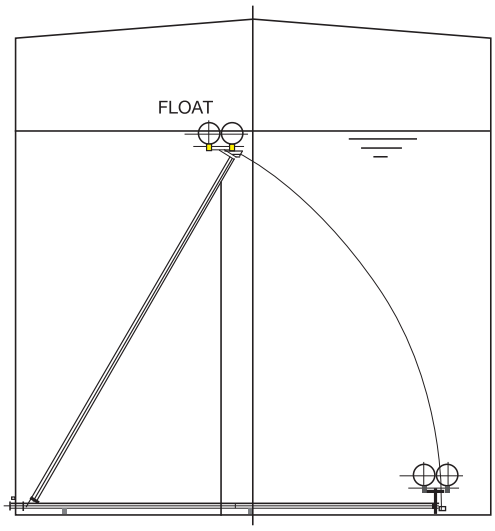
fire water main, ring main ท่อน้ำดับเพลิงหลัก
ท่อน้ำดับเพลิงหลักที่อยู่รอบคลังน้ำมัน (ring main) มีท่อเชื่อมไปตามส่วนต่างๆ ของคลังน้ำมัน มีวาล์วคุมเป็นช่วงๆ และมีความยืดหยุ่นในการใช้งานสูง หากท่อน้ำดับเพลิงหลักส่วนใดเสียหายจะสามารถปิดวาล์วส่วนนั้น และยังใช้งานท่อดับเพลิงส่วนที่เหลือได้ต่อไป

fire water tank ถังเก็บน้ำดับเพลิง
ถังบรรจุน้ำเพื่อใช้ผสมกับสารละลายโฟมในการดับเพลิง และใช้สำหรับลดความร้อนของถังที่อยู่ใกล้เคียงกับบริเวณที่เกิดเพลิงไหม้ เป็นถังเหล็กชนิดเดียวกับถังที่ใช้เก็บน้ำมัน คลังน้ำมันทั่วไปจะต้องมีอุปกรณ์ สารละลายโฟม และน้ำสำหรับการดับเพลิงไว้พร้อมใช้งานตลอดเวลา ซึ่งถือเป็นข้อปฏิบัติมาตรฐานโดยทั่วไป โดยคลังน้ำมันจะต้องมีปริมาณน้ำสำรองสำหรับหล่อเย็นถังน้ำมันข้างเคียงและดับเพลิงได้นานไม่น้อยกว่า 1 ชั่วโมง

fixed roof tank ถังน้ำมันชนิดหลังคาติดตาย
ดู cone roof tank

floating roof หลังคาลอย
หลังคาของถังน้ำมันชนิดที่ระดับหลังคายกขึ้นหรือตกลงตามระดับน้ำมันในถัง ใช้กับถังบรรจุน้ำมันเบนซินและน้ำมันดิบเพื่อให้น้ำมันระเหยน้อยที่สุด หลังคาลอยแบ่งออกเป็น 2 ชนิดหลัก ได้แก่ หลังคาลอยคลุมด้านนอก (ดู external floating roof ประกอบ) และหลังคาลอยภายใน (ดู internal floating roof ประกอบ)

floating suction ท่อดูดน้ำมันชนิดปลายท่อลอยตามระดับน้ำมัน
ท่อดูดน้ำมันในถังน้ำมันที่ปลายท่อมีลูกลอยพยุงไว้ เพื่อให้ดูดน้ำมันจากบริเวณใต้ผิวหน้าของน้ำมัน ทำให้ได้น้ำมันที่สะอาด ท่อดูดแบบนี้ใช้กับน้ำมันที่ต้องการความสะอาดมาก ปราศจากการปนเปื้อนของฝุ่นผงและน้ำที่ตกลงอยู่ส่วนล่างของถัง เช่น น้ำมันเครื่องบิน



โครงสร้างท่อดูดน้ำมันชนิดปลายท่อลอยตามระดับน้ำมัน

foot valve วาล์วก้นถังบรรจุน้ำมันบนรถขนส่ง
วาล์วที่ติดตั้งไว้ที่ก้นถังบรรจุน้ำมันบนรถขนส่ง ก่อนเชื่อมต่อกับท่อจ่ายน้ำมัน ทำหน้าที่ป้องกันน้ำมันรั่วหกออกจากถังในกรณีที่เกิดอุบัติเหตุและท่อจ่ายน้ำมันเสียหาย วาล์วนี้จะปิดอยู่ตลอดเวลาที่รถเคลื่อนที่ พนักงานขับรถจะเปิดวาล์วเมื่อจะถ่ายน้ำมันออกจากถังเท่านั้น

วาล์วก้นถัง

Fuel Pipeline Transportation Limited (FPT) บริษัท ขนส่งน้ำมันทางท่อ จำกัด (เอฟพีที)
บริษัทผู้ให้บริการขนส่งน้ำมันทางท่อจากคลังน้ำมันบางจาก เชลล์ และเชฟรอน บริเวณคลองเตยและพระโขนงในเขตกรุงเทพมหานคร ไปยังคลังน้ำมันของบริษัทบริการเชื้อเพลิงการบินกรุงเทพ (Bangkok Aviation Fuel Services Public Company Limited หรือ BAFS) ที่สนามบินดอนเมือง และสนามบินสุวรรณภูมิ รวมทั้งคลังน้ำมันปลายท่อที่ อำเภอบางปะอิน จังหวัดพระนครศรีอยุธยา น้ำมันที่ส่งผ่านท่อของบริษัทขนส่งน้ำมันทางท่อส่วนใหญ่เป็นน้ำมันเครื่องบิน (Jet A-1) แต่สามารถขนส่งน้ำมันใส (ดู white oil) อื่นๆ ได้เช่นกัน บริษัทก่อตั้งขึ้นเมื่อปี พ.ศ. 2534 มี บมจ. การบินไทยเป็นผู้ถือหุ้นใหญ่ ร่วมกับผู้ถือหุ้นอื่นๆ ได้แก่ บมจ. บริการเชื้อเพลิงการบินกรุงเทพ บมจ. บางจากปิโตรเลียม บจ. ทุนลดาวัลย์ บมจ. ปตท. บมจ. ท่าอากาศยานไทย การรถไฟแห่งประเทศไทย บจ. เชลล์แห่งประเทศไทย บจ. คาลเท็กซ์เทรดดิ้งแอนด์ทรานสปอร์ตคอร์ปอเรชั่น บจ. แอร์โททาล (ประเทศไทย) บจ. เอสโซ่ (ประเทศไทย) บจ. คูเวตปิโตรเลียม ยุโรป บีวี บจ. บีพี เอเชีย แปซิฟิค พีทีอีลิมิเต็ด บมจ. ธนาคารกสิกรไทย บมจ. ธนาคารไทยพาณิชย์ บมจ. ซีไอบีเอ็มไทย และ บจ. หลักทรัพย์จัดการกองทุนธนชาติ

full trailer รถพ่วงขนส่งน้ำมัน
ดู oil tanker

gangway สะพานชั่วคราวใช้พาดกราบเรือ
สะพานชั่วคราวที่ใช้พาดระหว่างท่าเรือกับกราบเรือขนส่งน้ำมันเป็นทางขึ้นลงของผู้ปฏิบัติงาน ต้องมีความแข็งแรงมั่นคง และกว้างเพียงพอเพื่อความสะดวกในการปฏิบัติงาน รวมทั้งมีราวกันตกทั้งสองด้านของสะพานด้วย

สะพานชั่วคราวใช้พาดกราบเรือ

gantry แท่นเติมน้ำมัน
ดู loading rack

gas free บริเวณปลอดไอน้ำมัน
สถานที่ซึ่งมีปริมาณไอน้ำมันต่ำกว่าร้อยละ 1 ของขีดจำกัดขั้นต่ำของส่วนผสมระเบิดได้ (ดู lower explosive limit, LEL) และมีออกซิเจนเกินกว่าร้อยละ 20 ของอากาศ เช่น ในถังเก็บน้ำมัน สถานที่อับอากาศ หรือท่อน้ำมัน จึงจะถือว่าปลอดภัยสำหรับการเข้าไปปฏิบัติงาน อาทิ การล้างถังเก็บน้ำมัน ซึ่งก่อนเข้าไปปฏิบัติงาน ต้องวัดปริมาณไอน้ำมันและออกซิเจนก่อน และปฏิบัติตามเงื่อนไขที่สอดคล้องกับระดับไอน้ำมันอย่างเคร่งครัดโดยมีเกณฑ์ปฏิบัติดังต่อไปนี้

ค่าที่อ่านได้จาก explosivemeter (ร้อยละของ LEL)	ปริมาตรของไอน้ำมันเชื้อเพลิงในอากาศ (ร้อยละ)	เงื่อนไขในการปฏิบัติงาน
น้อยกว่าร้อยละ 1	น้อยกว่า 0.01	- คนงานเข้าทำงานได้โดยไม่ต้องใช้เครื่องช่วยหายใจ - ใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าปกติได้ ใช้เครื่องตัด เครื่องเชื่อมได้
ร้อยละ 1-4	0.01-0.04	- คนงานเข้าทำงานโดยไม่ต้องใช้เครื่องช่วยหายใจได้เป็นระยะๆ - ทำงานที่มีประกายไฟไม่ได้ - ห้ามใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าที่ไม่กันระเบิด
มากกว่าร้อยละ 4	มากกว่า 0.04	- คนงานต้องใช้เครื่องช่วยหายใจตลอดเวลา - อนุญาตให้ใช้เครื่องมือช่างที่ไม่มีประกายไฟเท่านั้น

global positioning system (GPS) ระบบแสดงจุดพิกัดบนพื้นผิวโลก (จีพีเอส)
เครื่องมือที่ติดตั้งบนยานพาหนะ เพื่อรับสัญญาณอ้างอิงจากดาวเทียม และคำนวณกลับมาเป็นค่าพิกัดของตำแหน่งยานพาหนะได้ทันที นำมาใช้เป็นระบบแจ้งตำแหน่งของรถบรรทุกขนส่งน้ำมันขณะอยู่บนเส้นทาง มี 2 ชนิด คือ 1. ชนิดที่บันทึกข้อมูลของตำแหน่งรถไว้ตลอดเวลาในกล่องดำซึ่งติดตั้งไว้ภายในห้องคนขับ ซึ่งจะมีการถ่ายนำข้อมูลจากกล่องดำถ่ายเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อตรวจสอบเส้นทางและเวลาที่ใช้วิ่ง ความเร็ว ตำแหน่งและเวลาของการจอด ตลอดจนพฤติกรรมการขับรถ นอกจากนั้นยังอาจกำหนดให้ระบบบันทึกข้อมูลการปิด-เปิดวาล์วท่อน้ำมันของถังขนส่งน้ำมันได้อีกด้วย 2. ชนิดส่งข้อมูลกลับทันที (real time) จีพีเอสชนิดนี้ จะแจ้งตำแหน่งของรถผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโทรศัพท์มือถือตลอดเวลา ผู้ควบคุมการจัดส่งซึ่งประจำอยู่ที่คลังน้ำมันสามารถตรวจสอบตำแหน่งของรถได้ทางจอคอมพิวเตอร์ ทั้งนี้สามารถเก็บข้อมูลของรถแต่ละคันไว้ในระบบ และตรวจสอบข้อมูลย้อนหลังได้เหมือนระบบกล่องดำ

gravity flow การปล่อยให้น้ำมันไหลด้วยแรงดึงดูดของโลก
การถ่ายน้ำมันจากรถขนส่งน้ำมันลงสู่ถังใต้ดินในสถานีบริการซึ่งใช้วิธีปล่อยให้น้ำมันไหลเอง โดยอาศัยแรงดึงดูดของโลก เนื่องจากรถขนส่งน้ำมันอยู่ในระดับสูงกว่าถังใต้ดิน เป็นวิธีการที่ใช้กับการถ่ายน้ำมันใส (ดู white oil) เช่น น้ำมันเบนซิน โดยไม่ใช้ปั๊มที่ติดตั้งอยู่กับรถขนส่งน้ำมัน เนื่องจากไอน้ำมันเบนซินอาจไหลเข้าสู่ท่อไอดีของเครื่องยนต์ ทำให้เครื่องยนต์ระเบิดได้

grounding wire, grounding cable สายดิน
สายนำไฟฟ้าซึ่งปลายด้านหนึ่งเชื่อมต่อกับตัวถังบรรจุน้ำมัน อุปกรณ์ไฟฟ้า และอุปกรณ์ทุกชนิดที่เกี่ยวข้องในบริเวณการขนถ่ายน้ำมันของคลังน้ำมัน รวมถึงรถขนส่งน้ำมันและรถไฟ โดยมีปลายอีกด้านหนึ่งฝังเชื่อมต่อกับแท่งทองแดงที่ฝังอยู่ในดิน เพื่อถ่ายเทประจุไฟฟ้าสถิตที่เกิดขึ้นลงดินเพื่อความปลอดภัย เนื่องจากน้ำมันเป็นของเหลวเมื่อเคลื่อนที่อยู่ในท่อ ปั๊ม หรือไหลผ่านเข้าถังขนส่งของรถบรรทุกน้ำมันหรือตู้รถไฟ อาจก่อให้เกิดประจุไฟฟ้าสถิตขึ้น หากสะสมจนมีความต่างศักย์มากพอ จะเกิดประกายไฟและอาจทำให้ไอน้ำมันในบริเวณนั้นติดไฟหรือเกิดระเบิดขึ้นได้

hazardous area พื้นที่เสี่ยงอันตราย
บริเวณที่มีไอน้ำมันไวไฟอยู่ในบรรยากาศตลอดเวลาหรือเป็นบางครั้งบางคราว ซึ่งต้องป้องกันไม่ให้มีประกายไฟหรือเปลวไฟจากการปฏิบัติงาน การก่อสร้าง หรือจากอุปกรณ์ไฟฟ้าใดๆ (ดู hazardous area classification ประกอบ)

hazardous area classification การจำแนกพื้นที่เสี่ยงอันตราย
การจัดแบ่งพื้นที่อันตรายออกเป็นบริเวณหรือโซน (zone) เพื่อจำแนกระดับของภาวะอันตราย ทำให้สามารถเลือกใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ไฟฟ้า และระเบียบสำหรับการปฏิบัติงานที่เหมาะสมกับแต่ละพื้นที่ได้ พื้นที่เสี่ยงอันตรายแบ่งออกได้เป็น 3 บริเวณ ได้แก่ บริเวณ โซน 0 ซึ่งหมายถึงบริเวณที่มีไอน้ำมันอยู่ตลอดเวลาหรือมีอยู่เป็นระยะเวลานาน เช่น ภาวะที่ไอน้ำมันลอยอยู่เหนือระดับน้ำมันในถัง บริเวณ โซน 1 ซึ่งหมายถึงบริเวณที่อาจมีไอน้ำมันจากการปฏิบัติงานปกติ เช่น ขณะเติมน้ำมันลงรถบรรทุกน้ำมันหรือในท่อระบายไอน้ำมันจากถังบรรจุน้ำมันทุกประเภท และโซน 2 ซึ่งหมายถึงบริเวณที่อาจมีไอน้ำมัน หากมีความผิดปกติเกิดขึ้นในการปฏิบัติงาน เช่น เมื่อเครื่องสูบปั๊มน้ำมันรั่ว ลิ้นบังคับน้ำมันรั่ว หรือกรณีเติมน้ำมันล้นถัง บริเวณอื่นนอกเหนือจากนี้จัดเป็นพื้นที่ปลอดภัย (ดู safe area)

hazardous atmosphere บรรยากาศเสี่ยงอันตรายภาวะไวไฟ
ภาวะที่มีไอน้ำมันไวไฟผสมอยู่ในอากาศ เป็นภาวะที่พร้อมจะเกิดเพลิงไหม้หรือระเบิดได้ ถ้ามีประกายไฟหรือเปลวไฟเกิดขึ้นจากการปฏิบัติงานหรือจากอุปกรณ์ไฟฟ้า (ดู hot work และดู fire triangle ประกอบ) หรือเกิดประกายไฟจากไฟฟ้าสถิตขณะปฏิบัติการ

hazardous waste ของเสียอันตราย
เศษสิ่งของ สิ่งปฏิกูล วัสดุที่ไม่ใช้แล้ว หรือเสื่อมสภาพ ซึ่งอยู่ในสภาวะของแข็ง ของเหลว หรือก๊าซ รวมถึงภาชนะบรรจุภัณฑ์ต่างๆ ซึ่งมีองค์ประกอบหรือปนเปื้อนสารอันตรายต่อสุขภาพอนามัยของมนุษย์หรือสิ่งแวดล้อมในขณะนั้นหรืออนาคตหากได้รับการจัดการที่ไม่เหมาะสม ในคลังน้ำมัน ของเสียอันตรายส่วนใหญ่เป็นขยะที่ปนเปื้อนน้ำมันประเภทต่างๆ รวมทั้งสารเคมีซึ่งมีใช้อยู่ในคลังน้ำมันตลอดจนดินและน้ำทิ้งที่ปนเปื้อนน้ำมัน

high pressure tank ถังน้ำมันทนความดันสูง
ถังเก็บน้ำมันที่ทนแรงดันไอน้ำมันได้ดี เป็นถังเหล็กแนวตั้ง หลังคารูปโดม ได้รับการออกแบบให้มีความแข็งแรง สามารถทนแรงดันไอน้ำมันในถังได้ถึง 21 นิ้วน้ำ หรือ 0.0533 กิโลกรัม/ตารางเซนติเมตร (0.0522564 บาร์) ใช้สำหรับเก็บน้ำมันเบนซินซึ่งมีไอระเหยความดันสูง ช่วยลดการสูญเสียผลิตภัณฑ์น้ำมัน และลดผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อสิ่งแวดล้อม รวมทั้งลดความเสี่ยงต่อการเกิดเพลิงไหม้

horizontal tank, skid tank ถังน้ำมันแนวนอน
ถังเหล็กทรงกระบอกแนวนอนสำหรับบรรจุน้ำมัน มีขนาดบรรจุตั้งแต่ 1,000 ลิตร จนถึงประมาณ 60,000 ลิตร จัดเป็นถังขนาดเล็ก มักใช้สำหรับบรรจุน้ำมันสำเร็จรูปเพื่อใช้ในโรงงานอุตสาหกรรม เช่น น้ำมันเตาหรือน้ำมันดีเซล การใช้ถังน้ำมันแนวนอนจะต้องติดอุปกรณ์ส่วนควบเพื่อความปลอดภัยเช่นเดียวกับถังเหล็กทรงกระบอกแนวตั้ง (ดู vertical tank) ซึ่งได้แก่ ที่วัดระดับน้ำมัน ท่อระบายไอน้ำมัน ท่อรับน้ำมัน และท่อจ่ายน้ำมัน ถังชนิดนี้มักจะตั้งวางไว้บนพื้น โดยมีโครงสร้างง่ายๆ รองรับ ผู้ใช้งานสามารถเพิ่ม

จำนวนถังได้โดยการวางขนานกันไปกับถังเดิม หรือติดตั้งไว้บนโครงเหล็กสูง เพื่อช่วยเพิ่มแรงดันของในการไหลของน้ำมัน โดยเฉพาะน้ำมันเตาที่มีความหนืดสูง

ถังน้ำมันแนวนอน

hot work งานที่ก่อให้เกิดประกายไฟ

งานที่ทำแล้วอาจเกิดประกายไฟและความร้อน ซึ่งอาจเป็นสาเหตุของเพลิงไหม้หรือการระเบิดในพื้นที่เสี่ยงได้โดยเฉพาะอย่างยิ่งบริเวณที่มีไอน้ำมันเชื้อเพลิง เช่น งานที่ใช้อุปกรณ์ไฟฟ้า งานตัดหรือเชื่อมเหล็ก งานขัดด้วยเครื่องมือไฟฟ้า งานเจาะคอนกรีต เป็นต้น (ดู cold work ประกอบ)

in-line blending การผสมน้ำมันในท่อ

การผสมน้ำมัน 2 ชนิดเข้าด้วยกัน โดยฉีดน้ำมันทั้ง 2 ชนิดเข้าไปในท่อพร้อมๆ กัน การผสมจะถูกควบคุมด้วยระบบคอมพิวเตอร์และเครื่องวัดที่แม่นยำ ทำให้น้ำมันที่ผสมมีสัดส่วนถูกต้องตามที่กำหนด มีประสิทธิภาพมากกว่าการผสมเป็นรุ่นผลิตเป็นครั้งๆ ในถังผสม (ดู batch blending) เนื่องจากไม่ต้องใช้ทั้งถังสำหรับผสมน้ำมันและถังสำหรับเก็บน้ำมันที่ผสมแล้ว หากเป็นน้ำมันชนิดที่ผสมกันได้ยาก หลังจากฉีดผสมในท่ออาจนำไปผ่านระบบช่วยผสม เพื่อให้น้ำมันรวมเป็นเนื้อเดียวกันได้ดีขึ้น น้ำมันที่ผ่านการผสมโดยใช้ระบบผสมน้ำมันในท่อนี้ จะสามารถสูบถ่ายลงพาหนะขนส่ง เช่น รถ หรือเรือบรรทุกน้ำมันได้โดยตรง ตัวอย่างน้ำมันที่ใช้การผสมด้วยระบบนี้ ได้แก่ น้ำมันแก๊สโซฮอล และน้ำมันไบโอดีเซล

insulating flange หน้าแปลนท่อชนิดมีฉนวนป้องกันไฟฟ้าไหลผ่าน

ฉนวนหน้าแปลนท่อรับน้ำมันบริเวณหน้าท่าเทียบเรือ สำหรับป้องกันไม่ให้กระแสไฟฟ้าในระบบท่อจากคลังน้ำมันไหลผ่านระบบท่อสู่เรือขนส่งน้ำมัน ในทางกลับกัน ก็กันไม่ให้กระแสไฟฟ้าจากเรือไหลผ่านท่อเข้าสู่คลังน้ำมัน ซึ่งอาจทำให้เกิดประกายไฟ หรือทำให้อุปกรณ์ไฟฟ้าในคลังน้ำมัน และ/หรืออุปกรณ์บนเรือเสียหายได้ ในทางกลับกัน กระแสไฟฟ้าจากเรืออาจไหลผ่านท่อยางและท่อเหล็กไปสู่ถังเก็บน้ำมัน ซึ่งทำให้เกิดอันตรายได้เช่นเดียวกัน กระแสไฟฟ้าที่กล่าวนี้อาจเป็นกระแสไฟฟ้าที่ใช้อยู่ในระบบป้องกันการกัดกร่อนของโลหะ (impressed current cathodic protection) ก็ได้

หน้าแปลนท่อชนิดมีฉนวนป้องกันไฟฟ้าไหลผ่าน

intelligent pig พิกอัจฉริยะ

เครื่องมือทรงกลมหรือทรงกระบอกที่ใช้สอดเข้าไปในท่อ เคลื่อนที่ไปในท่อด้วยแรงดันของน้ำมัน หรือด้วยตัวเอง ที่ตัวเครื่องมือจะติดตั้งเครื่องตรวจจับข้อมูล (sensor) ต่างๆ ตามที่วิศวกรต้องการ เช่น ตรวจสอบและบันทึกสภาพภายในท่อ จุดที่มีรอยรั่ว สภาพความกลมของท่อ จุดที่มีสนิม เป็นต้น (ดู pipe inspection gauge ประกอบ)

พิกอัจฉริยะ

interface, critical interface รอยต่อของน้ำมันในท่อ
ช่วงรอยต่อของน้ำมันต่างชนิดกัน ที่ส่งตามกันเข้าไปในท่อขนส่งน้ำมัน เป็นบริเวณที่น้ำมันทั้งสองชนิดค่อยๆ ผสมกัน ทำให้เกิดสภาวะน้ำมันปนเปื้อน โดยความมากน้อยของการปนเปื้อนจะขึ้นอยู่กับชนิดของน้ำมันและช่วงเวลาในการจัดส่ง การปนเปื้อนของน้ำมันที่รอยต่อในท่อมี 2 ลักษณะ คือ 1. รอยต่อการปนเปื้อนของน้ำมันต่างชนิดกันซึ่งทำให้คุณสมบัติของน้ำมันผิดเพี้ยนไป (critical interface) เช่น น้ำมันบริเวณรอยต่อของน้ำมันเบนซินซึ่งมีจุดวาบไฟต่ำ กับน้ำมันดีเซลซึ่งมีจุดวาบไฟสูง ก่อนนำไปใช้ต้องผ่านการประเมินในห้องปฏิบัติการก่อน และ 2. รอยต่อการปนเปื้อนของน้ำมันชนิดเดียวกันแต่ต่างชั้นคุณภาพกัน (non-critical interface) เช่น ที่รอยต่อของน้ำมันเบนซิน 95 กับเบนซิน 91 ซึ่งสามารถนำน้ำมันปนเปื้อนน้ำมันคุณภาพสูงไปใช้ผสมกับน้ำมันคุณภาพต่ำกว่าได้

internal floating roof หลังคาลอยภายใน
หลังคาลอยที่ติดตั้งซ้อนไว้ใต้หลังคาของถังเก็บน้ำมันชนิดหลังคาติดตาย (ดู cone roof tank ประกอบ) เพื่อคลุมผิวหน้าของน้ำมันไม่ให้ระเหย รอบตัวหลังคามีขอบยางซึ่งช่วยปิดช่องว่างระหว่างหลังคาลอยและผนังด้านในของถัง เพื่อกักไอน้ำมันไว้ใต้หลังคา หลังคาลอยชนิดนี้ใช้กับถังน้ำมันชนิดระเหยง่ายและไวไฟมาก เช่น น้ำมันเบนซิน เท่านั้น และเหมาะสำหรับติดตั้งในถังน้ำมันที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 12 เมตรขึ้นไป หากติดตั้งในถังขนาดเล็กกว่านี้อาจไม่คุ้มทุน (ดู external floating roof และ floating roof ประกอบ)

internal tank coating การทาสีเคลือบด้านในของถัง
การทาสีเคลือบผนังด้านในของถังน้ำมัน สำหรับถังน้ำมันที่ต้องการความสะอาดเป็นพิเศษ เช่น ถังน้ำมันเครื่องบิน (Jet A-1) หรือถังที่มีการเก็บน้ำมันซึ่งปนเปื้อนด้วยสารที่กัดกร่อนเหล็ก เช่น จากน้ำทะเลซึ่งอาจปนเปื้อนในระหว่างการขนถ่าย โดยจะใช้สีอีพอกซีเคลือบที่พื้นถังและผนังถังด้านในสูงจากพื้นประมาณ 1 เมตรเพื่อช่วยป้องกันการเกิดสนิมและการกัดกร่อนของน้ำทะเลที่ปนเปื้อนและตกอยู่ก้นถัง

International Association of Ports and Harbors (IAPH) สมาคมผู้บริหารท่าเรือสากล (ไอเอพีเอช)
องค์กรที่เกิดจากการรวมตัวกันของผู้บริหารท่าเรือทั่วโลกประมาณ 350 แห่งจาก 87 ประเทศ มีหน้าที่สำคัญด้านการแลกเปลี่ยนและสนับสนุนความรู้และความคิดใหม่ๆ ในการบริหารท่าเรือและกิจการอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

International Chamber of Shipping (ICS) หอการค้าของสมาคมการเดินเรือขนส่ง (ไอซีเอส)
องค์กรที่เกิดจากการรวมตัวกันของสมาคมเจ้าของเรือขนส่งทั่วโลก มีศักยภาพรวมประมาณสองในสามของปริมาณรวมของการขนส่งทางเรือทั้งหมด องค์กรนี้ให้ความสำคัญกับกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการเดินเรือ เช่น ความปลอดภัยในการขนส่งทางเรือ การออกแบบและการต่อเรือ การป้องกันสภาพแวดล้อมของแหล่งน้ำต่างๆ และกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับปฏิบัติการทางทะเล

International Maritime Organization (IMO) องค์การทางทะเลระหว่างประเทศ (ไอเอ็มโอ)
องค์กรหนึ่งของสหประชาชาติที่กำกับดูแลเรื่องการขนส่งทางทะเล เป็นผู้ออกกฎระเบียบที่ประเทศต่างๆ ต้องปฏิบัติตามในเรื่องความปลอดภัย และการปกป้องสภาพแวดล้อมที่เกี่ยวเนื่องกับการขนส่งทางทะเล

International Safety Guide for Oil Tankers and Terminals (ISGOTT) คู่มือความปลอดภัยสำหรับเรือขนส่งน้ำมันและท่าเรือขนถ่ายน้ำมัน (ไอเอสจีโอทีที)
เอกสารที่จัดทำขึ้นโดยความร่วมมือของหอการค้าของสมาคมการเดินเรือขนส่ง (ดู International Chamber of Shipping) กลุ่มบริษัทน้ำมันที่มีการขนส่งน้ำมันทางทะเล (ดู Oil Companies International Marine Forum, OCIMF) และสมาคมผู้บริหารท่าเรือสากล (ดู International Association of Ports and Harbors) ภายใต้การสนับสนุนขององค์การทางทะเลระหว่างประเทศ (ดู International Maritime Organization, IMO) เพื่อให้การปฏิบัติงานบนเรือขนส่งน้ำมันและที่ท่าเรือขนถ่ายน้ำมันเป็นไปตามมาตรฐานด้านความปลอดภัย ซึ่งครอบคลุมทั้งปฏิบัติการด้านน้ำมันดิบและน้ำมันสำเร็จรูป คู่มือความปลอดภัยสำหรับเรือขนส่งน้ำมันและท่าเรือขนถ่ายน้ำมันเล่มแรกพิมพ์ออกมาใช้ในปี พ.ศ. 2521 และมีการปรับปรุงจนถึงปัจจุบันนับเป็นฉบับที่ 5 ซึ่งได้จัดพิมพ์เมื่อปี พ.ศ. 2549 หนังสือเล่มนี้ว่าด้วยเรื่องการปฏิบัติงานบนเรือขนส่งน้ำมัน การออกแบบเรือขนส่งน้ำมัน รวมถึงเทคโนโลยีใหม่ๆ และเรื่องอื่นที่เกี่ยวข้องกับกฎหมายต่างๆ โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 4 หมวด คือ ข้อมูลทั่วไป (general information) ข้อมูลเกี่ยวกับเรือขนส่งน้ำมัน (tanker information) ข้อมูลเกี่ยวกับท่าเรือขนถ่ายน้ำมัน (terminal information) และการบริหารจัดการการเชื่อมต่อระหว่างเรือขนส่งน้ำมันและท่าเรือขนถ่ายน้ำมัน (management of the tanker and terminal interface)

intrinsically safe equipment อุปกรณ์ไฟฟ้าที่ไม่ก่อให้เกิดการจุดระเบิด
อุปกรณ์ไฟฟ้า วงจรไฟฟ้า หรือส่วนของวงจร ซึ่งถ้าเกิดการลัดวงจรภายในเอง หรือลัดวงจรลงดิน (grounding) พลังงานที่เกิดขึ้นจากประกายไฟหรือความร้อนจะไม่เพียงพอที่จะจุดระเบิด หรือก่อให้เกิดการลุกไหม้ของเชื้อเพลิงภายใต้เงื่อนไขที่กำหนดไว้ อุปกรณ์ไฟฟ้าดังกล่าวนี้จึงมีความปลอดภัยเพียงพอที่จะใช้ภายในพื้นที่เสี่ยงอันตราย (ดู hazardous area) ตามที่อุปกรณ์นั้นๆ ระบุไว้ได้

jetty ท่าเทียบเรือ
สิ่งก่อสร้างคล้ายสะพานยาวยื่นออกไปในทะเลหรือแม่น้ำ สำหรับให้เรือขนส่งน้ำมันเข้าเทียบ เพื่อส่งหรือรับน้ำมันที่คลังน้ำมันหรือโรงกลั่นน้ำมัน เป็นบริเวณที่มีความเสี่ยงสูง เพราะมีการสูบถ่าย

น้ำมันในปริมาณมากๆ หากเกิดอุบัติภัยขึ้น จะมีผลกระทบด้านความปลอดภัยสูง เช่น ระเบิด หรือไฟไหม้ และรวมทั้งมีผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมด้วย เช่น การรั่วไหลของน้ำมันลงสู่แม่น้ำหรือทะเล ดังนั้น อุปกรณ์ต่างๆ บนท่าเทียบเรือจะต้องได้มาตรฐานมีระเบียบปฏิบัติที่กำหนดโดยอุตสาหกรรมน้ำมันและอุตสาหกรรมการขนส่งน้ำมันทางน้ำ นอกจากนั้น ยังต้องมีบุคลากรที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญในการปฏิบัติงานท่าเรืออีกด้วย

ท่าเทียบเรือ

joint venture (JV) depot คลังน้ำมันร่วม (เจวี)
คลังน้ำมันที่มีบริษัทน้ำมันตั้งแต่ 2 บริษัทขึ้นไปเป็นผู้ร่วมลงทุน โดยอาจจดทะเบียนเป็นบริษัทใหม่หรือไม่ก็ได้ และมอบหมายให้บริษัทใดบริษัทหนึ่งเป็นผู้รับผิดชอบดูแลการปฏิบัติงาน เช่น คลังน้ำมันร่วมแห่งหนึ่ง มีบริษัทน้ำมันคาลเท็กซ์ (ไทย) บริษัทเอสโซ่ (ประเทศไทย) และบริษัทเชลล์แห่งประเทศไทยเป็นผู้ร่วมทุน โดยมีบริษัทน้ำมันคาลเท็กซ์ (ไทย) เป็นผู้รับผิดชอบในการดำเนินงานของคลังน้ำมัน ทั้งนี้ จะมีคณะกรรมการจากทั้ง 3 บริษัทควบคุมดูแลด้านนโยบายและค่าใช้จ่ายอีกชั้นหนึ่ง ส่วนค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานและงบลงทุนจะเป็นไปตามสัดส่วนของการถือหุ้นหรือสัญญาร่วมทุน (ดู throughput charge ประกอบ)

lightering การลดน้ำหนักบรรทุกของเรือขนส่งน้ำมัน
การสูบถ่ายน้ำมันจากเรือขนส่งลำใหญ่ลงสู่เรือขนส่งลำเล็กกว่า เพื่อให้เรือใหญ่เบาขึ้น กินน้ำลึกน้อยลง และสามารถเข้าเทียบท่าได้

loading arm งวงเติมน้ำมัน
ท่อสำหรับจ่ายน้ำมันลงสู่ถังขนส่งน้ำมันของรถบรรทุกและรถไฟขนส่งน้ำมัน งวงเติมน้ำมันมี 2 ประเภท ประเภทแรกคือ งวงเติมน้ำมันสำหรับจ่ายน้ำมันสู่ถังขนส่งจากทางด้านบนถัง (top loading) มีลักษณะเป็นท่ออะลูมิเนียมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4 นิ้ว หลายท่อนต่อกัน ท่อแต่ละท่อนสามารถเคลื่อนไหวได้อย่างอิสระ เพื่อความสะดวกในการเคลื่อนที่หากต้องการย้ายช่องเติม โดยมีอุปกรณ์ควบคุมการไหลของน้ำมันอยู่บนงวงเติมเพื่อบังคับการไหลของน้ำมันได้ มีความเร็วในการเติมเฉลี่ยประมาณ 1,000-1,500 ลิตรต่อนาที งวงเติมน้ำมันประเภทที่สอง คือ งวงเติมน้ำมันสำหรับจ่ายน้ำมันเข้าทางก้นถังขนส่ง (ดู bottom loading) ที่ปลายท่อยางของงวงเติมมีข้อต่อสำหรับสวมเข้ากับท่อรับน้ำมันจากถังขนส่ง ไม่มีอุปกรณ์ควบคุมการไหลของน้ำมันอยู่บนงวงเติม แต่ควบคุมการไหลของน้ำมันด้วยระบบอัตโนมัติทุกขั้นตอน มีความเร็วในการเติมน้ำมันประมาณ 2,500 ลิตรต่อนาที และเติมได้ทีละหลายงวง โดยงวงประเภทนี้จะใช้กับน้ำมันใสเท่านั้น

งวงเติมน้ำมันสำหรับจ่ายน้ำมันสู่ถังขนส่งจากทางด้านบนถัง (Top loading)

งวงเติมน้ำมันสำหรับจ่ายน้ำมันเข้าทางก้นถังขนส่ง (Bottom loading)

loading note เอกสารสั่งเติมน้ำมัน

เอกสารที่จัดทำโดยระบบอัตโนมัติ หรือโดยพนักงานที่รับผิดชอบด้านการขนส่ง เพื่อให้พนักงานขับรถบรรทุกน้ำมันใช้ในการเติมน้ำมันเข้าสู่ถังขนส่งน้ำมัน โดยจะระบุชนิดของน้ำมัน ปริมาณจำนวนหมายเลขถังและช่องที่จะบรรจุน้ำมัน อย่างชัดเจน พนักงานที่แท่นจ่ายน้ำมันและพนักงานขับรถ จะใช้เอกสารนี้กำกับการเติมน้ำมันลงถังขนส่งน้ำมัน และจะต้องตรวจสอบให้ถูกต้อง เพราะข้อมูลในเอกสารสั่งเติมน้ำมัน จะสอดคล้องกับเอกสารนำส่งสินค้าและใบแจ้งหนี้

loading rack, gantry แท่นเติมน้ำมัน

แท่นเติมน้ำมันสำหรับให้รถบรรทุกหรือรถไฟเข้าเทียบเพื่อเติมผลิตภัณฑ์น้ำมันลงถังขนส่งน้ำมัน แท่นเติมมี 2 ชนิด ชนิดแรกคือแท่นสำหรับจ่ายน้ำมันลงถังขนส่งน้ำมันของรถบรรทุกและรถไฟแบบเติมเข้าทางด้านบนถัง (top loading) โดยใช้งวงเติมน้ำมัน (ดู loading arm) หย่อนลงไปในถังขนส่งทางช่องเปิดด้านบน การเติมน้ำมันวิธีนี้ใช้ได้กับน้ำมันทุกประเภท แต่จะมีไอน้ำมันระเหยออกจากช่องเติมน้ำมันส่งผลกระทบต่อความปลอดภัยและสุขภาพของผู้ปฏิบัติงาน ชนิดที่สองคือแท่นสำหรับจ่ายน้ำมันเข้าถังขนส่งน้ำมันของรถบรรทุกแบบเติมเข้าทางก้นถัง (ดู bottom loading) โดยมีอุปกรณ์จ่ายน้ำมันเข้าสู่ท่อด้านล่างของถังรถขนส่ง มีท่อระบายไอน้ำมันออกจากถังกลับไปยังอุปกรณ์เก็บไอน้ำมัน (ดู vapor recovery unit, VRU) จึงไม่มีไอน้ำมันปล่อยออกสู่บรรยากาศ สามารถเติมน้ำมันได้เร็วกว่าการเติมจากด้านบนของถังมาก และผู้ปฏิบัติงานสามารถทำงานอยู่ที่ระดับพื้นดินโดยไม่ต้องปีนขึ้นไปบนหลังคาถัง

แท่นเติมน้ำมัน

long haul การส่งน้ำมันระยะทางไกลโดยใช้รถขนส่งน้ำมัน

การจัดส่งน้ำมันให้กับสถานีบริการหรือโรงงานอุตสาหกรรมจากคลังน้ำมันที่อยู่ห่างจากพื้นที่นั้น เนื่องจากพื้นที่คลังน้ำมันใกล้เคียงไม่มีน้ำมันชนิดที่ต้องการ โดยปกติการขนส่งน้ำมันระยะทางไกลจะใช้รถขนส่งน้ำมันขนาดใหญ่ ซึ่งได้แก่ รถขนส่งน้ำมันกึ่งพ่วง (ดู semi-trailer)

lower explosive limit (LEL) อัตราส่วนต่ำสุดของส่วนผสมระหว่างไอน้ำมันและอากาศที่อาจเกิดการระเบิดได้, ขีดจำกัดขั้นต่ำของส่วนผสมระเบิดได้ (แอลอีแอล)

ดู explosive limit

LPG cylinder ถังบรรจุก๊าซปิโตรเลียมเหลว

ถังบรรจุก๊าซปิโตรเลียมเหลวหรือก๊าซหุงต้ม มีขนาดบรรจุหลายขนาด ได้แก่ ขนาด 4 กิโลกรัมน้ำหนักก๊าซ, 7 กิโลกรัมน้ำหนักก๊าซ, 11.5 กิโลกรัมน้ำหนักก๊าซ, 13.5 กิโลกรัมน้ำหนักก๊าซ 15 กิโลกรัมน้ำหนักก๊าซ และ 48 กิโลกรัมน้ำหนักก๊าซ ทำจากเหล็กกล้าคุณภาพสูง และผลิตภายใต้มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมถังก๊าซปิโตรเลียมเหลว มอก. 27-2543 ภายในถังมีก๊าซปิโตรเลียมเหลวบรรจุประมาณร้อยละ 85 ของความจุถัง และมีการผนึกที่วาล์วตั้งแต่โรงงานบรรจุ ตัวถังบรรจุต้องได้รับการตรวจสอบสภาพถังและอุปกรณ์ที่ติดตั้งกับตัวถังทุกๆ 5 ปี เพื่อความปลอดภัย โดยที่โกร่งด้านบนหรือที่ฐานของถังทุกใบจะต้องมีรายละเอียดดังต่อไปนี้ ตอกเป็นรอยประทับการตอกรายละเอียดเป็นรอยประทับไว้ ซึ่งได้แก่ 1. ชื่อผลิตภัณฑ์และความดันใช้งานสูงสุด 2. หมายเลขลำดับ (serial number) ของบริษัทผู้ครอบครองเจ้าของถัง 3. ความหนาของผนังถัง 4. ความจุที่ระบุเป็นหน่วยลูกบาศก์เดซิเมตร 5. น้ำหนักถังเปล่า 6. ชื่อผู้ผลิตหรือโรงงานที่ผลิตถัง 7. เครื่องหมายของผู้ตรวจสอบ เดือน/ปีที่ทดสอบด้วยความดันของเหลว (hydrostatic test) และ 8. ชื่อหรือเครื่องหมายของบริษัทผู้ค้าก๊าซ

ถังบรรจุก๊าซปิโตรเลียมเหลว

LPG filling plant โรงบรรจุก๊าซปิโตรเลียมเหลว

สถานที่บรรจุก๊าซปิโตรเลียมเหลวหรือก๊าซหุงต้มเมื่ออยู่ในสถานะที่เป็นของเหลวลงในถังก๊าซ (ดู LPG cylinder) เปล่า และส่งถังที่บรรจุก๊าซแล้วกลับเข้าไปหมุนเวียนในตลาดต่อไป โรงบรรจุก๊าซปิโตรเลียมเหลวจะรับก๊าซจากคลังที่ขนส่งมาโดยรถขนส่งก๊าซปิโตรเลียมเหลวและเก็บก๊าซไว้ในถังบรรจุขนาดใหญ่ ก่อนบรรจุก๊าซจะต้องล้างและตรวจสอบสภาพถัง จากนั้นจึงใช้ปั๊มเครื่องสูบเพิ่มความดันก๊าซให้สูงขึ้นถึงประมาณ 9.18–10.20 กิโลกรัม/ตารางเซนติเมตร (9-10 บาร์) บรรจุก๊าซลงในถังประมาณร้อยละ 85 ของความจุถัง แล้วนำถังไปตรวจสอบการรั่วไหล และผนึก (ดู seal) ที่วาล์ว เพื่อเป็นเครื่องหมายแสดงว่าได้รับการบรรจุก๊าซจากโรงงานและมีน้ำหนักก๊าซครบตามกฎหมาย

LPG storage tank ถังบรรจุก๊าซปิโตรเลียมเหลวในคลังน้ำมัน

ถังขนาดใหญ่สำหรับบรรจุก๊าซปิโตรเลียมเหลวในคลังน้ำมัน มีทั้งชนิดที่เป็นถังเหล็กทรงกลมแบบลูกบอล (ดู sphere) และถังบรรจุก๊าซแนวนอนมีหัวท้ายโค้งมน (ดู bullet tank) ถังดังกล่าวต้องทนแรงดันของก๊าซได้อย่างปลอดภัย โดยมีความดันใช้งานปกติประมาณ 7-8 กิโลกรัม/ตารางเซนติเมตร

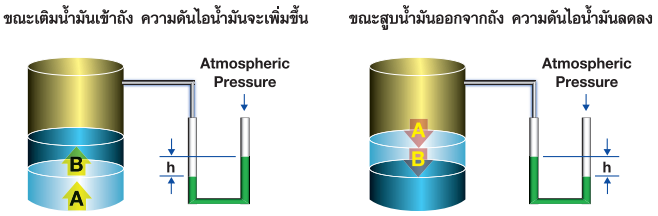
ถังบรรจุก๊าซปิโตรเลียมเหลวในคลังน้ำมัน

LPG truck รถขนส่งก๊าซปิโตรเลียมเหลว

รถขนส่งก๊าซปิโตรเลียมเหลวมีลักษณะคล้ายรถขนส่งน้ำมัน แต่ตัวถังบรรจุผลิตภัณฑ์มีรูปร่างเป็นทรงกระบอกยาว หัวท้ายมน โครงสร้างมีความแข็งแรงกว่าถังขนส่งน้ำมันมากและต้องทนความดันภายในได้ถึง 26.31 กิโลกรัม/ตารางเซนติเมตร (25.8 บาร์) ขณะที่ความดันของก๊าซปิโตรเลียมในถังในสภาพปกติมีเพียง 5.10-7.14 กิโลกรัม/ตารางเซนติเมตร (5-7 บาร์) เท่านั้น รถขนส่งก๊าซปิโตรเลียมเหลวที่นิยมใช้กันในประเทศไทยมี 3 ขนาด คือ รถ 6 ล้อ มีขนาดบรรทุก 4.3 ตัน รถ 10 ล้อ มีขนาดบรรทุก 8 ตัน และรถขนส่งก๊าซกึ่งพ่วง 18 ล้อ มีขนาดบรรทุก 15 ตัน ทั้งตัวรถและอุปกรณ์ความปลอดภัยประจำรถจะต้องมีการตรวจสภาพทุกๆ ปี โดยกรมธุรกิจพลังงาน เพื่อต่อใบอนุญาตการใช้รถ และต้องมีการตรวจสอบตัวถังบรรจุก๊าซอย่างละเอียดทุกๆ 5 ปี เพื่อตรวจสอบให้แน่ใจในความปลอดภัยของโครงสร้างถัง

รถขนส่งก๊าซปิโตรเลียมเหลว

manometer แมนอมิเตอร์
เครื่องมือวัดความดันของไอน้ำมันส่วนที่ลอยอยู่เหนือผิวน้ำมันภายในถังบรรจุน้ำมัน มีรูปร่างเป็นตัว U ทำด้วยแก้ว หรือวัสดุใส เหมาะสำหรับวัดไอน้ำมันที่มีความดันไม่สูงมาก



แมนอมิเตอร์

marine loading arm งวงเติมน้ำมันสำหรับเรือ
ท่อเติมน้ำมันพร้อมหัวจ่ายติดตั้งไว้ที่ปลายท่อ ท่อนี้ได้รับการออกแบบให้มีความยืดหยุ่นสูง เหมาะสำหรับใช้สูบถ่ายน้ำมันขณะที่ตัวเรือขนส่งน้ำมันมีการเคลื่อนไหวอยู่ตลอดเวลา โดยเฉพาะอย่างยิ่งเวลาที่มีคลื่นลมบริเวณท่าเรือ เพื่อทำให้งานสูบถ่ายน้ำมันสะดวกและปลอดภัยขึ้น (ดู loading arm ประกอบ)

ภาพขณะใช้งวงเติมน้ำมันสำหรับเรือ

marine loading hose ท่อยางสำหรับสูบถ่ายน้ำมันที่ท่าเทียบเรือ
ท่อยางที่ออกแบบและผลิตมาเป็นพิเศษ ใช้รับจ่ายน้ำมันที่ท่าเทียบเรือ สามารถทนแรงดันภายในท่อขณะทำงานปกติที่ 15.3 กิโลกรัม/ตารางเซนติเมตร หรือ 10.2 กิโลกรัม/ตารางเซนติเมตร หรือ 7.1 กิโลกรัม/ตารางเซนติเมตร จึงต้องแข็งแรงเป็นพิเศษ เนื่องจากการสูบถ่ายน้ำมันในลักษณะนี้มีความเสี่ยงสูงต่อการเกิดน้ำมันรั่วหก มีหลายขนาดตามความยาวของเส้นผ่านศูนย์กลางท่อ เช่น ขนาด 4 นิ้ว ขนาด 6 นิ้ว ขนาด 8 นิ้ว และขนาด 10 นิ้ว มีความยาวมากที่สุดประมาณ 6 เมตร

ท่อยางสำหรับสูบถ่ายน้ำมันที่ท่าเทียบเรือ

meter มาตรวัดปริมาตรน้ำมันเชื้อเพลิง

มาตรวัดปริมาตรน้ำมันเชื้อเพลิงในการซื้อขายผลิตภัณฑ์น้ำมันซึ่งอาจจะมีขนาดเพียง 2-3 ลิตรไปจนถึงล้านลิตร มีหลายแบบ หลายขนาดขึ้นอยู่กับชนิดของน้ำมันและปริมาณการซื้อขาย เช่น มาตรที่ติดตั้งอยู่ภายในตู้จ่ายน้ำมันตามสถานีบริการมีขนาดเล็ก เหมาะแก่การจำหน่ายแก่ผู้ใช้รถยนต์ซึ่งเติมประมาณ 1-200 ลิตร ส่วนมาตรขนาดใหญ่ติดตั้งไว้ที่คลังน้ำมันเพื่อใช้วัดปริมาตรน้ำมันที่เติมลงในถังของรถและเรือขนส่ง สามารถวัดปริมาตรน้ำมันได้เป็นหมื่นหรือล้านลิตร มาตรวัดปริมาตรน้ำมันเชื้อเพลิงต้องผ่านการตรวจสอบจากสำนักชั่งตวงวัด กรมการค้าภายใน เพื่อยืนยันความถูกต้องแม่นยำตามเกณฑ์ที่กฎหมายกำหนด และต้องมีการตรวจสอบเป็นประจำตามระยะเวลาที่กฎหมายกำหนด

มาตรวัดปริมาตรน้ำมันเชื้อเพลิง

meter accuracy ความแม่นยำของมาตรวัดปริมาตรน้ำมัน

ความแม่นยำของมาตรวัดปริมาตรน้ำมัน ในการซื้อขายต้องใช้มาตรที่มีความเที่ยงตรงสูง ขณะเดียวกัน อาจมีความคลาดเคลื่อนยินยอมหรือมีอัตราเผื่อเหลือเผื่อขาด (tolerance) และพิสัยความคลาดเคลื่อนซึ่งต้องเป็นไปไม่เกินกว่าที่กฎหมายอนุโลมให้ในอุตสาหกรรมน้ำมัน เกณฑ์พิสัยความคลาดเคลื่อนที่ใช้ในการสอบปรับเทียบ (calibration) ปริมาตรน้ำมัน ได้แก่ ความแม่นยำของมาตรวัดปริมาณน้ำมัน (accuracy) ซึ่งมีค่าร้อยละ 0.005 และสภาวะความสามารถในการทำซ้ำได้ (repeatability) ซึ่งมีค่าร้อยละ 0.005 แต่ด้วยเหตุที่สภาพการใช้งานของมาตรวัดแต่ละตัวมีความแตกต่างกัน เพื่อความสะดวกจึงอาจใช้ปริมาณน้ำมันที่ไหลผ่านมาตรวัด หรือใช้จำนวนเดือนของการใช้งาน เช่น 6 เดือน หรือ 12 เดือน กำหนดรอบของการสอบปรับเทียบความแม่นยำของมาตรวัดก็ได้ ทั้งนี้ การกำหนดรอบการสอบทานเทียบจะถูกต้องเหมาะสมขึ้น หากมีข้อมูลของความเที่ยงของมาตรวัดในการปฏิบัติงานแต่ละวันประกอบการพิจารณาด้วย การสอบทานเทียบมาตรวัดโดยทั่วไป จะใช้น้ำมันชนิดเดียวกับที่ไหลผ่านมาตรวัดและถังตวงมาตรฐาน (proving tank) เป็นเครื่องมือในการปรับเทียบสอบเทียบ สำหรับมาตรวัดปริมาตรน้ำมันขนาดใหญ่ จะใช้มาตรวัดน้ำมันมาตรฐาน (master meter) แทน

milk run การจัดส่งน้ำมันให้ลูกค้าหลายราย โดยใช้รถขนส่งคันเดียว

การจัดส่งน้ำมันหลายชนิดจากคลังน้ำมันให้กับสถานีบริการได้มากกว่าหนึ่งแห่งในการขนส่งเที่ยวเดียว เนื่องจากปัจจุบันรถขนส่งน้ำมันมีความจุมากขึ้น โดยเฉพาะรถกึ่งพ่วง (ดู semi-trailer) ซึ่งอาจมีความจุมากถึง 30,000-40,000 ลิตร หรืออีกลักษณะหนึ่งคือการจัดส่งน้ำมันชนิดเดียวโดยใช้รถกึ่งพ่วงขนส่งให้กับสถานีบริการหลายแห่งที่อยู่บนเส้นทางเดียวกัน

mooring bollard หลัก, พุกผูกเชือกเรือ

เสาสั้นๆ ติดตั้งไว้บริเวณท่าเทียบเรือสำหรับผูกเชือกเรือ มีแกนเหล็กขวางด้านบนหรือมีด้านบนป้าน เพื่อป้องกันเชือกผูกเรือหลุด ต้องแข็งแรงเพียงพอที่จะรับแรงกระชากของเรือ ทั้งในภาวะปกติและภาวะที่เกิดคลื่นลมแรง

หลักหรือพุกผูกเชือกเรือ

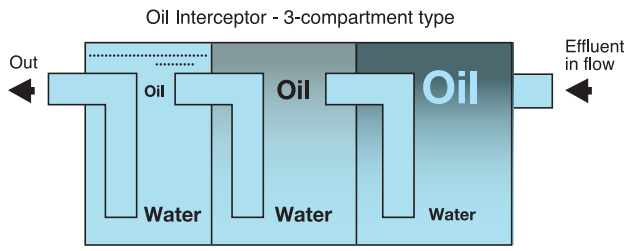
notice of readiness (NOR) เอกสารแสดงความพร้อมของเรือขนส่งน้ำมัน (เอ็นโออาร์)
เอกสารแสดงความพร้อมของเรือที่จะรับหรือส่งน้ำมัน ต้องใช้เมื่อเรือขนส่งน้ำมันเทียบท่าที่คลังน้ำมัน แสดงวันและเวลาที่เรือเข้าเทียบท่า รวมทั้งแสดงความพร้อมของเรือสำหรับภารกิจที่ได้รับมอบหมาย

oil boom ทุ่นกักน้ำมัน
อุปกรณ์ที่ใช้กักหรือล้อมน้ำมันที่ลอยอยู่บนผิวน้ำเมื่อเกิดเหตุน้ำมันรั่วหกลงในแหล่งน้ำ เพื่อไม่ให้คราบน้ำมันขยายวงไหลไปตามกระแสน้ำ ทุ่นกักน้ำมันนี้มีลักษณะเป็นทุ่นทรงกระบอกยาวลอยอยู่บนผิวน้ำ (floater) และมีชายทุ่น (skirt) ห้อยต่อยื่นลงไปใต้ผิวน้ำ กันน้ำมันไม่ให้ไหลลอดใต้ทุ่น ช่วยให้สามารถกำจัดหรือเก็บคราบน้ำมันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำจากวัสดุหลายประเภท เช่น ผ้าใบ ยาง พลาสติก เป็นต้น มีหลายขนาด เช่น 50 เมตร หรือ 100 เมตร และสามารถนำมาต่อกันเพื่อเพิ่มความยาวของทุ่นได้ หากเป็นการรั่วหกลงในแม่น้ำหรือแหล่งน้ำตื้น ก็จะใช้ทุ่นกักน้ำมันขนาดเล็ก แต่หากเป็นการรั่วหกลงในทะเลหรือมหาสมุทรก็จะใช้ทุ่นขนาดใหญ่ ต้องเลือกใช้ทุ่นกักน้ำมันที่มีขนาดเหมาะสมกับปริมาณน้ำมันที่รั่วหก และสภาพทางภูมิศาสตร์ เช่น การรั่วหกในแหล่งน้ำขนาดเล็ก หรือในทะเลเปิด

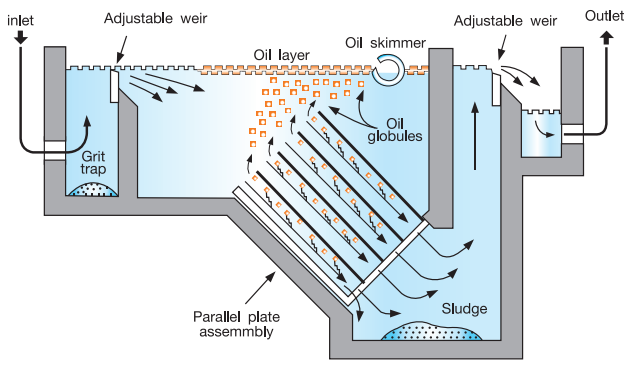
แนวทุ่นกักน้ำมัน

Oil Companies International Marine Forum (OCIMF) กลุ่มบริษัทน้ำมันที่มีการขนส่งน้ำมันทางทะเล (โอซีไอเอ็มเอฟ)
องค์กรที่เกิดจากการรวมตัวกันของบริษัทน้ำมันที่มีการขนส่งน้ำมันดิบและน้ำมันสำเร็จรูปทางทะเล มีส่วนร่วมกับองค์กรอื่นๆ และหน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งทางทะเล ในการให้คำแนะนำและข้อคิดเห็นในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งน้ำมันดิบและน้ำมันสำเร็จรูป ความปลอดภัยของเรือและท่าเรือ รวมถึงการอนุรักษ์สภาพแวดล้อมด้วย

oil interceptor อุปกรณ์แยกน้ำออกจากน้ำมัน
อุปกรณ์แยกน้ำมันและไขมันออกจากน้ำก่อนปล่อยลงสู่ท่อระบายน้ำหรือแหล่งน้ำสาธารณะ ใช้ควบคุมน้ำทิ้งจากคลังน้ำมันให้มีค่าความสกปรกไม่เกินเกณฑ์ที่กฎหมายกำหนด โดยเฉพาะค่าปนเปื้อนน้ำมันในน้ำทิ้งต้องไม่เกิน 5 ส่วนในล้านส่วน (<5 PPM) ทำงานโดยอาศัยหลักการความแตกต่างระหว่างความถ่วงจำเพาะของน้ำและน้ำมัน เนื่องจากน้ำมีความถ่วงจำเพาะเท่ากับ 1 และน้ำมันส่วนใหญ่มีความถ่วงจำเพาะน้อยกว่าคือประมาณ 0.7-0.9x ดังนั้น น้ำมันจึงลอยอยู่เหนือน้ำ เมื่อปล่อยทิ้งไว้จะแยกชั้นออกจากกัน ทำให้สามารถแยกน้ำทิ้งที่มีน้ำมันปนเปื้อนน้อยกว่า 5 PPM ออกได้ การแยกชั้นโดยวิธีนี้เหมาะกับน้ำมันที่ไม่ละลายน้ำเท่านั้น



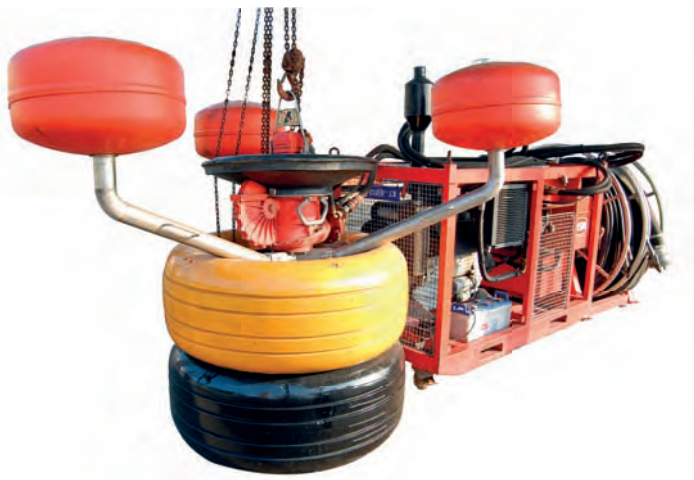
อุปกรณ์แยกน้ำออกจากน้ำมัน



อุปกรณ์แยกน้ำออกจากน้ำมัน

oil logistics การจัดการขนส่งน้ำมันไปสู่ผู้ใช้
ดู petroleum logistics

oil skimmer อุปกรณ์เก็บคราบน้ำมันที่ลอยอยู่บนผิวน้ำ
อุปกรณ์เก็บคราบน้ำมันเมื่อน้ำมันรั่วหกลงสู่แหล่งน้ำ มี 2 รูปแบบตามลักษณะของคราบน้ำมันที่ลอยอยู่บนผิวน้ำ ได้แก่ 1. อุปกรณ์เก็บคราบน้ำมันที่มีปากดูดลอยอยู่บนผิวน้ำ (weir skimmer) เพื่อใช้ดูดคราบน้ำมันที่จับตัวกันเป็นฟิล์มหนาลอยอยู่บนผิวน้ำ เช่น น้ำมันดิบ (crude oil) น้ำมันเตา (bunker oil) หลังจากนั้นแล้วจึงนำไปแยกน้ำออก 2. อุปกรณ์เก็บคราบน้ำมันที่ทำขึ้นจากวัสดุที่มีพื้นผิวหน้าที่จับคราบน้ำมันได้ง่าย (oleophillic skimmer) โดยจะให้อุปกรณ์เคลื่อนที่ไปบนผิวน้ำเพื่อจับคราบน้ำมัน แล้วนำมาเข้าเครื่องรีดน้ำมันที่ติดอยู่บนพื้นผิวออก ผลิตขึ้นใช้หลากหลายลักษณะ เช่น เป็นสายพานแบน สายพานเชือก แผ่นหมุน และถังทรงกระบอกหมุน เป็นต้น เหมาะสำหรับใช้จับคราบน้ำมันที่เป็นฟิล์มบาง เช่น น้ำมันดีเซล


อุปกรณ์เก็บคราบน้ำมันที่มีปากดูดลอยอยู่บนผิวน้ำ (Weir Skimmer)

oil spill การรั่วหกของน้ำมัน

การมีน้ำมันรั่วหกจากระบบขนส่งหรือถังบรรจุน้ำมัน เช่น การรั่วหกลงแม่น้ำ ทะเล คลอง หรือลงบนพื้นดิน ถือเป็นอุบัติภัยร้ายแรงอย่างหนึ่ง อาจเกิดขึ้นได้ขณะสูบถ่ายน้ำมันจากยานพาหนะต่างๆ หรือเกิดจากถังเก็บน้ำมันที่เสื่อมสภาพ หากน้ำมันที่รั่วหกเป็นน้ำมันดิบ (crude oil) จะมีผลเสียต่อสภาพแวดล้อมมาก เนื่องจากระเหยได้ช้า และสลายตัวได้ยาก ดังนั้น หากรั่วหกลงสู่แหล่งน้ำ จะส่งผลต่อระบบนิเวศและชีวิตของสัตว์ การทำความสะอาดการรั่วหกต้องใช้เวลาและสรรพกำลังมาก อีกทั้งยังทำได้ยากลำบาก เพราะน้ำมันจะไปเคลือบอยู่บนพื้นผิวของสิ่งต่างๆ เช่น ดิน ทราย ต้นไม้ ก้อนหิน แต่หากเป็นน้ำมันใส (ดู white oil) เช่น น้ำมันดีเซล หรือเบนซิน รั่วหกลงสู่แหล่งน้ำ จะมีผลต่อสภาพแวดล้อมน้อยกว่าน้ำมันดิบ เพราะเป็นน้ำมันชนิดเบา ระเหยได้ง่ายและสลายตัวได้เร็วขึ้นเมื่อมีแสงแดด แต่จะมีคุณสมบัติไวไฟกว่าน้ำมันดิบ จึงอาจนำมาซึ่งปัญหาด้านความปลอดภัยในแง่ของไฟไหม้ และการระเบิด

oil spill clean-up strategy กลยุทธ์ในการขจัดคราบน้ำมัน

แผนดำเนินการขจัดคราบน้ำมันเมื่อมีน้ำมันรั่วหกลงสู่แหล่งน้ำ เพื่อลดผลกระทบต่อประชาชนและสภาพแวดล้อมให้น้อยที่สุดและโดยเร็วที่สุด อาจพยายามดำเนินการอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างพร้อมกัน เช่น 1. ควบคุมและเก็บคราบน้ำมัน โดยใช้ทุ่นกักน้ำมัน (oil boom) ล้อมคราบน้ำมันไว้ และพยายามใช้เครื่องมือต่างๆ เก็บคราบน้ำมันให้ได้มากที่สุด 2. ใช้สารกระจายเคมีที่ช่วยให้น้ำมันแตกตัว (ดู dispersant) ทำให้น้ำมันแตกตัวออกเป็นหยดเล็กๆ ซึ่งสามารถกระจายไปตามกระแสน้ำได้ง่ายขึ้น และจะถูกย่อยสลายโดยจุลินทรีย์ในที่สุด 3. เผาคราบน้ำมัน หากมีเงื่อนไขที่เหมาะสม เช่น การรั่วหกในทะเลเปิด ซึ่งเป็นวิธีการขจัดคราบน้ำมันที่มีประสิทธิภาพดี แต่จะก่อให้เกิดควันดำ 4. ใช้วัสดุซับน้ำมัน (ดู absorbent) ซึ่งเหมาะสำหรับการรั่วหกปริมาณไม่มาก 5. ทำความสะอาดชายฝั่ง เนื่องจากน้ำมันที่รั่วหกจะถูกคลื่นพัดเข้าหาชายฝั่ง ซึ่งหมายรวมถึงการเตรียมสถานที่ที่จะเก็บขยะปนเปื้อนน้ำมันปริมาณมหาศาลด้วย 6. ใช้จุลินทรีย์ย่อยสลายน้ำมัน ซึ่งเป็นวิธีการที่จะใช้เวลามากกว่าวิธีอื่นๆ และ 7. ปล่อยให้ระเหยและย่อยสลายไปตามธรรมชาติ ในกรณีที่น้ำมันรั่วหกในมหาสมุทรที่ห่างไกล แสงแดด คลื่น ลม จะช่วยให้น้ำมันระเหยและย่อยสลายไปเอง

oil spill emergency response มาตรการตอบสนองภาวะฉุกเฉินเพื่อรับมือกับเหตุน้ำมันรั่วหก

มาตรการตอบสนองกับภาวะฉุกเฉินเมื่อมีน้ำมันรั่วหกลงสู่แหล่งน้ำ ซึ่งอาจเกิดขึ้นได้ในขณะขนส่ง หรือขณะสูบถ่ายบริเวณท่าเรือของคลังน้ำมันหรือโรงกลั่นน้ำมัน จัดเป็นอุบัติภัยร้ายแรงที่มีผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมและความปลอดภัยของประชาชนและผู้ปฏิบัติงาน การรั่วหกของน้ำมันทั้งจากการขนส่งและการปฏิบัติงานที่ท่าเรือ ล้วนมีรูปแบบที่แตกต่างกันทั้งขนาดของการรั่วหก สถานที่ และเวลาที่เกิดเหตุ ดังนั้น จึงมีการแบ่งระดับของเหตุน้ำมันรั่วหกตามขนาด หรือปริมาณของน้ำมันที่รั่วหกนั้น รวมทั้งตามตำแหน่งของจุดเกิดเหตุว่าอยู่ห่างจากคลังน้ำมันหรือโรงกลั่นน้ำมันมากน้อยเพียงใด เพื่อกำหนดรูปแบบของการจัดการ ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ระดับ ได้แก่ ระดับ 1 (tier 1) เป็นการรั่วหกของน้ำมันในการปฏิบัติงานของคลังน้ำมันหรือโรงกลั่นน้ำมันเอง ซึ่งต้องมีแผนงานเครื่องมือและบุคลากรพร้อมที่จะจัดการ อีกทั้งถือเป็นความรับผิดชอบของผู้บริหารคลังน้ำมันหรือโรงกลั่นน้ำมันนั้นๆ ระดับ 2 (tier 2) เป็นการรั่วหกของน้ำมันขนาดกลาง ซึ่งอาจเกิดนอกเขตความรับผิดชอบของบริษัทใดบริษัทหนึ่ง ดังนั้น หน่วยราชการที่เกี่ยวข้องอาจขอความร่วมมือจากบริษัทน้ำมันต่างๆ ที่มีพื้นที่ปฏิบัติการใกล้เคียงกับที่เกิดเหตุ ให้ช่วยสนับสนุนอุปกรณ์และบุคลากรในการขจัดคราบน้ำมัน และระดับ 3 (tier 3) เป็นการรั่วหกของน้ำมันขนาดใหญ่ ซึ่งส่วนใหญ่เกิดจากอุบัติเหตุเรือขนส่งน้ำมัน โดยรัฐบาลจะเป็นผู้ประสานงานและสั่งการ ซึ่งจะต้องระดมเครื่องมือขจัดคราบน้ำมันจากภาคเอกชนทั้งหมด รวมทั้งขอความช่วยเหลือจากศูนย์เครื่องมือขจัดคราบน้ำมันประจำภูมิภาค (EARL) ด้วย ทั้งนี้ บริษัทน้ำมันทุกบริษัทจะต้องเตรียมแผนการ เครื่องมือ และบุคลากรให้สอดคล้องกับระดับของเหตุน้ำมันรั่วหกข้างต้นทุกระดับ และมีการฝึกปฏิบัติตามแผนการ เพื่อให้แน่ใจว่าสามารถรับมือกับเหตุการณ์ได้จริง ในประเทศไทย มีกรมขนส่งทางน้ำเป็นผู้วางแผนระดับชาติ ซึ่งครอบคลุมการรั่วหกของน้ำมันในระดับ 2 และ 3 รวมถึงมีการฝึกร่วมกับบริษัทน้ำมันเป็นประจำทุกปีด้วย

ตารางการจำแนกระดับความร้ายแรงของน้ำมันรั่วหก

oil spill prevention การป้องกันน้ำมันรั่วหก

การป้องกันน้ำมันรั่วหกเป็นมาตรการที่ดีกว่าการขจัดคราบน้ำมันเมื่อเกิดน้ำมันรั่วหกแล้ว เนื่องจากการขจัดคราบน้ำมันเป็นกระบวนการที่ยุ่งยากและไม่สามารถคาดหวังประสิทธิผลได้เต็มที่ การป้องกันเหตุน้ำมันรั่วหกได้อย่างมีประสิทธิภาพต้องคำนึงถึงปัจจัยต่างๆ ได้แก่

1. การพัฒนาและฝึกอบรมพนักงานประจำเรือ พนักงานประจำคลังน้ำมัน พนักงานที่ท่าเรือ และผู้เกี่ยวข้องให้มีความรู้ ความสามารถเหมาะสมกับงานที่ต้องรับผิดชอบ
2. การปฏิบัติงานต่างๆ ต้องเป็นไปตามขั้นตอนที่ถูกต้องของคู่มือความปลอดภัยสำหรับเรือขนส่งน้ำมันและท่าเรือขนถ่ายน้ำมัน และเป็นไปตามอนุสัญญาระหว่างประเทศว่าด้วยการป้องกันมลพิษจากเรือ (หรืออนุสัญญา MARPOL)

3. อุปกรณ์และเครื่องมือต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการสูบถ่ายน้ำมันต้องอยู่ในสภาพสมบูรณ์พร้อมใช้งาน และมีการตรวจสอบบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอ
4. ใช้เรือที่มีเปลือกเรือ 2 ชั้น และ
5. มีมาตรการรับมือและแผนฉุกเฉินต่างๆ แผนการตอบสนองภาวะฉุกเฉินเมื่อเกิดเหตุน้ำมันรั่วหก และแผนเตรียมพร้อมรับภาวะฉุกเฉินต่างๆ พร้อมสำหรับเหตุน้ำมันรั่วหก ตลอดจนต้องมีการฝึกซ้อมและทดสอบแผนเหล่านี้อย่างสม่ำเสมอด้วย

oil tanker รถขนส่งน้ำมัน

รถขนส่งที่ใช้จัดส่งน้ำมัน เช่น จัดส่งจากคลังน้ำมันไปสู่สถานีบริการและโรงงานอุตสาหกรรม เป็นยานพาหนะหลักที่ใช้ในการจัดส่งน้ำมัน มีทั้งแบบที่ถังบรรจุน้ำมันเป็นถังเหล็กและถังอะลูมิเนียม ในประเทศไทยมีใช้อยู่ 3 แบบ คือ 1. รถบรรทุกสิบล้อ (ดู 10-wheeled truck) สามารถบรรทุกน้ำมันได้ประมาณ 18,000 ลิตรต่อคัน 2. รถบรรทุกกึ่งพ่วง (ดู semi-trailer) สามารถบรรทุกน้ำมันได้ประมาณ 36,000 ลิตรต่อคันและ 3. รถบรรทุกพ่วง (ดู full trailer) ซึ่งนิยมใช้น้อยลง เนื่องจากรถบรรทุกสองประเภทแรกมีความปลอดภัยสูงกว่า

รถบรรทุกสิบล้อขนส่งน้ำมัน

operation manual คู่มือการปฏิบัติงาน

เอกสารอธิบายขั้นตอนการทำงานทุกอย่างที่จำเป็นสำหรับการปฏิบัติงานในคลังน้ำมัน ตลอดจนระบบขนส่งน้ำมันทางท่อ และระบบบริหารการขนส่งทุกประเภท ทั้งนี้ คู่มือการปฏิบัติงานควรมีเนื้อหาที่ครอบคลุมและหัวเรื่องต่างๆ ทั้งให้ภาพรวมของการปฏิบัติงานมีรายละเอียดของระบบต่างๆ และการทำงานของอุปกรณ์ต่างๆ ทั้งหมด รวมทั้งวิธีการทำงานของบุคลากรในระบบหลักและระบบเสริม เป็นเอกสารอ้างอิงประกอบการทำงาน ตลอดจนมีแผนผังและแบบแสดงรายละเอียดของอุปกรณ์ต่างๆ แผนผังของระบบท่อและจุดเชื่อมต่อของอุปกรณ์ทุกชนิด มีคำอธิบายขั้นตอนการทำงานในแต่ละส่วน รวมทั้งแผนฉุกเฉินและแผนสำรองเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน

overfill protection การป้องกันน้ำมันล้นถัง

ระบบการป้องกันน้ำมันล้นถัง โดยการติดตั้งอุปกรณ์เตือนขณะเติมน้ำมันเข้าถังเก็บ เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานทราบว่าระดับน้ำมันสูงกว่าเกณฑ์สูงสุดที่กำหนดไว้แล้วและน้ำมันอาจล้นออกจากถังได้ การเตือนอาจใช้ระบบเสียง หรือไฟกระพริบ หรือการแจ้งทางจอคอมพิวเตอร์

petroleum logistics, oil logistics การจัดการขนส่งน้ำมันไปสู่ผู้ใช้

การจัดส่งน้ำมันจากผู้ผลิต (โรงกลั่นน้ำมัน) ไปสู่ผู้ใช้ในทุกภาคส่วน เช่น ภาคเกษตรกรรม คมนาคม อุตสาหกรรม ในทุกๆ สภาวะที่ต้องการใช้น้ำมันอย่างสม่ำเสมอ อย่างมีประสิทธิภาพ ปลอดภัย โดยไม่ทำลายสภาพแวดล้อม และคำนึงถึงสุขภาพอนามัยของผู้ปฏิบัติงานและผู้ใช้น้ำมันด้วย องค์ประกอบในกระบวนการจัดส่งน้ำมัน ได้แก่ ยานพาหนะต่างๆ เช่น เรือบรรทุกน้ำมัน รถบรรทุกน้ำมัน ท่อขนส่งน้ำมัน รถไฟ รวมไปถึงคลังน้ำมัน และเจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานในส่วนต่างๆ

petroleum measurement table ตารางแสดงค่าตัวแปรของปริมาตรน้ำมัน

ตารางแสดงค่าตัวแปรของปริมาตรน้ำมันเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและความกดดันต่อเนื้อน้ำมัน น้ำมันเป็นของเหลวที่มีปริมาตรเปลี่ยนแปลงไปตามอุณหภูมิ โดยจะมีปริมาตรเพิ่มขึ้นเมื่ออุณหภูมิของน้ำมันสูงขึ้น และในทางกลับกัน ปริมาตรจะลดลงเมื่ออุณหภูมิของน้ำมันต่ำลง ส่วนความกดดันมีผลไม่มากเหมือนอุณหภูมิ และส่วนใหญ่จะใช้ค่าความกดดันคงที่ที่ 1 บรรยากาศ เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงเหล่านี้ ไม่ได้เป็นการเปลี่ยนแปลงเชิงเส้น จึงต้องใช้ค่าจากตารางมาช่วยในการคำนวณ ตารางแสดงค่าตัวแปรของปริมาตรน้ำมันพัฒนาขึ้นโดยสถาบันปิโตรเลียมแห่งประเทศอังกฤษ (Institute of Petroleum หรือ, IP) ร่วมกับสถาบันการทดสอบและวัสดุอเมริกัน (American Society for Testing and Materials, ASTM) และสถาบันปิโตรเลียมแห่งสหรัฐอเมริกา (American Petroleum Institute, API) ธุรกิจน้ำมันทั่วโลกต้องอ้างอิงตารางดังกล่าวเป็นมาตรฐานในการปฏิบัติงานและการซื้อขายน้ำมัน

ตัวอย่างตาราง

ตาราง	อุณหภูมิมาตรฐาน (หน่วย)	ความหนาแน่น (หน่วย)	ความกดดัน (หน่วย)	ผลลัพธ์
53A, 53B, 53D	15° C	Kg/m^3 obs.		base
54A, 54B, 54D	15° C	Kg/m^3 obs		Ctl
API-A-60 API-B-60 API-D-60	60° F	API °obs	PSIG	base, Ctl, F, Cpl, VCF

(ตารางนี้จะกำหนดค่าอุณหภูมิมาตรฐานที่จะใช้อ้างอิงไว้ที่ค่าอุณหภูมิ 2 ค่า คือ 60° F และ 15° C)

ตารางที่พัฒนาขึ้นมีหลายตารางสำหรับน้ำมันหลากหลายชนิดและเงื่อนไขต่างๆ ที่เปลี่ยนไป เช่น ความหนาแน่น และอุณหภูมิในการค้าขายน้ำมันสำเร็จรูปจะใช้ตาราง 53 และ 54 เป็นหลัก

โดยจัดแบ่งผลิตภัณฑ์น้ำมันออกเป็นกลุ่มต่างๆ คือ กลุ่ม A หมายถึงน้ำมันดิบ กลุ่ม B หมายถึงน้ำมันสำเร็จรูป และ กลุ่ม D หมายถึง น้ำมันหล่อลื่น เช่น 54 A เป็นตารางที่ใช้กับน้ำมันดิบ 54 B เป็นตารางที่ใช้กับน้ำมันสำเร็จรูป และ 54 D เป็นตารางที่ใช้กับน้ำมันหล่อลื่น

physical loss ปริมาณน้ำมันที่สูญหายทางกายภาพ

การสูญหายทางกายภาพของผลิตภัณฑ์น้ำมัน เกิดขึ้นได้หลายลักษณะดังต่อไปนี้

1. การระเหย น้ำมันสำเร็จรูปทุกประเภทมีคุณสมบัติระเหยได้ โดยเฉพาะน้ำมันใส (ดู white oil) เช่น น้ำมันเบนซิน ซึ่งการระเหยมีได้หลายรูปแบบ เช่น การระเหยที่เกิดจากการแทนที่ของของเหลว (ดู displacement loss) การระเหยที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ (ดู breathing loss) และการระเหยที่เกิดขึ้นเมื่อเปิดฝาช่องวัดระดับน้ำมันเพื่อวัดระดับและเก็บตัวอย่างน้ำมัน ซึ่งไอน้ำมันในถังที่มีความดันอยู่จะไหลออกจากถัง
2. การรับน้ำมันจากยานพาหนะ จะมีการสูญเสียน้ำมันในส่วนที่ติดกับผิวถัง และตกค้างอยู่ที่ก้นถังของยานพาหนะขนส่ง เช่น เรือ รถไฟ รถบรรทุก
3. การเติมน้ำมันลงในถังขนส่งบนยานพาหนะทุกชนิด จะเกิดไอน้ำมันมากขณะเติมและสูญหายไปในอากาศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการเติมน้ำมันเข้าถังบรรจุจากด้านบนของถังรถบรรทุกน้ำมันที่ไม่มีการควบคุมไอน้ำมันที่ระเหยออกมา
4. การเติมน้ำมันมากเกินจากจำนวนที่ต้องการ อาจจะเกิดจากความไม่แม่นยำของมาตรวัดปริมาตรน้ำมัน หรือแป้นแสดงระดับน้ำมันในรถขนส่ง (ดู ullage bar ประกอบ)
5. การล้นและรั่วหยด น้ำมันล้นเกิดขึ้นได้ในขณะเติมน้ำมันเข้าถังบรรจุขนส่งของรถขนส่งน้ำมัน หรือการที่น้ำมันล้นออกจากถังบรรจุน้ำมันในคลังน้ำมัน ซึ่งเป็นผลจากการปฏิบัติงานผิดพลาด ส่วนการรั่วหยด มักเกิดตามหน้าแปลนท่อและวาล์วต่างๆ ซึ่งแก้ไขได้ง่าย

pipe inspection gauge (PIG) พิก

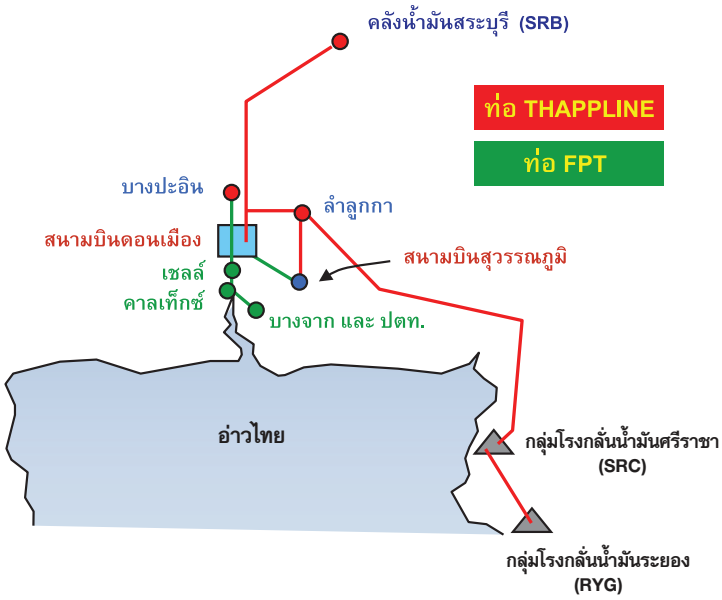
เครื่องมือทรงกลมหรือทรงกระบอกที่ใช้สอดใส่เข้าไปในท่อเพื่อไล่น้ำมันหรือใช้ตรวจสอบสภาพท่อ เคลื่อนที่ไปในท่อได้ด้วยการอัดอากาศหรือน้ำ หรือเคลื่อนที่ไปพร้อมกับกระแสน้ำมันที่กำลังไหลไปในท่อ (ดู intelligent pig ประกอบ)

พิกประเภทต่างๆ

pipeline transport การขนส่งทางท่อ

การขนส่งหรือการลำเลียงน้ำมันหรือก๊าซธรรมชาติปริมาณมากโดยใช้ปั๊มแรงดันสูงส่งทางท่อ การขนส่งน้ำมันผ่านท่อจะมีโครงข่ายเชื่อมโยงระหว่างจุดส่งซึ่งส่วนใหญ่เป็นโรงกลั่นน้ำมัน และจุดรับซึ่งเป็นคลังน้ำมันต่างๆ โดยในปี พ.ศ. 2552 มีโครงข่ายของระบบท่อส่งน้ำมันสองระบบคือ ระบบของบริษัทท่อส่งปิโตรเลียม (ดู Thai Petroleum Pipeline, Thappline) และ บริษัทขนส่งน้ำมันทางท่อ (Fuel Pipeline Transportation Limited, FPT) การขนส่งน้ำมันทางท่อ จะส่งได้เฉพาะน้ำมันใส (ดู white oil) ซึ่งได้แก่ กลุ่มน้ำมันเบนซิน ดีเซล และน้ำมันอากาศยานเท่านั้น ส่วนการขนส่งก๊าซธรรมชาติทางท่อ จะกระทำผ่านโครงข่ายท่อก๊าซธรรมชาติที่เชื่อมระหว่างแหล่งก๊าซธรรมชาติในอ่าวไทยและประเทศเพื่อนบ้าน และกับโรงแยกก๊าซหรือโรงไฟฟ้าโดยตรง ในกรณีที่เป็นการส่งก๊าซธรรมชาติเข้าสู่โรงแยกก๊าซ จะมีการแยกก๊าซที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจสูงออกเพื่อส่งให้กับอุตสาหกรรมปิโตรเคมี และส่งก๊าซส่วนที่เหลือต่อไปยังโรงไฟฟ้าและอุตสาหกรรม

อื่นๆ เพื่อนำไปเป็นเชื้อเพลิงหม้อไอน้ำหรือเตาเผาต่างๆ ในปี พ.ศ. 2552 บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) มีโครงข่ายท่อก๊าซธรรมชาติที่เชื่อมต่อจากโรงแยกก๊าซไปยังโรงไฟฟ้าและโรงงานอุตสาหกรรมรอบๆ กรุงเทพมหานครโดยตรง และมีโครงการขยายโครงข่ายท่อก๊าซธรรมชาติเพิ่มเติมเพื่อส่งเสริมการใช้ก๊าซธรรมชาติซึ่งเป็นเชื้อเพลิงสะอาดในอุตสาหกรรมและโรงไฟฟ้า ทั้งนี้ การใช้ท่อขนส่งนับเป็นอีกวิธีหนึ่งนอกจากการขนส่งทางเรือ รถไฟ และรถบรรทุก ถือเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูง เนื่องจากสิ้นเปลืองพลังงานในการลำเลียงเชื้อเพลิงน้อยกว่าการขนส่งวิธีอื่น มีความปลอดภัยสูงมาก เนื่องจากท่อฝังอยู่ใต้ดินและมีระบบป้องกันความเสียหายและควบคุมการจัดส่งที่สามารถตรวจสอบการส่งน้ำมันได้ตลอดเวลา ตลอดจนช่วยบรรเทาความคับคั่งของการจราจรและลดปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมโดยเฉพาะเหตุน้ำมันรั่วหกที่เกิดขึ้นได้ทั้งระหว่างการถ่ายน้ำมันและอุบัติเหตุระหว่างการขนส่งได้เป็นอย่างดี (ดู barge transport และ rail transport ประกอบ)



โครงข่ายของระบบท่อส่งน้ำมัน

pipeline-fed depot คลังน้ำมันที่รับน้ำมันทางท่อขนส่งน้ำมัน

คลังน้ำมันที่รับน้ำมันจากท่อขนส่งน้ำมัน (ดู pipeline transport) อาจรับโดยตรงจากโรงกลั่นน้ำมันหรือถ่ายโอนจากคลังน้ำมันแห่งหนึ่งไปยังคลังน้ำมันอีกแห่งหนึ่งที่มีท่อเชื่อมต่อกัน ตัวอย่างการส่งน้ำมันทางท่อ เช่น จากโรงกลั่นน้ำมันเข้าสู่คลังน้ำมันที่อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี และคลังน้ำมันที่จังหวัดสระบุรี หรือการส่งน้ำมันเครื่องบิน (Jet A-1) จากคลังน้ำมันที่คลองเตยและพระโขนงไปสู่คลังน้ำมันที่สนามบินดอนเมืองและสนามบินสุวรรณภูมิ คลังน้ำมันแบ่งได้เป็นหลายประเภทตามลักษณะการรับน้ำมัน ได้แก่ คลังน้ำมันที่รับน้ำมันขนส่งทางเรือ (ดู sea-fed depot) คลังน้ำมันที่รับน้ำมันขนส่งทางรถไฟ (ดู rail-fed depot) คลังน้ำมันที่รับน้ำมันขนส่งโดยรถบรรทุก (ดู truck-fed depot) และคลังน้ำมันที่รับน้ำมันทางท่อ (ดู pipeline-fed depot)

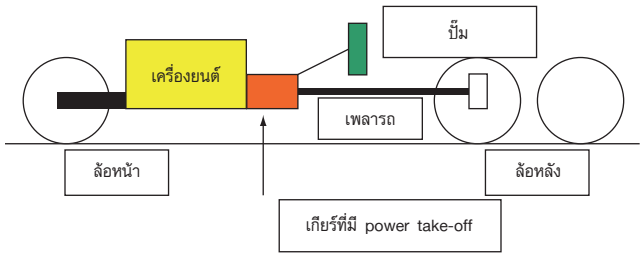
plan board แผนการจัดส่งน้ำมันประจำวัน

การสรุปแผนการจัดส่งน้ำมันในช่วง 24 ชั่วโมงถัดไป ซึ่งจะรวบรวมรายละเอียดของการจัดส่งทั้งหมด ได้แก่ คลังน้ำมันต้นทางและจุดส่งน้ำมันปลายทางทุกแห่ง รายละเอียดของการใช้รถขนส่งน้ำมัน รวมทั้งเวลาออกจากคลังน้ำมันต้นทางและเวลาถึงจุดส่งน้ำมันปลายทางโดยประมาณ ทั้งนี้ แผนการจัดส่งน้ำมันจะทำให้ผู้วางแผนจัดส่งทราบว่า จะขนส่งน้ำมันได้ตามคำสั่งซื้อของลูกค้าหรือไม่ รวมทั้งทราบจำนวนเที่ยวที่รถขนส่งแต่ละคันต้องวิ่ง และทราบจำนวนของรถขนส่งที่ต้องใช้ ในขณะที่ลูกค้าจะสามารถประมาณเวลาที่รถขนส่งน้ำมันจะนำน้ำมันไปส่งได้เช่นกัน

power take-off (PTO) อุปกรณ์เชื่อมต่อจากเครื่องยนต์ไปขับเครื่องสูบยังปั๊มน้ำมัน (พีทีโอ)

อุปกรณ์ที่เชื่อมต่อการหมุนของเครื่องยนต์ ไปขับเครื่องสูบปั๊มน้ำมันที่ติดตั้งอยู่บริเวณใต้รถขนส่งน้ำมัน โดยเครื่องสูบปั๊มน้ำมันมีความจำเป็นในการสูบถ่ายน้ำมันดีเซลและน้ำมันเตา เมื่อจัดส่งน้ำมันให้กับลูกค้าที่เป็นโรงงานอุตสาหกรรม ซึ่งมีถังรับแบบตั้งอยู่บนพื้นดิน หรือเป็นถังที่ติดตั้งอยู่ในที่สูง (ดู gravity flow ประกอบ)

อุปกรณ์เชื่อมต่อจากเครื่องยนต์ไปยังปั๊มน้ำมัน



ตำแหน่งอุปกรณ์เชื่อมต่อจากเครื่องยนต์ไปยังปั๊มน้ำมัน

pressure-vacuum valve วาล์วควบคุมความดันภายในถังเก็บน้ำมัน

ดู PV valve

primary transport การขนส่งขั้นแรก

การขนส่งผลิตภัณฑ์น้ำมันจากโรงกลั่นน้ำมัน ด้วยวิธีขนส่งแบบต่างๆ เช่น ทางเรือ ทางท่อ ทางรถไฟ และทางรถบรรทุก น้ำมันไปสู่คลังน้ำมัน เพื่อการจัดส่งให้ผู้ใช้ต่อไป การขนส่งขั้นแรกนี้ รวมถึงการถ่ายโอนน้ำมันระหว่างคลังน้ำมัน (bridging) ด้วย (ดู secondary transport ประกอบ)

product conductivity การนำไฟฟ้าของน้ำมัน

คุณสมบัติของน้ำมันที่ยอมให้ประจุไฟฟ้าถ่ายเท มีหน่วยวัดเป็นพีโกซีเมน/มิเตอร์ (picosiemen/meter หรือ ps/m) ค่าการนำประจุไฟฟ้าที่เกินกว่า 50 ps/m ถือเป็นเกณฑ์ที่ปลอดภัย และน้ำมันจะไม่สะสมประจุไฟฟ้าในขณะสูบถ่าย ทั้งนี้ อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องทั้งหมด เช่น ถังบรรจุน้ำมัน ระบบท่อ เครื่องสูบ ต้องติดตั้งสายดิน (ดู grounding wire) อย่างถูกต้องด้วย น้ำมันที่มีการนำประจุไฟฟ้าที่ไม่ดี คือ น้ำมันสำเร็จรูปที่อยู่ในกลุ่มน้ำมันชนิดกลาง (middle distillate) เช่น น้ำมันก๊าด และน้ำมันดีเซล ซึ่งอาจมีค่าการนำประจุไฟฟ้าต่ำมากถึง 0 ps/m การเพิ่มคุณสมบัติการนำประจุไฟฟ้าของน้ำมัน สามารถทำได้โดยการเติมสารเคมี เช่น เติมสาร ASA 3 ลงในน้ำมันก๊าดและน้ำมันดีเซล จนมีค่าการนำประจุไฟฟ้าอย่างน้อย 50 ps/m หรือเติมสาร ASA 3 ลงในน้ำมันเครื่องบิน Jet A-1 เพื่อให้มีค่าการนำประจุไฟฟ้าระหว่าง 50-300 ps/m ส่วนน้ำมันเบนซินเป็นกลุ่มที่มีค่าการนำประจุไฟฟ้าดีอยู่แล้ว และจะไม่เติมสาร ASA 3

product loss control การควบคุมการสูญหายของน้ำมัน

การควบคุมการสูญหายของน้ำมันในกระบวนการลำเลียงน้ำมันตั้งแต่ต้นทางจนถึงปลายทาง มีความสำคัญเพราะน้ำมันเป็นวัตถุไวไฟที่มีทั้งความเสี่ยงต่อไฟไหม้ และส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมตลอดจนสุขอนามัยของผู้ปฏิบัติงานและสาธารณชน การสูญหายเกิดขึ้นได้ทั้งด้านกายภาพ (ดู physical loss) และการสูญหายเชิงตัวเลข (inventory loss) การสูญหายของน้ำมันทางด้านกายภาพมีสาเหตุ 3 ประการ คือ การระเหย การรั่วหกออกจากภาชนะที่บรรจุ และการขโมยน้ำมัน ทั้งนี้ ได้มีการกำหนดค่ามาตรฐานสำหรับการบริหารการสูญหายของน้ำมัน ณ จุดต่างๆ ตลอดเส้นทางการลำเลียงการขนส่งทางเรือและการเก็บน้ำมัน/จ่ายน้ำมันที่คลังน้ำมันสูญหายได้ไม่เกินร้อยละ 0.2 การขนส่งทางท่อสูญหายได้ไม่เกินร้อยละ 0.1 และ การขนส่งทางรถบรรทุก/รถไฟสูญหายได้ไม่เกินร้อยละ 0.15 การสูญหายเชิงตัวเลขหรือการสูญหายทางบัญชี อาจเกิดขึ้นได้จากข้อมูลที่คลาดเคลื่อน การคำนวณที่ผิดพลาด และการทุจริต

product pipe ท่อลำเลียงน้ำมัน

ท่อลำเลียงน้ำมันที่ใช้อยู่ในคลังน้ำมัน แบ่งได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่ ท่อรับน้ำมัน (ดู receiving pipe) และ ท่อจ่ายน้ำมัน (ดู delivery pipe)

product pump เครื่องสูบน้ำมันเชื้อเพลิง

อุปกรณ์ที่ใช้สูบถ่ายน้ำมันจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง ด้วยเหตุที่ต้องใช้สูบน้ำมันซึ่งเป็นของเหลวไวไฟ เครื่องสูบน้ำมันจึงต้องผลิตตามมาตรฐานสากล เช่น มาตรฐานเอพีไอ (API) มีตั้งแต่ขนาดเล็กกำลังไม่กี่แรงม้า จนถึงขนาดหลายร้อยแรงม้า เครื่องสูบส่วนใหญ่หมุนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า แต่ก็มีบางชนิดที่ใช้เครื่องยนต์หมุนด้วย

เครื่องสูบน้ำมันเชื้อเพลิง

protest letter จดหมายประท้วง

จดหมายที่คลังน้ำมันยื่นต่อบริษัทเจ้าของเรือขนส่งน้ำมันที่นำน้ำมันมาส่งยังคลังน้ำมัน เมื่อพบว่ามีสิ่งที่ไม่เป็นไปตามสัญญาขนส่ง เช่น พบว่าน้ำมันที่ขนส่งมามีปริมาณน้อยกว่าจำนวนที่ส่งจากต้นทาง หรือเจ้าหน้าที่ของเรือขนส่งน้ำมันไม่ปฏิบัติตามขั้นตอนความปลอดภัยที่กำหนดไว้ เป็นต้น

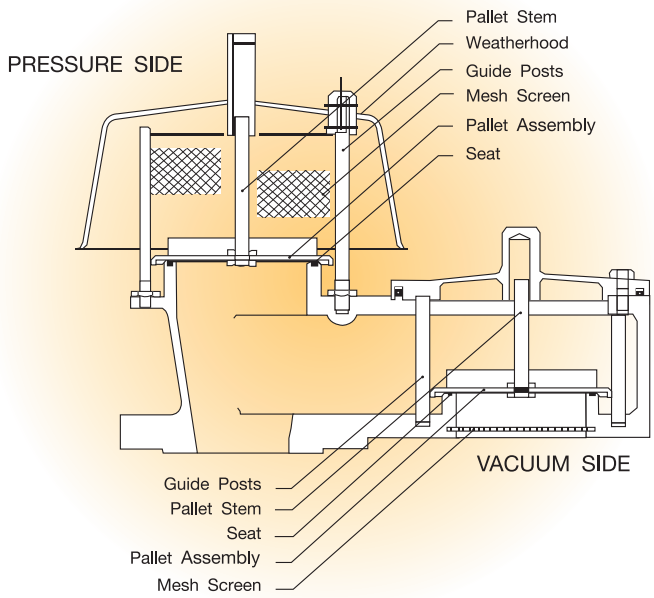
pump house, pump room อาคารเครื่องสูบน้ำมันเชื้อเพลิง

อาคารหรือห้องที่มีเครื่องสูบน้ำมันหลายๆ เครื่องติดตั้งอยู่รวมกัน เพื่อความสะดวกในการปฏิบัติงานในคลังน้ำมัน เนื่องจากไอน้ำมันหนักกว่าอากาศ จึงต้องมีระบบระบายอากาศที่ดี พื้นอาคารเรียบไม่เป็นหลุมเป็นบ่อซึ่งอาจเป็นจุดสะสมของไอน้ำมันได้ นอกจากนั้นยังต้องมีเขื่อนหรือรางระบายน้ำเพื่อป้องกันน้ำมันไหลออกนอกบริเวณด้วย อุปกรณ์ดับเพลิงเป็นสิ่งจำเป็นอีกอย่างหนึ่งภายในบริเวณอาคารหรือห้องเครื่องสูบ เนื่องจากอาจมีไอน้ำมันรั่วออกจากเครื่องสูบ วาล์ว และท่อต่างๆ อันอาจทำให้เกิดอุบัติภัยได้

อาคารเครื่องสูบน้ำมันเชื้อเพลิง

PV valve, PV vent วาล์วควบคุมความดันภายในถังเก็บน้ำมัน
วาล์วควบคุมความดันของไอน้ำมันในถังเก็บน้ำมัน ที่สามารถตั้งค่าความดันในถังได้ตามต้องการ การควบคุมไอน้ำมันเป็นการลดการระเหยของน้ำมัน ซึ่งเป็นการลดการสูญเสียและลดปริมาณไอน้ำมันในบรรยากาศที่ส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมด้วย วาล์วควบคุมความดันจะระบายไอน้ำมันออกเมื่อความดันในถังสูงขึ้นเพื่อป้องกันความเสียหายต่อตัวถัง ในทางตรงกันข้าม ขณะที่สูบถ่ายน้ำมันออกจากถัง จะเกิดสุญญากาศภายในถัง วาล์วจะปล่อยให้อากาศไหลเข้าถังเท่ากับค่าความดันที่ตั้งไว้ เพราะหากไม่มีอากาศไหลเข้าไปในถังขณะสูบน้ำมันออก แรงดันของบรรยากาศจากภายนอกจะทำให้ถังบุบได้

วาล์วควบคุมความดันภายในถังเก็บน้ำมัน



โครงสร้างวาล์วควบคุมความดันภายในถังเก็บน้ำมัน

rail tank wagon ตู้รถไฟสำหรับบรรทุกน้ำมันและก๊าซ
ตู้รถไฟที่ใช้ขนส่งน้ำมันและก๊าซไปยังที่ต่างๆ แบ่งเป็น 3 ประเภท คือ

1. ตู้รถขนส่งน้ำมันใส (ดู white oil) ใช้ขนส่งน้ำมันดีเซลและน้ำมันเบนซิน จากโรงกลั่นน้ำมันหรือคลังน้ำมันส่วนกลาง ไปยังคลังน้ำมันย่อยในจังหวัดต่างๆ
2. ตู้รถขนส่งน้ำมันเตา ใช้ขนส่งน้ำมันเตา ไปให้ลูกค้าที่เป็นโรงงานอุตสาหกรรมและคลังน้ำมันย่อยในจังหวัดต่างๆ
3. ตู้รถขนส่งก๊าซปิโตรเลียมเหลว (แอลพีจี, LPG) จากโรงกลั่นน้ำมันและโรงแยกก๊าซ ไปยังคลังก๊าซในภาคต่างๆ

ชนิดตู้รถไฟ	ปริมาตร (ลิตร)	
	ดีเซล	เบนซิน
126xxx	26,000	-
429xxx	29,300	29,300
433xxx	29,200	33,500
438xxx	37,600	38,700
441xxx	37,600	38,700
442xxx	36,800	42,300
449xxx	42,900	49,400

ตารางแสดงจำนวนตู้รถไฟสำหรับบรรทุกน้ำมันและก๊าซ

rail transport การขนส่งทางรถไฟ
การขนส่งน้ำมันเชื้อเพลิงและก๊าซโดยทางรถไฟ เป็นทางเลือกของการขนส่งสำหรับคลังน้ำมันและคลังก๊าซที่ตั้งอยู่ในพื้นที่โครงข่ายทางรถไฟ โดยการรถไฟแห่งประเทศไทยเป็นผู้รับผิดชอบในการขนส่ง การขนส่งน้ำมันสำเร็จรูปและก๊าซมีต้นทางอยู่ที่ระยอง ศรีราชา สระบุรี บางปะอิน บางละมุง และปลายทางอยู่ที่คลังน้ำมันและคลังก๊าซในจังหวัดต่างๆ เช่น นครสวรรค์ พิษณุโลก แพร่ ลำปาง เชียงใหม่ อุบลราชธานี ขอนแก่น อุดรธานี ส่วนการขนส่งน้ำมันดิบมีต้นทางอยู่ที่สถานีบึงพระ จังหวัดพิษณุโลก และปลายทางอยู่ที่โรงกลั่นน้ำมันบางจาก กรุงเทพมหานคร และโรงกลั่นน้ำมันต่างๆ ที่จังหวัดระยอง การขนส่งน้ำมันและก๊าซโดยทางรถไฟมีค่าขนส่งถูกกว่าการขนส่งด้วยรถบรรทุก และใกล้เคียงกับค่าขนส่งทางท่อ แต่มีข้อสังเกตว่า การขนส่งน้ำมันและก๊าซโดยทางรถไฟในปัจจุบันนี้มีน้อยลง เนื่องจากหัวลากและตู้บรรทุกมีจำนวนจำกัด (ดู barge transport และ pipeline transport ประกอบ)

rail-fed depot คลังน้ำมันที่รับน้ำมันทางรถไฟเป็นหลัก
คลังน้ำมันที่รับน้ำมันที่ขนส่งมาโดยรถไฟ (ดู rail transport) ตั้งอยู่ใกล้กับสถานีรถไฟ หรือเชื่อมต่อรางรถไฟเข้าไปในคลังน้ำมันเพื่อความสะดวกในการสูบถ่ายน้ำมันจากตู้บรรทุกน้ำมันเข้าไปเก็บในถังเก็บน้ำมัน (ดู tank) ภายในคลังน้ำมัน ในประเทศไทยมีคลังน้ำมันประเภทนี้อยู่ในภาคเหนือและภาคอีสาน ซึ่งมีโครง

ข่ายทางรถไฟเชื่อมโยงกับโรงกลั่นน้ำมันหลายแห่ง นอกจากนี้ ยังมีคลังน้ำมันที่แบ่งตามลักษณะการรับน้ำมันอีก 3 ประเภท ได้แก่ คลังน้ำมันที่รับน้ำมันทางเรือ (ดู sea-fed depot) ทางท่อ (ดู pipeline-fed depot) และ ทางรถบรรทุก (ดู truck-fed depot) ทั้งนี้ คลังน้ำมันที่รับน้ำมันที่ขนส่งมาโดยรถไฟ อาจรับน้ำมันที่ขนส่งมาโดยทางอื่นได้ด้วย

receiving pipe, cargo line ท่อรับน้ำมัน
ท่อที่ใช้รับน้ำมันจากเรือ รถบรรทุก รถไฟ หรือจากระบบท่อขนส่งน้ำมันเข้าสู่ถังเก็บน้ำมันในคลังน้ำมัน ท่อรับน้ำมันอาจเป็นท่อรับที่รับเฉพาะน้ำมันชนิดใดชนิดหนึ่ง (ดู dedicated-product pipe) หรือเป็นท่อร่วมที่รับน้ำมันได้หลายชนิด (ดู multicommon-product pipe) ซึ่งจะต้องทำความสะอาดท่อก่อนที่จะเปลี่ยนชนิดของน้ำมันที่จะไหลผ่านท่อในแต่ละครั้ง

refinery certificate เอกสารยืนยันคุณสมบัติน้ำมันจากโรงกลั่นน้ำมัน
เอกสารแสดงคุณสมบัติของน้ำมันที่จ่ายลงเรือขนส่งจากโรงกลั่นน้ำมันสู่คลังน้ำมัน เจ้าหน้าที่คลังน้ำมันจะใช้เอกสารนี้สอบทานว่า น้ำมันที่ขนส่งมานั้นถูกต้องตามใบสั่งซื้อหรือไม่ และใช้เปรียบเทียบกับคุณสมบัติของตัวอย่างน้ำมันจากเรือขนส่งที่ส่งไปตรวจสอบที่ห้องทดลอง

relaxation time เวลาสำหรับพักรอให้น้ำมันกลับสู่ภาวะปกติ ช่วงเวลาที่น้ำมันถ่ายเทประจุไฟฟ้า
ช่วงเวลาประมาณ 30 วินาทีหลังเสร็จสิ้นการสูบถ่ายน้ำมันเข้าสู่ถังบรรจุ เป็นช่วงเวลาที่น้ำมันจะถ่ายเทประจุไฟฟ้าที่เกิดขึ้นขณะสูบถ่าย กระจายผ่านส่วนต่างๆ ของถังลงสู่ดิน จนอยู่ในระดับที่ปลอดภัย ประจุไฟฟ้าสถิตอาจเกิดที่ผิวหน้าของน้ำมันและผนังถังอันเนื่องมาจากการเคลื่อนที่ของน้ำมันที่เสียดสีกับผนังถังและท่อ (ดู settling time ประกอบ)

restricted area พื้นที่ควบคุม
พื้นที่ที่มีการควบคุมการเข้าออกของคน ยานพาหนะ อุปกรณ์ต่างๆ ก่อนที่จะเข้าไปสู่พื้นที่อันตราย (ดู hazardous area)

ring main ท่อดับเพลิงหลัก
ดู fire water

safe area พื้นที่ปลอดภัย
ดู hazardous area classification

safety distance ระยะปลอดภัย
ระยะห่างหรือพื้นที่ว่างที่เหมาะสมระหว่างบริเวณหนึ่งกับอีกบริเวณหนึ่ง ซึ่งถ้าเกิดอุบัติภัยขึ้นที่จุดแรกจะช่วยลดผลกระทบต่อจุดที่สอง เช่น ระยะห่างจากกลุ่มถังน้ำมันถึงชุมชน ระยะห่างระหว่างถังน้ำมันที่ตั้งอยู่ใกล้กัน นอกจากนั้น ระยะปลอดภัยยังช่วยให้ไอน้ำมันที่อาจเกิดขึ้นได้ในบริเวณพื้นที่อันตรายเจือจางลงเมื่อไอน้ำมันเคลื่อนที่ไปถึงชุมชน และลดความเสี่ยงจากไฟไหม้

sand box, sand bucket ถังบรรจุทราย
ถังบรรจุทรายที่เตรียมพร้อมไว้ใช้เมื่อเกิดเพลิงไหม้ในคลังน้ำมัน จัดเป็นอุปกรณ์ผจญเพลิงอย่างหนึ่ง มักตั้งไว้ข้างตู้อุปกรณ์ดับเพลิงซึ่งอยู่ใกล้กับหัวจ่ายน้ำดับเพลิง โดยทรายใช้ดับเพลิงน้ำมันที่มีขนาดไม่ใหญ่ได้ เพราะทรายจะไปทับอยู่บนผิวหน้าของน้ำมัน และไม่ยอมให้อากาศเข้าไปสู่กองเพลิง ไฟจึงดับได้ นอกจากนี้ ทรายยังสามารถใช้ซับน้ำมันที่รั่วหกบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงานได้เป็นอย่างดี

ถังบรรจุทราย

scheduler ผู้วางแผนการจัดส่งน้ำมัน
พนักงานที่ทำหน้าที่วางแผนการจัดส่งน้ำมัน และเป็นผู้ประสานงานระหว่างบริษัทผู้จัดส่งซึ่งเป็นผู้บริหารรถขนส่งน้ำมัน กับคลังน้ำมันซึ่งเป็นผู้จ่ายน้ำมัน เพื่อตรวจสอบว่าการจัดส่งเป็นไปตามแผน และ/หรือต้องการแก้ไขแผนการจัดส่งหรือไม่ เช่น อาจมีเหตุน้ำมันที่คลังไม่พอจ่าย หรือจำนวนรถขนส่งไม่เพียงพอ เป็นต้น ผู้วางแผนการจัดส่งอาจมีคนเดียวสำหรับบริษัทหรือคลังน้ำมันขนาดเล็ก แต่อาจมีเป็นแผนกสำหรับบริษัทหรือคลังน้ำมันขนาดใหญ่ ปัจจุบันมีระบบคอมพิวเตอร์ช่วยให้ผู้วางแผนการจัดส่งทำงานได้สะดวก รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพมากขึ้น

scheduling การทำแผนการจัดส่งน้ำมัน

แผนการจัดส่งน้ำมันโดยการใช้ยานพาหนะต่างๆ รวมทั้งแผนการจัดส่งน้ำมันผ่านทางท่อ หากเป็นการวางแผนการจัดส่งโดยใช้รถขนส่งน้ำมัน จะมีการรวบรวมข้อมูลของการสั่งซื้อน้ำมันล่วงหน้าจากสถานีบริการ โรงงานอุตสาหกรรม และบริษัทเดินรถต่างๆ รวมทั้งผู้ใช้น้ำมันรายอื่นๆ จากนั้นแล้วจึงนำข้อมูลเหล่านี้ไปวางแผนการใช้รถขนส่งน้ำมันที่มีอยู่ เพื่อบริหารการจัดส่งน้ำมันจากคลังน้ำมันต่างๆ ให้ถึงมือลูกค้าอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด ส่วนการวางแผนการจัดส่งน้ำมันทางท่อ เป็นการรวบรวมข้อมูลความต้องการน้ำมันที่ต้องขนส่งทางท่อเป็นเวลาประมาณ 4 สัปดาห์ล่วงหน้าจากบริษัทที่ใช้บริการการขนส่งน้ำมันทางท่อ (ดู shipper) โดยพิจารณาว่าบริษัทที่ใช้บริการการขนส่งน้ำมันทางท่อแต่ละรายต้องการส่งน้ำมันชนิดใด ปริมาณเท่าไร ในช่วงเวลาใด จากนั้นจึงนำข้อมูลนั้นมาใช้วางแผนการใช้ท่อขนส่งน้ำมัน โดยบริษัทผู้ให้บริการขนส่งน้ำมันทางท่อจะพยายามให้มีการปนเปื้อนของน้ำมันต่างชนิดที่ส่งผ่านท่อเดียวกันให้น้อยที่สุด

sea-fed depot คลังน้ำมันที่รับน้ำมันทางเรือเป็นหลัก

คลังน้ำมันที่รับน้ำมันทางเรือ (ดู barge transport) จากโรงกลั่นน้ำมันภายในประเทศและโรงกลั่นน้ำมันในต่างประเทศ คลังน้ำมันประเภทนี้จะตั้งอยู่ใกล้กับแม่น้ำหรือทะเล และมีท่าเทียบเรือที่สร้างขึ้นเพื่อการขนถ่ายน้ำมันโดยเฉพาะ นอกจากนี้ ยังมีคลังน้ำมันที่แบ่งตามลักษณะการรับน้ำมันอีก 3 ประเภท ได้แก่ คลังน้ำมันที่รับน้ำมันทางรถไฟ (ดู rail-fed depot) ทางท่อ (ดู pipeline-fed depot) และทางรถบรรทุก (ดู truck-fed depot) ทั้งนี้ คลังน้ำมันที่รับน้ำมันที่ขนส่งมาทางเรือ อาจรับน้ำมันที่ขนส่งมาโดยทางอื่นได้ด้วย

seal ตราผนึก

แผ่นป้ายพร้อมเครื่องหมายตราสัญลักษณ์ขององค์กร มักทำด้วยตะกั่ว โลหะชนิดอื่น หรือพลาสติก ใช้ผนึกบนอุปกรณ์ที่ไม่ต้องการให้มีการปรับเปลี่ยนการทำงานหรืออุปกรณ์ที่มีการตั้งค่าต่างๆ ไว้ หรือเพื่อยืนยันว่าไม่มีการเปิดช่องเปิดต่างๆ (manhole) โดยผู้ที่ไม่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้ มีการใช้ตราผนึกอย่างกว้างขวางในคลังน้ำมัน เช่น ผนึกมาตรวัดปริมาตรน้ำมันเชื้อเพลิง ซึ่งจะดำเนินการโดยเจ้าหน้าที่กรมสรรพากรเพื่อยืนยันความถูกต้องของมาตรและให้ใช้งานได้ ผนึกแป้นวัดระดับน้ำมันว่าถูกต้องแม่นยำ หรือผนึกฝาช่องเปิดและวาล์วจ่ายน้ำมันบนรถขนส่งน้ำมันเพื่อป้องกันการทุจริต

ตราผนึก

secondary transport การขนส่งขั้นที่สอง

การขนส่งน้ำมันจากคลังน้ำมันไปยังสถานีบริการและโรงงานอุตสาหกรรม ส่วนใหญ่กระทำโดยใช้รถบรรทุกน้ำมันของบริษัทน้ำมันหรือรถขนส่งน้ำมันของเจ้าของสถานีบริการหรือของโรงงานอุตสาหกรรมเอง นอกจากนั้น การขนส่งขั้นที่สองอาจใช้การขนส่งทางเรือได้ด้วย เช่น การขนส่งน้ำมันเตาและน้ำมันดีเซลให้เรือขนส่งสินค้า และการขนส่งน้ำมันไปยังโรงงานอุตสาหกรรมที่ตั้งอยู่ใกล้ทางน้ำ (ดู primary transport ประกอบ)

semi-trailer รถขนส่งน้ำมันชนิดกึ่งพ่วง

ดู oil tanker

settling time ช่วงเวลาพักน้ำมันเพื่อปล่อยให้น้ำมันเข้าสู่สภาพคงที่

ช่วงเวลาพักน้ำมันหลังจากรับน้ำมันเข้าสู่ถังเก็บจากเรือขนส่งน้ำมัน พาหนะอื่น หรือท่อขนส่งน้ำมันแล้ว โดยไม่ดำเนินการใดๆ กับน้ำมันในถังเก็บนั้น เพื่อให้ประจุไฟฟ้าที่เกิดขึ้นในถังถ่ายเทลงสู่พื้นดิน รวมทั้งให้ฝุ่นผงและน้ำจมลงสู่พื้นถัง ก่อนที่จะสูบน้ำมันออกเพื่อจัดส่งให้แก่ลูกค้า โดยทั่วไปจะใช้เวลาประมาณ 30 นาที (ดู relaxation time ประกอบ)

ship/shore interface การทำงานร่วมกันระหว่างพนักงานท่าเรือและพนักงานบนเรือขนส่งน้ำมัน

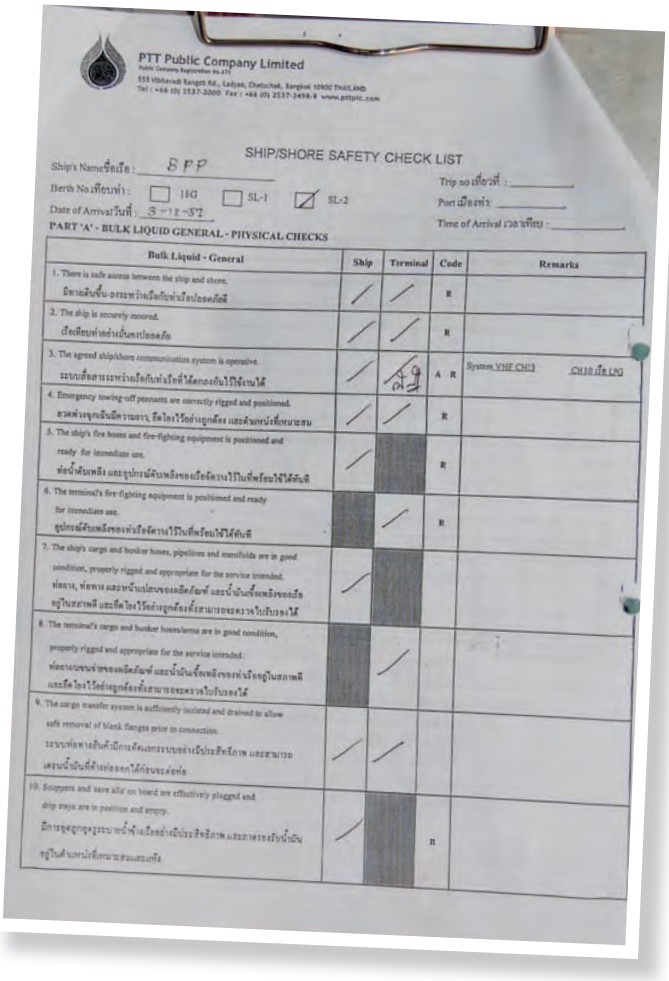
การที่พนักงานท่าเรือและพนักงานบนเรือขนส่งน้ำมันร่วมกันตรวจสอบอุปกรณ์และขั้นตอนต่างๆ ในการสูบถ่ายน้ำมันที่ท่าเรือซึ่งเป็นปฏิบัติการที่มีความเสี่ยงสูง และเนื่องจากเป็นการทำงานกับน้ำมันปริมาณมาก หากเกิดความผิดพลาดขึ้น อาจก่อให้เกิดอุบัติภัยร้ายแรงได้ ดังนั้น การประสานงานอย่างมีประสิทธิภาพระหว่างท่าเรือและเรือขนส่งน้ำมันจะช่วยป้องกันอุบัติภัยได้ พนักงานทั้งสองฝ่ายจะต้องมีการสื่อสารและร่วมมือกันตรวจสอบทุกขั้นตอน ว่ามีความถูกต้องสมบูรณ์ทั้งก่อนและระหว่างการสูบถ่ายน้ำมัน (ดู ship/shore safety checklist ประกอบ)

ship/shore interface agreement ข้อตกลงยืนยันความรับผิดชอบเรื่องความปลอดภัย

ข้อตกลงว่าด้วยความรับผิดชอบด้านความปลอดภัย เพื่อให้การสูบถ่ายน้ำมันที่ท่าเรือเป็นไปอย่างราบรื่นตามข้อกำหนดของการขนส่งทางน้ำและข้อปฏิบัติของคลังน้ำมัน เจ้าหน้าที่เรือและเจ้าหน้าที่คลังน้ำมันจะลงนามร่วมกันในจดหมายแสดงความรับผิดชอบของทั้งสองฝ่ายในเรื่องความปลอดภัย (safety letter) ซึ่งมีสาระสำคัญ คือ 1. ความปลอดภัยในระหว่างการสูบถ่ายน้ำมันถือเป็นความรับผิดชอบร่วมกันทั้งสองฝ่าย 2. ทั้งสองฝ่ายสามารถการยุติการปฏิบัติงานได้หากพบว่ามีอุปกรณ์หรือสภาพแวดล้อมในการปฏิบัติงานที่ไม่ปลอดภัย หรือเมื่อมีพนักงานที่ไม่ทำหน้าที่ตามกรอบการทำงาน

ที่ได้ตกลงกันไว้ 3. ทั้งสองฝ่ายยืนยันว่าได้ทำการตรวจสอบความปลอดภัยตามรายการอย่างครบถ้วนแล้ว (ดู ship/shore safety checklist ประกอบ)

ship/shore safety checklist รายการเพื่อการตรวจสอบความปลอดภัยในการสูบถ่ายน้ำมันที่ท่าเรือ
รายการอุปกรณ์และขั้นตอนการทำงานที่พนักงานท่าเรือและพนักงานบนเรือขนส่งจะต้องร่วมกันตรวจสอบ ทั้งก่อนและระหว่างการสูบถ่ายน้ำมันที่ท่าเทียบเรือ เพื่อความปลอดภัยและประสิทธิภาพในการทำงานของพนักงาน รายการตรวจสอบครอบคลุมตั้งแต่อุปกรณ์ประจำเรือ อุปกรณ์บนท่าเรือ ความพร้อมของถังรับน้ำมัน อุปกรณ์เครื่องสูบน้ำมันและท่อรับน้ำมันตลอดจนถึงขั้นตอนการปฏิบัติงาน และการเตรียมพร้อมสำหรับเหตุฉุกเฉิน


PTT Public Company Limited

SHIP/SHORE SAFETY CHECK LIST

Ship's Name/ชื่อเรือ : BPP

Berth No./เทียบท่า : ☐ 18G ☐ SL-1 ☑ SL-2

Date of Arrival/วันที่ : 3-12-57

Trip no/เที่ยวที่ : _____

Port/เมืองท่า : _____

Time of Arrival/เวลาที่ถึง : _____

PART 'A' - BULK LIQUID GENERAL - PHYSICAL CHECKS

Bulk Liquid - General	Ship	Terminal	Code	Remarks
1. There is safe access between the ship and shore. มีทางเดินขึ้น-ลงระหว่างเรือกับท่าเรือปลอดภัยดี	/	/	R	
2. The ship is securely moored. เรือเทียบท่าอย่างมั่นคงปลอดภัย	/	/	R	
3. The agreed ship/shore communication system is operative. ระบบสื่อสารระหว่างเรือกับท่าเรือที่ได้ตกลงกันไว้ใช้งานได้	/	/	A R	System VHF CH3 CH10 เรือ LPG
4. Emergency towing-off pennants are correctly rigged and positioned. สวมห่วงลูกเหล็กมีความตรง, ยึดโยงไว้อย่างถูกต้อง และตำแหน่งที่เหมาะสม	/	/	R	
5. The ship's fire hoses and fire-fighting equipment is positioned and ready for immediate use. ท่อน้ำดับเพลิง และอุปกรณ์ดับเพลิงของเรือจัดวางไว้ในที่พร้อมใช้ได้ทันที	/		R	
6. The terminal's fire-fighting equipment is positioned and ready for immediate use. อุปกรณ์ดับเพลิงของท่าเรือจัดวางไว้ในที่พร้อมใช้ได้ทันที		/	R	
7. The ship's cargo and bunker hoses, pipelines and manifolds are in good condition, properly rigged and appropriate for the service intended. ท่อลาง, ท่อทาง และหน้าแปลนของผลิตภัณฑ์ และน้ำมันเชื้อเพลิงของเรืออยู่ในสภาพดี และยึดโยงไว้อย่างถูกต้องตั้งสามารถจะตรวจโบ้ประจองได้	/			
8. The terminal's cargo and bunker hoses/arms are in good condition, properly rigged and appropriate for the service intended. ท่อลางและหน้าของผลิตภัณฑ์ และน้ำมันเชื้อเพลิงของท่าเรืออยู่ในสภาพดี และยึดโยงไว้อย่างถูกต้องตั้งสามารถจะตรวจโบ้ประจองได้		/		
9. The cargo transfer system is sufficiently isolated and drained to allow safe removal of blank flanges prior to connection. ระบบท่อทางลำเลียงผลิตภัณฑ์ และน้ำมันเชื้อเพลิงของท่าเรืออยู่ในสภาพดี และสามารถเดรนน้ำมันที่ค้างท่อออกได้ก่อนจะต่อท่อ	/	/		
10. Scuppers and save all's on board are effectively plugged and drip trays are in position and empty. มีการอุดลูกดูดระบายน้ำทิ้งเรืออย่างมีประสิทธิภาพ และถาดรองรับน้ำมันอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมและเปล่า	/		R	

แบบฟอร์มรายการเพื่อการตรวจสอบความปลอดภัยในการสูบถ่ายน้ำมันที่ท่าเรือ

shipper บริษัทที่ใช้บริการการขนส่งน้ำมันทางท่อ
บริษัทที่ใช้บริการการขนส่งน้ำมันทางท่อ ซึ่งส่วนใหญ่ได้แก่บริษัทน้ำมันต่างๆ

skid tank ถังบรรจุน้ำมันแนวนอน
ดู horizontal tank

slop tank ถังบรรจุน้ำมันปนเปื้อน
ดู underground tank

sludge ขยะเหลวก้นถังน้ำมัน
ขยะที่เกิดจากการสะสมของฝุ่นผง น้ำมันเหนียว หรืออาจมีน้ำปนอยู่ด้วย ขยะเหลวจัดอยู่ในกลุ่มของเสียอันตรายและอาจไวไฟ และต้องกำจัดโดยการส่งให้บริษัทกำจัดขยะของเสียอันตรายที่ได้รับอนุญาตจากทางราชการเท่านั้น

source of ignition ต้นกำเนิดของการลุกไหม้
พลังงานในทุกรูปแบบที่ทำให้ส่วนผสมของไอเชื้อเพลิงและอากาศในภาวะที่เหมาะสม เกิดการลุกไหม้หรือระเบิดขึ้นได้ เช่น เปลวไฟ หลอดไฟ การเชื่อมไฟฟ้า อุปกรณ์ไฟฟ้า ประกายไฟ ความร้อนจากอุปกรณ์ต่างๆ ท่อไอเสีย ฟ้าผ่า เป็นต้น

sphere ถังบรรจุก๊าซทรงกลม
ถังเหล็กทรงกลมอย่างลูกบอลใช้สำหรับบรรจุก๊าซแอลพีจีปิโตรเลียมเหลว (LPG) รูปทรงกลมทำให้ถังสามารถทนแรงดันของก๊าซภายในถังได้เป็นอย่างดี มีขนาดบรรจุตั้งแต่ 100 ตันถึงหลายพันตัน (ดู bullet tank และ LPG storage tank ประกอบ)

stock closing การปิดยอดรับจ่ายน้ำมัน
การสอบทานปริมาณน้ำมันอันเป็นสินค้าคงคลังที่มีอยู่จริงในถังบรรจุน้ำมันแต่ละถังเมื่อสิ้นสุดการปฏิบัติงานประจำวัน เปรียบเทียบกับตัวเลขทางบัญชีของยอดรับและจ่ายน้ำมันประจำวัน เพื่อตรวจสอบว่าการรับจ่ายน้ำมันแต่ละชนิดในแต่ละถังของคลังน้ำมันอยู่ในเกณฑ์ของความคลาดเคลื่อนยินยอมเผื่อเหลือเผื่อขาด (tolerance) หรือไม่ หากพบว่ามีปริมาณน้ำมันน้อยหรือมากเกินกว่าเกณฑ์ที่กำหนดจะต้องตรวจสอบเพื่อหาสาเหตุและป้องกันปัญหาที่อาจเกิดตามมา เช่น ถังหรือท่อใต้ดินรั่ว มาตรวัดคลาดเคลื่อน เป็นต้น ทั้งนี้การปิดยอดรับจ่ายน้ำมันควรทำทุกถัง ทุกวัน และทุกสิ้นเดือน

strainer หม้อกรอง
ดู filter

stripping การดูดเก็บน้ำมันส่วนที่ตกค้างอยู่ในถังและท่อ
การดูดเก็บน้ำมันส่วนที่ตกค้างอยู่ในถังและท่อต่างๆ เป็นขั้นตอนสุดท้ายของการสูบถ่ายน้ำมัน อาจต้องใช้ปั๊มเครื่องสูบที่ทำงานด้วยลมขนาดเล็ก เพื่อจัดเก็บน้ำมันส่วนที่ตกค้างนี้

supporting craft เรือรับเชือก
เรือขนาดเล็กที่ช่วยนำเชือกผูกเรือจากเรือขนส่งน้ำมันมายังท่าเรือ ขณะเรือขนส่งกำลังเข้าเทียบท่า ช่วยให้เรือขนส่งน้ำมันซึ่งมีขนาดใหญ่เทียบท่าได้ง่ายขึ้น

swing tank ถังเหล็กแนวตั้งที่สามารถสูบน้ำมันออกจากก้นถังได้หมด
ถังแนวตั้ง ทำด้วยเหล็ก มีท่อสูบจ่ายน้ำมันติดตั้งอยู่ตรงจุดต่ำสุดของตัวถัง ทำให้สามารถสูบถ่ายน้ำมันออกจากก้นถังได้หมด จึงไม่มีปริมาณน้ำมันคงค้างในถัง (ดู dead stock) เหมาะสำหรับคลังน้ำมันที่มีการเปลี่ยนชนิดของน้ำมันที่เก็บในถังเป็นประจำเพราะช่วยไม่ให้เกิดการปนเปื้อนระหว่างผลิตภัณฑ์

switch loading การเติมน้ำมันชนิดหนึ่งลงในถังที่เคยบรรจุน้ำมันอีกชนิดหนึ่ง
การเปลี่ยนชนิดของน้ำมันที่เคยบรรจุในถังจากชนิดหนึ่งไปเป็นอีกชนิดหนึ่ง เช่น การเติมน้ำมันดีเซลลงไปในถังที่เคยบรรจุน้ำมันเบนซิน หรือการเติมน้ำมันเบนซินลงในถังที่เคยบรรจุน้ำมันดีเซล การเปลี่ยนชนิดน้ำมันเช่นนี้อาจทำให้เกิดระเบิดและไฟไหม้ได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเติมน้ำมันดีเซลลงไปในถังที่เคยบรรจุน้ำมันเบนซิน เนื่องจากยังมีน้ำมันเบนซินและไอน้ำมันค้างอยู่ในถัง น้ำมันเบนซินที่ค้างอยู่ในถังจะลอยอยู่ที่ผิวหน้าของน้ำมันดีเซล ส่วนไอน้ำมันเบนซินจะลอยอยู่ในช่องว่างของถัง เป็นภาวะที่ไอน้ำมันพร้อมที่จะติดไฟได้ตลอดเวลา ขณะเดียวกัน การเติมน้ำมันดีเซลเข้าไปในถัง ยังก่อให้เกิดประจุไฟฟ้าสถิตสะสมบนผิวหน้าของน้ำมันและผิวถังอีกด้วย ประจุไฟฟ้าสถิตนี้อาจก่อให้เกิดประกายไฟ และทำให้เกิดการระเบิดขึ้นได้ การป้องกันไม่ให้เกิดภาวะดังกล่าวทำได้โดย 1. ให้มีสายดินเชื่อมต่ออย่างสมบูรณ์ระหว่างตัวถังบรรจุน้ำมัน

เรือรับเชือก

กับระบบอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการเติมน้ำมันลงถัง 2. เติมน้ำมันที่มีคุณสมบัตินำไฟฟ้าได้ดีลงถังบรรจุ เพื่อลดการสะสมของประจุไฟฟ้าที่ผิวหน้าของน้ำมัน และ 3. ลดความเร็วของการไหลของน้ำมันขณะกำลังเติม เพื่อลดการเกิดประจุไฟฟ้าสถิต

tank ถังเก็บน้ำมัน

ถังสำหรับเก็บน้ำมันมีหลายแบบ ทำด้วยเหล็ก มีลักษณะต่างๆ ได้แก่ ถังเก็บน้ำมันเชื้อเพลิง ขนาดใหญ่ตามแนวตั้ง (ดู vertical tank) ถังน้ำมันแนวนอน (ดู horizontal tank) ถังเก็บน้ำมันใต้ดิน (ดู underground tank) และถังบรรจุน้ำมันปนเปื้อน (ดู slop tank)

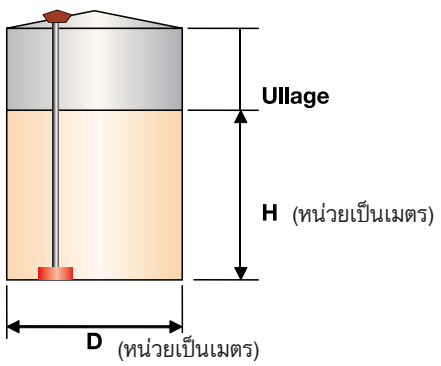
tank cleaning การทำความสะอาดภายในถังเก็บน้ำมัน

การทำความสะอาดถังเก็บน้ำมันหลังจากที่ใช้งานไปได้ระยะหนึ่ง หรือเมื่อมีความจำเป็นต้องซ่อมบำรุงสภาพภายในถัง หรือเมื่อต้องเปลี่ยนชนิดของน้ำมันที่จะเก็บในถัง ด้วยเหตุที่น้ำมันเป็นของเหลวไวไฟ การทำความสะอาดถังเก็บน้ำมันจึงต้องปฏิบัติตามขั้นตอนอย่างเคร่งครัด เพื่อป้องกันเพลิงไหม้และเหตุร้ายที่อาจเกิดกับผู้ปฏิบัติงาน รวมทั้งเพื่อปกป้องสภาพแวดล้อมด้วย

tank dipping การวัดระดับน้ำมันในถังเก็บ

การวัดระดับน้ำมันในถังเก็บโดยหย่อนเทปโลหะผ่านฝาปิดท่อวัดระดับน้ำมัน (ดู dip hatch) ลงไปในถัง เพื่อดูว่าน้ำมันในถังมีระดับความลึกเท่าใดจากจุดอ้างอิงที่ก้นถังจนถึงระดับผิวน้ำมัน ซึ่งใช้หน่วยเมตร (ทศนิยม 3 ตำแหน่ง) เมื่อได้ระดับความลึกแล้ว จึงนำมาคำนวณหาปริมาตรน้ำมัน (มีหน่วยเป็นลูกบาศก์เมตร) ตามสูตรที่แสดง หรือนำไปเทียบกับตารางหาปริมาตรน้ำมัน (ดู tank table) ของถังใบนั้นเพื่อหาปริมาณน้ำมันที่อยู่ในถัง ปริมาณน้ำมันที่เก็บไว้ในถังจะแปรผันตามอุณหภูมิ โดยที่น้ำมันจะขยายตัวเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น และหดตัวเมื่ออุณหภูมิลดลง ดังนั้นทุกครั้งที่วัดระดับน้ำมันจึงควรต้องวัดอุณหภูมิของน้ำมันในถังด้วย โดยทำการวัดที่หลายระดับเพื่อหาค่าอุณหภูมิเฉลี่ยของน้ำมัน ปริมาตรน้ำมันที่คำนวณได้จะเป็นปริมาตรน้ำมันที่อุณหภูมิเฉลี่ยขณะนั้น

$$\text{ปริมาตรน้ำมัน } (m^3) = H(m) \times D^2/4 \ (m^2)$$



ภาพแสดงการวัดระดับน้ำมันในถังเก็บ

tank drain ท่อถ่ายน้ำมันค้างถัง

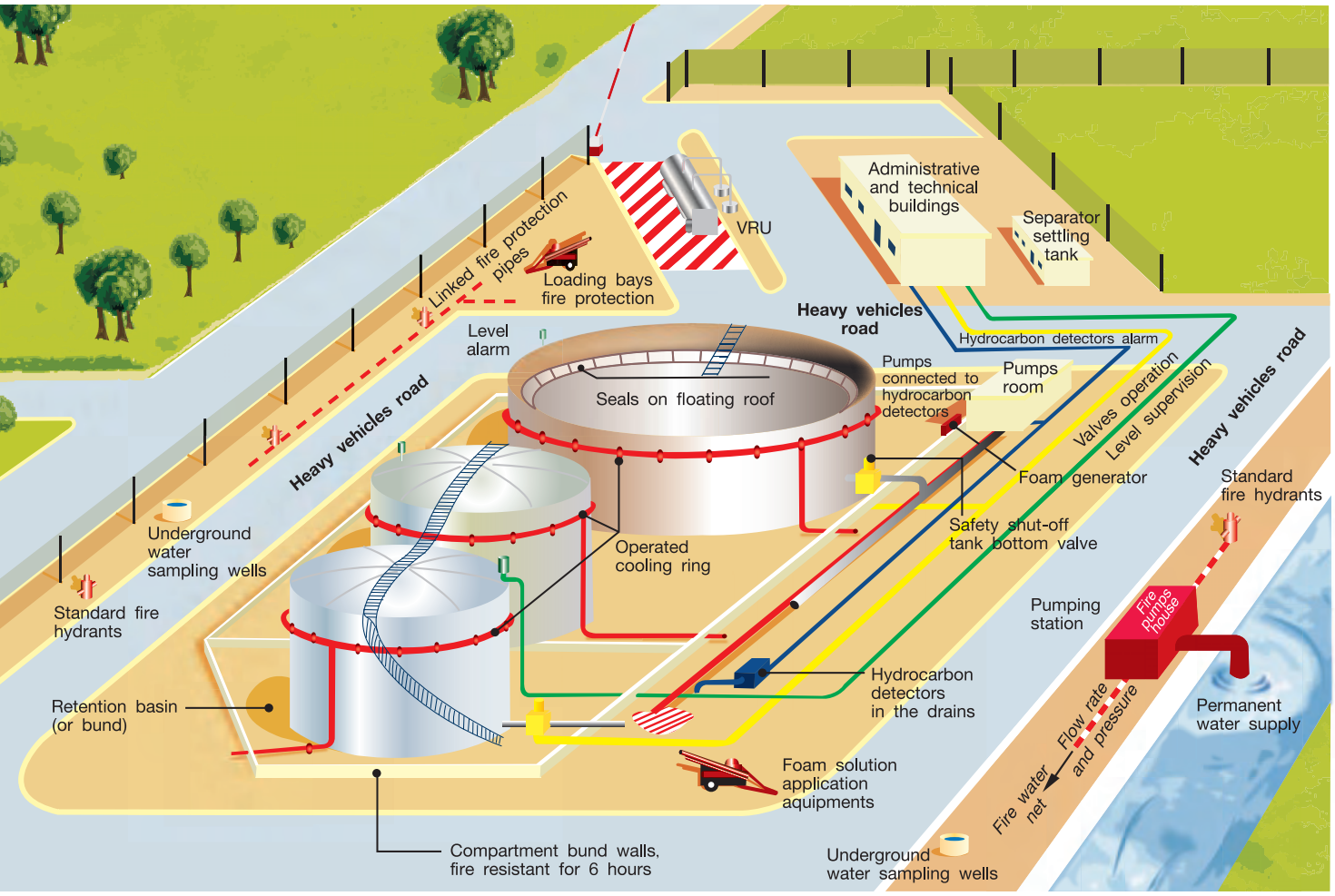
ท่อสูบถ่ายน้ำมันที่ติดตั้งไว้ใกล้ก้นถังเพื่อถ่ายปริมาณน้ำมันคงค้างในถัง (ดู dead stock) หรือของเหลวสกปรก (ดู sludge) ออกจากก้นถังให้มากที่สุด ก่อนจะแเปิดถังเพื่อทำความสะอาด (ดู water draw off ประกอบ)

tank earthing สายดินของถังเก็บน้ำมัน

ดู tank grounding

tank farm กลุ่มถังน้ำมัน

ถังน้ำมันที่ตั้งรวมเป็นกลุ่มๆ ภายในคลังน้ำมัน มีเขื่อนดินหรือเขื่อนคอนกรีตล้อมรอบเพื่อกักน้ำมันที่อาจรั่วหกไหลจากถังเก็บน้ำมัน การก่อสร้างกลุ่มถังน้ำมันต้องเป็นไปตามพระราชบัญญัติว่าด้วยการเก็บรักษาน้ำมันเชื้อเพลิงพุทธศักราช 2474 ซึ่งกำหนดให้การเก็บรักษาน้ำมันต้องคำนึงถึงความปลอดภัยเป็นสำคัญ คือต้องอยู่ในถังที่มั่นคงแข็งแรง ติดตั้งอุปกรณ์ด้านความปลอดภัยครบถ้วน ตำแหน่งของถังและสิ่งก่อสร้างอื่นในพื้นที่คลังน้ำมันจะต้องมีระยะปลอดภัย (ดู safety distance) ตามข้อกำหนดเพื่อลดความเสี่ยงหากเกิดเพลิงไหม้ มีถนนให้รถดับเพลิงและเจ้าหน้าที่เข้าไปปฏิบัติการในบริเวณกลุ่มถังน้ำมันได้อย่างปลอดภัย นอกจากนั้น อุปกรณ์ไฟฟ้าทุกชนิดที่ติดตั้งในบริเวณกลุ่มถังน้ำมันต้องเป็นชนิดกันระเบิดเท่านั้น และเป็นชนิดที่สอดคล้องกับการจำแนกประเภทระดับความเสี่ยงของพื้นที่นั้นๆ (ดู hazardous area classification ประกอบ) และเนื่องจากน้ำมันเชื้อเพลิงที่เก็บอยู่ในกลุ่มถังน้ำมันเป็นวัตถุไวไฟ จึงต้องวางท่อน้ำดับเพลิง และมีอุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับกรณีฉุกเฉินติดตั้งอยู่ภายในบริเวณกลุ่มถังน้ำมันด้วย



กลุ่มถังน้ำมัน

tank grounding, tank earthing การต่อสายดินสำหรับถังเก็บน้ำมัน

การต่อวงจรไฟฟ้าสายดินจากผนังถังเก็บน้ำมันลงสู่พื้นดิน ซึ่งต้องมีอย่างน้อย 2 จุด เพื่อช่วยถ่ายเทกระแสไฟลงสู่ดิน จำนวนสายดินต้องเพิ่มขึ้นตามขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของถังน้ำมัน สายดินต้องทำด้วยแผ่นทองแดงและมีความต้านทานไฟฟ้าน้อยกว่า 10 โอห์ม นอกจากจะช่วยลดความเสียหายจากฟ้าผ่าแล้ว สายดินยังช่วยระบายประจุไฟฟ้าที่เกิดขึ้นเมื่อน้ำมันในท่อและในถังไหลลงสู่พื้นดิน เป็นการป้องกันประกายไฟที่อาจเกิดจากความต่างศักย์ของประจุไฟฟ้าด้วย

tank marking ข้อความ เครื่องหมาย คำเตือนบนถังบรรจุน้ำมัน
สัญลักษณ์ ตัวเลข หรือข้อความที่อยู่บนถังบรรจุน้ำมัน เพื่อบอกข้อมูลสำคัญเกี่ยวกับถังบรรจุน้ำมันนั้นๆ โดยแสดงไว้ตามตำแหน่งต่างๆ ของถังบรรจุน้ำมันที่อยู่ในคลังน้ำมัน เช่น

ตำแหน่ง	ข้อมูล
ข้างบันได	หมายเลขข้างถัง ซึ่งเป็นระบบจัดการของคลังน้ำมันนั้นๆ
บนฝาปิดช่องทางเข้าออก	วันที่ล้างถังครั้งล่าสุด
ใกล้ฝาปิดช่องทางเข้าออก	คำเตือนในกรณีที่ถังเคยบรรจุน้ำมันเบนซินที่มีสารตะกั่ว
ใกล้จุดวัดระดับน้ำมันบนหลังคาถัง	ตัวเลขบอกระยะแนวดิ่งจากจุดวัดระดับน้ำมันบนหลังคาถัง
ใกล้กับวาล์วควบคุมความดันภายในถังเก็บน้ำมัน (PV value) บนหลังคาถัง	ค่าที่ตั้งไว้ของวาล์ควบคุมความดันภายในถังเก็บน้ำมัน ทั้งค่าความดันและสุญญากาศ

tank table ตารางความจุของถังเก็บน้ำมัน
ตารางแสดงปริมาตรของน้ำมันในถังบรรจุ ซึ่งคำนวณจากความสูงของระดับน้ำมัน โดยใช้สูตรคำนวณดังนี้

$$\text{ปริมาตร} = \text{ระดับความสูงของน้ำมัน} \times \frac{\pi \times (\text{เส้นผ่านศูนย์กลางถัง})^2}{4}$$

เพื่อความสะดวกในการคำนวณหาปริมาตรของน้ำมันในถังบรรจุ จึงมีการทำตารางปริมาตรความจุของถังไว้ให้พร้อมใช้งาน ทั้งนี้จะใช้ตัวเลขระดับความสูงของน้ำมันในถังตั้งแต่ระดับต่ำสุดถึงระดับสูงสุดของถังในการคำนวณซึ่งใช้หน่วยเป็นมิลลิเมตร และจะวัดกับตัวเลขเส้นรอบวงของถัง (tank strapping) ที่ระดับความสูงต่างๆ กัน แล้วนำมาคำนวณหาค่าเฉลี่ยของเส้นผ่านศูนย์กลางของถังเพื่อใช้ในการคำนวณปริมาตรน้ำมันเป็นลิตร (ดู tank dip ประกอบ)

tank transfer การถ่ายโอนน้ำมันระหว่างถัง
การขนย้ายน้ำมันออกจากถังเก็บ จำเป็นต้องทำในบางโอกาส เช่น เมื่อต้องตรวจสอบหรือซ่อมบำรุงถัง หรือเมื่อต้องการถ่ายน้ำมันไปยังถังที่มีขนาดใหญ่หรือเล็กกว่า เมื่อความต้องการน้ำมันของตลาดเปลี่ยนแปลงไป

tank truck รถขนส่งน้ำมัน
ดู oil tanker

tank truck compartment ช่องบรรจุน้ำมันในถังบรรทุกน้ำมัน
ช่องภายในถังทรงกระบอกแนวนอนบนรถบรรทุก สำหรับแยกบรรจุผลิตภัณฑ์น้ำมันหลายๆ ชนิด เช่น เบนซิน แก๊สโซฮอล ดีเซล การแบ่งช่องบรรจุภายในถังบรรจุขนส่งน้ำมันช่วยกระจายน้ำหนักของน้ำมันไปยังส่วนต่างๆ ของรถ การควบคุมรถจึงดีขึ้นทำให้คนขับรถสามารถควบคุมรถได้ง่ายขึ้น

terminal automation system (TAS) ระบบอัตโนมัติสำหรับปฏิบัติการคลังน้ำมัน (ทีเอเอส)
ระบบที่ประกอบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์หลายอย่างทำงานประสานกันโดยอัตโนมัติหรือกึ่งอัตโนมัติ เพื่อควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ในส่วนต่างๆ ของปฏิบัติการคลังน้ำมัน ตัวอย่าง เช่น ระบบควบคุมวาล์ว (tank farm automation) ระบบวัดน้ำมันในถังเก็บน้ำมัน (ดู auto tankage) ระบบจ่ายน้ำมันและออกเอกสาร (ดู scheduling ประกอบ) ระบบสินค้าคงคลัง (inventory system) และระบบแท่นจ่ายน้ำมัน (gantry automation) ระบบดังกล่าวช่วยลดปริมาณงานภาคสนามของผู้ปฏิบัติงานในคลังน้ำมัน ทำให้ผู้ปฏิบัติงานมีเวลาสำหรับการควบคุมและตรวจสอบงาน รวมทั้งภารกิจด้านความปลอดภัยและกิจกรรมด้านอื่นๆ ของคลังน้ำมันมากขึ้น เช่น การดูแลลูกค้า และการพัฒนาความสัมพันธ์กับชุมชนรอบคลังน้ำมัน

ระบบอัตโนมัติสำหรับปฏิบัติการคลังน้ำมัน (ทีเอเอส)

Thai Petroleum Pipeline Company Limited (Thappline) บริษัท ท่อส่งปิโตรเลียม จำกัด (แทปไลน์)
บริษัทที่ให้บริการขนส่งน้ำมันทางท่อ และบริการคลังน้ำมันปลายท่อ ตั้งขึ้นเมื่อปี พ.ศ. 2534 โดยผู้ถือหุ้นในปัจจุบัน (พ.ศ. 2552) ได้แก่ บมจ. ปตท. บจ. เอสโซ่ (ประเทศไทย) บจ. เชลล์แห่งประเทศไทย บจ. น้ำมันคาลเท็กซ์ (ไทย) บจ. ไทยออยล์ บจ. ปิโตรนาสรีเทล (ประเทศไทย) บจ. คูเวตปิโตรเลียม (ประเทศไทย) บจ. บีพีออยล์ (ประเทศไทย) และบจ. โมบิลออยล์ไทยแลนด์ โดยบริษัทท่อส่งปิโตรเลียม ให้บริการท่อขนส่งน้ำมัน 3 เส้นทางหลัก คือ

1. ศรีราชา-สระบุรี ระยะทาง 255 กิโลเมตร ขนส่งน้ำมันได้ 26,000 ล้านลิตรต่อปี โดยมีต้นทางอยู่ที่กลุ่มโรงกลั่นน้ำมันบริเวณ

อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี และปลายทางอยู่ที่คลังน้ำมันปลายท่อของบริษัทท่อส่งปิโตรเลียม ที่อำเภอเสาไห้ จังหวัดสระบุรี และคลังน้ำมันที่อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี นอกจากนี้ยังมีท่อแยกไปยังบริษัทบริการเชื้อเพลิงการบินกรุงเทพ (BAFS) ที่ดอนเมืองอีกด้วย

2. คลังน้ำมันลำลูกกา-สนามบินสุวรรณภูมิ ระยะทาง 38 กิโลเมตร
3. มาบตาพุด-ศรีราชา เป็นท่อส่วนขยายต่อจากศรีราชา ไปยังกลุ่มโรงกลั่นน้ำมันบริเวณ อำเภอมาบตาพุด จังหวัดระยอง ระยะทาง 67 กิโลเมตร ขนส่งน้ำมันได้ 7,200 ล้านลิตรต่อปี

นอกจากนี้บริษัทมีแผนที่จะขยายระบบท่อให้ครอบคลุมพื้นที่ต่อจากเส้นทางจากสระบุรีไปยังจังหวัดขอนแก่นและพิษณุโลก ทั้งนี้การขนส่งทางท่อมีราคาค่าขนส่งต่อหน่วยต่ำ มีความปลอดภัยสูง และไม่ก่อให้เกิดปัญหาจราจร แต่ในปัจจุบันปี (พ.ศ. 2552) สามารถให้บริการขนส่งทางท่อได้เฉพาะน้ำมันใส (ดู white oil) เท่านั้น และไม่รวมเชื้อเพลิงผสม (biofuel) ทุกชนิด (ดู Fuel Pipeline Transportation Limited ประกอบ)

throughput charge ค่าธรรมเนียมการใช้คลังน้ำมัน

ค่าธรรมเนียมในการใช้ถังเก็บน้ำมันหรืออุปกรณ์อื่นๆ ในคลังน้ำมันที่บริษัทหนึ่งจ่ายให้อีกบริษัทหนึ่ง โดยทำสัญญาระบุระยะเวลาไว้อย่างชัดเจน เช่น บริษัท ก. ทำสัญญาขอใช้ถังเก็บน้ำมันดีเซลปริมาณ 10 ล้านลิตรต่อเดือน เป็นระยะเวลารวม 1 ปีกับบริษัท ข. โดยยินยอมให้บริษัท ข. คิดค่าธรรมเนียมในการใช้ถัง อุปกรณ์และสิ่งอำนวยความสะดวกอื่นๆ เช่น แท่นจ่ายน้ำมัน ท่าเรือ ในอัตรา 1 บาทต่อลิตรต่อเดือน ทั้งนี้บริษัท ก. จะจ่ายค่าธรรมเนียมตามปริมาณน้ำมันที่นำเข้าไปที่คลังน้ำมันของบริษัท ข. แต่จะไม่มีส่วนเกี่ยวข้องใดๆ กับค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานและงบลงทุนของคลังน้ำมันแห่งนั้น วิธีการนี้แตกต่างจากคลังน้ำมันร่วม (ดู joint venture depot)

tool box meeting การประชุมกลุ่ม

การประชุมกลุ่มที่ใช้เวลาสั้นๆ ประมาณ 10-15 นาที ระหว่างหัวหน้างานกับพนักงานระดับปฏิบัติการ เช่น พนักงานขับรถขนส่งน้ำมัน และพนักงานประจำคลังน้ำมัน หัวข้อของการประชุมจะเน้นย้ำเรื่องระเบียบปฏิบัติ ความปลอดภัย ข้อควรระวังเป็นพิเศษในระยะนั้น เช่น ฝนตก น้ำท่วม หรือถนนชำรุด รวมทั้งมีการนำเหตุการณ์อุบัติภัยที่เกิดขึ้นมาถ่ายทอดในที่ประชุม พร้อมทั้งให้ข้อแนะนำในการป้องกันหรือหลีกเลี่ยง การประชุมลักษณะนี้ อาจจัดให้มีทุกวันก่อนเข้างาน หรือตามความเหมาะสมของแต่ละหน่วยงาน

transport emergency card (TREMCARD) เอกสารแสดงแผนฉุกเฉินเมื่อเกิดอุบัติเหตุของรถขนส่งน้ำมัน (เทรมการ์ด)

เอกสารติดรถขนส่งน้ำมัน ซึ่งให้รายละเอียดของสินค้าที่กำลังขนส่งว่าเป็นน้ำมันชนิดใด มีอันตรายต่อคนและสิ่งแวดล้อมอย่างไร มีวิธีการเก็บที่ถูกต้องอย่างไร และในกรณีที่เกิดเพลิงไหม้มีวิธีการดับเพลิงที่ถูกต้องอย่างไร รวมทั้งให้รายละเอียดด้วยว่าผู้เข้าไปกู้ภัยต้องใช้อุปกรณ์ป้องกันภัยบุคคล (personal protective equipment, PPE) ชนิดใดบ้าง อีกทั้งถ้ามีการรั่วหกจะต้องดำเนินการอย่างไร

truck manhole ช่องเปิดด้านบนถัง

ช่องเปิดที่อยู่ด้านบนของถังบรรจุน้ำมันบนรถขนส่งน้ำมัน เป็นช่องวงกลมเส้นผ่านศูนย์กลาง 40-50 ซม. สำหรับการเติมน้ำมันและการซ่อมบำรุง มีฝาถังปิดเปิดซึ่งมักทำจากอะลูมิเนียม และติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมไอน้ำมัน ช่องเปิด จะต้องประกอบด้วย

1. วาล์ว (valve) ระบายไอน้ำมันขณะปฏิบัติงานปกติ เช่น ขณะเติมน้ำมันเข้าถัง หรือเมื่อน้ำมันขยายตัวเพราะอุณหภูมิสูงขึ้น
2. วาล์วสุญญากาศ (vacuum valve) ซึ่งยอมให้อากาศไหลเข้าถังขณะถ่ายเทน้ำมันออกจากถัง หากไม่มีอากาศไหลเข้าขณะถ่ายน้ำมันออก ถังจะบุบจากแรงดันบรรยากาศ
3. วาล์วระบายไอฉุกเฉิน (emergency pressure vent) ทำหน้าที่ระบายไอน้ำมันออกเมื่อเกิดไฟไหม้ เพื่อป้องกันถังระเบิด วาล์วนี้มีขนาดใหญ่กว่าวาล์วระบายไอน้ำมันในข้อ 1 นอกจากนี้ยังมีอุปกรณ์เพิ่มเติม เช่น วาล์วระบายไอ (vapor vent) และอุปกรณ์ตรวจสอบการล้น (overfill sensor) ในกรณีที่เป็นรถบรรทุกที่ใช้ระบบบรรจุน้ำมันจากก้นถัง (ดู bottom loading)

ช่องเปิดของถังน้ำมันที่ติดตั้งบนรถบรรทุกน้ำมัน

truck-fed depot คลังน้ำมันที่รับน้ำมันทางรถบรรทุก
คลังน้ำมันที่รับน้ำมันจากโรงกลั่นน้ำมันหรือคลังน้ำมันอื่นโดยทางรถบรรทุกกึ่งพ่วงขนาดใหญ่ เพราะไม่สามารถทำการขนส่งโดยทางเรือ ทางท่อ หรือทางรถไฟได้ จึงจำเป็นต้องใช้การขนส่งโดยรถขนส่งน้ำมัน แม้ว่าจะเป็นการขนส่งที่แพงเมื่อเทียบกับการการขนส่งน้ำมันด้วยวิธีอื่น นอกจากนี้ยังมีคลังน้ำมันที่แบ่งตามลักษณะการรับน้ำมันอีก 3 ประเภท ได้แก่ คลังน้ำมันที่รับน้ำมันทางรถไฟ (ดู rail-fed depot) ทางท่อ (ดู pipeline-fed depot) และ ทางเรือ (ดู sea-fed depot) ประกอบ)

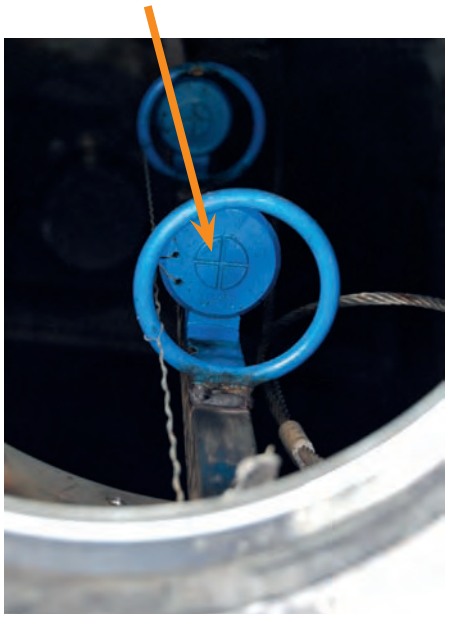
tugboat เรือลากจูง
เรือขนาดเล็กที่แข็งแรงและมีกำลังมาก ใช้ลากจูงหรือดันเรือขนส่งน้ำมันซึ่งมีขนาดใหญ่เข้าเทียบท่าในกรณีที่ท่าเรือคับแคบ หรือมีการจราจรทางน้ำคับคั่ง หรือในกรณีที่เรือขนส่งน้ำมันมีขนาดใหญ่เมื่อเทียบกับขนาดของท่าเรือ เรือลากจูงช่วยบังคับทิศทางของเรือขนส่งน้ำมันได้ดี ทำให้เข้าเทียบท่าได้อย่างปลอดภัย

เรือลากจูง

ullage ปริมาตรว่างในถังน้ำมัน
ช่องว่างในถังบรรจุน้ำมัน วัดจากผิวหน้าของน้ำมันที่มีอยู่ในถังถึงระดับสูงสุดของถังที่สามารถจุน้ำมันได้ ช่องว่างดังกล่าวคือปริมาตรว่างในถังน้ำมันที่จะรับน้ำมันเข้าเก็บเพิ่มในถังได้ มีหน่วยเป็นลิตร (ดู tank dipping ประกอบ)

ullage bar, ullage gauge แป้นแสดงระดับน้ำมัน
แป้นโลหะที่ติดตั้งไว้ในถังบรรจุน้ำมันของรถขนส่งน้ำมัน มีขีดและลูกศรแสดงระดับของน้ำมันที่บรรจุอยู่ว่ามีปริมาตรเท่าใด เช่น 3,000 ลิตร หรือ 5,000 ลิตร ก่อนการใช้งานต้องปรับแป้นนี้ให้ถูกต้องแม่นยำ โดยการตวงน้ำแทนน้ำมันในช่องบรรจุแต่ละช่องของถังบรรจุน้ำมัน (ดู tank truck compartment) แล้วปรับแป้นให้ตรงกับปริมาตรที่วัด จากนั้นจะมีการร้อยลวดและตีตราผนึก (ดู seal) เพื่อป้องกันการแก้ไขแป้น แป้นแสดงระดับน้ำมันใช้กันอย่างแพร่หลายในรถขนส่งน้ำมันที่ใช้ระบบการบรรจุน้ำมันจากทางด้านบนของถัง เป็นเครื่องมือที่ช่วยยืนยันว่า คลังน้ำมันจ่ายน้ำมันครบจำนวนลงสู่ถังขนส่งน้ำมัน เพื่อให้ผู้รับน้ำมันแน่ใจว่าได้รับน้ำมันครบตามจำนวนที่สั่งซื้อ

แป้นแสดงระดับน้ำมัน

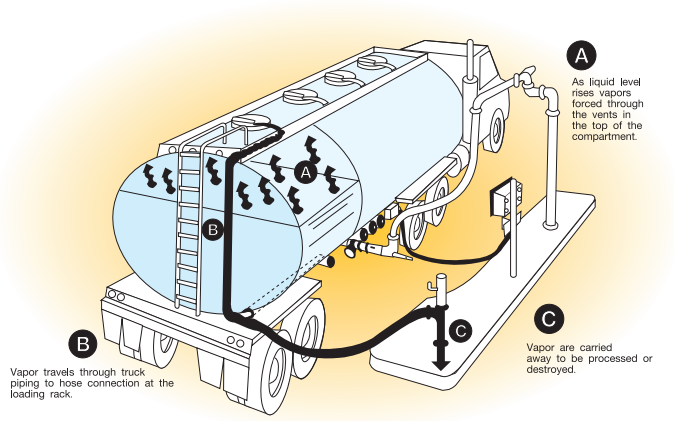


แป้นแสดงระดับน้ำมัน

underground tank ถังเก็บน้ำมันใต้ดิน
ถังทรงกระบอกแนวนอนขนาดเล็กที่อยู่ใต้ดิน บรรจุน้ำมันได้ประมาณ 2,000 ถึง 30,000 ลิตร เช่น ถังเก็บน้ำมันสำเร็จรูปใต้ดินในสถานีบริการ การฝังถังบรรจุน้ำมันไว้ในดินช่วยลดความเสี่ยงของการเกิดอัคคีภัย แต่การตรวจสอบและบำรุงรักษาทำได้ยาก หากน้ำมันเกิดการรั่วไหล อาจปนเปื้อนน้ำใต้ดิน และสร้างความเสียหายต่อสภาพแวดล้อม ดังนั้นเพื่อป้องกันผลกระทบจากน้ำมันที่รั่วจากถังใต้ดิน ประเทศไทยกำหนดให้ใช้ถังชนิด 2 ชั้น โดยอาจเป็นถังเหล็กทั้งคู่ หรือถังชั้นนอกเป็นไฟเบอร์กลาสและถังชั้นในเป็นเหล็ก ทั้งยังกำหนดให้ติดตั้งอุปกรณ์ตรวจสอบการรั่วไหลไว้ระหว่างถังชั้นนอกและถังชั้นในอีกด้วย ในคลังน้ำมัน มีการฝังถังน้ำมันไว้ใต้ดินด้วยเช่นกัน โดยส่วนใหญ่จะเป็นถังสำหรับเก็บน้ำมันปนเปื้อนที่เกิดขึ้นในกระบวนการขนถ่ายน้ำมัน อย่างไรก็ตาม ถังบรรจุน้ำมันปนเปื้อน (ดู slop tank) อาจเป็นถังที่ตั้งอยู่บนพื้นดินก็ได้ นอกจากถังน้ำมันแล้ว ในประเทศไทยยังกำหนดให้ฝังถังก๊าซปิโตรเลียมเหลว (LPG) ในสถานีบริการเติม LPG ให้แก่รถยนต์ไว้ใต้ดินด้วย

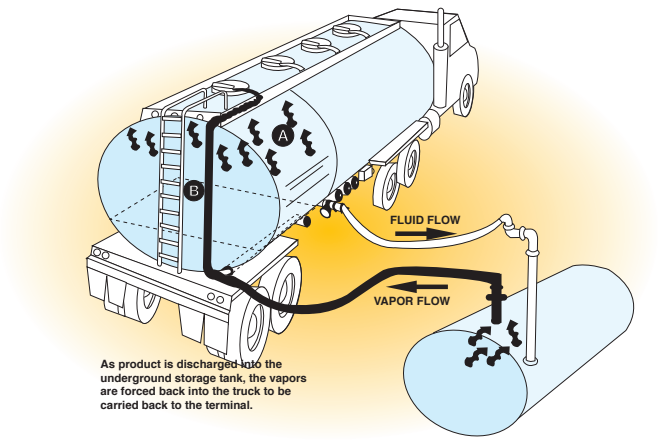
upper explosive limit (UEL) ขีดจำกัดขั้นสูงของส่วนผสมระเบิดได้ (ยูอีแอล)
ดู explosive limit

vapor control system ระบบควบคุมไอน้ำมัน
ระบบที่จัดการไม่ให้ไอน้ำมันรั่วไหลสู่บรรยากาศ 1. ขณะรับจ่ายน้ำมันที่คลังน้ำมัน 2. ระหว่างการขนส่งจากคลังน้ำมันไปยังสถานีบริการ และ 3. ขณะเติมน้ำมันให้แก่ผู้ใช้ยานพาหนะในสถานีบริการ โดยอาศัยอุปกรณ์พิเศษที่ติดตั้งในจุดที่ไอน้ำมันรั่วไหลขณะถ่ายเทน้ำมันและทำให้เป็นระบบปิดทั้งหมด
การถ่ายเทน้ำมันที่คลังน้ำมันและสถานีบริการ :
● ขณะสูบถ่ายน้ำมันเข้าและออกจากคลังน้ำมัน ระบบจะควบคุมไอน้ำมันไม่ให้เกินเกณฑ์ที่กำหนดไว้ โดยเฉพาะการรับน้ำมันเบนซินทุกชนิดทางเรือหรือทางท่อ ต้องรับเข้าเก็บในถังที่มีหลังคาลอยซึ่งจะควบคุมไอน้ำมันได้ การจ่ายน้ำมันเบนซินทุกชนิดที่แท่นเติมน้ำมันลงถังรถขนส่งน้ำมันจะเติมจากทางก้นถัง (ดู bottom loading) ซึ่งควบคุมไอขณะเติมไม่ให้รั่วไหลสู่บรรยากาศ และไอน้ำมันในถังรถบรรทุกที่ถูกแทนที่ด้วยน้ำมันจะไหลเข้าเครื่องเก็บไอน้ำมันเพื่อเปลี่ยนไอน้ำมันกลับมาเป็นน้ำมันต่อไป



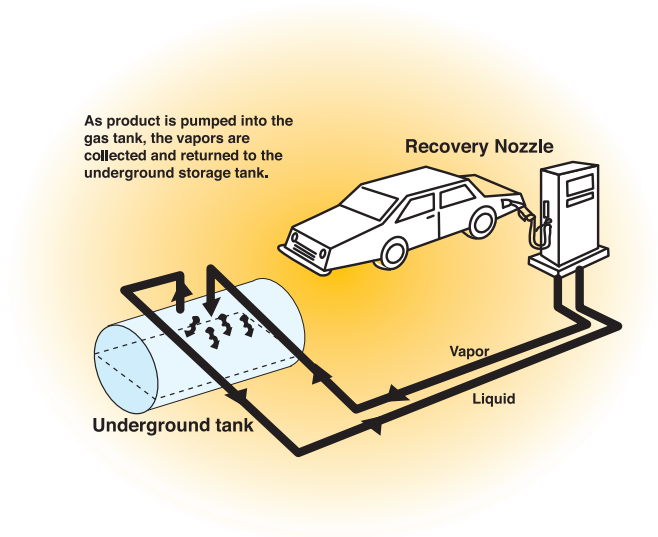
ภาพแสดงขณะสูบถ่ายน้ำมันเข้าและออกจากคลังน้ำมัน

● ขณะถ่ายน้ำมันจากรถบรรทุกน้ำมันลงสู่ถังใต้ดินในสถานีบริการ ระบบนี้เป็นระบบปิดและไม่ปล่อยไอน้ำมันออกสู่บรรยากาศเลย ไอน้ำมันในถังใต้ดินที่ถูกแทนที่ด้วยน้ำมันจะไหลกลับเข้าถังขนส่งน้ำมันของรถบรรทุกผ่านทางท่อรับไอน้ำมันของรถบรรทุกน้ำมันเข้าสู่ส่วนที่เป็นช่องว่างของถังน้ำมันด้วยปริมาตรเท่ากัน



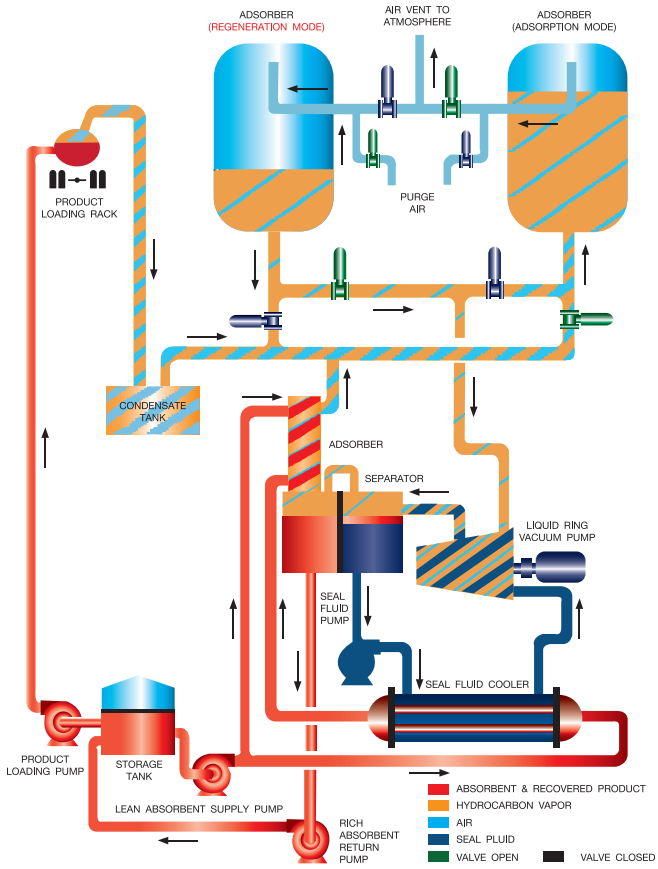
ภาพแสดงขณะถ่ายน้ำมันจากรถบรรทุกน้ำมันลงสู่ถังใต้ดินในสถานีบริการ

● การควบคุมไอน้ำมันที่สถานีบริการขณะเติมให้กับยานพาหนะ ระบบนี้มีการติดตั้งอุปกรณ์เพิ่มเติมที่สถานีบริการโดยใช้หัวจ่ายน้ำมันซึ่งมีฝาครอบเข้ากับช่องรับน้ำมันที่ตัวรถเพื่อดูดไอน้ำมันกลับสู่ถังใต้ดิน (ดู vapor recovery unit ประกอบ)



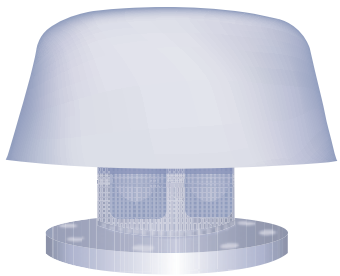
ภาพแสดงการควบคุมไอน้ำมันที่สถานีบริการขณะเติมให้กับยานพาหนะ

vapor recovery unit (VRU) อุปกรณ์เก็บไอน้ำมัน (วีอาร์ยู)
อุปกรณ์ดูดซับไอน้ำมันและเปลี่ยนสภาพไอน้ำมันให้กลับมาเป็นของเหลวอีกครั้ง โดยให้ไอน้ำมันไหลผ่านเข้าไปในถังดูดซับทรงกระบอกบรรจุผงถ่าน ผงถ่านจะดูดซับไอน้ำมันไว้และปล่อยอากาศที่สะอาดสู่บรรยากาศ เมื่อผงถ่านดูดซับไอน้ำมันไว้อิ่มตัวแล้ว ระบบจะสลับไปใช้ถังดูดซับอีกชุดหนึ่งแทน ขณะเดียวกันปั๊มจะดูดไอน้ำมันออกจากถังดูดซับชุดแรกและใช้น้ำมันฉีดเป็นละอองฝอยดูดซับให้ไอน้ำมันละลายในน้ำมันกลายเป็นของเหลวอีกครั้งหนึ่ง (ดู vapor recovery, หมวดการตลาด ประกอบ)



ภาพแสดงอุปกรณ์เก็บไอน้ำมัน

vent ท่อระบายไอ
ท่อเปิดที่ติดตั้งไว้บนหลังคาถังเพื่อระบายไอน้ำมันออกและปล่อยให้อากาศไหลเข้าแทนที่ขณะสูบถ่ายน้ำมันออกจากถัง



ท่อระบายไอ

vertical tank ถังเก็บน้ำมันเชื้อเพลิงแนวตั้งขนาดใหญ่
ถังเก็บน้ำมันในคลังน้ำมัน อาจมีความจุได้ตั้งแต่ 100,000 ลิตร จนถึงหลายสิบล้านลิตร การออกแบบและก่อสร้างถังเก็บน้ำมันในคลังน้ำมันต้องเป็นไปตามที่กฎหมายกำหนดและสอดคล้องกับมาตรฐานสากล เช่น มาตรฐาน เอพีไอ API ถังเก็บน้ำมันต้องการความปลอดภัยสูง จึงต้องติดตั้งอุปกรณ์ส่วนควบหลายอย่าง เช่น ช่องระบายไอน้ำมัน อุปกรณ์ควบคุมไอน้ำมัน ท่อรับน้ำมัน ท่อส่งน้ำมัน อุปกรณ์วัดระดับน้ำมัน ท่อน้ำดับเพลิง และหัวฉีดดับเพลิง เป็นต้น หากเป็นถังเก็บน้ำมันสำเร็จรูปหรือน้ำมันใส (ดู white oil) ซึ่งมีคุณสมบัติระเหยได้ง่าย ถังน้ำมันเหล่านี้จะทาสีขาวเพื่อให้สะท้อนแสงแดดและลดอุณหภูมิของถัง แต่หากเป็นถังน้ำมันที่บรรจุน้ำมันเตา มักนิยมทาสีดำเพื่อให้ดูดซับพลังงานความร้อนจากแสงแดดเพื่อลดความหนืดของน้ำมัน ช่วยให้สูบถ่ายได้ง่ายขึ้น นอกจากนี้ยังมีถังเก็บน้ำมันอีกหลายแบบตามลักษณะการใช้งาน เช่นถังเก็บน้ำมันแนวนอน (ดู horizontal tank) ถังเก็บน้ำมันใต้ดิน (ดู underground tank) และถังบรรจุน้ำมันปนเปื้อน (ดู slop tank)

vessel-to-vessel transfer การถ่ายลำ
การสูบถ่ายน้ำมันจากเรือขนส่งน้ำมันลำหนึ่งไปสู่อีกลำหนึ่งโดยตรง มักเป็นการสูบถ่ายจากเรือขนส่งน้ำมันขนาดใหญ่ที่มีน้ำหนักบรรทุกมากและกินน้ำลึกจนไม่สามารถเข้าเทียบท่าได้สะดวก ลงสู่เรือขนาดเล็กกว่า เพื่อให้เรือขนาดใหญ่มีน้ำหนักบรรทุกลดลง และสามารถเข้าเทียบท่าที่คลังน้ำมันได้ แม้ว่าจะต้องมีการถ่ายลำจากเรือขนาดใหญ่สู่เรือขนาดเล็กซึ่งเป็นการเพิ่มขั้นตอนในการปฏิบัติงานก่อนเทียบท่า แต่การขนส่งน้ำมันด้วยเรือขนาดใหญ่ โดยทั่วไปจะมีค่าขนส่งต่อลิตรถูกกว่าการใช้เรือขนาดเล็ก

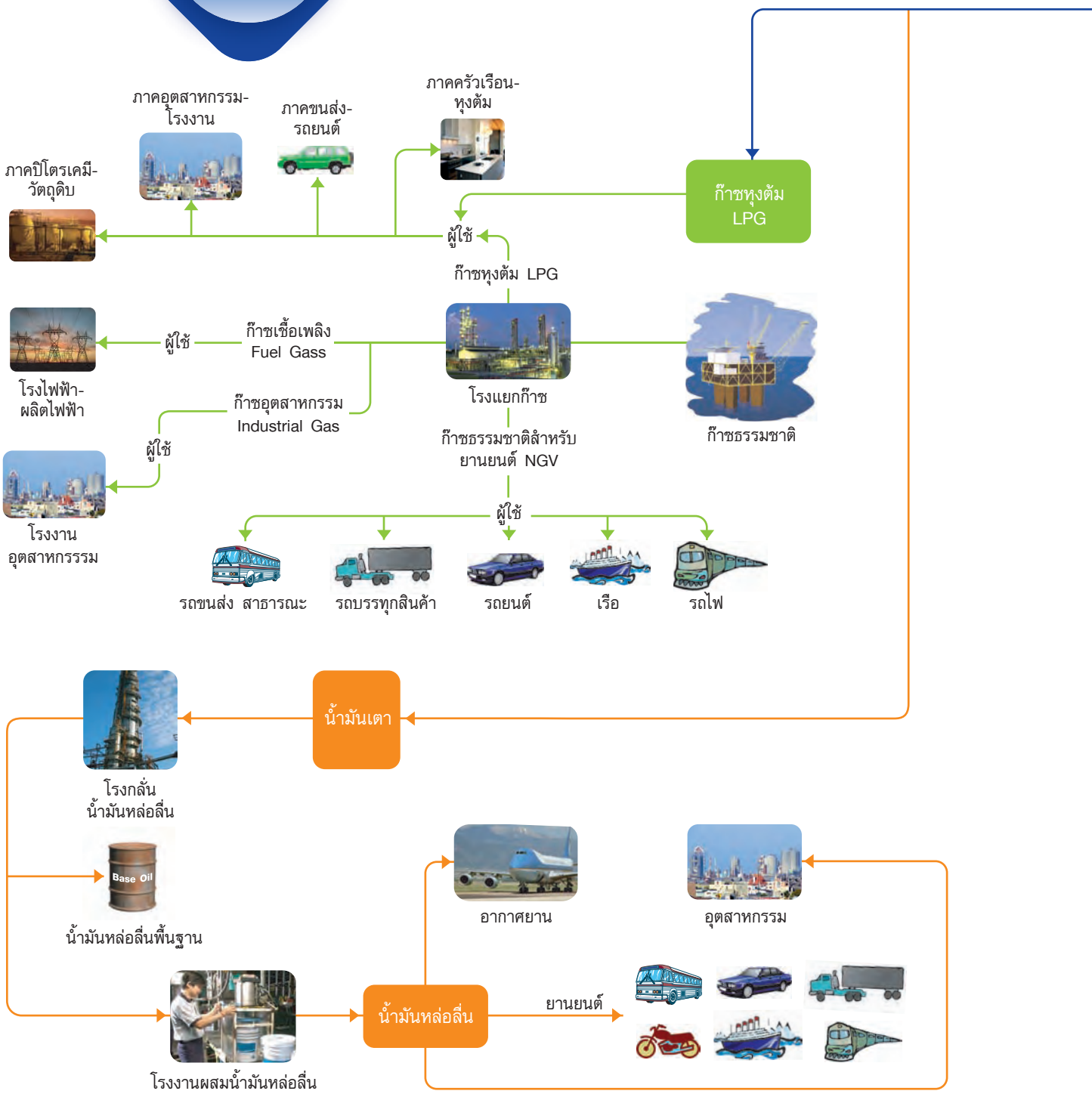
vetting การตรวจสอบเรือ
การตรวจสอบสภาพของเรือบรรทุกน้ำมันว่ามีความพร้อมทั้งทางด้านตัวเรือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งน้ำมัน รวมทั้งตรวจสอบว่าพนักงานประจำเรือมีความสามารถตามข้อกำหนดของการขนส่งน้ำมันทางเรือหรือไม่ด้วย เรือที่ผ่านการตรวจสอบแล้วจะได้รับการขึ้นบัญชีเป็นเรือที่อนุญาตให้ขนส่งน้ำมันได้ การตรวจสอบจะทำเป็นประจำ เช่น ทุก 1 ปี หรือทุก 2 ปี

water draw off ท่อถ่ายน้ำออกจากก้นถัง
ท่อถ่ายน้ำออกจากถังเก็บน้ำมันแนวตั้ง ท่อขนาดเล็กที่วางไว้ตรงจุดต่ำสุดของก้นถังซึ่งเป็นบริเวณที่น้ำไหลมารวมกันเนื่องจากน้ำหนักกว่าน้ำมัน น้ำที่ปะปนอยู่ในน้ำมันอาจมาจากการกลั่นตัวของไอน้ำในอากาศและไหลลงสู่ก้นถัง หรืออาจมาจากการปนเปื้อนในระหว่างการขนส่งทางเรือ หรือในระหว่างขั้นตอนการขนถ่ายน้ำมัน หรือมาจากการใช้น้ำไล่น้ำมันในท่อ

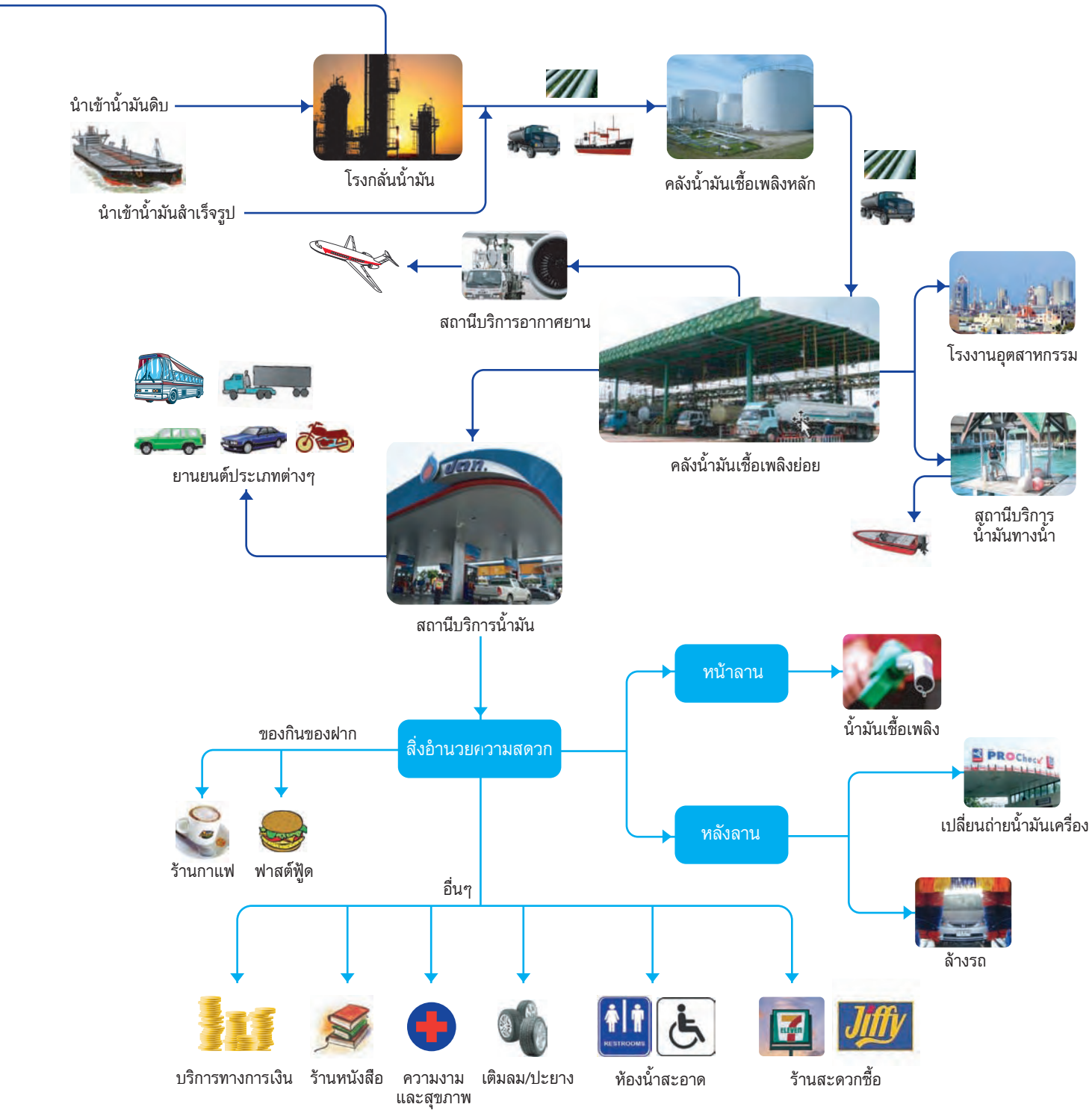
white oil น้ำมันใส
กลุ่มของน้ำมันในคลังน้ำมันที่ใช้ในการขนส่งเป็นหลัก ได้แก่ น้ำมันเบนซิน น้ำมันดีเซล น้ำมันก๊าด และแก๊สโซฮอล

การถ่ายลำ

04


ภาคอุตสาหกรรม-
โรงงาน
ภาคขนส่ง-
รถยนต์
ภาคครัวเรือน-
หุงต้ม
ภาคปิโตรเคมี-
วัตถุดิบ
ก๊าซหุงต้ม
LPG
ผู้ใช้
ก๊าซหุงต้ม LPG
ผู้ใช้
ก๊าซเชื้อเพลิง
Fuel Gass
โรงไฟฟ้า-
ผลิตไฟฟ้า
ก๊าซอุตสาหกรรม
Industrial Gas
ผู้ใช้
โรงงาน
อุตสาหกรรรม
โรงแยกก๊าซ
ก๊าซธรรมชาติ
ก๊าซธรรมชาติสำหรับ
ยานยนต์ NGV
ผู้ใช้
รถขนส่ง สาธารณะ
รถบรรทุกสินค้า
รถยนต์
เรือ
รถไฟ
น้ำมันเตา
โรงกลั่น
น้ำมันหล่อลื่น
Base Oil
น้ำมันหล่อลื่นพื้นฐาน
อากาศยาน
อุตสาหกรรม
น้ำมันหล่อลื่น
ยานยนต์
โรงงานผสมน้ำมันหล่อลื่น

การตลาดและการจัดจำหน่าย ผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียม



ตลาดค้าสากล (International Market)

พ.ศ. 2503

องค์กรประเทศผู้ส่งออกปิโตรเลียมหรือ โอเปก
(Organization of the Petroleum Exporting Countries, OPEC)
ก่อตั้งขึ้นในการประชุมแบกแดด (ค.ศ. 1960)

พ.ศ. 2513-2517

วิกฤตน้ำมัน (Oil Shocks) ครั้งที่ 1 (ค.ศ. 1970-1974) : ลดการผลิต (Supply Cut)

- สงครามระหว่างชาติอาหรับกับอิสราเอล พ.ศ. 2516 (ค.ศ. 1973)
  ชาติอาหรับประกาศใช้น้ำมันเป็นอาวุธ โดยงดส่งน้ำมันให้ชาติตะวันตกที่สนับสนุนอิสราเอล
  (Oil Embargo)
- ราคาน้ำมันพุ่งขึ้นจาก 1.80 เหรียญสหรัฐ/บาร์เรล เป็น 11.58 เหรียญสหรัฐ/บาร์เรล

พ.ศ. 2522-2546

วิกฤตน้ำมันครั้งที่ 2 (ค.ศ. 1979-2003) : การผลิตสะดุด/ขาดตอน
(Supply Disruption)

- การปฏิวัติอิสลามในประเทศอิหร่าน พ.ศ. 2522 (ค.ศ. 1979)
- สงคราม 7 ปีระหว่างอิรักกับอิหร่าน พ.ศ. 2523-2530 (ค.ศ. 1980-1987)
- อิรักรุกรานและยึดครองคูเวต
- สหรัฐอเมริกาทำสงครามกับอิรักปลดปล่อยคูเวต
- สหรัฐอเมริกาทำสงครามยึดครองอิรัก พ.ศ. 2546 (ค.ศ. 2003)
- ราคาน้ำมันพุ่งขึ้นจาก 11.00+ เหรียญสหรัฐ/บาร์เรล
  เป็น 60.00 เหรียญสหรัฐ/บาร์เรล

พ.ศ. 2551

วิกฤตน้ำมันครั้งที่ 3 (ค.ศ. 2008) : วิกฤตราคาน้ำมัน

- ความต้องการใช้น้ำมันสูงจากประเทศจีนและอินเดีย (Demand Driven)
- ปริมาณน้ำมันตึงตัว (Supply Tight)
- การโยกย้ายเงินทุน (Fund Flow)
- การเก็งกำไรสูง (High Speculation)
- เศรษฐกิจถดถอยทั่วโลก (World Economic Recession)
- ฟองสบู่แตก (Bubble Burst)
- ราคาน้ำมันพุ่งขึ้นสู่ระดับสูงสุดที่ 147.27 เหรียญสหรัฐ/บาร์เรล
  เมื่อวันที่ 11 กรกฎาคม
- ลดลงสู่ระดับต่ำสุดที่ 32.40 เหรียญสหรัฐ/บาร์เรล เมื่อวันที่ 19 ธันวาคม

ตลาดภายในประเทศ (Domestic Market)

พ.ศ. 2435

บริษัท รอยัลดัทช์ปิโตรเลียม เป็นบริษัทแรกที่เข้ามาค้าน้ำมัน โดยขนน้ำมันก๊าด "ตรามงกุฎ"
บรรจุปี๊บเข้ามาทางเรือเทียบท่าที่กรุงเทพฯ ต่อมาได้รวมกับ
บริษัท เชลล์ทรานสปอร์ตแอนด์เทรดดิ้ง จำกัด และขยายกิจการในประเทศ โดยก่อตั้ง บริษัท
เอเชียติกปิโตรเลียม (สยาม) เพื่อจำหน่ายน้ำมันก๊าด

พ.ศ. 2435-2537

บริษัทน้ำมันข้ามชาติ (Multi-national oil corporations) เริ่มเข้ามาทำธุรกิจน้ำมัน
ในประเทศไทย เช่น บริษัท รอยัลดัทช์/เชลล์ และ บริษัท แสตนดาร์ดออยล์แห่ง
กรุงนิวยอร์ก (โมบิลออยล์) ซึ่งปัจจุบันคือ บริษัท เชลล์แห่งประเทศไทย จำกัด และ บริษัท
เอสโซ่ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน) ตามลำดับ

พ.ศ. 2439

พระยาภักดีนรเศรษฐดัดแปลงรถม้าเป็นรถเมล์ขาวโดยใช้เครื่องยนต์ฟอร์ด
และเริ่มมีการใช้น้ำมันเบนซินในประเทศเป็นครั้งแรก

พ.ศ. 2470

บริษัท แสตนดาร์ดออยล์แห่งกรุงนิวยอร์ก นำน้ำมันโซล่า (ดีเซล) มาจำหน่ายใน
กรุงเทพฯ เป็นครั้งแรก

การตลาดและการจัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์โตรเลียม

พ.ศ. 2473
ปั๊มน้ำมันแห่งแรกเริ่มมีขึ้น หลังจากที่มีการสร้างถนนเชื่อมจากหัวเมืองเข้ามาในกรุงเทพฯ และได้ปรับปรุงถนนให้ดีขึ้นเป็นถนนราดยางมะตอย

พ.ศ. 2476
ก่อตั้ง "แผนกเชื้อเพลิง" ขึ้นในกระทรวงกลาโหม เพื่อดำเนินการสั่งซื้อน้ำมันจากต่างประเทศเข้ามาจำหน่ายให้แก่ส่วนราชการ ทำให้สามารถซื้อน้ำมันได้ในราคาถูกลง

พ.ศ. 2480
คณะรัฐมนตรีอนุมัติให้ยกฐานะแผนกเชื้อเพลิงขึ้นเป็น "กรมเชื้อเพลิง" โดยกรมเชื้อเพลิงได้เปิดจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิงให้แก่ประชาชน

พ.ศ. 2513
เริ่มใช้ก๊าซปิโตรเลียมเหลว (LPG) ในยานยนต์ และเป็นที่แพร่หลายมากขึ้น เนื่องจากราคา LPG มีราคาถูกกว่าน้ำมันเบนซินและดีเซล ส่วนใหญ่จะใช้ในรถแท็กซี่ และรถสามล้อเครื่อง โดยมีการดัดแปลงเครื่องยนต์ที่นำเข้ามาจากญี่ปุ่น

พ.ศ. 2523
เริ่มใช้ก๊าซธรรมชาติสำหรับยานยนต์ (NGV)

พ.ศ. 2527
เริ่มมีการทดลองใช้ก๊าซ NGV กับ รถโดยสาร ขสมก. และรถตุ๊กตุ๊กเป็นครั้งแรก ซึ่งผลการทดสอบสมรรถนะของเครื่องยนต์เป็นที่น่าพอใจ แต่เนื่องจากขณะนั้นน้ำมันเชื้อเพลิงมีราคาถูก การใช้ก๊าซ NGV จึงไม่คุ้มค่ากับการลงทุนดัดแปลงเครื่องยนต์

พ.ศ. 2534
รัฐบาลประกาศยกเลิกการควบคุมราคาขายปลีกน้ำมันในประเทศ (Price Deregulation)

พ.ศ. 2536
- รัฐบาลสนับสนุนให้มีการใช้ก๊าซ NGV มากขึ้น โดยให้การสนับสนุนด้านเงินทุนแก่ ขสมก. ในการจัดซื้อรถโดยสาร NGV จำนวน 82 คัน
- ปตท. ก่อสร้างสถานีบริการก๊าซ NGV แห่งแรกในประเทศไทย ณ อู่รถโดยสารรังสิต ของ ขสมก.

พ.ศ. 2539
- ประเทศไทยเปลี่ยนมาใช้น้ำมันเบนซินไร้สารตะกั่วทั่วประเทศ นับเป็นประเทศที่ 3 ในเอเชีย หลังจากประเทศญี่ปุ่นและเกาหลี
- เปิดเสรีตลาดค้าปลีกน้ำมัน มีบริษัทน้ำมันใหม่ๆ ทั้งบริษัทข้ามชาติและบริษัทของคนไทยเกิดขึ้นมากมาย จำนวนสถานีบริการ (ปั๊มน้ำมัน) เพิ่มขึ้นจาก 3,000 แห่งเป็น 12,000 แห่ง ภายใน 3 ปี

พ.ศ. 2542
การแข่งขันในตลาดค้าปลีกน้ำมันรุนแรงมากขึ้น ประกอบกับเกิดภาวะเศรษฐกิจถดถอย เนื่องมาจากวิกฤตเศรษฐกิจใน พ.ศ. 2540 และจำนวนสถานีบริการมีมากจนเกินไป ทำให้สถานีบริการจำนวนมากต้องปิดกิจการ รวมทั้งบริษัทน้ำมันข้ามชาติหลายราย ต้องขายกิจการธุรกิจขายปลีกน้ำมันในประเทศไทยให้กับผู้ค้ารายอื่นในระยะเวลาต่อมา

พ.ศ. 2544
จำหน่ายน้ำมันแก๊สโซฮอลเป็นครั้งแรก โดยมีส่วนผสมของเอทานอลร้อยละ 10 เรียกว่า E 10 และต่อมาได้พัฒนาน้ำมันแก๊สโซฮอล 91 แก๊สโซฮอล E 20 และแก๊สโซฮอล E 85 ตามลำดับ

พ.ศ. 2547
จำหน่ายไบโอดีเซลเป็นครั้งแรก โดยผสม B 100 ลงในน้ำมันดีเซลในอัตราส่วน ร้อยละ 2 (B 2) ก่อน และเพิ่มเป็นร้อยละ 5 (B 5) ปัจจุบันน้ำมันดีเซลที่ขายในประเทศ ต้องผสม B 100 อย่างน้อยร้อยละ 2

04 การตลาดและการจัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียม

aboveground storage tank, skid tank ถังบรรจุน้ำมันบนดิน, ถังลอย

ถังบรรจุน้ำมันติดตั้งบนพื้นดิน ใช้เก็บน้ำมันชนิดไม่ไวไฟ เนื่องจากตั้งอยู่บนพื้นดิน สามารถมองเห็นได้ง่าย มีปริมาตรในการเก็บน้ำมันไม่มากคือมักไม่เกิน 15,000 ลิตร ข้อดีของถังน้ำมันบนดินคือติดตั้งได้ง่าย ต้นทุนต่ำกว่าการติดตั้งถังน้ำมันใต้ดิน (ดู underground tank) ง่ายต่อการบำรุงรักษา แต่ด้านความสวยงามและความปลอดภัยต่ำกว่าถังเก็บน้ำมันใต้ดิน

ถังลอย

additive สารเติมแต่ง

สารที่เติมในผลิตภัณฑ์เพื่อปรับคุณสมบัติ อาจใช้กับเชื้อเพลิงปิโตรเลียมเพื่อปรับปรุงให้เผาไหม้ดีขึ้น เช่น สารกันน็อก หรือใช้กับน้ำมันหล่อลื่นเพื่อลดการสึกหรอของผิวโลหะ

air filter ไส้กรองอากาศ

อุปกรณ์สำคัญในระบบป้อนอากาศให้กับเครื่องยนต์ มีหน้าที่กรองอนุภาคต่างๆ ที่ปะปนมากับอากาศ เช่น ฝุ่น หิน ดิน ทราย ตั้งแต่ขนาดใหญ่จนถึงขนาดเล็ก เพื่อปล่อยให้อากาศสะอาดผ่านเข้าเครื่องยนต์ การกรองอากาศมีความสำคัญมากเพราะเศษฝุ่นสามารถเข้าไปทำความเสียหายให้แก่อุปกรณ์และชิ้นส่วนของระบบป้อนและควบคุมอากาศ ระบบจ่ายไอดี หัวฉีด วาล์วและบ่าวาล์ว แหวนสูบ และกระบอกสูบ หัวเทียน ห้องเผาไหม้ ตลอดจนแคทาลิติกคอนเวอร์เตอร์และหม้อพักไอเสีย ไส้กรองอากาศมีสองแบบ คือ 1. ไส้กรองอากาศแบบเปียก เป็นแบบเก่าที่เคยนิยมใช้กัน ทำด้วยตาข่ายเหล็กปลอดสนิม ติดตั้งอยู่ในหม้อกรองอากาศแบบปิด ภายในมีน้ำมันหล่ออยู่รอบๆ ทำหน้าที่ดักจับฝุ่นละอองไม่ให้ตกลงไป ไม่จำเป็นต้องเปลี่ยนไส้กรอง แต่ต้องเปลี่ยนน้ำมันและล้างบ่อยๆ มีประสิทธิภาพมากแต่ได้รับความนิยมน้อยลงอาจเป็นด้วยเหตุผลด้านการตลาด 2. ไส้กรองอากาศแบบแห้งเป็นแบบที่ใช้กันปัจจุบัน ทำด้วยกระดาษหรือใยสังเคราะห์ซ้อนกันหลายๆ แผ่น บรรจุในหม้อกรองอากาศแบบปิดที่มีหลายแบบช่วยลดเสียงดังของเครื่องยนต์ มีท่อต่อออกไปรับอากาศนอกห้องเครื่อง สามารถเปิดทำความสะอาดและเปลี่ยนไส้กรองได้ง่าย

ไส้กรองอากาศ

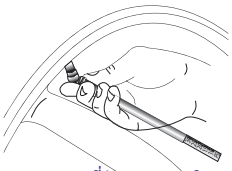
air hose สายลม

สายที่ส่งหรือนำลมแรงดันสูงไปใช้ในงานที่ต้องใช้ระบบลมในสถานีบริการ เช่น เครื่องอัดจาระบี เครื่องฉีดโฟมล้างรถ เครื่องเติมลม และอื่นๆ ทำด้วยยางสังเคราะห์หรือพลาสติกอุตสาหกรรมมีโครงสร้างเส้นใยสังเคราะห์เพิ่มความแข็งแรงให้กับสาย อาจทำด้วยพลาสติกสังเคราะห์สีต่างๆ สามารถรับแรงดันลมได้มากน้อยแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับวัสดุที่ใช้ผลิต

สายลมที่ผลิตจากยางสังเคราะห์

air hose gauge ที่วัดลมยาง

อุปกรณ์ตรวจสอบความดันภายในยางรถยนต์ มีรูปแบบแตกต่างกันหลายแบบ เช่น ชนิดปากกามีปลายหนึ่งใช้กดที่หัวจุ๊บเติมลมยาง ความดันในลมยางจะดันแท่งโลหะที่ปลายปากกาอีกด้านหนึ่งออกและแสดงระดับความดันภายในยาง



ที่วัดลมยางชนิดปากกา

อุปกรณ์วัดความดันลมยางที่มีหน้าปัดและเข็มชี้แสดงค่าความดัน

สายเติมลมที่ติดตั้งอุปกรณ์วัดความดันลมบนสายจ่ายลมทำให้สะดวกและสามารถอ่านค่าความดันในขณะเติมลมได้ง่าย

air pressure grease pump ถังอัดจาระบีระบบลมอัด

อุปกรณ์ในการอัดจาระบี (ดู grease) โดยใช้แรงลม โดยบรรจุจาระบีเข้าในเครื่องอัดจาระบีแล้วต่อระบบลมความดันสูงเข้าสู่เครื่อง บีบไกปืนเพื่อจ่ายจาระบีในตำแหน่งที่ต้องการ ปกติในระบบช่วงล่างของรถยนต์มีจุดหมุนในระบบบังคับเลี้ยวหรือบริเวณลูกปืนล้อรถ ที่ต้องอัดจาระบีเพื่อหล่อลื่น ลดการเสียดสี และเพื่อยืดอายุการใช้งานของชิ้นส่วน

เครื่องอัดจาระบีระบบลมอัด

air pump ปั๊มลม

อุปกรณ์อัดอากาศเข้าไปบรรจุในถังเก็บ เพื่อจ่ายไปใช้งานรอบสถานีบริการ เช่น เติมลมยาง ต่อกับเครื่องอัดจาระบี ต่อกับเครื่องฉีดโฟมล้างรถ เป่าทำความสะอาดไส้กรองอากาศหรือห้องเครื่องยนต์ เป็นต้น เมื่อปั๊มลมทำงานจะเกิดความร้อนและเมื่ออากาศในถังลมถูกอากาศเย็นจากภายนอก ความชื้นในอากาศอาจควบแน่นเกิดน้ำสะสมในถังลมได้ จึงต้องหมั่นตรวจสอบและระบายน้ำออกจากระบบเป็นประจำเพื่อให้มีน้ำปนอยู่ในระบบลมน้อยที่สุด ปั๊มลมจะตัดการทำงานเมื่อความดันถึงระดับและเริ่มทำงานใหม่เมื่ออากาศในถังถูกใช้ไปจนความดันลดระดับลงต่ำกว่าค่าที่ตั้งไว้

ปั๊มลมประกอบด้วยมอเตอร์ ปั๊มและถังบรรจุลม

American Petroleum Institute (API) สถาบันปิโตรเลียมแห่งสหรัฐอเมริกา (เอพีไอ)

สมาคมการค้าระดับชาติที่ทำหน้าที่เป็นตัวแทนอุตสาหกรรมน้ำมันและก๊าซธรรมชาติของสหรัฐอเมริกาในทุกๆด้าน มีสมาชิกตั้งแต่บรรษัทน้ำมันข้ามชาติไปจนถึงบริษัทขนาดเล็กรวมประมาณ 400 ราย สมาชิกเหล่านี้มาจากทุกภาคส่วนของอุตสาหกรรม อาทิ ผู้ผลิต โรงกลั่น ผู้จัดจำหน่าย บริษัทขนส่งทางท่อ บริษัทขนส่งทางเรือ ผู้ให้บริการ สถาบันแห่งนี้เป็นที่รู้จักในฐานะผู้กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์น้ำมันชนิดต่างๆ ที่เรียกว่า มาตรฐานเอพีไอ (ดู API Standard) ซึ่งแต่เดิมนั้นมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้อุตสาหกรรมน้ำมันภายในประเทศสหรัฐอเมริกาเองใช้อ้างอิงให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน ต่อมาได้รับความนิยมไปทั่วโลกจนกลายเป็นมาตรฐานสากลไปในที่สุด

ตัวอย่างสัญลักษณ์ มาตรฐานเอพีไอ

antifoaming agent สารกันฟอง

สารที่เติมในน้ำมันหล่อลื่นเพื่อป้องกันการเกิดฟอง เพื่อให้น้ำมันหล่อลื่นทำงานได้ประสิทธิภาพสูงสุด การเกิดฟองเกิดจากการมีอากาศเข้าไปปนอยู่ขณะที่น้ำมันหล่อลื่นหมุนเวียนอยู่ในระบบ

API Diesel Engine Specification ข้อกำหนดเอพีไอสำหรับน้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์ดีเซล

ข้อกำหนดของสถาบันเอพีไอ (ดู American Petroleum Institute) ที่ใช้กับน้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์ดีเซล มักเริ่มต้นด้วยคำว่า API ตามด้วยตัวอักษรย่อ C (มาจากคำว่า commercial category หรือ compression ignition) และตัวอักษรย่อที่บอกคุณภาพของน้ำมันหล่อลื่น เรียงตามลำดับตัวอักษร ตั้งแต่ A, B, C, จนถึง G เช่น API CD, CE จนถึง CF-4, CG-4 และ CH-4 เป็นข้อกำหนดสูงสุด (เลข 4 ที่ต่อท้ายหมายความว่าเน้นใช้กับเครื่องยนต์ 4 จังหวะ) ส่วนข้อกำหนดระดับต้นคือ CA และ CB ปัจจุบันไม่นิยมผลิต เพราะไม่เหมาะกับเครื่องยนต์ดีเซลในปัจจุบัน การแบ่งคุณภาพของน้ำมันหล่อลื่นรถยนต์ดีเซลเริ่มต้นจากระดับ API CA (ประกาศใช้ พ.ศ. 2483) สำหรับใช้งานกับเครื่องยนต์ดีเซลงานเบารอบต่ำ และมีวิวัฒนาการเรื่อยมาจนเป็นระดับ API CH-4 (ประกาศใช้ พ.ศ. 2541) ซึ่งเป็นน้ำมันหล่อลื่นสำหรับเครื่องยนต์ดีเซลที่มีเกรดคุณภาพสูงสุดในปัจจุบัน

API Gasoline Engine Specification ข้อกำหนดเอพีไอสำหรับน้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์เบนซิน

ข้อกำหนดของสถาบันเอพีไอ (ดู American Petroleum Institute) ที่ใช้กับน้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์เบนซิน มักเริ่มต้นด้วยคำว่า API ตามด้วยตัวอักษรย่อ S (มาจากคำว่า station service หรือ spark ignition) และตัวอักษรย่อที่บอกคุณภาพของน้ำมันหล่อลื่นเรียงตามลำดับตัวอักษร ตั้งแต่ A, B, C... H และ J (ข้ามตัว I ไปเพราะคล้ายเลข 1) เช่น API SE, API SH จนถึง API SJ รองลงมาเป็น SH และ SG การแบ่งคุณภาพของน้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์เบนซินเริ่มต้นจากระดับ API SA ซึ่งเป็นน้ำมันหล่อลื่นขั้นพื้นฐาน (ดู base oil) ที่ไม่มีการเติมสารเพิ่มคุณภาพเลย และมีวิวัฒนาการเรื่อยมาจนเป็นระดับ API SJ (ประกาศใช้ พ.ศ. 2539) ซึ่งเป็นน้ำมันหล่อลื่นสำหรับเครื่องยนต์เบนซินที่มีเกรดคุณภาพสูงสุดในปัจจุบันโดยเพิ่มประสิทธิภาพทุกด้านและเติมสารเพิ่มคุณภาพให้สูง SH เน้นการระเหยต่ำ ค่าฟอสฟอรัสต่ำ ป้องกันการทำปฏิกิริยากับออกซิเจนดีขึ้น มีอายุการใช้งานนานขึ้น และเน้นการลดแรงเสียดทานในเครื่องยนต์

API standard มาตรฐานเอพีไอ

มาตรฐานต่างๆ ที่พัฒนาขึ้นโดยสถาบันเอพีไอ (ดู American Petroleum Institute) ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2467 เรื่อยมา ปัจจุบันมีอยู่ราว 500 รายการ ครอบคลุมทุกๆ ด้านที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมน้ำมันและก๊าซธรรมชาติ โดยสถาบันเอพีไอได้ทำงานร่วมกับองค์การมาตรฐานสากล (International Organization of Standardization) อย่างจริงจังจนทำให้มาตรฐานเอพีไอได้รับการยอมรับและแพร่หลายไปทั่วโลก

arbitrage การซื้อและขายต่างตลาดเวลาเดียวกัน

การซื้อและขายน้ำมันต่างตลาด อาจเพื่อระบายน้ำมันจากภูมิภาคหนึ่งไปยังอีกภูมิภาคหนึ่ง เนื่องจากส่วนต่างราคาของน้ำมันชนิดเดียวกันใน 2 ภูมิภาค มากพอที่จะทำให้การระบายน้ำมันดังกล่าวยังมีกำไร (สูงกว่าค่าขนส่งและค่าใช้จ่ายในการระบายน้ำมัน) เช่น การส่งน้ำมันสำเร็จรูปบางชนิดจากตลาดสิงคโปร์ ไปขายในตลาดในตะวันออกกลาง ยุโรป หรืออเมริกา เพราะราคาน้ำมันในบริเวณนั้นสูงกว่าราคาน้ำมันที่สิงคโปร์ เป็นต้น

aromatic base oil น้ำมันหล่อลื่นพื้นฐานแอโรแมติก

น้ำมันพื้นฐานที่ได้จากหอกลั่นแต่ไม่นิยมใช้ทำน้ำมันเครื่อง ใช้เป็นตัวทำละลายยางพาราได้ดี ส่วนใหญ่นิยมใช้ในการอุตสาหกรรมการผลิตยางต่างๆ (ดู base oil ประกอบ)

asphalt (อเมริกัน), bitumen (อังกฤษ) ยางมะตอย, แอสฟัลต์, บิทูเมน

กากก้นหอกลั่นลำดับส่วนที่ความดันบรรยากาศในโรงกลั่นน้ำมันได้จากการกลั่นน้ำมันดิบฐานแอสฟัลต์ มีสีดำ มีลักษณะเหนียว ความหนืดและความยืดหยุ่นสูง ใช้เป็นวัสดุเคลือบกันน้ำ กันซึม ใช้ในงานก่อสร้างถนน โดยใช้เป็นวัสดุผิวหน้า สมบัติที่สำคัญคือเป็นตัวประสานระหว่างวัสดุเติม เช่น หินและทราย เข้าเป็นเนื้อเดียวกัน อาจเกิดได้ตามธรรมชาติ

automatic car wash เครื่องล้างรถอัตโนมัติ

อุปกรณ์ล้างรถที่ทำงานตามขั้นตอนต่างๆ โดยอัตโนมัติด้วยขนแปรงที่ออกแบบเป็นพิเศษ เริ่มตั้งแต่ฉีดน้ำ ฉีดโฟม ขัดและทำความสะอาดรถ ล้างโฟม เป่าแห้ง เครื่องมีทางเข้า-ออกทางเดียว รถจะวิ่งเข้าไปที่ทางเข้าแล้วค่อยๆ เคลื่อนไปตามรางโดยอัตโนมัติ เครื่องล้างรถทำงานทีละขั้นตอนจนเสร็จพอดีกับที่รถเคลื่อนไปที่ทางออก เดิมทียังไม่เป็นที่นิยมมากนัก เนื่องจากการล้างด้วยมือจะสะอาดและพิถีพิถันมากกว่า ต่อมามีการผสมผสานการล้างด้วยมือเข้าไปเสริม โดยล้างขัดล้อก่อนเข้าเครื่อง และเพิ่มการเช็ดทำความสะอาดในตำแหน่งที่เข้าถึงได้ยาก เมื่อเครื่องล้างรถทำงานเสร็จแล้ว อาจนำไปดูดฝุ่นหรือใช้บริการเสริมอย่างอื่นเพิ่มเติมตามความต้องการ จุดเด่นคือประหยัดเวลา และใช้พนักงานน้อยกว่า ข้อเสียคือมีค่าบำรุงรักษาสูง

ขนแปรงที่ใช้ทำความสะอาดในเครื่องล้างรถอัตโนมัติ

ที่เป่าลมเพื่อไล่น้ำออกจากรถ

การเคลื่อนตัวของรถไปตามแนวรางผ่านขั้นตอนการทำความสะอาดต่างๆ

automatic tank gauge (ATG), tank monitoring อุปกรณ์วัดระดับน้ำมันอัตโนมัติ (เอทีจี)
ระบบที่ติดตั้งขึ้นเพื่อตรวจวัดระดับน้ำมันในถังน้ำมันใต้ดิน (ดู underground tank) แทนการวัดด้วยไม้วัดถัง เป็นระบบวัดน้ำมันอัตโนมัติที่สามารถแสดงปริมาณน้ำมันในแต่ละถังได้ตามเวลาจริงที่ตรวจสอบในเวลานั้นๆ และแสดงถึงค่าต่างๆ ที่จำเป็นได้ด้วย เช่น ระดับน้ำที่ปนอยู่ในถังใต้ดินซึ่งหากเกินระดับที่ตั้งไว้ เครื่องจะเตือนให้ทราบหรืออาจตัดระบบการจ่ายน้ำมันทันที นอกจากนี้ยังสามารถแสดงถึงอุณหภูมิภายในถัง ปริมาณน้ำมันที่สามารถเพิ่มลงได้ในแต่ละถัง รวมทั้งการเตือนกรณีลงน้ำมันมากเกินระดับที่กำหนดไว้ หรือหากท่อทางเดินน้ำมันรั่วซึมเครื่องก็จะสามารถร้องเตือนหรือแสดงค่าได้ด้วย

เครื่องวัดระดับน้ำมันอัตโนมัติ

automation system ระบบบริหารการขายอัตโนมัติ
ระบบจัดการภายในสถานีบริการน้ำมันด้วยคอมพิวเตอร์และโปรแกรมที่เขียนขึ้นเป็นพิเศษตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการติดตั้ง ร่วมกับอุปกรณ์อื่นๆ เช่น อุปกรณ์วัดระดับน้ำมันอัตโนมัติ ตู้จ่ายน้ำมันอิเล็กทรอนิกส์ ฯลฯ สามารถบริหารจัดการการขายน้ำมันที่หน้าลาน (ดู forecourt) โดยสามารถรองรับการขายประเภทต่างๆ เช่น การเติมน้ำมันชำระด้วยเงินสด (cash sale) การเติมน้ำมันชำระด้วยบัตรเครดิต (credit sale) การเติมน้ำมันแบบบริการตนเอง (self service) คือผู้รับบริการชำระเงินก่อนแล้วหัวจ่ายจึงจ่ายน้ำมันให้ รวมไปถึงการจัดการภายในร้านจี-สโตร์ (ดู G-store) การจัดการสินค้าคงเหลือ การรับจ่ายน้ำมันหรือสินค้าอื่นๆ สามารถออกรายงานที่จำเป็น สามารถเชื่อมต่อระบบกับบริษัทน้ำมันผู้เป็นเจ้าของตราเครื่องหมายการค้าได้ด้วย

automotive LPG market ตลาดก๊าซปิโตรเลียมเหลวสำหรับยานพาหนะ
ตลาดก๊าซปิโตรเลียมเหลว (ดู liquefied petroleum gas) สำหรับใช้กับรถยนต์ที่มีเครื่องยนต์ที่ได้ทำการดัดแปลงระบบการจ่ายเชื้อเพลิงและเครื่องยนต์ให้สามารถใช้ก๊าซปิโตรเลียมเหลวแทนระบบน้ำมันเชื้อเพลิงได้

automotive lube market ตลาดน้ำมันหล่อลื่นกลุ่มยานยนต์
ตลาดน้ำมันหล่อลื่นกลุ่มใหญ่ที่ครอบคลุมยานยนต์ทุกชนิดในภาคการคมนาคมขนส่งทางบก

ผลิตภัณฑ์น้ำมันหล่อลื่น

backcourt พื้นที่ให้บริการหลังลาน
พื้นที่ด้านหลังของสถานีบริการถัดจากพื้นที่ให้บริการส่วนหน้า (ดู forecourt) ได้แก่ ตัวอาคาร จี-สโตร์ (ดู G-store) รวมถึงบริเวณที่ให้บริการเปลี่ยนถ่ายน้ำมันเครื่องและล้างอัดฉีด

backcourt service การบริการหลังลานสถานีบริการ
การให้บริการอื่นๆ นอกบริเวณลานจำหน่ายน้ำมัน เช่น บริการเปลี่ยนถ่ายน้ำมันเครื่องยนต์ การปะหรือเปลี่ยนยางรถยนต์ ล้างสีดูดฝุ่น ทำความสะอาดภายในห้องโดยสารตลอดจนภายนอกตัวรถยนต์ หรือที่เรียกกันโดยทั่วไปว่าการล้างอัดฉีด (ดู forecourt service ประกอบ)

balance phase การสร้างภาระสมดุลของระบบไฟฟ้า
การปรับสมดุลของการใช้ไฟฟ้าภายในสถานีบริการที่ใช้ระบบไฟฟ้าชนิด 3 เฟสให้แต่ละเฟสมีภาระ (load) ใกล้เคียงกัน ไม่มีการใช้ไฟฟ้าในเฟสใดเฟสหนึ่งมากจนเกินไป ซึ่งจะส่งผลให้หม้อแปลงไฟทำงานหนักจนมีอายุการใช้งานสั้นลง ทำได้โดยการวัดภาระของแต่ละเฟสที่ใช้กับเครื่องมือและเครื่องใช้ไฟฟ้าแล้วย้ายภาระของเฟสที่มากเกินไปไปยังอีกเฟสหนึ่ง

barrel (bbl) บาร์เรล (บีบีแอล)
หน่วยวัดปริมาตรของน้ำมันที่นิยมใช้ในการวัดปริมาตรของน้ำมันดิบและผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมอื่นๆ 1 บาร์เรลเท่ากับ 42 แกลลอนอเมริกา หรือ 34.9723 แกลลอนอังกฤษ หรือ 158.9873 ลิตร

barrels per day (BBL/D, BPD) บาร์เรลต่อวัน (บีบีแอล/ดี, บีพีดี)
ปริมาณน้ำมันคิดเป็นบาร์เรลต่อวัน ใช้แสดงปริมาณน้ำมันที่ขนส่ง ผลิตได้ หรือขายได้ใน 1 วัน (ดู barrel ประกอบ)

base oil, lubricant base oil น้ำมันหล่อลื่นพื้นฐาน
น้ำมันพื้นฐานที่ได้รับการปรับปรุงสมบัติให้เป็นน้ำมันหล่อลื่นชนิดต่างๆ เพื่อการจำหน่าย แบ่งเป็น 2 ประเภทคือ น้ำมันจากโรงกลั่นน้ำมันหล่อลื่น (ดู mineral base oil) และน้ำมันพื้นฐานสังเคราะห์ (ดู synthetic base oil)

bearing ตลับลูกปืน, แบริง
ส่วนประกอบสำคัญของเครื่องจักรที่ต้องหมุนในลักษณะต่างๆ ขณะเครื่องทำงาน และในส่วนที่ต้องการการหล่อลื่น ช่วยรองรับหรือช่วยยึดชิ้นส่วนต่างๆ ของเครื่องจักรให้หมุนในตำแหน่งที่ถูกต้อง เป็นการลดแรงเสียดทาน ลดการสึกหรอ และลดการสั่นสะเทือน (ดู plain bearing, roller bearing และ thrust bearing ประกอบ)

ตลับลูกปืนหรือแบริง

benchmark crude น้ำมันดิบอ้างอิง
น้ำมันดิบที่ใช้เป็นมาตรฐานเปรียบเทียบ (benchmark) ในการกำหนดคุณสมบัติและราคาน้ำมันดิบในตลาดโลก เช่น น้ำมันดิบเวสต์เท็กซัส (West Texas Intermediate, WTI) จากสหรัฐอเมริกา มีค่า API ประมาณ 39.6 องศา น้ำมันดิบเบรนต์ (Brent) จากทะเลเหนือ มีค่า API ประมาณ 37.5 องศา น้ำมันดิบดูไบ (Dubai) จากตะวันออกกลาง มีค่า API ประมาณ 31 องศา น้ำมันดิบโอมาน (Omam) จากตะวันออกกลาง มีค่า API ประมาณ 34 องศา และน้ำมันดิบตาปิส (Tapis) จากตะวันออกไกล มีค่า API ประมาณ 46 องศา

bi-fuel engine เครื่องยนต์ระบบเชื้อเพลิงสองระบบ
เครื่องยนต์เผาไหม้ภายในที่ต้องใช้หัวเทียนในการจุดระเบิด (spark-ignition internal combustion engine) ที่ติดตั้งอุปกรณ์ใช้ก๊าซธรรมชาติและถังก๊าซเพิ่มเติม สามารถเลือกใช้เชื้อเพลิงได้ทั้งน้ำมันเบนซิน (ดู gasoline) และก๊าซธรรมชาติอัด

biodiesel ไบโอดีเซล
เชื้อเพลิงเหลวที่ได้จากน้ำมันพืช ไขมันสัตว์ หรือน้ำมันที่ใช้ประกอบอาหารแล้ว ผลิตจากชีวมวลจึงเป็นแหล่งพลังงานทดแทนอย่างยั่งยืนที่สำคัญ สมบัติสำคัญ คือ ให้การเผาไหม้สมบูรณ์และปริมาณกำมะถันต่ำมาก แต่มีจุดวาบไฟ (flash point) สูงกว่าน้ำมันดีเซล สามารถย่อยสลายได้เองตามกระบวนการชีวภาพในธรรมชาติและไม่เป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อม เนื่องจากมีสมบัติที่ใช้แทนน้ำมันดีเซลจากปิโตรเลียมได้ จึงนิยมเรียกว่าไบโอดีเซล ปัจจุบันไบโอดีเซลที่มีจำหน่ายในสถานีบริการเป็นน้ำมันผสมระหว่างไบโอดีเซลและน้ำมันดีเซล มี 2 ชนิด คือ ไบโอดีเซล บี 2 และ ไบโอดีเซล บี 5 ซึ่งหมายถึงมีไบโอดีเซลผสมอยู่ร้อยละ 2 และ 5 ตามลำดับ (ดู biodiesel, หมวดพลังงานทดแทน ประกอบ)

bollard protector, bumper post เสากันชน, เสากันปะทะ
อุปกรณ์บรรเทาความรุนแรงและลดความเสียหายจากอุบัติเหตุซึ่งเกิดจากการชนหรือปะทะของรถที่เข้ามาใช้บริการภายในสถานีบริการ มักติดตั้งบริเวณตู้จ่ายน้ำมัน หรือหน้าร้านสะดวกซื้อ เพื่อเพิ่มความปลอดภัยและลดความเสียหายที่อาจเกิดต่อชีวิตและทรัพย์สิน

เสากันชนหรือเสากันปะทะ

branded service station สถานีบริการน้ำมันที่มีเครื่องหมายการค้า

สถานีบริการน้ำมันที่แสดงเครื่องหมายการค้าและมีรูปแบบเดียวกันทั่วประเทศ มีการลงทุนเพื่อส่งเสริมการขายเพื่อทำให้ชื่อเสียงของผลิตภัณฑ์เป็นที่จดจำของผู้ใช้บริการ ประเภทของสถานีบริการที่มีเครื่องหมายการค้าสามารถจำแนกได้ดังนี้ 1. COCO (company-owned, company-operated) คือสถานีบริการฯ ที่บริษัทน้ำมันเป็นเจ้าของและดำเนินการเองทั้งหมด โดยอาจตั้งบริษัทลูกขึ้นมาบริหารงาน 2. CODO (company-owned, dealer-operated) คือสถานีบริการฯ ที่บริษัทน้ำมันเป็นเจ้าของ แต่ให้ตัวแทนจำหน่ายดำเนินการ โดยมีสัญญาเช่าดำเนินการ 3. DODO (dealer-owned, dealer-operated) คือสถานีบริการฯ ที่ตัวแทนจำหน่ายเป็นเจ้าของและดำเนินการเองทั้งหมด 4. JV (joint venture) คือสถานีบริการฯ ที่บริษัทและตัวแทนจำหน่ายลงทุนร่วมกัน และให้ตัวแทนจำหน่ายดำเนินการ และ 5. COOP (co-operation) คือสถานีบริการฯ ที่ขายน้ำมันให้แก่สมาชิกในรูปแบบสหกรณ์ (ดู unbranded service station ประกอบ)

สถานีบริการน้ำมันที่มีเครื่องหมายการค้า

brake fluid น้ำมันเบรก

น้ำมันหล่อลื่นที่ใช้กับระบบเบรกไฮดรอลิกของรถยนต์ เป็นตัวกลางถ่ายทอดกำลังไฮดรอลิกจากแป้นเหยียบเบรก และมีคุณสมบัติอื่นๆ ได้แก่ หล่อลื่นส่วนต่างๆ ในระบบเบรก เช่น แม่ปั๊มเบรกและลูกปั๊มเบรก มีความหนืดที่เหมาะสมและยืดหยุ่นได้ มีจุดเดือดสูงและระเหยยาก คงสภาพได้นาน ไม่เป็นอันตรายต่อชิ้นส่วนที่เป็นโลหะในระบบหรือลูกยางต่างๆ กระทรวงการขนส่ง (Department of Transportation, DOT) ของสหรัฐอเมริกาและสมาคมวิศวกรยานยนต์นานาชาติ (SAE International) ได้ร่วมกันกำหนดมาตรฐานด้านความปลอดภัยโดยใช้ตัวย่อ DOT ตามด้วยตัวเลข 1 ถึง 5 และใช้จุดเดือดเป็นเกณฑ์ เช่น DOT 3, DOT 4 และ DOT 5 มีจุดเดือดของน้ำมันเบรกไม่ต่ำกว่า 205, 230 และ 260 องศาเซลเซียสตามลำดับ

น้ำมันเบรก

burst test การทดสอบคุณสมบัติของถังก๊าซเอ็นจีวีด้วยการระเบิด

การทดสอบถังก๊าซเอ็นจีวีด้วยการระเบิดถัง เพื่อให้มั่นใจว่าการออกแบบถังมีพื้นฐานที่สมบูรณ์และมีการเสริมเส้นใยตามอัตราส่วนที่กำหนดไว้ (ดู NGV tank standard ประกอบ)

calibration container ถังตวงน้ำมันเพื่อปรับเทียบ

อุปกรณ์ตรวจสอบปริมาณการจ่ายน้ำมันของแต่ละมือจ่าย (ดู nozzle) ว่าตรงตามมาตรฐานหรือไม่ เป็นถังตวงขนาด 5 ลิตรที่กฎหมายบังคับให้มีประจำสถานีบริการ ผู้ประกอบการสถานีบริการจะต้องหมั่นตรวจสอบปริมาณการจ่ายน้ำมันของมือจ่ายทุกอันว่าได้มาตรฐานตามระเบียบของสำนักงานกลางชั่งตวงวัด โดยการบีบมือจ่ายให้จ่ายน้ำมันปริมาณ 5 ลิตรลงสู่ถังตวงและตรวจว่ามีความคลาดเคลื่อนยินยอม (tolerance) เกินกว่าค่าที่กำหนดหรือไม่

ถังตวงขนาดต่างๆ

calibration stick, gauge stick ไม้วัดน้ำมัน, ไม้วัดถัง
อุปกรณ์ที่ใช้วัดปริมาณน้ำมันภายในถังใต้ดิน (ดู underground tank) ทำจากโลหะทองเหลืองมีลักษณะเป็นแท่งยาวมีขีดแสดงระดับต่างๆ ของน้ำมันในถัง ใช้จุ่มลงไปในถังน้ำมันในแนวดิ่ง โดยปกติไม้วัดน้ำมันเป็นอุปกรณ์ที่ใช้เฉพาะถังเพราะมีการปรับเทียบปริมาตรและทำขีดวัดปริมาตรบนไม้วัดเฉพาะเพื่อความเที่ยงตรง หากนำไปใช้กับถังอื่นซึ่งมีความจุเดียวกันอาจมีความคลาดเคลื่อนได้

canopy หลังคาคลุมตู้จ่ายน้ำมันหรือบริเวณลานจำหน่ายน้ำมัน
หลังคาคลุมบริเวณลานจำหน่ายน้ำมันเพื่อกันแดดและฝน ให้ความสะดวกกับผู้รับบริการ และป้องกันละอองน้ำจากฝน และความร้อนจากแสงแดดซึ่งอาจส่งผลกระทบกับอุปกรณ์จำหน่ายน้ำมันทำให้มีอายุการใช้งานสั้นลง ผู้จำหน่ายน้ำมันแต่ละบริษัทอาจจะออกแบบให้มีรูปแบบแตกต่างกันไป อาจประดับตกแต่งระบบไฟบริเวณขอบหลังคาให้สวยงาม และมีระบบไฟส่องสว่างใต้หลังคาส่องมายังลานจำหน่ายน้ำมัน ให้สว่าง สะดวก ปลอดภัย

หลังคาคลุมบริเวณลานจ่ายน้ำมัน

หลังคาคลุมลานจำหน่ายน้ำมัน

car care business ธุรกิจดูแลรถยนต์, ธุรกิจคาร์แคร์
ธุรกิจบริการรถยนต์ขนาดเล็ก บริการเปลี่ยนถ่ายน้ำมันเครื่อง และธุรกิจส่วนควบ เช่น ยางรถยนต์ แบตเตอรี่ ผ้าเบรก เป็นต้น ไม่ขึ้นตรงกับบริษัทน้ำมันหล่อลื่นบริษัทใดบริษัทหนึ่ง มีความหลากหลายให้ผู้รับบริการเลือกใช้ได้ตามความพอใจ

ธุรกิจดูแลรถยนต์

carburetor คาร์บูเรเตอร์
อุปกรณ์ปรับส่วนผสมระหว่างเชื้อเพลิงและอากาศให้ได้สัดส่วนที่เหมาะสมก่อนส่งเข้าวาล์วไอดี เป็นอุปกรณ์สำคัญที่มีผลต่อการเผาไหม้ที่สมบูรณ์ของเครื่องยนต์ อาจติดตั้งมิกเซอร์เข้าไปร่วมกับคาร์บูเรเตอร์ มีการออกแบบและรูปลักษณะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับบริษัทผู้ผลิต

คาร์บูเรเตอร์

cetane, n-cetane ซีเทน, นอร์มัลซีเทน (n-$C_{10}H_{22}$)
ไฮโดรคาร์บอนอิ่มตัวชนิดโซ่ตรง เป็นของเหลวที่อุณหภูมิห้อง ใช้เป็นเชื้อเพลิงอ้างอิงสำหรับเครื่องยนต์ดีเซล มีสมบัติในการจุดระเบิดได้เองดีมาก คือมีระยะหน่วงการติดไฟ (ignition delay) สั้น กำหนดให้มีเลขซีเทนเท่ากับ 100

cetane number เลขซีเทน
ตัวเลขแสดงสมบัติในการจุดระเบิดได้เองของน้ำมันดีเซล (ดู diesel fuel) คำนวณเทียบกับร้อยละของนอร์มัลซีเทน (ดู cetane) และเฮปตาเมทิลโนเนน (heptamethylnonane) ตามสมการ

cetane no. = percent n-cetane + (0.15) (percent heptamethylnonane)

น้ำมันดีเซลคุณภาพดีมีเลขซีเทนสูง มีระยะหน่วงการติดไฟสั้น จุดระเบิดได้เองดี เครื่องยนต์ไม่เกิดการน็อก

commercial crude inventory ปริมาณน้ำมันดิบสำรองทางการค้า
น้ำมันดิบที่เก็บไว้ตามโรงกลั่นและคลังน้ำมันต่างๆ ของเอกชนผู้ประกอบการธุรกิจน้ำมัน เช่น น้ำมันดิบดับเบิลยูทีไอ (WTI) ที่ซื้อขายในตลาดล่วงหน้าที่ตลาดนิวยอร์กเมอร์แคนไทล์เอกซ์เชนจ์ (New York Mercantile Exchange, NYMEX) มีการส่งมอบที่คลังเก็บน้ำมันดิบสำรองทางการค้าที่เมืองคุชชิง (Cushing) รัฐโอคลาโฮมา เป็นต้น

compressor เครื่องอัดก๊าซ, คอมเพรสเซอร์
อุปกรณ์ที่ใช้เพิ่มความดันให้ก๊าซหรือส่วนผสมของก๊าซ เช่น อากาศ แล้วส่งผ่านไปยังสถานที่ที่จะใช้งาน เช่น เครื่องมือที่ขับด้วยกำลังลม เครื่องมือฉีดพ่นของเหลว เครื่องสูบลม หรือเครื่องอัดจาระบี การอัดก๊าซเพื่อให้สามารถเก็บในถังเก็บก๊าซได้เป็นปริมาณมากไม่ว่าจะอยู่ในรูปของก๊าซหรือของเหลว มีหลายแบบและขนาด ที่รู้จักกันทั่วไปคือในระบบทำความเย็น ขนาดใหญ่ใช้ในการอัดเพิ่มความดันก๊าซธรรมชาติเพื่อส่งไปตามท่อหรือใช้ในโรงแยกก๊าซธรรมชาติ โรงงานเหล็กและเคมีภัณฑ์ เป็นต้น

condition-based maintenance (CBM) การบำรุงรักษาตามเงื่อนไข (ซีบีเอ็ม)
การบำรุงรักษาที่เกิดจากการนำข้อมูลในปัจจุบันและอดีตมาเป็นเงื่อนไขในการกำหนดความสำคัญในการบำรุงรักษาเพื่อให้เกิดผลดีที่สุด โดยพิจารณาจากความผิดปกติของเครื่องมือหรืออุปกรณ์ด้านต่างๆ เช่น เสียง ความร้อน การสั่นสะเทือน เป็นต้น

corrective maintenance การบำรุงรักษาเชิงแก้ไข
การซ่อมแซมเครื่องมือหรืออุปกรณ์หลังจากเกิดความเสียหายขึ้นแล้ว อาจเกิดขณะที่เครื่องมือหรืออุปกรณ์กำลังทำงานอยู่โดยไม่คาดมาก่อนและเมื่อเกิดขึ้นแล้วต้องหยุดการทำงานเพื่อซ่อมแซมหรือเปลี่ยนชิ้นส่วนที่เสียหาย โดยทั่วไปใช้กับเครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่ไม่มีผลกระทบโดยตรงต่อการขาย เช่น อุปกรณ์สำนักงาน ระบบไฟส่องสว่างทั่วไป อุปกรณ์ทั่วไปภายในห้องน้ำ และอื่นๆ การบำรุงรักษาแบบนี้มีข้อดีคือ ทำให้เครื่องมือหรืออุปกรณ์ต่างๆ ใช้งานได้อย่างคุ้มค่าเต็มที่ตามอายุและสภาวะแวดล้อม โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายหรือกำลังคนในการบำรุงรักษาหรือตรวจสอบ แต่ข้อเสียคือไม่สามารถคาดการณ์ล่วงหน้าได้ ดังนั้นการซ่อมแซมหรือเปลี่ยนชิ้นส่วนจึงต้องเร่งรีบ อาจมีผลต่อคุณภาพของงานและมักเสียค่าใช้จ่ายสูงกว่าปกติ

cross promotion การส่งเสริมการขายร่วมกัน
การที่บริษัทมากกว่าหนึ่งบริษัทขึ้นไปทำการส่งเสริมการขายสินค้าหรือบริการร่วมกัน โดยการจัดกิจกรรมทางการตลาดที่ดึงดูดความสนใจลูกค้าเพื่อกระตุ้นการขาย เช่น บริษัทน้ำมัน ธนาคารเจ้าของบัตรเครดิต และผู้ผลิตหรือจำหน่ายสินค้าอุปโภคบริโภคร่วมกันจัดรายการมอบของสมนาคุณเฉพาะผู้ใช้บริการที่ชำระค่าน้ำมันด้วยบัตรเครดิตของธนาคารแห่งนั้น ทำให้ทุกฝ่ายได้รับประโยชน์

diaphragm pump ปั๊มไดอะแฟรม
อุปกรณ์สำหรับดูดน้ำหรือน้ำมัน ทำหน้าที่ลักษณะเดียวกับปั๊มน้ำ แต่ต่างกันที่ใช้ระบบลมเพื่อความปลอดภัยในการทำงานใกล้วัตถุไวไฟ มักใช้ดูดน้ำหรือน้ำมันออกจากถัง เก็บน้ำมัน หรืออาจดูดน้ำหรือน้ำมันออกจากบริเวณบ่อพัก อาจเป็นชนิดเคลื่อนย้ายได้หรือชนิดติดตั้งอยู่กับที่

ปั๊มไดอะแฟรม

diesel dual-fuel engine เครื่องยนต์ระบบเชื้อเพลิงร่วม
เครื่องยนต์เผาไหม้ภายในที่ใช้แรงอัดของภายในกระบอกสูบจุดระเบิดหรือเครื่องยนต์ดีเซล (compression-ignition internal combustion engine, diesel engine) ที่ติดตั้งอุปกรณ์ใช้ก๊าซและถังก๊าซเพิ่มเติมเช่นเดียวกับระบบเชื้อเพลิงสองระบบ (bi-fuel) ซึ่งต้องใช้น้ำมันดีเซลร่วมกับก๊าซธรรมชาติอัด โดยใช้น้ำมันดีเซลเป็นตัวจุดระเบิดนำร่อง มีความยืดหยุ่นในการใช้เชื้อเพลิง และราคา

ติดตั้งอุปกรณ์ใช้ก๊าซธรรมชาติเพิ่มเติมต่ำกว่าราคารถใหม่ มีข้อเสียคือไม่สามารถปรับเครื่องยนต์ให้เหมาะสมกับเอ็นจีวีได้อย่างสมบูรณ์

สวิตช์เลือกชนิดเชื้อเพลิงในเครื่องยนต์ที่ใช้เชื้อเพลิงได้สองประเภท

ถังก๊าซที่ติดตั้งในเครื่องยนต์ที่ใช้เชื้อเพลิงได้สองประเภท

diesel fuel น้ำมันดีเซล

เชื้อเพลิงเหลวสำหรับเครื่องยนต์ดีเซล (compression-ignition internal combustion engine) ส่วนผสมเชื้อเพลิงและอากาศด้วยแรงอัดสูงของอากาศและความร้อนในกระบอกสูบจุดระเบิดโดยไม่ต้องใช้หัวเทียน ส่วนกลั่นกลางของหอกลั่นลำดับส่วนที่ความดันบรรยากาศในโรงกลั่นน้ำมัน มีจุดเดือดอยู่ที่ประมาณ 180-370 องศาเซลเซียส แบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ

1. น้ำมันดีเซลหมุนเร็ว (automotive diesel oil หรือ gas oil) สำหรับเครื่องยนต์ดีเซลรอบหมุนเร็วที่ใช้กับยานยนต์ เช่น รถยนต์ รถบรรทุก เรือประมง รถแทรกเตอร์ และเครื่องจักรกลหนักทุกชนิดที่มีรอบหมุนสูงกว่า 1,000 รอบต่อนาที มีเลขซีเทนสูง (ดู cetane number) และมีอัตราการระเหยเร็ว ในท้องตลาดเรียกน้ำมันโซล่า ถ้าใช้กับเรือเดินสมุทรมักเรียกว่ามารีนก๊าซออยล์ (marine gas oil)

2. น้ำมันดีเซลหมุนช้า (ดู low speed diesel oil, LSD สำหรับเครื่องยนต์ดีเซลรอบหมุนปานกลางหรือรอบหมุนช้า (industrial diesel oil) เช่น เครื่องยนต์ดีเซลขับส่งกำลังติดตั้งอยู่กับที่ มีรอบการทำงานต่ำประมาณ 500-1,000 รอบต่อนาที มีเลขซีเทนต่ำและอัตราการระเหยช้า ในท้องตลาดเรียกน้ำมันขี้โล้ น้ำมันดีเซลหมุนช้าเป็นน้ำมันผสมระหว่างเชื้อเพลิงส่วนกลั่น (distillate fuel) กับน้ำมันเตาตามข้อกำหนดของกระทรวงพาณิชย์ ถ้าใช้กับเรือเดินสมุทรมักเรียกว่ามารีนดีเซลออยล์ (marine diesel oil)

different valve gas tank ถังก๊าซชนิดวาล์วแยก

ถังก๊าซปิโตรเลียมเหลว (ดู liquefied petroleum gas) สำหรับรถยนต์ที่แบ่งวาล์วเติมและวาล์วจ่ายออกเป็น 2 ตัว และมีมาตรวัดก๊าซแยกส่วนเอาไว้ วาล์วเติมประกอบด้วยวาล์วมือหมุนสำหรับปิด-เปิดเวลาเติมก๊าซ วาล์วกันการย้อนกลับเพื่อป้องกันการไหลย้อนของก๊าซเหลว วาล์วป้องกันการเติมเกินร้อยละ 85 เผื่อการขยายตัว วาล์วระบายแรงดันส่วนเกิน และตัวสุดท้ายคือมาตรวัดปริมาณก๊าซเหลว ใช้เป็นตัวบอกระดับก๊าซเหลวภายในถังเลือกใช้ตามขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางและองศาความชันของการตั้งระนาบถัง ในบางรุ่นมีลวดต้านทานต่อไว้ภายในเพื่อใช้เป็นตัวส่งสัญญาณวัดระดับ แบบเดียวกับมาตรวัดระดับน้ำมันในรถยนต์

ถังก๊าซชนิดวาล์วแยก

dispenser sump, pump sump บ่อกักน้ำมันใต้ตู้จ่ายน้ำมัน

บ่อสี่เหลี่ยมทำด้วยวัสดุสังเคราะห์ อยู่ใต้ตู้จ่ายน้ำมัน ในกรณีที่มีการซ่อมบำรุงหรือน้ำมันรั่วซึม บ่อนี้จะกักเก็บน้ำมันไว้ไม่ให้ซึมหรือกระจายลงใต้ดิน บางครั้งอาจใส่ทรายเพื่อช่วยในการดูดซับ

dispensing pump ตู้จ่ายน้ำมัน

ตู้ที่ครอบปั๊มน้ำมันต่อกับมือจ่ายน้ำมัน (ดู nozzle) มีหลายแบบและขนาด พัฒนาจากตู้จ่ายที่เป็นระบบเฟืองทด (mechanic) ในสมัยก่อนมาเป็นระบบอิเล็กทรอนิกส์ มีตั้งแต่ตู้จ่ายแบบมือจ่ายเดียว จำหน่ายได้ 1 ผลิตภัณฑ์ จนถึงตู้จ่ายแบบหลายมือจ่าย จำหน่ายได้หลายผลิตภัณฑ์ในตู้เดียวกัน (multi-product dispensing pump) สถานีบริการสมัยใหม่อาจมีตู้จ่ายน้ำมันที่มีมือจ่ายถึง 8 อันต่อ 1 ตู้จ่าย แต่ละด้านสามารถจำหน่ายผลิตภัณฑ์น้ำมันได้ถึง 4 ชนิด อำนวยความสะดวกให้ผู้มารับบริการและใช้พื้นที่ได้ประโยชน์สูงสุด แต่ตู้จ่ายที่มีมือจ่ายจำนวนมากมีราคาสูงและต้องเสียภาษีหัวจ่ายเพิ่มตามจำนวนมือจ่าย ทำให้ต้นทุนในการประกอบการสูงขึ้น ตู้จ่ายปัจจุบันได้รับการพัฒนาทั้งด้านประสิทธิภาพและความปลอดภัย เช่น มีระบบตัดการจ่ายน้ำมันโดยอัตโนมัติ และมีระบบตัดน้ำมันกรณีเติมน้ำมันจนใกล้ระดับเต็มถังบรรจุ มีระบบป้องกันความผิดพลาดของพนักงานเติมน้ำมัน เป็นต้น

ตู้จ่ายน้ำมันในอดีต

ตู้จ่ายน้ำมันในอดีตที่ใช้ระบบเฟืองทด

ตู้จ่ายน้ำมันในปัจจุบันชนิด 6 หัวจ่าย

double wall tank ถังใต้ดินผนังสองชั้น

ถังบรรจุน้ำมันใต้ดินทำด้วยเหล็กหรืออะลูมิเนียมแล้วห่อหุ้มด้วยวัสดุสังเคราะห์ประเภทไฟเบอร์หรือเทอร์โมพลาสติก เพื่อให้การใช้งานมีความทนทานและมีอายุการใช้งานยาวขึ้น มีความปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อมมากกว่าถังใต้ดินผนังชั้นเดียว (ดู underground tank)

driveway cone กรวยยางจราจร

วัสดุทรงกรวย ทำด้วยยางสังเคราะห์ มักใช้สีส้มสะท้อนแสงซึ่งสามารถมองเห็นได้ชัดเจนในเวลากลางวัน และมีแถบสะท้อนแสงที่สามารถเห็นได้ในเวลากลางคืน ใช้กั้นบริเวณหรือกำหนดเขตไม่ให้รถเข้าไปในพื้นที่ที่ต้องการควบคุม เช่น จุดลงน้ำมัน หรือบริเวณที่กำลังทำการปรับปรุง หรือมีการก่อสร้าง ทั้งนี้เพื่อความปลอดภัยในสถานีบริการน้ำมัน

กรวยยางจราจร

drop feed lubrication การหล่อลื่นแบบน้ำมันหยด

การหล่อลื่นโดยฉีดหรือหยดน้ำมันหล่อลื่นลงไปหล่อลื่นชิ้นส่วนที่เคลื่อนที่ของเครื่องอัดก๊าซ เช่น บริเวณแผ่นเลื่อน นอกจากนี้ยังทำหน้าที่กันรั่วช่องว่างระหว่างแผ่นเลื่อนกับผนังภายในห้องอัด หลังจากหล่อลื่นแล้วน้ำมันจะถูกขับออกไปพร้อมกับก๊าซหรืออากาศที่ถูกอัด

dry stock ดรายสต๊อก

ปริมาณสินค้าในจี-สโตร์ทุกชนิด ยกเว้นสินค้าผลิตภัณฑ์น้ำมัน (ดู wet stock ประกอบ)

dump pump ปั๊มหลอดแก้ว

สถานีบริการน้ำมันที่บรรจุน้ำมันเชื้อเพลิงไว้ในถังขนาด 200 ลิตร มีหลอดแก้วไว้ตวงน้ำมันและมือหมุนเป็นตัวจ่ายน้ำมัน ไม่มีถังน้ำมันใต้ดิน (ดู underground tank)

ปั๊มหลอดแก้ว

E20 อี 20

เชื้อเพลิงเหลวที่มีส่วนผสมระหว่างน้ำมันเบนซิน (ดู gasoline) ร้อยละ 80 และเอทานอล (ดู ethanol) ร้อยละ 20 โดยปริมาตร ใช้กับรถยนต์ที่ระบุว่าให้ใช้อี 20 ได้เท่านั้น เริ่มจำหน่ายพร้อมกับ อี 85 มาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2551 รถยนต์ที่ใช้อี 20 สามารถเติมเบนซินธรรมดา แก๊สโซฮอล 91 (ดู gasohol 91) และแก๊สโซฮอล 95 (ดู gasohol 95) ได้ด้วย

E85 อี 85

เชื้อเพลิงเหลวที่มีส่วนผสมของเอทานอล (ดู ethanol) ร้อยละ 85 และน้ำมันเบนซิน (ดู gasoline) ร้อยละ 15 โดยปริมาตร เป็นส่วนผสมน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ในประเทศบราซิล สวีเดน และบางรัฐของสหรัฐอเมริกา แอลกอฮอล์ที่นำมาใช้เป็นส่วนผสมมักได้จากชีวมวลหรือที่เรียกว่าไบโอแอลกอฮอล์ (bioalcohol) เช่น ข้าวโพดในสหรัฐอเมริกา อ้อยและมันสำปะหลังในประเทศไทย อี 85 มีเลขออกเทน (ดู octane number) ระหว่าง 100-105 สูงกว่าน้ำมันเบนซินทั่วไปซึ่งมีเลขออกเทนระหว่าง 87-95 รถยนต์ที่ใช้ อี 85 มีอัตราการสิ้นเปลืองสูงกว่ารถที่ใช้น้ำมันเบนซินประมาณร้อยละ 28 โดยจะต้องใช้กับเครื่องยนต์ที่ได้รับการออกแบบเป็นพิเศษ ลดชิ้นส่วนที่เป็นยาง แมกนีเซียม และอะลูมิเนียม

Energy Policy and Planning Office (EPPO) สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน (สนพ.)

องค์กรหลักในการบริหารจัดการนโยบายและแผนพลังงานของประเทศไทย เดิมคือสำนักงานคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ (สพช.) สังกัดสำนักนายกรัฐมนตรี ภายหลังการปฏิรูประบบราชการของประเทศไทยเมื่อ พ.ศ. 2545 ได้โอนย้ายมาสังกัดกระทรวงพลังงานและเปลี่ยนชื่อเป็นสำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน ภารกิจที่สำคัญคือศึกษา วิเคราะห์นโยบายและแผนการบริหารและพัฒนาพลังงานของประเทศทั้งด้านน้ำมัน ก๊าซธรรมชาติ และไฟฟ้า เพื่อเสนอต่อคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ สนพ. มีบทบาทสำคัญในการกำหนดมาตรการแก้ไขและป้องกันการขาดแคลนน้ำมันเชื้อเพลิง กำหนดแผนงานและมาตรการด้านการอนุรักษ์พลังงานและพลังงานทดแทน กำหนดนโยบายและมาตรการต่างๆ เพื่อปรับปรุงคุณภาพน้ำมันและลดปัญหามลภาวะในอากาศ เช่น การนำน้ำมันเบนซินไร้สารตะกั่วมาใช้ การลดปริมาณกำมะถันในน้ำมันดีเซล (ดู diesel fuel) กำหนดมาตรการเพื่อลดผลกระทบต่อประชาชนจากราคาน้ำมันที่ผันผวน ส่งเสริมการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน เช่น ชีวมวล ก๊าซชีวภาพ แสงแดด ลม ฯลฯ ตลอดจนรณรงค์เพื่อสร้างทัศนคติและเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของประชาชนให้เกิดการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ

ethanol, ethyl alcohol เอทานอล, เอทิลแอลกอฮอล์

แอลกอฮอล์ชนิดหนึ่ง สูตรเคมี C_2H_5OH เกิดจากการหมักเพื่อเปลี่ยนแป้งเป็นน้ำตาลโดยใช้เอนไซม์หรือกรดบางชนิด จากนั้นจึงเปลี่ยนน้ำตาลเป็นแอลกอฮอล์โดยใช้ยีสต์ หากนำน้ำหมักที่ได้ไปผ่านกระบวนการกลั่นจะได้แอลกอฮอล์ที่มีความบริสุทธิ์ร้อยละ 95 วัตถุดิบที่ใช้ในการหมักมักเป็นพืชที่มีแป้ง เช่น มันสำปะหลัง ข้าว ข้าวโพดหรือพืชที่มีน้ำตาล เช่นอ้อย บีทรูท ประเทศบราซิลเป็นผู้ผลิตเอทานอลอันดับหนึ่งของโลก (ดู bioethanol, หมวดพลังงานทดแทน ประกอบ)

Euro 4 มาตรฐานยูโร 4

มาตรฐานระดับ 4 ที่กำหนดขึ้นโดยกลุ่มประเทศในยุโรปเพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมอันเนื่องมาจากการใช้เชื้อเพลิงในภาคการขนส่ง โดยกำหนดมาตรฐานไอเสียสำหรับยานพาหนะควบคู่กับมาตรฐานของเชื้อเพลิง เพื่อให้ยานพาหนะปล่อยไอเสียได้ไม่เกินเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด น้ำมันยูโร 4 คือ น้ำมันเบนซิน (ดู gasoline) หรือน้ำมันดีเซล (ดู diesel fuel) ที่มีคุณภาพตามมาตรฐานของกลุ่มยุโรประดับ 4 ได้รับการพัฒนามาตรฐานไอเสียและมาตรฐานน้ำมันเชื้อเพลิงให้มีความเข้มงวดเพิ่มขึ้นเป็นระยะๆ ตามที่ได้กำหนดไว้ เพื่อให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมและปริมาณมลพิษที่ถูกปล่อยออกมาตามปริมาณการใช้เชื้อเพลิง ในอนาคตจะมีการนำมาตรฐานยูโร 5 และยูโร 6 มาบังคับใช้ต่อไป

explosion proof flashlight ไฟฉายกันการระเบิด

ไฟฉายที่ใช้ขณะอยู่ใกล้วัตถุไวไฟ เพื่อป้องกันประกายไฟที่อาจเกิดขึ้นไม่ให้สัมผัสกับไอระเหยของวัตถุไวไฟซึ่งอาจระเบิดได้ มักใช้ในการตรวจรับน้ำมัน หรือตรวจสอบระดับน้ำมันของรถบรรทุกน้ำมันที่มาส่งยังสถานีบริการ

ไฟฉายกันการระเบิด

explosion proof motor มอเตอร์กันระเบิด

มอเตอร์ที่ใช้หมุนปั๊มให้ทำงานดูดน้ำมันที่ลำเลียงมาตามท่อ มีระบบมอเตอร์ควบคุมการหมุนด้วยอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่เรียกว่าคอนเดนเซอร์แทนตัวแปลงถ่านเพื่อไม่ให้เกิดประกายไฟกันการระเบิดถ้าสัมผัสกับน้ำมันหรือวัตถุที่ระเหยเป็นไอและติดไฟได้ง่าย มักใช้กับสถานีบริการ

explosion proof terminal box กล่องรวมจุดเชื่อมต่อระบบไฟฟ้ากันระเบิด

ชุดกล่องอะลูมิเนียมที่เป็นจุดเชื่อมต่อระบบไฟฟ้ากันระเบิดติดตั้งในตู้จ่ายน้ำมัน (ดู dispensing pump) ขณะมีการตัดต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อความปลอดภัย

facilities สิ่งอำนวยความสะดวกภายในสถานีบริการ

สถานที่ เครื่องมือ หรือบริการต่างๆ ที่จัดให้มีภายในสถานีบริการเพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้รับบริการในการซื้อสินค้า หรือทำธุระอื่นๆ นอกเหนือจากการรับบริการด้านเชื้อเพลิงและรถยนต์ อาทิ ร้านสะดวกซื้อ ห้องน้ำสะอาด ธนาคาร ตู้บริการเงินด่วน ร้านอาหาร ร้านกาแฟสด บริการล้างรถ บริการเปลี่ยนถ่ายน้ำมันเครื่อง ร้านหนังสือ แท่นเติมลม ปัจจุบันมีการพัฒนาอยู่ตลอดเวลาเพื่อตอบสนองความต้องการและสร้างความพึงพอใจสูงสุดให้กับผู้รับบริการ

ร้านกาแฟภายในสถานีบริการ

ร้านอาหารภายในสถานีบริการ

firewall กำแพงกันไฟ

ผนังทึบก่อด้วยอิฐธรรมดาหนาไม่น้อยกว่า 18 เซนติเมตร ไม่มีช่องให้ไฟหรือควันผ่านได้ หรือเป็นผนังทึบที่ทำด้วยวัสดุทนไฟชนิดอื่นๆ ที่มีสมบัติป้องกันไฟได้เท่าเทียมกัน ถ้าเป็นผนังคอนกรีตเสริมเหล็กต้องหนาไม่น้อยกว่า 12 เซนติเมตร สร้างขึ้นเพื่อเพิ่มความปลอดภัยให้กับสิ่งปลูกสร้างและประชาชนที่อยู่โดยรอบสถานีบริการ ข้อกำหนดและความจำเป็นในการสร้างกำแพงกันไฟให้เป็นไปตามประกาศของกระทรวงพลังงาน

fixed mixer ระบบดูดแบบคงที่

ระบบผสมที่ใช้กลไกของหม้อต้มก๊าซเป็นตัวเปิด-ปิดก๊าซในจังหวะดูดของลูกสูบในเครื่องยนต์ ก๊าซจะถูกดูดออกมาผสมกับอากาศที่มิกเซอร์ (ดู mixer) ก่อนเข้าห้องเผาไหม้ ปริมาณก๊าซถูกควบคุมโดยสปริงเร่งของหม้อต้มก๊าซ มิกเซอร์ส่วนใหญ่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายในเล็กกว่าเส้นผ่านศูนย์กลางของปีกผีเสื้อและควบคุมแรงดูดผ่านวาล์วลด (ในประเทศไทยเรียกวาล์วกลางสาย หรือ power valve) ซึ่งเป็นตัวกำหนดแรงดูดให้สัมพันธ์กับหม้อต้ม เป็นระบบที่มีระยะเวลาการใช้งานยาวนานกว่า 50 ปี ใกล้เคียงกับการใช้งานของก๊าซปิโตรเลียมเหลว (ดู liquefied petroleum gas)

flood lubrication การหล่อลื่นแบบน้ำมันท่วม

การหล่อลื่นโดยฉีดน้ำมันหล่อลื่นเข้าไปในห้องอัดเพื่อทำหน้าที่หล่อลื่นและกันรั่วระหว่างชิ้นส่วนที่เคลื่อนที่ของเครื่องอัดก๊าซ นอกจากนี้ยังช่วยระบายความร้อนของก๊าซหรืออากาศที่ถูกอัด น้ำมันดังกล่าวจะถูกแยกออกจากก๊าซที่ปลายทางท่อ ทำให้เย็นลงผ่านไส้กรองแล้วถูกหมุนเวียนกลับไปใช้อีก

flow limiter อุปกรณ์จำกัดการไหล

ข้อต่อติดตั้งที่สายจ่ายเพื่อควบคุมการไหลของน้ำมันให้มีความสม่ำเสมอและช่วยหยุดการจ่ายน้ำมันกรณีสายจ่ายหลุดหรือขาด โดยติดตั้งและใช้งานร่วมกับอุปกรณ์ตัดการจ่ายน้ำมันด้วยแม่เหล็ก (ดู magnetic breakaway) และข้อต่อสายจ่ายน้ำมันบิดได้ (ดู hose swivel)

flow meter มิเตอร์วัดการไหล

มิเตอร์ที่วัดปริมาตรการไหลของน้ำมันเพื่อให้น้ำมันที่จ่ายผ่านหัวจ่ายได้ค่ามาตรฐาน สม่ำเสมอ และเที่ยงตรง

flow rate อัตราการไหล
ปริมาตรของน้ำมันที่ไหลผ่านท่อ (ไหลที่ความดันปกติ) ที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางค่าหนึ่ง ในช่วงเวลาหนึ่ง วัดจากมิเตอร์วัดการไหลเพื่อให้ได้ปริมาตรที่แม่นยำ ทำให้การจ่ายน้ำมันมีค่าเที่ยงตรงและคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด เช่น การจ่ายน้ำมันปริมาตร 5 ลิตร ที่อัตราการไหลต่ำสุด 5 ลิตรต่อนาที ยอมให้มีความคลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน 15 มิลลิลิตร

flushing oil น้ำมันชำระล้างเครื่องยนต์
น้ำมันที่ใช้ชำระล้างห้องเครื่องหลังจากถ่ายน้ำมันเครื่องที่ครบอายุการใช้งานออกแล้ว ช่วยทำความสะอาดภายในห้องเครื่องยนต์

forecourt พื้นที่ให้บริการหน้าลาน
พื้นที่บริเวณแท่นตั้งตู้จ่ายน้ำมัน (ดู dispensing pump) ตลอดจนบริเวณโดยรอบสถานีบริการน้ำมัน (ดู backcourt ประกอบ)

forecourt service การบริการหน้าลานสถานีบริการ
การจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิงชนิดต่างๆ บริเวณลานจำหน่ายน้ำมันของสถานีบริการตามขั้นตอนและมาตรฐานที่ได้รับการฝึกอบรมมา รวมถึงบริการเสริมอื่นๆ เช่น วัดระดับน้ำกรดในแบตเตอรี่ ระดับน้ำในหม้อพักน้ำของหม้อน้ำ วัดระดับน้ำมันเครื่อง เป็นต้น (ดู backcourt service ประกอบ)

การบริการหน้าลานสถานีบริการ

foreign exchange (FOREX) ปริวรรตเงินตราต่างประเทศ, การแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศ (ฟอเรกซ์)
การแลกเปลี่ยนเงินตราของประเทศหนึ่งเป็นเงินตราของอีกประเทศหนึ่ง โดยคิดมูลค่าตามอัตราแลกเปลี่ยน (exchange rate) ซึ่งเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลาเนื่องจากมีปัจจัยหลายอย่างที่มีอิทธิพลต่อการขึ้นลงของค่าเงินในแต่ละสกุล จึงส่งผลกระทบโดยตรงต่อต้นทุนของสินค้าหรือบริการที่มีการซื้อขายระหว่างประเทศ ความหมายอีกนัยหนึ่งคือการซื้อขายค่าเงิน สกุลเงินที่มีการซื้อขายต้องอยู่ในระบบแลกเปลี่ยนเงินตราระหว่างประเทศ

franchise แฟรนไชส์, สิทธิพิเศษ
ระบบธุรกิจแบบหนึ่งที่เจ้าของธุรกิจ (ดู franchisor) ให้สิทธิพิเศษแก่ผู้รับสิทธิพิเศษ (ดู franchisee) เพื่อประกอบธุรกิจที่มีรูปแบบของสินค้าหรือบริการ ตลอดจนการบริหารจัดการที่เป็นเอกลักษณ์เฉพาะของผู้ให้สิทธิ เป็นมาตรฐานเดียวกันภายใต้ตราหรือเครื่องหมายการค้า/บริการเดียวกันทุกสาขา

franchise agreement สัญญารับสิทธิพิเศษ
สัญญาที่จัดทำขึ้นระหว่างเจ้าของเครื่องหมายการค้าซึ่งเป็นผู้ให้สิทธิพิเศษ (ดู franchisor) กับผู้ที่ต้องการรับสิทธิพิเศษ (ดู franchisee) ในการดำเนินธุรกิจ โดยระบุรายละเอียดเกี่ยวกับผลตอบแทนตลอดจนข้อปฏิบัติต่างๆ ทั้งนี้ระยะเวลาของสัญญาอาจเป็นปีต่อปีหรือตามแต่จะตกลงกัน

franchise fee ค่าแฟรนไชส์, ค่าธรรมเนียมเพื่อรับสิทธิพิเศษ
ค่าธรรมเนียมซึ่งกำหนดเป็นจำนวนเงินที่แน่นอนที่ผู้รับสิทธิพิเศษ (ดู franchisee) จ่ายให้แก่ผู้ให้สิทธิพิเศษ (ดู franchisor) เพื่อสิทธิในการประกอบธุรกิจจำหน่ายสินค้าหรือบริการในรูปแฟรนไชส์ (ดู franchise) อาจเป็นค่าธรรมเนียมแรกเข้าหรือจ่ายในระหว่างดำเนินการตามแต่ข้อตกลงในสัญญาใช้สิทธิ

franchisee แฟรนไชซี, ผู้รับสิทธิพิเศษ
ผู้รับสิทธิในการดำเนินธุรกิจในรูปแฟรนส์ไชส์ (ดู franchise) อันมีผู้ให้สิทธิพิเศษ (ดู franchisor) เป็นเจ้าของ โดยผู้รับสิทธิพิเศษไม่ได้อยู่ในฐานะของพนักงานหรือลูกจ้าง แต่เป็นเจ้าของกิจการที่ทำหน้าที่บริหารงานสาขาตามรูปแบบและระบบที่ผู้ให้สิทธิพิเศษกำหนดไว้

franchisor แฟรนไชเซอร์, ผู้ให้สิทธิพิเศษ
เจ้าของธุรกิจที่มีชื่อการค้า/เครื่องหมายการค้าและการบริหารจัดการซึ่งตนได้คิดค้นและพัฒนาจนได้รับการพิสูจน์แล้วว่าประสบความสำเร็จในการประกอบการ และให้สิทธิในการใช้ชื่อการค้า/เครื่องหมายการค้าและวิธีการดำเนินการนั้นแก่ผู้รับสิทธิพิเศษ (ดู franchisee) โดยผู้ให้สิทธิพิเศษหรือเจ้าของสิทธิพิเศษจะต้องสนับสนุนผู้รับสิทธิพิเศษในเรื่องการฝึกอบรมทักษะความรู้ในการทำธุรกิจที่ตนพัฒนาขึ้น และผู้รับสิทธิพิเศษจะต้องจ่ายค่าธรรมเนียมในการใช้สิทธิเป็นการตอบแทน (ดู franchise fee)

fuel เชื้อเพลิง
ของแข็ง ของเหลว หรือก๊าซ ที่ทำปฏิกิริยาการเผาไหม้กับอากาศ (combustion) แล้วให้ความร้อนในปริมาณมากพอที่จะนำไปใช้ประโยชน์ได้ เชื้อเพลิงยังหมายรวมถึงสารที่ทำปฏิกิริยานิวเคลียร์ (nuclear reaction) หรือผลิตไฟฟ้าโดยออกซิเดชันทางเคมีไฟฟ้าด้วย (electrochemical oxidation)

fuel oil น้ำมันเตา

เชื้อเพลิงเหลวที่เป็นส่วนกลั่นสุดท้ายของหอกลั่นลำดับส่วนที่ความดันบรรยากาศในโรงกลั่นน้ำมัน มีจุดเดือดสูง มีความหนืดสูง แบ่งออกเป็นหลายเกรดและเรียกชื่อต่าง ๆ กัน เช่น บังเกอร์บี (bunker B) มีความหนืดเชิงจลน์ประมาณ 750 เซนติสโตก (centistoke) หรือ 10-6 ตารางเมตรต่อวินาทีที่ 38 องศาเซลเซียส กำมะถันไม่เกินร้อยละ 4.5 และค่าความร้อนขั้นสูงประมาณ 42.5 เมกะจูลต่อกิโลกรัม บังเกอร์ซี (bunker C) มีความหนืดเชิงจลน์ประมาณ 1,500 เซนติสโตกที่ 38 องศาเซลเซียส กำมะถันไม่เกินร้อยละ 5 และค่าความร้อนขั้นสูงประมาณ 41.5 เมกะจูลต่อกิโลกรัม ใช้เป็นเชื้อเพลิงในเรือเดินทะเลขนาดใหญ่

fuel strainer ตะแกรงกรองเชื้อเพลิง

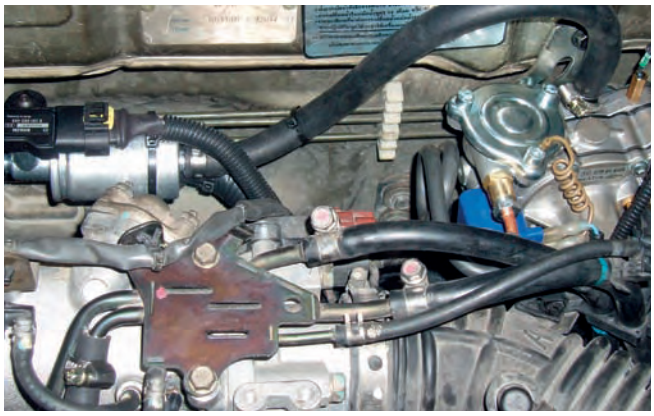
ตะแกรงที่ทำหน้าที่กรองฝุ่นผงและสิ่งสกปรกในก๊าซจากถังก๊าซแอลพีจีที่อาจหลุดลอดเข้าไปในหม้อต้มก๊าซก่อนผ่านไปยังคาร์บูเรเตอร์

full-time employee (FTE) พนักงานประจำ (เอฟทีอี)

พนักงานที่ทำงานกับองค์กรเต็มเวลา อาจใช้เป็นหน่วยนับงานที่ทำ เช่น งานหนึ่งถูกกำหนดไว้ว่าต้องใช้ 5 หน่วยพนักงานประจำ หมายความว่างานนี้ต้องใช้พนักงานประจำจำนวน 5 คนดำเนินการจึงจะเสร็จสิ้น หากเป็นพนักงานที่ทำงานชั่วคราวหรือพนักงานที่จ้างมาทำเฉพาะบางเวลาอาจต้องใช้จำนวนบุคลากรเพิ่มขึ้น

fumigation system ระบบดูดก๊าซ (เอ็นจีวี)

อุปกรณ์ผสมก๊าซและอากาศ (gas mixer) ทำหน้าที่ผสมอากาศที่เครื่องยนต์ดูดเข้าไปกับก๊าซเอ็นจีวี ในอัตราส่วนที่เหมาะสมกับการเผาไหม้ก่อนที่จะจ่ายเข้าเครื่องยนต์ อุปกรณ์หลักๆ ประกอบด้วย ถังก๊าซ หัวเติมก๊าซ หม้อต้มหรืออุปกรณ์ปรับความดันก๊าซ (pressure regulator หรือ pressure reducer) อุปกรณ์ปรับเวลาการจุดระเบิดของเครื่องยนต์ (timing advancer) และสวิทช์เลือกชนิดเชื้อเพลิงที่ทำหน้าที่ตัด-ต่อระบบควบคุมเชื้อเพลิงแต่ละชนิด สามารถเพิ่มประสิทธิภาพโดยติดตั้งแบบวงจรปิด (closed loop) ติดตั้งอุปกรณ์เพิ่มเติม เช่น ชุดควบคุมอิเล็กทรอนิกส์



เครื่องยนต์สำหรับรถเอ็นจีวีระบบดูดก๊าซ

gas factory โรงงานบรรจุก๊าซ

โรงงานบรรจุก๊าซปิโตรเลียมเหลว (ดู liquefied petroleum gas) ในถังขนาดต่างๆ เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมขนาดเล็กหรือเพื่อประกอบอาหาร ต้องผ่านการรับรองจากกรมโรงงาน กระทรวงอุตสาหกรรม และหน่วยงานอื่นๆ เนื่องจากมีความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุและอันตราย

โรงงานบรรจุก๊าซ

gas shop ร้านก๊าซจำหน่ายปลีก

ร้านจำหน่ายหรือให้เช่าถังบรรจุก๊าซปิโตรเลียมเหลว (ดู liquefied petroleum gas) สำหรับใช้ในอุตสาหกรรมขนาดเล็ก หรือเพื่อประกอบอาหาร รูปแบบการขายขึ้นอยู่กับนโยบายของเจ้าของกิจการ หรือนโยบายของบริษัทที่เป็นเจ้าของสินค้า

ร้านก๊าซจำหน่ายปลีก

gasohol แก๊สโซฮอล
เชื้อเพลิงเหลวสำหรับเครื่องยนต์เผาไหม้ภายในจุดระเบิดด้วยหัวเทียน (spark-ignition internal combustion engine) เป็นส่วนผสมของเอทิลแอลกอฮอล์ประมาณร้อยละ 10-15 กับน้ำมันเบนซิน (ดู gasoline) ร้อยละ 90-85 ในสหรัฐอเมริกาและประเทศแคนาดาเรียกน้ำมันเชื้อเพลิงว่าแกโซลีน (ดู gasoline) พัฒนาขึ้นเป็นพลังงานทางเลือกทดแทนน้ำมันเบนซินและใช้เป็นสารเพิ่มออกเทนแทนสารเติมออกซิเจนเอ็มทีบีอี (ดู methyl tertiary butyl ether) ซึ่งหลายประเทศยกเลิกการใช้ไปแล้ว แก๊สโซฮอลมีเลขออกเทนสูงกว่าแต่ให้พลังงานน้อยกว่าสารเติมออกซิเจนเอ็มทีบีอี ออกซิเจนที่เป็นส่วนประกอบในเอทานอล (ดู ethanol) ช่วยให้การเผาไหม้ภายในห้องเครื่องสมบูรณ์และลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ ปัจจุบันมีจำหน่ายอยู่ 2 ชนิด คือ แก๊สโซฮอล 91 (ดู gaohol 91) และแก๊สโซฮอล 95 (ดู gasohol 95 และดู gasohol, หมวด พลังงานทดแทน ประกอบ)

gasohol 91 แก๊สโซฮอล 91
เชื้อเพลิงที่มีส่วนผสมของน้ำมันเบนซิน (ดู gasoline) ร้อยละ 90 และเอทานอล (ดู ethanol) ร้อยละ 10 เช่นเดียวกับแก๊สโซฮอล 95 (ดู gasohol 95) แต่มาตรฐานของเบนซินที่นำมาผสมจะต่ำกว่ารถยนต์ที่ใช้แก๊สโซฮอล 91 ได้ส่วนใหญ่เป็นรถรุ่นใหม่ที่เติมเบนซิน 91 มาก่อน

gasohol 95 แก๊สโซฮอล 95
เชื้อเพลิงที่มีส่วนผสมของน้ำมันเบนซิน (ดู gasoline) ร้อยละ 90 และเอทานอล (ดู ethanol) ร้อยละ 10 สามารถใช้ทดแทนน้ำมันเบนซิน 95 ได้ทันทีโดยไม่ต้องติดตั้งอุปกรณ์ใดๆเพิ่มเติม และสามารถเติมสลับหรือผสมกับน้ำมันเบนซินโดยไม่ต้องรอให้น้ำมันหมดถัง รถยนต์ที่จะเติมแก๊สโซฮอล 95 ต้องเป็นรถระบบหัวฉีดที่ผลิตหลังปี พ.ศ. 2538 ยกเว้นบางรุ่น

gasoline, gasolene, benzin แกโซลีน, เบนซิน
เชื้อเพลิงเหลวสำหรับเครื่องยนต์เผาไหม้ภายในจุดระเบิดด้วยหัวเทียน ผลิตจากส่วนกลั่นเบาช่วงจุดเดือดประมาณ 30-200 องศาเซลเซียสที่ได้จากการกลั่นน้ำมันดิบผสมกับน้ำมันที่ผ่านกระบวนการปรับปรุงโมเลกุลเพื่อเพิ่มเลขออกเทนในโรงกลั่นน้ำมันหลายชนิดและสารเติมแต่ง ในประเทศไทยเรียกน้ำมันเบนซิน เช่นเดียวกับประเทศในแถบยุโรป ในสหรัฐและประเทศแคนาดาเรียกแกโซลีน ในอังกฤษเรียกเพโทรล (ดู petrol) ในสมัยก่อนมีการเติมสารอินทรีย์ที่มีตะกั่ว เช่น เททระเมทิลเลด (tetra methyl lead) เพื่อเพิ่มเลขออกเทน แต่เนื่องจากสารตะกั่วเป็นอันตรายต่อระบบประสาทของมนุษย์ ปัจจุบันจึงใช้สารเติมออกซิเจนเอ็มทีบีอีแทน (ดู methyl tertiary butyl ether) และเรียกว่าน้ำมันไร้สารตะกั่ว ปัจจุบันมีจำหน่ายอยู่ 2 ชนิด ได้แก่ แกโซลีน 91 หรือ เบนซิน 91 (ดู gasoline 91) และแกโซลีน 95 หรือ เบนซิน 95 (ดู gasoline 95 และดู gasoline, หมวดการกลั่น ประกอบ)

gasoline 91 แกโซลีน 91, เบนซิน 91
น้ำมันเชื้อเพลิงชนิดเบนซินที่มีเลขออกเทน 91 (ดู octane number)

gasoline 95 แกโซลีน 95, เบนซิน 95
น้ำมันเชื้อเพลิงชนิดเบนซินที่มีเลขออกเทน 95 (ดู octane number)

gasoline gauging paste ครีมวัดน้ำมัน
สารเคมีที่ใช้วัดระดับน้ำมันในถังใต้ดิน (ดู underground tank) เป็นครีมสีชมพูใช้ทาไม้วัดถัง เมื่อน้ำยาสัมผัสกับน้ำมัน จะเปลี่ยนเป็นสีแดงสด ทำให้ทราบระดับน้ำมันในถัง อ่านปริมาตรน้ำมันในถังตามระดับสีแดงที่ปรากฏบนไม้วัดถังโดยใช้ตารางปรับเทียบ (calibration table) ปกติ สถานีบริการน้ำมันจะวัดปริมาณน้ำมันเป็นประจำทุกวันเพื่อจัดการสินค้าคงเหลือ ตรวจสอบยอดขาย และตรวจสอบการสูญหายของน้ำมันด้วย

gear oil น้ำมันเฟืองท้าย, น้ำมันเกียร์
น้ำมันที่ทำหน้าที่หล่อลื่นเฟืองหรือเกียร์ ลดแรงเสียดทานและสึกหรอ ทนความร้อนและต้านปฏิกิริยาออกซิเดชัน ชะล้างเศษโลหะจากหน้าฟันเกียร์ที่เกิดจากการกระเทือนและเสียดสี ลดเสียงดังและการสั่นสะเทือนในเรือนเกียร์ ป้องกันสนิมและการกัดกร่อน ในส่วนผสมควรมีสารเติมแต่งที่ช่วยรับแรงกดด้วย มาตรฐานที่ใช้ในปัจจุบันกำหนดโดยสถาบันเอพีไอ (ดู American Petroleum Institute) มีค่าดัชนีความหนืด (viscosity index) เป็นตัวเลขต่างๆ เช่น เบอร์ 90 หรือ 100 เป็นต้น อักษรที่เป็นสัญลักษณ์ของน้ำมันชนิดนี้ คือ GL ตามด้วยตัวเลขที่เป็นไปตามข้อกำหนดของเครื่องยนต์แต่ละรุ่น เช่น GL-4 เบอร์ 90

น้ำมันเฟืองท้ายหรือน้ำมันเกียร์ชนิดหนึ่ง

general market ตลาดทั่วไป
ตลาดผลิตภัณฑ์น้ำมันสำเร็จรูปและก๊าซปิโตรเลียมเหลว (ดู liquefied petroleum gas) เพื่อเป็นเชื้อเพลิงสำหรับอุตสาหกรรมขนาดเล็กและประกอบอาหาร บรรจุในถังขนาดต่างๆ

generator เครื่องกำเนิดไฟฟ้า
เครื่องปั่นกระแสไฟฟ้าที่ใช้น้ำมันดีเซล (ดู diesel fuel) เป็นเชื้อเพลิงในการเดินเครื่อง สำหรับผลิตไฟฟ้าสำรองใช้ในสถานีบริการเมื่อเกิดไฟฟ้าดับหรือเมื่อมีการงดจ่ายไฟฟ้าจากสายส่งเพื่อปรับปรุงระบบ ปัจจุบันมีติดตั้งเฉพาะในสถานีบริการที่มียอดการจำหน่ายน้ำมันสูงเท่านั้น

เครื่องกำเนิดไฟฟ้า

government reserve น้ำมันสำรองที่รัฐบาลกำหนด
ปริมาณน้ำมันสำรองตามกฎหมายที่รัฐบาลกำหนดให้ผู้ประกอบการต้องเก็บสำรองเผื่อไว้ในกรณีฉุกเฉิน โดยจะนำไปใช้ในเชิงการค้าไม่ได้หากไม่ได้รับอนุญาตจากรัฐบาล เป็นการสำรองตามกฎหมายเพิ่มเติมจากการสำรองน้ำมันเพื่อการพาณิชย์ ซึ่งผู้ประกอบการต้องดำเนินการเก็บสำรองเอง ไม่ใช่รัฐเป็นผู้ดำเนินการเหมือนการสำรองน้ำมันทางยุทธศาสตร์ (ดู strategic petroleum reserve)

grease จาระบี
ผลิตภัณฑ์หล่อลื่นชนิดหนึ่ง ลักษณะกึ่งแข็งกึ่งเหลว เป็นส่วนผสมของน้ำมันหล่อลื่นพื้นฐาน สารเติมแต่งมีดัชนีความหนืดสูงทำให้ใช้ได้ทั้งอุณหภูมิสูงและต่ำ ใช้หล่อลื่นชิ้นส่วนต่างๆ คุณสมบัติอื่นๆ ที่ควรพิจารณาในการเลือกใช้จาระบี ได้แก่ 1. ความอ่อนหรือแข็งตัวของจาระบี (consistency) 2. จุดหยดของจาระบี (dropping point) 3. สารเติมแต่ง (ดู additive)

เบอร์ความแข็งจาระบี NGLI No.	ระยะจม (1/10 มม) ที่ 25 องศาเซลเซียส
000	445-475
00	400-430
0	355-385
1	310-340
2	265-295
3	220-250
4	175-205
5	130-160
6	85-115

grease type ชนิดของจาระบี จาระบี (ดู grease) ที่จำหน่ายอยู่ในท้องตลาดมีคุณสมบัติสำหรับการใช้งานที่ต่างกัน โดยทั่วไปมีอยู่หลายชนิด ซึ่งมีคุณสมบัติแตกต่างกันไปแต่ละชนิดดังต่อไปนี้

- จาระบีชนิดแคลเซียม (calcium grease) ทนน้ำแต่ไม่ทนความร้อน
- จาระบีชนิดโซเดียม (sodium grease) ทนความร้อนแต่ไม่ทนน้ำ
- จาระบีชนิดอะลูมิเนียม (aluminium grease) ทนน้ำแต่ไม่ทนความร้อน
- จาระบี แคลเซียมคอมเพล็กซ์ (calcium complex grease) ทนน้ำและทนความร้อนได้สูงรับแรงกดได้ดี
- จาระบีลิเทียม (lithiumgrease) ทนน้ำและทนความร้อน
- จาระบีลิเทียมคอมเพล็กซ์ (lithium coทplex grease) ทนน้ำ ทนความร้อนได้สูง และรับแรงกดได้ดี
- จาระบีคอลลอยดัลเคลย์ (colloidal clay grease) ทนน้ำและทนความร้อนได้สูงมากเป็นพิเศษ

จาระบี

green oil น้ำมันเขียว

น้ำมันดีเซล (ดู diesel fuel) ที่เติมสารเคมีให้เป็นสีเขียวเพื่อให้แตกต่างจากน้ำมันดีเซลที่ใช้ทั่วไปตามโครงการที่รัฐบาลริเริ่มในปี พ.ศ. 2544 เพื่อช่วยเหลือชาวประมงให้ซื้อเชื้อเพลิงได้ในราคาถูก และเพื่อสกัดกั้นการลักลอบนำเข้าน้ำมันเถื่อนจากประเทศเพื่อนบ้าน (ดู oil smuggling) โดยรัฐบาลยกเว้นภาษี กรมสรรพสามิต อากรศุลกากรและภาษีมูลค่าเพิ่ม ทำให้ราคาถูกกว่าน้ำมันดีเซลทั่วไปประมาณ 3-4 บาทต่อลิตร โดยจำหน่ายผ่านเรือบรรทุกน้ำมันและเรือสถานีบริการตามจุดต่างๆ ในเขตต่อเนื่องน่านน้ำทะเลไทย ซึ่งอยู่ในระยะ 30 ไมล์ทะเลจากแนวชายฝั่ง

เรือสถานีบริการ (Tanker)

gross marketing margin (GMM) ส่วนต่างขั้นต้นในการตลาด (จีเอ็มเอ็ม)

ส่วนต่าง (spread) ระหว่างราคาขายปลีกหน้าสถานีบริการ (ดู pump price) กับราคาขายส่งหน้าโรงกลั่น (refinery wholesale price) ของผลิตภัณฑ์หนึ่งๆ โดยยังไม่ได้คำนึงถึงค่าใช้จ่ายทางการตลาด เช่น เงินเดือนพนักงาน ค่าขนส่ง ค่าเก็บรักษาน้ำมันในคลังน้ำมัน (oil terminal หรือ oil depot) ค่าโฆษณาและส่งเสริมการจำหน่าย ตลอดจนส่วนแบ่งการตลาดให้กับผู้ประกอบการค้าปลีก (สถานีบริการน้ำมัน) ซึ่งอาจทำให้ค่า GMM ติดลบได้

GMM = ราคาขายปลีกหน้าสถานีบริการ - ราคาขายส่งหน้าโรงกลั่น

gross refining margin (GRM) ส่วนต่างขั้นต้นในการกลั่นน้ำมัน, ค่าการกลั่น (จีอาร์เอ็ม)

ส่วนต่าง (spread) ระหว่างราคาน้ำมันดิบกับราคาน้ำมันสำเร็จรูปหน้าโรงกลั่น โดยเอาน้ำมันสำเร็จรูปทุกชนิดที่โรงกลั่นกลั่นได้ตามสัดส่วนผลได้ผลิตภัณฑ์ (product yield) มาคำนวณเป็นราคาขายเฉลี่ยหน้าโรงกลั่น หักลบด้วยต้นทุนน้ำมันดิบทุกชนิดที่โรงกลั่นใช้ในการกลั่น ออกมาเป็นค่า GRM ของโรงกลั่นนั้นๆ

GRM = ราคาเฉลี่ยของผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปทุกชนิดหน้าโรงกลั่น - ต้นทุนเฉลี่ยของน้ำมันดิบทุกชนิดที่ใช้ในการกลั่น

G-store (gas station store) จี-สโตร์

ร้านจำหน่ายสินค้าประเภทดิสเคานต์สโตร์หรือคอนวีเนียนส์สโตร์ที่อยู่ในสถานีบริการน้ำมัน เป็นรูปแบบธุรกิจค้าปลีกที่เข้าสู่เมืองไทยไม่ต่ำกว่า 10 ปีแล้ว การแข่งขันระหว่างสถานีบริการน้ำมันที่ทวีความเข้มข้นขึ้น ทำให้สถานีบริการฯ ต้องหากลยุทธ์ทางการตลาดใหม่ๆ มาเสริมเพื่อดึงลูกค้าและเพิ่มรายได้ เช่น ร้านค้า รวมทั้งระบบสถานีบริการครบวงจร ได้แก่ บริการล้างอัดฉีด เปลี่ยนถ่ายน้ำมันหล่อลื่น ตรวจเช็คเครื่องยนต์ หรือบริการห้องน้ำที่สะอาดด้วย

hand-operated grease pump ถังอัดจาระบีชนิดคันโยก

อุปกรณ์ในการอัดจาระบี (ดู grease) ที่ใช้คันโยก โดยบรรจุจาระบีเข้าในเครื่องอัดจาระบีแล้วโยกคันโยก เพื่อจ่ายจาระบีในตำแหน่งที่ต้องการ ปกติในระบบช่วงล่างของรถยนต์มีจุดหมุนในระบบบังคับเลี้ยวหรือบริเวณลูกปืนล้อรถ ที่ต้องอัดจาระบีเพื่อหล่อลื่น ลดการเสียดสี และเพื่อยืดอายุการใช้งานของชิ้นส่วน

ถังอัดจาระบีชนิดคันโยก

hand-operated oil bucket pump, oil bucket pump เครื่องอัดน้ำมันเกียร์เฟืองท้าย

เครื่องมือที่ใช้เติมน้ำมันเกียร์เฟืองท้าย (ดู gear oil) ของรถยนต์ จ่ายน้ำมันโดยใช้คันโยก บางรุ่นสามารถแจ้งปริมาตรน้ำมันเกียร์ที่จ่ายออกไปได้

เครื่องอัดน้ำมันเกียร์เฟืองท้าย

hand rotary pump ปั๊มมือหมุน
อุปกรณ์การสูบน้ำมันด้วยมือ โดยทั่วไปติดตั้งหรือใช้งานกับถังบรรจุขนาด 200 ลิตร ประกอบด้วยท่อโลหะที่ต่อจากปั๊มลงไปแช่ในถัง ควบคุมการทำงานด้วยมือหมุนเพื่อให้ปั๊มดูดจ่ายน้ำมันออกจากถังบรรจุ

ปั๊มมือหมุน

head count จำนวนรวมบุคลากร
จำนวนบุคลากร ซึ่งประกอบด้วย พนักงานประจำ (ดู full-time employee, FTE) ผู้รับเหมาและพนักงานชั่วคราว เป็นการนับจำนวนบุคลากรเพื่อการสร้างประสิทธิภาพสูงสุดในการบริหารงานด้านบุคคล

heavy crude, heavy crude oil น้ำมันดิบชนิดหนัก
น้ำมันดิบที่มีสารประกอบไฮโดรคาร์บอนประเภทพาราฟินโมเลกุลใหญ่มาก มีความหนืดและความหนาแน่นสูง เมื่อกลั่นจะให้น้ำมันเตา (ดู fuel oil) ในปริมาณมาก (ดู heavy crude, หมวดการกลั่น ประกอบ)

heavy duty motor oil (HDMO) น้ำมันหล่อลื่นประเภทงานหนัก (เอชดีเอ็มโอ)
น้ำมันเครื่องที่ใช้ในภาคขนส่ง อาทิ รถบรรทุกสินค้า รถโดยสารขนาดใหญ่ เรือเดินทะเล และเรือประมง ที่ใช้น้ำมันดีเซล (ดู diesel fuel) เป็นเชื้อเพลิง

high pressure sodium lamp หลอดโซเดียมความดันสูง
หลอดไฟที่ใช้ในงานที่ต้องการปริมาณแสงสว่างมาก แต่สีของแสงจะไม่สมดุลเหมือนหลอดโลหะเฮไลด์ เป็นหลอดที่มีประสิทธิภาพสูงสุดในบรรดาหลอดปล่อยประจุความดันสูงทั้งหมด ปัจจุบันสามารถผลิตหลอดที่มีประสิทธิภาพได้ถึง 157 ลูเมนต่อวัตต์ (lumens/watt)

high pressure tank ถังแรงดันสูง
ถังที่ได้รับการออกแบบสำหรับก๊าซปิโตรเลียมเหลว (ดู liquefied petroleum gas) ให้รับกับการอัดแรงดันเอาไว้เพื่อให้ก๊าซมีแรงดันตามปกติของบรรยากาศ ตามกฎหมายประเทศไทยโดยสำนักงานมาตรฐานอุตสาหกรรม (ม.อ.ก.) กำหนดให้ถังก๊าซรถยนต์ต้องทนแรงดันได้ 500 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว หรือ 33 บาร์ เนื่องจากก๊าซปิโตรเลียมเหลวมีสถานะเป็นของเหลว จึงไม่จำเป็นต้องใช้ถังเหล็กหนาในการเก็บ โดยทั่วไปจะใช้ถังที่ทำด้วยเหล็กแผ่นหนาประมาณ 2.5 มิลลิเมตร

high pressure water pump ปั๊มน้ำความดันสูง, ปั๊มน้ำแรงดันสูง
ปั๊มน้ำที่เพิ่มความดันให้น้ำที่ใช้ทำความสะอาด เช่น ล้างรถ ทำความสะอาดพื้นลานจำหน่ายน้ำมัน ทำความสะอาดรางระบายน้ำ หรือ ล้างเครื่องปรับอากาศ เป็นต้น อุปกรณ์ประกอบด้วย มอเตอร์ปั๊ม สายน้ำความดันสูง และปืนฉีดน้ำความดันสูง

highway sign ป้ายเครื่องหมายการค้าบนทางหลวง
ป้ายที่ติดตั้งบริเวณด้านหน้าของสถานีบริการ ทำหน้าที่เดียวกันกับป้ายสัญลักษณ์หรือตราเครื่องหมายการค้า (ดู identification sign) แต่มีขนาดสูงใหญ่กว่าป้ายปกติ เพื่อให้มองเห็นได้จากระยะไกล ผู้รับบริการสามารถชะลอความเร็วรถได้ทันและเลี้ยวรถเข้ามาใช้บริการได้โดยปลอดภัย ด้านล่างของป้ายมักมีป้ายแสดงราคาของแต่ละผลิตภัณฑ์และข้อมูลการให้บริการอื่นๆ ในสถานีบริการด้วย (ดู price sign ประกอบ)

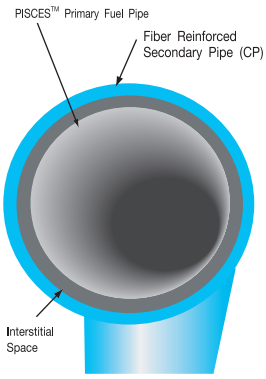
hoist เครื่องยกรถ
เครื่องยกรถเพื่อการตรวจ ซ่อมบำรุงบริเวณใต้ท้องรถ หรือเพื่อล้างรถ ปัจจุบันมีทั้งระบบไฮดรอลิกและระบบไฟฟ้า โดยติดตั้งอยู่ในอาคารเปลี่ยนถ่ายน้ำมันเครื่อง (lube bay) หรือนอกอาคารมีพื้นที่ให้รถเข้าไปจอดเหนือเครื่องยกรถ มีแกนโลหะทรงกระบอกระบบไฮดรอลิกดันรถให้ยกสูงขึ้น เพื่อสะดวกในการทำงานหรืออาจติดตั้งเครื่องยกรถบริเวณที่ล้างรถเพื่อยกรถให้ลอยขึ้น สะดวกต่อการล้าง อัด ฉีด บริเวณใต้ท้องรถด้วยน้ำแรงดันสูง เครื่องยกรถระบบไฟฟ้ามีทั้งชนิดสองเสาและสี่เสา

เครื่องยกรถชนิด 2 เสา แบบใช้ไฟฟ้า

hose สายจ่ายน้ำมัน

ท่อที่ต่อออกมาจากตู้จ่ายน้ำมัน (ดู dispensing pump) ทำด้วยยางสังเคราะห์ ตู้จ่ายน้ำมันจะสูบน้ำมันขึ้นจากถังใต้ดิน (ดู underground tank) ผ่านไส้กรองภายในตู้จ่ายน้ำมันแล้วส่งน้ำมันมาตามสายจ่ายน้ำมัน (ซึ่งควบคุมโดยมือจ่ายน้ำมันเพื่อจำหน่ายน้ำมันให้กับผู้เข้ามารับบริการในสถานีบริการน้ำมัน สายจ่ายน้ำมันทั่วไปมีทั้งสายชั้นเดียว สาย 2 ชั้น และสายที่ใช้กับระบบดูดไอน้ำมันกลับด้วย (ดู vapor recovery)

สายจ่ายน้ำมัน

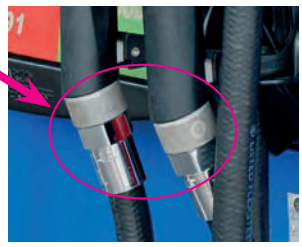


สายจ่ายน้ำมันชนิด 2 ชั้น

hose swivel ข้อต่อสายจ่ายน้ำมันบิดได้

ข้อต่อที่อยู่ระหว่างมือจ่ายน้ำมัน (ดู nozzle) และสายจ่ายน้ำมัน (ดู hose) เพื่อให้บังคับและควบคุมสายจ่ายน้ำมันให้หมุนได้ง่ายและสะดวกตามทิศทางที่ต้องการโดยอิสระทั้งในกรณีเติมน้ำมันและกรณีเก็บสายจ่ายให้เข้าที่

ข้อต่อบริเวณสายจ่าย เพื่อให้สายจ่ายน้ำมัน หมุนได้โดยอิสระ



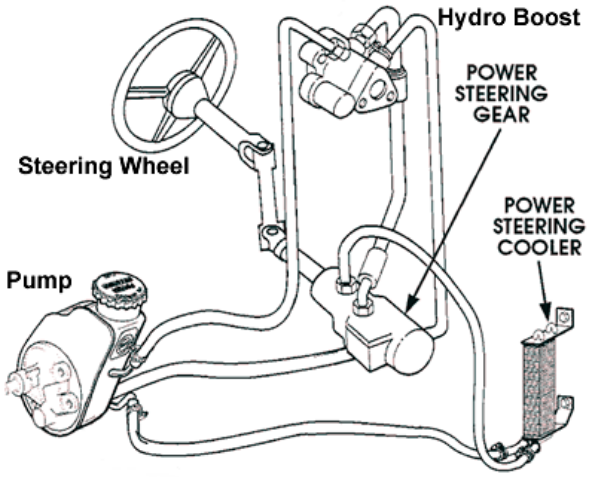
ข้อต่อสายจ่ายน้ำมันบิดได้

hydraulic oil น้ำมันไฮดรอลิก

น้ำมันที่ทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการส่งถ่ายพลังงานไปยังส่วนต่างๆ ของระบบไฮดรอลิกผ่านตัวกระทำ เช่น กระบอกสูบ หรือมอเตอร์ไฮดรอลิกในอุตสาหกรรม และใช้ป้องกันการรั่วไหลของระบบได้ มีสมบัติที่สำคัญคือมีสภาพอัดได้ต่ำ (low compressibility) จึงทำให้การส่งถ่ายพลังงานมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ยังสามารถทนต่อภาวะที่มีความดันสูงและอุณหภูมิสูง

hydraulic power steering fluid น้ำมันพวงมาลัยไฮดรอลิก

น้ำมันสำหรับระบบพวงมาลัยที่ควบคุมด้วยแรงดันจากน้ำมันไฮดรอลิกที่อัดด้วยลูกสูบ ทำให้พวงมาลัยเบาและควบคุมได้ง่าย ข้อกำหนดน้ำมันพวงมาลัยไฮดรอลิกขึ้นอยู่กับข้อกำหนดของรถยนต์



ระบบพวงมาลัยไฮโดรลิก

hydrometer ไฮโดรมิเตอร์

อุปกรณ์วัดค่าความถ่วงจำเพาะของของเหลว ใช้ตรวจสอบสมบัติของน้ำมันที่ส่งมาจากคลังน้ำมันก่อนรับน้ำมันเข้าถังเก็บน้ำมันเพื่อจำหน่าย ค่าความถ่วงจำเพาะของน้ำมันแต่ละประเภทจะแสดงอยู่ในใบส่งน้ำมันของรถที่บรรทุกน้ำมันนั้นๆ ผู้ประกอบการสถานีบริการต้องตรวจค่าความถ่วงจำเพาะของน้ำมันประเภทต่างๆ ว่าถูกต้องตรงกับที่แสดงในใบส่งน้ำมันก่อนรับน้ำมัน ทั้งนี้เป็นไปตามกฎหมายที่บังคับให้ทุกสถานีบริการต้องมีไฮโดรมิเตอร์เพื่อตรวจสอบสมบัติของน้ำมัน

ไฮโดรมิเตอร์ซึ่งใช้วัดความถ่วงจำเพาะของน้ำมัน

identification sign (ID sign) ป้ายสัญลักษณ์หรือตราเครื่องหมายการค้า (ไอดี ไซน์)
ป้ายที่แสดงสัญลักษณ์หรือตราเครื่องหมายการค้าของบริษัทผู้ให้บริการ ติดตั้งบริเวณด้านหน้าของสถานีบริการ อาจอยู่ตรงกลาง ด้านซ้าย หรือด้านขวา ขึ้นอยู่กับการออกแบบให้เหมาะสมในแต่ละสถานีบริการ แต่ต้องมองเห็นได้ง่ายและชัดเจนแก่ผู้ใช้รถทั่วไป

import parity price ราคานำเข้าตามค่าเสมอภาค
ราคาต้นทุนของการนำเข้าน้ำมันสำเร็จรูปจากต่างประเทศมายังประเทศไทย โดยใช้ราคาน้ำมันในตลาดจรที่สิงคโปร์เป็นฐานเทียบรวมกับค่าประกันภัยในการขนส่งน้ำมันทางเรือ ค่าความสูญหาย (loss) ค่าระวางหรือค่าขนส่ง (freight) ค่าจัดเก็บน้ำมัน (handling cost) และภาษีศุลกากรนำเข้าน้ำมัน (import duty) ดังนั้น

ราคานำเข้าตามค่าเสมอภาค	=	ราคาน้ำมันในตลาดจรที่สิงคโปร์ + ค่าขนส่ง + ค่าประกันภัย + ค่าจัดเก็บน้ำมัน + ภาษีศุลกากรนำเข้า

independent oil ผู้ค้าน้ำมันอิสระ
ผู้ค้ารายย่อยที่ไม่ได้เป็นผู้ค้าตามมาตรา 6 ของ พระราชบัญญัติน้ำมันเชื้อเพลิง พ.ศ. 2521

industrial lubricant market ตลาดน้ำมันหล่อลื่นอุตสาหกรรม
ตลาดผลิตภัณฑ์หล่อลื่นสำหรับอุตสาหกรรมที่ต้องใช้เครื่องจักรกลหนัก มีแรงกดดันสูง เช่น รถยกของหนัก ผลิตภัณฑ์จึงต่างจากผลิตภัณฑ์น้ำมันหล่อลื่นที่ใช้ในรถยนต์และยานพาหนะอื่น ตัวอย่างเช่น น้ำมันไฮดรอลิก น้ำมันหล่อลื่นชนิดต่างๆ รวมถึงจาระบี

industrial oil market ตลาดน้ำมันอุตสาหกรรม
ตลาดน้ำมันหล่อลื่นที่ใช้กับเครื่องจักรและอุปกรณ์ในโรงงานอุตสาหกรรม และเครื่องมือหนัก (heavy equipment) ในอุตสาหกรรมก่อสร้าง

industrial oil product ผลิตภัณฑ์น้ำมันที่ใช้ในอุตสาหกรรม
ผลิตภัณฑ์น้ำมันเครื่องที่ใช้กับเครื่องจักรกลขนาดใหญ่ และต้องมีสมบัติหล่อลื่นที่สามารถทนแรงเสียดทานสูงหรือแรงดันสูงได้

kerosene น้ำมันก๊าด, เคโรซีน
น้ำมันเชื้อเพลิงที่ได้จากการกลั่นน้ำมันดิบในหอกลั่นลำดับส่วนที่ความดันบรรยากาศในโรงกลั่นน้ำมัน ส่วนกลั่นที่จุดเดือดระหว่าง 150-300 องศาเซลเซียส ประกอบด้วยพาราฟิน แนฟทาและแอโรแมติกส์ ผสมในอัตราส่วนต่างๆ กัน เป็นของเหลวใส ไม่มีสี วางจำหน่ายโดยบรรจุในภาชนะสีน้ำเงินหรือเติมสีย้อมสีน้ำเงิน ใช้เป็นน้ำมันเชื้อเพลิงสำหรับเครื่องบินไอพ่นและอุตสาหกรรมที่ต้องการการเผาไหม้ที่สะอาด รวมทั้งเป็นเชื้อเพลิงสำหรับทำความอบอุ่นในเมืองหนาว (ดู kerosene, หมวดการกลั่น ประกอบ)

kilo barrels per day (KBD) พันบาร์เรลต่อวัน (เคบีดี)
ปริมาณน้ำมันคิดเป็นพันบาร์เรลต่อวัน เช่น โรงกลั่นน้ำมันแห่งนี้ กลั่นน้ำมันได้ 300 KBD หมายถึง กลั่นได้ 300,000 บาร์เรลต่อวัน เป็นต้น

kiosk คิออสก์
สถานีบริการน้ำมันขนาดเล็ก อาจมีตู้จำหน่ายน้ำมัน (ดู dispensing pump) เพียง 1-3 ตู้จ่าย หรือมีน้ำมันเชื้อเพลิงจำหน่ายไม่ครบทุกชนิด มีถังบรรจุน้ำมันใต้ดิน (ดู underground tank) หรือถังน้ำมันบางชนิดตั้งอยู่บนดิน บางครั้งจึงเรียกสถานีน้ำมันประเภทนี้ว่าปั๊มถังลอย

lambda feedback control, fumigation system ระบบดูดแบบแปรผันตามค่าแลมบ์ดาป้อนกลับ
ระบบดูดจ่ายก๊าซที่ควบคุมด้วยมอเตอร์แบบขั้น (stepping motor) การทำงานจะถูกควบคุมโดยการใช้สัญญาณแยกย่อยไปหลายๆ แบบ ในแต่ละรุ่นอาจมีข้อแตกต่างกันเล็กน้อย สัญญาณส่วนใหญ่ที่ใช้จะมีหน้าที่แตกต่างกัน

leakage flow rate อัตราการไหลลดลงเพราะการรั่วไหล
ระบบไฮดรอลิกที่ทำงานไม่สมบูรณ์เกิดจากน้ำมันไฮดรอลิกรั่วไหล การรักษาอัตราการไหลและความดันในระบบมีความสำคัญที่จะทำให้ระบบทำงานได้เต็มประสิทธิภาพ การรั่วไหลอาจเกิดได้ที่ปั๊มสำหรับอัดน้ำมันไฮดรอลิกให้มีแรงดันสูงขึ้น วาล์วหรืออุปกรณ์สำหรับควบคุมแรงดัน ท่อน้ำมันไฮดรอลิก รวมทั้งชุดลูกสูบและกระบอกสูบ

legacy system ระบบดั้งเดิม
ระบบ วิธีการ หรือเทคโนโลยี รวมทั้งระบบคอมพิวเตอร์ในระบบเดิมที่เคยใช้มา ทั้งนี้เพื่อไว้เปรียบเทียบกับระบบใหม่ที่นำมาใช้ในองค์กรในเวลาต่อมา

light distillate ส่วนกลั่นเบา, ดิสทิลเลตเบา
น้ำมันเบาที่ได้จากการกลั่นน้ำมันดิบในหอกลั่นลำดับส่วนที่ความดันบรรยากาศในโรงกลั่นน้ำมัน ผลิตภัณฑ์น้ำมันเบนซิน (ดู gasoline) และน้ำมันก๊าด (ดู kerosene) จัดอยู่ในกลุ่มนี้

line leak detector เครื่องตรวจหารอยรั่วซึมของระบบจ่ายน้ำมัน
อุปกรณ์ที่ติดตั้งอยู่ในระบบวัดน้ำมันอัตโนมัติ ทำหน้าที่ตรวจสอบการรั่วซึมของการจ่ายน้ำมันและท่อทางเดินน้ำมันภายในระบบ หากตรวจพบการรั่วซึมในปริมาณผิดปกติ เครื่องตรวจจะแจ้งเตือนหรือตัดระบบการจ่ายน้ำมันทันที

liquefied petroleum gas (LPG) ก๊าซปิโตรเลียมเหลว, ก๊าซหุงต้ม (แอลพีจี)

ก๊าซผสมประกอบด้วยก๊าซบิวเทนและก๊าซโพรเพนในสัดส่วนต่างๆ กัน เช่น ก๊าซบิวเทนร้อยละ 50 และก๊าซโพรเพนร้อยละ 50 ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น มีสภาวะเป็นก๊าซที่อุณหภูมิห้องและความดันบรรยากาศปกติ สามารถอัดเป็นของเหลวภายใต้ความดันสูงประมาณ 7-8 kg/cm^2 ที่อุณหภูมิปกติ ก่อนบรรจุถังเหล็กสำหรับจำหน่ายเพื่อใช้ในครัวเรือนและใช้กับรถยนต์ ขณะใช้งานของเหลวจะขยายตัวเป็นก๊าซผ่านวาล์ว (ก๊าซขยายตัว 250 เท่าเทียบกับก๊าซปิโตรเลียมเหลว เพื่อความปลอดภัยผู้ผลิตจะเติมสารที่มีกลิ่นฉุน เช่น สารอินทรีย์ในกลุ่มเมอร์แคปทัน (mercaptan) ที่มีกำมะถันเป็นองค์ประกอบ เพื่อให้ผู้ใช้ทราบเมื่อเกิดการรั่วไหล

loading area บริเวณรับน้ำมัน

บริเวณที่รับหรือถ่ายน้ำมัน ภายในคลังน้ำมันหมายถึงบริเวณที่รถน้ำมันเข้าไปรับน้ำมันจากบริเวณจ่ายน้ำมันภายในคลังน้ำมัน โดยมีทั้งการจ่ายน้ำมันจากท่อจ่ายน้ำมันจากด้านบนของรถบรรทุกน้ำมัน หรือจ่ายน้ำมันจากท่อด้านล่างของรถเข้าสู่ถังบรรจุของรถบรรทุกน้ำมัน สำหรับภายในสถานีบริการหมายถึงบริเวณที่รถน้ำมันมาถ่ายน้ำมันเพื่อบรรจุลงถังใต้ดิน (ดู underground tank) บริเวณรับน้ำมันภายในสถานีบริการเป็นพื้นที่ด้านข้างของสถานีบริการที่ก่อเป็นคอนกรีตล้อมรอบเพื่อกันน้ำมันหกหรือปนเปื้อนสู่สิ่งแวดล้อม มีท่ออะลูมิเนียมจำนวนเท่ากับจำนวนถังใต้ดิน มีสีและป้ายแสดงผลิตภัณฑ์และความจุของถังอย่างชัดเจน เพื่อป้องกันการสับสนและลงน้ำมันผิดประเภท

loyalty program ลอยัลตี้โปรแกรม

โปรแกรมทางการตลาดที่ออกแบบโดยอาศัยข้อมูลจากการวิเคราะห์ลูกค้า โดยเฉพาะอย่างยิ่งพฤติกรรมการซื้อของลูกค้า เป็นแนวทางในการพัฒนาปรับปรุงการดำเนินการเพื่อจูงใจลูกค้าให้กลับมาใช้บริการเพิ่มขึ้นและต่อเนื่อง ตัวอย่างเช่น การสะสมแต้ม การลดราคา การแลกซื้อ หรือแจกแถม เป็นต้น

LPG dispenser ปั๊มสำหรับจ่ายก๊าซปิโตรเลียมเหลว

ปั๊มสำหรับจ่ายก๊าซในสถานีบริการก๊าซปิโตรเลียมเหลว (ดู liquefied petroleum gas) แตกต่างจากปั๊มสำหรับจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิง และต้องให้การดูแลและซ่อมบำรุงอย่างใกล้ชิดอยู่เสมอ

ปั๊มสำหรับจ่ายก๊าซปิโตรเลียมเหลว

LPG engine เครื่องยนต์ที่ใช้ก๊าซปิโตรเลียมเหลว

เครื่องยนต์ที่ถูกดัดแปลงและปรับแต่งระบบการจ่ายเชื้อเพลิงให้สามารถใช้ก๊าซปิโตรเลียมเหลว (ดู liquefied petroleum gas) ในการจุดระเบิดแทนเชื้อเพลิงจากน้ำมัน ในประเทศไทยมีการดัดแปลงระบบการจ่ายเชื้อเพลิงของเครื่องยนต์ในรถยนต์นั่งส่วนบุคคลและรถยนต์สาธารณะเพื่อใช้แทนระบบน้ำมันเชื้อเพลิง (fuel system) เดิมของรถ หรือเพื่อใช้เป็นพลังงานทางเลือกเมื่อเกิดวิกฤติน้ำมันโลกเมื่อปีพ.ศ. 2525

LPG engine system ระบบเครื่องยนต์สำหรับก๊าซปิโตรเลียมเหลว

ระบบที่ติดตั้งเพื่อรักษาประสิทธิภาพของรถยนต์ที่ใช้ก๊าซปิโตรเลียมเหลว (ดู liquefied petroleum gas) เป็นเชื้อเพลิงแทนระบบน้ำมัน โดยไม่ให้กำลังแรงม้าตกลงขณะจุดระเบิด เนื่องจากค่าแรงบิดของการใช้ก๊าซแอลพีจีน้อยกว่าแรงบิดสูงสุดที่ได้รับจากการใช้น้ำมันเบนซิน (ดู gasoline) ประมาณร้อยละ 25 และน้ำหนักของก๊าซแอลพีจีเบากว่าน้ำมันเบนซิน จึงทำให้มีปริมาณความสิ้นเปลืองในการใช้มากกว่าน้ำมันเบนซินประมาณร้อยละ 15-20 แต่ก๊าซแอลพีจีเผาไหม้หมดจดกว่า จึงมีเถ้าที่เกิดจากการเผาไหม้ (ash) น้อยกว่าเครื่องยนต์ที่ใช้น้ำมันเบนซิน และการเผาไหม้ภายในห้องเผาไหม้ (combustion chamber) ที่สมบูรณ์กว่า ทำให้เกิดก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (carbon monoxide) น้อยกว่าเครื่องยนต์เบนซิน

LPG nozzle หัวจ่ายก๊าซปิโตรเลียมเหลว

หัวฉีดจ่ายก๊าซ มีลักษณะเฉพาะแตกต่างจากหัวจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิง (ดู nozzle) ต้องดูแลและซ่อมบำรุงอยู่เสมอ ใช้จ่ายก๊าซเพื่อบรรจุในถังก๊าซสำหรับรถยนต์ที่ติดตั้งระบบก๊าซปิโตรเลียมเหลวเท่านั้น ไม่เหมาะสำหรับถังก๊าซปิโตรเลียมเหลวสำหรับครัวเรือนเพราะอาจเกิดอันตรายร้ายแรงได้และผิดกฎหมาย

หัวจ่ายก๊าซปิโตรเลียมเหลว

LPG station สถานีบริการก๊าซปิโตรเลียมเหลว

สถานีจำหน่ายก๊าซปิโตรเลียมเหลว รูปแบบคล้ายกับสถานีบริการน้ำมัน แต่ต่างกันทั้งผลิตภัณฑ์ ถังกักเก็บ ปั๊มและหัวจ่าย จำหน่ายให้รถยนต์ที่มีอุปกรณ์มาตรฐานสำหรับก๊าซปิโตรเลียมเหลวเท่านั้น ปัจจุบันอยู่ภายใต้การควบคุมของกรมธุรกิจพลังงาน กระทรวงพลังงาน (เดิมกรมโยธาธิการ กระทรวงมหาดไทย) ซึ่งเป็นไปตามประกาศกระทรวงพลังงานเรื่องหลักเกณฑ์และมาตรฐานความปลอดภัยของสถานีบริการก๊าซธรรมชาติที่กรมธุรกิจพลังงานมีอำนาจหน้าที่รับผิดชอบ พ.ศ. 2546 ออกตาม พ.ร.บ. วัตถุอันตราย พ.ศ. 2535 และระเบียบกรมธุรกิจพลังงาน ประกาศกรมธุรกิจพลังงาน ออกตามประกาศกระทรวงพลังงานและประกาศคณะปฏิวัติฉบับที่ 28 ว่าด้วยการบรรจุก๊าซปิโตรเลียมเหลว

สถานีบริการก๊าซปิโตรเลียมเหลว

LPG station permit การขออนุญาตก่อสร้างสถานีบริการปิโตรเลียมเหลว

การขออนุญาตก่อสร้างสถานีบริการและจำหน่ายก๊าซปิโตรเลียมเหลว (ดู liquefied petroleum gas) อยู่ภายใต้การควบคุมดูแลของกรมธุรกิจพลังงาน กระทรวงพลังงาน ตามขั้นตอนและรายละเอียดเช่นเดียวกับการขออนุญาตก่อสร้างสถานีบริการก๊าซเอ็นจีวี (ดู NGV station permit ประกอบ)

LPG tank for automotive market, pressurized fuel tank ถังก๊าซปิโตรเลียมเหลวสำหรับรถยนต์

ถังก๊าซปิโตรเลียมเหลวที่ออกแบบเพื่อติดตั้งในรถยนต์ มีหลายขนาดตั้งแต่ 25, 36, 48, 58, 64, 75 และ 96 ลิตร ขนาด 25-36 ลิตรนิยมใช้กับสามล้อรับจ้าง ขนาด 48 ลิตรติดตั้งในรถยนต์ขนาดเครื่องยนต์ 1,500-1,600 ซีซี ขนาด 58 ลิตรขึ้นไปนิยมใช้กับรถยนต์นั่งที่มีขนาดใหญ่

lube pit หลุมเปลี่ยนถ่ายน้ำมันเครื่อง

พื้นที่สำหรับงานตรวจซ่อมบำรุงรถยนต์ในสถานีบริการ มีบันไดลงด้านล่างเพื่อตรวจซ่อมบำรุงใต้ท้องรถ ภายในหลุมเปลี่ยนถ่ายน้ำมันเครื่อง มักมีถาดเลื่อนเพื่อรองรับน้ำมันเครื่องที่ถ่ายออกมาที่เรียกว่าน้ำมันดำ เพื่อเก็บในถังน้ำมันเสีย (ดู waste oil tank) ซึ่งฝังอยู่ใต้ดิน ผนังด้านในหลุมเปลี่ยนถ่ายน้ำมันเครื่องอาจมีตู้สำหรับใส่เครื่องมือช่างที่จำเป็นเพื่อสะดวกต่อการหยิบใช้ บริเวณพื้นหลุมมักทำจุดรับน้ำจากการล้างทำความสะอาดหลุมให้น้ำไหลไปรวมกันที่จุดเดียวเพื่อความสะดวกในการทำความสะอาด หากมีน้ำมันเครื่องหกมักใช้ขี้เลื่อยดูดซับเพื่อกันพนักงานลื่นหกล้มขณะทำงานอยู่ด้านล่าง

บริเวณหลุมเปลี่ยนถ่ายน้ำมันเครื่อง

lube tag ป้ายเตือนความจำ, ป้ายห้อยคอพวงมาลัย

แผ่นกระดาษเล็กๆ บันทึกระยะทางรวมที่รถวิ่ง วันเดือนปีของการรับบริการเปลี่ยนน้ำมันเครื่อง ไส้กรองน้ำมันเครื่อง ไส้กรองอากาศครั้งล่าสุด ฯลฯ รวมทั้งกำหนดนัดเพื่อเตือนให้เจ้าของรถยนต์นำรถมารับบริการในครั้งต่อไป

magnetic breakaway อุปกรณ์ตัดการจ่ายน้ำมันด้วยแม่เหล็ก
อุปกรณ์ตัดการจ่ายน้ำมันกรณีที่สายจ่ายน้ำมันหลุดหรือถูกกระชากขาดออกจากตู้จ่ายน้ำมัน (ดู dispensing pump) โดยอุบัติเหตุ เพื่อป้องกันการรั่วไหลของน้ำมันเพื่อให้เกิดความปลอดภัยขณะให้บริการ

อุปกรณ์ตัดการจ่ายน้ำมันด้วยแม่เหล็ก

maintenance plan การวางแผนการบำรุงรักษา
กระบวนการวางแผนหรือกำหนดแนวทางกระบวนการซ่อมบำรุงหรือบำรุงรักษาเครื่องมือ หรืออุปกรณ์ต่างๆ ถือเป็นหัวใจสำคัญในการกำหนดกลยุทธ์ในงานบำรุงรักษา เพื่อให้อายุของเครื่องมือหรืออุปกรณ์ต่างๆ มีอายุการใช้งานยาวนานที่สุดตามที่ผู้ผลิตได้ออกแบบไว้ (ดู condition-base maintenance, corrective maintenance, preventative maintenance และ proactive maintenance ประกอบ)

major oil brand ผู้ค้าน้ำมันรายใหญ่
ผู้ค้าน้ำมันตามมาตรา 6 ของ พ.ร.บ. การค้าน้ำมันเชื้อเพลิง พ.ศ. 2543 ผู้ค้ารายใหญ่ 5 รายที่ดำเนินกิจการอยู่ก่อนมี พ.ร.บ. การค้าน้ำมันเชื้อเพลิง พ.ศ. 2550 ได้แก่ ปตท. เชลล์ เอสโซ่ คาลเท็กซ์ และบางจาก

ตราสัญลักษณ์บริษัทผู้ค้าน้ำมันรายใหญ่

manhole ช่องลงซ่อมบำรุง
ช่องที่อยู่ลึกลงไปใต้พื้นสถานีบริการ มีฝาเป็นแผ่นโลหะกลมแข็งแรงปิดไว้เพื่อความปลอดภัย ขนาดของช่องกว้างพอให้บุคลากรลงไปทำการซ่อมบำรุง ตรวจสอบระบบของเครื่องมือหรืออุปกรณ์ต่างๆ เช่น ระบบดูดน้ำมัน ระบบวัดน้ำมันอัตโนมัติ ระบบท่อและวาล์ว

ช่องลงซ่อมบำรุงภายในสถานีบริการ

marine oil น้ำมันหล่อลื่นเรือเดินสมุทร
น้ำมันหล่อลื่นชนิดพิเศษที่มีค่าความเป็นเบสสูง สำหรับเรือเดินสมุทรที่ใช้กำลังจากเครื่องยนต์ดีเซลหมุนช้าที่ส่วนมากเป็นเครื่องยนต์ 2 จังหวะที่แบ่งการหล่อลื่นลูกสูบและแบริงข้อเหวี่ยงออกจากกัน เนื่องจากเครื่องยนต์ประเภทนี้ใช้น้ำมันดีเซลกำมะถันสูงเป็นเชื้อเพลิง ขณะเผาไหม้จะปลดปล่อยก๊าซกรดกำมะถันสูงมากในห้องเผาไหม้บริเวณผนังลูกสูบและแหวนลูกสูบ จึงต้องใช้น้ำมันหล่อลื่นลูกสูบที่มีค่าความเป็นเบสสูงซึ่งจะช่วยทำปฏิกิริยากับก๊าซกรดและถูกเผาไหม้ไปพร้อมกับเชื้อเพลิง ส่วนบริเวณแบริงข้อเหวี่ยงไม่สัมผัสกับก๊าซกรด สามารถใช้น้ำมันหล่อลื่นระบบหมุนเวียนได้ แบ่งเป็นเกรด API CI-4 และ GLOBAL DHD-1 ชนิดเกรดรวม (multigrade) SAE 15W-40

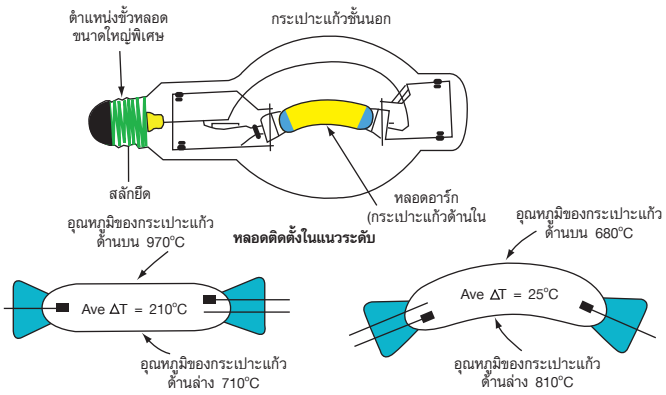
marine oil market ตลาดน้ำมันหล่อลื่นที่ใช้กับการขนส่งทางน้ำ
ธุรกิจจำหน่ายน้ำมันหล่อลื่นชนิดพิเศษที่ใช้กับการขนส่งทางน้ำ เช่น เรือบรรทุกสินค้า หรือเรือท่องเที่ยวขนาดใหญ่ เป็นต้น

ผลิตภัณฑ์น้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์ดีเซลสูตรกึ่งสังเคราะห์คุณภาพสูงสุด พัฒนาขึ้นสำหรับเครื่องยนต์ดีเซลรุ่นใหม่ของเรือประมงสมรรถนะสูง

marketing margin ค่าการตลาด
ค่าใช้จ่ายในการดำเนินธุรกิจ รวมถึงค่าขนส่งจากคลังน้ำมันไปยังสถานีบริการน้ำมัน ค่าใช้จ่ายสำหรับสารเติมแต่ง (ดู additive) ค่าใช้จ่ายในการส่งเสริมการตลาด และค่าผลตอบแทนในการดำเนินธุรกิจ นั่นคือ

ค่าการตลาด = ค่าสารเติมแต่ง + ค่าขนส่ง + ค่าส่งเสริมการตลาด + ค่าผลตอบแทนการดำเนินธุรกิจ

metal halide lamp หลอดโลหะเฮไลด์
หลอดไฟตระกูลปล่อยประจุความเข้มสูง (high intensity discharge, HID) ประเภทหนึ่งที่มีแหล่งกำเนิดของสีที่สมดุลมากที่สุดของหลอดไฟตระกูลเดียวกัน เป็นหลอดไฟที่มีประสิทธิภาพสูง อายุการใช้งานยาวนานพอสมควร และมีโครงสร้างภายในและการทำงาน คล้ายๆ กับหลอดแสงจันทร์



โครงสร้างของหลอดโลหะเฮไลด์

methyl tertiary butyl ether (MTBE) สารเติมออกซิเจน, เมทิลเทอร์เชียรีบิวทิลอีเทอร์ (เอ็มทีบีอี)
สารที่เติมในน้ำมันเบนซิน (ดู gasoline) เพื่อช่วยเพิ่มปริมาณออกซิเจน ทำให้การเผาไหม้สมบูรณ์ขึ้นและลดการเกิดมลพิษ ตัวอย่างเช่น คาร์บอนมอนอกไซด์ เอ็มทีบีอีมีค่าออกซิเจนสูงกว่า 100 จึงช่วยเพิ่มเลขออกเทน (ดู octane number) ในน้ำมันเบนซินสำเร็จรูปด้วย แต่เนื่องจากเป็นสารที่สามารถดูดซับน้ำได้ดี จึงต้องควบคุมปริมาณการใช้ให้อยู่ในระดับที่เหมาะสม

million barrels per day (mmbpd, MBPD) ล้านบาร์เรล/วัน (เอ็มบีพีดี)
ปริมาณน้ำมันคิดเป็นล้านบาร์เรล/วัน เช่น ประเทศซาอุดิอาระเบียสามารถผลิตน้ำมันดิบได้ 9-10 MBPD (9-10 ล้านบาร์เรล/วัน) เป็นต้น

mineral base oil น้ำมันจากโรงกลั่นน้ำมันหล่อลื่น
น้ำมันที่ได้จากการนำส่วนที่หนักที่สุดหรือส่วนที่มีจุดเดือดสูงที่สุดจากส่วนล่างของหอกลั่นลำดับส่วนของโรงกลั่นน้ำมันมากลั่นต่อในหอกลั่นภายใต้สุญญากาศของโรงกลั่นน้ำมันหล่อลื่น เป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอนที่มาจากปิโตรเลียม แบ่งเป็น 3 ประเภทคือ แอโรแมติกส์ (aromatics) แนฟเทนิก (naphthenics) และพาราฟินิก (paraffinics)

minor oil brand ผู้ค้าน้ำมันรายเล็ก
ผู้ค้าน้ำมันตามมาตรา 6 ของพ.ร.บ. การค้าน้ำมันเชื้อเพลิง พ.ศ. 2543 ผู้ค้าน้ำมันรายอื่นๆ นอกจากผู้ค้าน้ำมันรายใหญ่ (ดู major oil brand) ได้แก่ ซัสโก (Susco) คอสโม (Cosmo) สุโขทัย ภาคใต้เชื้อเพลิง (พีที) เอ็มพี ทีพีไอ และปิโตรนาส (Petronas)

ตราสัญลักษณ์บริษัทผู้ค้าน้ำมันรายเล็ก

mixer มิกเซอร์
อุปกรณ์ที่ติดตั้งอยู่ที่คาร์บูเรเตอร์ ในตำแหน่งที่เป็นทางผ่านของอากาศที่มาจากไส้กรองอากาศและทางออกของไอก๊าซ อากาศที่กำลังเคลื่อนที่จากจังหวะดูด (suction) ของลูกสูบในเครื่องยนต์จะดึงก๊าซเข้าผสม กลายเป็นส่วนผสมระหว่างเชื้อเพลิงและอากาศส่งเข้ากระบอกสูบต่อไป

mixer & lambda control ระบบดูดแบบแปรผันตามสัญญาณจากตัวตรวจวัดออกซิเจน

ระบบผสมที่ซับซ้อนกว่าระบบดูดแบบคงที่ (ดู fixed mixer) ส่วนประกอบอุปกรณ์โดยรวมคล้ายกัน ต่างกันที่ไม่มีวาล์วกลางสาย (power valve) แต่ใช้ชุดควบคุมการจ่ายก๊าซแบบตัวกระตุ้น (actuator control) แทน หลักการทำงานใช้สัญญาณจากตัวตรวจวัดออกซิเจน (oxygen sensor) เป็นตัวบอกปริมาณก๊าซที่จะต้องจ่ายเข้าไป แบ่งการทำงานง่ายๆ ออกเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนผสมหนา ส่วนผสมกลาง และส่วนผสมบาง ตัวกระตุ้นถูกสั่งงานตามจังหวะของสัญญาณ ถ้าส่วนผสมหนาระบบจะลดก๊าซจนสุด ถ้าส่วนผสมกลางระบบจะคงที่ ถ้าส่วนผสมบางระบบจะเปิดก๊าซจนสุด สังเกตได้จากค่าแลมบ์ดาที่เปลี่ยนแปลงอยู่ตลอด

mobile air dispenser ถังจ่ายลมเคลื่อนที่

อุปกรณ์เติมลมที่สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวกภายในสถานีบริการ ประกอบด้วย ถังลม ล้อ สายเติมลม หน้าปัดวัดระดับความดันในถังลม และอาจมีวาล์วที่ใช้ระบายน้ำในถังลมออก เมื่อใช้งานจนความดันลมภายในถังต่ำลงก็สามารถเติมหรืออัดลมเข้าสู่ถังใหม่ได้อีก

ถังจ่ายลมเคลื่อนที่

mobile laboratory หน่วยตรวจสอบคุณภาพน้ำมันเคลื่อนที่

หน่วยงานที่ทำหน้าที่ตรวจสอบคุณภาพน้ำมันที่จำหน่ายในสถานีบริการน้ำมัน มีทั้งที่เป็นของเอกชนและของรัฐ ในส่วนของเอกชนอาจเป็นเจ้าหน้าที่ของบริษัทน้ำมันหรือบริษัทที่ได้รับมอบหมายจากบริษัทน้ำมันให้ตรวจสอบคุณภาพน้ำมัน ณ จุดจำหน่ายภายใต้เครื่องหมายการค้าของตนว่าเป็นไปตามมาตรฐานของบริษัทและมาตรฐานขั้นต่ำที่กฎหมายกำหนดหรือไม่ รวมทั้งตรวจสอบปริมาตรน้ำมันที่ผ่านตู้จ่ายน้ำมันว่าได้เต็มตามจำนวนลิตรหรือไม่ ถือได้ว่าเป็นกลยุทธ์อย่างหนึ่งที่จะสร้างความเชื่อมั่นให้แก่ลูกค้าผู้ใช้บริการ ส่วนหน่วยงานของรัฐที่มีหน้าที่ตรวจสอบคุณภาพน้ำมันเชื้อเพลิงคือสำนักคุณภาพน้ำมันเชื้อเพลิง กระทรวงพลังงาน ซึ่งจะส่งรถเคลื่อนที่ (mobile laboratory) ออกไปตรวจสอบคุณภาพน้ำมันเชื้อเพลิงตามสถานีบริการฯ โดยไม่แจ้งล่วงหน้า เจ้าหน้าที่จะติดแผ่นป้ายที่หัวจ่ายและมอบหนังสือรับรองให้สถานีบริการฯ ที่จำหน่ายน้ำมันได้คุณภาพ ในกรณีที่ไม่มั่นใจเจ้าหน้าที่อาจจัดเก็บตัวอย่างน้ำมันมาตรวจสอบ ณ ห้องปฏิบัติการส่วนกลาง รวมถึงสั่งห้ามจำหน่ายน้ำมันในช่วงนั้น

รถตรวจสอบคุณภาพน้ำมันเคลื่อนที่

mobile training หน่วยอบรมเคลื่อนที่

หน่วยงานของบริษัทน้ำมันหรือบริษัทที่ได้รับมอบหมายจากบริษัทน้ำมันให้เข้าไปอบรมพนักงานให้บริการในสถานีบริการ ภายใต้เครื่องหมายการค้าของตนให้เป็นไปตามมาตรฐานของบริษัท ถือเป็นกลยุทธ์หนึ่งของบริษัทน้ำมันในการแข่งขันกับคู่แข่งและสร้างความเชื่อมั่นให้กับลูกค้าผู้ใช้บริการ

mobile unit หน่วยตรวจสอบคุณภาพน้ำมัน

หน่วยรถพร้อมอุปกรณ์ซึ่งผู้ค้าน้ำมันเจ้าของเครื่องหมายการค้าจัดให้เดินทางไปตรวจสอบคุณภาพของน้ำมัน ณ สถานีบริการ โดยทั่วไปเป็นรถตู้ติดตั้งอุปกรณ์ห้องปฏิบัติการ พร้อมเครื่องมือต่างๆ ที่จำเป็นในการตรวจสอบคุณภาพน้ำมัน นอกจากนี้อาจติดตั้งอุปกรณ์เพิ่มเติมเพื่อใช้เป็นหน่วยฝึกอบรมเคลื่อนที่ให้ความรู้หรืออบรมพนักงานด้วย (ดู mobile laboratory ประกอบ)

multi-grade oil น้ำมันหล่อลื่นเกรดรวม, น้ำมันหล่อลื่นมัลติเกรด

น้ำมันเครื่องที่สามารถปรับหรือคงความหนืดให้เหมาะกับการใช้งานในทุกอุณหภูมิ คือเมื่อร้อนจะปรับตัวให้มีความหนืดสูงขึ้น และเมื่อเย็นลงจะปรับตัวให้มีความหนืดน้อยลง จึงมีช่วงอุณหภูมิการใช้งานที่กว้างขึ้น น้ำมันเครื่องเกรดรวมจะระบุค่าไว้เป็น 2 ตัวเลข มีอักษร W เป็นตัวคั่นกลางเช่น SAE 20W50 หรือ API 15W40 เป็นต้น คุณสมบัติในการปรับความหนืดเกิดจากพอลิเมอร์ที่ผสมลงไปในน้ำมันเครื่อง ทำให้น้ำมันหล่อลื่นเกรดรวมเป็นที่นิยมมากกว่าน้ำมันหล่อลื่นเกรดเดี่ยว เพราะสามารถใช้งานได้ทุกสภาพอากาศอย่างไรก็ตาม เมื่อผ่านการใช้งานไประยะหนึ่ง โมเลกุลสายยาวของพอลิเมอร์มักจะขาดออกจากกัน ทำให้ความสามารถในการทำหน้าที่ลดลง น้ำมันจึงมีความหนืดลดลงไปบ้าง ต่างจากน้ำมันหล่อลื่นเกรดเดี่ยวที่ไม่มีการเติมสารพอลิเมอร์ จึงคงความหนืดได้นานกว่า (ดู single-grade oil ประกอบ)

multi-point injection system (MPI) ระบบหัวฉีดเอ็นจีวี (เอ็มพีไอ)
ระบบที่มีการจ่ายเชื้อเพลิงก๊าซด้วยหัวฉีดที่ท่อไอดีของแต่ละสูบโดยเฉพาะ และควบคุมส่วนผสมแบบใช้อากาศพอดี โดยชุดควบคุมอิเล็กทรอนิกส์รับสัญญาณมาจากตัวตรวจวัดออกซิเจนและตัวตรวจวัดอื่นๆ ทำการประมวลผลควบคุมการเปิด-ปิดของหัวฉีดก๊าซปล่อยก๊าซออกไปที่ท่อไอดีแต่ละสูบให้เหมาะสมกับปริมาณอากาศทุกสภาวะการทำงานของเครื่องยนต์ และเกิดการเผาไหม้ที่สมบูรณ์ โดยชุดอุปกรณ์หลัก คือ ชุดควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ (electronic control unit) อุปกรณ์ปรับความดันก๊าซ (pressure regulator) อุปกรณ์ปรับเวลาการจุดระเบิดของเครื่องยนต์ (timing advancer) สวิตช์เลือกชนิดเชื้อเพลิง ถังเอ็นจีวี (CNG cylinder) ชุดจ่ายก๊าซ (gas distributor) ตัวตรวจวัดออกซิเจน (oxygen sensor)

เครื่องยนต์รถเอ็นจีวีระบบหัวฉีด

naphthenic base oil น้ำมันหล่อลื่นพื้นฐานแนฟเทนิก
น้ำมันพื้นฐานที่ได้จากกระบวนการกลั่นแบบใช้ตัวทำละลาย จุดเด่นคือ ราคาถูกและปราศจากไข (wax) สามารถใช้งานที่อุณหภูมิต่ำได้ดี มีสารประกอบไฮโดรคาร์บอนไม่อิ่มตัวอยู่มากจึงทำให้อายุการใช้งานสั้น นิยมใช้ทำน้ำมันหม้อแปลง (transformer oil)

natural gas for vehicles (NGV) ก๊าซธรรมชาติสำหรับยานพาหนะ (เอ็นจีวี)
ก๊าซธรรมชาติภายใต้ความดันสูง (ประมาณ 3,000 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว) แต่ยังคงสภาพเป็นก๊าซ ต้องเก็บในถังที่มีความแข็งแรงทนทานสูงเป็นพิเศษ เช่น ถังเหล็กกล้า เพื่อใช้ติดตั้งในยานพาหนะ ปกติการขนส่งก๊าซธรรมชาติจะกระทำผ่านท่อด้วยความดันสูง 200–220 บาร์ เรียกว่า ก๊าซธรรมชาติอัดหรือซีเอ็นจี (compressed natural gas, CNG) ส่วนเอ็นจีวีเป็นคำเฉพาะที่เรียกก๊าซธรรมชาติอัดที่ใช้กับพาหนะที่ติดตั้งระบบซีเอ็นจี ก๊าซธรรมชาติมีค่าออกเทนสูงถึง 120 จึงสามารถนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงในยานยนต์ได้

ตารางเปรียบเทียบเอ็นจีวี และแอลพีจี

คุณสมบัติ	NGV	LPG
สถานะปกติ	ไอ (เบากว่าอากาศ)	ไอ (หนักกว่าอากาศ)
สถานะในถัง	00	400-430
จุดเดือด	0	355-385
อุณหภูมิจุดระเบิด	1	310-340
ค่าออกเทน	2	265-295

negative lag ช่วงราคาล้าเชิงลบ
ภาวะความสัมพันธ์ระหว่างราคาน้ำมันที่สิงค์โปร์และราคาจำหน่ายหน้าสถานีบริการที่เป็นไปในเชิงลบ เช่น ราคาน้ำมันที่สิงคโปร์เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วและต่อเนื่องในขณะที่ราคาที่จำหน่ายหน้าสถานีบริการยังเพิ่มได้ทีละน้อย (ดู positive lag ประกอบ)

new to industry (NTI) สถานีบริการใหม่ (เอ็นทีไอ)
สถานีบริการที่เพิ่งเริ่มดำเนินธุรกิจจำหน่ายน้ำมัน คือซื้อที่ใหม่ลงทุนก่อสร้างสถานีบริการใหม่รูปลักษณ์ทันสมัย และเปิดให้บริการได้ไม่นาน

NGV business ธุรกิจเอ็นจีวี
ธุรกิจเอ็นจีวีในประเทศที่ยังจำกัดอยู่เฉพาะตลาดเพื่อการทดแทนผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมเหลวสำหรับยานพาหนะซึ่งมีราคาสูงและผันผวนตามราคาตลาดโลก อีกทั้งการผลิตในประเทศไม่เพียงพอกับความต้องการ ต้องนำเข้าจากต่างประเทศ รัฐบาลจึงส่งเสริมการใช้เอ็นจีวีทดแทนเนื่องจากสามารถผลิตได้ในประเทศเป็นส่วนใหญ่ มีต้นทุนการผลิตต่ำกว่า และยังไม่ปล่อยให้ราคาลอยตัว (ราคาเอ็นจีวี 8.50 บาทต่อกิโลกรัมในปี พ.ศ. 2552) กระทรวงพลังงานมีแผนการขยายการเดินท่อส่งก๊าซธรรมชาติอัดไปหลายจังหวัด ธุรกิจเอ็นจีวีจึงน่าจะขยายตัวขึ้นในอนาคต

NGV dispenser ปั๊มสำหรับจ่ายก๊าซเอ็นจีวี
ปั๊มสำหรับจ่ายก๊าซในสถานีบริการก๊าซเอ็นจีวี (ดู natural gas for vehicles) แตกต่างจากปั๊มสำหรับจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิง (ดู dispensing pump) และต้องให้การดูแลและซ่อมบำรุงอย่างใกล้ชิดอยู่เสมอ

ปั๊มสำหรับจ่ายก๊าซเอ็นจีวี

NGV engine เครื่องรถยนต์สำหรับก๊าซเอ็นจีวี

เครื่องยนต์ที่ดัดแปลงเพื่อให้เหมาะกับการใช้ก๊าซเอ็นจีวี (ดู natural gas for vehicles) เป็นพลังงานเชื้อเพลิง อุปกรณ์ที่ใช้ในเครื่องยนต์เอ็นจีวีจะใกล้เคียงกับอุปกรณ์ที่ใช้ในเครื่องยนต์ปิโตรเลียมเหลว แต่ต่างกันที่หม้อต้มเป็นหลัก ปิโตรเลียมเหลวขณะอยู่ในถังจะมีสถานะเป็นของเหลวภายใต้แรงดันประมาณ 7-9 บาร์ (100-130 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว) ส่วนเอ็นจีวีขณะอยู่ในถังจะมีสถานะเป็นไอภายใต้แรงดันประมาณ 200-220 บาร์ (2,900-3,200 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว) ดังนั้นหม้อต้มในระบบปิโตรเลียมเหลวจึงมีหน้าที่หลักคือการเปลี่ยนของเหลวให้กลายเป็นไอ ขณะที่หน้าที่หลักของหม้อต้มในระบบเอ็นจีวีคือลดแรงดันจาก 200 บาร์ ลงให้เหลือ 2–3 บาร์ (ดู LPG engine ประกอบ)

NGV station สถานีบริการก๊าซเอ็นจีวี

สถานีจำหน่ายก๊าซปิโตรเลียมเหลว รูปแบบคล้ายกับสถานีบริการน้ำมัน แต่ต่างกันทั้งผลิตภัณฑ์ ถังกักเก็บ ปั๊มและหัวจ่าย จำหน่ายให้รถยนต์ที่มีอุปกรณ์มาตรฐานสำหรับก๊าซปิโตรเลียมเหลวเท่านั้น ปัจจุบันอยู่ภายใต้การควบคุมของกรมธุรกิจพลังงาน กระทรวงพลังงาน (เดิมกรมโยธาธิการ กระทรวงมหาดไทย) ซึ่งเป็นไปตามประกาศกระทรวงพลังงานเรื่อง หลักเกณฑ์และมาตรฐานความปลอดภัยของสถานีบริการก๊าซธรรมชาติที่กรมธุรกิจพลังงานมีอำนาจหน้าที่รับผิดชอบ พ.ศ. 2546 ออกตามพ.ร.บ. วัตถุอันตราย พ.ศ. 2535 และระเบียบกรมธุรกิจพลังงาน ออกตามประกาศกระทรวงพลังงาน และประกาศคณะปฏิวัติฉบับที่ 28 ว่าด้วยการบรรจุก๊าซปิโตรเลียมเหลว (ดู LPG station ประกอบ)

สถานีบริการก๊าซเอ็นจีวี

NGV station permit การขออนุญาตก่อสร้างสถานีบริการเอ็นจีวี

การขออนุญาตก่อสร้างสถานีบริการและจำหน่ายก๊าซเอ็นจีวี (ดู LPG station permit ประกอบ) อยู่ภายใต้การควบคุมดูแลของกรมธุรกิจพลังงาน กระทรวงพลังงาน มีขั้นตอนดังนี้

1. ตรวจสอบสถานที่ตั้งของสถานีบริการ ตามกฎหมายว่าด้วยการผังเมืองว่าพื้นที่ตั้งมีข้อห้ามในการใช้ประโยชน์ในที่ดินเพื่อประกอบกิจการหรือไม่ โดยให้สำนักผังเมือง หรือ สำนักงานผังเมืองจังหวัดเป็นผู้ตรวจสอบ
2. ตรวจสอบสถานที่ตั้งของสถานีบริการ ตามกฎหมายว่าด้วยการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมว่าพื้นที่ตั้งมีข้อห้ามหรือไม่ (กรณีที่มีประกาศกระทรวงฯ ใช้บังคับ) โดยตรวจสอบได้จากกระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อมหรือสำนักงานสิ่งแวดล้อมจังหวัด
3. ตรวจสอบสถานที่ตั้งของสถานีบริการ เกี่ยวกับระยะความปลอดภัยภายนอก ตามประกาศกระทรวงพลังงาน โดยต้องตรวจสอบระยะความปลอดภัยภายนอก ได้แก่ ระยะห่างระหว่างเขตสถานีบริการกับอาคารสถานทูต โรงเรียน สถานพยาบาล โรงมหรสพ สนามกีฬา หรือศูนย์การค้า ไม่น้อยกว่า 60 เมตร และระยะห่างระหว่างเขตสถานีบริการกับเขตพระราชฐาน ไม่น้อยกว่า 500 เมตร
4. ต้องได้รับใบอนุญาตทางเชื่อมกับถนนสาธารณะหรือทางหลวงเพื่อใช้เป็นทางเข้าออกสถานีบริการ จากหน่วยงานที่กำกับดูแล เช่น กรมทางหลวง กรมทางหลวงชนบท เทศบาล องค์การบริหารส่วนตำบล เป็นต้น
5. ต้องได้รับอนุญาตปลูกสร้างอาคารจากหน่วยงานราชการท้องถิ่น เช่น กรุงเทพมหานคร เทศบาล องค์การบริหารส่วนตำบล เป็นต้น
6. ต้องได้รับหนังสืออนุญาตให้เป็นตัวแทนค้าต่าง จากผู้ค้าน้ำมัน ตามกฎหมายว่าด้วยการค้าน้ำมันเชื้อเพลิง ซึ่งปัจจุบันผู้ค้าก๊าซธรรมชาติ คือ บริษัท ปตท. จำกัด(มหาชน) ดังนั้นจึงต้องปรึกษาบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ด้านรูปแบบ ค่าการตลาด และการลงทุน ในการประกอบกิจการก๊าซธรรมชาติ
7. ควรปรึกษาหารือ สำนักความปลอดภัยธุรกิจก๊าซธรรมชาติ กรมธุรกิจพลังงาน เกี่ยวกับเรื่องข้อกำหนดรายละเอียดในประกาศกระทรวงพลังงาน เรื่องหลักเกณฑ์และมาตรฐาน ความปลอดภัยของสถานีบริการก๊าซธรรมชาติที่ กรมธุรกิจพลังงาน มีอำนาจหน้าที่รับผิดชอบ พ.ศ. 2546 เพื่อให้เป็นแนวทางการปฏิบัติตามขั้นตอนและถูกต้องตามประกาศกรมธุรกิจพลังงาน ดังกล่าว

NGV tank ถังก๊าซเอ็นจีวีสำหรับยานพาหนะ

ถังบรรจุก๊าซเอ็นจีวี (ดู natural gas for vehicles) ที่ติดตั้งในยานพาหนะ เป็นถังที่ทนแรงดันสูงได้มากกว่า 4,000 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ผลิตจากเหล็กรีดขึ้นรูปไม่มีรอยเชื่อม ผ่านการทดสอบมาตรฐานที่สูงมาก แต่มีข้อด้อยที่น้ำหนักของถัง ที่มีใช้กันทั่วไปเรียกว่าถัง Type 1 ซึ่งเป็นถังเหล็กล้วน (ดู NGV tank standard และ NGV tank type ประกอบ)

NGV tank installation การติดตั้งถังก๊าซเอ็นจีวี

การติดตั้งถังบรรจุก๊าซเอ็นจีวี (ดู natural gas for vehicles) ในรถยนต์ที่ใช้เชื้อเพลิงเบนซินและรถที่ใช้น้ำมันดีเซล (ดู diesel fuel) รถยนต์ที่ใช้เบนซินใช้ระบบเชื้อเพลิงทวิ (ดู bi-fuel engine) คือ ภายหลังเริ่มเดินเครื่องด้วยน้ำมันแล้ว สามารถใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงแทนน้ำมันเบนซิน (ดู gasoline) ได้ร้อยละ 100 ส่วนรถยนต์ที่ใช้น้ำมันดีเซลระบบเชื้อเพลิงร่วม (ดู diesel dual fuel engine) ต้องใช้น้ำมันดีเซลร่วมกับเอ็นจีวีอย่างละ 50-50

การติดตั้งถังก๊าซเอ็นจีวี

NGV tank standard มาตรฐานของถังก๊าซเอ็นจีวี

มาตรฐานของถังบรรจุก๊าซเอ็นจีวีที่เป็นไปตามข้อกำหนดขององค์กรสากล และเป็นมาตรฐานที่ใช้อยู่ในประเทศไทยทั้งหมด ได้แก่

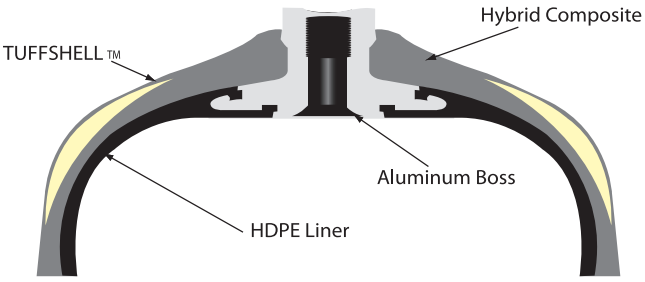
1. มาตรฐาน NGV 2 ของสถาบันมาตรฐานแห่งชาติของสหรัฐอเมริกา (American National Standards Institute)
2. มาตรฐาน FMVSS 304 ของหน่วยงานบริหารความปลอดภัยด้านการจราจรบนทางหลวงแห่งชาติ (National Highway Traffic Safety Administration) กระทรวงคมนาคมของสหรัฐอเมริกา
3. มาตรฐาน CSA B-51 Part 2 ของประเทศแคนาดา
4. มาตรฐาน ISO/DIS 11439 โดยคณะกรรมการของสมาคมยานยนต์ที่ใช้ก๊าซธรรมชาติระหว่างประเทศ (International Association of Natural Gas Vehicles) ซึ่งต่อมาคณะกรรมการของ ISO/DIS 11439, NGV 2 และ CSA B-51 Part 2 ได้ปรับประสานมาตรฐานให้มีความสอดคล้องกับมาตรฐานที่จำเป็นต้องมีการทดสอบ โดยครอบคลุม 1. สภาพการใช้งาน (service conditions) 2. การประกันคุณภาพถัง (quality assurance) 3. วัสดุและการทดสอบวัสดุที่ใช้ (materials and material testing) 4. การทดสอบการผลิต (batch and production testing) 5. การทดสอบคุณสมบัติของถัง (qualification testing)

NGV tank type ชนิดของถังก๊าซเอ็นจีวี

ชนิดของถังก๊าซความดันสูง 3,000-3,600 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ต้องมีความแข็งแรงมาก แบ่งได้เป็น 2 ชนิดหลักๆ คือ ถังที่ทำด้วยเหล็กหรืออะลูมิเนียม และถังที่ทำด้วยพลาสติกและเสริมด้วยวัสดุใยแก้วหรือเส้นใยคาร์บอน ถังที่ติดตั้งกับรถยนต์ส่วนบุคคลและรถแท็กซี่ขณะนี้ส่วนใหญ่เป็นถังเหล็กขนาดความจุประมาณ 70 ลิตร (น้ำ) มีน้ำหนักประมาณ 63 กิโลกรัม เมื่อรวมกับน้ำหนักก๊าซเอ็นจีวีที่บรรจุเต็มถังอีกประมาณ 15 กิโลกรัม จะมีน้ำหนักรวมประมาณ 78 กิโลกรัม ติดตั้งอยู่ในกระโปรงหลังรถทำให้มีที่พื้นที่เก็บของน้อยลง เนื่องจากถังบรรจุก๊าซมักมีขนาดใหญ่และน้ำหนักมาก จึงมีการพัฒนาเพื่อให้น้ำหนักเบาลงและมีความทนทานมากขึ้น ซึ่งในปัจจุบันภาคอุตสาหกรรม มีการผลิตถังอยู่ 6 ชนิดด้วยกัน คือ

1. ทำด้วยเหล็ก หรือ อะลูมิเนียม
2. ทำด้วยเหล็ก หรือ อะลูมิเนียม และหุ้มด้วยวัสดุใยแก้ว (fiberglass) หรือเส้นใยคาร์บอน (carbon fiber) ล้อมรอบตัวถัง
3. ทำด้วยแผ่นอะลูมิเนียมที่บางกว่าชนิดที่ 2 และหุ้มด้วยวัสดุใยแก้วหรือเส้นใยคาร์บอนตลอดตัวถัง
4. ทำด้วยแผ่นพลาสติกและหุ้มด้วยวัสดุใยแก้วและเส้นใยคาร์บอน
5. ทำด้วยวัสดุใยแก้ว ซึ่งมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเล็กกว่าหนึ่งในพันนิ้ว นำมาทำเป็นผ้าแล้วใช้เรซินเคลือบหรือหล่อขึ้นรูป
6. ทำด้วยเส้นใยคาร์บอน ซึ่งมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 7 ไมโครเมตร ใช้เสริมโครงสร้างของวัสดุอื่น เช่น พลาสติก กระเบื้อง หรือโลหะ โดยใช้เส้นใยคาร์บอน 600,000 เส้นต่อพื้นที่หน้าตัดหนึ่งตารางเซนติเมตร ทำให้ได้วัสดุที่มีความแข็งแรงและทนความร้อนสูง เช่น ชิ้นส่วนของเครื่องยนต์ไอพ่นและจรวด

ถังก๊าซเอ็นจีวีสำหรับยานพาหนะ



โครงสร้างถังก๊าซเอ็นจีวีสำหรับยานพาหนะ

NGV/CNG nozzle หัวจ่ายก๊าซเอ็นจีวี/ซีเอ็นจี
หัวฉีดจ่ายก๊าซ ใช้เติมก๊าซเอ็นจีวี (ดู natural gas for vehicles) เพื่อบรรจุในถังก๊าซที่ติดตั้งในยานพาหนะ มีลักษณะและการใช้งานแตกต่างจากหัวจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิง (ดู nozzle) รถยนต์ที่ได้รับการดัดแปลงช่องเติมอยู่ด้านหน้า (บริเวณห้องเครื่อง) รถยนต์ที่ออกแบบมาจากโรงงานช่องเติมอยู่ด้านหลัง

การเติมก๊าซเอ็นจีวีสำหรับรถยนต์ที่ได้รับการดัดแปลงช่องเติมอยู่ด้านหน้า

nitrogen test การทดสอบหารอยรั่วด้วยไนโตรเจน
กระบวนการตรวจสอบหารอยรั่วในถังเก็บน้ำมันหรือท่อทางเดินน้ำมัน เวลาทดสอบต้องหยุดจำหน่ายน้ำมันในท่อจ่ายน้ำมันที่ต้องการทำการตรวจสอบก่อนแล้วอัดก๊าซไนโตรเจนลงไปในระบบ หากความดันลดลงเมื่อเวลาผ่านไปแสดงว่ามีการรั่วซึมของน้ำมันในระบบท่อจ่ายน้ำมัน การใช้ก๊าซไนโตรเจนในการทดสอบเพื่อความปลอดภัยจากการระเบิด เนื่องจากเป็นก๊าซที่มีความเสถียรสูง มีการขยายตัวหรือหดตัวน้อยมากเมื่ออุณหภูมิเปลี่ยนแปลง

non-fuel margin (NFM) รายได้จากส่วนอื่น (เอ็นเอฟเอ็ม)
รายได้ที่เกิดจากส่วนอื่นนอกเหนือจากน้ำมัน เช่น รายได้จากธุรกิจเสริมโดยรอบสถานีบริการ หรือค่าเช่าพื้นที่ เป็นต้น

non-operating earning รายได้นอกเหนือจากการดำเนินการ
รายได้ที่ไม่ได้เกิดจากการดำเนินการทางธุรกิจโดยตรง แต่อาจเกิดจากการขายสินทรัพย์ หรือจากรายได้ทางการเงินด้านอื่นๆ เช่น การถือหุ้นในกิจการอื่น เป็นต้น

nozzle มือจ่ายน้ำมัน
อุปกรณ์จ่ายน้ำมันเข้าถังน้ำมันในตัวรถ ใช้ในสถานีบริการ มีรูปแบบคล้ายกันคือมีหัวจ่ายยาวยื่นออกมาเพื่อสอดเข้าไปในช่องเติมน้ำมัน ปลายมือจ่ายมีท่ออากาศเล็กๆ ต่อกับอุปกรณ์รับรู้ (sensor) สำหรับตัดการจ่ายน้ำมันเมื่อใกล้เต็มถังและที่มือจ่ายน้ำมัน มีตัวล็อคมือบีบที่สามารถตั้งระดับล็อกปริมาณการจ่ายน้ำมันได้หลายระดับ มักมีวัสดุสังเคราะห์สีต่างๆ หุ้มเพื่อแสดงถึงประเภทน้ำมันและเพื่อเตือนความจำพนักงานบริการเติมน้ำมันไม่ให้สับสนจนเติมน้ำมันผิดชนิดให้กับผู้รับบริการ ในอนาคตหากมีกฎหมายบังคับให้สถานีบริการน้ำมันทุกแห่งต้องใช้หัวจ่ายชนิดดูดไอน้ำมันกลับ (ดู vapor recovery nozzle) ซึ่งเป็นหัวจ่ายชนิดพิเศษที่เน้นความปลอดภัยและรักษาสิ่งแวดล้อม ก็จำเป็นต้องเปลี่ยนหัวจ่ายในทุกๆ สถานีบริการให้เป็นไปตามที่กฎหมายกำหนด

ปลายมือจ่ายน้ำมันมีท่ออากาศเล็กๆ ต่อกับเซ็นเซอร์เพื่อตัดการจ่ายน้ำมัน

nozzle guard ที่ครอบมือจ่าย
วัสดุที่ใช้ครอบมือจ่าย (ดู nozzle) ทำด้วยยางสังเคราะห์สีต่างๆ เพื่อแยกประเภทน้ำมันของแต่ละหัวจ่าย ป้องกันการเติมน้ำมันผิดประเภท

ที่ครอบมือจ่ายที่เป็นยางสังเคราะห์สีต่างๆ ที่คลุมหัวจ่าย เพื่อแยกประเภทน้ำมันของแต่ละหัวจ่าย

octane, iso-octane ออกเทน, ไอโซออกเทน

ไฮโดรคาร์บอนเหลวอิ่มตัวชนิดโซ่กิ่ง สูตรเคมี i-C_8H_{18} เป็นของเหลวที่อุณหภูมิห้อง ใช้เป็นเชื้อเพลิงอ้างอิงสำหรับเครื่องยนต์เบนซิน มีระยะหน่วงปฏิกิริยายาว (ignition delay) ไม่จุดระเบิดเอง แต่จะจุดระเบิดเมื่อมีประกายไฟจากหัวเทียนและเกิดการเผาไหม้พร้อมกันทำให้ได้กำลังอัดของกระบอกสูบสูงสุดตามจังหวะการระเบิดของหัวเทียน เครื่องยนต์ไม่เกิดการน็อก กำหนดให้มีเลขออกเทน (ดู octane number) เท่ากับ 100

octane number เลขออกเทน

ตัวเลขที่แสดงถึงความสามารถในการต้านทานการชิงจุดระเบิดก่อนเวลาที่กำหนดในเครื่องยนต์เบนซิน มวลส่วนผสมอากาศกับน้ำมันเชื้อเพลิงที่กำลังถูกอัดโดยคลื่นเปลวไฟเกิดการระเบิดตามด้วยการเผาไหม้พร้อมกันก่อนกระบวนการเผาไหม้จะสิ้นสุดภายในกระบอกสูบของเครื่องยนต์ หรือตัวเลขที่แสดงความต้านทานการน็อกของน้ำมันเบนซิน (ดู gasoline) ซึ่งทำให้เครื่องยนต์ไม่มีกำลัง วัดค่าในห้องปฏิบัติการโดยใช้เครื่องยนต์มาตรฐานสูบเดียวทั้งที่รอบเครื่องยนต์และอุณหภูมิไอน้ำมันต่ำ (600 รอบต่อนาทีและ 125 องศาฟาเรนไฮต์) ได้เลขออกเทน F-1 และสูง (900 รอบต่อนาทีและ 125 องศาฟาเรนไฮต์) ได้เลขออกเทน F-2 เทียบกับเลขออกเทนของไอโซออกเทนที่มีเลขออกเทนเท่ากับ 100 และนอร์มัลออกเทน มีเลขออกเทนเท่ากับ 0

oil น้ำมัน

ของเหลวที่เป็นมันและไม่ผสมกับน้ำ อาจเป็นสินแร่ เช่น น้ำมันดิบหรือปิโตรเลียม หรือได้มาจากพืช เช่น น้ำมันปาล์ม น้ำมันมะพร้าว น้ำมันที่ได้มาจากสินแร่ส่วนใหญ่ใช้เป็นเชื้อเพลิงหรือสารหล่อลื่น ส่วนน้ำมันที่มาจากพืชมักใช้เป็นอาหาร แต่อาจนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงได้

oil filter ไส้กรองน้ำมันเครื่อง

อุปกรณ์สำคัญในระบบเผาไหม้ของเครื่องยนต์ เป็นตัวกรองตะกอน (dreg) ซึ่งเป็นของเสียในน้ำมันเครื่อง หรือฝุ่นละอองที่เกิดจากการเสียดสีของชิ้นส่วนเครื่องยนต์ ช่วยให้น้ำมันหล่อลื่นและเครื่องยนต์มีอายุการใช้งานยาวนานขึ้น มาตรฐานไส้กรองน้ำมันเครื่องนั้นขึ้นอยู่กับมาตรฐานของรถยนต์ในแต่ละค่าย

ไส้กรองน้ำมันเครื่อง

oil fund กองทุนน้ำมันเชื้อเพลิง

กองทุนน้ำมันเชื้อเพลิงจัดตั้งขึ้นตามคำสั่งนายกรัฐมนตรีที่ 4/2547 เรื่องกำหนดมาตรการเพื่อแก้ไขและป้องกันภาวะการขาดแคลนน้ำมันเชื้อเพลิง ออกโดยอาศัยอำนาจตามพระราชกำหนดแก้ไขและป้องกันภาวะการขาดแคลนน้ำมันเชื้อเพลิง พ.ศ. 2516 วัตถุประสงค์หลักคือการรักษาเสถียรภาพของระดับราคาขายปลีกน้ำมันเชื้อเพลิงภายในประเทศ การส่งเงินเข้ากองทุนน้ำมันเชื้อเพลิงอยู่ในความรับผิดชอบของกรมสรรพสามิต (กรณีน้ำมันเชื้อเพลิงที่ผลิตขึ้นภายในประเทศ) และกรมศุลกากร (กรณีน้ำมันเชื้อพลิงที่นำเข้าจากต่างประเทศ) ตามอัตราที่คณะกรรมการบริหารนโยบายพลังงานกำหนด ปัจจุบันรัฐกำหนดให้หักเงินเพื่อนำส่งเข้ากองทุนน้ำมันเชื้อเพลิงจากน้ำมันเบนซิน (ดู gasoline) ออกเทน 91 น้ำมันเบนซินพิเศษออกเทน 95 แก๊สโซฮอล 91 แก๊สโซฮอล 95 อี 20 อี 85 น้ำมันดีเซลหมุนเร็วบี 2 และบี 5 เงินกองทุนน้ำมันเชื้อเพลิงสามารถช่วยชะลอและลดผลกระทบที่เกิดจากราคาที่ผันผวนของน้ำมันดิบและผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมที่ต้องนำเข้าได้ระดับหนึ่ง

oil merchandiser, lubricant display ชั้นโชว์น้ำมันเครื่อง

ชั้นสำหรับจัดวางสินค้าประเภทน้ำมันเครื่องและส่วนควบอื่นๆ เช่น น้ำมันเกียร์ (ดู gear oil) น้ำมันเบรก น้ำกลั่น หัวเชื้อประเภทต่างๆ มีการออกแบบให้โดดเด่นเพื่อดึงดูดความสนใจของผู้ใช้บริการ ส่วนมากจะตั้งอยู่ในบริเวณลานจำหน่ายน้ำมันเพื่อให้เห็นเด่นชัดและเพื่อความสะดวกรวดเร็วในการจำหน่าย

ชั้นโชว์น้ำมันเครื่อง

oil smuggling การลักลอบขนน้ำมันเถื่อน
การเปลี่ยนแปลงรูปแบบหรือที่มาของน้ำมันเพื่อหลีกเลี่ยงภาษีอากร เป็นต้นว่า การลักลอบนำน้ำมันเชื้อเพลิงที่ส่งออกนอกประเทศแล้วกลับมาจำหน่ายในประเทศและขอคืนภาษี การลักลอบนำน้ำมันที่เติมเรือสินค้าต่างประเทศหรือเรือที่เดินทางออกนอกประเทศแล้วกลับเข้ามาจำหน่ายในประเทศ

oil stress index ดัชนีความเค้นของน้ำมัน
คุณสมบัติที่สำคัญอย่างหนึ่งของผลิตภัณฑ์หล่อลื่น เนื่องจากผลิตภัณฑ์หล่อลื่นมักถูกนำไปใช้กับเครื่องจักรกล หรือเครื่องยนต์ภายใต้ภาวะแรงกดดันสูง การเติมสารเติมแต่ง (ดู additive) เพื่อให้ผลิตภัณฑ์หล่อลื่นมีค่าดัชนีความเค้นให้สูงขึ้นมีผลให้การทำงานของเครื่องจักรกลทำงานได้เต็มประสิทธิภาพและช่วยยืดอายุการใช้งานได้

operating earning รายได้จากการดำเนินการ
รายได้ที่เกิดจากการดำเนินการทางธุรกิจหลังหักค่าใช้จ่ายแล้ว แต่ยังไม่หักภาษี

operating expense (OPEX) ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ (โอเพกซ์)
ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ อาจเป็นค่าใช้จ่ายคงที่ เช่น ค่าเช่า ค่าเสื่อม รวมไปถึงค่าใช้จ่ายแปรผันอื่นๆ เช่น เงินเดือน เป็นต้น

original enhance manufacture (OEM) การรับจ้างผลิตสินค้าหรือชิ้นส่วนสินค้า (โออีเอ็ม)
การรับจ้างผลิตสินค้าหรือชิ้นส่วนสินค้าให้กับโรงงานที่เป็นจ้าของเครื่องหมายการค้า โดยผู้รับจ้างผลิตต้องรับผิดชอบดูแลคุณภาพสินค้าและบรรจุภัณฑ์ และผู้ว่าจ้างรับผิดชอบในการนำสินค้าหรือชิ้นส่วนสินค้านั้นไปจัดจำหน่ายหรือนำไปใช้ในกระบวนการผลิตของตน เช่น บริษัทผู้ผลิตรถยนต์ว่าจ้างให้บริษัทน้ำมันผลิตน้ำมันหล่อลื่นภายใต้เครื่องหมายการค้าของตน เป็นต้น

outsource การใช้บริการภายนอก
การที่องค์กรหนึ่งมอบหมายให้บุคคลหรือองค์กรอื่นที่มีอาชีพหรือความชำนาญเฉพาะด้านรับผิดชอบการบริหารจัดการ การดำเนินโครงการ หรือการให้บริการแทนตน โดยองค์กรที่มอบหมายเป็นผู้กำหนดนโยบายบริหาร หรือกำหนดคุณภาพของบริการให้ผู้รับมอบหมายปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด

overfill protection system ระบบป้องกันการลงน้ำมันเกิน
ระบบที่ติดตั้งไว้เพื่อวัตถุประสงค์ในการควบคุมและป้องกันการถ่ายน้ำมันลงถังเกินความจุของถัง โดยปกติตั้งค่าไว้เป็นสัดส่วนกับปริมาตรถังที่กำหนดเช่นร้อยละ 80 เครื่องจะส่งเสียงเตือนผ่านเครื่องวัดระดับน้ำมันอัตโนมัติและสามารถแสดงเป็นรายงานการลงน้ำมันเกินได้หากต้องการ ทั้งนี้เพื่อไม่ให้เกิดความเสียหายทั้งการรั่วไหลออกสู่สิ่งแวดล้อม รวมไปถึงความปลอดภัย

paraffinic base oil น้ำมันหล่อลื่นพื้นฐานพาราฟินิก
น้ำมันพื้นฐานที่ได้จากหอกลั่นสุญญากาศ เหมาะสำหรับผลิตเป็นน้ำมันหล่อลื่นมากที่สุด

passenger car motor oil (PCMO) น้ำมันหล่อลื่นสำหรับรถยนต์นั่ง (พีซีเอ็มโอ)
น้ำมันหล่อลื่นสำหรับรถยนต์นั่งที่ใช้เครื่องยนต์เบนซินหรือเครื่องยนต์ดีเซล

plain bearing รองลื่น, แบริงกาบ
โลหะทรงกระบอกกลวงโดยมีแกนหมุนอยู่ภายใน ส่วนของแกนหมุนหรือเพลาที่หมุนอยู่ในแบริงเรียกว่าเจอร์นัล (journal) ส่วนรูปทรงกระบอกกลวงเรียกว่าเจอร์นัลแบริง (journal bearing) ซึ่งมักทำด้วยโลหะหรือส่วนผสมของโลหะที่มีเนื้ออ่อนกว่าเจอร์นัล

รองลื่นหรือแบริงกาบ

positive lag ช่วงราคาล้าเชิงบวก
ภาวะความสัมพันธ์ระหว่างราคาน้ำมันที่สิงค์โปร์และราคาจำหน่ายหน้าสถานีบริการที่เป็นไปในเชิงบวก เช่น ราคาน้ำมันที่สิงคโปร์ลดลงในขณะที่ราคาที่จำหน่ายหน้าสถานีบริการยังคงที่อยู่ (ดู negative lag ประกอบ)

premium ของแจกแถมเพื่อการส่งเสริมการขาย
สิ่งของที่ผู้ค้าน้ำมันแจกหรือแถมแก่ผู้รับบริการที่สถานีบริการเมื่อซื้อสินค้าหรือใช้บริการตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ เป็นวิธีกระตุ้นยอดขายอย่างหนึ่ง มูลค่าของของแจกแถมมักมีความสัมพันธ์กับกำไรของสินค้าที่จำหน่าย เช่น สถานีบริการน้ำมันให้ของแจกแถมราคาไม่สูงนักเนื่องจากน้ำมันเป็นสินค้าที่กำไรน้อย ในขณะที่สถานีบริการแก๊สสามารถแจกแถมสินค้าที่มีมูลค่าสูงขึ้นหรือแจกจำนวนมากกว่าได้

pressure tank ถังน้ำความดันสูง
ถังที่ปั๊มน้ำจะสูบน้ำความดันสูงเข้ามาเก็บที่ความดันที่ตั้งไว้ มีปั๊มน้ำและระบบควบคุมเพื่อตัดและสั่งให้ปั๊มทำงานเมื่อความดันสูงหรือต่ำกว่าที่ตั้งไว้ น้ำมีแรงดันสูงเพียงพอที่จะส่งไปได้โดยรอบสถานีบริการ มักใช้ในสถานีบริการที่มีที่จำกัด

ถังน้ำความดันสูงขนาดต่างๆ

pressure washer hose สายน้ำความดันสูง, สายน้ำแรงดันสูง
สายส่งน้ำที่สามารถทนต่อแรงดันน้ำสูงได้ ทำด้วยยางสังเคราะห์ที่มีโครงสร้างเส้นใยสังเคราะห์เสริมความแข็งแรงของสายให้สามารถทนแรงดันสูงได้ คล้ายท่อลมหรือท่อก๊าซ สายด้านหนึ่งต่อกับปั๊มน้ำแรงดันสูง อีกด้านหนึ่งต่อกับปืนฉีดน้ำแรงดันสูง สามารถปรับสายน้ำให้มีลักษณะต่างๆ ให้เหมาะสมตามวัตถุประสงค์ของการใช้งาน

สายน้ำแรงดันสูง และปืนฉีดน้ำแรงดันสูงใช้ทำความสะอาด

preventative maintenance (PM) การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (พีเอ็ม)
กระบวนการซ่อมบำรุงในลักษณะบำรุงรักษาก่อนที่จะเกิดความเสียหาย มีการวางแผนตรวจสอบตามแผนงานหรือตารางเวลาที่ถูกกำหนดไว้โดยพิจารณาจากจำนวนชั่วโมงหรือระยะเวลาการใช้งาน รวมทั้งมีการเก็บประวัติการซ่อมบำรุง เพื่อนำมาตรวจสอบหรือวิเคราะห์ตัวเลขเปรียบเทียบได้ในภายหน้า ใช้กับการตรวจบำรุงรักษาหรือเปลี่ยนชิ้นส่วนเครื่องจักรต่างๆ ในโรงงานอุตสาหกรรม ซึ่งทำตามกำหนดระยะเวลาที่วางแผนไว้ล่วงหน้า โดยไม่ต้องรอให้เครื่องจักรหรืออุปกรณ์นั้นๆ เสียหายก่อน (ดู condition-based, corrective maintenance และ proactive maintenance ประกอบ)

price leader ผู้นำราคา
ผู้ค้าที่เป็นผู้กำหนดราคาสินค้าโดยไม่คำนึงถึงราคาขายของคู่แข่งขันเป็นปัจจัยหลัก แต่อาจคำนึงถึงผู้บริโภค ภาพลักษณ์ หรือกลยุทธ์ราคาเป็นหลัก การกำหนดราคาขายอาจเป็นการขึ้นราคา ลงราคา หรือตรึงราคา ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับนโยบายและสถานการณ์ของตลาด

price sign ป้ายราคา
ป้ายแจ้งราคาผลิตภัณฑ์น้ำมันทุกชนิดที่มีจำหน่ายในสถานีบริการซึ่งทุกสถานีบริการต้องมี (กฎหมายบังคับ) เดิมใช้ป้ายกล่องไฟนีออน (ฟลูออเรสเซนส์) ตัวเลขเป็นแผ่นพลาสติกถอดเปลี่ยนได้ ปัจจุบันเปลี่ยนไปใช้ป้ายหลอดไฟแอลอีดี (LED) เนื่องจากสามารถเห็นได้ชัดเจนมากกว่าและสามารถปรับเปลี่ยนราคาได้โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ควบคุม (ดู highway sign ประกอบ)

proactive maintenance การบำรุงรักษาเชิงรุก
การซ่อมบำรุงแบบเน้นการแก้ปัญหาตรงสาเหตุหลักที่ส่งผลให้เครื่องมือหรืออุปกรณ์เสียหาย เพื่อลดโอกาสการชำรุดเสียหายของเครื่องมือหรืออุปกรณ์ ทำให้เครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ มีอายุการใช้งานที่ยาวนานขึ้น อาจเรียกว่า design out maintenance หรือ precision maintenance (ดู condition-based, corrective maintenance และ preventive maintenance ประกอบ)

probe หัวตรวจวัดน้ำมันในถังใต้ดิน
อุปกรณ์คล้ายลูกลอย ติดตั้งภายในถังน้ำมัน เพื่อวัดระดับน้ำมันในถังใต้ดิน (ดู underground tank) แล้วส่งค่าที่วัดได้ผ่านเครื่องวัดระดับน้ำมันอัตโนมัติเพื่อแสดงระดับของน้ำมัน

pulser พัลเซอร์
อุปกรณ์วัดจำนวนรอบของมิเตอร์วัดการไหลของน้ำมัน เพื่อส่งข้อมูลที่ได้ไปคำนวณปริมาณน้ำมันที่จ่ายออกมา

pump attendant พนักงานให้บริการหน้าลาน
พนักงานที่ประจำอยู่บริเวณหน้าลานหรือแท่นปั๊ม มีหน้าที่ให้บริการเติมน้ำมันเป็นหลัก นอกจากนี้ยังทำหน้าที่ให้บริการเสริมต่างๆ เช่น เช็คกระจก ตรวจวัดลมยาง และเติมน้ำกลั่นแบตเตอรี่ เป็นต้น

พนักงานให้บริการหน้าลาน

pump calibration การปรับเทียบปั๊ม
การวัดค่าความถูกต้องของปั๊มหรือหัวจ่ายน้ำมัน (ดู dispensing pump) ในสถานีบริการซึ่งเป็นกระบวนการตรวจสอบกำหนดปริมาณน้ำมันที่จ่ายผ่านหัวจ่ายน้ำมันให้มีความเที่ยงตรงตามที่กฎหมายกำหนด กำกับดูแลโดยสำนักงานกลางมาตรฐานเครื่องชั่งตวงวัด (กรมการค้าภายใน) กระทรวงพาณิชย์ นอกจากการตั้งค่าปริมาณการจ่ายน้ำมันของแต่ละหัวจ่ายที่มีการผนึกด้วยตะกั่วประทับตราครุฑรับรองความถูกต้องที่ปั๊มหรือหัวจ่ายน้ำมันเพื่อป้องกันการแก้ไขมิให้มีการปรับแต่งเองภายหลังแล้ว ยังมีการตรวจสอบความเที่ยงตรงของการจ่ายน้ำมันที่สถานีบริการเป็นประจำ โดยใช้ถังตวงมาตรฐานปริมาตร 5 ลิตรในการทดสอบ ถ้าคลาดเคลื่อนเกิน 25 มิลลิลิตรต้องหยุดจำหน่ายน้ำมันที่หัวจ่ายนั้นๆ จนกว่าได้รับการปรับแก้และรับรองใหม่จึงจะสามารถใช้หัวจ่ายนั้นจำหน่ายน้ำมันได้อีกครั้ง

pump price, retail price ราคาขายปลีก ณ สถานีบริการ
ราคาขายปลีกที่สถานีบริการน้ำมันกำหนดขึ้น ประกอบด้วยราคาขายส่งหน้าโรงกลั่น บวกกับค่าการตลาด ภาษีสรรพสามิต ภาษีเทศบาล ภาษีมูลค่าเพิ่ม เงินเรียกเก็บเข้ากองทุนน้ำมันเชื้อเพลิง (ดู Oil Fund) และกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน

ราคาขายปลีก ณ สถานีบริการ	= ราคาขายส่งหน้าโรงกลั่น + ค่าการตลาด + ภาษี + เงินเรียกเก็บเข้ากองทุนฯ

pump unit ปั๊มจ่าย
อุปกรณ์ดูดน้ำมันที่ติดตั้งภายในตู้จ่ายน้ำมัน ใช้ดูดน้ำมันจากถังใต้ดิน (ดู underground tank) ลำเลียงผ่านท่อน้ำมันที่ฝังดินมาใต้พื้นลาน ปั๊มมีระบบการแยกอากาศออกจากน้ำมัน เพื่อไม่ให้มีอากาศปนออกมากับน้ำมันในขณะเติมน้ำมัน

quota ส่วนที่กำหนด, โควตา
ตัวเลขประมาณการการผลิตน้ำมันดิบของชาติสมาชิกในกลุ่มโอเปก (OPEC) ที่กำหนดปริมาณการผลิตให้ชาติสมาชิกต้องปฏิบัติตาม เช่น ในปี พ.ศ. 2552 กำหนดให้โควตาการผลิตของกลุ่มโอเปก 11 ชาติ ไม่รวมประเทศอิรัคอยู่ที่ 24.85 ล้านบาร์เรลต่อวัน

retail lubricant shop, lube shop ธุรกิจค้าปลีกน้ำมันหล่อลื่น (น้ำมันเครื่อง)
ผู้ประกอบการค้าปลีกที่จำหน่ายผลิตภัณฑ์หล่อลื่นชนิดต่างๆ จากบริษัทเจ้าของเครื่องหมายการค้าต่างๆ หลายบริษัทมาจัดจำหน่ายให้กับลูกค้าทั่วไป (ซึ่งลูกค้าจะซื้อผลิตภัณฑ์ไปใช้เอง หรืออาจนำไปยังธุรกิจคาร์แคร์หรือศูนย์บริการรถยนต์เพื่อเปลี่ยนถ่าย) โดยบริษัทผู้ผลิตส่งเสริมการขายสินค้าให้ เช่น โฆษณาทางสื่อต่างๆ ธุรกิจนี้บางบริษัทเรียกว่า “High Street Shop”

roller bearing แบริงลูกปืน
แบริงชนิดหนึ่งซึ่งลดแรงเสียดทานที่เกิดจากการเลื่อนสัมผัสของแบริงกาบ (ดู plain bearing) ด้วยการติดตั้งวงแหวนที่ประกอบด้วยลูกปืนที่ทำด้วยโลหะแข็ง อาจมีลักษณะกลมแบบลูกบอล หรือเป็นลูกกลิ้งเคลื่อนที่อยู่ระหว่างวงแหวนชั้นในและวงแหวนชั้นนอก โดยมากใช้จาระบีเป็นตัวหล่อลื่น จาระบียังทำหน้าที่เป็นซีลป้องกันไม่ให้ความชื้นหรือสิ่งสกปรกเข้าไปทำความเสียหายแก่ลูกปืนอีกด้วย

แบริงลูกปืน

sand trap บ่อดักทราย
บ่อหรือพื้นที่ตามแนวรางระบายน้ำตามจุดต่างๆ รอบสถานีบริการ เพื่อกักเศษดินหรือทรายไว้เป็นบริเวณเฉพาะ ทำให้ตักขึ้นมาได้ง่าย โดยทำเป็นบ่อสี่เหลี่ยมลึกกว่าระดับรางระบายน้ำ กักเศษดินทรายที่ไหลมารวมกัน มักพบได้ตามแนวรางระบายน้ำโดยรอบสถานีบริการ โดยเฉพาะส่วนที่อยู่ในเขตให้บริการล้างรถ

semi-trailer รถพ่วงแบบตอนเดียว
รถพ่วงบรรทุกขนส่งลำเลียงผลิตภัณฑ์น้ำมัน ถังเหล็กทรงกระบอกรูปไข่ ภายในถังแบ่งเป็นช่องๆ ตามแนวขวาง คล้ายกับถังที่ใช้ในรถบรรทุกน้ำมัน (ดู tank truck) สามารถบรรทุกน้ำมันเชื้อเพลิงได้เที่ยวละ 30,000-32,000 ลิตร

รถพ่วงแบบตอนเดียวขนส่งก๊าซเชื้อเพลิง

service station สถานีบริการน้ำมันสำหรับรถทั่วไป
สถานีบริการน้ำมันทั่วไป อาจมีพื้นที่ให้บริการเสริมอื่นๆ เช่น จี-สโตร์ (ดู G-store) บริการล้างรถ เปลี่ยนถ่ายน้ำมันเครื่อง รวมอยู่ด้วย

สถานีบริการน้ำมันสำหรับรถทั่วไป

single-grade oil, mono-grade oil น้ำมันหล่อลื่นเกรดเดี่ยว
น้ำมันเครื่องที่มีค่าความหนืดเหมาะสมเฉพาะที่อุณหภูมิหนึ่งๆ เท่านั้น ผลิตขึ้นมาเพื่อใช้ในภูมิประเทศที่มีการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิน้อย เช่น ประเทศเขตร้อนหรือเย็นโดยเฉพาะ เช่น น้ำมันหล่อลื่นเบอร์ SAE 50 หรือ SAE 40 เป็นน้ำมันเครื่องความหนืดสูง เหมาะกับเครื่องยนต์รอบต่ำและเครื่องยนต์รุ่นเก่าๆ ในประเทศเขตร้อน (ดู multi-grade oil ประกอบ)

single wall tank ถังใต้ดินผนังชั้นเดียว
ถังบรรจุน้ำมันใต้ดิน (ดู underground tank) ทำด้วยเหล็กหรืออะลูมิเนียม ถังทำด้วยเหล็กมีความแข็งแรง ทนทาน แต่ในระยะยาวอาจเกิดสนิมจนเป็นเหตุให้ถังรั่วได้ ถังทำด้วยอะลูมิเนียมมีน้ำหนักเบากว่า ความแข็งแรงอาจด้อยกว่าถังเหล็ก แต่ไม่เกิดสนิม จึงไม่เกิดปัญหาถังผุกร่อน (ดู double wall tank ประกอบ)

solenoid valve วาล์วโซเลนอยด์
อุปกรณ์ควบคุมการเปิด-ปิด ท่อทางเดินของน้ำมันภายในตู้จ่ายน้ำมัน (ดู dispensing pump) ควบคุมด้วยระบบแม่เหล็กไฟฟ้า

spreader ป้ายแสดงชื่อผลิตภัณฑ์
ป้ายไฟที่อยู่เหนือตู้จ่ายน้ำมัน (ดู dispensing pump) แต่ละตู้แสดงถึงชนิดของน้ำมันที่ตู้จ่าย มีระบบไฟส่องสว่างเพื่อให้สามารถเห็นได้ง่ายในเวลากลางคืน และช่วยลดอุบัติเหตุภายในสถานีบริการได้

ป้ายแสดงชื่อผลิตภัณฑ์ที่ตั้งอยู่เหนือตู้จ่ายน้ำมัน

squeegee ไม้เช็ดกระจก
อุปกรณ์ทำความสะอาดกระจกรถยนต์ของลูกค้าในสถานีบริการ ตัวด้ามจับเป็นไม้หรือพลาสติก ส่วนหัวสำหรับทำความสะอาดมี 2 ด้าน ด้านหนึ่งเป็นฟองน้ำสำหรับเช็ดถู อีกด้านหนึ่งเป็นยางสำหรับรีดน้ำ

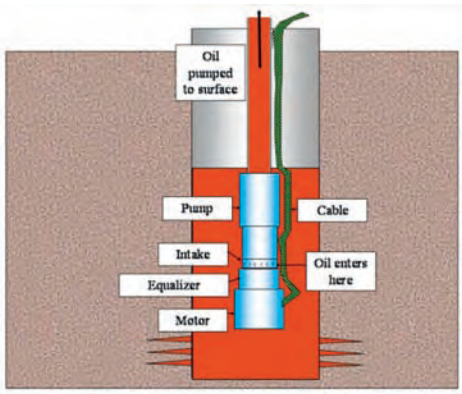
ไม้เช็ดกระจก

squeegee bucket ถังใส่ไม้เช็ดกระจก
ภาชนะบรรจุน้ำผสมน้ำยาเช็ดกระจก และเป็นที่เก็บไม้เช็ดกระจก ตั้งอยู่บริเวณตู้จ่ายน้ำมัน (ดู dispensing pump) เพื่อให้พนักงานบริการทำความสะอาดกระจกรถยนต์ได้สะดวกและรวดเร็ว

ถังใส่ไม้เช็ดกระจก

strategic petroleum reserve น้ำมันสำรองทางยุทธศาสตร์
น้ำมันที่รัฐเก็บสำรองไว้เพื่อใช้ในกรณีฉุกเฉิน เช่น ภาวะสงคราม หรือเมื่อการจัดหาน้ำมันต้องหยุดชะงักเนื่องจากภัยธรรมชาติหรืออุบัติภัยต่างๆ เช่น พายุเฮอร์ริเคน แผ่นดินไหว ไฟไหม้ อุบัติเหตุ สงคราม หรือการก่อการร้าย ที่ทำให้ไม่สามารถขนส่งน้ำมันได้ น้ำมันสำรองทางยุทธศาสตร์นี้ อาจจัดเก็บในรูปน้ำมันดิบหรือน้ำมันสำเร็จรูปโดยต้องไม่นำออกมาใช้ยกเว้นในกรณีฉุกเฉินจริงๆ ถ้าจำเป็นอาจให้ผู้ประกอบการขอยืมไปใช้ก่อนแล้วนำมาคืนในภายหลัง พร้อมทั้งคิดดอกเบี้ยเป็นปริมาณน้ำมันส่งคืนที่มากกว่าเดิม การจัดเก็บน้ำมันสำรองทางยุทธศาสตร์นี้ รัฐอาจซื้อจากตลาดทั่วไป หรืออาจระบุในกฎหมายให้ผู้ผลิตน้ำมันดิบที่ได้สัมปทานการขุดเจาะจากรัฐส่งให้เป็นน้ำมันดิบแทนการจ่ายค่าสัมปทานในรูปตัวเงิน (loyalty in kind) ก็ได้

submersible pump ปั๊มน้ำมันแบบแช่
อุปกรณ์ดูดน้ำมันจากถังเก็บน้ำมันใต้ดิน (ดู underground tank) มายังตู้จ่ายน้ำมัน (ดู dispensing pump) มักติดตั้งบริเวณฝาเปิดช่องสำหรับซ่อมบำรุง (ดู manhole) ทำให้การจ่ายน้ำมันมีประสิทธิภาพสูงขึ้น จ่ายน้ำมันได้เร็วขึ้น มอเตอร์ที่ดูดน้ำมันแช่อยู่ในน้ำมัน มีการห่อหุ้มมอเตอร์อย่างดีทำให้ปลอดภัยจากกระแสไฟฟ้าหรือไอน้ำมัน



ปั๊มน้ำมันแบบแช่

sweet crude, sweet crude oil น้ำมันดิบสะอาด
น้ำมันดิบที่มีส่วนผสมของสารกำมะถันอินทรีย์อยู่น้อยมาก ไม่มีฤทธิ์เป็นกรด (ดู sweet crude, หมวดการกลั่น ประกอบ)

swivel handle fuel filter อุปกรณ์ถอดไส้กรองน้ำมัน
เครื่องมือที่ใช้ถอดไส้กรองน้ำมันออกหรือขันให้แน่น ทำด้วยโลหะที่ยืดหยุ่นโค้งงอได้ รัดหรือคลายตามแรงบิด

อุปกรณ์ที่ใช้ถอดไส้กรองน้ำมันออกจากรถหรือขันไส้กรองให้แน่น

synthetic base oil น้ำมันพื้นฐานสังเคราะห์
น้ำมันพื้นฐานที่สังเคราะห์ขึ้นโดยกระบวนการทางเคมีเพื่อให้ได้คุณสมบัติที่ต้องการ ไม่ได้มาจากการกลั่น ไม่ใช่สารประกอบไฮโดรคาร์บอนที่มาจากปิโตรเลียม (ดู mineral base oil ประกอบ)

tank calibration การปรับเทียบความจุหรือปริมาตรของถังน้ำมัน
กระบวนการหาปริมาณความจุของของเหลวภายในถังเก็บที่ระดับของเหลวต่างๆ โดยดูดน้ำมันออกจากถังที่ต้องการตรวจสอบแล้วใส่ของเหลวตามปริมาณที่กำหนดหลายๆ ค่าแล้วสังเกตระดับความสูงของของเหลวที่ใส่ลงไป เพื่อนำไปกำหนดปริมาตรจริงของของเหลวในถังนั้น นำค่าที่ได้ไปจัดทำไม้วัดน้ำมัน หรือไปป้อนลงในเครื่องวัดน้ำมันอัตโนมัติเพื่อให้การวัดระดับน้ำมันมีความถูกต้องและคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด

tank car ถังขนส่งทางรถไฟ
ถังบรรจุน้ำมันที่ต่อพ่วงกันในขบวนรถไฟ ถังเหล็กทรงกระบอกรูปไข่หรือกลม แบ่งเป็นช่องๆ ตามแนวขวางป้องกันแรงกระแทกของน้ำมันในถังระหว่างการขนส่งลำเลียง และมีระบบป้องกันการกระแทกอย่างดี การขนส่งลำเลียงผลิตภัณฑ์น้ำมันทางรถไฟเป็นอีกวิธีหนึ่งที่สามารถขนส่งได้ครั้งละมากๆ ในระยะทางไกลๆ

ถังขนส่งทางรถไฟใช้ในการขนส่งลำเลียงน้ำมันทางรถไฟ

tank cleaning การทำความสะอาดถังน้ำมัน

การทำความสะอาดภายในถังบรรจุน้ำมันโดยดูดออกจนภายในถังสะอาด จะทำในกรณีฝังถังใต้ดินใหม่ (ดู underground tank) หรือเปลี่ยนชนิดของน้ำมันที่บรรจุโดยเฉพาะการเปลี่ยนน้ำมันที่เก็บเป็นชนิดที่เกรดสูงกว่า เช่น เปลี่ยนจากบรรจุน้ำมันดีเซล (diesel fuel) ไปบรรจุน้ำมันเบนซิน (ดู gasoline) จะต้องล้างถังเพื่อไม่ให้เกิดการปนเปื้อน ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อเครื่องยนต์ อีกกรณีหนึ่งคือการถ่ายน้ำมันลงถังผิดประเภท เช่น ถังบรรจุน้ำมันเบนซินแต่ถ่ายน้ำมันดีเซล (ดู diesel fuel) ลงแทน ต้องดูดน้ำมันขึ้นมาทั้งหมด ทำความสะอาดถังแล้วจึงบรรจุน้ำมันที่ถูกต้องลงไป

tank truck รถบรรทุกน้ำมัน

รถบรรทุกขนส่งลำเลียงผลิตภัณฑ์น้ำมัน ถังเหล็กทรงกระบอกรูปไข่ภายในถังแบ่งเป็นช่องๆ ตามแนวขวาง คล้ายกับถังขนส่งทางรถไฟ การแบ่งช่องตามขวางนอกจากจะเพิ่มความแข็งแรงและลดแรงกระแทกของน้ำมันในถังแล้ว ยังช่วยให้แบ่งบรรจุผลิตภัณฑ์น้ำมันได้หลายชนิดในคราวเดียวกัน สามารถบรรทุกน้ำมันเชื้อเพลิงได้เที่ยวละ 12,000-16,000 ลิตร

รถบรรทุกน้ำมัน

T-bar ทีบาร์

อุปกรณ์รูปร่างคล้ายไม้ที ใช้ตรวจสอบระดับของแป้นบอกระดับน้ำมันภายในถังน้ำมันว่าอยู่ในระดับหรือความสูงที่ถูกต้องหรือไม่ในการรับน้ำมัน ผู้ประกอบการสถานีบริการจะใช้ทีบาร์ตรวจสอบให้แน่ใจว่าน้ำมันภายในรถบรรทุกน้ำมันท่วมแป้นบอกระดับพอดีเมื่อแป้นอยู่ที่ระดับปกติ ซึ่งแสดงว่าน้ำมันมีปริมาณครบถ้วนถูกต้องตรงตามที่ทางคลังน้ำมันจัดส่งมา

thermal oxidation stability เสถียรภาพต่อการออกซิไดส์ด้วยความร้อน

คุณสมบัติของผลิตภัณฑ์หล่อลื่นในการต้านทานการออกซิไดส์ด้วยความร้อน ปฏิกิริยาการออกซิไดส์ด้วยความร้อนเกิดขึ้นได้แม้ขณะไม่ได้ใช้งานเพราะสัมผัสกับอากาศ ทำให้สมบัติของผลิตภัณฑ์ค่อยๆ เปลี่ยนแปลงไปทีละน้อย จึงมีการเติมสารเติมแต่งเพื่อรักษาคุณภาพของน้ำมันหล่อลื่นและเพิ่มอายุการใช้งานให้ยาวนานขึ้น

thrust bearing รองลื่นกันรุน, ทรัสต์แบริง

เจอร์นัล (journal) ที่ได้รับแรงกดและหมุนอยู่ภายในเจอร์นัลแบริงกับไกด์แบริง (guide bearing) ซึ่งตัวเจอร์นัลเคลื่อนที่กลับไปกลับมาตามแนวยาวของเจอร์นัลแบริง

รองลื่นกันรุน, ทรัสต์แบริง

tire inflator unit แท่นเติมลมยาง

อุปกรณ์เติมลมยางในสถานีบริการ ติดตั้งอยู่กับที่ สามารถตั้งค่าความดันลมยางที่ต้องการ เมื่อเติมลมจนได้ความดันที่ตั้งไว้เครื่องจะส่งสัญญาณให้ผู้เติมทราบ

แท่นเติมลมยาง

tire rack ชั้นโชว์ยางรถ

ชั้นสำหรับจัดวางยางรถยนต์ชนิดและขนาดต่างๆ เพื่อให้ดูเป็นระเบียบเรียบร้อยและประหยัดพื้นที่ มักตั้งไว้ในบริเวณให้บริการเปลี่ยนถ่ายน้ำมันเครื่อง ให้บริการเปลี่ยนยาง หรือบริเวณร้านปะยางในสถานีบริการน้ำมัน

ชั้นโชว์ยางรถ

total acid number (TAN) ค่าความเป็นกรด (ทีเอเอ็น)

สมบัติของน้ำมันหล่อลื่นที่แสดงถึงสภาพความเป็นกรด แสดงถึงปริมาณของกรดทั้งหมดที่มีอยู่ในน้ำมันหล่อลื่น เป็นหน่วยมิลลิกรัมเบส KOH/กรัมน้ำมัน วิเคราะห์โดยวิธี ASTM D-664 และ ASTM D-974 นอกจากนี้ต้องไม่มีกรดแก่อยู่ในน้ำมันเพราะจะกัดกร่อนโลหะทำให้เกิดความเสียหาย โดยแสดงเป็นค่าความเป็นกรดแก่ (strong acid number, SAN) วิเคราะห์ปริมาณกรดแก่ในน้ำมันโดยวิธี ASTM D-664 หรือ ASTM D-974 เช่นเดียวกัน (ดู total base number ประกอบ)

ASTM Test	Indication Reagen	Reagent	INotes	Sample size AN (0.05-1.0)
D664	Potentiometric	Potassium Hydroxide	Slow, Labor intensive	20.0 g
D974	Colorimetric	Potassium Hydroxide	Dark oil obscure color change, labor intensive	20.0 g
D1534	Colorimetric	Potassium Hydroxide	Only viscosities less than 24 cSt, AN range 0.05 to 0.5 mg KOH/g	17.6 g
D3339	Colorimetric	Potassium Hydroxide	Utlizes smaller oil samples	2.0 g

วิธีการทดสอบค่าความเป็นกรดด้วยวิธี ASTM ทั่วไป

Acid Number	Repeatability (95% Confidence)
0.00 to 0.0	0.03
Over 0.1 to 0.5	0.05
Over 0.5 to 1.0	0.08
Over 1.0 to 2.0	0.12

ค่าแตกต่างที่เกิดขึ้นเมื่อทำการทดลองซ้ำสองครั้ง (Repeatability) ด้วยวิธี ASTM D-974

total base number (TBN) ค่าความเป็นเบส (ทีบีเอ็น)

คุณสมบัติของน้ำมันหล่อลื่นที่แสดงถึงสภาพความเป็นเบสของน้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์ที่ใช้น้ำมันดีเซล (น้ำมันขี้โล้) หรือน้ำมันเตาเป็นเชื้อเพลิง วิเคราะห์โดยวิธี ASTM D-664 ซึ่งวัดค่าความเป็นเบสจากการเติมสารซักฟอกช่วยชะล้างเขม่า (ashed detergent) และเบสอ่อนจากสารประกอบไนโตรเจน หรือวิธี ASTM D-2896 ซึ่งวัดค่าความเป็นเบสจากการเติมสารซักฟอกช่วยชะล้างเขม่าเพียงอย่างเดียว ค่าที่วัดได้โดยวิธีหลังจึงสูงกว่าวิธีแรก สารซักฟอกทำหน้าที่ป้องกันเครื่องยนต์จากการกัดกร่อนโดยไอของกรดกำมะถันซึ่งได้จากการเผาไหม้กำมะถันในน้ำมันดีเซลสำหรับเรือเดินสมุทรที่มีปริมาณกำมะถันสูง ส่วนสารเติมแต่งประเภทสารกระจายสิ่งสกปรก (ashless dispersant) เป็นตัวกระจายตะกอนเขม่าป้องกันมิให้เกิดตะกอนข้นและยาง (ดู total acid number ประกอบ)

truck station สถานีบริการน้ำมันสำหรับรถบรรทุก

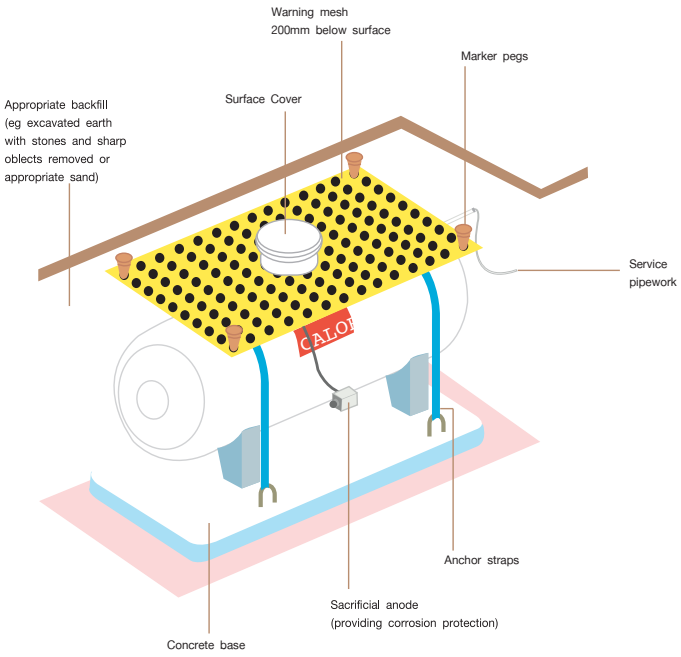
สถานีบริการน้ำมันขนาดใหญ่ มีพื้นที่ให้บริการกว้างขวาง มีระยะห่างระหว่างแท่นปั๊ม ความสูงของหลังคาคลุมปั๊มที่เหมาะสมสำหรับรองรับรถบรรทุก รถพ่วง

unbranded service station สถานีบริการน้ำมันอิสระรายย่อย

สถานีบริการที่ไม่มีเครื่องหมายการค้าหรือแสดงป้าย ส่วนใหญ่ซื้อน้ำมันจากผู้ค้าส่ง (ดู wholesale business) หรือซื้อจากสถานีบริการที่มีเครื่องหมายการค้ามาจำหน่ายต่อ (ดู branded service station ประกอบ)

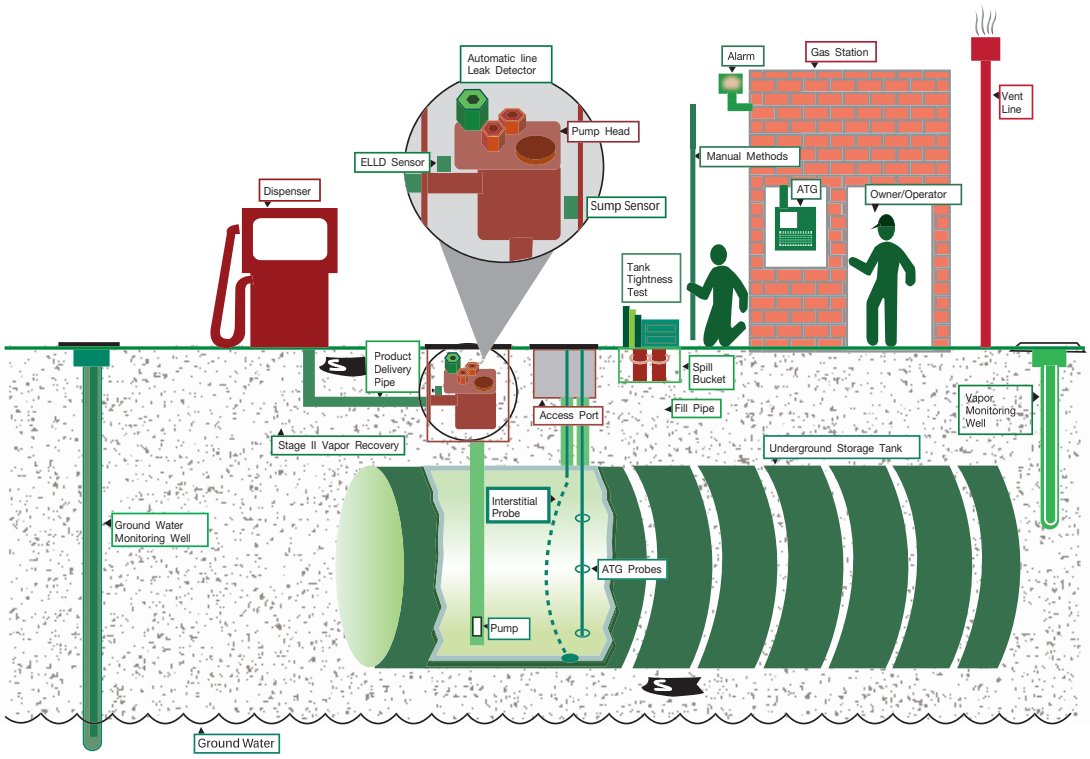
สถานีบริการน้ำมันอิสระรายย่อย

underground LPG tank ถังเก็บก๊าซปิโตรเลียมเหลวใต้ดิน
ถังใต้ดินสำหรับกักเก็บก๊าซปิโตรเลียมเหลว (ดู liquefied petroleum gas) อยู่ในระดับต่ำกว่าพื้นดินมีวัสดุกลบปิด มีช่องสำหรับเติมก๊าซอยู่ด้านบน รอบถังใต้ดินเป็นกำแพงคอนกรีต มีลักษณะตามที่กฎหมายกำหนดซึ่งเน้นความปลอดภัย



โครงสร้างถังเก็บก๊าซปิโตรเลียมเหลวใต้ดิน

underground tank ถังเก็บน้ำมันใต้ดิน
ถังบรรจุน้ำมันติดตั้งอยู่ใต้พื้นดิน กักเก็บบรรจุน้ำมันชนิดต่างๆ ปริมาตรต่างๆ ตามขนาดหรือความจุของถังนั้นๆ โดยมักมีตั้งแต่ขนาดความจุ 3,000 ลิตร จนถึง 30,000 ลิตร ขึ้นอยู่กับปริมาณการขายของแต่ละสถานีบริการ วัสดุที่ใช้ทำถังน้ำมันใต้ดินมีทั้งที่เป็นโลหะคือเหล็ก หรือเป็นอะลูมิเนียม และวัสดุสังเคราะห์ เช่น ไฟเบอร์ คาร์บอนไฟเบอร์ หรือเทอร์โมพลาสติก เป็นต้น (ดู aboveground storage tank, skid tank ประกอบ)



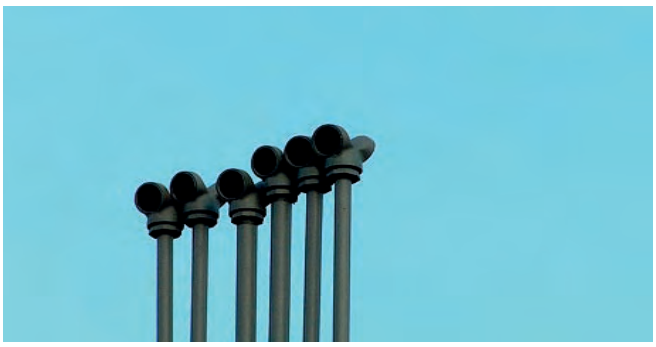
ถังเก็บน้ำมันใต้ดินและระบบต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

US Military Classification (USC) มาตรฐานน้ำมันเครื่องแห่งกองทัพสหรัฐฯ (ยูเอสซี)
การจำแนกประเภทของน้ำมันเครื่องตามความหนืดเพื่อใช้ในภารกิจทางทหารของประเทศสหรัฐอเมริกา ใช้ตัวย่อ MIL ตามด้วยตัวเลข ต่อมาได้รับการอ้างอิงไปทั่วโลกเช่นเดียวกับข้อกำหนดเอพีไอ มาตรฐาน MIL-L-2104 เป็นมาตรฐานของน้ำมันหล่อลื่นที่กำหนดขึ้นสำหรับเครื่องยนต์ดีเซลและเบนซิน

used oil, waste oil น้ำมันใช้แล้ว, น้ำมันเสีย
น้ำมันที่ผ่านการใช้งานตามวัตถุประสงค์มาแล้ว เช่น น้ำมันพืชที่ผ่านการทอดมาแล้ว แต่ในสถานีบริการหมายถึงน้ำมันเครื่องที่ผ่านการใช้งานมาตามกำหนดระยะทาง หรือระยะเวลา รวมไปถึงผลิตภัณฑ์หล่อลื่นชนิดอื่นๆ มีสีดำ บางทีเรียกว่าน้ำมันดำ มีการเปลี่ยนถ่ายจากยานพาหนะที่บริเวณหลุมเปลี่ยนถ่ายน้ำมันเครื่องและถ่ายน้ำมันดำเหล่านี้ลงสู่ถังใต้ดิน และนำไปกำจัดตามวิธีการที่เหมาะสมเมื่อมีปริมาณมากพอ

vane pump & piston pump ปั๊มใบพัดและลูกสูบ
อุปกรณ์ในระบบไฮดรอลิกชนิดไฮบริด (hybrid) มีทั้งใบพัดและลูกสูบ ทำให้การควบคุมแรงดันภายในระบบไฮดรอลิกมีประสิทธิภาพสูงขึ้น

vapor & vent piping, emergency vent ท่ออากาศ, ท่อหายใจ
อุปกรณ์ระบายอากาศ ติดตั้งใกล้กับบริเวณรับน้ำมัน เพื่อให้ถ่ายเทน้ำมันได้สะดวกรวดเร็วและปลอดภัย ขณะที่ถ่ายน้ำมันจากรถบรรทุกลงสู่ถัง อากาศที่อยู่เหนือน้ำมันจะถูกแทนที่ด้วยน้ำมันใหม่ที่ลงไปในถัง จึงต้องระบายอากาศออกผ่านทางท่อหายใจ มักมีจำนวนท่อหายใจเท่ากับจำนวนถังใต้ดินที่ฝังไว้



ท่อหายใจที่ติดตั้งบริเวณรับน้ำมันภายในสถานีบริการน้ำมัน

vapor proof, explosion proof กันไอระเหย, กันระเบิด
คุณสมบัติในการกันไอระเหยของวัตถุไวไฟ หรือกันการระเบิดของเครื่องมือหรืออุปกรณ์ไฟฟ้าชนิดต่างๆ เช่น มอเตอร์ ไฟฉาย ข้อต่ออุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ หรืออื่นๆ

vapor recovery ระบบดูดไอน้ำมันกลับ
ระบบควบคุมไอระเหยของน้ำมันไม่ให้กระจายออกสู่สิ่งแวดล้อม จำเป็นต้องใช้อุปกรณ์พิเศษที่คำนึงถึงความปลอดภัยและรักษาสิ่งแวดล้อม ใช้ในการรับ-จ่ายน้ำมันทั้งระบบ ตั้งแต่กระบวนการรับน้ำมันจากคลัง นำน้ำมันมาถ่ายเทที่สถานีบริการจนกระทั่งการจำหน่ายน้ำมันผ่านหัวจ่ายน้ำมัน (ดู vapor recovery unit, หมวดลอจิสติกส์ ประกอบ)

vapor recovery nozzle มือจ่ายน้ำมันชนิดดูดไอกลับ
มือจ่าย (ดู nozzle) ที่ถูกออกแบบเพื่อการรักษาสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัย โดยเก็บไอน้ำมันที่ระเหยออกมาในขณะจ่ายน้ำมันกลับเข้าถังน้ำมัน เพื่อให้ไอน้ำมันกระจายตัวออกสู่สิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด ระบบดูดกลับเป็นมาตรการควบคุมไอน้ำมันเชื้อเพลิงทั้งในสถานีบริการน้ำมัน คลังน้ำมัน และรถขนส่งน้ำมัน ในอนาคตหากมีการประกาศใช้กฎหมายควบคุมการปล่อยไอระเหยน้ำมันครบทุกขั้นตอนแล้ว ผู้ค้าน้ำมันจะต้องทำการปรับปรุงระบบและเปลี่ยนแปลงอุปกรณ์ต่างๆ เสียใหม่เพื่อรองรับระบบดูดไอกลับซึ่งมีต้นทุนสูง (ดู vapor recovery)

มือจ่ายน้ำมันชนิดดูดไอน้ำมันกลับ

vaporizer หม้อต้มก๊าซ
อุปกรณ์ให้ความร้อนเพื่อเพิ่มอุณหภูมิและปรับความดันจนก๊าซเปลี่ยนสถานะจากของเหลวกลายเป็นไอ ป้อนเข้าสู่คาร์บูเรเตอร์ ความร้อนที่นำมาใช้ได้จากระบบน้ำหล่อเย็นของเครื่องยนต์ไหลเวียนจากเครื่องยนต์เข้ามาสู่หม้อต้ม แล้วไหลกลับไปสู่หม้อน้ำ

very large crude carrier (VLCC) เรือบรรทุกน้ำมันขนาดใหญ่มาก (วีแอลซีซี)
เรือบรรทุกน้ำมันขนาดใหญ่บรรจุน้ำมันดิบได้ถึง 2 ล้านบาร์เรล เรียกว่า super tanker ปัจจุบันใช้เก็บน้ำมันดิบและน้ำมันสำเร็จรูปในทะเลหรือตามท่าเรือต่างๆ เป็นคลังเก็บน้ำมันลอยน้ำ (floating storage) ทั้งนี้เพราะวิกฤตเศรษฐกิจในปี พ.ศ. 2547-2551 ทำให้การขนส่งน้ำมันทางทะเลน้อยลง จึงมีผู้ค้าน้ำมันเช่าเรือบรรทุกน้ำมันขนาดใหญ่มากมาเก็บน้ำมันแทน

เรือบรรทุกน้ำมันขนาดใหญ่มาก

waste oil suction unit เครื่องดูดน้ำมันเครื่อง
อุปกรณ์ที่ใช้ดูดน้ำมันเครื่องจากเครื่องยนต์โดยตรง มักต่อกับช่องที่ใส่ไม้วัดน้ำมันเครื่องในตัวเครื่องยนต์ ใช้ในงานเปลี่ยนถ่ายน้ำมันเครื่องแทนการถ่ายน้ำมันเครื่องในแบบปกติซึ่งต้องขันน็อตก้นถังน้ำมันเครื่องออกก่อน ซึ่งยุ่งยากและอาจเกิดปัญหาการขันน็อตไม่แน่นหรือแน่นเกินไปจนเกลียวน็อตเสีย ทำงานได้รวดเร็ว สะอาด น้ำมันเครื่องไม่หยดเลอะเทอะ

waste oil tank ถังน้ำมันเสีย
ถังใต้ดินที่ฝังไว้ใกล้กับหลุมเปลี่ยนถ่ายน้ำมันเครื่อง (ดู lube pit) เพื่อรองรับน้ำมันเครื่องที่ผ่านการใช้งานมาแล้ว หรือที่เรียกว่าน้ำมันดำ (black oil) มีถาดรับน้ำมันดำที่มีล้อเลื่อนบริเวณหลุมเปลี่ยนถ่าย เมื่อมีปริมาณน้ำมันดำมากพอ จึงจะถ่ายลงจุดรับน้ำมันดำและไหลลงสู่ถังน้ำมันเสีย ส่วนใหญ่มีปริมาตรในการจัดเก็บน้อยกว่าน้ำมันเบนซิน (ดู gasoline) หรือน้ำมันดีเซล (ดู diesel fuel) ไม่เกิน 10,000 ลิตร

water finding paste ครีมวัดน้ำ
สารเคมีที่ใช้วัดหรือตรวจหาระดับน้ำในถังใต้ดิน เป็นครีมสีน้ำตาล ใช้ทาที่ปลายไม้วัดถัง เมื่อน้ำยาสัมผัสกับน้ำจะเปลี่ยนเป็นสีแดง อ่านค่าจากขีดระดับสีแดงบนไม้วัดถัง โดยใช้ตารางปรับเทียบเช่นเดียวกันกับการวัดน้ำมัน จะทราบได้ว่ามีระดับน้ำปนอยู่ในถังเป็นปริมาณเท่าใด ถ้าไม่มีน้ำปนอยู่เลย ครีมจะยังคงเป็นสีน้ำตาลดังเดิม

water separator หม้อดักน้ำ
อุปกรณ์แยกน้ำออกจากระบบลมในสถานีบริการ เนื่องจากปั๊มลมต้องทำงานอย่างต่อเนื่อง อุณหภูมิในถังลมสูงจึงกว่าอุณหภูมิภายนอก เป็นเหตุให้ความชื้นในระบบลมควบแน่นเป็นหยดน้ำ ฉะนั้น อุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ระบบลมจึงจำเป็นต้องติดตั้งหม้อดักน้ำไว้ด้วย

หม้อดักน้ำ

water tank ถังน้ำ
ถังที่บรรจุน้ำประปาหรือน้ำบาดาลเพื่อใช้ในสถานีบริการ อาจอยู่ในที่สูงหรืออยู่ใต้ดิน ปริมาตรขึ้นอยู่กับขนาดและปริมาณการใช้ของแต่ละสถานีบริการ

หม้อดักน้ำ

wear protection & corrosion inhibitor สารยับยั้งการสึกหรอและการกัดกร่อน
สารที่เติมเพื่อเสริมการทำหน้าที่ของผลิตภัณฑ์หล่อลื่นในการป้องกันการสึกหรอของชิ้นส่วนต่างๆ และป้องกันการกัดกร่อนเพื่อเป็นการถนอมเครื่องจักร เครื่องยนต์กลไกให้มีอายุการใช้งานที่ยาวนาน

West Texas Intermediate (WTI) น้ำมันดิบเวสต์เท็กซัส (ดับเบิลยูทีไอ)
น้ำมันดิบ (ดู crude oil) ที่มีความหนาแน่นและปริมาณกำมะถันต่ำ ราคาของน้ำมันดิบเวสต์เท็กซัสใช้เป็นเกณฑ์มาตรฐานเปรียบเทียบ (ดู benchmark) ในการพิจารณาราคาน้ำมันดิบและราคาของผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการกลั่นน้ำมันในประเทศสหรัฐอเมริกาและประเทศอื่นๆ

wet stock เว็ตสต็อก
ปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิงที่มีจำหน่ายที่สถานีบริการ (ดู dry stock ประกอบ)

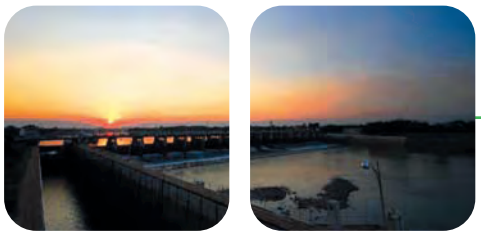
wholesale business ธุรกิจค้าส่งน้ำมันสำเร็จรูป
ผู้ประกอบการ ห้างร้าน หรือศูนย์สินค้าที่ทำการตลาดโดยการนำผลิตภัณฑ์น้ำมันสำเร็จรูปชนิดต่างๆ จากบริษัทเจ้าของเครื่องหมายการค้าต่างๆ หลายบริษัทมาจัดจำหน่ายให้แก่ผู้ค้าปลีกธุรกิจคาร์แคร์ ตลอดจนผู้บริโภครายใหญ่ในปริมาณมาก บางครั้งเรียก ผู้ประกอบการลักษณะนี้ว่า จ๊อบเบอร์ (jobber)

wholesale margin กำไรจากการขายส่ง
ผลกำไรที่เกิดจากการที่บริษัทผู้ค้าน้ำมันขายส่งให้คนกลางหรือลูกค้าขายส่งเพื่อนำไปจำหน่ายแก่ผู้ใช้อื่นๆ หรือผู้ใช้รายใหญ่อีกทอดหนึ่ง โดยทั่วไปมักต่ำกว่ากำไรจากการจำหน่ายปลีก

yard light ไฟสนาม
อุปกรณ์ส่องสว่างที่ให้ความสว่างสูง ให้ความสว่างโดยรอบสถานีบริการน้ำมันในยามกลางคืน เพื่อให้เกิดความสะดวกและปลอดภัย เป็นเสาโลหะสูงด้านบนติดโคมซึ่งอาจมีทั้งโคมเดี่ยว โคมคู่ อาจมีได้มากที่สุดถึง 4 โคมต่อเสา แต่นิยมใช้โคมเดี่ยวหรือโคมคู่เท่านั้น โคมประกอบด้วยหลอดไฟ บัลลาสต์ โคมกระจายแสง และเลนส์กระจายแสง ปัจจุบันเสาไฟสนามมักใช้หลอดโลหะเฮไลด์ หรือหลอดโซเดียมความดันสูง มีกำลังไฟตั้งแต่ 100 วัตต์ ถึง 250 วัตต์

ไฟสนาม

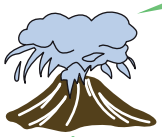
05



พลังงานน้ำจากเขื่อน

พลังงานทดแทน
และ
พลังงานทางเลือก

พลังงานความร้อนใต้พิภพ

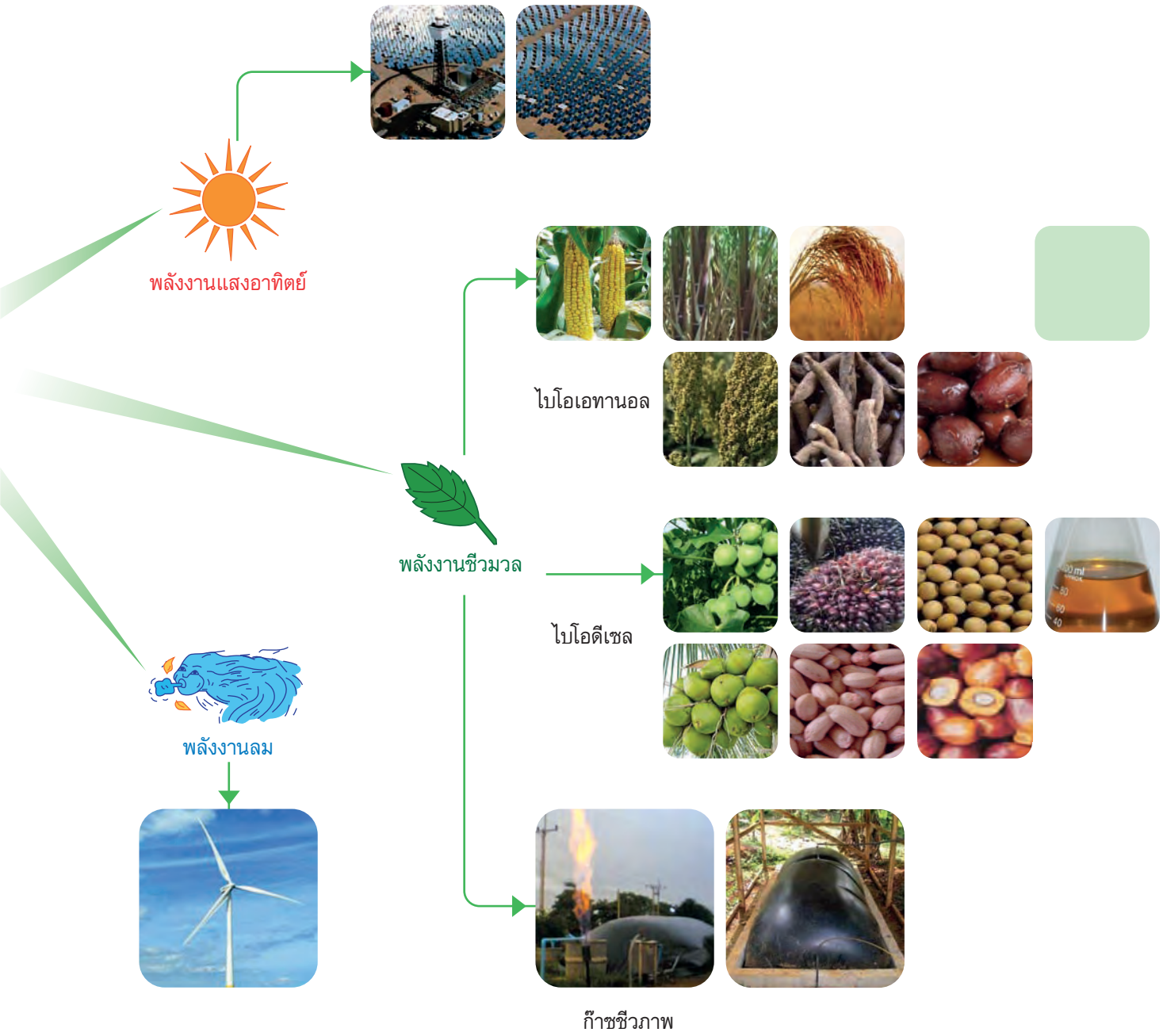


พลังงานมหาสมุทร

พลังงานคลื่น

พลังงานน้ำขึ้นน้ำลง

พลังงานทดแทน และพลังงานทางเลือก



จุดเปลี่ยนการพัฒนาที่สำคัญ

พ.ศ. 2496

ดีเซล/ไบโอดีเซล
คณะรัฐมนตรี (ครม.) พิจารณาให้มีการขยายงานด้านเชื้อเพลิง ให้ครอบคลุมไปถึงพลังงานอื่นๆ

พ.ศ. 2499

พลังงานน้ำ
เขื่อนเจ้าพระยา จ. ชัยนาท เขื่อนแรกของไทยสร้างแล้วเสร็จ

พ.ศ. 2506

พลังงานน้ำ
เขื่อนภูมิพล จ. ตาก สร้างแล้วเสร็จ เป็นโรงไฟฟ้าพลังน้ำแห่งแรก มีกำลังการผลิตติดตั้งทั้งสิ้น 779.2 เมกกะวัตต์

พ.ศ. 2508

พลังงานน้ำ
เขื่อนอุบลรัตน์ จ. ขอนแก่น สร้างแล้วเสร็จ เป็นโรงไฟฟ้าพลังงานน้ำแห่งแรก ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ผลิตไฟฟ้าได้ 55 ล้านกิโลวัตต์ต่อชั่วโมง

พ.ศ. 2514

ดีเซล/ไบโอดีเซล
วิกฤติน้ำมันของโลก หลังสงครามโลกครั้งที่ 2 เริ่มมีความตื่นตัวในการเสาะหาพลังงานทดแทนมาใช้

พ.ศ. 2520

พลังงานแสงอาทิตย์
หน่วยงานแพทย์อาสาสมัครเริ่มใช้เซลล์แสงอาทิตย์ผลิตไฟฟ้าสำหรับวิทยุสื่อสาร

พ.ศ. 2524

ดีเซล/ไบโอดีเซล
เริ่มมีงานวิจัยการทดลองใช้น้ำมันพืชแทนน้ำมันดีเซล

พ.ศ. 2525

พลังงานแสงอาทิตย์
กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.) ติดตั้งเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ให้กับ โรงพยาบาล โรงแรม และโรงงานอุตสาหกรรม

พ.ศ. 2528

ดีเซล/ไบโอดีเซล
โครงการตามพระราชดำริ ศึกษาการใช้น้ำมันปาล์มทดแทนน้ำมันดีเซล

เบนซิน/เอทานอล
โครงการพระราชดำริในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวศึกษาการผลิตแก๊สโซฮอล โดยผลิตเอทานอลจากอ้อย

พ.ศ. 2532

พลังงานความร้อนใต้พิภพ
การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.) จัดทำโครงการเอนกประสงค์พลังงานความร้อนใต้พิภพ ณ อ. ฝาง จ. เชียงใหม่ พัฒนาผลิตกระแสไฟฟ้าและใช้ประโยชน์โดยตรง

พ.ศ. 2536

พลังงานแสงอาทิตย์
พพ.ติดตั้งระบบผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ในเขตพื้นที่ห่างไกล

พ.ศ. 2539

พลังงานลม
กฟภ. ติดตั้งกังหันลมผลิตกระแสไฟฟ้าที่ แหลมพรหมเทพ จ. ภูเก็ต

พลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก

พ.ศ. 2541

พลังงานจากขยะ
เทศบาลนครภูเก็ตเริ่มใช้ระบบเตาเผาขยะผลิตไฟฟ้าขนาด 2.5 เมกกะวัตต์

พ.ศ. 2543

ดีเซล/ไบโอดีเซล
กระทรวงวิทยาศาสตร์ตั้งคณะกรรมการศึกษาโครงการไบโอดีเซล
เบนซิน/เอทานอล
- กระทรวงวิทยาศาสตร์แต่งตั้งคณะกรรมการศึกษาโครงการผลิตแอลกอฮอล์จากมันสำปะหลัง
- ครม. อนุมัติโครงการเอทานอล
- ครม. แต่งตั้งคณะกรรมการเอทานอลแห่งชาติ

พ.ศ. 2544

ดีเซล/ไบโอดีเซล
- เริ่มทดสอบการใช้น้ำมันไบโอดีเซลจากน้ำมันมะพร้าวในกองเรือเฟอร์รี่ สุราษฎร์ธานี-สมุย
- ครม. อนุมัติให้มีการส่งเสริมและพัฒนาโครงการไบโอดีเซล สนับสนุนให้มีการวิจัยและพัฒนา

เบนซิน/เอทานอล
- สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา สยามบรมราชกุมารีฯ เสด็จเปิดโรงงานผลิตแอลกอฮอล์ไร้น้ำ (anhydrous ethanol) ณ โครงการส่วนพระองค์สวนจิตรลดา เพื่อผลิตเป็นแก๊สโซฮอล
- เริ่มจำหน่ายแก๊สโซฮอลในสถานีบริการน้ำมันของบางจาก

พลังงานจากขยะ
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ผลิตไฟฟ้าโดยใช้ก๊าซชีวภาพจากหลุมฝังกลบขยะ กำลังผลิต 435 กิโลวัตต์

พ.ศ. 2547

ดีเซล/ไบโอดีเซล
- สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา สยามบรมราชกุมารีฯ เสด็จเปิดโรงงานไบโอดีเซล ณ โครงการส่วนพระองค์สวนจิตรลดา
- เปิดโครงการเชียงใหม่ฟ้าใสด้วยไบโอดีเซล เริ่มทดลองจำหน่ายไบโอดีเซลกับรถสี่ล้อรับจ้างในเขต จ. เชียงใหม่ - จ. ลำพูน

พลังงานแสงอาทิตย์
กฟภ. เร่งรัดขยายบริการไฟฟ้าด้วยระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์

พ.ศ. 2548

ดีเซล/ไบโอดีเซล
ส่งเสริมการใช้วัตถุดิบ ทั้งน้ำมันปาล์มและน้ำมันพืชใช้แล้ว รวมถึงน้ำมันสบู่ดำ และส่งเสริมการผลิตและการใช้ไบโอดีเซล B5

เบนซิน/เอทานอล
ครม. อนุมัติแผนเร่งรัดการพัฒนาเชื้อเพลิงเอทานอล

พ.ศ. 2549

ดีเซล/ไบโอดีเซล
ครม. ตั้งคณะกรรมการพัฒนาและส่งเสริมเชื้อเพลิงชีวภาพ

พลังงานจากขยะ
พพ. พัฒนาและสาธิตถังหมักก๊าซชีวภาพจากขยะอินทรีย์ขนาดเล็กและจากขยะชุมชน

พ.ศ. 2550

พลังงานลม
พพ. ติดตั้งกังหันลม 250 กิโลวัตต์ และ 1.5 เมกกะวัตต์ ณ อ. หัวไทร จ. นครศรีธรรมราช

พ.ศ. 2551

ดีเซล/ไบโอดีเซล
น้ำมันดีเซลที่จำหน่ายทั่วประเทศต้องผสมไบโอดีเซล ร้อยละ 2

เบนซิน/เอทานอล
- เริ่มจำหน่ายรถยนต์ที่สามารถใช้แก๊สโซฮอล E20
- เริ่มจำหน่ายแก๊สโซฮอล E85

พ.ศ. 2552

ดีเซล/ไบโอดีเซล
ครม. อนุมัติแผนพลังงานทดแทน 15 ปี ตั้งเป้าหมายให้มีการผลิต-การใช้ไบโอดีเซล 4.5 ล้านลิตรต่อวันภายในปี 2565 และกำหนดให้น้ำมันดีเซลที่จำหน่ายทั่วประเทศต้องผสมไบโอดีเซล ร้อยละ 5 ภายในปี พ.ศ. 2554

เบนซิน/เอทานอล
- ครม. อนุมัติแผนพลังงานทดแทน 15 ปี ตั้งเป้าหมายให้มีการผลิต-การใช้เอทานอล 9 ล้านลิตรต่อวัน ภายในปี พ.ศ. 2565
- เริ่มผลิตและจำหน่ายรถยนต์เฟล็กส์ฟูเอล (flexible fuel vehicles) ซึ่งสามารถใช้เอทานอลได้ตั้งแต่ ร้อยละ 0 - ร้อยละ 85

05 พลังงานทดแทน และพลังงานทางเลือก

acetogenesis แอซิโทเจเนซิส
กระบวนการเปลี่ยนกรดไขมันและแอลกอฮอล์ให้เป็นกรดแอซีติก (acetic acid) คาร์บอนไดออกไซด์ และไฮโดรเจน โดยแบคทีเรียที่ผลิตกรดแอซีติก (ดู acetogenic bacteria)

acetogenic bacteria แอซีโทจีนิกแบคทีเรีย
จุลินทรีย์ที่เกี่ยวข้องกับขั้นตอนการเปลี่ยนกรดและแอลกอฮอล์ไปเป็นกรดแอซีติก (acetic acid) หรือกรดน้ำส้ม โดยปฏิกิริยาไม่ใช้อากาศ กรดอินทรีย์ต่างๆ เช่น กรดบิวทิริก (butyric acid) กรดโพรพิโอนิก (propionic acid) กรดแล็กติก (lactic acid) รวมทั้งแอลกอฮอล์ที่เกิดจากการย่อยสลายในขั้นตอนแรกจะถูกจุลินทรีย์ย่อยสลายต่อจนเป็นกรดแอซีติก

acid catalysis ตัวเร่งปฏิกิริยาจำพวกกรด
ตัวเร่งปฏิกิริยาที่มีสภาวะเป็นกรด ในการผลิตไบโอดีเซล (ดู biodiesel) ตัวเร่งปฏิกิริยาจำพวกกรดจะทำให้ปฏิกิริยาเอสเทอริฟิเคชัน (esterification) เกิดช้ากว่าเมื่อใช้เบสเป็นตัวเร่งปฏิกิริยา โดยปฏิกิริยานี้ต้องใช้อุณหภูมิสูงกว่า 100 องศาเซลเซียส เป็นเวลามากกว่า 3 ชั่วโมง จึงจะเกิดปฏิกิริยาอย่างสมบูรณ์ อย่างไรก็ตาม ถ้าวัตถุดิบในการผลิตไบโอดีเซลมีส่วนประกอบของกรดไขมันอิสระและน้ำอยู่มาก ตัวเร่งปฏิกิริยาที่เป็นกรดจะให้ผลดีกว่า กรดที่นิยมใช้ ได้แก่ กรดซัลฟิวริก กรดฟอสฟอริก กรดไฮโดรคลอริก หรือกรดซัลโฟนิกของสารอินทรีย์

acid value ค่ากรด
จำนวนมิลลิกรัมของโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ที่ใช้ในการทำปฏิกิริยาสะเทินกับกรดไขมันอิสระที่มีอยู่ในน้ำมัน 1 กรัม เป็นค่าที่ชี้บอกความเป็นกรดของน้ำมัน หากน้ำมันพืชหรือน้ำมันสัตว์มีคุณภาพดี กรดไขมันที่เป็นองค์ประกอบในน้ำมันไม่แตกตัวเป็นกรดไขมันอิสระ น้ำมันจะมีค่ากรดต่ำ แต่หากน้ำมันถูกทำลายด้วยปฏิกิริยาไฮดรอลิซิส (ดู hydrolysis) น้ำมันจะมีกรดไขมันอิสระสูง และมีค่ากรดสูงขึ้นด้วย

acidogenesis แอซิโดเจเนซิส
กระบวนการเปลี่ยนสารอินทรีย์ที่ถูกแตกตัวด้วยกระบวนการไฮดรอลิซิส (ดู hydrolysis) แล้ว เปลี่ยนเป็นกรดไขมันและแอลกอฮอล์ โดยแบคทีเรียที่ผลิตกรด (ดู acidogenic bacteria)

acute toxicity ความเป็นพิษเฉียบพลัน
ความสามารถของสารเคมีหรือวัสดุที่ก่อให้เกิดอันตรายถึงชีวิตเมื่อได้รับสารนั้นเพียงครั้งเดียว โดยปกติการทดสอบความเป็นพิษเฉียบพลัน วัดจากปริมาณสารที่ทำให้ประชากรเกิดการตายร้อยละ 50 ของประชากรทั้งหมดที่ได้รับสารพิษ

adaptation การปรับตัว
การเปลี่ยนแปลงบางอย่างของสิ่งมีชีวิตทางด้านรูปร่างสัณฐาน ด้านสรีระ หรือด้านพฤติกรรม เพื่อปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อม หรือเมื่อเผชิญสภาวะที่ไม่คุ้นเคย เช่น การให้พืชเจริญเติบโตในพื้นที่แห้งแล้งที่จำเป็นต้องประหยัดน้ำ พืชจะปรับตัวโดยปิดปากใบในช่วงอากาศร้อนและเปิดปากใบในช่วงอากาศเย็นหรือตอนกลางคืน เพื่อให้สูญเสียน้ำจากการระเหยน้อยที่สุด

agricultural residue วัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร
ส่วนต่างๆ ของพืชที่เหลืออยู่หลังจากการเก็บเกี่ยวผลผลิตหรือแปรรูป เช่น ฟางข้าว กะลา ทะลายปาล์ม แกลบ และชานอ้อย มีศักยภาพสูงสามารถนำมาใช้เป็นพลังงานทดแทนได้ดี เนื่องจากมีความชื้นต่ำและไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องย่อยก่อนนำไปเผาไหม้ โดยทั่วไปมักใช้เป็นเชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้าในโรงสีข้าวและโรงงานน้ำตาล

alcohol แอลกอฮอล์
สารประกอบอินทรีย์ที่มีหมู่ไฮดรอกซิล (hydroxyl group, -OH) ต่อกับอะตอมคาร์บอนของหมู่แอลคิล (alkyl group) หรือหมู่ที่แทนแอลคิล สูตรทั่วไปของแอลกอฮอล์ที่เป็นแอลิเฟทิกติกไฮโดรคาร์บอน (aliphatic hydrocarbon) ซึ่งเป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอนที่เป็นโซ่ตรง คือ $C_nH_{2n+1}OH$ สมบัติทางกายภาพของแอลกอฮอล์ที่มีอะตอมคาร์บอน (C) 1-3 อะตอมคือละลายน้ำได้ดี แต่เมื่อมีจำนวนอะตอมคาร์บอนมากขึ้น จะละลายน้ำได้น้อยลง และมีจุดเดือดเพิ่มขึ้นตามจำนวนอะตอมคาร์บอนที่เพิ่มขึ้นด้วย แอลกอฮอล์ติดไฟได้ดีและมีเลขออกเทนสูงมาก การเผาไหม้แอลกอฮอล์ได้ผลิตภัณฑ์เป็นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และน้ำ จึงไม่มีเขม่าและควัน นับเป็นเชื้อเพลิงที่สะอาดกว่าเชื้อเพลิงปิโตรเลียมส่วนใหญ่ แอลกอฮอล์ที่นิยมใช้มี 2 ชนิด คือ ไบโอเอทานอล (ดู bioethanol) หรือแอลกอฮอล์จากชีวมวล ใช้ทำเครื่องดื่มมึนเมา และใช้ในอุตสาหกรรมหลายประเภท มีฤทธิ์กดประสาท ถ้าเสพติดต่อกันเป็นเวลานานจะทำให้เป็นโรคพิษสุราเรื้อรัง ตับแข็ง อีกชนิดหนึ่งคือเมทานอล

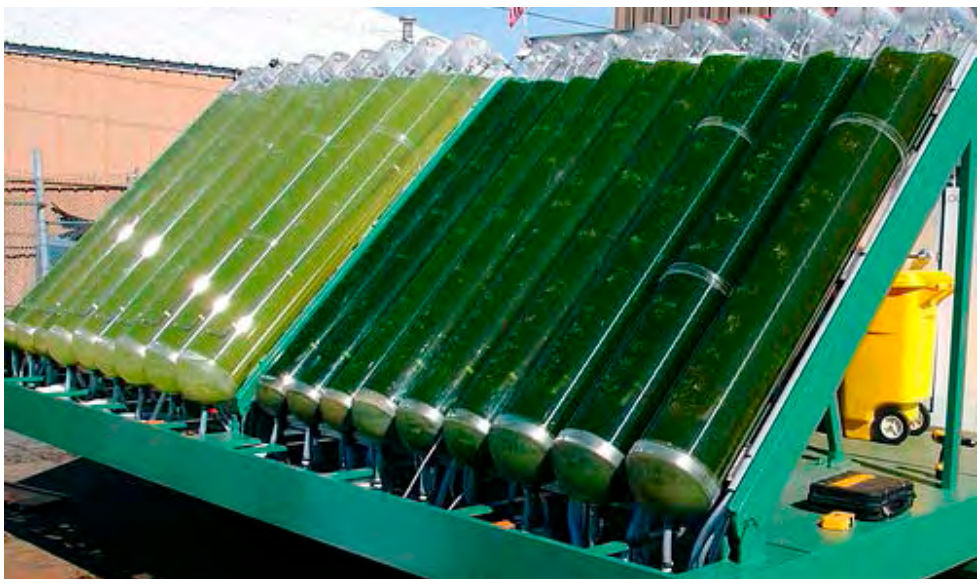
ชื่อ	สูตรเคมี	จุดเดือด (°C)	สภาพละลายได้ในน้ำที่ 20 °C (กรัม/น้ำ 100 กรัม)
เมทานอล (methanol)	CH_3OH	64.6	ละลายได้ดี
เอทานอล (ethanol)	CH_3CH_2OH	78.2	ละลายได้ดี
โพรพานอล (propanol)	$CH_3CH_2CH_2OH$	97.2	ละลายได้ดี
บิวทานอล (butanol)	$CH_3CH_2CH_2CH_2OH$	117.7	7.9
เพนทานอล (pentanol)	$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2OH$	137.9	2.3

แอลกอฮอล์ชนิดต่างๆ

(methanol) หรือเมทิลแอลกอฮอล์ (methyl alcohol) ได้จากการกลั่นสลายถ่านหิน ไม้ หรือการสังเคราะห์ ใช้ในอุตสาหกรรมเชลแล็ก (shellac) ทินเนอร์ (thinner) หรือจุดตะเกียงฆ่าเชื้อ รับประทานไม่ได้ มีพิษรุนแรง ทำให้ตาบอดและถึงแก่ชีวิตได้ โดยปกติจะใช้สีม่วงผสมในเมทิลแอลกอฮอล์ เพื่อให้เห็นความแตกต่างชัดเจนว่าบริโภคไม่ได้

algae สาหร่าย

กลุ่มพืชชั้นต่ำที่มีคลอโรฟิลล์และรงควัตถุอื่นๆ สำหรับการสังเคราะห์ด้วยแสงและให้ออกซิเจน ใช้คาร์บอนไดออกไซด์เป็นแหล่งคาร์บอน สาหร่ายไม่มีส่วนที่เป็นราก ลำต้นและใบที่แท้จริง มีรูปร่างต่างๆ กัน อาจเป็นเซลล์เดียวหรือประกอบด้วยเซลล์จำนวนมาก เป็นสายหรืออยู่กันเป็นกลุ่ม โดยทั่วไปแล้วจำแนกได้เป็น 4 ประเภทหลัก ได้แก่ สาหร่ายสีเขียว สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน สาหร่ายสีน้ำเงินและสาหร่ายสีแดง สาหร่ายสืบพันธุ์ได้ทั้งแบบไม่อาศัยเพศและแบบอาศัยเพศ มีแหล่งที่อยู่ต่างกันไป ส่วนใหญ่อยู่ในน้ำ ทั้งน้ำจืด น้ำกร่อย น้ำเค็ม ประโยชน์ที่ได้จากสาหร่าย คือ ใช้เป็นอาหารทั้งของมนุษย์และของสัตว์ เป็นปุ๋ย และเป็นยา สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินสามารถตรึงก๊าซไนโตรเจนจากอากาศได้ จึงสามารถนำมาใช้เป็นปุ๋ยแทนปุ๋ยเคมี สาหร่ายประเภทอื่นเมื่ออยู่ร่วมกับแบคทีเรียที่ใช้อากาศสามารถบำบัดน้ำเสียได้ นอกจากนั้นยังมีการนำสาหร่ายสีเขียวบางชนิดที่มีปริมาณน้ำมันประมาณร้อยละ 25 มาทดลองผลิตไบโอดีเซล (ดู biodiesel) ปรากฏว่าสามารถใช้เป็นเชื้อเพลิงได้เป็นอย่างดี นับเป็นอีกช่องทางหนึ่งที่จะลดปัญหาด้านพลังงานของโลก ทั้งยังช่วยลดสารพิษในแหล่งน้ำ และลดก๊าซเรือนกระจกในชั้นบรรยากาศได้ด้วย



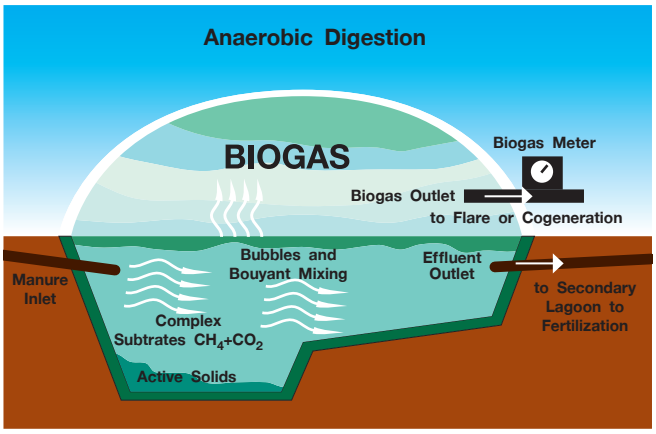
การเพาะเลี้ยงสาหร่ายเซลล์เดียวเพื่อใช้ผลิตไบโอดีเซล

alternative energy พลังงานทางเลือก, พลังงานทดแทน
พลังงานที่นำมาใช้แทนเชื้อเพลิงปิโตรเลียมที่มีความเสี่ยงต่อการขาดแคลนหรือราคาที่ผันผวน แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ พลังงานทดแทนที่ใช้แล้วหมดไป เรียกว่าพลังงานสิ้นเปลือง เช่น ถ่านหิน นิวเคลียร์ หินน้ำมัน ทรายน้ำมัน และพลังงานทดแทนที่ใช้แล้วสามารถสร้างขึ้นใหม่เพื่อหมุนเวียนมาใช้ได้อีก เรียกว่าพลังงานหมุนเวียน ได้แก่ แสงอาทิตย์ ลม (ดู wind power) ชีวมวล (ดู biomass) น้ำ คลื่นทะเล (ดู wave energy) กระแสน้ำ ความร้อนใต้พิภพ (ดู geothermal energy) และก๊าซชีวภาพ (ดู biogas) ที่ได้จากการหมักมูลสัตว์และน้ำทิ้งจากอุตสาหกรรม

alternator เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ
อุปกรณ์เปลี่ยนพลังงานกลเป็นพลังงานไฟฟ้ากระแสสลับ เพื่อจ่ายกระแสไฟฟ้าให้อุปกรณ์ไฟฟ้าในรถยนต์ (ดู generator ประกอบ)

anaerobic digestion การย่อยสลายในสภาวะไร้อากาศ
การบำบัดของเสียที่อยู่ในรูปของเหลว มีผลพลอยได้เป็นก๊าซชีวภาพ สารอินทรีย์ที่อยู่ในน้ำเสียจะถูกแบคทีเรียหลากหลายชนิดย่อยสลาย ทำให้เกิดก๊าซมีเทน คาร์บอนไดออกไซด์และน้ำ หากน้ำเสียมีกำมะถันและสารประกอบของกำมะถันปนอยู่ กำมะถันจะถูกแปรสภาพเป็นไฮโดรเจนซัลไฟด์ (hydrogen sulfide) หรือก๊าซไข่เน่า ส่วนไนโตรเจนในน้ำเสียจะถูกแปรสภาพเป็นแอมโมเนีย การย่อยสลายในสภาวะไร้อากาศ มีกระบวนการทั้งหมด 4 ขั้นตอน คือ ไฮดรอลิซิส (ดู hydrolysis) หรือการแยกสลายด้วยน้ำ แอซิโดเจเนซิส (ดู acidogenesis) แอซิโทเจเนซิส (ดู acetogenesis) และเมทาโนเจเนซิส (ดู methanogenesis)

anaerobic fixed-film reactor (AFFR) ระบบบำบัดแบบตรึงฟิล์ม (เอเอฟเอฟอาร์)
ระบบบำบัดของเสียและผลิตก๊าซชีวภาพโดยจุลินทรีย์ที่เกาะอยู่บนวัสดุตัวกลางที่มีลักษณะเป็นแผ่นฟิล์ม ตัวกลางที่นิยมใช้ เช่น ตะแกรงไนลอน หรือเส้นใยที่แขวนลอยอยู่ในระบบ เมื่อน้ำเสียไหลผ่านฟิล์มจุลินทรีย์ที่เกาะอยู่บนตัวกลาง สารอินทรีย์ในน้ำเสียถูกดูดซับและย่อยสลายโดยจุลินทรีย์ในแผ่นฟิล์ม น้ำที่ผ่านการบำบัดแล้วจะไหลออกจากระบบ ส่วนจุลินทรีย์ยังคงอยู่ในแผ่นฟิล์มที่ติดอยู่กับวัสดุตัวกลาง เมื่อความหนาของแผ่นฟิล์มเพิ่มขึ้น เนื่องจากการเจริญเติบโตและการสร้างเมือกของจุลินทรีย์ ประกอบกับการดูดซับสารแขวนลอยต่างๆ ทำให้แผ่นฟิล์มบางส่วนหลุดลอก บางส่วนถูกสร้างขึ้นใหม่อย่างต่อเนื่อง ช่วยรักษาปริมาณจุลินทรีย์ให้อยู่ในระบบ ช่วยป้องกันจุลินทรีย์ในฟิล์มที่ไวต่อการเปลี่ยนแปลงของความเป็นกรด-เบส โดยเฉพาะสภาพที่เป็นกรดสัมผัสกับน้ำเสียโดยตรง ดังนั้นในช่วงที่เกิดการช็อกของระบบอันเนื่องมาจากการเกิดกรด ระบบบำบัดจะฟื้นตัวได้รวดเร็วกว่าในกรณีของระบบเซลล์แขวนลอย ปัจจุบันมีการนำระบบยูเอเอสบี (ดู upflow anaerobic sludge blanket) และระบบตรึงฟิล์มมาใช้ในการบำบัดน้ำเสียในโรงงานอุตสาหกรรมอาหาร เช่น โรงงานแป้งมัน ซึ่งนอกจากจะช่วยบำบัดของเสียแล้ว ยังได้ก๊าซชีวภาพกลับมาใช้แทนน้ำมันเตาในการอบแห้งแป้ง และใช้ในการผลิตไฟฟ้า ทำให้ในปีหนึ่งๆ โรงงานแป้งมันแต่ละแห่งสามารถประหยัดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานจากการใช้ก๊าซชีวภาพได้มากกว่า 20 ล้านบาท



กระบวนการย่อยสลายสารอินทรีย์ในสภาวะไร้อากาศหรือขาดออกซิเจน

antioxidant ตัวต้านออกซิเดชัน
สารเติมแต่งน้ำมันเพื่อลดการทำปฏิกิริยากับออกซิเจน ละลายได้ในน้ำมัน ระเหยยาก สะดวก ปลอดภัย และราคาต่ำ ตัวต้านออกซิเดชันสำหรับผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมส่วนมากเป็นสารอินทรีย์ประเภทฟีนอล (phenol) ที่ซับซ้อน

aquaculture การเพาะเลี้ยงในน้ำ
การเพาะเลี้ยงสิ่งมีชีวิตในน้ำ เช่น พืชน้ำ สัตว์น้ำ การเพาะเลี้ยงสาหร่ายและพืชน้ำนอกเหนือจากจะใช้เป็นแหล่งโปรตีน ปุ๋ย และยาแล้ว ยังสามารถเก็บเกี่ยวและนำมาผลิตพลังงานได้

ash เถ้า
ของแข็งที่เหลือจากการเผาไหม้เชื้อเพลิง สารอนินทรีย์ที่มีอยู่ในเชื้อเพลิงที่ถูกออกซิไดส์ขณะเผาไหม้กลายเป็นออกไซด์ ถ่านหินมีเถ้าเป็นองค์ประกอบระหว่างร้อยละ 1-30 น้ำมันเชื้อเพลิงหนักอาจมีเถ้าถึงร้อยละ 2 เชื้อเพลิงแข็งอาจเผาไหม้โดยสมบูรณ์ได้ยากในการเผาไหม้ตามปกติ เถ้าของเชื้อเพลิงแข็งจึงมักมีส่วนของเชื้อเพลิงยังไม่เผาไหม้หรือเผาไหม้ไม่สมบูรณ์ เช่น ถ่านชาร์ ปนอยู่ด้วย

ash content ปริมาณเถ้า
ร้อยละของมวลเถ้าในเชื้อเพลิง เถ้าอาจประกอบด้วยโลหะหนักและถ่านถ้าการเผาไหม้ไม่สมบูรณ์ การการประเมินองค์ประกอบของเถ้าต้องกระทำภายใต้ภาวะที่กำหนดตามมาตรฐาน

autotrophic organism สิ่งมีชีวิตที่สร้างอาหารได้เอง
สิ่งมีชีวิตที่ต้องการคาร์บอนไดออกไซด์เป็นแหล่งคาร์บอนหลัก แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่อาศัยแสงเป็นแหล่งพลังงาน (photoautotroph) ส่วนอีกกลุ่มหนึ่งไม่สามารถสังเคราะห์แสงได้ (chemoautotroph) แต่ได้พลังงานจากสารประกอบอนินทรีย์ เช่น เหล็กเฟอรัส (ferrous metal) ไฮโดรเจน แอมโมเนียม ไนไทรต์ (ammonium nitrite)

azeotropic distillation การกลั่นเอทานอลแบบคงจุดเดือด
การกลั่นเอทานอล (ดู ethanol production ประกอบ) เพื่อให้มีความบริสุทธิ์สูงกว่าร้อยละ 95 โดยใช้เอนเทรเนอร์ (entrainer) ได้แก่ ไซโคลเฮกซาน (cyclohexane) เบนซีน (benzene) ทอลิวอีน (toluene) อีเทอร์ (ether) หรือคีโตน (ketone) ผสมกับเอทานอลความเข้มข้นร้อยละ 95 ป้อนเข้าหอกลั่น เอทานอลและน้ำจะผสมกับไอของเอนเทรเนอร์ เช่น เบนซิน เกิดเป็นสารคงจุดเดือด (azeotrope) ของเอทานอล-น้ำ-เบนซิน ออกจากหอกลั่นด้านบนที่อุณหภูมิ 64.80 องศาเซลเซียส ส่วนเอทานอลที่เหลือไม่มีน้ำหรือมีน้ำปนอยู่น้อยมาก (anhydrous ethanol) สารคงจุดเดือดเอทานอล-น้ำ-เบนซินจะถูกนำไปกลั่น หรือแยกออกจากกันด้วยเครื่องเหวี่ยงแยกน้ำ (decanter) ซึ่งจะได้เบนซินสำหรับนำกลับมาใช้ในกระบวนการกลั่นใหม่ วิธีนี้เป็นที่นิยมใช้ทั่วไป แต่มีข้อเสียคือสิ้นเปลืองพลังงานมากในการกลั่นเพื่อให้ได้เอทานอลบริสุทธิ์ ส่วนสารที่ใช้เป็นเอนเทรเนอร์ยังเป็นสารพิษหรือเป็นสารก่อมะเร็งด้วย

bagasse กากอ้อย
เศษของอ้อยหลังจากหีบน้ำอ้อยออกจากท่อนอ้อย เต็มไปด้วยเส้นใยจำนวนมาก ใช้เป็นเชื้อเพลิงสำหรับหม้อไอน้ำเพื่อผลิตกำลังไอน้ำที่ใช้เดินเครื่องจักรไอน้ำและกำเนิดไฟฟ้า นำไปอัดเป็นแผ่นคล้ายไม้อัดใช้เป็นวัสดุก่อสร้าง ใช้ทำฝ้าเพดาน บุผนังห้องในบ้านเรือ หรือรถยนต์เนื่องจากซับเสียงได้ดี ใช้ทำเยื่อกระดาษและสารเฟอร์ฟูรัล (furfural) อุตสาหกรรมผลิตน้ำตาลมีกากอ้อยเป็นผลพลอยได้ปริมาณมาก

กากอ้อยจากอุตสาหกรรมผลิตน้ำตาล

base catalysis ตัวเร่งปฏิกิริยาจำพวกเบส
ตัวเร่งปฏิกิริยาที่มีสภาวะเป็นด่าง เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาที่นิยมใช้กันมากในการผลิตไบโอดีเซล (ดู biodiesel) ระดับอุตสาหกรรม ด่างที่นิยมใช้ ได้แก่ โซเดียมไฮดรอกไซด์ โซเดียมเมทอกไซด์ โซเดียมอาไมด์ โซเดียมไฮไดรด์ โพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ โพแทสเซียมเมทอกไซด์ โพแทสเซียมอาไมด์ และโพแทสเซียมไฮไดรด์ มีข้อเสียคือทำปฏิกิริยากับกรดไขมันเกิดสบู่ จึงต้องใช้น้ำล้างออก

batch process กระบวนการผลิตเป็นรุ่นผลิต, กระบวนการผลิตแบบไม่ต่อเนื่อง
การผลิตในเครื่องปฏิกรณ์ที่เติมสารตั้งต้นสำหรับใช้ทำปฏิกิริยาก่อนผลิต และนำผลผลิตทั้งหมดออกจากเครื่องปฏิกรณ์หลังปฏิกิริยา ได้ผลิตภัณฑ์เป็นรุ่นผลิตเดียว ผลิตได้ครั้งละไม่มาก การควบคุมคุณภาพของผลผลิตทำได้ไม่ง่ายนัก การผลิตแต่ละครั้งอาจมีคุณภาพไม่สม่ำเสมอขึ้นกับคุณภาพและชนิดวัตถุดิบ แต่เป็นการผลิตแบบกะใช้เงินลงทุนต่ำ (ดู continuous process ประกอบ)

bioalcohol ไบโอแอลกอฮอล์
แอลกอฮอล์ที่ได้จากแหล่งชีวภาพไม่ใช่จากแหล่งปิโตรเลียม ได้แก่ เมทานอล (methanol) และเอทานอล (ethanol) มักใช้เป็นส่วนผสมระหว่างเชื้อเพลิงชีวภาพกับน้ำมันปิโตรเลียมเพื่อใช้กับรถยนต์รุ่นใหม่ๆ ที่พัฒนาจนสามารถใช้แอลกอฮอล์ล้วนๆ เป็นเชื้อเพลิงได้ เรียกว่า บีเอ 100 (BA 100) หรือไบโอแอลกอฮอล์ร้อยละ 100

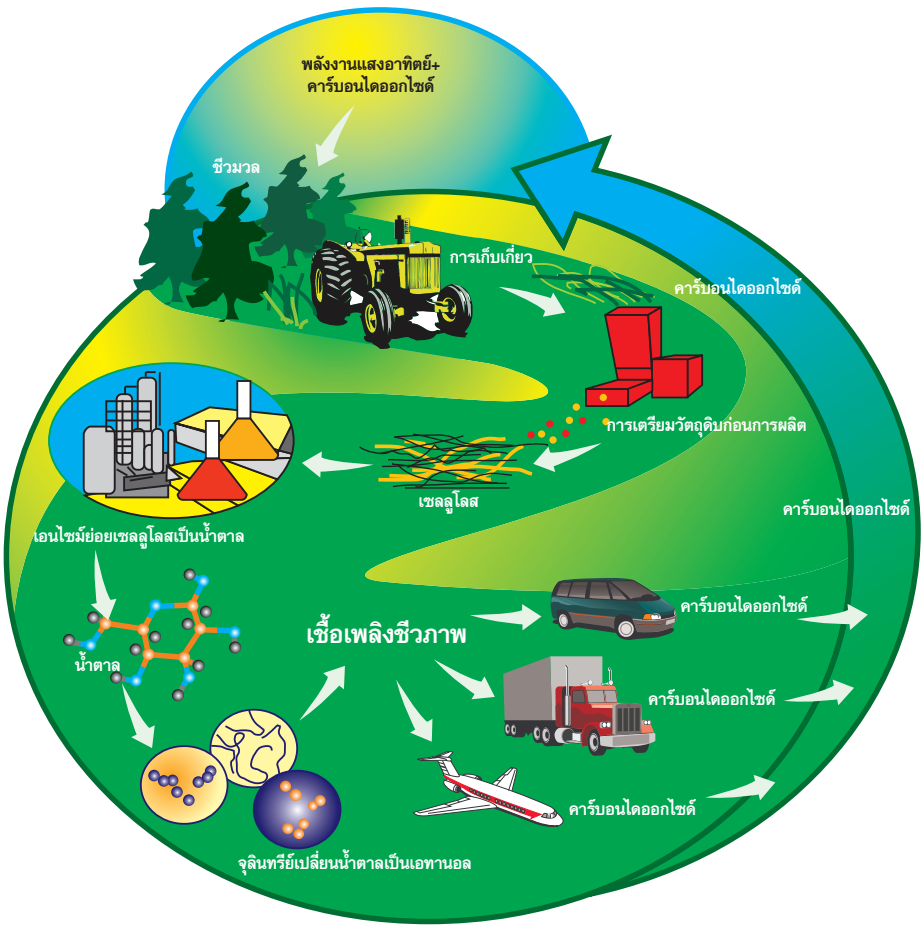
biodegradation การย่อยสลายทางชีวภาพ
การย่อยสลายสารอินทรีย์ที่มีโมเลกุลใหญ่ให้มีโมเลกุลเล็กลงโดยกระบวนการทางชีวภาพ เช่น การผุพังของซากใบไม้ในธรรมชาติที่เกิดจากการย่อยสลายโดยจุลินทรีย์ในดิน เปลี่ยนเป็นคาร์บอนไดออกไซด์ แอมโมเนีย น้ำ และฮิวมัส (humus) การย่อยสลายสารอินทรีย์ภายใต้สภาวะไร้อากาศด้วยจุลินทรีย์จะได้ก๊าซมีเทน การย่อยสลายทางชีวภาพเป็นกระบวนการหนึ่งที่มีความสำคัญในการบำบัดสารปนเปื้อนและของเสียจากภาคการผลิตเพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

biodiesel ไบโอดีเซล
เชื้อเพลิงทางเลือกใช้แทนน้ำมันดีเซลได้ ไบโอดีเซลผลิตได้จากแหล่งทรัพยากรธรรมชาติหมุนเวียน เช่น น้ำมันพืช ไขมันสัตว์ น้ำมันสาหร่าย หรือน้ำมันพืชใช้แล้ว ไบโอดีเซลผลิตได้โดยให้น้ำมันทำปฏิกิริยากับแอลกอฮอล์ (เมทานอลหรือเอทานอล) และใช้โพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ (KOH) หรือโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา ผลจากการทำปฏิกิริยาข้างต้นจะทำให้ได้ไบโอเซล ซึ่งเป็นสารเอสเทอร์ที่เรียกว่าเมทิลเอสเทอร์ หรือเอทิลเอสเทอร์ (ขึ้นกับชนิดของแอลกอฮอล์ที่ใช้) และเรียกปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นว่าทรานส์เอสเทอริฟิเคชัน (ดู transesterification) เมื่อกระบวนการทางเคมีเกิดขึ้นอย่างสมบูรณ์ จะได้ไบโอดีเซลและกลีเซอรีนเป็นผลิตภัณฑ์ ปัจจุบันประเทศไทยมีการใช้ไบโอดีเซลผสมน้ำมันดีเซลในสัดส่วนร้อยละ 2-5 (บี2-บี5) เนื่องจากสามารถนำมาใช้งานในเครื่องยนต์ดีเซลได้เป็นอย่างดีโดยไม่ต้องดัดแปลงเครื่อง ในต่างประเทศมีการผลิตและจำหน่ายไบโอดีเซลที่ผสมเป็นสูตรต่างๆ กันไป เช่น บี2 (ไบโอดีเซลร้อยละ 2 ต่อดีเซลร้อยละ 98) ในรัฐมินนิโซตา สหรัฐอเมริกาบี20 (ไบโอดีเซลร้อยละ 20 ต่อ ดีเซลร้อยละ 80) ในรัฐไอโอวา สหรัฐอเมริกา บี5 (ไบโอดีเซลร้อยละ 5 ต่อ ดีเซลร้อยละ 95) ในประเทศฝรั่งเศส และ บี100 (ไบโอดีเซลร้อยละ 100) ในประเทศเยอรมนีและออสเตรีย

bioethanol, ethanol ไบโอเอทานอล, เอทานอล
ของเหลวไม่มีสี ระเหยและติดไฟได้ ชื่อสามัญ เอทิลแอลกอฮอล์ (ethyl alcohol) สูตรทางเคมี C_2H_5OH ค่าความร้อน 30.15 เมกะจูลต่อกิโลกรัม แอลกอฮอล์ที่เกิดจากการหมักพืช เศษซากพืช ได้แก่ อ้อย น้ำตาล กากน้ำตาล กากอ้อย หัวผักกาดหวานหรือบีทรูท (beetroot) แป้ง มันสำปะหลัง มันเทศ และธัญพืชต่างๆ เช่น ข้าวโพด ข้าว ข้าวสาลี ข้าวบาร์เลย์ และข้าวฟ่าง โดยใช้ยีสต์ย่อยแป้งเป็นน้ำตาล แล้วเปลี่ยนจากน้ำตาลเป็นเอทานอลความเข้มข้นประมาณร้อยละ 8-12 โดยปริมาตรน้ำหมัก จากนั้นนำน้ำหมักมาผ่านการกลั่นลำดับส่วน จะได้แอลกอฮอล์ความเข้มข้นร้อยละ 95 เมื่อแยกน้ำส่วนที่เหลือออกจะได้แอลกอฮอล์ความเข้มข้นร้อยละ 99.5 ปริมาณเอทานอลที่ผลิตได้จะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับวัตถุดิบที่ใช้ จากปริมาณวัตถุดิบ 1 ตัน ธัญพืช ข้าว และข้าวโพด ให้ผลผลิตเอทานอลได้สูงถึง 375 ลิตร โดยประมาณ รองลงมาคือ กากน้ำตาลให้ผลผลิตประมาณ 260 ลิตร หัวมันสำปะหลังสดให้ผลผลิตประมาณ 180 ลิตร ใช้เป็นเชื้อเพลิงทดแทนสำหรับเครื่องยนต์เผาไหม้ภายในได้ เอทานอลอาจใช้ผสมกับน้ำมันเบนซินเป็นแก๊สโซฮอล และผสมกับน้ำมันดีเซลเป็นดีโซฮอล โดยเฉพาะใช้เป็นสารเติมแต่งเพื่อเพิ่มค่าออกเทนให้น้ำมันเบนซินแทนสารเมทิลเทอร์เชียรีบิวทิลอีเทอร์ หรือเอ็มทีบีอี (methyl tertiary butyl ether, MTBE) นอกจากนี้ยังใช้เป็นตัวทำละลาย และเป็นวัตถุดิบในกระบวนการเคมีต่างๆ (ดู ethanol production ประกอบ)

พืชที่นำมาผลิต ไบโอเอทานอล

biofuel เชื้อเพลิงชีวภาพ
เชื้อเพลิงที่ได้จากชีวมวล อาจมีสถานะเป็นของแข็ง ของเหลว หรือก๊าซ เชื้อเพลิงชีวภาพเหลวที่รู้จักกันดีคือ เอทานอลซึ่งใช้ผสมกับน้ำมันเบนซินเพื่อผลิตแก๊สโซฮอล (ดู gasohol) และไบโอดีเซล (ดู biodiesel) ใช้กับเครื่องยนต์เผาไหม้ภายในหรือเครื่องยนต์เบนซิน และเครื่องยนต์ดีเซลตามลำดับ นอกจากนั้น ยังมีเชื้อเพลิงเหลวในรูปอื่น เช่น เมทานอลซึ่งผลิตได้จากก๊าซธรรมชาติหรือชีวมวล (ดู biomass)



แผนภาพเชื้อเพลิงชีวภาพ

บ่อหมักก๊าซชีวภาพแบบปิดสนิท ด้านบนคลุมด้วยผืนพลาสติกขนาดใหญ่เพื่อกักเก็บก๊าซชีวภาพ

บ่อหมักก๊าซชีวภาพจากมูลโค

biogas ก๊าซชีวภาพ

ก๊าซที่เกิดจากกระบวนการย่อยสลายสารอินทรีย์โดยจุลินทรีย์ที่ไม่ใช้อากาศ (ดู anaerobic digestion) มีองค์ประกอบสำคัญ คือ ก๊าซมีเทน (CH_4) ร้อยละ 50-75 และก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ร้อยละ 25-45 โดยปริมาตร อาจมีก๊าซอื่นๆ เช่น ไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H_2S) ปนอยู่เล็กน้อย ก๊าซชีวภาพเกิดได้ทั่วไปในธรรมชาติที่มีการสะสมของสารอินทรีย์ เช่น เศษวัสดุการเกษตร ใบไม้ ในที่ไม่มีอากาศ เช่น ที่ที่มีน้ำขัง ในนาข้าวที่มีการสะสมของตอซังข้าว ตามก้นหนอง คลอง บึง ที่มีการสะสมของซากพืชและสัตว์ หรือแม้แต่ในกระเพาะสัตว์เคี้ยวเอื้อง เช่น วัว ควาย ทำให้สัตว์เหล่านี้เกิดอาการเรอ ซึ่งก๊าซมีเทนจะถูกปลดปล่อยออกมาด้วย ก๊าซชีวภาพมีคุณสมบัติจุดติดไฟได้ดี สามารถใช้เป็นเชื้อเพลิงทดแทนในอุปกรณ์ต่างๆ โดยการเผาเพื่อใช้ประโยชน์จากความร้อนที่เกิดขึ้นโดยตรง เช่น ใช้กับเครื่องกกลูกสุกร และหม้อไอน้ำ (ดู steam boiler) หรือเผาเพื่อใช้ความร้อนไปผลิตกำลังขับเคลื่อน เช่น ใช้กับเครื่องยนต์เบนซินและเครื่องยนต์ดีเซล เนื่องจากก๊าซชีวภาพมีองค์ประกอบหลักเป็นก๊าซมีเทน หากถูกปล่อยทิ้งสู่บรรยากาศจะก่อให้เกิดภาวะเรือนกระจกที่ส่งผลรุนแรงมากกว่าก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ประมาณ 25 เท่า

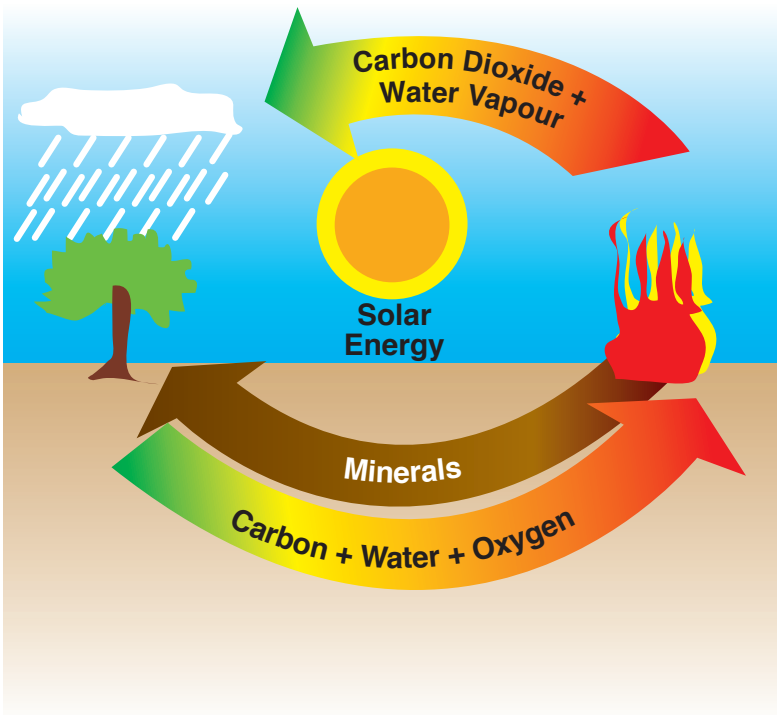
มูลโคสามารถนำไปหมักเพื่อผลิตก๊าซชีวภาพได้

biological energy conversion process กระบวนการเปลี่ยนเป็นพลังงานทางชีวภาพ

การเปลี่ยนสารอินทรีย์ในมวลชีวภาพเป็นเชื้อเพลิงโดยใช้กระบวนการย่อยสลายทางชีวภาพ แบ่งออกเป็น 1. กระบวนการหมักผลผลิตทางการเกษตรที่มีแป้งและน้ำตาลเป็นองค์ประกอบหลัก ได้แก่ อ้อย ข้าวโพด มันสำปะหลัง และธัญพืชต่างๆ โดยใช้ยีสต์ได้เอทิลแอลกอฮอล์ (ethyl alcohol) หรือเอทานอล (ดู bioethanol) และ 2. การย่อยสลายของเหลือทิ้งทางการเกษตร ขยะ หรือมูลสัตว์ แบบไม่ใช้อากาศ โดยใช้จุลินทรีย์ได้ก๊าซชีวภาพที่มีองค์ประกอบเป็นก๊าซมีเทนและคาร์บอนไดออกไซด์เป็นส่วนใหญ่

biomass ชีวมวล, มวลชีวภาพ

มวลของวัสดุที่มาจากพืชหรือสัตว์ เป็นสารอินทรีย์ซึ่งเป็นแหล่งกักเก็บพลังงานตามธรรมชาติ มีธาตุคาร์บอนเป็นองค์ประกอบหลักและสามารถนำมาใช้ผลิตพลังงาน เช่น เศษไม้ น้ำทิ้งจากโรงงานแปรรูปอาหาร ของเสียจากฟาร์มสุกร และขยะจากโรงอาหาร ในภาพรวม ชีวมวล คือ พลังงานจากแสงอาทิตย์ที่ถูกกักเก็บไว้ในพืชด้วยกระบวนการสังเคราะห์แสงโดยอาศัยคาร์บอนไดออกไซด์และน้ำ ชีวมวลที่สำคัญของประเทศไทยแบ่งออกเป็น 5 ประเภท คือ 1. วัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร เช่น ฟางข้าว แกลบ ใบและชานอ้อย ทะลายปาล์มเปล่าและเส้นใย ซังข้าวโพด ต้นมันสำปะหลัง เปลือกและกะลามะพร้าว 2. ชีวมวลเหลือทิ้งเพื่อผลิตก๊าซชีวภาพ เช่น มูลสัตว์ และน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม 3. ขยะชุมชน 4. ชีวมวลเหลือทิ้งจากอุตสาหกรรม เช่น แกลบ ชานอ้อย ใยและกะลาผลปาล์ม ไม้แปรรูปและเฟอร์นิเจอร์ และ 5. ไม้โตเร็ว ที่นิยมปลูกในประเทศ ได้แก่ ยูคาลิปตัส การใช้พลังงานจากชีวมวลสามารถลดคาร์บอนไดออกไซด์ได้ถึงประมาณร้อยละ 90 เมื่อเทียบกับพลังงานจากเชื้อเพลิงฟอสซิล นอกจากนี้ยังสามารถลดปริมาณซัลเฟอร์ไดออกไซด์ จึงช่วยลดภาวะโลกร้อน มลพิษทางอากาศและทางน้ำ รวมถึงลดการกัดเซาะของดินและส่งผลให้คุณภาพของดินดีขึ้น ตลอดจนช่วยให้สัตว์ป่ามีที่อยู่อาศัยเพิ่มมากขึ้น



พลังงานจากแสงอาทิตย์ที่ถูกกักเก็บในพืชด้วยกระบวนการสังเคราะห์แสง

biomass to liquid (BTL) เชื้อเพลิงเหลวจากชีวมวล (บีทีแอล)
เชื้อเพลิงเหลวที่ผลิตจากชีวมวล (ดู biomass) โดยนำชีวมวลมาผ่านกระบวนการแกซิฟิเคชัน (gasification) ได้ก๊าซสังเคราะห์ (synthesis gas) จากนั้นนำก๊าซสังเคราะห์มาทำปฏิกิริยาสังเคราะห์ฟิชเชอร์-ทร็อปช์ (ดู Fischer-Tropsch synthesis) ของเหลวที่ได้ประกอบด้วย น้ำมันดีเซล เมทานอล แอมโมเนีย ไฮโดรเจน และสารเคมีต่างๆ น้ำมันดีเซลที่ได้จากกระบวนการนี้สามารถนำไปผสมกับน้ำมันดีเซลธรรมดา เป็นการช่วยลดการนำเข้าน้ำมันเชื้อเพลิงทั่วไป

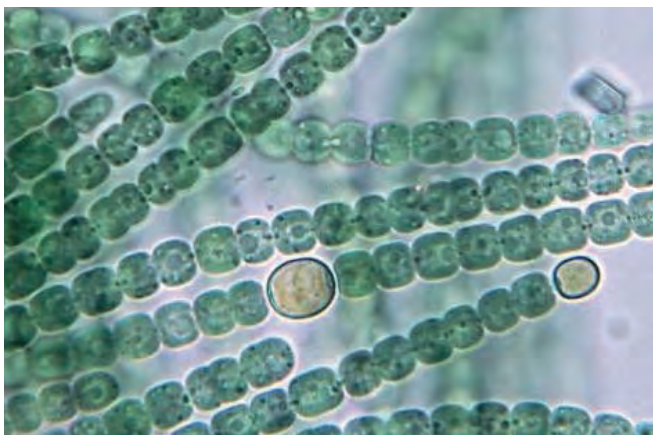
biome ชีวนิเวศ
ชุมชนของสิ่งมีชีวิตที่ซับซ้อน อาศัยอยู่ในพื้นที่ทางภูมิศาสตร์ขนาดใหญ่ ชีวนิเวศแต่ละแบบจำแนกโดยอาศัยความแตกต่างของรูปแบบชีวิตของสายพันธุ์เด่นที่อาศัยอยู่เป็นสำคัญ

bioplastic พลาสติกชีวภาพ
พลาสติกที่ย่อยสลายได้ทางชีวภาพ มีส่วนประกอบสำคัญอย่างน้อยหนึ่งชนิดเป็นพอลิเมอร์ชีวภาพ (ดู biopolymer) และวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตทั้งหมดหรือเกือบทั้งหมดเป็นวัตถุดิบที่ผลิตหรือปลูกขึ้นใหม่ทดแทนได้ (renewable raw material)

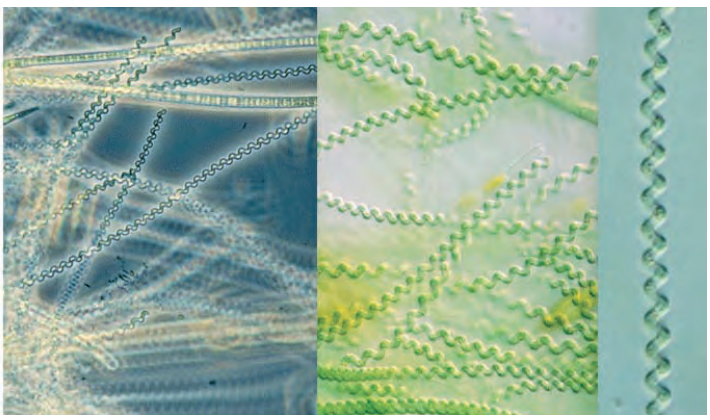
biopolymer พอลิเมอร์ชีวภาพ
พอลิเมอร์ที่ย่อยสลายได้ทางชีวภาพ (biodegradable polymer) ผลิตจากวัตถุดิบที่มีแหล่งกำเนิดจากธรรมชาติ พอลิเมอร์ที่แยกได้โดยตรงจากพืชหรือสัตว์ ซึ่งรวมถึงพอลิเมอร์ที่ผลิตจากแบคทีเรียและเชื้อรา และพอลิเมอร์ที่สังเคราะห์จากมอนอเมอร์ (monomer) ที่ผลิตจากกระบวนการทางชีวภาพ

biosphere ชีวภาค
โลกของสิ่งมีชีวิตที่อาศัยและดำเนินชีวิตอยู่ในส่วนต่างๆ ของโลก มีทั้งภาคของสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่บนพื้นดินหรือธรณีภาค (lithosphere) โดยครอบคลุมลงไปถึงบริเวณใต้ดินลึก 10 เมตร ที่อาศัยอยู่ในน้ำหรืออุทกภาค (hydrosphere) จนถึงใต้น้ำลึก 100 เมตร และที่อาศัยอยู่ในอากาศหรืออากาศภาค (atmosphere) ในชั้นบรรยากาศโลกที่สูงจากพื้นดินหรือผิวน้ำ 300 เมตร

blue green algae สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน
สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวที่มีลักษณะเป็นเกลียวหรือเป็นสาย เช่น สกุล Anabaena, Nostoc, Oscillatoria, Spilulina อาศัยการสังเคราะห์แสงโดยใช้แสงเป็นแหล่งพลังงาน และคาร์บอนไดออกไซด์เป็นแหล่งคาร์บอน บางชนิดสามารถตรึงไนโตรเจนและนำมาใช้เป็นปุ๋ยชีวภาพ บางชนิดผลิตไฮโดรเจนได้ เช่น Anabaena cylindrical บางชนิดสามารถผลิตสารพิษที่เป็นอันตรายต่อสัตว์ ปัจจุบันจัดสาหร่ายสีเขียวให้อยู่ในพวกไซยาโนแบคทีเรีย (cyanobacteria) เนื่องจากโครงสร้างเซลล์เป็นแบบโพรแคริโอต (prokaryote)



ภาพขยายของสาหร่าย Anabaena



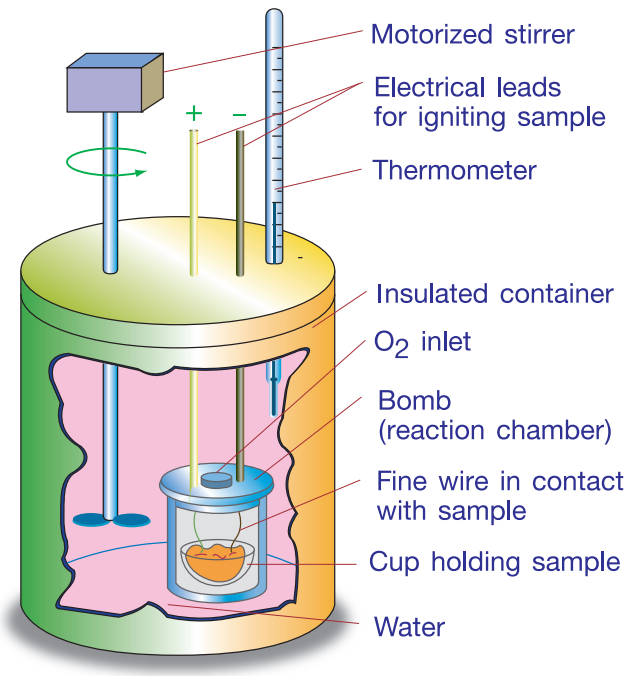
ภาพขยายของสาหร่าย Spirulina

boiler หม้อน้ำ

อุปกรณ์ที่ถ่ายเทความร้อนจากแหล่งพลังงานปฐมภูมิ เช่น เชื้อเพลิง ให้แก่สารทำงานที่เป็นของเหลว เช่น น้ำ น้ำมัน แล้วนำความร้อนไปถ่ายเทให้การใช้งานปลายทาง หรือถ่ายเทให้ตัวกลางทุติยภูมิ หม้อต้มที่ทำให้น้ำกลายเป็นไอ เรียกว่า หม้อไอน้ำ (ดู steam boiler) หม้อไอน้ำทำด้วยเหล็กกล้าหรือวัสดุอื่นๆ ที่มีคุณสมบัติคล้ายกัน ได้รับการออกแบบและสร้างอย่างแข็งแรง ถูกต้องตามหลักเกณฑ์ทางวิศวกรรม ภายในภาชนะบรรจุน้ำและไอน้ำ

bomb calorimeter บอมบ์แคลอริมิเตอร์

อุปกรณ์ที่ใช้วัดค่าความร้อนรวมของเชื้อเพลิงแข็ง เชื้อเพลิงเหลว หรือสารอาหาร โดยบรรจุตัวอย่างไว้ในถ้วยซึ่งแขวนอยู่ในบอมบ์ที่อัดออกซิเจนภายใต้ความดันสูงไว้ จุดระเบิดเชื้อเพลิงโดยผ่านไฟฟ้าไปยังลวดฟิวส์ที่ผูกไว้เหนือตัวอย่าง เนื่องจากแคลอริมิเตอร์ถูกหุ้มด้วยฉนวนเพื่อป้องกันไม่ให้ความร้อนถ่ายเทออกสู่ภายนอก บอมบ์ที่แช่อยู่ในน้ำจึงถ่ายโอนความร้อนจากการเผาไหม้ทั้งหมดให้น้ำ คำนวณค่าความร้อนจากอุณหภูมิของน้ำที่เพิ่มขึ้น



บอมบ์แคลอริมิเตอร์

briquette เชื้อเพลิงอัดก้อน

เชื้อเพลิงแข็งที่เตรียมขึ้นจากการผสมอนุภาคถ่านหิน ถ่านโค้ก หรือมวลชีวภาพขนาดเล็ก กับตัวประสานแล้วอัดภายใต้ความร้อนและความดันสูง มีรูปร่างและขนาดเดียวกัน สะดวกแก่การใช้งาน

carbon ถ่าน, คาร์บอน

ธาตุอโลหะ เกิดในธรรมชาติหรือสังเคราะห์ขึ้น มีรูปแบบและลักษณะทางกายภาพต่างๆ กัน อาทิ รูปแบบผลึก เช่น เพชร แกรไฟต์ รูปแบบอสัณฐาน เช่น ถ่านไม้ เมื่อคาร์บอนถูกทำให้ร้อนสูงกว่า 500 องศาเซลเซียส จะทำปฏิกิริยากับออกซิเจนเกิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ปฏิกิริยาออกซิเดชันนี้เป็นปฏิกิริยาพื้นฐานสำคัญของการเผาไหม้

carbon budget ประมาณการคาร์บอน

ค่าประมาณการของปริมาณคาร์บอนในรูปของสารประกอบที่อยู่ในแหล่งสะสม เช่น ผิวหน้าและตะกอนในมหาสมุทร พื้นดิน อากาศ พืชในระบบนิเวศของโลก หรือบริเวณพื้นที่เฉพาะเจาะจงของโลก และมีการไหลเวียนระหว่างแหล่งสะสมต่างๆ

carbon residue กากคาร์บอน

คาร์บอนส่วนที่เหลือจากน้ำมันที่ได้รับความร้อนในภาวะอับอากาศภายใต้ภาวะมาตรฐานที่กำหนด คาร์บอนที่ตกค้างมีลักษณะคล้ายถ่านโค้ก ปริมาณกากคาร์บอนในไบโอดีเซล (ดู biodiesel) บ่งชี้ว่ามีกลีเซอรอล กรดไขมันอิสระ สบู่ และตัวเร่งปฏิกิริยาปนเปื้อนอยู่ และแสดงถึงแนวโน้มของปริมาณคาร์บอนที่เหลืออยู่ในห้องเผาไหม้ กากคาร์บอนทำให้หัวฉีดหรือลูกสูบอุดตัน ส่งผลให้กำลังของเครื่องยนต์ลดลง เครื่องยนต์สกปรกจึงต้องเปลี่ยนถ่ายน้ำมันเครื่องบ่อยขึ้น มาตรฐานไบโอดีเซลที่ประกาศโดยกรมธุรกิจพลังงาน พ.ศ. 2552 กำหนดให้ไบโอดีเซลมีปริมาณกากถ่านไม่เกินร้อยละ 0.30 โดยน้ำหนัก (วิธีทดสอบตาม ASTM D 4530)

cassava, manioc, tapioca มันสำปะหลัง

พืชประเภทหัวที่กินได้ มีองค์ประกอบแป้งสูงถึงร้อยละ 25-40 ชื่อวิทยาศาสตร์ Manihot esculenta Crantz อยู่ในวงศ์ Euphorbiaceae เป็นไม้พุ่มขนาดเล็ก ขยายพันธุ์โดยการปักชำลำต้นซึ่งตัดเป็นท่อนสั้นๆ รากพองออกเป็นหัวเก็บสะสมอาหารจำพวกแป้ง ในมันสำปะหลังดิบมีสารพิษคือกรดไฮโดรไซยานิก (hydrocyanic acid) แต่จะสลายตัวเมื่อได้รับความร้อน มันสำปะหลังชอบขึ้นในที่ซึ่งมีอากาศร้อน เป็นที่ดอนน้ำท่วมไม่ถึง มีโรคและศัตรูพืชน้อย ปลูกได้ตลอดปี ให้ผลผลิตเร็ว ปลูกกันแพร่หลายทั่วโลกทั้งในทวีปอเมริกากลาง อเมริกาใต้ แอฟริกา และเอเชีย ปัจจุบันประเทศไทยเป็นแหล่งผลิตมันสำปะหลังที่สำคัญแห่งหนึ่งของโลก เพราะมีสภาพดินฟ้าอากาศเหมาะสม ทั้งยังส่งออกผลิตภัณฑ์มันสำปะหลังในรูปแป้งมัน มันเส้นและมันอัดเม็ดมากที่สุดในโลกด้วย มันสำปะหลังนอกจากจะใช้เป็นอาหารคนและสัตว์ ใช้ในอุตสาหกรรมกาว กระดาษ สิ่งทอ น้ำตาลกลูโคสและเดกซ์โทรสแล้ว ยังเป็นวัตถุดิบสำหรับหมักเป็นเอทานอล (ดู bioethanol) เบียร์ และขนมปัง ประเทศบราซิลใช้หัวมันสำปะหลังเป็นวัตถุดิบหลักสำหรับผลิตเอทานอลเป็นเชื้อเพลิงหลักแทนน้ำมันเบนซิน

cassava chip มันสำปะหลังเส้น

ผลิตผลทางการเกษตรได้จากการนำหัวมันสำปะหลังสดมาตีเป็นชิ้นเล็กๆ แล้วตากบนลานซีเมนต์ประมาณ 2-3 วัน โดยทั่วไปหัวมันสด 2-2.5 กิโลกรัม ให้มันสำปะหลังเส้น 1 กิโลกรัม (มีปริมาณแป้งร้อยละ 25) ตามข้อกำหนดทางการค้า ผลิตภัณฑ์มันสำปะหลังเส้นจะมีความชื้นได้เพียงร้อยละ 14 โดยน้ำหนัก และห้ามไม่ให้มีวัตถุอื่นเจือปนเว้นแต่ดินทรายที่ติดมากับหัวมันสำปะหลังตามสภาพปกติไม่เกินร้อยละ 3 โดยน้ำหนัก ไทยมีแหล่งผลิตมันสำปะหลังเส้นกระจายอยู่ในภูมิภาคต่างๆ ทั่วประเทศ

ไร่มันสำปะหลัง

หัวมันสำปะหลัง

มันสำปะหลังเส้น

ต้น ดอก และเมล็ดของละหุ่ง

castor ละหุ่ง

พืชไร่ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ ชื่อวิทยาศาสตร์ Ricinus communis L. ในภาคเหนือเรียกมะโห่ง หรือมะโห่งหิน เป็นไม้ล้มลุกยืนต้นขนาดเล็ก ความสูง 1-4 เมตร มีใบเดี่ยวเป็นรูปฝ่ามือกว้างและยาว 15-30 เซนติเมตร ออกดอกเป็นช่อที่ปลายยอด แยกเพศอยู่ในช่อเดียวกัน ไม่มีกลีบดอก ผลแห้งเมื่อแตกมี 3 พู เปลือกเมล็ดสีน้ำตาล มีหลายชนิดขึ้นอยู่กับพันธุ์ ละหุ่งปลูกมากในประเทศบราซิลและประเทศในแถบเส้นศูนย์สูตร ในประเทศไทยปลูกมากตามชายป่าหรือเชิงเขาในภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

castor oil น้ำมันละหุ่ง

น้ำมันที่สกัดได้จากเมล็ดละหุ่ง ต้องผ่านกรรมวิธีทำลายสารที่เป็นพิษด้วยความร้อนก่อนใช้รับประทาน เช่น น้ำมันละหุ่งที่ใช้ในการประกอบยา น้ำมันเมล็ดละหุ่งมีสมบัติที่ดี คือ ไม่แห้งง่าย มีความเหนียวและความหนืด จึงถูกนำไปใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมหลายประเภท เช่น สี หมึกพิมพ์ พลาสติก เครื่องสำอาง น้ำมันหล่อลื่นและจาระบี กากหลังจากสกัดน้ำมันและทำลายสารพิษแล้ว ยังใช้เลี้ยงสัตว์ได้เนื่องจากมีโปรตีนเป็นองค์ประกอบเหมือนอาหารสัตว์ประเภทอื่นๆ น้ำมันละหุ่งสามารถนำมาผลิตไบโอดีเซล (ดู biodiesel) โดยทำปฏิกิริยากับเมทานอลเหมือนน้ำมันพืชอื่นๆ ทั่วไป

catalyst ตัวเร่งปฏิกิริยา

สารช่วยเร่งปฏิกิริยาเคมีโดยไม่ถูกใช้หรือมีการเปลี่ยนแปลงอย่างถาวร ทำให้ปฏิกิริยาเกิดเร็วขึ้น หรือทำให้อัตราการเกิดปฏิกิริยาเพิ่มขึ้น โดยอาจมีส่วนร่วมในการเกิดปฏิกิริยาด้วยหรือไม่ก็ได้ แต่เมื่อสิ้นสุดปฏิกิริยา ต้องมีปริมาณเท่าเดิมและสมบัติเหมือนกับตอนเริ่มต้น ช่วยลดระดับพลังงานก่อกัมมันต์ (activation energy) ของปฏิกิริยา ทำให้จำนวนโมเลกุลที่มีพลังงานสูงกว่าหรือเท่ากับพลังงานก่อกัมมันต์มากขึ้น ปฏิกิริยาจึงเกิดเร็วขึ้นแต่ไม่ทำให้พลังงานของปฏิกิริยา (heat of reaction) เปลี่ยนแปลงไป

cellular respiration การหายใจระดับเซลล์

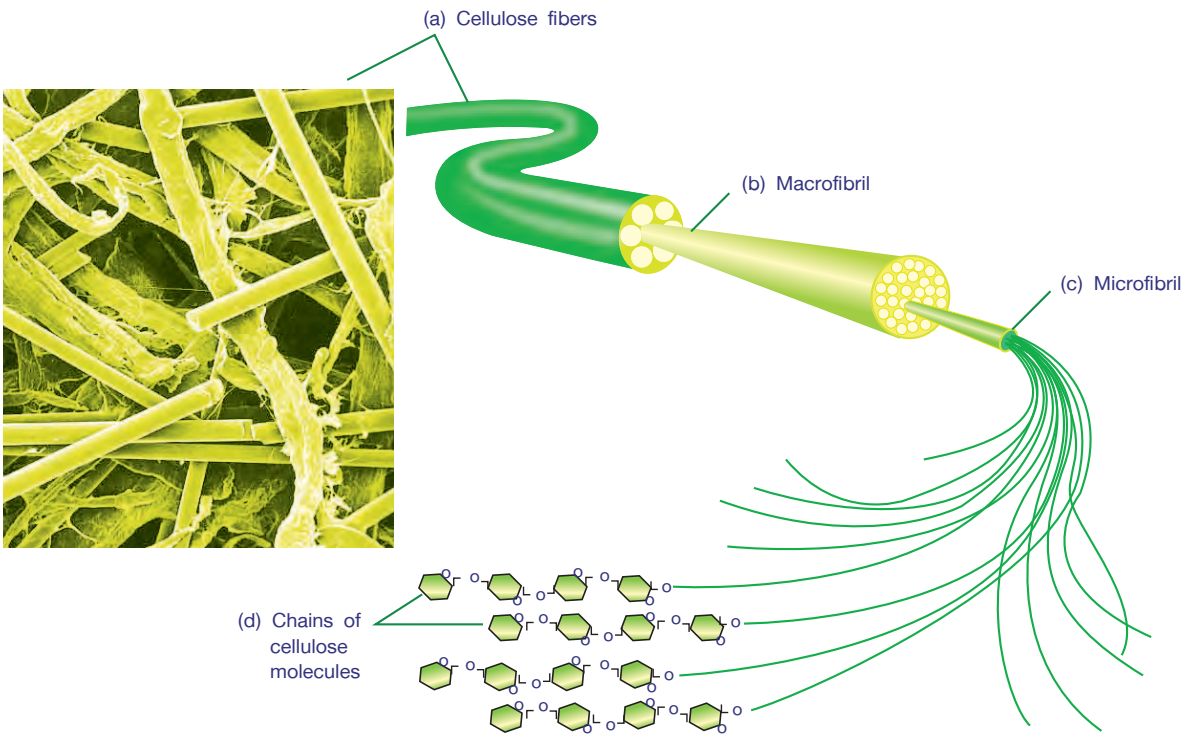
การหายใจแบบใช้ออกซิเจนเพื่อย่อยสลายกลูโคสหรือสารอินทรีย์ภายในเซลล์ให้โมเลกุลเล็กลง จนสุดท้ายได้พลังงานในรูปของอะเดโนซีนไทรฟอสเฟตหรือเอทีพี (adenosine triphosphate, ATP) ที่เซลล์นำไปใช้และคายก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกมา

cellulase เอนไซม์เซลลูเลส

เอนไซม์ที่มีอยู่ในสัตว์จำพวกเคี้ยวเอื้องหรือในปลวก ผลิตโดยแบคทีเรียที่อาศัยอยู่ในกระเพาะ สามารถย่อยสลายเซลลูโลส (cellulose) ให้เป็นกลูโคส (glucose) โดยเกิดปฏิกิริยาไฮโดรลิซิส (ดู hydrolysis) ที่มีเอนไซม์เซลลูเลสเป็นตัวเร่งปฏิกิริยา

cellulose เซลลูโลส

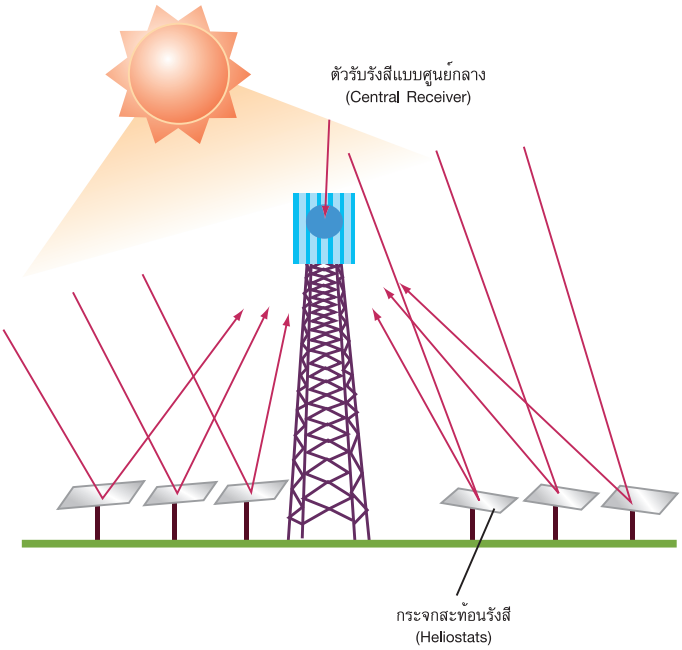
พอลิแซ็กคาไรด์ชนิดหนึ่ง สูตรโมเลกุล $(C_6H_{10}O_5)_n$ เกิดจากกลูโคสประมาณ 50,000 โมเลกุลเชื่อมต่อกันเป็นสายยาว เซลลูโลสแต่ละสายจะเรียงขนานกันไป มีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างสาย ทำให้มีลักษณะเป็นเส้นใย สะสมไว้ในพืช ไม่พบในเซลล์สัตว์ เซลลูโลสไม่ละลายน้ำและไม่สามารถย่อยสลายในร่างกายของมนุษย์ได้ แต่ในกระเพาะของสัตว์จำพวกเคี้ยวเอื้อง และสัตว์กีบ มีแบคทีเรียที่สามารถย่อยสลายเซลลูโลสให้เป็นกลูโคสได้



โครงสร้างของเซลลูโลส

central receiver, tower power plant โรงไฟฟ้าแบบหอคอยพลังงาน

โรงไฟฟ้าแสงอาทิตย์ที่ประกอบด้วยตัวรับรังสีแบบศูนย์กลาง (central receiver) ติดตั้งอยู่บนหอคอย ล้อมรอบด้วยแผงกระจกขนาดใหญ่ที่เรียกว่าฮีลิโอสแตต (heliostat) จำนวนมาก ซึ่งหมุนตามดวงอาทิตย์เพื่อรับรังสีและสะท้อนรังสีไปยังตัวรับรังสีบนหอคอยซึ่งภายในบรรจุของเหลวทำหน้าที่ดูดซับพลังงานความร้อนไว้เพื่อใช้ในการผลิตไอน้ำ ไอน้ำจะถูกส่งไปยังกังหันซึ่งเชื่อมต่อกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเพื่อผลิตไฟฟ้า ตัวอย่างการใช้งานโรงไฟฟ้าแบบหอคอยพลังงาน คือ หอคอยผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่เมืองบาร์สโตว์ (Barstow) รัฐแคลิฟอร์เนีย สหรัฐอเมริกา มีขนาดกำลังการผลิตไฟฟ้าสูงสุด 10,000 กิโลวัตต์



ตัวรับรังสีแบบศูนย์กลาง

หอคอยผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่เมืองบาร์สโตว์ รัฐแคลิฟอร์เนีย สหรัฐอเมริกา

cetane number เลขซีเทน

ตัวเลขแสดงสมบัติในการติดไฟของน้ำมันดีเซลและบ่งบอกถึงประสิทธิภาพในการเผาไหม้น้ำมันดีเซล โดยวัดจากเวลาหน่วงการจุดระเบิดของเชื้อเพลิงในกระบวนการจุดอัด (compression ignition process) ในห้องเผาไหม้ของเครื่องยนต์มาตรฐาน เลขซีเทนเปรียบเทียบกับร้อยละโดยมวลของซีเทน ในของผสมระหว่างซีเทน ($C_{16}H_{34}$) และแอลฟาเมทิลแนฟทาลีน ($C_{11}H_{10}$) ที่เกิดการเผาไหม้จนหมด โดยน้ำมันดีเซลที่มีเลขซีเทน 100 คือ น้ำมันดีเซลที่มีสมบัติการเผาไหม้เช่นเดียวกับซีเทนร้อยละ 100 โดยมวล ในขณะที่น้ำมันดีเซลที่มีเลขซีเทน 0 คือ น้ำมันดีเซลที่มีสมบัติการเผาไหม้เช่นเดียวกับแอลฟาเมทิลแนฟทาลีนร้อยละ 100 โดยมวล ค่าซีเทนที่สูงหมายถึงเวลาหน่วงการจุดระเบิดในห้องเผาไหม้สั้น ทำให้จุดระเบิดได้ง่ายและแม่นยำ

cloud point จุดขุ่น

อุณหภูมิที่เชื้อเพลิงเริ่มเกิดไข ไขที่เกิดขึ้นจะขัดขวางการไหลของน้ำมัน ทำให้เกิดการอุดตันที่ไส้กรองน้ำมันได้ ไบโอดีเซล (ดู biodiesel) ที่ผลิตจากน้ำมันถั่วเหลือง (ดู soybean oil) น้ำมันเมล็ดเรป (ดู rapeseed oil) และไขวัว มีจุดขุ่นที่ 0 องศาเซลเซียส - 5 องศาเซลเซียส และ 14 องศาเซลเซียส ตามลำดับ

coal to liquid (CTL) เชื้อเพลิงเหลวจากถ่านหิน (ซีทีแอล)

เชื้อเพลิงเหลวที่ผลิตจากถ่านหิน โดยนำถ่านหินมาผ่านกระบวนการแกซิฟิเคชัน (gasification) ได้ก๊าซสังเคราะห์ (synthesis gas) จากนั้นนำก๊าซสังเคราะห์มาทำปฏิกิริยาสังเคราะห์ฟิชเชอร์-ทร็อปช์ (ดู Fischer-Tropsch synthesis) ของเหลวที่ได้มีลักษณะคล้ายน้ำมันดิบ เทคโนโลยีซีทีแอลกำลังเป็นที่สนใจของสาธารณรัฐประชาชนจีน ซึ่งจะนำไปใช้แปรรูปถ่านหินเป็นเชื้อเพลิงเหลวและก๊าซ เพื่อนำไปเป็นวัตถุดิบตั้งต้นป้อนอุตสาหกรรมปิโตรเคมี เนื่องจากก๊าซที่ได้จากถ่านหินจะประกอบด้วย ก๊าซเอทิลีน (ethylene) โพรเพน (propane) บิวเทน (butane) และไฮโดรคาร์บอนที่มีคาร์บอน 5 อะตอมขึ้นไป (C_5+)

coconut มะพร้าว

พืชตระกูลปาล์มที่เป็นพืชเศรษฐกิจสำคัญของไทย ชื่อวิทยาศาสตร์ Cocos nucifera var. nucifera ปลูกได้ทุกภาคของประเทศ แต่พบมากในภาคใต้ ภาคกลางตอนล่าง และภาคตะวันออก มะพร้าวที่ใช้สำหรับอุตสาหกรรมน้ำมันพืชเป็นพันธุ์มะพร้าวประเภทต้นสูง มีลำต้นใหญ่ เมื่อโตเต็มที่อาจสูงถึง 18 เมตร ส่วนมะพร้าวที่นิยมปลูกไว้รับประทานผลอ่อน เช่น มะพร้าวน้ำหอม เป็นมะพร้าวประเภทต้นเตี้ย โดยทั่วไป มะพร้าวเริ่มให้ผลผลิตเมื่อมีอายุ 5-6 ปี บางต้นมีอายุยืนยาว สามารถให้ผลผลิตได้นานถึง 80 ปี ปัจจุบันมีการปรับปรุงพันธุ์ลูกผสมและพัฒนาทางด้านคุณภาพของมะพร้าวโดยเฉพาะอย่างยิ่งในเรื่องผลได้น้ำมัน

coconut biodiesel ไบโอดีเซลน้ำมันมะพร้าว

ไบโอดีเซลที่ผลิตจากน้ำมันมะพร้าว ประเทศไทยมีการผลิตไบโอดีเซลโดยใช้น้ำมันมะพร้าวเป็นวัตถุดิบในระดับโรงงานที่อำเภอดอนสัก จังหวัดสุราษฎร์ธานี มีกำลังการผลิตประมาณ 30,000 ลิตรต่อวัน นอกจากการผลิตเชิงอุตสาหกรรมแล้ว ยังมีการผลิตน้ำมันดีเซลปาล์มและดีเซลมะพร้าวด้วยภูมิปัญญาชาวบ้านเพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิงในเครื่องยนต์ดีเซล โดยผสมน้ำมันพืชกับน้ำมันดีเซลหรือน้ำมันก๊าดในอัตราส่วนต่างๆ กัน น้ำมันดีเซลปาล์มและดีเซลมะพร้าวจากปั๊มน้ำมันต่างๆ มีคุณสมบัติแตกต่างกัน และแตกต่างจากน้ำมันดีเซล โดยเฉพาะค่าความถ่วงจำเพาะและความหนืดที่สูงกว่ามาตรฐานน้ำมันดีเซลมาก เมื่อใช้น้ำมันดีเซลมะพร้าวเป็นเชื้อเพลิงในยานพาหนะ พบว่าปริมาณสารมลพิษบางชนิดลดลง แต่บางชนิดเพิ่มขึ้น เครื่องยนต์ที่ใช้น้ำมันดีเซลมะพร้าวดิบมีอัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงสูงกว่าใช้น้ำมันดีเซล จึงจำเป็นต้องพิจารณาถึงความเหมาะสม ทั้งในรูปแบบของน้ำมันให้มีความเหมาะสมกับประเภทของเครื่องยนต์และมลพิษที่เกิดขึ้น

coconut oil น้ำมันมะพร้าว

น้ำมันที่สกัดได้จากเนื้อมะพร้าว มีส่วนประกอบหลักคือ กรดไขมันอิ่มตัว (saturated fatty acid) เช่น กรดลอริก (lauric acid) กรดแคพริก (capric acid) มากกว่าร้อยละ 90 และกรดไขมันไม่อิ่มตัว (unsaturated fatty acid) เช่น กรดโอลีอิก (oleic acid) กรดลิโนลีอิก (linoleic acid) และวิตามินอี เพียงร้อยละ 9 น้ำมันมะพร้าวแบ่งได้เป็น 2 ประเภทตามกระบวนการผลิต คือ 1. น้ำมันมะพร้าวสกัดร้อน (RBD) ได้จากการบีบเนื้อมะพร้าวแห้งหรือใช้ตัวทำละลาย ทำให้บริสุทธิ์โดยผ่านความร้อนสูง (refining) ฟอกสี (bleaching) และกำจัดกลิ่น (deodorization) จนได้น้ำมันสีเหลืองอ่อนไม่มีกลิ่นและรส ปราศจากวิตามินอี เพราะถูกทำลายในกระบวนการ มีปริมาณกรดไขมันอิสระ (free fatty acid) ไม่เกินร้อยละ 0.1 และ 2. น้ำมันมะพร้าวสกัดเย็น (cold-pressed

เนื้อมะพร้าว

ลูกมะพร้าว

coconut oil) ได้จากการบีบเนื้อมะพร้าวสดไม่ผ่านความร้อนสูง ได้น้ำมันมะพร้าวใสที่บริสุทธิ์ที่สุด มีค่าเพอร์ออกไซด์ (peroxide) และกรดไขมันอิสระต่ำ มีความชื้นไม่เกินร้อยละ 0.1 วิตามินอีไม่ถูกทำลาย เรียกว่าน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ (virgin coconut oil)

น้ำมันมะพร้าว

cogeneration system ระบบร่วมผลิตไฟฟ้าและความร้อน
ระบบผลิตไฟฟ้าและความร้อนร่วมกันจากแหล่งพลังงานเดียวกัน มีความหมายเหมือนกับ combined heat power (CHP)

cold flow การไหลที่อุณหภูมิต่ำ
การวัดความสามารถในการไหลของเชื้อเพลิงที่อุณหภูมิต่ำหรือในเขตภูมิอากาศหนาว โดยใช้จุดขุ่นและจุดไหลเทเป็นตัวชี้วัด ไบโอดีเซล (ดู biodiesel) มีสมบัติการไหลที่อุณหภูมิต่ำไม่ดีเท่าน้ำมันดีเซล

combustion การเผาไหม้
ปฏิกิริยาเคมีที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็วระหว่างเชื้อเพลิงกับสารออกซิไดส์ (oxidizer) เช่น ออกซิเจน อากาศ ทำให้เกิดการปลดปล่อยพลังงานเคมีออกมาในรูปพลังงานความร้อนที่มีปริมาณมากพอที่จะนำไปใช้ประโยชน์ได้

continuous process กระบวนการผลิตแบบต่อเนื่อง
การผลิตในเครื่องปฏิกรณ์ที่ออกแบบให้เติมสารตั้งต้นสำหรับใช้ทำปฏิกิริยาและนำผลผลิตออกจากเครื่องปฏิกรณ์ได้อย่างต่อเนื่องตลอดเวลา กระบวนการผลิตแบบต่อเนื่องต้องใช้เงินลงทุนสูงกว่าแบบไม่ต่อเนื่อง แต่ให้ผลผลิตที่มีคุณภาพดีกว่า และมีกำลังการผลิตสูงกว่า (ดู batch process ประกอบ)

copper-strip corrosion การกัดกร่อนแผ่นทองแดง
การกัดกร่อนโลหะที่ใช้เป็นชิ้นส่วนของเครื่องยนต์ดีเซลอันเป็นผลจากน้ำมันที่ใช้ เนื่องจากปริมาณกรด เช่น กรดไขมันอิสระและสารประกอบกำมะถันในน้ำมันมีผลต่อการทำงานของเครื่องยนต์ วิธีการทดสอบตามมาตรฐาน ASTM D 130 คือนำแผ่นทองแดงที่ผ่านการขัดผิวให้เรียบและทำความสะอาดด้วยตัวทำละลายไอโซออกเทนแล้วไปแช่ในน้ำมันตัวอย่างตามระยะเวลาที่กำหนด จากนั้นจึงเทียบสีของแผ่นทองแดงกับแผ่นการกัดกร่อนทองแดงมาตรฐาน มาตรฐานไบโอดีเซลที่ประกาศโดยกรมธุรกิจพลังงาน พ.ศ. 2552 กำหนดให้ไบโอดีเซลมีค่าการกัดกร่อนแผ่นทองแดงไม่สูงกว่าหมายเลข 1

corn ข้าวโพด
พืชตระกูลหญ้า ชื่อวิทยาศาสตร์ Zea mays Linn. ลำต้นสูงโดยเฉลี่ยสูง 2.2 เมตร ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5-2.0 นิ้ว ขอบใบมีขนอ่อนๆ ดอกตัวผู้และดอกตัวเมียอยู่ในต้นเดียวกัน ช่อดอกตัวผู้อยู่ส่วนยอดของลำต้น ช่อดอกตัวเมียอยู่ต่ำลงมา ฝักเกิดจากดอกตัวเมียที่เจริญแล้ว เมล็ดจากฝักใช้เป็นอาหารคนและสัตว์ ในต่างประเทศมีการหมักเอทานอลจากแป้งข้าวโพด รวมทั้งจากใบและลำต้นข้าวโพดที่ผ่านการย่อยด้วยเอนไซม์แล้ว ใบและลำต้นข้าวโพดยังใช้เป็นเชื้อเพลิงให้ความร้อนผลิตพลังงานไฟฟ้าได้อีกด้วย

ฝักข้าวโพด

ต้นข้าวโพด

dam เขื่อน

กำแพงหรือปราการขนาดใหญ่ที่กักเก็บน้ำไว้ในอ่างเก็บ อาจทำด้วยดิน หิน หรือคอนกรีต เป็นสิ่งก่อสร้างขนาดใหญ่ที่เป็นส่วนหนึ่งของการจัดการทรัพยากรน้ำ เขื่อนขนาดใหญ่มักเป็นเขื่อนอเนกประสงค์ที่ใช้ในการชลประทาน การผลิตไฟฟ้า การป้องกันอุทกภัย ผลพลอยได้ที่สำคัญ ได้แก่ การประมงน้ำจืด ก่อนการสร้างเขื่อนต้องมีการศึกษาสภาพการกักเก็บน้ำตามธรรมชาติ ภูมิศาสตร์และประเมินความเป็นไปได้ ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ทั้งด้านกายภาพ สังคม และวัฒนธรรมชุมชน เพราะจะมีการเปลี่ยนแปลงด้านนิเวศวิทยาและชุมชน ตลอดจนโบราณสถานในบริเวณที่จะมีน้ำท่วมถึงด้านเหนือเขื่อน ตัวอย่างเขื่อนขนาดใหญ่มากที่มีการจัดการดีจนเป็นที่ยอมรับของทุกประเทศที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ เขื่อนผลิตไฟฟ้าอิไตย์ปู (Itaipu) ที่ตั้งอยู่บนแม่น้ำปารานา (Paraná) บริเวณชายแดนระหว่างประเทศบราซิลและปารากวัย ตัวเขื่อนซึ่งยาว 7.6 กม. มีทั้งส่วนที่เป็นดิน หิน และคอนกรีต มีกำลังผลิตไฟฟ้าสูงสุดถึง 13,500 เมกะวัตต์ มีการใช้ประโยชน์ร่วมกันระหว่างประเทศบราซิล ปารากวัย และประเทศอาร์เจนตินา ซึ่งอยู่ปลายน้ำ

เขื่อนอิไตย์ปู

dark respiration การหายใจไม่ใช้แสง

กิจกรรมการหายใจของพืชที่ไม่เกี่ยวข้องกับแสง กระบวนการนี้เกิดในไซโทพลาซึม (cytoplasm) และไมโทคอนเดรีย (mitochondria) ของพืช เป็นกระบวนการออกซิเดชันคาร์โบไฮเดรตโดยใช้ออกซิเจน และให้พลังงานในรูปของของอะเดโนซีนไทรฟอสเฟตหรือเอทีพี (adenosine triphosphate, ATP) แก่เซลล์พืช เพื่อการดำรงชีพและการเจริญเติบโต และคายคาร์บอนไดออกไซด์และน้ำ

deforestation การทำลายป่า
การตัดต้นไม้ใหญ่ที่โตเต็มที่จากพื้นที่ป่าด้วยอัตราที่เร็วกว่าการปลูกต้นใหม่ทดแทน ทำให้ดินไม่สามารถอุ้มน้ำและสารอาหารไว้ได้ ส่งผลให้เกิดความแห้งแล้งและเร่งทำให้พื้นที่นั้นเป็นทะเลทราย (desertization)

degumming การกำจัดยางเหนียว
การใช้สารเคมี เช่น กรดฟอสฟอริก เติมลงในน้ำมันพืชดิบเพื่อทำปฏิกิริยากับฟอสฟาไทด์ (phosphatide) ชนิดที่ไม่ละลายน้ำให้เป็นชนิดที่ละลายน้ำได้ จากนั้นจึงฉีดพ่นละอองน้ำจากด้านบนลงไปเพื่อล้างยางเหนียวและกรดฟอสฟอริกให้ออกมาอยู่ในชั้นน้ำก่อนจะทิ้งให้น้ำแยกชั้นอยู่ด้านล่างแล้วจึงแยกน้ำออก

density ความหนาแน่น
อัตราส่วนมวลต่อปริมาตรของสารใดๆ ยิ่งวัตถุมีความหนาแน่นมาก มวลต่อหน่วยปริมาตรก็ยิ่งมาก หน่วยเอสไอ (International System of Units, SI) ของความหนาแน่นคือกิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร (kg/m^3) เครื่องมือที่ใช้วัดความหนาแน่นของของเหลวเรียกว่าพิกโนมิเตอร์ (pycnometer) และเครื่องมือวัดความหนาแน่นของก๊าซเรียกว่าพิกโนมิเตอร์ก๊าซ (gas pycnometer) มาตรฐานไบโอดีเซลที่ประกาศโดยกรมธุรกิจพลังงาน พ.ศ. 2552 กำหนดให้ไบโอดีเซลมีความหนาแน่นไม่ต่ำกว่า 860 และไม่สูงกว่า 900 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส (วิธีทดสอบตาม ASTM D 1298)

dextrose equivalent (DE) ค่าสมมูลเดกซ์โทรส (ดีอี)
ร้อยละโดยน้ำหนักของน้ำตาลรีดิวซ์ เมื่อคิดเป็นน้ำตาลกลูโคสที่มีในตัวอย่างต่อปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด

diesohol ดีโซฮอล, น้ำมันดีโซฮอล
เชื้อเพลิงเหลวที่ได้จากการผสมเอทานอล (ดู bioethanol) กับน้ำมันดีเซล โดยมีการเติมสารกระทำอิมัลชัน (emulsifier) เพื่อทำให้เอทานอลกับน้ำมันดีเซลละลายเข้าด้วยกัน ใช้ในเครื่องยนต์ดีเซล มีการทดลองใช้น้ำมันดีโซฮอลเป็นครั้งแรกในโครงการส่วนพระองค์สวนจิตรลดา ในปี พ.ศ. 2541 โดยใช้เอทานอลร้อยละ 95 ผสมกับน้ำมันดีเซลและสารกระทำอิมัลชัน ในอัตราส่วน 14:85:1 การใช้น้ำมันดีโซฮอลช่วยลดการปลดปล่อยเขม่าดำและก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ ลดปัญหาภาวะโลกร้อน แต่อาจมีปัญหาการแยกชั้นของน้ำมัน ปัจจุบันมีการวิจัยและพัฒนาการเติมสารเติมแต่ง เช่น ไบโอดีเซล (ดู biodiesel) เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว การผสมและส่งไปจำหน่ายที่สถานีบริการทันทีเป็นอีกวิธีหนึ่งที่อาจช่วยแก้ปัญหานี้ได้

dimethyl ether (DME) ไดเมทิลอีเทอร์ (ดีเอ็มอี)
สารประกอบอีเทอร์ที่ได้จากการควบโมเลกุลของเมทานอลสองโมเลกุลแล้วแยกน้ำออก นิยมใช้ถ่านหินและก๊าซธรรมชาติเป็นสารตั้งต้นในการผลิตก๊าซสังเคราะห์ก่อน แล้วจึงนำก๊าซสังเคราะห์มาทำปฏิกิริยาสังเคราะห์ฟิชเชอร์-ทร็อปช์ (ดู Fischer-Tropsch synthesis) ได้เมทานอล เพื่อผลิตดีเอ็มอีต่อไป สามารถใช้เป็นเชื้อเพลิงแทนน้ำมันดีเซลหรือก๊าซหุงต้มได้เนื่องจากมีค่าซีเทนสูงถึง 55-60 ดีเอ็มอีเป็นเชื้อเพลิงที่มีความสะอาดสูงมากเมื่อเปรียบเทียบกับน้ำมันดีเซลหรือก๊าซปิโตรเลียมเหลว การเผาไหม้ดีเอ็มอีจึงปลดปล่อยก๊าซพิษในปริมาณที่ต่ำมาก

emulsion อิมัลชัน
การผสมของเหลว 2 ชนิดที่ไม่สามารถละลายซึ่งกันและกันให้รวมเข้าด้วยกัน อิมัลชันบางชนิดจะเสถียรเมื่อเติมตัวกระทำอิมัลชัน (emulsifier หรือ emulsifying agent) เช่น น้ำนมมีโปรตีนเคซีน (casein) เป็นตัวกระทำอิมัลชัน

energy crop พืชพลังงาน
พืชที่ปลูกเพื่อนำมาผลิตพลังงาน อาจนำพืชมาใช้เป็นเชื้อเพลิงโดยตรง เช่น ไม้ฟืน หรืออาจนำมาผ่านกระบวนการแปรสภาพก่อน เช่น การนำอ้อยหรือมันสำปะหลังมาผ่านกระบวนการหมักเพื่อผลิตเอทานอล (ดู ethanol production) และการนำเมล็ดพืชสบู่ดำหรือปาล์มน้ำมันมาผ่านกระบวนการทางเคมีเพื่อผลิตไบโอดีเซล (ดู biodiesel) เป็นต้น

ester เอสเทอร์
สารประกอบที่เกิดขึ้นจากปฏิกิริยาระหว่างกรดและแอลกอฮอล์ หรือที่เรียกว่าปฏิกิริยาเอสเทอริฟิเคชัน (esterification) เอสเทอร์ประกอบด้วยกรดอนินทรีย์หรือกรดอินทรีย์โดยหมู่ -OH (ไฮดรอกซิล) อย่างน้อยหนึ่งหมู่ถูกแทนที่ด้วยหมู่ -O-แอลคิล (แอลคอกซี) คล้ายกับเกลือที่ใช้แอลกอฮอล์อินทรีย์แทนที่ไฮดรอกไซด์ของโลหะ โมเลกุลของเอสเทอร์มีน้ำหนักเบา ปกติมีกลิ่นหอม พบในน้ำมันหอมระเหยและฟีโรโมน ฟอสโฟเอสเทอร์เป็นรูปร่างแกนหลักของโมเลกุลดีเอ็นเอ เอสเทอร์ไนเตรต เช่น ไนโตรกลีเซอรีน มีคุณสมบัติในการทำระเบิด ขณะที่พอลิเอสเตอร์เป็นพลาสติกที่สำคัญที่มอนอเมอร์เชื่อมโดยเอสเทอร์ส่วนหนึ่ง

ethanol เอทานอล
ดู bioethanol

ethanol production กระบวนการผลิตเอทานอล
กระบวนการผลิตเอทานอลความบริสุทธิ์สูง ประกอบด้วยการเตรียมวัตถุดิบสำหรับผลิตเอทานอล การหมัก การแยกผลผลิตเอทานอล และการทำให้บริสุทธิ์ ถ้าเป็นวัตถุดิบประเภทแป้งหรือเซลลูโลส เช่น มันสำปะหลังและธัญพืช ต้องผ่านการย่อยแป้งหรือเซลลูโลสให้เป็นน้ำตาลด้วยกรดหรือเอนไซม์ก่อน ส่วนวัตถุดิบประเภทน้ำตาล เช่น กากน้ำตาล น้ำอ้อย เมื่อปรับความเข้มข้นให้เหมาะสมแล้วสามารถนำไปหมักได้ การหมักจะเปลี่ยนน้ำตาลให้เป็นแอลกอฮอล์โดยใช้เชื้อจุลินทรีย์ ซึ่งส่วนใหญ่ใช้ยีสต์ การเลือกใช้ชนิดของเชื้อจุลินทรีย์ที่เหมาะสมกับวัตถุดิบที่นำมาหมักจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการหมัก ผลผลิตได้จากการหมักคือ เอทิลแอลกอฮอล์หรือ

เอทานอลที่มีความเข้มข้นประมาณร้อยละ 8-12 โดยปริมาตรน้ำหมัก แยกเอทานอลออกโดยใช้กระบวนการกลั่นลำดับส่วนได้ความเข้มข้นสูงสุดเพียงร้อยละ 95 โดยปริมาตร ต้องผ่านกระบวนการแยกน้ำที่เหลือออกโดยการกลั่นเอทานอลแบบคงจุดเดือด (ดู azeotropic distillation) หรือ การแยกโดยใช้ตัวกรองโมเลกุล (ดู molecular sieve dehydrator) ได้เอทานอลความเข้มข้นร้อยละ 99.5 โดยปริมาตร สามารถนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงโดยตรงหรือผสมกับน้ำมันเบนซินเป็นแก๊สโซฮอลเพื่อใช้แทนน้ำมันเบนซินได้

ethyl tertiary butyl ether (ETBE) เอทิลเทอร์เชียรีบิวทิลอีเทอร์ (อีทีบีอี)

สารเคมีที่ใช้เติมในน้ำมันเบนซินเพื่อเพิ่มค่าออกเทน (octane) มีลักษณะเป็นของเหลว ไม่มีสี ความหนาแน่น 0.7364 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ที่ 25 องศาเซลเซียส หรือ 100 กิโลปาสกาล (Pascal) มีจุดหลอมละลายที่ -94 องศาเซลเซียส จุดเดือด 69-71 องศาเซลเซียส จุดวาบไฟ -19 องศาเซลเซียส ช่วยลดการระเหยของน้ำมันเบนซินและลดการดูดความชื้นจากอากาศ สังเคราะห์ได้จากปฏิกิริยาของเอทานอลกับไอโซบิวทีลีน (isobutylene) ที่มีการให้ความร้อนและตัวเร่งปฏิกิริยา

European Committee for Standardization (Comité Européen de Normalisation, CEN) คณะกรรมการมาตรฐานแห่งยุโรป (ซีอีเอ็น)

องค์กรเอกชนไม่มุ่งหวังผลกำไรที่มุ่งส่งเสริมเศรษฐกิจของยุโรปในการค้าโลก สร้างเสริมความเป็นดีอยู่ดีของชาวยุโรป และรักษาสิ่งแวดล้อม ก่อตั้งขึ้นเมื่อ พ.ศ. 2504 มีประเทศในยุโรป 30 ประเทศเป็นสมาชิก มีเครือข่ายที่ประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญทางเทคนิค สมาคมการค้าและธุรกิจ ตลอดจนองค์กรผู้บริโภคและองค์กรด้านสังคมต่างๆ ที่ร่วมกันกำหนดมาตรฐานของผลิตภัณฑ์ บริการและข้อกำหนดทางเทคนิคอื่นๆ ที่เรียกว่ามาตรฐานยุโรป (European Standards หรือ ENs) ซึ่งครอบคลุมสินค้าอุปโภคและบริโภค ไอซีที สารเคมี วัสดุ การวัด การก่อสร้าง พลังงาน นาโนเทคโนโลยี ความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม รวมถึงการขนส่งและบรรจุภัณฑ์ ซีอีเอ็นเป็นหน่วยงานที่ทำงานเกี่ยวกับมาตรฐานต่างๆ ของยุโรปหนึ่งในสามแห่งที่ได้รับการรับรองอย่างเป็นทางการจากสหภาพยุโรป อีกสองหน่วยงานคือคณะกรรมการมาตรฐานอิเล็กทรอเทคนิคแห่งยุโรป (European Committee for Electrotechnical Standardization, CENELEC) และสถาบันมาตรฐานโทรคมนาคมแห่งยุโรป (European Telecommunications Standards Institute, ETSI)

fatty acid กรดไขมัน

สารประกอบอินทรีย์ที่มีคาร์บอน ไฮโดรเจน และออกซิเจนเป็นองค์ประกอบ สูตรเคมี RCOOH เมื่อกรดไขมันเชื่อมต่อกับโมเลกุลของกลีเซอรอลจะเกิดเป็นไตรกลีเซอไรด์ โดยทั่วไปไม่ค่อยพบกรดไขมันเป็นอิสระ แต่จะเป็นส่วนประกอบของน้ำมันและไขมัน กรดไขมันตามธรรมชาติมักมีอะตอมของคาร์บอนเป็นจำนวนคู่ ไขมันหรือน้ำมันจากพืชและสัตว์มีจำนวนอะตอมคาร์บอนตั้งแต่ 8 อะตอมขึ้นไป กรดไขมันอิสระนั้นเกิดจากไฮดรอลิซิสของไขมัน ทำให้เกิดการแยกส่วนของกลีเซอรอลออกไป ส่วนที่เหลือคือกรดไขมันอิสระ กรดไขมันมี 2 ประเภท คือ กรดไขมันอิ่มตัว และกรดไขมันไม่อิ่มตัว

fermentation การหมัก

กระบวนการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมี เกิดจากการทำงานของยีสต์ในการเปลี่ยนน้ำตาลกลูโคสภายใต้สภาพที่ปราศจากออกซิเจนหรือมีออกซิเจนเพียงเล็กน้อยให้เป็นแอลกอฮอล์ วิธีการหมักมี 3 แบบคือ 1. การหมักแบบเติมวัตถุดิบ สารอาหาร และหัวเชื้อในถังหมักเพียงครั้งเดียวตลอดกระบวนการในถังหมัก 2. การหมักแบบเติมวัตถุดิบและสารอาหารในถังหมักมากกว่า 1 ครั้งเพื่อให้เชื้อจุลินทรีย์สามารถใช้วัตถุดิบและสารอาหารในปริมาณสูงขึ้น และ 3. การหมักแบบต่อเนื่องซึ่งมีการเติมวัตถุดิบและสารอาหารเข้าไปในถังหมักและแยกเอาผลิตภัณฑ์ออกมาได้ตลอดเวลา ทำให้ได้ผลิตภัณฑ์สูงสุดในระยะเวลาเท่ากันเมื่อเทียบกับการหมักแบบ 2 วิธีแรก

filter mud, filter-press cake ขี้ตะกอน

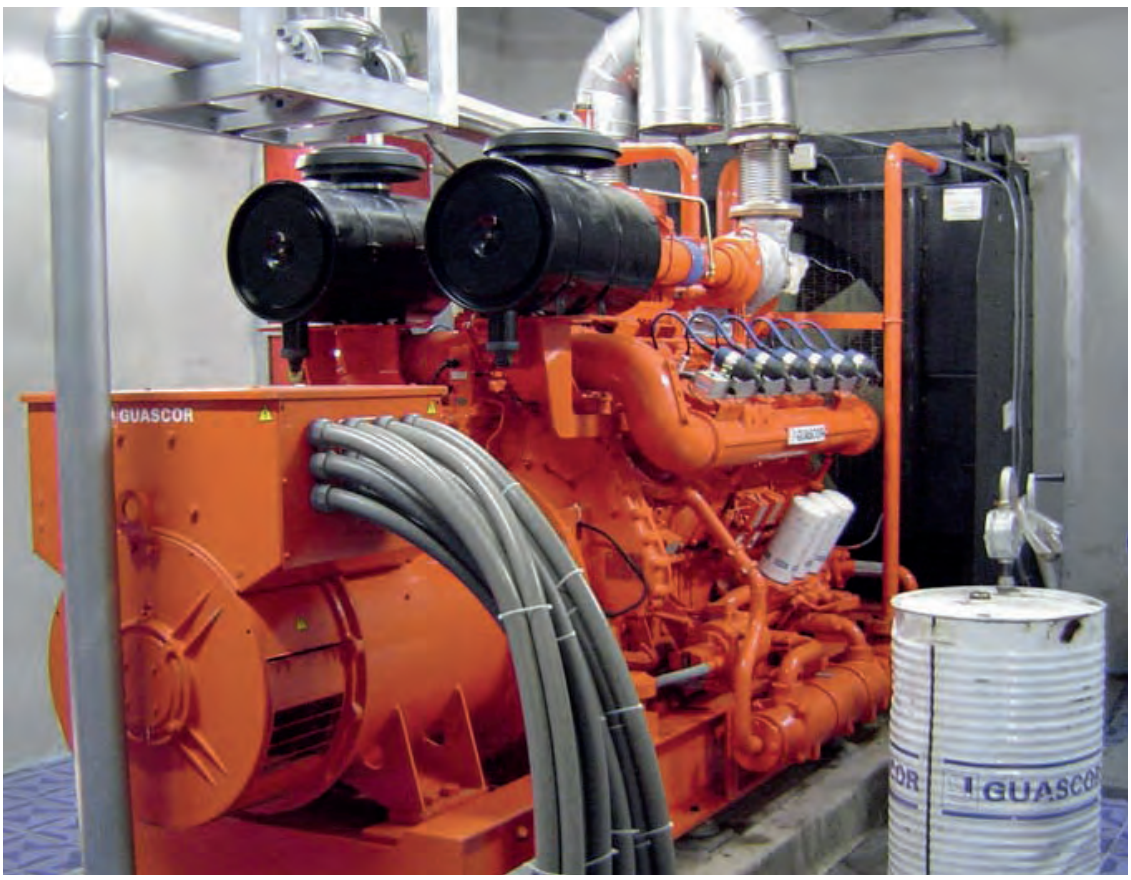
ส่วนที่ถูกแยกหรือกรองจากการทำให้น้ำอ้อยบริสุทธิ์โดยวิธีใดก็ตาม สิ่งสกปรกที่แยกออกมาเรียกว่าขี้ตะกอน ใช้เป็นปุ๋ยในไร่อ้อยได้ดีที่สุด เพราะเป็นส่วนที่ได้จากอ้อย เหมาะสำหรับดินที่ขาดธาตุฟอสฟอรัส โดยกองขี้ตะกอนทิ้งไว้ 1-3 เดือน ให้กระบวนการหมักสมบูรณ์แล้วจึงนำไปหว่านในไร่อ้อย

ขี้ตะกอนจากอุตสาหรรมผลิตน้ำตาล

Fischer-Tropsch synthesis การสังเคราะห์ฟิชเชอร์-ทร็อปช์
ปฏิกิริยาเคมีของก๊าซผสมระหว่างคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) และไฮโดรเจน (H_2) ผลิตภัณฑ์ที่ได้คือ เมทานอล และไฮโดรคาร์บอนอื่นๆ เช่น น้ำมันดีเซล น้ำมันไฮโดรคาร์บอนผสม เป็นต้น ในการผลิตผลิตภัณฑ์จะต้องมีการควบคุมสภาวะและการเลือกใช้ตัวเร่งปฏิกิริยา เช่น ตัวเร่งปฏิกิริยาจำพวกเหล็กและโคบอลต์ เป็นต้น

flash point จุดวาบไฟ
อุณหภูมิต่ำสุดที่ความดัน 101.3 กิโลปาสคาล (760 มิลลิเมตรปรอท) ที่น้ำมันระเหยเป็นไอสะสมอยู่เหนือผิวน้ำมันมากพอจนสามารถลุกติดไฟได้เมื่อมีเปลวไฟนำเคลื่อนผ่านเหนือผิว บ่งบอกถึงสมบัติการเผาไหม้แต่ไม่มีผลต่อคุณภาพหรือการใช้งานโดยตรง เพื่อความปลอดภัยจากการเกิดอัคคีภัยในการเก็บรักษาและขนส่ง กรมธุรกิจพลังงานจึงมีประกาศเรื่อง กำหนดลักษณะและคุณภาพของน้ำมันดีเซลและไบโอดีเซล โดยกำหนดค่าจุดวาบไฟของน้ำมันดีเซลหมุนเร็วทั้งแบบธรรมดาบี 5 และหมุนช้าไม่ต่ำกว่า 52 องศาเซลเซียส ส่วนค่าจุดวาบไฟของไบโอดีเซลไม่ต่ำกว่า 120 องศาเซลเซียส

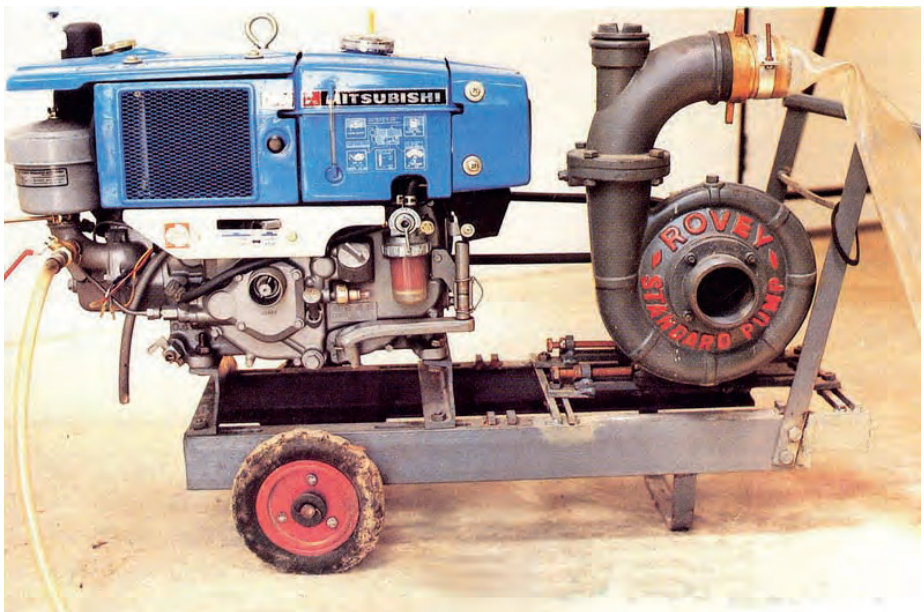
fluidized bed combustion การเผาไหม้แบบฟลูอิไดซ์เบด
การเผาไหม้ถ่านหินในขณะที่เป็นอนุภาคแขวนลอยหมุนวนอยู่ในชั้นของเถ้าร้อนซึ่งลอยตัวในอากาศที่พ่นมาจากด้านล่างของอุปกรณ์การเผาไหม้ ซึ่งมีลักษณะเป็นหอหรือถัง ภายในบรรจุด้วยอนุภาคหรือเม็ดของแข็ง ด้านล่างมีแผ่นเจาะรู เพื่อให้อากาศหรือก๊าซพ่นผ่านไปยังชั้นของอนุภาคของแข็งที่บรรจุอยู่ด้านบนได้ การเคลื่อนที่ของอนุภาคของแข็งมีลักษณะลอยหมุนวนอยู่ในก๊าซที่ไหลผ่าน (dynamic suspension) คล้ายของเหลวที่กำลังเดือดเรียกว่าฟลูอิไดซ์เบด มีการถ่ายโอนมวลและความร้อนดีมาก ฟลูอิไดซ์เบดถูกนำมาใช้ในกระบวนการการแตกตัวน้ำมันโดยใช้ตัวเร่งปฏิกิริยา (catalytic cracking) การเผาย่างแร่ (roast) ปฏิกิริยาการดูดซึม (ดู absorption, หมวดการกลั่น, หมวดสิ่งแวดล้อม ประกอบ) และการอบแห้ง เป็นต้น



เตาเผาไหม้แบบฟลูอิไดซ์เบด

gas chromatography เครื่องก๊าซโครมาโทกราฟ
เครื่องมือวิเคราะห์แยกสารผสมที่ระเหยกลายเป็นไอได้และมีองค์ประกอบซับซ้อน สามารถวิเคราะห์ผลได้ทั้งเชิงปริมาณและคุณภาพ โดยอาศัยก๊าซตัวพาผ่านไอของสารผสมเข้าไปในคอลัมน์ (column) บรรจุสารดูดซับซึ่งจะแยกองค์ประกอบในสารผสมออกจากกัน การแยกขึ้นอยู่กับสมบัติของสารดูดซับ องค์ประกอบของสาร และสภาวะในการวิเคราะห์ เครื่องจะแสดงผลการวิเคราะห์เป็นกราฟเรียกว่า โครมาโทแกรม (chromatogram)

gas engine เครื่องยนต์ที่ใช้ก๊าซเป็นเชื้อเพลิง
เครื่องยนต์ระบบเผาไหม้ภายในที่จุดระเบิดด้วยหัวเทียน (spark-ignition internal combustion engine) ที่ใช้ก๊าซเป็นเชื้อเพลิง อาจใช้เครื่องยนต์ใหม่ที่ออกแบบและผลิตเพื่อใช้กับก๊าซเชื้อเพลิงโดยเฉพาะหรือเครื่องยนต์ที่ดัดแปลงจากเครื่องยนต์ดีเซล โดยปรับแต่งลูกสูบและเพิ่มหัวเทียนเพื่อช่วยในการจุดระเบิด นอกจากนั้นยังมีเครื่องยนต์ดีเซลที่ใช้ก๊าซชีวภาพโดยป้อนก๊าซเข้าทางท่อไอดีผสมกับอากาศ ก่อนถูกส่งเข้าสู่ห้องเผาไหม้ แต่ยังต้องอาศัยน้ำมันดีเซลในการจุดระเบิด ซึ่งควรมีส่วนผสมของน้ำมันดีเซลอย่างน้อยร้อยละ 20



เครื่องยนต์ที่ใช้ก๊าซเป็นเชื้อเพลิง

gas to liquid (GTL) เชื้อเพลิงเหลวจากก๊าซ (จีทีแอล)
เชื้อเพลิงเหลวที่ผลิตจากก๊าซสังเคราะห์ (synthesis gas) โดยการเปลี่ยนโครงสร้างก๊าซธรรมชาติหรือกระบวนการแกซิฟิเคชัน (gasification) เชื้อเพลิงแข็ง เช่น ถ่านหิน ชีวมวล เป็นต้น จากนั้นนำก๊าซสังเคราะห์ที่ได้มาทำปฏิกิริยาสังเคราะห์ฟิชเชอร์-ทร็อปช์ (ดู Fischer-Tropsch synthesis) จะได้ของเหลวคือ แนฟทา (naphtha) น้ำมันดีเซล และสารเคมีต่างๆ น้ำมันดีเซลที่ได้จากกระบวนการนี้เป็นน้ำมันดีเซลที่สะอาดและมีคุณภาพ สามารถนำไปผสมกับน้ำมันดีเซลหรือนำไปใช้ในเครื่องยนต์ดีเซลโดยตรง การใช้เชื้อเพลิงเหลวจากก๊าซช่วยลดการนำเข้าปิโตรเลียมและช่วยลดมลภาวะทางอากาศ เหตุผลหลักในการผลิตเชื้อเพลิงเหลวจากก๊าซคือ ทำให้ค่าขนส่งถูกลง ปกติการขนส่งเชื้อเพลิงที่มีสถานะเป็นก๊าซมีราคาแพงกว่าการขนส่งเชื้อเพลิงที่มีสถานะเป็นของเหลว เช่น น้ำมันดิบ ถึง 4 เท่า ปัจจุบันมีการผลิตมากขึ้น เนื่องจากราคาและความต้องการน้ำมันดีเซล รวมทั้งมาตรฐานเกี่ยวกับไอเสียจากเครื่องยนต์ดีเซลสูงขึ้น ในขณะที่การผลิตเชื้อเพลิงเหลวจากก๊าซมีต้นทุนที่ต่ำลง

gas turbine engine เครื่องยนต์กังหันก๊าซ
เครื่องยนต์เผาไหม้ภายในที่สร้างขึ้นตามหลักการของวัฏจักรกังหันก๊าซเบรย์ตัน (Brayton cycle) เครื่องยนต์ขั้นพื้นฐานประกอบด้วย เครื่องอัดอากาศ (compressor) ที่ผลิตอากาศอัดเข้าสู่ ห้องเผาไหม้ (combustion chamber) และกังหันก๊าซ (gas turbine) ก๊าซร้อนที่มีความดันสูงจากห้องเผาไหม้จะขยายตัวผ่านใบกังหัน (turbine blade) ทำให้ล้อกังหันหมุนเพื่อผลิตกำลัง กังหันก๊าซมีทั้งแบบไหลตามแนวแกน (axial flow) และแบบไหลตามแนวรัศมี (radial flow) เครื่องยนต์กังหันก๊าซที่ใช้งานจริงเป็นระบบเปิดที่ระบายความร้อนทิ้งไปกับไอเสีย ส่วนใหญ่ใช้ในเครื่องบินและเรือเดินทะเล

gasohol แก๊สโซฮอล
น้ำมันเชื้อเพลิงสำหรับสำหรับเครื่องยนต์เผาไหม้ภายในจุดระเบิดด้วยหัวเทียน (spark-ignition internal combustion engine) หรือเครื่องยนต์เบนซิน ส่วนผสมของเอทานอล (ดู bioethanol) บริสุทธิ์ร้อยละ 99.5 โดยปริมาตรกับน้ำมันเบนซินไร้สารตะกั่ว (โดยทั่วไปใช้ผสมกับน้ำมันเบนซินอัตราส่วนร้อยละ 10) เป็นสารเติมแต่งเพื่อปรับปรุงเลขออกเทนของน้ำมันเบนซิน สามารถนำมาใช้งานกับเครื่องยนต์ทั่วไปโดยไม่ต้องดัดแปลงเครื่องยนต์ ประเทศบราซิลใช้เอทานอลผสมกับน้ำมันเบนซินในอัตราส่วนร้อยละ 22 เพื่อให้แก๊สโซฮอลมีเลขออกเทน 95 และเป็นประเทศที่ผลิตและใช้เอทานอลมากที่สุดในโลกโดยใช้เป็นเชื้อเพลิงโดยตรงกับ

รถยนต์ที่ได้รับการปรับแต่งเครื่องยนต์ ประเทศไทยมีแหล่งวัตถุดิบในการผลิตเอทานอลมาก จึงมีศักยภาพที่จะนำเอทานอลมาผลิตเป็นเชื้อเพลิง ซึ่งมีต้นทุนการผลิตต่ำกว่าการผลิตน้ำมันเบนซินและดีเซลจากปิโตรเลียม สำหรับการผลิตแก๊สโซฮอลในประเทศไทยเกิดจากแนวพระราชดำริในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2528 ในโครงการส่วนพระองค์สวนจิตรลดา (ดู Royal Chitralada Project) ได้ศึกษาการผลิตแก๊สโซฮอลเพื่อใช้เป็นพลังงานทดแทนโดยผลิตเอทานอลจากอ้อย ซึ่งมีปลูกในประเทศไทยมาก ปัจจุบัน (พ.ศ. 2552) มีแก๊สโซฮอลหลายชนิดจำหน่าย แก๊สโซฮอล อี 10 มีเลขออกเทน 91 ใช้แทนเบนซิน 91 แก๊สโซฮอล 95 ซึ่งมีเอทานอลเพียงร้อยละ 10 ยังคงต้องใช้สารเพิ่มเลขออกเทนอื่น เช่น เอ็มทีบีอีผสม แก๊สโซฮอล อี 20 มีเลขออกเทน 95 ใช้แทนเบนซิน 95 ได้

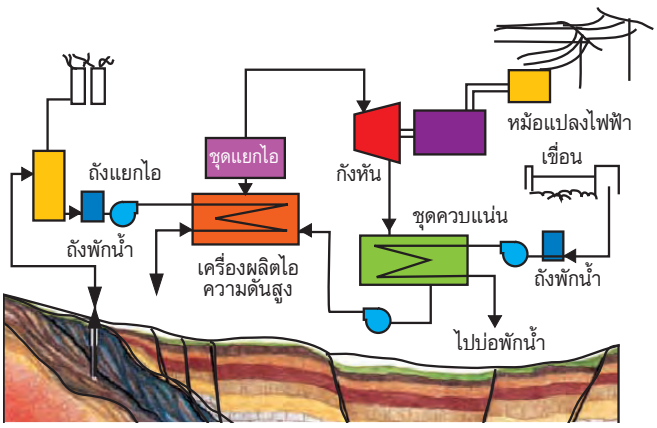
โรงกลั่นแอลกอฮอล์ ในโครงการส่วนพระองค์สวนจิตรลดา

generator เครื่องกำเนิดไฟฟ้า

เครื่องจักรกลที่เปลี่ยนพลังงานกลเป็นพลังงานไฟฟ้า โดยนำพลังงานกลจากเครื่องยนต์เผาไหม้ภายใน กังหันก๊าซ หรือกังหันไอน้ำไปทำให้ความเข้มข้นของสนามแม่เหล็กรอบตัวนำเกิดการเปลี่ยนแปลงเป็นผลให้มีกระแสไฟฟ้าไหลตามกฎของเฟลมิง (Flaming's Rule) เครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่เปลี่ยนพลังงานกลเป็นไฟฟ้ากระแสสลับเรียกว่าเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสลับ (ดู alternator) หากเปลี่ยนเป็นไฟฟ้ากระแสตรงเรียกว่า ไดนาโม (dynamo)

geothermal energy พลังงานความร้อนใต้พิภพ

พลังงานธรรมชาติที่เกิดจากความร้อนที่ถูกกักเก็บอยู่ใต้ผิวโลก พบในบริเวณที่มีการไหลหรือแผ่กระจายของความร้อนจากใต้พื้นโลกขึ้นมาสู่ผิวดินมากกว่าปกติ (hot spot) โดยในบริเวณดังกล่าวมีการเคลื่อนที่ของเปลือกโลก ทำให้เกิดรอยแตกของชั้นหิน เมื่อน้ำจากผิวดินซึมลงไปตามแนวรอยแตกจะได้รับความร้อนจากชั้นหินจนกลายเป็นน้ำร้อนและไอน้ำ ซึ่งจะแทรกตัวกลับขึ้นมาสู่ผิวดิน ปรากฏเป็นบ่อน้ำร้อน น้ำพุร้อน ไอน้ำร้อน หรือบ่อโคลนเดือด สามารถนำมาผลิตไฟฟ้าได้ โดยใช้ไอน้ำจากแหล่งกักเก็บที่มีอุณหภูมิสูงกว่า 180 องศาเซลเซียส และความดันมากกว่า 10 บรรยากาศไปหมุนกังหันเพื่อผลิตไฟฟ้าโดยตรง เช่นเดียวกับโรงไฟฟ้าพลังความร้อนทั่วไป หากไอน้ำจากแหล่งกักเก็บมีอุณหภูมิต่ำกว่า 180 องศาเซลเซียส จะต้องอาศัยของไหลใช้งาน (working fluid) ซึ่งเป็นของเหลวที่มีจุดเดือดต่ำ มารับความร้อนจากน้ำร้อนจนเดือดและเปลี่ยนสภาพเป็นไอความดันสูง นำไปหมุนกังหันผลิตไฟฟ้าได้ โรงไฟฟ้าชนิดนี้เรียกว่า โรงไฟฟ้าระบบ 2 วงจร ในประเทศไทยมีโรงไฟฟ้าพลังความร้อนใต้พิภพที่อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ ขนาดกำลังผลิตไฟฟ้า 300 กิโลวัตต์ น้ำร้อนที่นำไปใช้ในโรงไฟฟ้าเมื่อถ่ายเทความร้อนแล้ว อุณหภูมิจะลดลงเหลือ 77 องศาเซลเซียส สามารถนำไปใช้ในการอบแห้ง และห้องเย็นสำหรับเก็บรักษาพืชผลทางการเกษตรได้



กระบวนการทำงานของไฟฟ้าพลังความร้อนใต้พิภพ

โรงไฟฟ้าพลังความร้อนใต้พิภพฝาง
ตั้งอยู่ที่อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่

glycerol, glycerine กลีเซอรอล, กลีเซอรีน

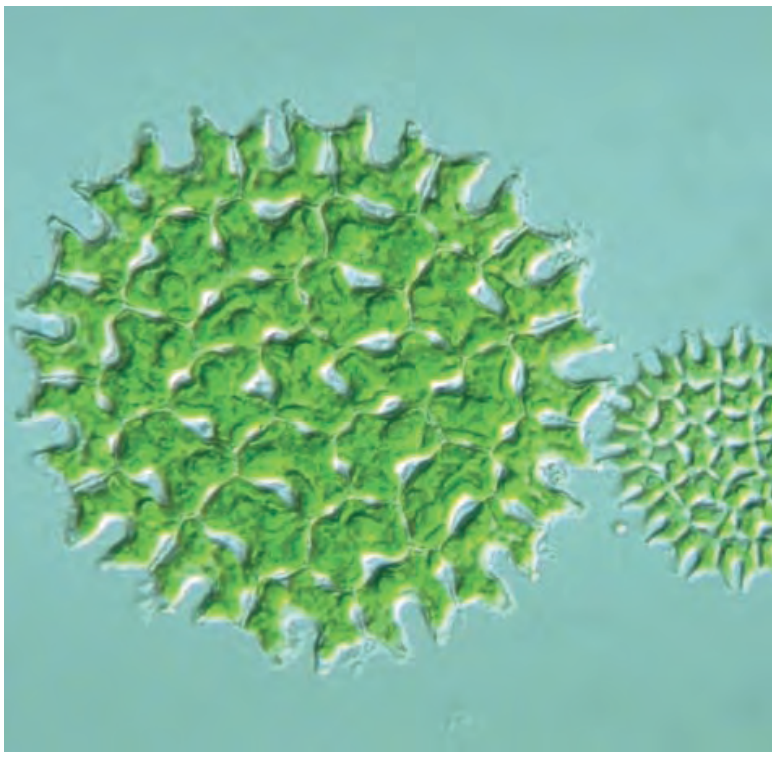
สารประกอบอินทรีย์พวกแอลกอฮอล์ชนิดหนึ่ง สูตรเคมี $C_3H_8O_3$ เป็นของเหลวข้น ใสไม่มีสี ไม่มีกลิ่น ในสภาพบริสุทธิ์ ละลายในน้ำได้ มีจุดเดือด 290 องศาเซลเซียส นอกจากนี้ยังเป็นส่วนประกอบของไขมัน ไม่ว่าจะเป็นในรูปของสารประเภทไตรกลีเซอไรด์ หรือสารประเภทฟอสโฟลิพิด (ดู phospholipid) ส่วนกลีเซอรอลที่มีความบริสุทธิ์น้อย บางครั้งเรียกว่ากลีเซอรีน กลีเซอรีนที่ได้จากกระบวนการผลิตไบโอดีเซล (ดู biodiesel) มีแอลกอฮอล์ น้ำมันมอนอกลีเซอไรด์ ไดกลีเซอไรด์ สบู่ และสิ่งสกปรกอื่นๆ ปนอยู่ การทำให้กลีเซอรีนบริสุทธิ์ทำได้โดยนำกลีเซอรีนมาทำปฏิกิริยากับกรดกลายเป็นกรดไขมันและเกลือ พร้อมทั้งเติมสารละลายเฮกซาน (hexane) เพื่อละลายสิ่งเจือปนต่างๆ ให้แยกออกจากชั้นกลีเซอรีน จากนั้นนำกลีเซอรีนไปเติมผงถ่านและกรองออก จะได้กลีเซอรีนที่ใสสะอาด เมื่อกลั่นแยกแอลกอฮอล์ออกได้กลีเซอรีนบริสุทธิ์ ใช้กลีเซอรีนเป็นเชื้อเพลิงแทนการใช้ก๊าซหุงต้ม หรือใช้เป็นน้ำมันหล่อลื่น กลีเซอรอลเป็นสารที่นำไปทำเป็นสบู่ อุตสาหกรรมยา เครื่องสำอาง นอกจากนี้กลีเซอรอลยังเป็นมอนอเมอร์ (monomer) สำหรับผลิตพอลิเอสเทอร์ชนิดใหม่ คือ พอลิไทรเมทิลีนเทเรฟทาเลต (polytrimethylene terephthalate) ใช้ในการผลิตพรมและสิ่งทอ

glycolysis ไกลโคลิซิส

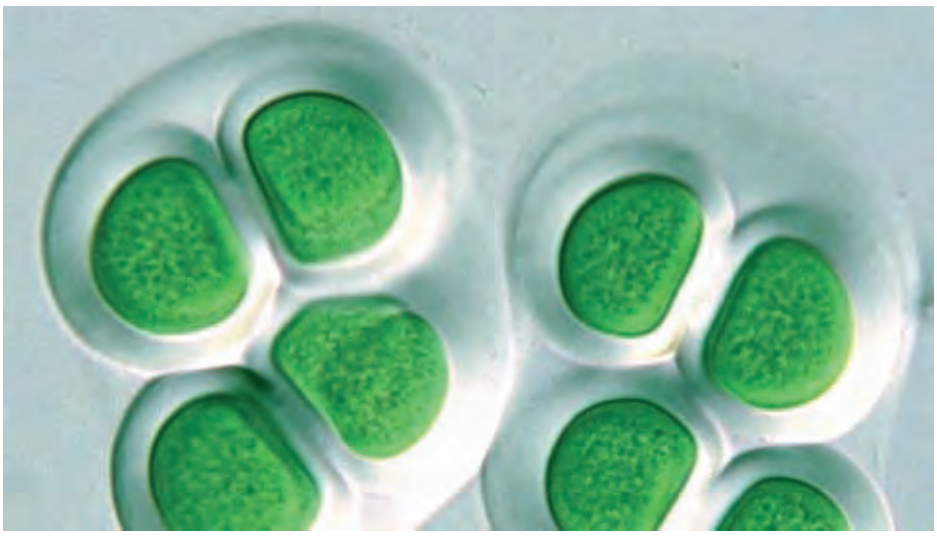
ปฏิกิริยาเคมีย่อยสลายกลูโคสที่เกิดขึ้นภายในเซลล์สิ่งมีชีวิต พบทั้งในโพรแคริโอต (prokaryote) และยูแคริโอต (eukaryote) บริเวณไซโทพลาซึม (cytoplasm) ของเซลล์ ผลที่เกิดจากกระบวนการไกลโคลิซิสคือกลูโคสจะเปลี่ยนเป็นไพรูเวต (pyruvate) ในสภาวะที่มีออกซิเจนไพรูเวตถูกเปลี่ยนเป็นแอซีทิลโคเอ (acetyl-CoA) ได้คาร์บอนไดออกไซด์ 1 โมเลกุล ในสภาวะที่ไม่มีออกซิเจน เช่น กล้ามเนื้อลายที่ทำงานหนัก หรือส่วนของพืชที่จมอยู่ใต้น้ำหรือมีแบคทีเรียที่หมักกรดแล็กติก ไพรูเวตจะเป็นตัวรับอิเล็กตรอนตัวสุดท้ายแทนออกซิเจนได้เป็นกรดแล็กติก ยีสต์ และจุลินทรีย์อื่นๆ ที่เกิดการหมักจะเปลี่ยนไพรูเวตไปเป็นแอซีทัลดีไฮด์ (acetaldehyde) ซึ่งรับอิเล็กตรอนตัวสุดท้ายได้เป็นเอทานอล

green algae สาหร่ายสีเขียว

สิ่งมีชีวิตที่มีหลากหลายลักษณะตั้งแต่เซลล์เดียว เป็นสาย และอยู่รวมกันเป็นกลุ่ม สาหร่ายสีเขียวอาศัยแสงเป็นแหล่งพลังงานและก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เป็นแหล่งคาร์บอนหลักในการสังเคราะห์ด้วยแสง สามารถแบ่งได้หลากหลายกลุ่ม เช่น Chroococcus, Coelastrum, Pediastrum เป็นต้น



ภาพขยายสาหร่ายสีเขียว Chroococcus



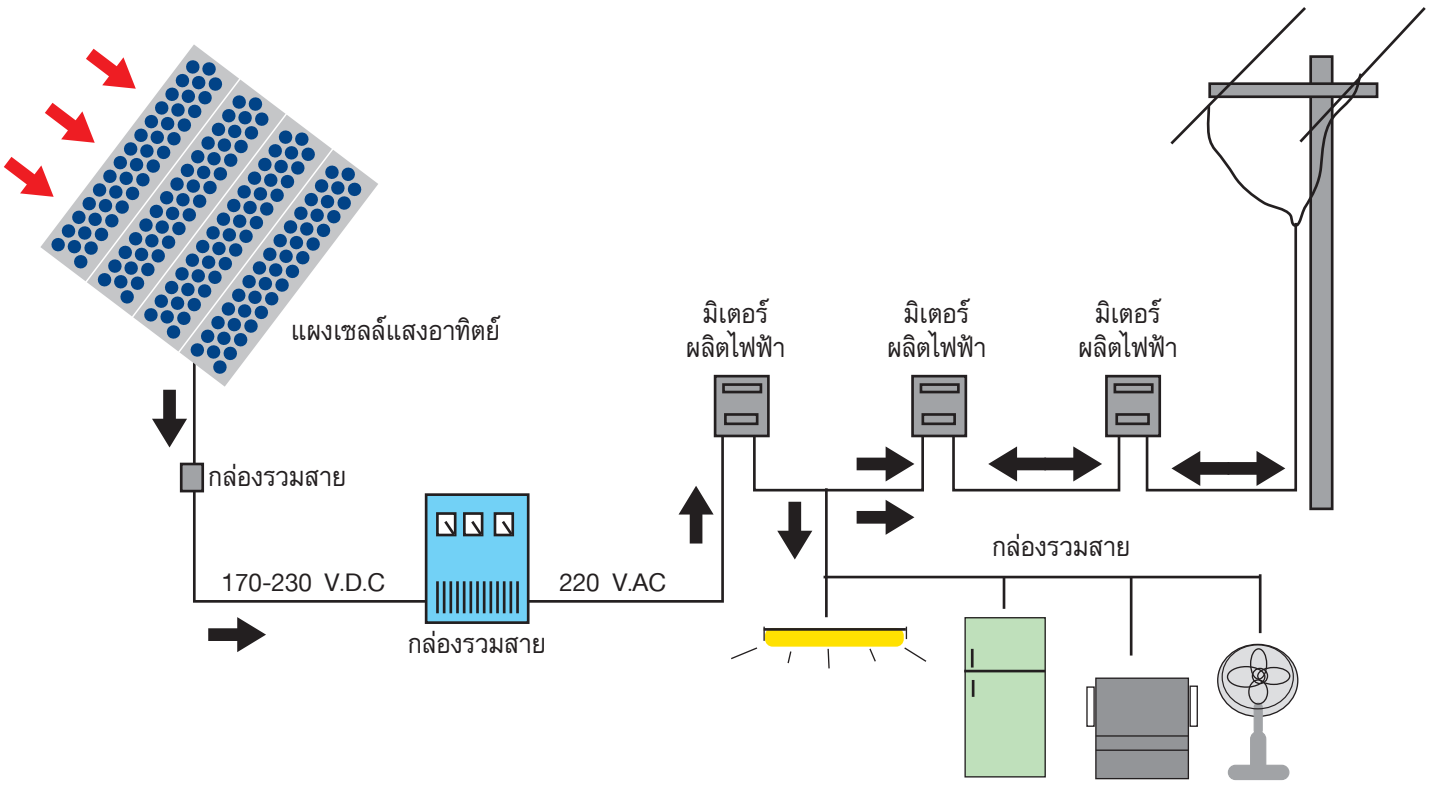
ภาพขยายสาหร่ายสีเขียว Pediastrum

grid กริด, ตาตาราง

เครือข่ายจ่ายหรือรวบรวมอุปทานพลังงาน เช่น กริดไฟฟ้ากระจายพลังงานไฟฟ้าผ่านเครือข่ายสายเคเบิ้ลไฟฟ้าแรงสูงหรือสายไฟฟ้าแรงต่ำของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย

grid-connected system, on-grid system ระบบเซลล์สุริยะที่เชื่อมต่อกับสายส่งไฟฟ้า

ระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์สุริยะ (ดู solar cell) ที่เชื่อมต่อเข้ากับสายส่งไฟฟ้าเพื่อจำหน่ายแก่ผู้ใช้ไฟฟ้า เซลล์สุริยะผลิตไฟฟ้ากระแสตรงจากพลังงานแสงอาทิตย์และส่งไฟฟ้าที่ผลิตได้ไปยังตัวแปลงไฟฟ้าแบบซิงโครนัส (synchronous inverter) เพื่อแปลงเป็นไฟฟ้ากระแสสลับที่สอดคล้องกับสายส่งไฟฟ้า มีมาตรสำหรับวัดปริมาณไฟฟ้าที่ผ่านเข้าสายส่งและมาตรสำหรับวัดปริมาณไฟฟ้าที่มีการซื้อจากสายส่ง ระบบเซลล์สุริยะแบบต่อเข้าสายส่งไฟฟ้ามีตัวอย่างการใช้งานอยู่ที่ศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อน จังหวัดฉะเชิงเทรา มีขนาดกำลังผลิตไฟฟ้าสูงสุด 2.1 กิโลวัตต์



แผนภาพระบบเซลล์สุริยะแบบต่อเชื่อมต่อกับสายส่งไฟฟ้า

เมล็ดถั่วลิสง

เปลือกถั่วลิสง

groundnut, peanut ถั่วลิสง

พืชล้มลุก ชื่อวิทยาศาสตร์ Arachis hypogaea L. มีระบบรากแก้ว ที่รากมีปมของแบคทีเรียไรโซเบียม (rhizobium) ใบเป็นใบรวมรูปกลมรี ปลายใบมน มีดอกเป็นช่อขนาดเล็ก เป็นดอกสมบูรณ์เพศ เมล็ดของถั่วลิสงมีเยื่อหุ้มสีต่างๆ กัน ขนาดเมล็ดขึ้นอยู่กับพันธุ์ เมล็ดถั่วลิสงมีโปรตีนประมาณร้อยละ 30 น้ำมันประมาณร้อยละ 47 แต่มีคาร์โบไฮเดรตต่ำประมาณร้อยละ 12 นิยมนำเมล็ดถั่วลิสงไปใช้ในอุตสาหกรรมสกัดน้ำมัน (ดู groundnut oil ประกอบ) รวมทั้งใช้บริโภคเป็นอาหารโดยตรง ดินที่เหมาะสำหรับการปลูกถั่วลิสงคือดินร่วนปนทราย ประเทศไทยมีการปลูกถั่วลิสงแทบทุกภาค แต่ผลผลิตถั่วลิสงยังไม่เพียงพอต่อความต้องการบริโภคในประเทศ

groundnut oil, peanut oil น้ำมันถั่วลิสง

น้ำมันสกัดจากเมล็ดถั่วลิสง (ดู groundnut) ประกอบด้วยไขมันไม่อิ่มตัวถึงร้อยละ 80 ของน้ำมันทั้งหมด จึงเกิดกลิ่นเหม็นหืนได้ง่าย ใช้ทอดความร้อนสูงๆ ไม่ได้ ปัจจุบันเป็นที่นิยมเพราะช่วยลดคอเลสเตอรอล น้ำมันถั่วลิสงใช้ทำน้ำสลัด ผัด ทอด ต้ม นอกจากนั้น ยังสามารถนำมาผลิตไบโอดีเซล (ดู biodiesel) โดยทำปฏิกิริยากับเมทานอลเหมือนน้ำมันพืชอื่นๆ ทั่วไป

gum ยางเหนียว

ยางเหนียวในน้ำมันพืชดิบ ประกอบด้วย ฟอสโฟลิพิด (ดู phospholipid) เม็ดสี คาร์โบไฮเดรต โปรตีนและโลหะ ยางเหนียวในน้ำมันปาล์มดิบส่วนใหญ่เป็นสารประกอบฟอสฟาไทด์ (phosphatide) มี 2 ชนิด คือชนิดที่ละลายน้ำได้และชนิดที่ไม่ละลายน้ำ

แปลงถั่วลิสง

hemicellulose เฮมิเซลลูโลส
พอลิแซ็กคาไรด์ (ดู polysaccharide) ชนิดหนึ่ง คล้ายเซลลูโลสแต่ประกอบด้วยน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยวหลายชนิด เช่น กลูโคส (glucose) กาแล็กโทส (galactose) แมนโนส (mannose) ไซโลส (xylose) อาราบิโนส (arabinose) รวมทั้งกรดกลูคูโรนิก (glucuronic) และกาแล็กทูรอนิก (galacturonic) เป็นส่วนประกอบโครงสร้างของผนังเซลล์และเนื้อเยื่อของพืช โดยรวมอยู่กับสารอื่นๆ เช่น ลิกนิน (ดู lignin) เซลลูโลส (ดู cellulose) พบมากในแกลบและซังข้าวโพด

heterogeneous catalysis ตัวเร่งปฏิกิริยาแบบวิวิธพันธ์
ตัวเร่งปฏิกิริยาที่มีวัฏภาค (phase) แตกต่างกับสารที่เข้าทำปฏิกิริยา โดยทั่วไปมักเป็นของแข็งและเกิดปฏิกิริยาบนพื้นผิวของตัวเร่งปฏิกิริยา

heterotrophic organism สิ่งมีชีวิตที่ได้สารอาหารจากสารอินทรีย์
สิ่งมีชีวิตที่ต้องการสารอินทรีย์เพื่อใช้เป็นแหล่งคาร์บอน สิ่งมีชีวิตที่ต้องการสารอินทรีย์เป็นอาหาร (ดู autotrophic organism ประกอบ) แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่อาศัยแสงเป็นพลังงานและใช้สารอินทรีย์เป็นแหล่งคาร์บอนหลัก (photoheterotroph) และกลุ่มที่ต้องการสารอินทรีย์เป็นทั้งแหล่งพลังงานและคาร์บอน (chemoheterotroph)

homogeneous catalysis ตัวเร่งปฏิกิริยาแบบเอกพันธ์
ตัวเร่งปฏิกิริยาที่มีวัฏภาค (phase) เช่นเดียวกับสารที่เข้าทำปฏิกิริยา เช่น ถ้าปฏิกิริยาเกิดในวัฏภาคของของเหลว ตัวเร่งปฏิกิริยาจะต้องเป็นของเหลวด้วย

hydroelectricity ไฟฟ้าพลังน้ำ
ไฟฟ้าที่ได้จากการใช้เพลาของกังหันน้ำ (ดู water turbine) ไปหมุนเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (electric generator) ประมาณร้อยละ 9 ของไฟฟ้าที่ใช้ในประเทศไทยได้มาจากพลังน้ำจากเขื่อนขนาดใหญ่ เขื่อนที่สร้างขึ้นเพื่อผลิตไฟฟ้าเขื่อนแรกในประเทศไทยคือเขื่อนภูมิพล จังหวัดตาก ซึ่งเป็นชื่อพระราชทาน (เดิมชื่อเขื่อนยันฮี) ผลิตไฟฟ้าตั้งแต่ พ.ศ. 2507 ปัจจุบันมีกำลังผลิตติดตั้ง (installed capacity) สูงสุด 779 เมกะวัตต์ อยู่ในความรับผิดชอบของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (ดู hydropower ประกอบ)

การผลิตไฟฟ้า ณ เขื่อนภูมิพล จังหวัดตาก

hydrolysis ไฮดรอลิซิส, การแยกสลายด้วยน้ำ
ปฏิกิริยาแรกที่เกิดขึ้นในการย่อยสลายในสภาวะไร้อากาศ (ดู anaerobic digestion) เพื่อแยกสลายหรือแตกตัวสารอินทรีย์เชิงซ้อนโมเลกุลใหญ่ที่มักจะไม่ละลายน้ำให้เป็นสารอินทรีย์เชิงเดี่ยวที่เป็นหน่วยการสร้างเริ่มต้น (building block) ของชีวโมเลกุลต่างๆ ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน ปฏิกิริยานี้ต้องอาศัยเอนไซม์จากจุลินทรีย์หลายชนิดที่อยู่ร่วมกันในระบบ การทำให้โมเลกุลของสารอินทรีย์มีขนาดเล็กลงจะช่วยให้ละลายน้ำได้ดีขึ้น สามารถถูกดูดซึมเข้าไปภายในเซลล์ของจุลินทรีย์ที่กินของเน่าเปื่อย (saprophyte) ได้

hydrolytic bacteria ไฮดรอลิติกแบคทีเรีย
แบคทีเรียที่ย่อยสลายสารที่มีโมเลกุลใหญ่ให้มีโมเลกุลเล็กลงในสภาวะที่มีน้ำอยู่ด้วย จึงเรียกการย่อยสลายในขั้นนี้ว่าการแยกสลายด้วยน้ำหรือไฮดรอลิซิส (ดู hydrolysis) สารอินทรีย์ เช่น คาร์โบไฮเดรต (แป้งและน้ำตาล) โปรตีน และไขมันที่อยู่ในธรรมชาติหรือในน้ำเสียส่วนใหญ่เป็นสารโมเลกุลใหญ่ ไฮดรอลิติกแบคทีเรียจะผลิตเอ็นไซม์แอมิเลส (amylase) เพื่อย่อยแป้งเป็นน้ำตาล และเอ็นไซม์ไลเพส (lipase) เพื่อย่อยไขมันเป็นกรดไขมัน ก่อนจะนำสารที่มีขนาดโมเลกุลเล็กลงเหล่านี้ไปใช้ในกระบวนการเมแทบอลิซึม (metabolism) ต่อไป ผลิตภัณฑ์หลักที่ได้เป็นกรดอินทรีย์หลายชนิด เช่น กรดแอซีติก (acetic acid) กรดโพรไพโอนิก (propionic acid) และแอลกอฮอล์ เช่น เอทิลแอลกอฮอล์ (ethyl alcohol) เป็นต้น

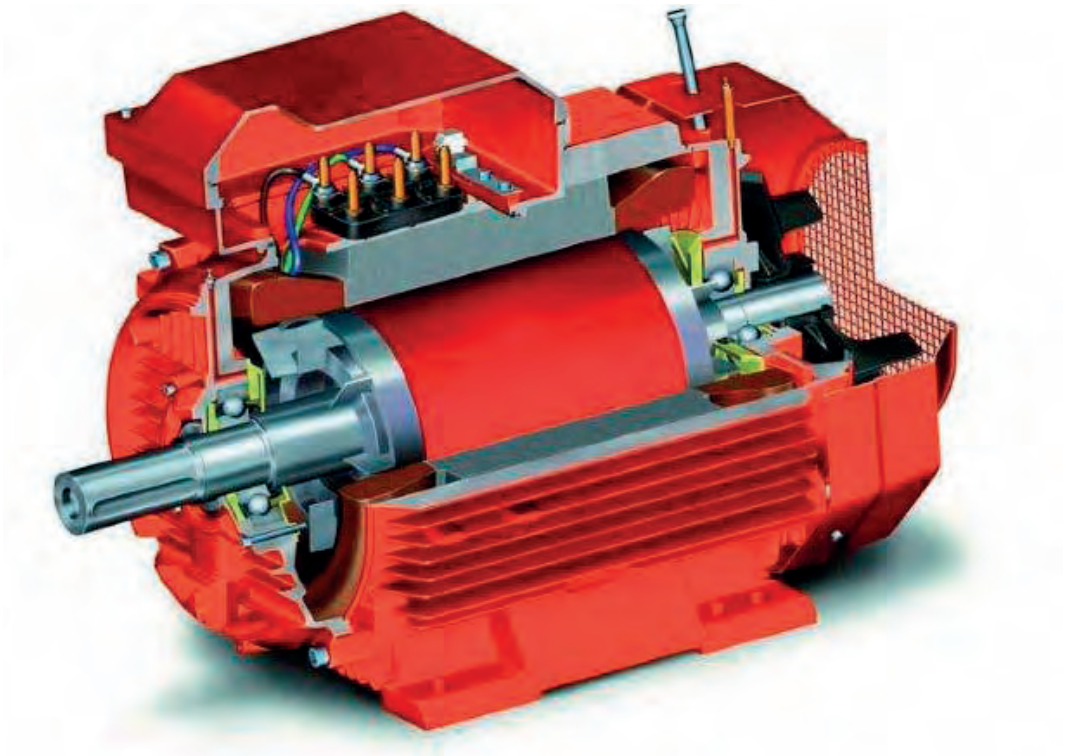
hydropower พลังน้ำ
กำลังงานที่ได้จากการเปลี่ยนพลังงานศักย์ของน้ำหน้าเขื่อนที่ลดระดับลงและพลังงานจลน์ของกระแสน้ำด้วยกังหันน้ำ ก่อนที่จะมีการประดิษฐ์เครื่องกำเนิดไฟฟ้า กำลังจากพลังน้ำส่วนใหญ่ใช้ในการบดธัญพืช เมื่อเปรียบเทียบกับเชื้อเพลิงฟอสซิล พลังน้ำมีข้อดีหลายประการ เช่น เป็นพลังงานหมุนเวียนจึงมีให้ใช้ตลอดไป ไม่มีการเผาไหม้จึงไม่มีมลพิษทางอากาศและไม่เพิ่มปริมาณคาร์บอนสู่บรรยากาศ และสร้างความมั่นคงด้านอุปทานพลังงาน พลังน้ำในประเทศไทยมีกำลังผลิตประมาณ 3,300 เมกะวัตต์ หรือร้อยละ 9 ของกำลังผลิตไฟฟ้าทั้งประเทศ เขื่อนศรีนครินทร์เป็นเขื่อนที่มีกำลังผลิตติดตั้ง (installed capacity) สูงสุดประมาณ 720 เมกะวัตต์ (แม้จะอยู่ในพื้นที่ที่คาดว่าจะมีแผ่นดินไหวบ้าง แต่ได้รับการออกแบบ ตรวจสอบและบำรุงรักษาอย่างได้มาตรฐาน) ประเทศไทยยังมีศักยภาพในการผลิตพลังน้ำอีกมาก โดยเฉพาะเขื่อนขนาดเล็กที่ใช้เพื่อผลิตไฟฟ้าและการชลประทานนั้น มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อย

hydropower resettlement การย้ายถิ่นฐานจากพลังน้ำ
การโยกย้ายประชากรออกจากบริเวณที่น้ำจะท่วมถึงหรือบริเวณโดยรอบที่จะได้รับผลกระทบจากการสร้างเขื่อนขนาดใหญ่ และการสร้างชุมชนใหม่ในบริเวณที่รัฐจัดให้ มักจะเกิดขึ้นเมื่อมีการสร้างเขื่อนขนาดใหญ่ เช่น โครงการเขื่อนสามโตรก (Three Gorges Dam) บนแม่น้ำแยงซี สาธารณรัฐประชาชนจีน รัฐบาลต้องทำการโยกย้ายประชากรประมาณ 1.2 ล้านคน ออกจากบริเวณที่จะสร้างอ่างเก็บน้ำที่ยาวถึง 660 กิโลเมตร นอกจากนี้ บริเวณอ่างเก็บน้ำยังครอบคลุมถิ่นฐานของชุมชนชาวพื้นเมืองเก่าแก่และแหล่งโบราณสถานอีกไม่ต่ำกว่า 1,000 แห่ง ซึ่งจะต้องจมอยู่ใต้น้ำ ตามข้อมูลของทางการจีน เขื่อนแห่งนี้มีกำลังผลิตติดตั้งถึง 18,200 เมกะวัตต์

เขื่อนสามโตรก ในเมืองอี้ฉาง มณฑลหูเป่ย์ ตอนกลางของสาธารณรัฐประชาชนจีน

incomplete combustion การเผาไหม้ไม่สมบูรณ์
ปฏิกิริยาเคมีระหว่างเชื้อเพลิงกับสารออกซิไดส์ที่ไม่สมบูรณ์ มักจะเกิดขึ้นเมื่อปริมาณอากาศไม่เพียงพอสำหรับการเผาไหม้ เช่น มีเชื้อเพลิงหรือเชื้อเพลิงที่สลายตัวแล้วบางส่วนหลงเหลืออยู่ หรือมีก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ในผลผลิตจากการเผาไหม้

induction generator เครื่องกำเนิดไฟฟ้าอินดักชัน, เครื่องกำเนิดไฟฟ้าเหนี่ยวนำ
เครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่ต้องอาศัยสนามแม่เหล็กไฟฟ้าจากสายส่งไฟฟ้า จึงไม่สามารถผลิตไฟฟ้าหากไฟฟ้าดับ การเดินเครื่องและการควบคุมง่ายกว่าเครื่องกำเนิดไฟฟ้าซิงโครนัส (ดู synchronous generator)



เครื่องกำเนิดไฟฟ้าแบบอินดักชัน

internal combustion engine เครื่องยนต์เผาไหม้ภายใน
เครื่องยนต์ที่ให้พลังงานโดยการเผาไหม้เชื้อเพลิงภายในห้องเผาไหม้ของเครื่องยนต์ ก๊าซที่ได้จากการเผาไหม้จะทำให้ลูกสูบ ตัวหมุน กังหัน หรือชิ้นส่วนทางกลอื่นๆ เกิดการเคลื่อนที่ ตัวอย่างเครื่องยนต์เผาไหม้ภายใน เช่น เครื่องยนต์จุดระเบิดด้วยหัวเทียน (เครื่องยนต์เบนซิน) เครื่องยนต์จุดระเบิดด้วยแรงอัด (เครื่องยนต์ดีเซล) เครื่องยนต์วังเกล และเครื่องยนต์กังหันก๊าซ

iodine value ค่าไอโอดีน

จำนวนกรัมของไอโอดีนที่ถูกดูดซึมโดยน้ำมัน 100 กรัม ค่าไอโอดีนแสดงถึงพันธะคู่ในน้ำมัน ซึ่งเป็นสมบัติเฉพาะของน้ำมันพืชที่ใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตไบโอดีเซล(ดู biodiesel) ค่าไอโอดีนที่ต่ำแสดงถึงการมีสัดส่วนกรดไขมันอิ่มตัวในโครงสร้างไบโอดีเซลสูงและมีแนวโน้มการเกิดออกซิเดชันต่ำ สามารถใช้เป็นดัชนีบ่งชี้การเกิดยางเหนียวในเครื่องยนต์ น้ำมันพืชที่ใช้เป็นเชื้อเพลิงมีค่าไอโอดีนต่ำ จึงป้องกันการเกิดยางเหนียวติดในเครื่องยนต์ได้ มาตรฐานไบโอดีเซลที่ประกาศโดยกรมธุรกิจพลังงาน พ.ศ. 2552 กำหนดให้ไบโอดีเซลมีค่าไอโอดีนได้ไม่เกิน 120 กรัมไอโอดีนต่อ 100 กรัมน้ำมัน (วิธีทดสอบตาม EN 14111) วิเคราะห์โดยนำสารละลายไอโอดีนมอนอคลอไรด์ (wijs solution) มาทำปฏิกิริยากับพันธะคู่ที่มีอยู่ในน้ำมันพืชหรือน้ำมันไบโอดีเซล แล้วไทเทรต (ดู titration ประกอบ) หาปริมาณไอโอดีนที่เหลือด้วยสารละลายโซเดียมไทโอซัลเฟตที่ทราบความเข้มข้นโดยใช้น้ำแป้งเป็นอินดิเคเตอร์ การไทเทรตสามารถทำได้ 2 วิธี คือ การไทเทรตโดยใช้อินดิเคเตอร์สี (color-indicator titration) และการไทเทรตโดยใช้เครื่องไทเทรตอัตโนมัติ (automatic titration)

jatropha, physic nut สบู่ดำ

พืชตระกูลเดียวกับยางพารา ชื่อวิทยาศาสตร์ Jatropha curcas Linn. เป็นไม้พุ่มยืนต้นขนาดกลาง สูงประมาณ 2-7 เมตร ใบเรียบมี 4 แฉกคล้ายใบละหุ่ง ส่วนยอดหรือส่วนก้านใบจะมียางสีขาวขุ่นคล้ายน้ำนม มีกลิ่นเหม็นเขียว ออกดอกเป็นช่อกระจุกที่ข้อส่วนปลายของยอด ผลเป็นช่อพวง มีลักษณะทรงกลมขนาดปานกลาง เปลือกหนาปานกลาง เมื่อสุกมีสีเหลือง ผลหนึ่งส่วนมากมี 3 พู โดยแต่ละพูห่อหุ้มเมล็ดไว้ เมล็ดมีสีดำขนาดเล็กกว่าเมล็ดละหุ่งพันธุ์ลายขาวดำเล็กน้อย สีตรงปลายเมล็ดมีจุดสีขาวเล็กๆ ติดอยู่ เนื้อในสีขาว เจริญได้ดีทุกสภาพดินและอากาศ แม้มีสารอาหาร

ไร่สบู่ดำ

และแร่ธาตุต่ำ สบู่ดำเป็นพืชที่มีพิษอันตรายถึงแก่ชีวิตทั้ง ผล เมล็ด กิ่ง ใบ และลำต้น ผลและเมล็ดมีพิษมากที่สุด สารที่ทำให้เกิดพิษมี 2 ชนิด ชนิดแรกเป็นสารโปรตีนทอกซัลบูมิน (toxalbumin) คือ แจทรอฟิน (jatrophin) หรือ เคอร์ซิน (curcin) อยู่ในเนื้อเมล็ด หากบริโภคจะทำให้เกิดอาการท้องเดินเช่นเดียวกับสลอด เกิดอาการคลื่นไส้ อาเจียน ท้องเดิน ปวดท้อง อ่อนเพลีย จุกเสียด กระหายน้ำ ปวดศีรษะ อาจถ่ายเป็นเลือด ความดันโลหิตต่ำ การเต้นของหัวใจผิดปกติ ตัวสั่น และม่านตาขยาย และสารพิษอีกชนิด คือ ไดเทอร์พีนเอสเทอร์ (diterpene ester) พบในยาง มีฤทธิ์ทำให้เกิดผื่นคัน ผิวหนังบวมแดง เกิดแผลพุพอง หากเข้าตาจะทำให้เยื่อบุตาอักเสบ หนังตาบวม อาจมีอาการตาบอดชั่วคราวได้

jatropha oil น้ำมันสบู่ดำ

น้ำมันที่สกัดได้จากเมล็ดสบู่ดำ มีสมบัติใกล้เคียงกับน้ำมันดีเซล แต่ความหนืดสูงกว่า การสกัดน้ำมันสบู่ดำทำโดยนำผลสบู่ดำแห้ง (ผลสีเหลืองถึงสีดำ) ที่แก่มากะเทาะเปลือกออกให้เหลือเฉพาะเมล็ด ล้างทำความสะอาดผึ่งลมให้แห้ง บุบหรือบดหยาบ ตากแดดเพื่อรับความร้อน แล้วนำเข้าเครื่องสกัด กรองน้ำมันที่ได้เพื่อแยกเศษผง เมล็ดสบู่ดำ 4 กิโลกรัม สามารถสกัดน้ำมันได้ 1 ลิตร น้ำมันที่ได้จากการสกัดเมล็ดสบู่ดำสามารถใช้แทนน้ำมันดีเซลได้โดยตรง โดยไม่ต้องใช้ส่วนผสมและไม่ทำให้เครื่องยนต์เสียหาย หรือนำมาผลิตไบโอดีเซล (ดู biodiesel)

ดอกสบู่ดำ

ผลสบู่ดำ

เมล็ดสบู่ดำ

jet engine เครื่องยนต์ไอพ่น
เครื่องยนต์ที่ทำงานด้วยหลักการของวัฏจักรกังหันก๊าซ โดยให้ก๊าซร้อนจากกังหันก๊าซที่ยังมีความดันสูงกว่าบรรยากาศไหลผ่านท่อขับ (propelling nozzle) ออกสู่บรรยากาศเพื่อผลิตแรงผลักดัน (thrust) สำหรับขับเคลื่อนยาน เช่น เครื่องบิน กังหันก๊าซ (gas turbine) กำลังเพลาของกังหันแก๊สเพียงพอสำหรับขับเครื่องอัดอากาศ (compressor) เท่านั้น

landfill gas to energy พลังงานจากก๊าซชีวภาพในหลุมฝังกลบขยะ
การนำก๊าซชีวภาพ (ดู biogas) ที่เกิดจากกระบวนการย่อยสลายภายในกองขยะที่ถูกฝังกลบจนมีความหนาแน่นมาก อากาศผ่านเข้าไม่ได้ มาใช้ประโยชน์ในการผลิตพลังงาน โดยติดตั้งระบบเพื่อนำก๊าซชีวภาพมาใช้ผลิตไฟฟ้า ประกอบด้วย หลุมดูดก๊าซ ระบบท่อหลัก ระบบควบแน่นของเหลวในก๊าซ และระบบเผาก๊าซส่วนเกิน

lignin ลิกนิน
สารประกอบเชิงซ้อนมีน้ำหนักโมเลกุลสูง แทรกอยู่ระหว่างเส้นใยเซลลูโลส ช่วยเสริมโครงสร้างของพืชให้แข็งแรง ประกอบด้วยธาตุคาร์บอน ไฮโดรเจนและออกซิเจนรวมกันเป็นหน่วยย่อยหลายชนิดที่เป็นสารแอโรแมติก (aromatic) ไม่ละลายน้ำ เมื่อพืชตายลิกนินจะถูกย่อยสลายด้วยเอนไซม์ลิกเนส (lignase) หรือ ลิกนิเนส (ligninase) ซึ่งเป็นเอนไซม์ที่สำคัญอยู่ในรา

lignocellulose ลิกนอเซลลูโลส
สารประกอบที่ประกอบด้วยเซลลูโลส เฮมิเซลลูโลส (ดู hemicellulose) และลิกนินที่พบในผนังเซลล์ของไซเล็มในเนื้อไม้ ลิกนอเซลลูโลสหลายชนิดสามารถนำมาผลิตเอทานอล (ดู ethanol production) ได้ อาทิ เศษวัสดุจากการเกษตร (เช่น ซังข้าวโพด เส้นใยข้าวโพด ชานอ้อย และฟางข้าวสาลี) วัสดุเหลือทิ้งจากไม้ (เช่น ขี้เลื่อยจากไม้เนื้ออ่อนและไม้เนื้อแข็ง เศษจากการไสแผ่นไม้และโรงเลื่อย) และขยะจากกระบวนการแปรรูปอาหารและจากบ้านเรือน (เช่น วัสดุก่อสร้างและเศษกระดาษ) เป็นต้น

เมล็ดลินสีด

น้ำมันลินสีด

ดอกลินสีด

linolenic acid methyl ester เมทิลเอสเทอร์ของกรดลิโนลีนิก
สารเอสเทอร์ (ดู ester) ประเภทไขมันไม่อิ่มตัวเชิงซ้อน (polyunsaturated ester) ปริมาณเมทิลเอสเทอร์ของกรดลิโนลีนิกในไบโอดีเซล (ดู biodiesel) แสดงถึงพันธะคู่หรือความไม่อิ่มตัวของไบโอดีเซล มีแนวโน้มทำให้เกิดพอลิเมอร์ในเครื่องยนต์ รวมทั้งเกิดการอุดตันและการเสื่อมสภาพของน้ำมันเครื่อง ปริมาณเมทิลเอสเทอร์ของกรดลิโนลีนิกในไบโอดีเซลขึ้นอยู่กับชนิดของน้ำมันพืชที่เลือกมาใช้เป็นวัตถุดิบ มาตรฐานไบโอดีเซลที่ประกาศโดยกรมธุรกิจพลังงาน พ.ศ. 2552 กำหนดให้ไบโอดีเซลมีปริมาณเมทิลเอสเทอร์ของกรดลิโนลีนิกได้ไม่เกินร้อยละ 12 โดยน้ำหนัก (วิธีทดสอบตาม EN 14103)

linseed, flax ลินสีด, แฟลกซ์
พืชล้มลุก ชื่อวิทยาศาสตร์ Linum usitatissimum ลำต้นเรียวบาง สูงประมาณ 60-120 เซนติเมตร พันธุ์ที่ปลูกเพื่อใช้เส้นใยทอผ้าลินินมักมีลำต้นเล็กบาง ค่อนข้างสูง ไม่แตกหน่อ และแตกกิ่งน้อย พันธุ์ที่ปลูกเพื่อใช้เมล็ดสกัดน้ำมันมีขนาดเล็กกว่า แตกกิ่งและแตกหน่อมาก ดอกมีขนาดเล็ก สีน้ำเงินสดใส อาจมีสีชมพูหรือมีกลีบดอกสีขาวที่ปลายช่อดอก ผลเป็นรูปแคปซูลกลม ลินสีดเป็นพืชน้ำมันที่สำคัญ ใช้ประโยชน์ได้ทั้งน้ำมันที่สกัดจากเมล็ดและเส้นใยที่ได้จากลำต้น ปลูกได้ทั้งในที่สูงบนที่ราบเชิงเขาและในที่ราบของประเทศไทย กากที่ได้หลังจากการสกัดน้ำมันจากเมล็ดลินสีดมีคุณค่าทางอาหารสูงและใช้เป็นอาหารสัตว์ได้เป็นอย่างดี รวมทั้งใช้เป็นปุ๋ยอินทรีย์เนื่องจากมีธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมอยู่มาก

linseed oil น้ำมันลินสีด
น้ำมันที่สกัดได้จากเมล็ดต้นแฟลกซ์ (ดู linseed) มีกรดลิโนลีนิกสูงถึงประมาณร้อยละ 40-65 มีสมบัติไวต่อการเกิดออกซิเดชัน ทำให้แห้งเร็ว เหมาะที่จะใช้ในอุตสาหกรรมสีย้อม สีเคลือบเงา น้ำยาเคลือบไม้ หมึกพิมพ์ ผ้าพลาสติก น้ำยาฟอกหนัง จาระบี และสารหล่อลื่น ใช้ประกอบอาหาร นอกจากนี้ยังสามารถนำมาผลิตไบโอดีเซล (ดู biodiesel) โดยทำปฏิกิริยากับเมทานอลเหมือนน้ำมันพืชอื่นๆ ทั่วไป

liquefaction การทำให้เป็นของเหลว
การทำให้ก๊าซหรือของแข็งเปลี่ยนสถานะเป็นของเหลว ในกระบวนการย่อยสลายแป้ง (ดู starch) สามารถทำให้แป้งเป็นของเหลวโดยใช้เอนไซม์กลุ่มแอลฟา-แอมิเลส (∝ amylase) อุณหภูมิสูงประมาณ 90-100 องศาเซลเซียส ผลจากการย่อยโมเลกุลแป้งได้โมเลกุลขนาดเล็กลงที่เรียกว่าเดกซ์ทริน และความหนืดของแป้งจะลดลงอย่างรวดเร็ว

mash น้ำหมัก, น้ำส่า
น้ำหมักที่เตรียมเป็นวัตถุดิบตั้งต้นเพื่อหมักให้เป็นเอทานอล (ดู bioethanol) ด้วยยีสต์ มีความเข้มข้นของน้ำตาลประมาณร้อยละ 14 -18 สภาพความเป็นกรดด่างประมาณ 4.5-5.0 เพื่อให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของยีสต์และป้องกันการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรียอื่น วิธีทำน้ำหมักเริ่มจากผสมเชื้อยีสต์ที่เตรียมไว้ร้อยละ 5-8 โดยปริมาตร หมักในสภาพจำกัดอากาศที่อุณหภูมิประมาณ 25-35 องศาเซลเซียส ประมาณ 30-72 ชั่วโมง จะได้น้ำหมักที่มีความเข้มข้นของเอทานอลประมาณร้อยละ 8-12 โดยประมาณ หลังจากนั้นจึงนำน้ำหมักที่ได้ผ่านกระบวนการกลั่นและกำจัดน้ำเพื่อผลิตเอทานอลบริสุทธิ์

membrane pervaporator การแยกน้ำจากเอทานอลด้วยเยื่อแผ่นเพอร์เวพอเรเตอร์
การกำจัดน้ำออกจากเอทานอล (ดู bioethanol) รูปแบบหนึ่งใช้หลักการแยกสารละลายผสมผ่านเยื่อแผ่น (membrane) โดยการซึมผ่าน (permeation) ของน้ำผ่านแผ่นเยื่อแผ่นด้วยแรงดึงดูดจากภายนอกที่มีความดันต่ำกว่า (evaporation) สารที่ผ่านเยื่อแผ่นเรียกว่าเพอร์มีเอต (permeate) การแยกเกิดขึ้นได้เนื่องจากองค์ประกอบของสารในสารผสมมีความเป็นขั้ว (hydrophilicity) ต่างกัน เช่น น้ำมีความเป็นขั้วสูงกว่าเอทานอล จึงมีความสามารถในการแพร่ผ่านเยื่อแผ่นสูงกว่า ขณะที่น้ำซึมผ่านความดันต่ำจากภายนอกจะช่วยดึงน้ำออกมาในรูปของไอน้ำ เยื่อแผ่นที่นำมาใช้มี 2 ชนิด คือ ชนิดที่เป็นพอลิเมอร์และชนิดที่เป็นเซรามิก ชนิดหลังได้รับความนิยมมากกว่า เนื่องจากสามารถทนอุณหภูมิ สารเคมี และจุลินทรีย์ได้ดี เยื่อแผ่นเซรามิกที่นิยมใช้ในการแยกน้ำออกจากเอทานอล คือซีโอไลต์ชนิดโซเดียมเอ (NaA zeolite) ซึ่งมีความเป็นขั้วสูงกว่าซีโอไลต์ชนิดอื่นๆ

methanogenesis เมทาโนเจเนซิส
กระบวนการเปลี่ยนกรดแอซีติก (acetic) ให้เป็นก๊าซมีเทนและคาร์บอนไดออกไซด์โดยแบคทีเรียที่ผลิตก๊าซมีเทน (ดู methanogenic archaebacteria ประกอบ)

methanogenic archaebacteria เมทาโนเจนิกอาร์คีแบคทีเรีย
จุลินทรีย์ในกลุ่มอาร์คีแบคทีเรียที่ผลิตก๊าซมีเทนหรือก๊าซชีวภาพ (ดู biogas) มีการเจริญเติบโตช้ากว่ากลุ่มไฮดรอลิติกแบคทีเรีย (ดู hydrolytic bacteria) ไม่ชอบสภาวะแวดล้อมที่เป็นกรด และใช้สารอาหารได้จำกัดชนิด เช่น บางกลุ่มใช้แต่กรดแอซีติก (acetic) บางกลุ่มใช้แต่ไฮโดรเจนและคาร์บอนไดออกไซด์ ทำให้เกิดก๊าซมีเทนและคาร์บอนไดออกไซด์ ด้วยเหตุนี้ ก๊าซชีวภาพจึงมักมีส่วนผสมของคาร์บอนไดออกไซด์ร่วมอยู่ด้วย โดยทั่วไปร้อยละ 70 ของก๊าซชีวภาพที่เกิดขึ้นในกระบวนการย่อยสลายสารอินทรีย์ในสภาวะไร้อากาศมาจากกรดแอซีติก ที่เหลืออีกร้อยละ 30 มาจากก๊าซไฮโดรเจนและคาร์บอนไดออกไซด์

micro hydropower พลังน้ำขนาดจิ๋ว
พลังน้ำที่มีขนาดกำลังผลิตต่ำกว่า 100 กิโลวัตต์ โดยทั่วไปต้นทุนการผลิตไฟฟ้าต่อหน่วย (kWh) จะสูงมาก แต่มักจะถูกกำหนดให้เป็นส่วนหนึ่งของการพัฒนาชนบทแบบยั่งยืน เพื่อสร้างความสามารถในการพึ่งตนเองด้านพลังงานไฟฟ้า เสริมคุณภาพชีวิตและความเป็นอยู่ของประชาชนที่อยู่ห่างไกล จึงมีความคุ้มค่าทางด้านสังคม

mini hydropower พลังน้ำขนาดเล็ก
พลังน้ำที่มีขนาดกำลังผลิตต่ำกว่า 500 กิโลวัตต์ แต่สูงกว่า 100 กิโลวัตต์ ต้นทุนการผลิตไฟฟ้าโดยเฉลี่ยต่อหน่วย (kWh) จะต่ำกว่าพลังน้ำขนาดจิ๋ว (ดู micro hydropower) มักถูกกำหนดให้เป็นส่วนหนึ่งของการพัฒนาชนบทแบบยั่งยืนเช่นเดียวกับพลังน้ำขนาดจิ๋ว

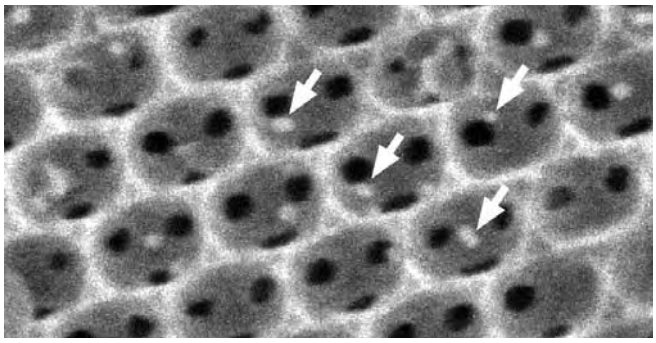
moisture content ปริมาณความชื้น
ค่าที่ใช้บอกระดับความชื้นของวัสดุ เป็นอัตราส่วนหรือร้อยละความชื้นที่มีในวัสดุต่อมวลแห้งหรือมวลชื้นของวัสดุ

molasse กากน้ำตาล
ของเหลวที่มีลักษณะข้นเหนียวสีน้ำตาลดำ องค์ประกอบส่วนใหญ่เป็นน้ำตาลซูโครสที่ไม่ตกผลึก เฉลี่ยประมาณร้อยละ 7.5 นอกนั้นเป็นน้ำตาลแปร (invert sugar) และสารเคมี เช่น ปูนขาว ซึ่งใช้ในการตกตะกอนให้น้ำอ้อยใส กากน้ำตาลเป็นผลพลอยได้จากการผลิตน้ำตาลประมาณร้อยละ 4-6 ของปริมาณอ้อย เป็นส่วนที่เหลือหลังจากการแยกเอาผลึกของน้ำตาลออกแล้ว ใช้เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมการหมักหลายชนิด เช่น อุตสาหกรรมการหมักแอลกอฮอล์ สุรา กรดมะนาว กรดน้ำส้ม กรดแล็กติก ผงชูรส ยีสต์ขนมปัง และยีสต์อาหารสัตว์ นอกจากนี้กากน้ำตาลยังใช้เป็นอาหารสัตว์ และใช้ทำปุ๋ยเนื่องจากมีไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมที่เป็นสารอาหารที่สำคัญสำหรับพืช

กากน้ำตาลจากอุตสาหกรรมผลิตน้ำตาล

molecular sieve dehydrator (MSD) การแยกน้ำจากเอทานอลด้วยตัวกรองโมเลกุล

การกำจัดน้ำออกจากเอทานอล (ดู bioethanol) รูปแบบหนึ่งโดยใช้ตัวกรองโมเลกุลซีโอไลต์ (zeolite) เช่น โพแทสเซียมอะลูมิเนียมซิลิเกต (potassium aluminium-silicate) ซึ่งมีลักษณะเป็นเม็ดกลมและมีรูพรุนจำนวนมากบนพื้นผิว รูพรุนเหล่านี้มีขนาด 3 อังสตรอม (angstrom หรือ A^0, 1 $A^0=10^{-8}$ เซนติเมตร) ในขณะที่โมเลกุลของน้ำมีขนาด 2.8 อังสตรอม จึงมีความชอบ (affinity) รูพรุนเหล่านี้ และถูกจับไว้ในรูพรุน ส่วนเอทานอลมีขนาดโมเลกุล 4.4 ไม่สามารถเข้าไปอยู่ในรูพรุนได้ เมื่อป้อนไอเปียกของเอทานอลเข้าไปในเครื่องกำจัดน้ำ (dehydrator) ที่เป็นหอดูดซับบรรจุเม็ดซีโอไลต์ไว้เป็นชั้นๆ โมเลกุลน้ำจะถูกจับไว้ ขณะที่เอทานอลบริสุทธิ์ถึงร้อยละ 99.8-99.9 จะผ่านลงด้านล่างของหอดูดซับไปยังถังเก็บ ชั้นของซีโอไลต์ที่ผ่านการใช้งานแต่ละชั้นจะชุ่มไปด้วยน้ำ สามารถทำให้แห้งได้โดยใช้ไอน้ำไล่น้ำที่ถูกดูดซับไว้ ข้อดีของเทคโนโลยีนี้ คือ เป็นเทคโนโลยีที่ง่าย ใช้ไอน้ำและพลังงานต่ำเมื่อเทียบกับการกลั่นแบบคงจุดเดือด (ดู azeotropic distillation) อีกทั้งไม่ต้องใช้สารเคมีอื่นใด จึงไม่ต้องกำจัดของเสีย แต่มีข้อเสีย คือ มีอัตราการสึกกร่อนมากหรืออาจเกิดการเสื่อมสภาพ (fouling) จึงต้องเปลี่ยนใหม่หลังการใช้งานประมาณ 5 ปี ทำให้มีต้นทุนสูง



สารจำพวกซีโอไลต์ เม็ดมีลักษณะกลมและมีรูพรุนอยู่บนพื้นผิว รูพรุนจะถูกคัดเลือกหรือสร้างให้มีขนาดเท่ากับ 3 อังสตรอม

monosaccharide มอนอแซ็กคาไรด์

น้ำตาลโมเลกุลเดี่ยวมีขนาดโมเลกุลเล็กที่สุด มีสูตรทั่วไปเป็น $(CH_2O)_n$ ซึ่ง n มีค่า 3-8 มอโนแซ็กคาไรด์ที่สำคัญ ได้แก่ น้ำตาลที่มีคาร์บอนห้าอะตอมอยู่ในโมเลกุล หรือน้ำตาลเพนโทส (pentose สูตรเคมี $C_5H_{10}O_5$) เช่น อาราบิโนส (arabinose) ไรโบส (ribose) ไลโซส (lyxose) ไซโลส (xylose) ริบูโลส (ribulose) เป็นต้น และน้ำตาลที่มีคาร์บอนหกอะตอมอยู่ในโมเลกุล หรือน้ำตาลเฮกโซส (hexose สูตรเคมี $C_6H_{12}O_6$) เช่น กลูโคส (glucose) แมนโนส (mannose) กาแล็กโทส (galactose) และ ฟรักโทส (fructose) เป็นต้น

nacelle แนเซลล์

ห้องแท่นยึดที่สร้างขึ้นเพื่อกำบังหรือปกป้องสิ่งที่ยึดอยู่หรือบรรจุอยู่ภายใน เช่น เครื่องยนต์กลไก หรืออุปกรณ์ควบคุมต่างๆ ให้ปลอดภัยจากสภาวะแวดล้อมหรือภูมิอากาศที่ไม่เหมาะสมภายนอก มีรูปร่างและขนาดแตกต่างกันไปตามลักษณะการใช้งาน แนเซลล์ของกังหันลม (ดู wind turbine) ทำหน้าที่ยึดอุปกรณ์ทางกลของกังหันลมและอุปกรณ์ทางไฟฟ้าของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า โดยติดตั้งไว้ที่ยอดเสากังหันลมเพื่อเชื่อมต่อกับเพลาขับที่มาจากตัวหมุนแนเซลล์ใบพัดของกังหันลม ผ่านชุดเฟืองขับทดรอบต่างๆ ก่อนส่งกำลังงานที่ได้รับจากการหมุนใบพัดนั้นไปหมุนเพลาของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า เนเซลล์จะหมุนรอบตัวเองในแนวแกนของเสากังหันลมซึ่งมีหน่วยควบคุมกลไกการวางตัวควบคุมการหมุน เพื่อประโยชน์ทั้งในการปะทะลมให้มากที่สุดในเวลาต้องการผลิตกระแสไฟฟ้า และลดการปะทะลมเพื่อหลบลมเมื่อระดับความเร็วลมสูงเกินกว่าที่ได้ออกแบบไว้เพื่อความปลอดภัย

ลักษณะและตำแหน่งของแนเซลล์

napier grass หญ้าเนเพียร์

หญ้าชนิดหนึ่งในสกุล Pennisetum เป็นพืชพลังงานที่ให้ผลผลิตสูงปีละ 85 ตันมวลชีวภาพแห้งต่อเฮกตาร์ สามารถเก็บเกี่ยวได้ตลอดทั้งปี ประเทศออสเตรเลียใช้หญ้าชนิดนี้ในการผลิตมวลชีวภาพ (ดู biomass) ที่ให้พลังงานสูง

หญ้าเนเพียร์

nuclear energy พลังงานนิวเคลียร์

พลังงานที่ได้จากปฏิกิริยาระดับนิวเคลียสของอะตอมของธาตุกัมมันตรังสี เช่น ยูเรเนียม โดยนำพลังงานความร้อนที่ได้จากเตาปฏิกรณ์นิวเคลียร์ไปต้มน้ำ น้ำที่ได้รับความร้อนจะผลิตเป็นไอน้ำโดยตรงในเตาปฏิกรณ์แบบน้ำเดือด หรือจะนำความร้อนนั้นไปถ่ายเทให้น้ำอีกระบบหนึ่งในเตาปฏิกรณ์แบบน้ำความดันสูงให้เดือดกลายเป็นไอไปหมุนกังหันไอน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเพื่อผลิตไฟฟ้า เนื่องจากปฏิกิริยาระดับนิวเคลียสปลดปล่อยพลังงานปริมาณมหาศาลสูงกว่าพลังงานจากปฏิกิริยาเคมีระดับอะตอมนับล้านๆ เท่า และให้ผลผลิตเป็นกากกัมมันตรังสี การออกแบบของระบบเครื่องปฏิกรณ์ เครื่องรับความร้อน และการจัดการกับกากกัมมันตรังสีจึงมีความสำคัญอย่างยิ่งและอาจมีผลกระทบอย่างรุนแรงต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม

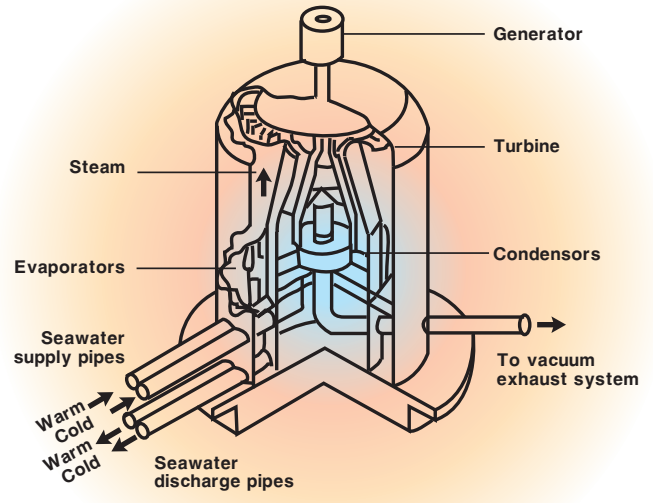
โรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์

ocean energy พลังงานมหาสมุทร

พลังงานมหาสมุทร มี 2 ชนิด คือ พลังงานจากความแตกต่างของอุณหภูมิน้ำทะเล (thermal energy) และพลังงานกล (mechanical energy) ซึ่งได้จากกระแสน้ำขึ้นน้ำลง และคลื่น

ocean thermal energy conversion (OTEC) การเปลี่ยนพลังงานมหาสมุทรเชิงความร้อน (โอเทก)

การผลิตพลังงานโดยอาศัยผลต่างของอุณหภูมิที่ผิวน้ำทะเลกับใต้ทะเล โดยธรรมชาติอุณหภูมิที่ผิวน้ำจะอุ่นกว่าน้ำที่ระดับลึกลงไป ถ้าอุณหภูมิที่ผิวน้ำกับใต้ทะเลต่างกัน 20 องศาเซลเซียส จะสามารถสร้างความต่างศักย์ไฟฟ้าได้ประมาณ 10 วัตต์ ในปัจจุบันประเทศไทยยังไม่มีศักยภาพในการผลิตพลังงานโดยวิธีนี้



แผนภาพการทำงานของเครื่องผลิตพลังงานจากความแตกต่างของอุณหภูมิของน้ำทะเล

off-grid system, stand-alone system ระบบเซลล์สุริยะที่ไม่เชื่อมต่อกับสายส่งไฟฟ้า, ระบบเดี่ยว

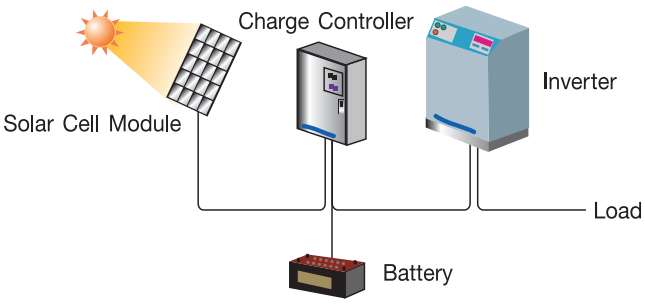
ระบบผลิตไฟฟ้าที่ประกอบด้วยอุปกรณ์สำคัญได้แก่ โมดูลเซลล์สุริยะ (ดู solar cell) แบตเตอรี่ ตัวควบคุมการประจุ (charge controller) และตัวแปลงกระแสไฟฟ้า (inverter) โมดูลเซลล์สุริยะทำหน้าที่ผลิตไฟฟ้าจากรังสีอาทิตย์ (ดู solar radiation) แบตเตอรี่ทำหน้าที่เก็บไฟฟ้าที่ผลิตได้ในเวลากลางวันไว้ใช้ในเวลากลางคืน ตัวควบคุมประจุทำหน้าที่ควบคุมการจ่ายไฟฟ้าจากแบตเตอรี่ไปยังเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ต้องการใช้งาน ตัวแปลงกระแสไฟฟ้าทำหน้าที่แปลงกระแสไฟฟ้าตรงจากแบตเตอรี่เป็นกระแสไฟฟ้าสลับเพื่อจ่ายให้แก่เครื่องใช้ไฟฟ้า เช่น อุปกรณ์ไฟฟ้าในที่พักอาศัย เครื่องสูบน้ำด้วยเซลล์สุริยะ (ดู grid-connected system ประกอบ)

oil palm ปาล์มน้ำมัน

พืชน้ำมันที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศ ชื่อวิทยาศาสตร์ Elaeis guineensis Jacq. มีถิ่นกำเนิดอยู่ในทวีปแอฟริกา ลักษณะใบเป็นรูปก้างปลา โคนกาบใบมีลักษณะเป็นซี่ คล้ายหนามแต่ไม่คมมาก กลางใบหนามดังกล่าวจะพัฒนาเป็นใบ เป็นพืชที่แยกเพศในการออกดอก คือ ต้นที่เป็นเพศผู้จะให้เกสรตัวผู้อย่างเดียว ต้นที่ให้เกสรตัวเมียจึงจะติดผล ลักษณะผลเป็นทะลาย ผลเกาะติดกันแน่นตั้งอยู่บนทางปาล์ม เริ่มให้ผลผลิตเมื่ออายุ 2 ปีครึ่งถึง 3 ปี และเก็บเกี่ยวผลผลิตได้นานถึง 25 ปี เป็นพืชที่ให้ผลผลิตน้ำมัน (ดู palm oil) ต่อหน่วยพื้นที่สูงกว่าพืชน้ำมันทุกชนิดถึง 0.6-0.8 ตัน/ไร่/ปี

oligosaccharide ออลิโกแซ็กคาไรด์

คาร์โบไฮเดรตที่ประกอบด้วยมอนอแซ็กคาไรด์ตั้งแต่ 2 ถึง 10 โมเลกุลต่อเชื่อมกันด้วยพันธะไกลโคซิดิก (glycosidic bond) เมื่อเกิดปฏิกิริยาไฮดรอลิซิส (ดู hydrolysis) แตกออกเป็นมอนอแซ็กคาไรด์ (ดู monosaccharide) ที่สำคัญได้แก่ ไดแซ็กคาไรด์ (disaccharide) หรือน้ำตาลโมเลกุลคู่ ประกอบด้วยมอนอแซ็กคาไรด์ 2 โมเลกุล ($C_{12}H_{22}O_{11}$) เช่น มอลโทส (maltose) แล็กโทส (lactose) และซูโครส (sucrose) และไทรแซ็กคาไรด์ (trisaccharide) ประกอบด้วยมอนอแซ็กคาไรด์ 3 โมเลกุล ที่พบในธรรมชาติ ได้แก่ ราฟฟิโนส (raffinose) พบในหัวผักกาดหวานหรือบีทรูท และพืชชั้นสูงอื่นๆ อีกหลายชนิด เมเลซิโทส (melezitose) พบในพืชจำพวกสน เป็นต้น



ระบบเซลล์สุริยะแบบไม่เชื่อมต่อกับสายส่งไฟฟ้า

palm oil น้ำมันปาล์ม

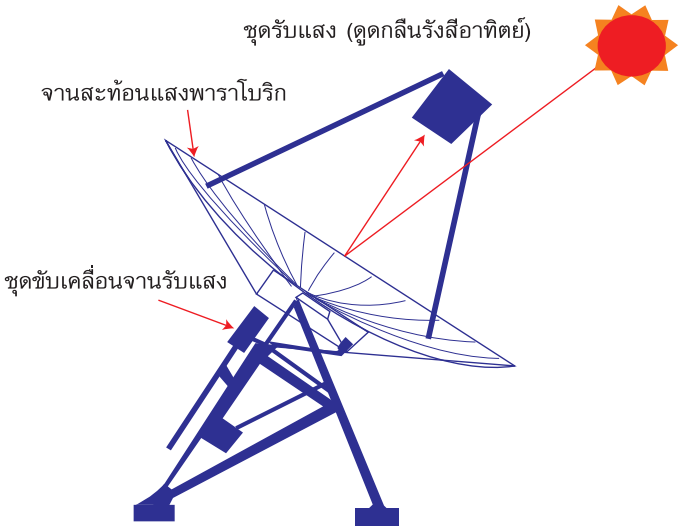
น้ำมันที่สกัดได้จากผลของต้นปาล์มน้ำมัน (ดู oil palm) แบ่งออกเป็น 2 ชนิด ได้แก่ น้ำมันปาล์มดิบ (crude palm oil) ที่สกัดจากส่วนเปลือกสดของผลปาล์มน้ำมัน และน้ำมันเมล็ดในปาล์มดิบ (crude palm kernel oil) ที่สกัดได้จากเมล็ดในของผลปาล์มน้ำมัน น้ำมันปาล์มสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้มากมาย ประมาณร้อยละ 80 นำไปใช้ในอุตสาหกรรมอาหารหลายประเภท รวมถึงผลิตภัณฑ์อาหารเสริมเพื่อสุขภาพ เช่น วิตามินอี วิตามินเอ ที่เหลือประมาณร้อยละ 20 นำไปใช้ในอุตสาหกรรมโอลิโอเคมิคอล (oleochemical) ซึ่งเป็นอุตสาหกรรมผลิตเคมีภัณฑ์จากไขมันพืชและไขมันสัตว์ ใช้ในการผลิตสินค้าอุปโภค รวมทั้งการผลิตไบโอดีเซล (ดู biodiesel) เพื่อใช้แทนน้ำมันดีเซลด้วย น้ำมันปาล์มมีราคาต่ำกว่าน้ำมันพืชชนิดอื่นและผลิตได้เองในประเทศ ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มและรายได้โดยรวมของประเทศ

เมล็ดปาล์ม

สวนปาล์ม

parabolic dish power system ระบบผลิตไฟฟ้าแบบจานพาราโบลา

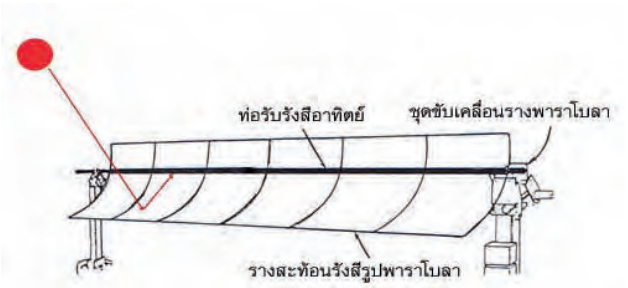
โรงไฟฟ้าแสงอาทิตย์ที่ประกอบด้วยตัวเก็บรังสีแบบรวมรังสี (concentrating collector) ซึ่งมีลักษณะเป็นจานโค้งทรงพาราโบลาจำนวนมาก จานพาราโบลานี้ทำด้วยกระจกหรือฟิล์มบางๆ คอยสะท้อนรังสีไปรวมไว้ที่ตัวรับรังสีบนจุดโฟกัสของจาน และใช้ระบบหมุนตามดวงอาทิตย์แบบสองแกน (two-axis tracking system) เพื่อรวมรังสีให้ไปตกที่ตำแหน่งตัวรับรังสีได้ตลอดเวลา พลังงานความร้อนที่ได้สามารถนำไปใช้กับเครื่องยนต์สเตอร์ลิง (stirling engine) เพื่อการผลิตไฟฟ้า ตัวอย่างการใช้ระบบผลิตไฟฟ้าแบบจานพาราโบลาและเครื่องสเตอริง (dish-stirling system) มีอยู่ที่ปลาตาฟอร์มาโซลาร์เดอัลเมเรีย (Plataforma Solar de Almeria) ซึ่งเป็นศูนย์ศึกษาพลังงานแสงอาทิตย์ที่จังหวัดอัลเมเรียในแคว้นอันดาลูซิอา ประเทศสเปน มีขนาดกำลังผลิต 10 กิโลวัตต์



ชุดรับรังสีอาทิตย์แบบรวมด้วยจานพาราโบลา

ระบบผลิตไฟฟ้าแบบจานพาราโบลาและเครื่องสเตอริง ที่ปลาตาฟอร์มาโซลาร์เดอัลเมเรีย ประเทศสเปน

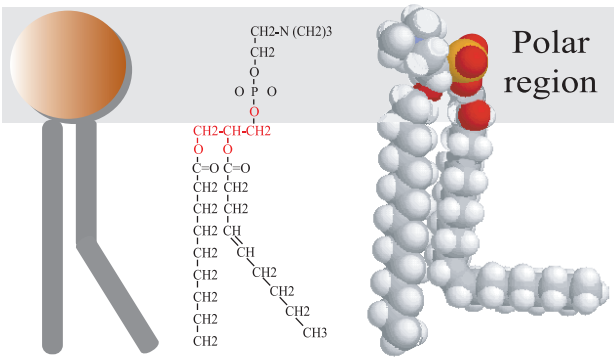
parabolic trough power plant โรงไฟฟ้าแบบรางพาราโบลา
โรงไฟฟ้าแสงอาทิตย์ที่ประกอบด้วยตัวเก็บรังสีแบบรวมรังสี (concentrating collector) เป็นรางยาวโค้งแบบมิติเดียวติดตั้งไว้บนระบบหมุนตามดวงอาทิตย์แกนเดียว (single-axis tracking system) เพื่อสะท้อนรังสีอาทิตย์ (ดู solar radiation)ที่ตกกระทบบนรางไปรวมไว้ที่ท่อซึ่งวางอยู่ในตำแหน่งโฟกัสของราง พลังงานความร้อนจากรังสีรวมที่ท่อได้รับจะถูกถ่ายโอนให้ของเหลวที่ไหลผ่านท่อเพื่อผลิตไอน้ำสำหรับขับเคลื่อนกังหันไอน้ำที่ใช้ผลิตไฟฟ้า ตัวอย่างโรงไฟฟ้าแบบรางพาราโบลา คือ โรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์เอสอีจีเอส 4 (solar electric generating system IV, SEGS IV) ที่รัฐแคลิฟอร์เนีย สหรัฐอเมริกา มีขนาดกำลังผลิตไฟฟ้าสุทธิ 30 เมกะวัตต์



ชุดเก็บรังสีอาทิตย์แบบรวม ด้วยรางพาราโบลา

โรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ ณ รัฐแคลิฟอร์เนีย สหรัฐอเมริกา

phospholipid ฟอสโฟลิพิด
ลิพิดเชิงประกอบ พบมากทั้งในเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ ฟอสโฟลิพิด 1 โมเลกุล เกิดจากกลีเซอรอล 1 โมเลกุล รวมตัวกับกรดไขมัน 2 โมเลกุล หมู่ฟอสเฟต 1 หมู่ และมีสารอื่นซึ่งมีขนาดโมเลกุลเล็ก และมักจะมีขั้วหรือมีประจุเกิดพันธะกับหมู่ฟอสเฟต โมเลกุลของฟอสโฟลิพิดแบ่งออกได้เป็น 2 ส่วน คือส่วนที่มีขั้วซึ่งได้แก่หมู่ฟอสเฟตที่เกิดพันธะกับสารอื่น และส่วนที่ไม่มีขั้วซึ่งได้แก่สายไฮโดรคาร์บอนของกรดไขมัน (ดู fatty acid) มีมากที่สุดในสัตว์และพืชชั้นสูง



โครงสร้างโมเลกุลจำลองของฟอสโฟลิพิด

phosphorus ฟอสฟอรัส
ธาตุอโลหะ ในธรรมชาติไม่พบฟอสฟอรัสในรูปธาตุอิสระแต่พบในรูปสารประกอบฟอสเฟต พบทั้งในหินฟอสเฟตและเซลล์สิ่งมีชีวิตทุกเซลล์ ฟอสฟอรัสเป็นสารที่ปนเปื้อนอยู่ในวัตถุดิบน้ำมันพืชตั้งแต่เริ่มต้นในรูปของฟอสโฟลิพิด (ดู phospholipid) โปรตีนหรือยางเหนียวจากน้ำมันพืชดิบ หากไม่กำจัดออกจากกระบวนการผลิตไบโอดีเซล (ดู biodiesel) จะทำให้ไบโอดีเซลที่ผลิตได้มีฟอสฟอรัสปะปน ซึ่งจะทำความเสียหายแก่แคทาลิติกคอนเวอร์เตอร์ (catalytic converter) ที่ติดตั้งอยู่ที่ปลายท่อไอเสียได้ มาตรฐานไบโอดีเซลที่ประกาศโดยกรมธุรกิจพลังงาน พ.ศ. 2552 กำหนดให้ไบโอดีเซลมีปริมาณฟอสฟอรัสไม่เกินร้อยละ 0.0010 โดยน้ำหนัก (วิธีทดสอบตาม ASTM D 4951)

plasma arc พลาสมาอาร์ก
เทคโนโลยีด้านพลังงานขั้นสูงที่ใช้กำจัดขยะมูลฝอยได้หลายลักษณะ โดยการยิงกระแสไฟฟ้าผ่านก๊าซที่มีความดันต่ำ การป้อนขยะมูลฝอยเข้าไปในเตาอุณหภูมิสูง 5,000-15,000 องศาเซลเซียส โดยตรง สามารถแยกอะตอมของธาตุที่เป็นองค์ประกอบของขยะมูลฝอยได้ หรืออาจใช้พลาสมาอาร์กเป็นแหล่งพลังงานความร้อนในการเผาไหม้เพื่อนำก๊าซที่ได้ไปใช้เป็นเชื้อเพลิงของหม้อไอน้ำและนำไอน้ำที่ได้ไปผลิตกระแสไฟฟ้า หรือนำก๊าซที่ได้มาผ่านกระบวนการทำความสะอาดก๊าซก่อนนำไปผลิตกระแสไฟฟ้า

polyhydroxyalkanoate (PHA) พอลิไฮดรอกซีแอลคาโนเอต (พีเอชเอ)

พอลิเอสเตอร์แบบกึ่งผลึก ผลิตจากกระบวนการที่ใช้น้ำตาลเป็นสารอาหารเลี้ยงแบคทีเรียภายใต้สภาวะควบคุม แบคทีเรียจะผลิตและเก็บสะสมไว้ในเซลล์เพื่อใช้เป็นแหล่งคาร์บอนและพลังงาน คล้ายการสะสมพอลิแซ็กคาไรด์ (ดู polysaccharide) ในเซลล์สิ่งมีชีวิต พีเอชเอมีราคาค่อนข้างสูง เกรดที่มีความบริสุทธิ์สูงนิยมนำมาใช้งานทางการแพทย์ เช่น แคปซูลควบคุมการปล่อยตัวยา ไหมละลาย และแผ่นปิดแผล ผงหล่อลื่นสำหรับถุงมือผ่าตัด และงานด้านวิศวกรรมเนื้อเยื่อ นอกจากนี้ยังใช้ทำบรรจุภัณฑ์ สารเคลือบกระดาษ พีเอชเอย่อยสลายได้ดีในสภาพแวดล้อมธรรมชาติ ทั้งในแหล่งน้ำจืด น้ำทะเล และดิน นอกจากนี้ยังสามารถย่อยสลายในสภาวะไร้อากาศ เช่น ในหลุมฝังกลบขยะหรือบ่อบำบัดน้ำเสียอีกด้วย

polylactic acid (PLA) กรดพอลิแล็กติก (พีแอลเอ)

พอลิเอสเตอร์แบบกึ่งผลึกที่ย่อยสลายได้ทางชีวภาพ บางทีเรียกว่า พอลิแล็กเทต (polylactate) หรือ พอลิแล็กไทด์ (polylactide) ผลิตจากกรดแล็กติก (lactic acid) ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการสังเคราะห์ทางเคมีหรือกระบวนการหมักผลผลิตทางการเกษตรที่มีแป้งและน้ำตาลเป็นองค์ประกอบหลัก เช่น อ้อย ข้าวโพด ข้าวสาลี และหัวผักกาดหวานหรือบีทรูท โดยใช้จุลินทรีย์เปลี่ยนน้ำตาลให้เป็นกรดแล็กติก แยกให้บริสุทธิ์ แล้วจึงผ่านกระบวนการสังเคราะห์เป็นพีแอลเอ พีแอลเอมีศักยภาพในการทำเป็นเส้นใย สิ่งทอและผ้าชนิดไม่ถักทอ (non-woven) จับจีบและคงรูปได้ดี เชื่อมติดกันได้ด้วยความร้อน ทนทานต่อแสงยูวี เหมาะสำหรับทำเสื้อผ้าและงานตกแต่ง ผ้าคลุมพื้นหรือผ้าใบ นอกจากนั้นยังเป็นวัสดุที่เข้ากันได้กับเนื้อเยื่อ จึงนำมาใช้ประโยชน์ในทางการแพทย์ได้ด้วย

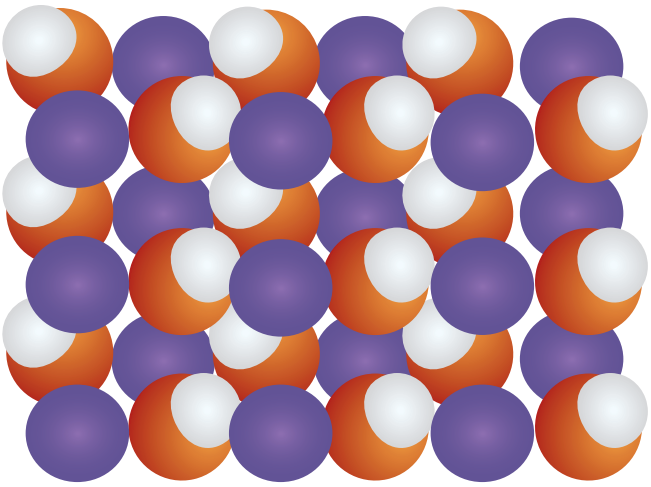
polysaccharide พอลิแซ็กคาไรด์

คาร์โบไฮเดรตที่ประกอบด้วยมอนอแซ็กคาไรด์ (ดู monosaccharide) หลายๆ โมเลกุลต่อกันโดยการเกิดพันธะระหว่างกันและกัน หรือเกิดจากการรวมตัวของมอนอแซ็กคาไรด์หลายๆ โมเลกุล พอลิแซ็กคาไรด์ที่รู้จักกันดี ได้แก่ แป้ง (ดู starch) ไกลโคเจน (glycogen) และเซลลูโลส (ดู cellulose) ทั้งแป้ง ไกลโคเจน และเซลลูโลส ต่างเป็นพอลิเมอร์ (polymer) ที่เกิดจากกลูโคสหลายๆ โมเลกุลมารวมตัวกัน มีสูตรทั่วไปเป็น $(C_6H_{10}O_5)_n$

potassium hydroxide, caustic potash, potash lye โพแทสเซียมไฮดรอกไซด์, คอสติกโพแทช

สารประกอบอนินทรีย์ที่มีอะตอมของโพแทสเซียม ออกซิเจนและไฮโดรเจน สูตรเคมี KOH มีฤทธิ์เป็นด่าง มีความหนาแน่น 2.044 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร จุดหลอมเหลว 420 องศาเซลเซียส จุดเดือด 1327 องศาเซลเซียส ความสามารถละลายในน้ำได้ 110 กรัม ในน้ำ 100 มิลลิลิตร (ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส) ลักษณะเป็นของแข็งสีขาว อันตรายจากการใช้งานมีน้อยกว่าโซเดียมไฮดรอกไซด์ และมีผลพลอยได้คือเป็นปุ๋ยที่ดีต่อพืชด้วย

เกล็ดโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์



รูปจำลองโครงสร้างโมเลกุลของโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์

pour point จุดไหลเท

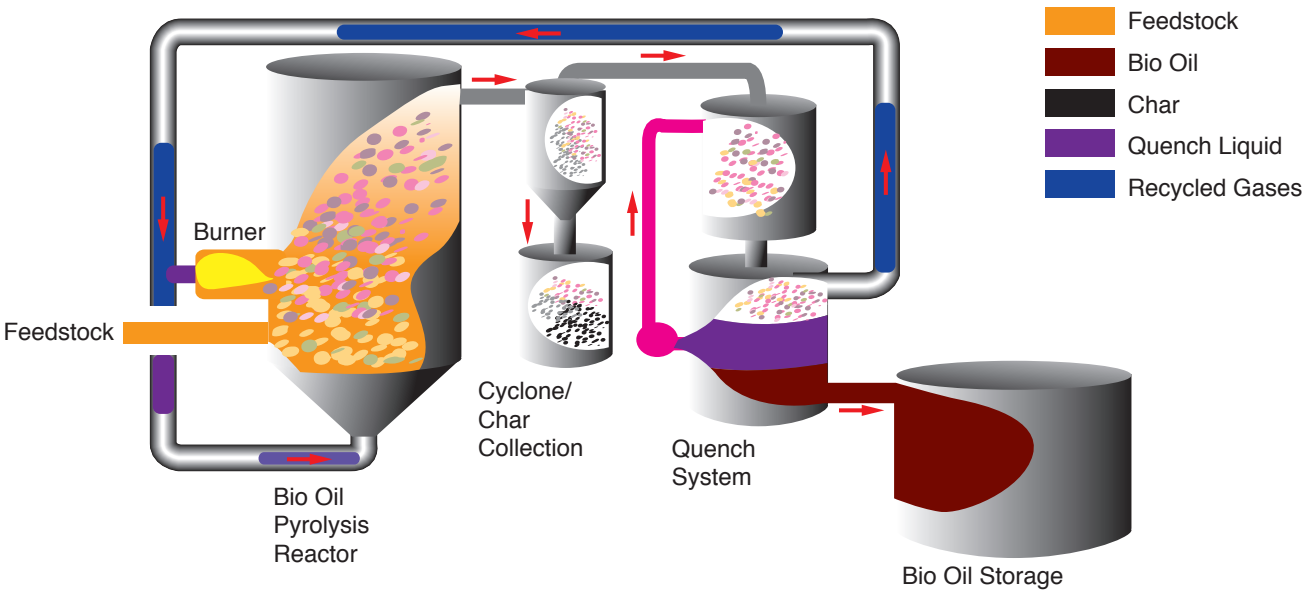
อุณหภูมิที่เชื้อเพลิงกลายเป็นวุ้นแข็งจนไม่สามารถไหลได้ จุดไหลเทมีค่าต่ำกว่าจุดขุ่น ไบโอดีเซล (ดู biodiesel) ที่ผลิตจากน้ำมันถั่วเหลือง (ดู soybean oil) น้ำมันเมล็ดเรป (ดู rapeseed oil) และไขวัว มีจุดไหลเทที่ -4 องศาเซลเซียส -10 องศาเซลเซียส และ 10 องศาเซลเซียส ตามลำดับ

pump storage การสูบกลับ

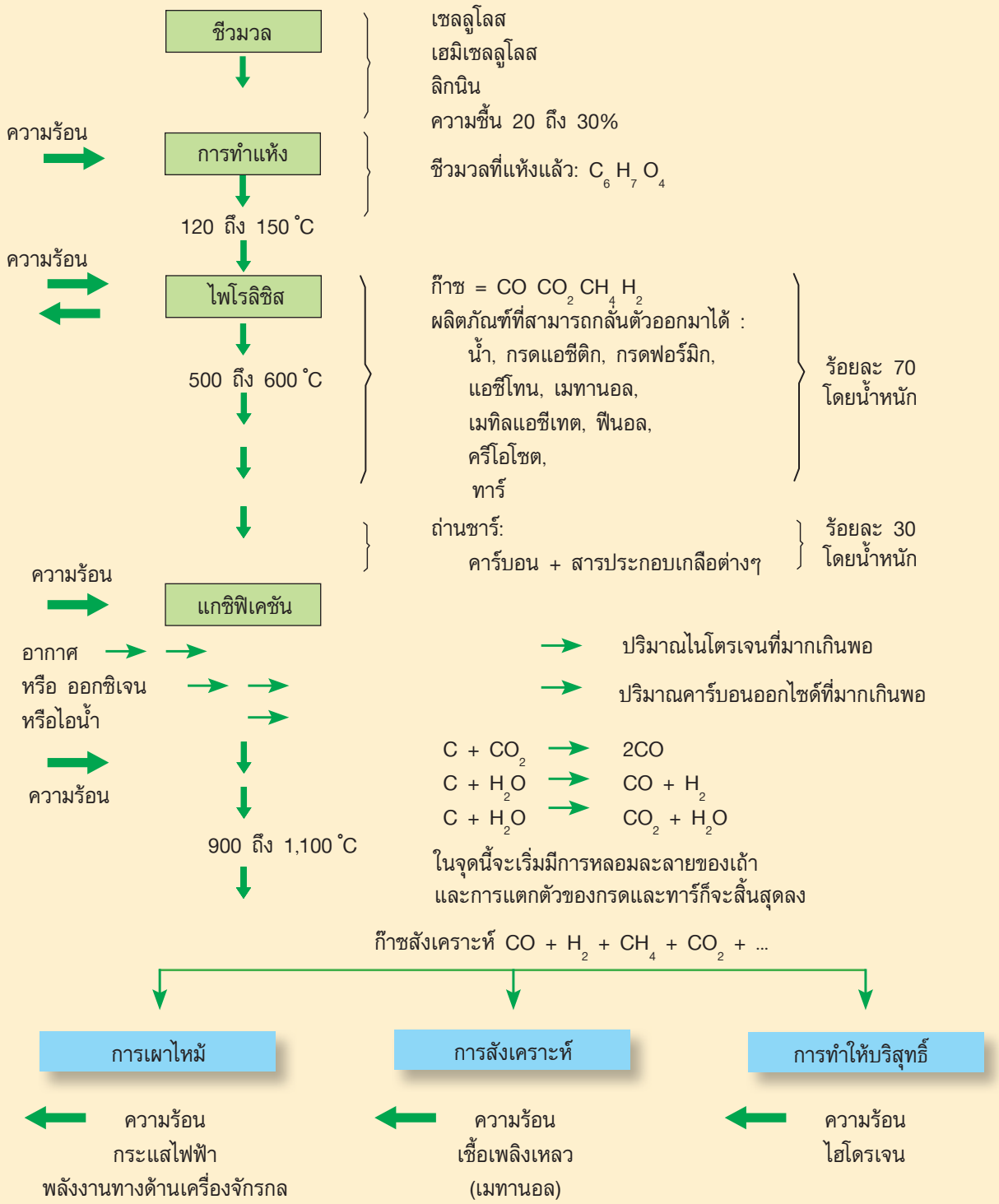
การผลิตไฟฟ้าพลังน้ำ (ดู hydropower) โดยการสูบน้ำจากท้ายเขื่อนหรืออ่างเก็บน้ำที่อยู่ในระดับต่ำกลับไปไว้หน้าเขื่อน (ดู dam) หรืออ่างเก็บน้ำที่อยู่ระดับสูงในช่วงที่มีการใช้ไฟฟ้าน้อย (off-peak) เช่น หลังเที่ยงคืน แล้วปล่อยน้ำลงมาปั่นกังหันน้ำเพื่อผลิตไฟฟ้าในช่วงที่มีการใช้ไฟฟ้าสูงมาก (peak) เช่น ช่วงเวลา 18.00-21.00 น. ในประเทศไทยมีโรงไฟฟ้าแบบสูบกลับที่ลำตะคอง อำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา มีกำลังผลิตติดตั้งประมาณ 500 เมกะวัตต์

pyrolysis ไพโรลิซิส, การสลายตัวด้วยความร้อน

การทำให้องค์ประกอบทางเคมีในเชื้อเพลิงแข็งแตกตัวโดยใช้พลังงานความร้อน เป็นกระบวนการเริ่มต้นที่เกิดขึ้นได้เร็วกว่ากระบวนการแกซิฟิเคชัน (gasification) โดยให้ความร้อนแก่เชื้อเพลิงแข็งในสภาวะจำกัดอากาศจนถึงอุณหภูมิประมาณ 500-600 องศาเซลเซียส เพื่อทำลายพันธะทางเคมีของโมเลกุล จะได้ผลิตภัณฑ์ก๊าซต่างๆ ได้แก่ คาร์บอนมอนอกไซด์ คาร์บอนไดออกไซด์ มีเทน และไฮโดรเจน รวมทั้งผลิตภัณฑ์ของเหลวที่สามารถกลั่นตัวได้ เช่น น้ำ กรดแอซีติก (acetic) กรดฟอร์มิก (formic) แอซีโทน (acetone) เมทานอล (methanol) เมทิลแอซิเทต (methyl acetate) และฟีนอล (phenol) เป็นต้น รวมทั้งพวกทาร์ (tar) และถ่านชาร์ (char) ด้วย หลังจากนั้นให้ความร้อนเพิ่มขึ้นไปอีกจนถึงอุณหภูมิประมาณ 900-1,100 องศาเซลเซียส ในสภาวะที่ระบบมีออกซิเจนทำให้ทาร์และถ่านชาร์เกิดการเผาไหม้บางส่วนและแตกตัวต่อไป จะได้เป็นผลิตภัณฑ์ก๊าซเพิ่มเติม ซึ่งขั้นตอนนี้เป็นกระบวนการแกซิฟิเคชัน ปัจจุบันมีการนำเทคโนโลยีไพโรลิซิสแกซิฟิเคชัน (pyrolysis gasification) มาใช้ในการเปลี่ยนขยะพลาสติกและขยะอุตสาหกรรมเป็นพลังไฟฟ้า



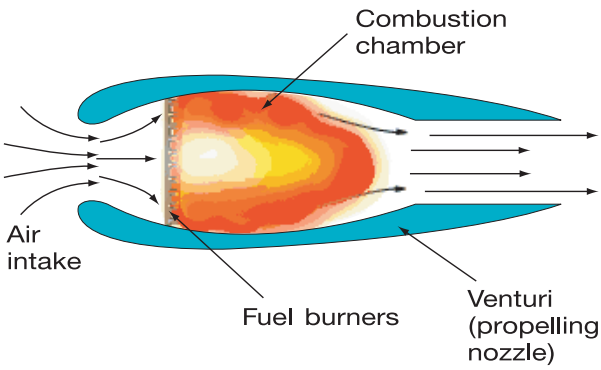
กระบวนการไพโรลิซิส



ภาพรวมของกระบวนการไพโรลิซิสและกระบวนการแกซิฟิเคชัน

ramjet เครื่องยนต์ไอพ่นชนิดกระแทก

เครื่องยนต์ไอพ่นชนิดที่ไม่ใช้เครื่องอัดอากาศ (compressor) และกังหันก๊าซ (gas turbine) ในการขับเครื่องเครื่องบิน แต่ใช้ตัวกระจายทำให้ความเร็วอากาศขาเข้าที่สูงมากลดลงจนเกิดความดันสูงเพียงพอที่จะใช้ขับเคลื่อนเครื่องบินได้ เครื่องยนต์ไอพ่นชนิดกระแทกจะทำงานได้ต่อเมื่อเครื่องไอพ่นนี้เคลื่อนที่ไปด้วยความเร็วสูงเพียงพอแล้ว ดังนั้น จึงจำเป็นต้องใช้พลังงานขับเคลื่อนชนิดอื่นก่อน



เครื่องยนต์ไอพ่นชนิดกระแทก

rapeseed oil น้ำมันเมล็ดเรป

น้ำมันที่สกัดได้จากเมล็ดพืชเมืองหนาวตระกูลเรป ซึ่งเป็นพืชล้มลุกประเภทวัชพืช ดอกสีเหลือง เมล็ดเหมือนเมล็ดงา เมล็ดเรป จัดอยู่ในกลุ่ม Brassicaceae ที่นิยมปลูกมี 2 ชนิด คือ เมล็ดเรปที่มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า Brassica napus และคาโนลา (canola) หรือคอลซา (colza) ที่มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า Brassica campestri ปลูกมากในประเทศแถบทวีปยุโรป ทวีปอเมริกา ทวีปอเมริกาใต้ กลุ่มประเทศลาตินอเมริกา ประเทศแคนาดา ประเทศออสเตรเลีย ในทวีปเอเชียปลูกมากในสาธารณรัฐประชาชนจีน น้ำมันเมล็ดเรปใช้เป็นน้ำมันพืชปรุงอาหาร ใช้ในอุตสาหกรรมยา ใช้เป็นสารหล่อลื่นในเครื่องยนต์ หรือใช้เป็นน้ำมันตะเกียง ปัจจุบันประเทศในยุโรปได้นำน้ำมันเมล็ดเรปมาใช้ผลิตไบโอดีเซล (ดู biodiesel) โดยเฉพาะอย่างยิ่งเยอรมนี กากที่เหลือนำไปทำอาหารสัตว์เช่นเดียวกับกากถั่วเหลือง เนื่องจากมีโปรตีนสูง

เมล็ดเรป

น้ำมันเรป

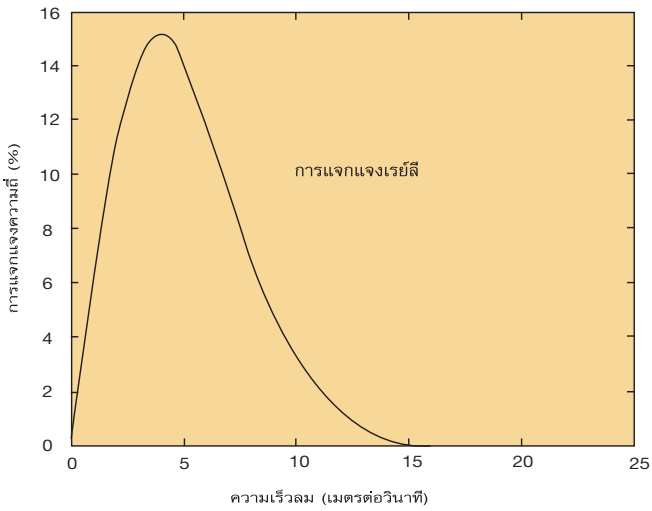
ไร่เรป

Rayleigh distribution การแจกแจงเรย์ลี

การแจกแจงความน่าจะเป็นด้วยฟังก์ชันทางคณิตศาสตร์ประเภทหนึ่งที่ได้การยอมรับในงานวิศวกรรมลม ประยุกต์ใช้ได้ง่ายและนำไปใช้วิเคราะห์หาศักยภาพของพลังงานลมได้เป็นอย่างดี เช่น การคำนวณหาพลังงานลมที่ผลิตได้จากกังหันลม ดังนั้นการหาการแจกแจงความถี่ของความเร็วลมจึงมีความสำคัญต่อการวิเคราะห์ดังกล่าว ขณะที่ฟังก์ชันการแจงแจงความถี่เรย์ลีของความเร็วลมต้องการทราบเพียงค่าความเร็วเฉลี่ยของความเร็วลม โดยอาจจะมาจากการเก็บข้อมูลของความเร็วลมจากแหล่งและระดับความสูงที่ต้องการผลิตพลังงานลมนั้น การแจกแจงเรย์ลีแสดงในรูปสมการดังนี้

$$\Phi_R(v) = \frac{\pi}{2}\left(\frac{v}{\bar{v}^2}\right)e^{\left(-\frac{\pi}{4}\left(\frac{v}{\bar{v}}\right)^2\right)}$$

โดยที่ Φ_R เป็นฟังก์ชันแจกแจงเรย์ลี v เป็นความเร็วลม และ $\bar{v}$ เป็นความเร็วลมเฉลี่ย



กราฟแสดงการแจกแจงเรย์ลีของความเร็วลม แสดงการแจกแจงความถี่ของความเร็วลมที่ความเร็วใดๆ ในกรณีนี้ กำหนดให้ความเร็วลมเฉลี่ย 5 เมตรต่อวินาที จะเห็นว่าความเร็วลมที่มีค่าใกล้เคียงกับความเร็วลมเฉลี่ยมีความถี่ในการเกิดสูงที่สุด และความถี่ในการเกิดความเร็วลมจะลดน้อยลงตามลำดับเมื่อขนาดของความเร็วลมน้อยกว่าหรือมากกว่าค่าที่ใกล้เคียงความเร็วลมเฉลี่ยนั้น

refuse-derived fuel (RDF) เชื้อเพลิงแข็ง (สะอาด) จากขยะ (อาร์ดีเอฟ)

เชื้อเพลิงแข็งที่ได้จากการนำขยะมาผ่านกระบวนการทำความสะอาดทางกายภาพ ได้แก่ การคัดแยกโลหะและวัสดุอนินทรีย์ออกด้วยมือหรือเครื่องจักร การลดขนาด การผสม การทำให้แห้ง การอัดแท่ง การบรรจุและการเก็บ เพื่อปรับปรุงสมบัติทางกายภาพและเคมีให้กลายเป็นเชื้อเพลิงขยะที่สะอาดมีค่าความร้อนสูง สามารถนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงได้ง่าย สะดวกต่อการจัดเก็บและขนส่ง

renewable energy พลังงานหมุนเวียน

พลังงานที่ใช้แล้วสามารถถูกสร้างขึ้นใหม่เพื่อหมุนเวียนมาใช้ได้อีก เป็นพลังงานที่มีอยู่หรือเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ เช่น พลังงานที่ได้จากแสงอาทิตย์ ลม น้ำจากเขื่อน น้ำขึ้นน้ำลง คลื่นทะเล ความร้อนใต้พิภพ ชีวมวล และก๊าซชีวภาพ สามารถนำไปใช้ในการหุงต้ม ให้แสงสว่าง และผลิตกระแสไฟฟ้า การผลิตพลังงานหมุนเวียนขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของแหล่งพลังงานในแต่ละท้องถิ่น รวมทั้งความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ สังคม และสิ่งแวดล้อมของท้องถิ่นนั้นๆ

พลังงานหมุนเวียนประเภทต่างๆ

Royal Chitralada Project โครงการส่วนพระองค์สวนจิตรลดา
โครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดช ในระยะแรก มีลักษณะเป็นการศึกษาค้นคว้าและทดลองเป็นการส่วนพระองค์ เพื่อเตรียมพระองค์ด้านข้อมูลและความรู้ที่จะทรงนำไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาและเผยแพร่วิทยาการสู่เกษตรกร มุ่งเน้นการดำเนินงานโดยยึดหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ให้ความสำคัญกับการพัฒนาคุณภาพชีวิตของเกษตรกรอย่างยั่งยืน ให้เกษตรกรสามารถพึ่งพาตนเองได้ควบคู่ไปกับการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการแปรรูปผลผลิตทางการเกษตรภายในประเทศเพื่อลดการนำเข้าจากต่างประเทศ และการนำวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด นอกจากนี้ ยังดำเนินงานวิจัยด้วยกระบวนการวิทยาศาสตร์ที่มีการศึกษาทดลองในห้องปฏิบัติการและสร้างโรงงานนำร่องเพื่อทดลองผลิตกึ่งอุตสาหกรรม มีการบันทึกรวบรวมข้อมูลและผลการศึกษาอย่างเป็นระบบเพื่อเผยแพร่องค์ความรู้ให้แก่เกษตรกรและผู้ที่สนใจทั่วไป โครงการส่วนพระองค์สวนจิตรลดา แบ่งออกเป็นโครงการที่ไม่ใช่ธุรกิจซึ่งได้รับการสนับสนุนจากหน่วยงานราชการรวมทั้งหน่วยงานจากภาคเอกชนที่ปฏิบัติงานสนองพระราชดำริเกี่ยวกับการพัฒนาด้านการเกษตรควบคู่ไปกับการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และโครงการกึ่งธุรกิจที่มีกระบวนการแปรรูปวัตถุดิบทางการเกษตร รวมทั้งจำหน่ายผลิตภัณฑ์ในราคาที่ไม่หวังผลกำไรเพื่อส่งเสริมให้ประชาชนบริโภคสินค้าที่ผลิตได้เองภายในประเทศ โดยนำรายได้มาใช้ในการบริหารจัดการภายในโครงการต่อไป กลุ่มงานทดลองผลิตภัณฑ์เชื้อเพลิงทดแทนเป็นหนึ่งในโครงการกึ่งธุรกิจ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาพัฒนาเชื้อเพลิงจากชีวมวลเพื่อใช้ทดแทนน้ำมัน และเผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับการผลิตเชื้อเพลิงทดแทน รวมทั้งการผลิตผลิตภัณฑ์จากแอลกอฮอล์ ได้แก่ การผลิตแอลกอฮอล์เหลวและแข็ง การผลิตแก๊สโซฮอล (ดู gasohol) ดีโซฮอล (diesohol) และไบโอดีเซล (ดู biodiesel) ตัวอย่างโครงการส่วนพระองค์สวนจิตรลดา ได้แก่ โครงการแกลบอัดแท่งเพื่อใช้ในการปรับปรุงดินและทำเป็นเชื้อเพลิงแท่ง โครงการพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อใช้ประโยชน์ทั้งในรูปของการผลิตความร้อนและการผลิตไฟฟ้า โครงการพลังงานลมเพื่อใช้ในการวิดน้ำเพื่อถ่ายเทน้ำของบ่อเลี้ยงปลา โครงการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับเชื้อเพลิงชีวภาพ ซึ่งมีโรงงานแอลกอฮอล์ที่ทำการปรับปรุงการกลั่นเรื่อยมาจนในที่สุดสามารถผลิตแอลกอฮอล์บริสุทธิ์ร้อยละ 99.5 หรือเอทานอลได้เป็นผลสำเร็จ และได้ขยายกำลังการผลิตเอทานอลให้มีปริมาณเพียงพอเพื่อผสมกับน้ำมันเบนซิน 91 ในอัตราส่วน 1:9 ได้เป็นน้ำมันแก๊สโซฮอลซึ่งใช้เติมให้กับรถยนต์ทุกคันของโครงการส่วนพระองค์ฯ

run-of-river hydropower plant โรงไฟฟ้าพลังน้ำแบบรันออฟริเวอร์
โรงไฟฟ้าพลังน้ำที่ใช้เขื่อนที่มีความสูงไม่มากนักและใช้ลำน้ำธรรมชาติเป็นที่กักเก็บน้ำแทนอ่างเก็บน้ำขนาดใหญ่ จึงมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยมาก เช่น เขื่อนฟรอยเดอเนา (Freudenau) บนแม่น้ำดานูบ ใกล้เมืองเวียนนา ประเทศออสเตรีย ซึ่งมีกำลังผลิตประมาณ 170 เมกะวัตต์ และยังสามารถตอบสนองเงื่อนไขต่างๆ ทางด้านสิ่งแวดล้อมเป็นอย่างดี รวมทั้งมีช่องทางให้เรือสัญจรได้สะดวก ในประเทศไทย จากการศึกษาเบื้องต้นถึงศักยภาพของแม่น้ำปิงเพียงสายเดียว พบว่ามีความเป็นไปได้ที่จะสร้างเขื่อนแบบรันออฟริเวอร์ที่มีกำลังผลิตมากกว่า 200 เมกะวัตต์ หากพิจารณาลุ่มน้ำทั้ง 25 ลุ่มน้ำทั่วประเทศแล้ว คาดว่าน่าจะมีศักยภาพในการผลิตไฟฟ้าที่คุ้มค่าได้มากกว่า 3,000 เมกะวัตต์ แม่น้ำโขงช่วงที่ไหลผ่านชายแดนไทย-ลาว มีศักยภาพที่จะผลิตไฟฟ้าจากเขื่อนประเภทรันออฟริเวอร์ได้ไม่น้อยกว่า 2,000 เมกะวัตต์ แต่การดำเนินการจะต้องได้รับความยินยอมจากประเทศท้ายน้ำ ได้แก่ กัมพูชาและเวียดนามด้วย ปัจจุบันเขื่อนแบบรันออฟริเวอร์ที่สำคัญของประเทศ ได้แก่ เขื่อนปากมูล ซึ่งมีกำลังผลิตประมาณ 130 เมกะวัตต์

โครงการส่วนพระองค์สวนจิตรลดา

saccharification การย่อยสลายแป้ง

การย่อยสลายแป้งที่มีโมเลกุลขนาดเล็กในรูปของเดกซ์ทรินให้เปลี่ยนเป็นน้ำตาล โดยใช้เอนไซม์กลูโคแอมิเลส (glucoamylase) ทำปฏิกิริยาที่อุณหภูมิสูงประมาณ 55-65 องศาเซลเซียส ใช้เวลาย่อยสลาย 10-24 ชั่วโมง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดและปริมาณเอนไซม์ที่ใช้ รวมทั้งสภาวะในการย่อย ยีสต์สามารถนำน้ำตาลที่ย่อยได้จากกระบวนการนี้ไปใช้ได้

saturated fatty acid กรดไขมันอิ่มตัว

กรดไขมันที่มีหมู่คาร์บอกซิลิก (-COOH) 1 หมู่ต่ออยู่กับไฮโดรคาร์บอนที่เป็นสายยาวซึ่งเป็นไฮโดรคาร์บอนที่มีแต่พันธะเดี่ยวอย่างเดียว เช่น กรดพัลมิติก (palmitic acid) มีคาร์บอน 16 อะตอม เป็นกรดไขมันอิ่มตัวที่มีมากในธรรมชาติ (ดู unsaturated fatty acid ประกอบ)

sesame งา

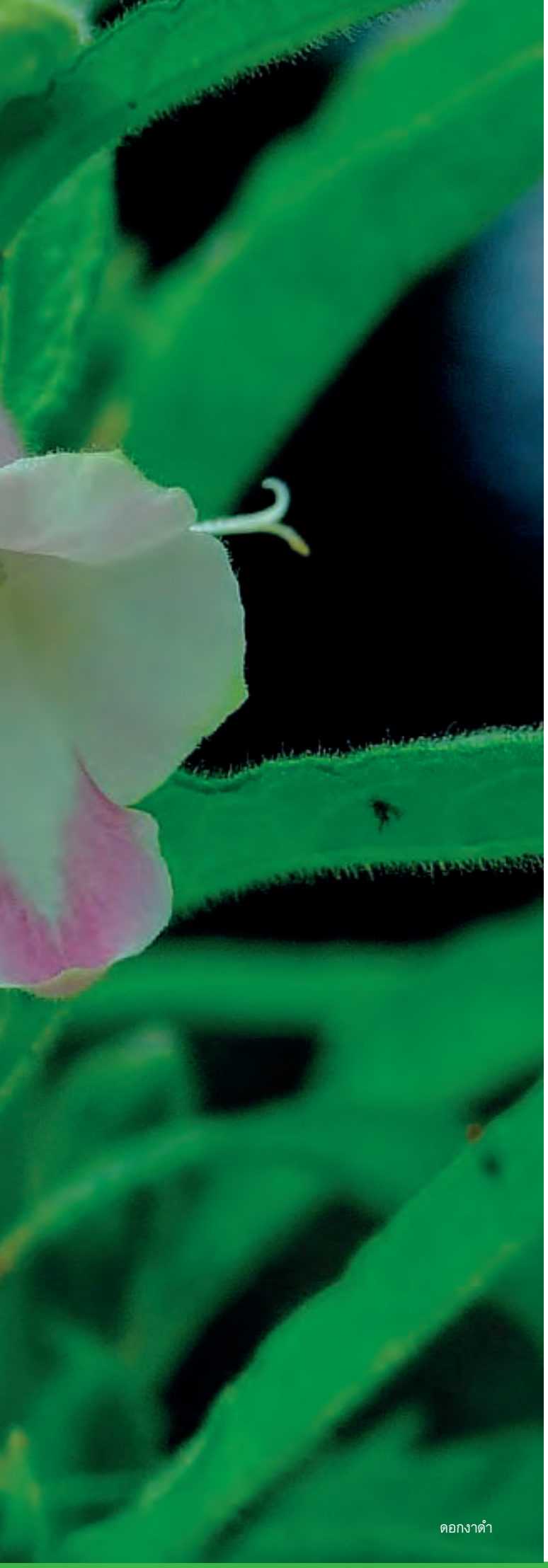
พืชล้มลุก ชื่อวิทยาศาสตร์ Sesamum indicum L. ลำต้นสูงประมาณ 30-100 เซนติเมตร ลำต้นเป็นเหลี่ยม มีร่องตามยาวของลำต้น มีขนปกคลุม ใบเป็นใบเดี่ยวรูปไข่หรือรูปใบหอก เรียงตรงข้ามหรือสลับ ดอกเป็นดอกเดี่ยว เป็นหลอด กลีบดอกสีขาวหรือสีชมพู ผลเป็นผลแห้ง มี 4 พู มีเมล็ดจำนวนมาก ขนาดเล็ก แบน รูปไข่ ถ้าเป็นสีดำเรียกว่างาดำ ถ้าเป็นสีขาวหรือสีนวลเรียกว่างาหม่น เมล็ดงามีน้ำมัน (ดู sesame oil) สูงถึงร้อยละ 35-57 เนื่องจากงาเป็นพืชไร่ที่มีอายุเก็บเกี่ยวสั้น ปลูกขึ้นง่าย ลงทุนน้อย และทนต่อสภาพความแห้งแล้งได้ดี จึงมีศักยภาพในการผลิตและการตลาดสูง ในประเทศไทยมีการปลูกงาทั่วทุกภูมิภาค แต่พบมากในภาคเหนือ เกษตรกรส่วนใหญ่นิยมปลูกงาทั้งก่อนและหลังการทำนา หรือหลังจากการเก็บเกี่ยวพืชหลัก การปลูกงามีทั้งในสภาพไร่และสภาพนา ขึ้นอยู่กับสภาพพื้นที่ของแต่ละท้องถิ่น

sesame oil น้ำมันงา

น้ำมันที่สกัดจากเมล็ดงา (ดู sesame) มีกรดไขมันไม่อิ่มตัวสูง ระเหยยาก น้ำมันงาขาวมีกลิ่นหอม รสชาติดี เหมาะกับการปรุงอาหาร ส่วนน้ำมันงาดำใช้ทำยา มีรสขมเล็กน้อยแต่งาดำมีคุณค่าทางอาหารสูงกว่า มีสารเบตา-ซิโทสเตอรอล (beta-sitosterol) มีฤทธิ์ลดการอักเสบ มักใช้ผสมยาทาสำหรับกระดูกหัก ทานวดแก้เคล็ด ยอก ปวด บวม ใส่บาดแผล หรือใช้บำรุงรากผม นอกจากนี้ยังสามารถนำมาผลิตไบโอดีเซล (ดู biodiesel) โดยทำปฏิกิริยากับเมทานอลเหมือนน้ำมันพืชอื่นๆ ทั่วไป

งาดำ

งาขาว

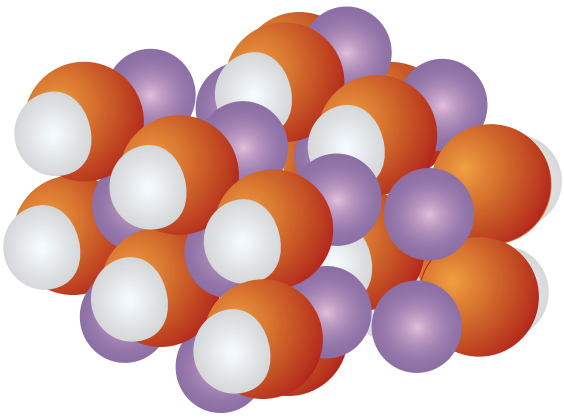


ดอกงาดำ

sodium hydroxide, caustic soda, lye โซเดียมไฮดรอกไซด์, คอสติกโซดา, โซดาไฟ

สารประกอบอนินทรีย์ที่มีอะตอมของโซเดียม ออกซิเจนและไฮโดรเจน มีฤทธิ์เป็นด่าง สูตรเคมี NaOH ผลิตจากกระบวนการแยกสารด้วยไฟฟ้า (electrolysis) ของน้ำเกลือ มีความหนาแน่น 2.1 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร จุดหลอมเหลว 318 องศาเซลเซียส จุดเดือด 1,390 องศาเซลเซียส ความสามารถละลายในน้ำได้ 111 กรัม ในน้ำ 100 มิลลิลิตร (ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส) เป็นของแข็งสีขาว มี 2 แบบ ได้แก่ แบบเม็ดและแบบเกล็ด ไม่มีกลิ่น ดูดความชื้นดีมาก มีฤทธิ์กัดผิวหนัง ฝุ่นควันของสารทำให้ระบบทางเดินหายใจระคายเคือง หากเข้าตาทำให้ตาบอดได้ จึงควรหลีกเลี่ยงการสัมผัสโดยตรง ควรเก็บในภาชนะกันน้ำที่ปิดมิดชิดและไว้ในที่เย็น โซเดียมไฮดรอกไซด์เป็นสารที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในอุตสาหกรรม ใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน และใช้ประโยชน์อื่นอีกมากมาย เช่น ผลิตเยื่อและกระดาษ สบู่และผลิตภัณฑ์ซักฟอก เคมีภัณฑ์ การทำความสะอาด โรงกลั่นน้ำมัน อุตสาหกรรมโลหะ อุตสาหกรรมอาหาร เส้นใยเรยอน สิ่งทอ ฯลฯ

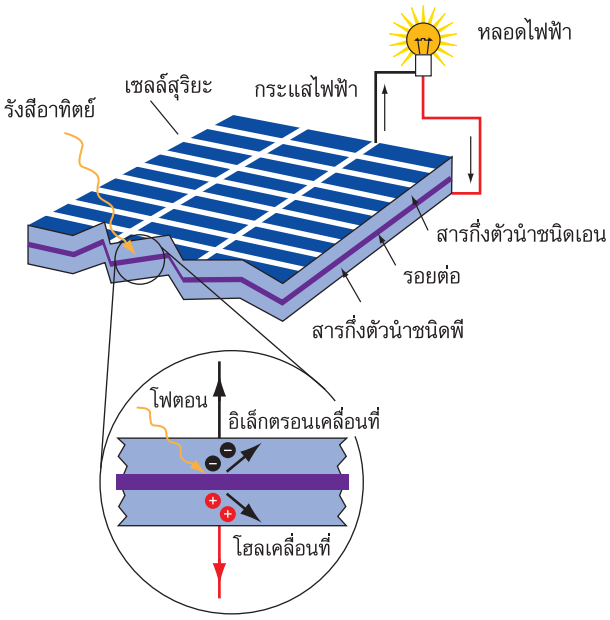
เกล็ดโซเดียมไฮดรอกไซด์



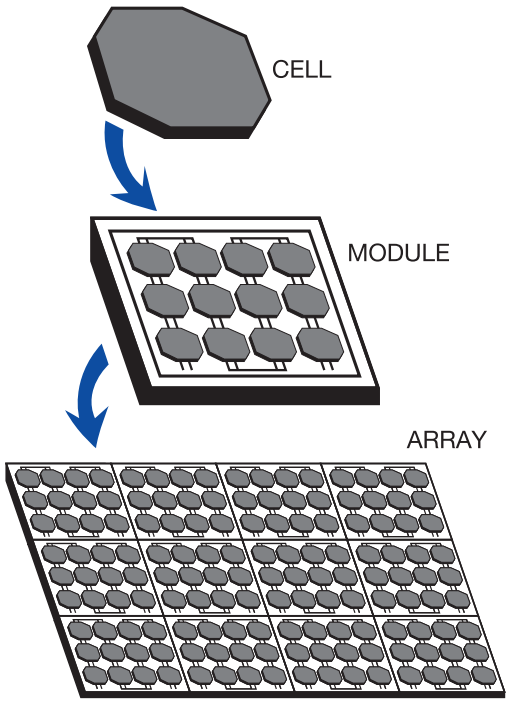
รูปจำลองโครงสร้างโมเลกุลของโซเดียมไฮดรอกไซด์

sodium methoxide โซเดียมเมทอกไซด์
โซเดียมไฮดรอกไซด์ที่ละลายในเมทานอล ในกระบวนการผลิตไบโอดีเซล (ดู biodiesel) นิยมนำโซเดียมไฮดรอกไซด์ที่เป็นตัวเร่งปฏิกิริยามาผสมกับเมทานอลในสัดส่วนที่เหมาะสมก่อนนำไปทำปฏิกิริยากับน้ำมันพืช

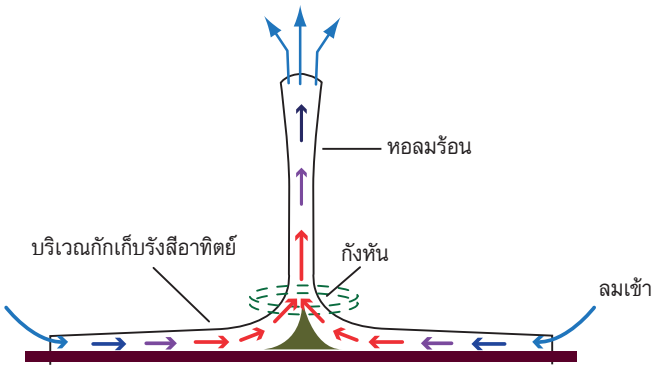
solar cell, photovoltaic cell, PV cell เซลล์สุริยะ, เซลล์โฟโตโวลเทอิก, พีวีเซลล์
อุปกรณ์เปลี่ยนรังสีอาทิตย์ (ดู solar radiation) เป็นไฟฟ้า มีโครงสร้างพื้นฐานคือแผ่นสารกึ่งตัวนำ เช่น ซิลิคอนสองแผ่นประกบกัน แผ่นหนึ่งเป็นชนิดประจุบวก (positive type หรือ P-type) อีกแผ่นเป็นชนิดประจุลบ (negative type หรือ N-type) เมื่อรังสีอาทิตย์ตกกระทบบนเซลล์สุริยะ โฟตอน (photon) ของรังสีอาทิตย์จะถ่ายโอนพลังงานให้สารกึ่งตัวนำ ทำให้อิเล็กตรอนในสารกึ่งตัวนำหลุดออกจากอะตอม เกิดอิเล็กตรอนประจุลบ (N-charge) และโฮล (hole) ซึ่งเป็นประจุบวก (P-charge) บริเวณรอยต่อเอ็นพี (NP junction) จะสร้างสนามไฟฟ้าภายในเซลล์เพื่อแยกอิเล็กตรอนไปที่ขั้วลบและโฮลไปที่ขั้วบวก ทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าแบบกระแสตรงที่ขั้วไฟฟ้าทั้งสองเมื่อต่อให้ครบวงจร



การผลิตไฟฟ้าของเซลล์สุริยะ



แผงเซลล์สุริยะคือเซลล์สุริยะหลายๆ เซลล์ประกอบเข้าด้วยกันเป็นโมดูล เมื่อนำโมดูลจำนวนมากมาจัดเรียงกัน (array) จะสามารถผลิตกำลังไฟฟ้าได้จำนวนมากตามต้องการ



การทำงานของระบบหอลมร้อนเพื่อผลิตไฟฟ้า

solar chimney โรงไฟฟ้าแบบหอลมร้อน

โรงไฟฟ้าแสงอาทิตย์ที่ใช้หลักการของปล่องควัน อากาศร้อนซึ่งมีความหนาแน่นน้อยจะลอยตัวขึ้นสู่ด้านบน อากาศเย็นซึ่งมีความหนาแน่นมากกว่าจะไหลเข้ามาแทนที่อากาศร้อนทางด้านล่าง อากาศร้อนรอบหอ (tower) ด้านนอกเป็นเสมือนตัวเก็บรังสีอาทิตย์ (ดู solar collector) ขนาดใหญ่ อากาศจากภายนอกที่ไหลผ่านบริเวณกักเก็บรังสีอาทิตย์ (ดู solar radiation) จะมีอุณหภูมิสูงขึ้นและลอยตัวขึ้นไปตามปล่องด้วยความเร็วสูงจนสามารถหมุนกังหันที่ต่ออยู่กับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าได้ ประเทศสเปนมีหอลมร้อนต้นแบบความสูง 200 เมตร พื้นที่กักเก็บรังสีอาทิตย์ 45,000 ตารางเมตร มีขนาดกำลังผลิตไฟฟ้า 50 เมกะวัตต์

หอลมร้อนต้นแบบเพื่อผลิตไฟฟ้าที่ประเทศสเปน

solar collector ตัวเก็บรังสีอาทิตย์

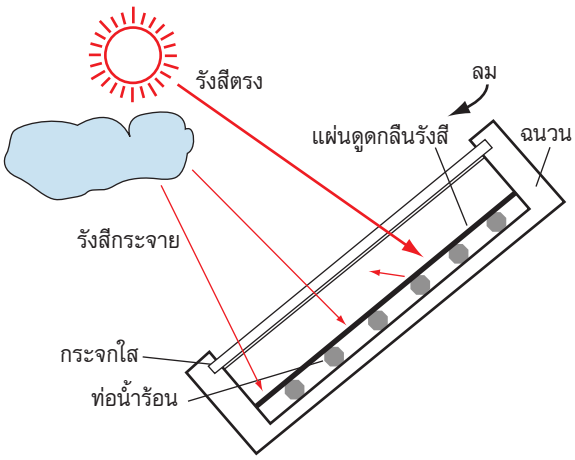
อุปกรณ์สำคัญในการแปลงพลังงานรังสีอาทิตย์ (ดู solar radiation) ไปเป็นพลังงานความร้อน เมื่อรังสีอาทิตย์ตกกระทบตัวเก็บรังสีอาทิตย์ จะเปลี่ยนรูปเป็นความร้อนซึ่งจะถูกถ่ายโอนให้สารตัวกลาง (เช่น น้ำ อากาศ) ที่ไหลผ่านตัวเก็บรังสีอาทิตย์เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ เช่น ทำน้ำร้อน ทำลมร้อนสำหรับการอบแห้งวัสดุ ส่วนที่สำคัญของตัวเก็บรังสีอาทิตย์ คือ แผ่นหรือแผงดูดกลืนหรือรับรังสีอาทิตย์ มีลักษณะเป็นแผ่นราบทำด้วยโลหะที่นำความร้อนได้ดี เช่น ทองแดง เพื่อประสิทธิภาพในการถ่ายโอนความร้อนให้สารตัวกลาง พื้นผิวแผ่นดูดกลืนรังสีอาทิตย์ส่วนใหญ่เป็นสีดำ การเคลือบผิวรับรังสีด้วยสารที่มีสมบัติดูดกลืนรังสีได้ดี เช่น โครเมียมสีดำ (black chrome) หรือนิกเกิลสีดำ (black nickel) สามารถเพิ่มประสิทธิภาพของการดูดกลืนได้สูงกว่าร้อยละ 90 เหนือผิวรับรังสีมักจะมีกระจกใสปิดอยู่เพื่อลดการสูญเสียความร้อน กระจกใสมีสมบัติที่สำคัญ คือ ยอมให้รังสีอาทิตย์ผ่านได้ แต่ไม่ยอมให้รังสีอินฟราเรดคลื่นยาว (ช่วงคลื่นความร้อน) ผ่านกระจก ดังนั้นจึงช่วยลดการสูญเสียความร้อนที่เกิดจากการพาและการแผ่รังสีความร้อน นอกจากนี้ยังมีการออกแบบเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของแผงดูดกลืนรังสีอาทิตย์ด้วยวิธีอื่นๆ เช่น ใช้ตัวเก็บรังสีแบบท่อสูญญากาศ (evacuated-tube collector) เพื่อลดการสูญเสียความร้อนเนื่องจากการพาความร้อนโดยทำให้ช่องว่างระหว่างกระจกกับแผ่นดูดกลืนรังสีอาทิตย์เป็นสูญญากาศ

แผงดูดกลืนรังสีอาทิตย์แบบแผ่นราบ สำหรับทำน้ำร้อน

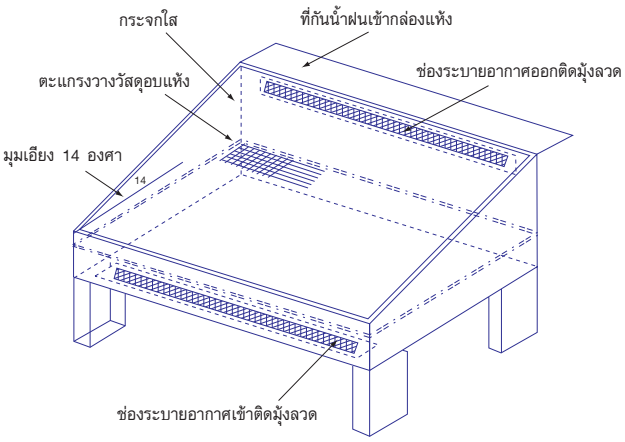
solar dryer เครื่องอบแห้งด้วยรังสีอาทิตย์

อุปกรณ์ระเหยความชื้นออกจากวัสดุโดยใช้พลังงานความร้อนจากรังสีอาทิตย์ (ดู solar radiation) มีหลายแบบ เช่น กล่องอบแห้งรังสีอาทิตย์ (solar box dryer) รังสีอาทิตย์ที่ตกกระทบบนกล่องอบแห้งจะเคลื่อนที่ผ่านกระจกเข้ามาภายในกล่อง เพื่อให้ความร้อนแก่วัสดุอบแห้งโดยตรงและให้ความร้อนแก่อากาศภายในกล่องด้วย บริเวณด้านข้างและพื้นด้านล่างกล่องอบแห้งจะดูดกลืนรังสีอาทิตย์และปล่อยรังสีอินฟราเรดช่วงคลื่นยาวออกมา แต่รังสีอินฟราเรดจะถูกเก็บกักไว้โดยแผ่นกระจก ความชื้นที่ระเหยออกจากวัสดุจะถูกระบายออกทางช่องอากาศด้านหลัง โดยมีการไหลเวียนของ

ท่อสูญญากาศกักเก็บรังสีอาทิตย์

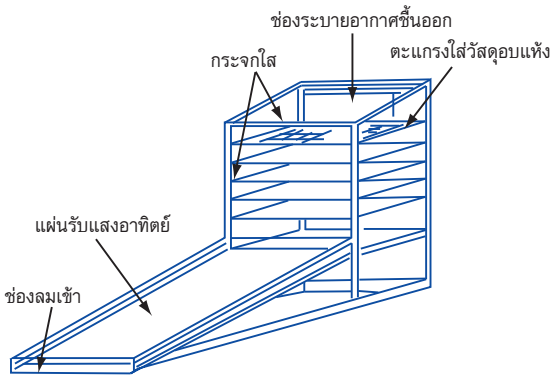


การทำงานของแผงดูดกลืนรังสีอาทิตย์



กล่องอบแห้งรังสีอาทิตย์

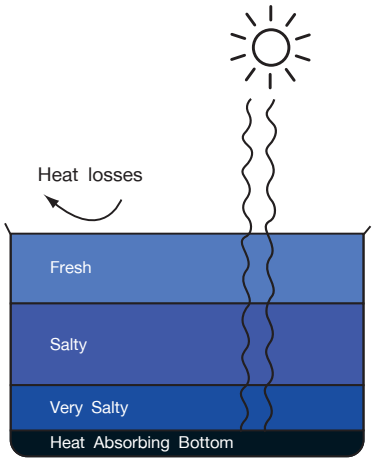
อากาศแบบธรรมชาติคือลมจะผ่านเข้าทางด้านหน้าและออกทางด้านหลังของกล่อง อีกชนิดหนึ่ง คือ ตู้อบแห้งรังสีอาทิตย์ (solar cabinet dryer) ซึ่งมีขนาดใหญ่กว่ากล่องอบแห้ง ประกอบด้วยตัวเก็บรังสีอาทิตย์เพื่อผลิตอากาศร้อนชนิดแผ่นแบน (flat-plate air collector) และตู้ใส่ผลิตภัณฑ์ที่จะอบแห้ง แผ่นดูดกลืนรังสีอาทิตย์มีลักษณะเป็นแผ่นแบนมีช่องว่างเพื่อให้ลมเคลื่อนที่ผ่านเข้ามารับความร้อน ด้านบนปิดด้วยกระจกใส วัสดุอบแห้งจะได้รับความร้อนจากลมร้อนจากแผ่นดูดกลืนรังสีและจากรังสีอาทิตย์ที่ส่องผ่านกระจกใสด้านข้างตู้ ความชื้นจากวัสดุจะถูกระบายออกจากตู้โดยธรรมชาติทางช่องลมที่อยู่ตอนบนด้านหลังตู้ การติดพัดลมระบายอากาศจะช่วยเพิ่มอัตราการไหลของอากาศภายในตู้ได้ดียิ่งขึ้น



ตู้อบแห้งรังสีอาทิตย์

solar pond สระรังสีอาทิตย์

สระที่บรรจุน้ำเกลือที่แบ่งเป็นชั้นๆ ตามระดับความเข้มข้นของเกลือ ชั้นบนจะมีระดับความเข้มข้นของเกลือน้อยที่สุด ส่วนที่ก้นบ่อจะมีความเข้มข้นสูงสุด เมื่อสระได้รับรังสีอาทิตย์ (ดู solar radiation) จะกักเก็บความร้อนไว้ที่ก้นบ่อ พลังงานความร้อนนี้ที่ได้นี้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรม เกษตรกรรม หรือใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้าได้ ตัวอย่างเช่น โครงการผลิตไฟฟ้าจากสระรังสีอาทิตย์ที่เอลแพโซ (El Paso Solar Pond) ขนาดผลิตกำลังไฟฟ้า 70 กิโลวัตต์ ที่สหรัฐอเมริกา

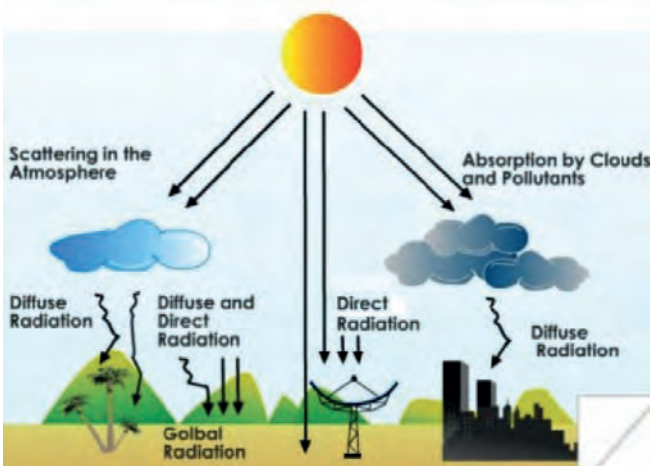


โครงสร้างสระรังสีอาทิตย์

โครงการผลิตไฟฟ้าจากสระรังสีอาทิตย์ ขนาด 70 กิโลวัตต์
ที่เมืองเอลแพโซ รัฐเท็กซัส สหรัฐอเมริกา

solar radiation รังสีอาทิตย์

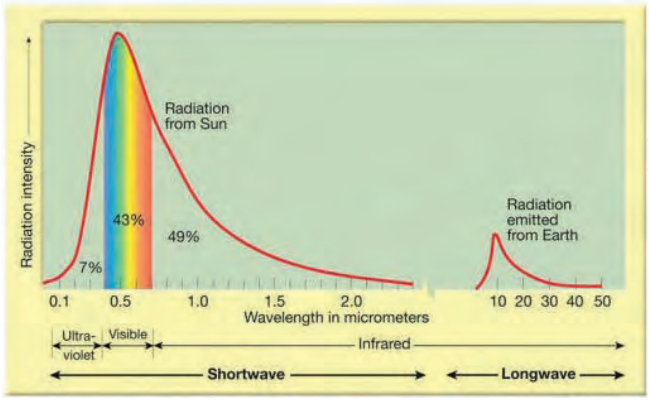
คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่ดวงอาทิตย์แผ่รังสีผ่านชั้นบรรยากาศลงสู่พื้นโลก รังสีที่ไม่เปลี่ยนทิศทางเมื่อตกกระทบบนพื้นโลก เรียกว่ารังสีอาทิตย์ตรง (direct solar radiation) ส่วนรังสีที่ตกกระทบอนุภาคในชั้นบรรยากาศ เช่น ฝุ่น ละอองไอน้ำในเมฆ บางส่วนอาจถูกดูดกลืนโดยชั้นบรรยากาศ บางส่วนเกิดการกระเจิงและการสะท้อนทำให้เปลี่ยนทิศทางไปจากเดิมเรียกว่ารังสีอาทิตย์กระจาย (diffuse solar radiation) รังสีตรงและรังสีกระจายที่ตกกระทบบนพื้นโลกรวมเรียกว่ารังสีอาทิตย์รวม (global solar radiation)



รังสีอาทิตย์

solar spectrum สเปกตรัมรังสีอาทิตย์

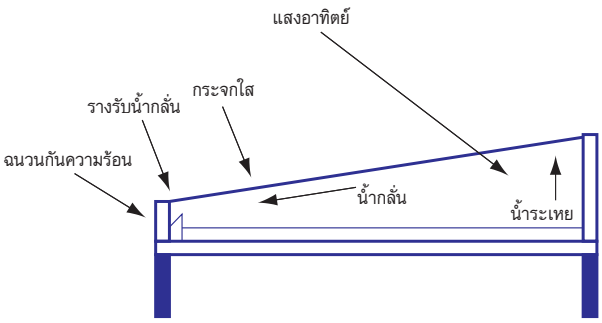
รังสีอาทิตย์ (ดู solar radiation) ที่แผ่ออกจากดวงอาทิตย์ รังสีอาทิตย์ประมาณร้อยละ 99 มีความยาวคลื่นอยู่ในช่วง 0.3-3 ไมโครเมตร ประมาณร้อยละ 43 เป็นรังสีช่วงที่ตามองเห็นเป็นแสงสว่าง (visible light) ความยาวคลื่นอยู่ในช่วง 0.39-0.78 ไมโครเมตร ร้อยละ 49 เป็นรังสีอินฟราเรดคลื่นสั้น (near-infrared) ความยาวคลื่นอยู่ในช่วง 0.78-3.00 ไมโครเมตร ที่เหลือประมาณร้อยละ 7 เป็นรังสีอัลตราไวโอเลต (ultraviolet) ความยาวคลื่นอยู่ในช่วง 0.20-0.39 ไมโครเมตร รังสีอาทิตย์ที่ตกกระทบบนพื้นโลก จะถูกดูดกลืนไว้ทำให้พื้นโลกมีอุณหภูมิสูงขึ้น ดังนั้นเพื่อรักษาสภาวะสมดุลของโลก พื้นโลกจะปลดปล่อยรังสีในช่วงอินฟราเรดซึ่งเป็นคลื่นความร้อนกลับคืนสู่บรรยากาศ



สเปกตรัมรังสีอาทิตย์

solar still เครื่องกลั่นน้ำรังสีอาทิตย์

อุปกรณ์กลั่นน้ำโดยใช้พลังงานความร้อนจากรังสีอาทิตย์ (ดู solar radiation)ระเหยน้ำให้กลายเป็นไอไปตกกระทบบนพื้นผิวที่มีอุณหภูมิต่ำกว่าและเกิดการควบแน่นขึ้น ตัวอย่างเช่น เครื่องกลั่นน้ำแสงอาทิตย์แบบอ่าง ซึ่งเป็นเครื่องกลั่นน้ำแบบง่ายๆ มีลักษณะเป็นอ่างสี่เหลี่ยมพื้นผ้าสำหรับใส่น้ำที่ต้องการกลั่น ด้านบนปิดด้วยกระจกใสโดยวางเป็นมุมเอียงในแนวระนาบ ภายในอ่างเป็นพื้นผิวสีดำเพื่อทำหน้าที่ดูดกลืนแสงอาทิตย์ เมื่อน้ำได้รับความร้อนจะระเหยกลายเป็นไอลอยตัวขึ้นไปตกกระทบกับกระจกซึ่งมีอุณหภูมิที่ต่ำกว่า ไอน้ำจะควบแน่นบนผิวกระจกด้านในเป็นหยดน้ำ หยดน้ำที่เกิดขึ้นจะไหลตามความเอียงของกระจกลงสู่รางรับน้ำกลั่นที่อยู่ภายในกล่องด้านหน้าก่อนจะไหลผ่านท่อออกจากเครื่องกลั่นน้ำเข้าสู่ภาชนะเก็บต่อไป



เครื่องกลั่นน้ำด้วยรังสีอาทิตย์

solid catalysis ตัวเร่งปฏิกิริยาของแข็ง

ตัวเร่งปฏิกิริยาที่มีสถานะเป็นของแข็ง ตัวเร่งปฏิกิริยาของแข็งที่นำมาใช้ในการผลิตไบโอดีเซล (ดู biodiesel) ได้แก่ โซเดียมคาร์บอเนต แคลเซียมออกไซด์ แคลเซียมไฮดรอกไซด์ ซิงก์ออกไซด์ ช่วยลดขั้นตอนการใช้น้ำล้างไบโอดีเซล ไม่ต้องมีระบบบำบัดน้ำเสีย และสามารถนำตัวเร่งปฏิกิริยากลับมาใช้ใหม่ได้

sorghum ข้าวฟ่าง

พืชตระกูลหญ้า ชื่อวิทยาศาสตร์ Sorghum bicolor (Linnaeus) Moench โดยทั่วไปแล้วจะมีลำต้นเดียว แต่อาจจะแตกกอหรือหน่อได้แล้วแต่ชนิดและพันธุ์ ส่วนใหญ่เป็นพืชฤดูเดียวหรือพืชล้มลุก แต่มีหลายประเภทที่สามารถอยู่ข้ามปีได้โดยแตกกอจากต้นเดิม มีระบบรากฝอย ลำต้นมีความสูงแตกต่างกันตั้งแต่ 45 เซนติเมตร จนถึง 4 เมตร ช่อดอกเกิดที่ปล้องบนสุดของต้น ดอกมี 2 ชนิด ชนิดแรกเป็นดอกที่ไม่มีก้านซึ่งเป็นดอกสมบูรณ์เพศและจะพัฒนาไปเป็นเมล็ด อีกชนิดหนึ่งเป็นดอกที่มีก้านดอก ดอกชนิดนี้เป็นหมัน มีแต่เกสรตัวผู้เท่านั้น ข้าวฟ่างเป็นธัญพืชที่ใช้ประโยชน์ได้ทั้งลำต้น ใบ ช่อรวง และเมล็ด เมล็ดข้าวฟ่างเป็นอาหารของคนและสัตว์ ต้นและใบของข้าวฟ่างบางชนิดใช้ทำหญ้าแห้ง หญ้าหมัก หรือทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ได้เป็นอย่างดี เช่น หญ้าอัลมัม หญ้าซูแดกซ์ เป็นต้น สิ่งที่ต้องพึงระวังคือต้นและใบข้าวฟ่างที่ยังอ่อนอยู่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในระยะต้นกล้า มีสารพิษเดอร์ริน (dhurrin) อยู่มาก ถ้าสัตว์กินเข้าไปสารนี้จะถูกย่อยกลายเป็นกรดพรัสซิก (prussic acid) หรือกรดไฮโดรไซยานิก (hydrocyanic acid) ซึ่งเป็นพิษ ข้าวฟ่างหวานหรือซอร์โก (sorgho) มีน้ำตาลในลำต้นมาก สามารถหีบเอาน้ำหวานไปทำน้ำตาล น้ำเชื่อม หรือหมักเพื่อผลิตแอลกฮอล์ (ดู alcohol) เป็นพืชสำคัญที่เกษตรกรนิยมเพาะปลูกเพื่อเสริมรายได้เนื่องจากเป็นที่ต้องการของตลาดทั้งในประเทศและต่างประเทศ

ต้นข้าวฟ่าง

ข้าวฟ่าง

ถั่วเหลือง

soybean ถั่วเหลือง

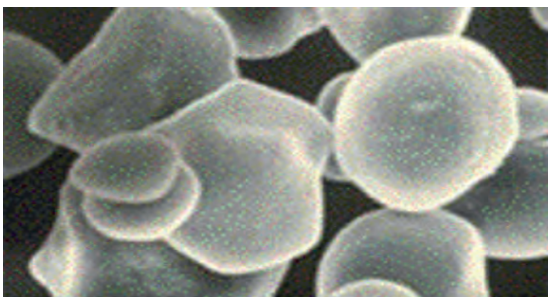
พืชตระกูลถั่วที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจของโลกและของประเทศ ชื่อวิทยาศาสตร์ Glycine max (L.) Merr. เป็นพืชล้มลุก ราก เป็นระบบรากแก้ว ตามรากมีปม (nodule) ซึ่งเกิดจากแบคทีเรีย ไรโซเบียม (Rhizobium japonicum) เข้าไปอาศัยอยู่ แบคทีเรียได้รับคาร์โบไฮเดรตจากต้นถั่วเหลือง ในขณะที่ถั่วเหลืองได้ไนโตรเจนในรูปไนเตรตที่แบคทีเรียตรึงได้จากอากาศไปใช้ประโยชน์ ถั่วเหลืองส่วนมากมีลำต้นตรงเป็นพุ่มตรง แตกแขนงมาก สูงประมาณ 30-150 เซนติเมตร ขึ้นอยู่กับความอุดมสมบูรณ์ของดิน ความชื้น และฤดูปลูก ดอกเป็นช่อมีสีขาวหรือสีม่วง ฝักเกิดเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 2-10 ฝัก แต่ละฝักมีเมล็ด 1-5 เมล็ด แต่ส่วนใหญ่มี 2-3 เมล็ด เมื่อสุกฝักมีสีน้ำตาล ฝักอาจแตกทำให้เมล็ดร่วง เมล็ดมีขนาดและรูปร่างต่างๆ กัน ตั้งแต่กลมรีจนถึงยาว อาจมีสีเหลือง เขียว น้ำตาล หรือดำ เมล็ดถั่วเหลืองประกอบด้วยน้ำมันร้อยละ 13-24 โปรตีนร้อยละ 30-50 และยังมีคาร์โบไฮเดรตร้อยละ 12-24 การปลูกถั่วเหลืองช่วยบำรุงดินเนื่องจากแบคทีเรียไรโซเบียมที่อาศัยอยู่ในปมที่รากสามารถตรึงไนโตรเจนจากอากาศได้

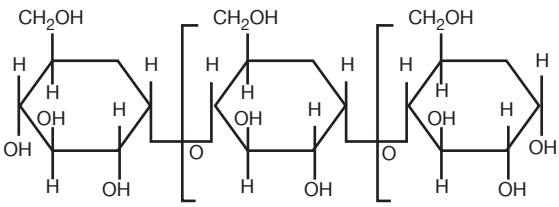
soybean oil น้ำมันถั่วเหลือง

น้ำมันที่สกัดจากเมล็ดถั่วเหลือง (ดู soybean) มีปริมาณกรดไขมันไม่อิ่มตัวสูงกว่าน้ำมันพืชชนิดอื่นๆ เช่น กรดลิโนลีนิก และกรดลิโนลีอิก น้ำมันถั่วเหลืองที่ดีต้องไม่มีตะกอน เมื่อนำไปแช่เย็นไม่เป็นไขและไม่ขุ่น ใช้ในการประกอบอาหาร หรือเป็นวัตถุดิบในการผลิตไบโอดีเซล (ดู biodiesel) เช่น ในสหรัฐอเมริกา ซึ่งผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันถั่วเหลืองถึงร้อยละ 90 ของน้ำมันพืชทั้งหมด

starch แป้ง

คาร์โบไฮเดรตที่สะสมในพืช พบทั้งในใบ ลำต้น ราก ผล และเมล็ด แป้งมีมวลโมเลกุลตั้งแต่ 10,000 ถึง 1,000,000 โมเลกุล ประกอบด้วยพอลิแซ็กคาไรด์ 2 ชนิด และทั้ง 2 ชนิดเป็นพอลิเมอร์ของกลูโคส แต่มีมวลโมเลกุลและโครงสร้างต่างกัน ได้แก่ แอมิโลส (amylose) และแอมิโลเพกทิน (amylopectin) คุณสมบัติของแป้งมีดังนี้ ไม่เป็นผลึก เป็นผงสีขาว ไม่มีรสหวาน ไม่ละลายในน้ำเย็น แต่เมื่อให้ความร้อนจะได้สารแขวนลอยและกลายเป็นสารคอลลอยด์ (colloid) การให้ความร้อนทำให้แป้งมีความหนืดเพิ่มขึ้นด้วย แป้งยังสามารถทำปฏิกิริยากับกรดอินทรีย์หรือกรดอนินทรีย์ ผลที่ได้คือเอสเทอร์ (ดู ester) บางชนิดใช้ทำพลาสติก บางชนิดเป็นวัตถุระเบิดรุนแรง





อนุภาคแป้งและโครงสร้างเคมีของแป้ง

steam boiler หม้อไอน้ำ

หม้อต้มที่ใช้น้ำเป็นสารทำงาน โดยอาศัยพลังงานจากแหล่งปฐมภูมิ เช่น การเผาไหม้เชื้อเพลิงได้ก๊าซร้อนซึ่งผ่านส่วนแลกเปลี่ยนความร้อนทำให้น้ำกลายเป็นไอ หม้อไอน้ำทำด้วยเหล็กกล้าหรือวัสดุอื่นๆ ที่มีคุณสมบัติคล้ายกัน ส่วนสำคัญคือส่วนแลกเปลี่ยนความร้อนระหว่างก๊าซร้อนจากการเผาไหม้กับน้ำและไอน้ำซึ่งจะต้องได้รับการออกแบบและสร้างอย่างแข็งแรง ถูกต้องตามหลักเกณฑ์ทางวิศวกรรม หม้อไอน้ำมีขนาดและรูปแบบต่างๆ กันขึ้นอยู่กับปริมาณและความดันของไอน้ำที่ต้องการผลิต เป็นอุปกรณ์สำคัญในโรงงานต่างๆ

straight vegetable oil (SVO) น้ำมันพืชที่ใช้เป็นเชื้อเพลิงโดยตรง (เอสวีโอ)

น้ำมันพืชที่ใช้เป็นเชื้อเพลิงโดยตรงในเครื่องยนต์ดีเซล มีการทดลองใช้น้ำมันถั่วลิสง (ดู soybean oil) น้ำมันเมล็ดสบู่ดำ (ดู jatropha oil) น้ำมันมะพร้าว (ดู coconut oil) น้ำมันปาล์ม (ดู palm oil) รวมถึงเอสเทอร์ของน้ำมันปาล์มเป็นเชื้อเพลิงตั้งแต่สงครามโลกครั้งที่ 2 และหลังวิกฤตน้ำมันของโลกในปี พ.ศ. 2514 เรื่อยมา อย่างไรก็ตาม น้ำมันพืชมีความหนืดสูงกว่าน้ำมันดีเซล ทำให้หัวฉีดน้ำมันฉีดน้ำมันเป็นฝอยได้ยาก น้ำมันพืชยังมีสมบัติที่ระเหยตัวกลายเป็นไอได้ช้า จึงทำให้จุดระเบิดยาก การเผาไหม้ไม่สมบูรณ์เหลือคราบเขม่าเกาะที่หัวฉีด ผนังลูกสูบ แหวนและวาล์ว ยิ่งไปกว่านั้นการเกิดไขในน้ำมันพืชยังเป็นอุปสรรคต่อการป้อนเชื้อเพลิงและการใช้งานในบางพื้นที่และบางฤดูกาลที่มีอุณหภูมิต่ำ ในต่างประเทศจึงต้องติดตั้งระบบอุ่นน้ำมันก่อนป้อนเข้าหัวฉีด และใช้น้ำมันดีเซลเมื่อเริ่มเดินเครื่องยนต์

sugar cane อ้อย, อ้อยแดง

พืชล้มลุกชนิดหนึ่ง ชื่อวิทยาศาสตร์ Saccharum officinarum Linn. ลำต้นสูง 2-5 เมตร สีม่วงแดง มีไขสีขาวปกคลุม ไม่แตกกิ่งก้าน ใบเดี่ยวเรียงสลับ ออกดอกเป็นช่อสีขาวที่ปลายยอด ผลเป็นผลแห้งขนาดเล็ก มีน้ำตาลสะสมที่ลำต้น อ้อยมีหลายพันธุ์แตกต่างกันที่ความสูง ความยาวของข้อและสีของลำต้น เป็นพืชเศรษฐกิจที่เกษตรกรนิยมปลูกกันมาก ในการผลิตน้ำตาลทรายจะได้กากอ้อย (ดู bagasse) กากตะกอนหม้อกรอง (filter cake) และกากน้ำตาล (ดู molasse) เป็นผลพลอยได้ที่สามารถนำไปใช้ในอุตสาหกรรมประเภทอื่น หรือใช้เป็นเชื้อเพลิงสำหรับผลิตกระแสไฟฟ้าใช้ในโรงงาน อุตสาหกรรมน้ำตาลจากอ้อยนับเป็นอุตสาหกรรมที่สำคัญและเก่าแก่ของประเทศไทย

ส่วนต่างๆ ของต้นอ้อยแดง

sulphate ash เถ้าซัลเฟต

กากที่เหลืออยู่หลังจากตัวอย่างน้ำมันถูกเผาและนำตัวอย่างน้ำมันมาทำปฏิกิริยาด้วยกรดซัลฟิวริก จากนั้นจึงนำตัวอย่างน้ำมันไปให้ความร้อนอีกครั้งจนกระทั่งน้ำหนักคงที่ ปริมาณเถ้าซัลเฟตเป็นค่าที่บ่งบอกถึงความเข้มข้นของโลหะที่มีอยู่ในสารเติมแต่งในน้ำมัน เนื่องจาก แบเรียม แคลเซียม แมกนีเซียม โซเดียมและโพแทสเซียม จะถูกเปลี่ยนให้อยู่ในรูปโลหะซัลเฟต (ในกรณีที่ไม่มีฟอสฟอรัส เพราะฟอสฟอรัสจะรวมกับโลหะ เกิดเป็นโลหะฟอสเฟตแทน) มาตรฐานไบโอดีเซลที่ประกาศโดยกรมธุรกิจพลังงาน พ.ศ. 2552 กำหนดให้ไบโอดีเซลมีปริมาณเถ้าซัลเฟตได้ไม่เกินร้อยละ 0.02 โดยน้ำหนัก (วิธีทดสอบตาม ASTM D 874)

sulphur, sulfur กำมะถัน, ซัลเฟอร์

ธาตุอโลหะ ไม่มีรสหรือกลิ่น กำมะถันในรูปแบบปกติเป็นของแข็งสีเหลืองที่เป็นผลึก ในธรรมชาติสามารถพบได้ในรูปธาตุ หรือแร่ซัลไฟด์และซัลเฟต เป็นธาตุจำเป็นสำหรับสิ่งมีชีวิต พบในกรดอะมิโนหลายชนิด ไบโอดีเซล (ดู biodiesel) เป็นเชื้อเพลิงที่มีปริมาณกำมะถันต่ำ เนื่องจากน้ำมันพืชดิบที่ใช้ในการผลิตมักมีองค์ประกอบของกำมะถันต่ำกว่า 15 ส่วนในล้านส่วน ยกเว้นน้ำมันใช้แล้วหรือไขสัตว์ องค์ประกอบกำมะถันในน้ำมันเมื่อเผาไหม้จะเปลี่ยนเป็นก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ซึ่งถูกปลดปล่อยออกมาพร้อมไอเสียจากเครื่องยนต์ ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม การวิเคราะห์ปริมาณกำมะถันในไบโอดีเซลทำได้โดยใช้เครื่องเอกซ์เรย์ฟลูออเรสเซนซ์ สเปกโทรมิเตอร์ (X-ray fluorescence spectrometer) มาตรฐานไบโอดีเซลที่ประกาศโดยกรมธุรกิจพลังงาน พ.ศ. 2552 กำหนดให้ไบโอดีเซลมีปริมาณกำมะถันไม่เกินร้อยละ 0.0010 โดยน้ำหนัก (วิธีทดสอบตาม ASTM D 2622)

sunflower ทานตะวัน

พืชล้มลุกที่นิยมปลูกกันมาก ชื่อวิทยาศาสตร์ Helianthus Annuus L. พืชในตระกูลเดียวกับเบญจมาศ คำฝอย และดาวเรือง ช่อดอกและใบจะหันตามทิศทางของดวงอาทิตย์ในรอบวัน รากเป็นระบบรากแก้ว ลำต้นส่วนใหญ่ไม่มีแขนง แต่บางพันธุ์มีการแตกแขนง ขนาดของลำต้น ความสูง การแตกแขนงขึ้นอยู่กับพันธุ์และสภาพแวดล้อม รูปร่างของใบแตกต่างกันตามพันธุ์ ดอกเป็นรูปจานเกิดอยู่บนตายอดของลำต้นหลักหรือแขนงลำต้น มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 6-37 เซนติเมตร ขึ้นอยู่กับพันธุ์และสภาพแวดล้อม ดอกมีลักษณะเป็นแบบช่อดอก ประกอบด้วยดอกย่อยเป็นจำนวนมาก ดอกจะเริ่มบานหรือแก่จากวงรอบนอกเข้าหาศูนย์กลางของดอก เมล็ดมีเปลือกแข็งห่อหุ้มเนื้อใน แบ่งเป็น 3 ประเภท คือ 1. เมล็ดที่ใช้สกัดน้ำมัน (ดู sunflower oil) มีขนาดเล็ก สีดำ เปลือกเมล็ดบางให้น้ำมันมาก 2. เมล็ดที่ใช้รับประทาน มีขนาดใหญ่กว่า เปลือกหนาไม่ติดกับเนื้อในเมล็ด และ 3. เมล็ดที่ใช้เป็นอาหารเลี้ยงนกหรือไก่โดยตรง ผลผลิตส่วนใหญ่ของทานตะวันอยู่ในประเทศที่มีอากาศอบอุ่น เช่น รัสเซีย อาร์เจนตินา จีน และประเทศในแถบยุโรปตะวันออก สำหรับประเทศไทยผลิตทานตะวันไม่เพียงพอต่อการบริโภคในประเทศ

ทุ่งดอกทานตะวัน

sunflower oil น้ำมันทานตะวัน

น้ำมันที่สกัดจากเมล็ดดอกทานตะวัน (ดู sunflower) มีกรดไขมันไม่อิ่มตัว เช่น กรดลิโนลีนิก หรือกรดลิโนลีอิก สูงถึงร้อยละ 88 ซึ่งสูงกว่าน้ำมันถั่วเหลืองและน้ำมันปาล์ม นอกจากนี้ยังประกอบด้วยวิตามินเอ ดี อี และเค ซึ่งเป็นสารต้านออกซิเดชัน (antioxidant) ช่วยกันหืนได้ดี จึงเก็บไว้ได้นานกว่าน้ำมันพืชชนิดอื่น เนื่องจากน้ำมันทานตะวันมีคุณค่าสูง จึงเป็นที่ต้องการของตลาดทั้งในและต่างประเทศ ทั้งเพื่อการบริโภคและใช้ในอุตสาหกรรม เช่น น้ำมันชักเงา น้ำมันหล่อลื่น สีทาบ้าน ลำต้นทานตะวันสามารถนำไปทำกระดาษคุณภาพดี ส่วนน้ำมันจากเมล็ดดอกทานตะวันสามารถนำมาผลิตไบโอดีเซล (ดู biodiesel) โดยทำปฏิกิริยากับเมทานอลเหมือนน้ำมันพืชอื่นๆ

เมล็ดทานตะวัน

surface tension แรงตึงผิว

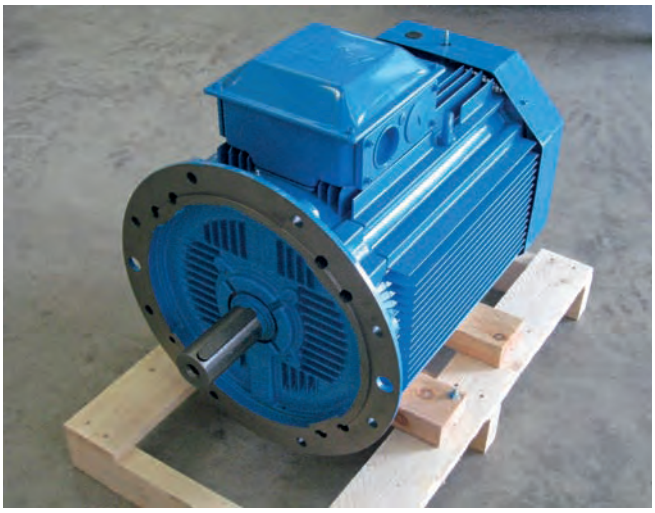
แรงที่เกิดขึ้นบริเวณผิวของของไหลที่สัมผัสกับของไหลอื่นหรือผิวของแข็ง มีพลังงานเพียงพอในการยืดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุล แรงตึงผิวเป็นปรากฏการณ์ที่เกิดจากแรงเชื่อมแน่น (cohesive force) ระหว่างโมเลกุลของของเหลว เช่น ของเหลวที่ผิวสัมผัสกับอากาศ โมเลกุลที่อยู่ใต้ผิวของของเหลวแต่ละโมเลกุลจะถูกดึงด้วยแรงเท่าๆ กันจากโมเลกุลอื่นที่ล้อมรอบ ทำให้แรงสุทธิที่กระทำต่อแต่ละโมเลกุลนั้นเป็นศูนย์ แต่ที่ผิวของของเหลวมีแรงดึงลงจากโมเลกุลของเหลวที่อยู่ลึกลงไปกระทำต่อโมเลกุลที่ผิวของเหลว ซึ่งมีค่ามากกว่าแรงดึงขึ้นจากโมเลกุลของอากาศด้านบน

surfactant สารลดแรงตึงผิว

สารที่เมื่อละลายน้ำแล้วสามารถช่วยลดแรงตึงผิวของน้ำ มีคุณลักษณะที่สำคัญ 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนหัวที่เป็นสารชอบน้ำ (hydrophilic) และส่วนหางที่เป็นสารไม่ชอบน้ำแต่ชอบน้ำมัน (hydrophobic) สารลดแรงตึงผิวมี 4 ชนิด คือ 1. สารลดแรงตึงผิวประเภทแอนไอออนนิค (anionic surfactant) เป็นสารลดแรงตึงผิวที่ประจุไฟฟ้าบนส่วนที่ชอบน้ำเป็นประจุลบ 2. สารลดแรงตึงผิวประเภทแคทไอออนนิค (cationic surfactant) เป็นสารลดแรงตึงผิวที่ประจุไฟฟ้าบนส่วนที่ชอบน้ำเป็นประจุบวก ไม่สามารถทำหน้าที่ได้ในสภาวะแวดล้อมที่เป็นด่างสูง (pH10-11) 3. สารลดแรงตึงผิวประเภทนอนไอออนนิค (nonionic surfactant) สารลดแรงตึงผิวประเภทนี้เป็นโมเลกุลที่ไม่มีประจุ และ 4. สารลดแรงตึงผิวประเภทแอมโฟเทอริค (amphoteric surfactant หรือ zwitterion) เป็นสารลดแรงตึงผิวที่ประจุไฟฟ้าส่วนที่ชอบน้ำเป็นทั้งประจุบวกและลบ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาวะแวดล้อม ถ้าสภาวะแวดล้อมเป็นด่าง (pH>7) ประจุไฟฟ้าจะเป็นประจุลบ ถ้าสภาวะแวดล้อมเป็นกรด (pH<7) ประจุไฟฟ้าจะเป็นประจุบวก

synchronous generator เครื่องกำเนิดไฟฟ้าซิงโครนัส, เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสมวาร

เครื่องกำเนิดไฟฟ้า (ดู generator) ที่สามารถผลิตกระแสไฟฟ้าได้เอง โดยไม่ต้องอาศัยสนามแม่เหล็กไฟฟ้าจากสายส่งไฟฟ้าเพื่อสร้างความต่างศักย์ แต่มีข้อควรระวังคือเฟส (phase) ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจะต้องตรงกับเฟสของไฟฟ้าจากระบบสายส่ง และความถี่ไฟฟ้าของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและของระบบสายส่งจะต้องเท่ากันด้วย



เครื่องกำเนิดไฟฟ้าซิงโครนัส

syngas, synthesis gas ก๊าซสังเคราะห์

ก๊าซที่ได้จากกระบวนการแกซิฟิเคชัน (gasification) เชื้อเพลิงแข็งหรือเชื้อเพลิงเหลว เป็นก๊าซผสมระหว่างคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) และไฮโดรเจน (H_2) อาจนำไปใช้ในการเผาไหม้ในเครื่องยนต์โดยตรง หรือผ่านกระบวนการปรับอัตราส่วนระหว่างก๊าซทั้งสองให้เหมาะสมเพื่อเป็นสารตั้งต้นสังเคราะห์เชื้อเพลิงได้หลายชนิดโดยใช้ปฏิกิริยาสังเคราะห์ฟิชเชอร์-ทร็อปช์ (ดู Fischer-Tropsch synthesis)

tallow ไขมันสัตว์

ไขมันที่ได้จากสัตว์ มีส่วนประกอบสำคัญ เช่น ไตรกลีเซอไรด์ ฟอสโฟลิพิด คอเลสเตอรอล และวิตามินต่างๆ ที่ละลายในไขมัน กรดไขมันในเนื้อสัตว์ส่วนมากเป็นไตรกลีเซอไรด์ประเภทอิ่มตัว เช่น กรดพัลมิติก (palmitic acid) กรดสเตียริก (stearic acid) เป็นต้น ทำให้ไขมันหรือน้ำมันจากสัตว์เป็นของแข็งที่อุณหภูมิห้อง ไขมันจากแกะมีกรดไขมันอิ่มตัวสูงซึ่งทำให้มีจุดหลอมเหลวสูง ไขมันแกะจึงเป็นของแข็งมากกว่าไขมันชนิดอื่นๆ ไขมันวัวมีกรดไขมันอิ่มตัวลดลงจากแกะเพียงเล็กน้อย และไขมันหมูมีกรดไขมันอิ่มตัวน้อยที่สุด การผลิตไบโอดีเซล (ดู biodiesel) จากไขมันสัตว์มักใช้ไขมันจากสัตว์หรือที่เรียกกันว่า “มันเปลว” ซึ่งมีขายในท้องตลาดได้ ที่นิยมใช้ ได้แก่ ไขมันหมู และไขมันวัว

thermochemical conversion process กระบวนการแปรสภาพทางเคมีและความร้อน

การแปรสภาพเชื้อเพลิงด้วยกระบวนการทางเคมีที่อุณหภูมิสูง ได้แก่ การเผาไหม้ (combustion) การแตกตัวด้วยความร้อน (ดู pyrolysis) และกระบวนการแกซิฟิเคชัน (gasification)

titration การไทเทรต

การวิเคราะห์หาปริมาณสารที่อยู่ในรูปสารละลาย โดยใช้สารละลายอีกชนิดหนึ่งที่ทราบความเข้มข้นมาทำปฏิกิริยากันโดยหยดสารละลายที่ทราบความเข้มข้นผ่านบิวเรตลงในขวดที่บรรจุสารละลายที่ต้องการวิเคราะห์จนทำปฏิกิริยาพอดีกันสังเกตจากสีของอินดิเคเตอร์ที่เปลี่ยนไป ปริมาตรของสารละลายที่อ่านจากหลอดบิวเรตสามารถนำมาคำนวณปริมาณของสารละลายได้ เช่น การไทเทรตสารละลายกรด-เบส สารละลายรีดอกซ์ (reduction-oxidation) เป็นต้น

การเจียวไขมันหมู หรือที่เรียกว่ามันเปลว เพื่อใช้ผลิตไบโอดีเซล

total contaminate สิ่งปนเปื้อนทั้งหมด

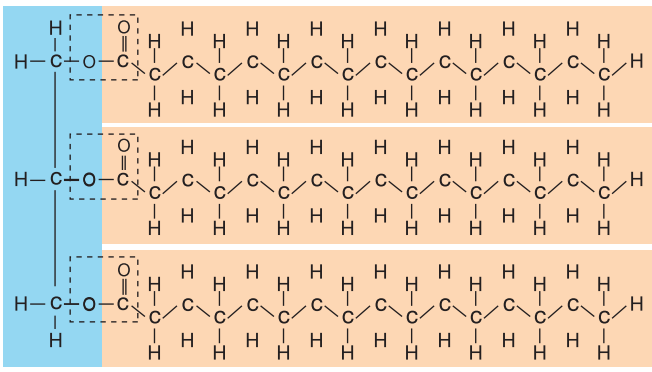
สารปนเปื้อนในน้ำมันไบโอดีเซล (ดู biodiesel) ส่วนใหญ่เป็นผลมาจากกระบวนการทรานส์เอสเทอริฟิเคชัน (ดู transesterification) และปฏิกิริยาข้างเคียง เช่น ปฏิกิริยาการเกิดสบู่ของกรดไขมันอิสระและตัวเร่งปฏิกิริยาเบส ตัวเร่งปฏิกิริยาและสารที่ไม่ทำปฏิกิริยา การเกิดสบู่ได้แก่ ไขมันที่ไม่อยู่ในรูปของกลีเซอไรด์ กรดไขมันอิสระ กรดไขมันชนิดแอลกอฮอล์ สารประกอบไฮโดรคาร์บอน แอลกอฮอล์อย่างแข็ง สารประกอบเคราทิน (keratin) วิตามิน และอื่นๆ ซึ่งขึ้นอยู่กับสมบัติของวัตถุดิบน้ำมันพืชตั้งต้น โดยทั่วไปสิ่งปนเปื้อนทั้งหมดจะถูกกำจัดออกจากไบโอดีเซลในขั้นตอนการล้างน้ำ มีผลเสียต่อเครื่องยนต์หลายด้าน เช่น สมบัติด้านความเสถียรของไบโอดีเซลระหว่างการเก็บรักษา มาตรฐานไบโอดีเซลที่ประกาศโดยกรมธุรกิจพลังงาน พ.ศ. 2552 กำหนดให้ไบโอดีเซลมีปริมาณสิ่งปนเปื้อนทั้งหมดไม่เกินร้อยละ 0.0024 โดยน้ำหนัก (วิธีทดสอบตาม EN 12662)

transesterification ทรานส์เอสเทอริฟิเคชัน

กระบวนการทางเคมีที่เกิดจากหมู่แอลคอกซี (alkoxy group, -OR) ของสารอินทรีย์ในกลุ่มเอสเทอร์ทำปฏิกิริยากับแอลกอฮอล์ โดยใช้กรดหรือด่างเป็นตัวเร่งปฏิกิริยา ให้สารเอสเทอร์ที่มีหมู่อัลคิล (alkyl group) ใหม่ ตัวอย่างเช่น กระบวนการทรานส์เอสเทอริฟิเคชันของไขมันหรือน้ำมันเป็นการนำสารเอสเทอร์ของกรดไขมันในน้ำมันจากพืชหรือไขมันจากสัตว์ ไปทำปฏิกิริยากับเมทานอลหรือเอทานอล ได้สารเมทิลเอสเทอร์หรือเอทิลเอสเทอร์ (ไบโอดีเซล)

triglyceride, diglyceride, monoglyceride ไตรกลีเซอไรด์, ไดกลีเซอไรด์, มอนอกลีเซอไรด์

ไตรกลีเซอไรด์เป็นสารเคมีประเภทเอสเทอร์ของกลีเซอไรด์กับกรดไขมัน มีโครงสร้างประกอบด้วยสายโซ่กรดไขมัน 3 โมเลกุลเกาะติดอยู่บนกลีเซอรอล 1 โมเลกุล ไตรกลีเซอไรด์เป็นองค์ประกอบหลักของน้ำมันพืชและไขมันสัตว์ทุกชนิด น้ำมันพืชและไขมันสัตว์แต่ละชนิดมีสมบัติแตกต่างกันเนื่องจากมีไตรกลีเซอไรด์ที่มีองค์ประกอบเป็นกรดไขมันต่างชนิดกัน ส่วนไดกลีเซอไรด์และมอนอกลีเซอไรด์เป็นสารประเภทเอสเทอร์ของกลีเซอไรด์เช่นเดียวกับไตรกลีเซอไรด์ แต่มีส่วนของสายโซ่กรดไขมันประกอบอยู่เพียง 2 และ 1 สาย ตามลำดับ



ตัวอย่างโครงสร้างเคมีไตรกลีเซอไรด์ของกรดไขมันชนิดกรดพัลมิติก

turbine กังหัน

อุปกรณ์ที่ผลิตกำลังโดยอาศัยของไหลที่มีพลังงานจลน์หรือพลังงานศักย์ ตัวอย่างเช่น กังหันน้ำ (ดู water turbine) ใช้วิธีให้ของไหลที่มีความเร็วหรือของไหลจากที่สูงไหลผ่านใบกังหัน (turbine blade) แล้วไปหมุนเพลาผลิตกำลังซึ่งต่ออยู่กับใบกังหันนั้น ส่วนกังหันก๊าซ (gas turbine) และกังหันไอน้ำ (steam turbine) ผลิตกำลังโดยใช้วิธีให้ของไหลที่มีพลังงานความร้อนและพลังงานจลน์ขยายตัวผ่านใบกังหัน ทำให้ใบกังหันหมุน

turbojet กังหันเจ็ต

กังหันก๊าซ (gas turbine) ที่ผลิตกำลังเพียงพอสำหรับขับเครื่องอัดอากาศ (compressor) เท่านั้น โดยให้ก๊าซที่ยังมีความดันสูงไหลผ่านท่อขับ (propelling nozzle) ออกสู่บรรยากาศและผลิตแรงผลักดัน (thrust) สำหรับขับเคลื่อนอากาศยานไปข้างหน้า

unsaturated fatty acid กรดไขมันไม่อิ่มตัว

กรดไขมันที่มีพันธะเดี่ยวและพันธะคู่ในสายไฮโดรคาร์บอน มีหมู่คาร์บอกซิลิก (-COOH) 1 หมู่ต่ออยู่กับไฮโดรคาร์บอนที่มีพันธะคู่รวมอยู่ด้วย อาจมีตั้งแต่ 1 พันธะคู่ มีชื่อเรียกว่ากรดไขมันไม่อิ่มตัวเชิงเดี่ยว และ 2 พันธะคู่ขึ้นไป เรียกว่ากรดไขมันไม่อิ่มตัวเชิงซ้อน (ดู saturated fatty acid ประกอบ)

ชื่อกรดไขมัน	จำนวนคาร์บอนและพันธะคู่	สูตรเคมี
<u>กรดไขมันอิ่มตัว (saturated fatty acid)</u>		
กรดแคพริก capric acid	10:0	$C_{10}H_{20}O_2$
กรดลอริก lauric acid	12:0	$C_{12}H_{24}O_2$
กรดไมริสติก myristic acid	14:0	$C_{14}H_{28}O_2$
กรดพัลมิติก palmitic acid	16:0	$C_{16}H_{32}O_2$
กรดสเตียริก stearic acid	18:0	$C_{18}H_{36}O_2$
กรดแอระคิดิก arachidic acid	20:0	$C_{20}H_{40}O_2$
กรดลิกนอเซริก lignoceric acid	24:0	$C_{24}H_{48}O_2$
<u>กรดไขมันไม่อิ่มตัว (unsaturated fatty acid)</u>		
กรดพัลมิโตลีอิก palmitoleic acid	16:1	$C_{16}H_{30}O_2$
กรดโอลีอิก oleic acid	18:1	$C_{18}H_{32}O_2$
กรดลิโนลีอิก linoleic acid	18:2	$C_{18}H_{30}O_2$
กรดลิโนลีนิก linolenic acid	18:3	$C_{18}H_{28}O_2$
กรดแอระคิดอนิก arachidonic acid	20:4	$C_{20}H_{26}O_2$

ตัวอย่างกรดไขมันที่พบในธรรมชาติ

upflow anaerobic sludge blanket (UASB) ระบบบำบัดของเสียแบบยูเอเอสบี

ระบบบำบัดของเสียและผลิตก๊าซชีวภาพ (ดู biogas) โดยวิธีลำเลียงน้ำเสียเข้าไปในถังหมักแบบไร้อากาศในลักษณะไหลย้อนขึ้น (upflow) ทำให้น้ำเสียสัมผัสกับชั้นตะกอน (sludge) ของกลุ่มจุลินทรีย์ที่มีลักษณะเป็นเม็ดตะกอนเล็กๆ (granule) ที่ด้านล่างของถัง จุลินทรีย์จะย่อยสลายของเสียที่อยู่ในรูปสารอินทรีย์ ทำให้ปริมาณสารอินทรีย์ในน้ำลดลงได้ถึงร้อยละ 90-95 และเปลี่ยนไปเป็นก๊าซชีวภาพซึ่งมีก๊าซมีเทนเป็นส่วนประกอบหลัก ยูเอเอสบีเป็นระบบบำบัดน้ำเสียแบบปิดที่ได้รับความนิยมมากระบบหนึ่งในการผลิตก๊าซชีวภาพ จุลินทรีย์ที่เกาะกันอยู่ในลักษณะเม็ดตะกอนเล็กๆ ตกตะกอนได้เร็วและไม่สูญเสียไปจากระบบ นอกจากนี้ส่วนบนของถังหรือระบบบำบัด ยังมีที่ดักเม็ดตะกอนให้กลับลงไปในถัง ทำให้มีปริมาณจุลินทรีย์ในระบบสูง เกิดการย่อยสลายสารอินทรีย์และผลิตก๊าซชีวภาพได้อย่างรวดเร็ว

viscosity ความหนืด

ความสามารถในการต้านทานการไหลของของเหลว ของเหลวที่มีความหนืดมากมีความสามารถในการต้านทานการไหลสูง ของเหลวที่มีความหนืดน้อยมีความสามารถในการต้านทานการไหลต่ำ วิธีหาความหนืดของน้ำมันใช้เครื่องมือที่เรียกว่า วิสโคมิเตอร์ (viscometer) ซึ่งเป็นการจับเวลาที่น้ำมันจำนวนหนึ่งไหลผ่านรูมาตรฐาน ณ อุณหภูมิที่กำหนด ความหนืดเกี่ยวข้องกับการไหลและการฉีดเป็นฝอยของหัวฉีดในห้องเผาไหม้ การฉีดเป็นฝอยขนาดเล็กจะทำให้เกิดการเผาไหม้สมบูรณ์ ความหนืดของไบโอดีเซล (ดู biodiesel) ที่ผลิตได้ขึ้นอยู่กับชนิดของน้ำพืชที่เป็นวัตถุดิบ นอกจากนั้นความหนืดยังเป็นดัชนีแสดงการเสื่อมสภาพของไบโอดีเซลเนื่องจากปฏิกิริยาออกซิเดชันอีกทางหนึ่งด้วย ตามประกาศมาตรฐานไบโอดีเซลจากกรมธุรกิจพลังงาน พ.ศ. 2552 กำหนดให้ไบโอดีเซล ณ อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส มีความหนืดอยู่ในช่วง 3.5-5 เซนติสโตกส์ (วิธีทดสอบตาม ASTM D 445)

มาตรวัดความหนืด (viscometer) แบบต่างๆ

wasted vegetable oil (WVO) น้ำมันพืชใช้แล้ว (ดับเบิลยูวีโอ)
น้ำมันพืชที่ผ่านการใช้ประกอบอาหารแล้ว ปัจจุบันประเทศไทยมีปริมาณการใช้น้ำมันพืชในครัวเรือน สถานประกอบการ โรงงานอุตสาหกรรม และผู้จำหน่ายของทอดในตลาดรวมกันประมาณ 574 ล้านลิตรต่อปี ร้อยละ 75 เป็นการใช้ในครัวเรือน น้ำมันที่เหลือใช้ประมาณ 74.5 ล้านลิตรต่อปีจึงเป็นวัตถุดิบที่สำคัญในการผลิตไบโอดีเซล (ดู biodiesel) ทั้งยังช่วยลดการใช้น้ำมันทอดซ้ำอีกด้วย แต่จะพบปัญหาน้ำมันพืชที่ใช้แล้วมีคุณภาพไม่แน่นอน โดยเฉพาะน้ำมันพืชที่รวบรวมได้จากครัวเรือนมักมีการปนเปื้อนของกากอาหารและน้ำมาก

wastewater treatment system and biogas production ระบบบำบัดน้ำเสียและการผลิตก๊าซชีวภาพ
ระบบที่ได้รับการออกแบบให้สามารถบำบัดน้ำเสียและผลิตก๊าซชีวภาพ (ดู biogas) ร่วมกัน ระบบที่มีประสิทธิภาพสูงและการเกิดปฏิกิริยาดำเนินไปได้อย่างสมบูรณ์ต้องมีสมดุลของจุลินทรีย์ 3 กลุ่ม คือ ไฮดรอลิติกแบคทีเรีย (ดู hydrolytic bacteria) แอซีโทเจนิกแบคทีเรีย (ดู acetogenic bacteria) และเมทาโนเจนิกอาร์คีแบคทีเรีย (ดู methanogenic archaebacteria) ถ้ามีกลุ่มเมทาโนเจนิกแบคทีเรียอยู่น้อย หรือระบบมีฤทธิ์เป็นกรด จะไปยับยั้งการใช้กรดแอซีติก (acetic acid) เป็นอาหาร ทำให้เกิดการสะสมของกรดต่างๆ มาก ค่าความเป็นกรด-เบส (base) ลดต่ำลง เกิดกลิ่นเหม็นเปรี้ยว และได้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เป็นส่วนใหญ่ เป็นเหตุให้ระบบล้มเหลว ซึ่งเป็นปัญหาสำคัญในระบบบ่อเปิดที่มีประสิทธิภาพต่ำ วิธีแก้ไขคือเติมปูนขาวเพื่อปรับค่าความเป็นกรด-เบส กลไกการทำงานของจุลินทรีย์และการสร้างสมดุลของจุลินทรีย์ทั้ง 3 กลุ่มมีสำคัญอย่างยิ่ง กลุ่มเมทาโนจีนิกอาร์คีแบคทีเรียมีอัตราการเจริญเติบโตช้าและสูญเสียไปจากระบบได้ง่ายหากของเหลวมีอัตราการไหลสูงหรือป้อนน้ำเสียเข้าสู่ระบบเร็วเกินไป

water mill โรงโม่พลังน้ำ
โรงโม่ที่ได้กำลังกลจากล้อหรือกังหันที่หมุนด้วยกระแสน้ำ ประเทศในแถบตะวันออกกลางและสแกนดิเนเวียใช้โรงโม่พลังน้ำบดธัญพืชมานานกว่า 2,000 ปีแล้ว

water turbine กังหันน้ำ
เครื่องจักรกลที่ใช้พลังงานศักย์จากกระแสน้ำจากที่สูงตกกระแทกบนใบกังหันที่ต่อกับแกน ทำให้ใบกังหันเคลื่อนที่ไปหมุนแกนผลิตกำลังกลแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ 1. กังหันแบบอิมพัลส์ (impulse) ที่ทำงานด้วยแรงดันของระดับน้ำ (water head) สูง เช่น กังหันเพลตัน (Pelton turbine) และ 2. กังหันแบบรีแอ็กชัน (reaction turbine) ที่ทำงานด้วยแรงดันของระดับน้ำปานกลาง เช่น กังหันฟรานซิส (Francis turbine) และที่ทำงานด้วยแรงดันของระดับน้ำต่ำ เช่น กังหันแคปแลน (Kaplan turbine) เป็นต้น

wave energy พลังงานคลื่น
พลังงานที่ผลิตจากการเคลื่อนตัวของคลื่นในทะเลและมหาสมุทร โดยเฉพาะคลื่นที่เกิดบริเวณชายฝั่ง พลังงานในคลื่นแต่ละลูกประกอบด้วยพลังงานศักย์ซึ่งเกิดจากการที่ระดับน้ำในคลื่นที่ยกตัวสูงขึ้นหรือลดตัวต่ำลงจากแนวระดับปกติเมื่อน้ำนิ่ง และพลังงานจลน์ซึ่งเกิดจากการเคลื่อนที่ของคลื่น มีการศึกษาและใช้พลังงานจากคลื่นในการผลิตพลังไฟฟ้ามาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2513 ประเทศที่ริเริ่มนำพลังงานจากคลื่นมาใช้คือประเทศญี่ปุ่นและสหราชอาณาจักร อุปกรณ์ที่ใช้เปลี่ยนพลังงานคลื่นเป็นพลังไฟฟ้ามี 2 ประเภท ได้แก่ อุปกรณ์ประเภทอยู่กับที่ติดตั้งบริเวณชายฝั่งและบริเวณที่เป็นแหลม และอุปกรณ์ประเภทลอยน้ำ

อุปกรณ์เปลี่ยนพลังงานจากคลื่นเป็นพลังไฟฟ้าประเภทลอยน้ำรูปแบบ Power Buoy OPT

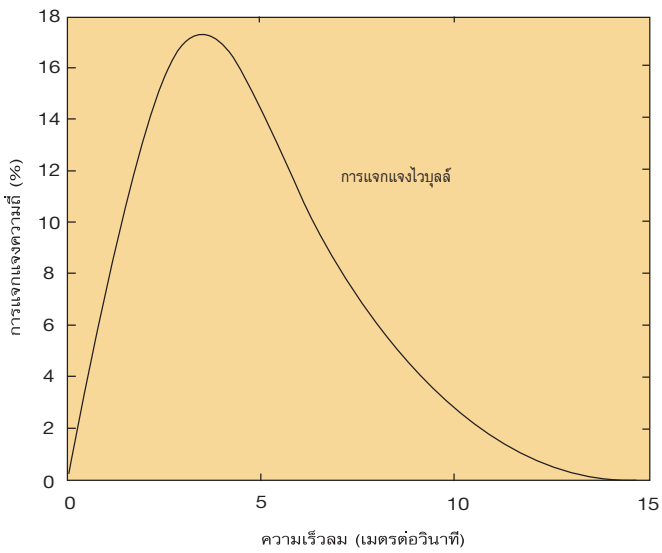
อุปกรณ์เปลี่ยนพลังงานจากคลื่นเป็นพลังไฟฟ้าประเภทลอยน้ำรูปแบบ Pelamis Wave Power

Weibull distribution การแจกแจงไวบุลล์

การแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่มด้วยฟังก์ชันทางคณิตศาสตร์ประเภทหนึ่ง ซึ่งถูกนำไปประยุกต์ใช้กับการวิเคราะห์งานในสาขาวิชาต่างๆ มากมาย รวมทั้งในงานวิศวกรรมลมที่มีความเร็วลมเป็นตัวแปรสำคัญ ปริมาณพลังงานลมขึ้นอยู่กับความเร็วของลม การคำนวณปริมาณพลังงานลมที่ถูกต้องแม่นยำต้องมีข้อมูลของลักษณะความเร็วลมทั้งความถี่และความเร็วซึ่งเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาประกอบกัน การแจกแจงความถี่ที่ความเร็วลมขนาดต่างๆ ที่ถูกต้องที่สุดควรทำจากข้อมูลที่ได้จากการวัดความเร็วลมจริง อย่างไรก็ตาม ในทางปฏิบัติ การรวบรวมข้อมูลการแจกแจงความถี่ของความเร็วลมในบริเวณต่างๆ ต้องใช้เวลานานและเสียค่าใช้จ่ายสูง การคาดคะเนด้วยวิธีทางคณิตศาสตร์เชิงสถิติจึงมีความจำเป็น จากการศึกษาวิจัยพบว่าการแจกแจงไวบุลล์สามารถประมาณความถี่ในการเกิดความเร็วของลมขนาดต่างๆ ได้ดี ฟังก์ชันแจกแจงไวบุลล์แสดงด้วยสมการ

$$\Phi_W(v) = \frac{k}{\lambda}\left(\frac{v}{\lambda}\right)^{(k-1)} e^{-\left(\frac{v}{\lambda}\right)^k}$$

โดยที่ Φ_W เป็นฟังก์ชันแจกแจงไวบุลล์ v เป็นความเร็วลม k และ Φ เป็นพารามิเตอร์กำหนดรูปร่างให้เข้ากับข้อมูลวัด



กราฟแสดงการแจกแจงไวบุลล์ที่ความเร็วลมต่างๆ ด้วยค่าพารามิเตอร์ของฟังก์ชัน k เท่ากับ 2 และ Φ เท่ากับ 5 จะเห็นว่าเมื่อความเร็วลมเพิ่มขึ้น ความถี่ในการที่จะพบระดับความเร็วนั้นจะเพิ่มขึ้นด้วย จนกระทั่งมีความถี่สูงสุดที่ความเร็วหนึ่ง จากนั้นความถี่จะลดลงแม้ว่าความเร็วจะยังเพิ่มต่อไปก็ตาม

wind energy assessment การประเมินศักยภาพพลังงานลม

การหาค่าพลังงานลม (ดู wind power) ในสถานที่ต่างๆ เพื่อระบุตำแหน่งที่เหมาะสมกับการติดตั้งและกำหนดขนาดกังหันลม (ดู wind turbine) วิธีที่ง่ายที่สุดคือการวิเคราะห์จากข้อมูลความเร็วลมผิวพื้นที่ระดับ 10 เมตรเหนือพื้นดินของกรมอุตุนิยมวิทยา โดยนำข้อมูลซึ่งประกอบด้วยความเร็วลมเฉลี่ย ความเร็วลมสูงสุด ทิศทางลม การกระจายของความเร็วลมและกำลังงานต่อหน่วยพื้นที่นี้มาสร้างเป็นแผนที่พลังงานลม (wind map) ประเทศไทยใช้พลังลมที่ระดับความสูง 10 เมตรนี้สูบน้ำเข้านาเกลือและนาข้าวมาช้านาน ส่วนกังหันลมผลิตไฟฟ้าในปัจจุบันมีความสูงของดุมกังหันลมอยู่ที่ระดับ 50 ถึง 100 เมตร การประเมินจากข้อมูลความเร็วลมที่ขยายนอกช่วงจากระดับ 10 เมตรจึงมีความผิดพลาดสูง แต่หากได้ข้อมูลลมที่ระดับ 40 ถึง 90 เมตรเพียงพอ จะสามารถสร้างแผนที่ลมที่แม่นยำมากขึ้น การนำเทคนิคเชิงตัวเลขมาใช้ในการทำนายพลังงานลมโดยสร้างแบบจำลองขึ้นเป็นวิธีที่นิยมในปัจจุบัน แบบจำลองทุกแบบมีการเตรียมข้อมูลพื้นผิวเหมือนกัน เช่น ข้อมูลระดับความสูงของพื้นผิวดินเชิงตัวเลข (digital elevation model, DEM) ข้อมูลการใช้พื้นที่ (land use) และดัชนีความขรุขระของพื้นผิว (roughness index) แต่จะต่างกันที่ข้อมูลความเร็วลม เช่น แบบจำลองเมโสสเกล (mesoscale model) ใช้ข้อมูลการเคลื่อนที่ของอากาศจากระดับใกล้ผิวพื้นจนถึงระดับความสูงประมาณ 30 กิโลเมตร จึงเหมาะที่จะใช้วิเคราะห์พื้นที่ขนาดใหญ่ แบบจำลองพลศาสตร์ของไหลเชิงคำนวณ (computational fluid mechanics, CFM) ใช้ข้อมูลความเร็วลมที่ได้จากการวัดเพื่อนำไปวิเคราะห์ความเร็วลมที่พื้นที่ห่างออกไปและที่ระดับความสูงต่างๆ แบบจำลองเฉพาะพื้นที่ (micrositing) เป็นการนำแบบจำลองพลศาสตร์ของไหลเชิงคำนวณมาลดรูปเพื่อให้สามารถคำนวณหาพื้นที่ที่เหมาะสมในการตั้งกังหันลมได้รวดเร็วขึ้น การประเมินศักยภาพพลังงานลมด้วยแบบจำลองเทคนิคเชิงตัวเลขทำให้สามารถประมาณค่าพลังงานลมในพื้นที่ที่ไม่มีข้อมูลการวัดได้แม่นยำขึ้นเพราะคำนึงถึงผลของระดับความสูงของพื้นผิวดินและความขรุขระของพื้นผิวด้วย จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลความเร็วลมในประเทศพบว่า พื้นที่ที่มีความเร็วลมสูงปานกลางเหมาะแก่การผลิตไฟฟ้าจะอยู่บริเวณชายฝั่งทะเล บริเวณที่ราบสูงในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และบริเวณเนินเขาสูง ในขณะที่พื้นที่ส่วนอื่นๆ ของประเทศสามารถติดตั้งกังหันลมเพื่อสูบน้ำได้

ทุ่งกังหันลม

wind farm ทุ่งกังหันลม, ฟาร์มกังหันลม
พื้นที่ที่ติดตั้งกังหันลมจำนวนมากเป็นอาณาบริเวณกว้าง เพื่อรวบรวมพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้ตั้งแต่หลายสิบเมกะวัตต์ถึงหลายร้อยเมกะวัตต์ไปใช้ประโยชน์ต่างๆ การจัดวางกังหันลมแต่ละอันต้องมีระยะห่างพอที่กังหันลมด้านหน้าจะไม่รบกวนกังหันลมที่อยู่ด้านหลัง

wind mill โรงสีลม
กังหันลมที่ใช้ขับโม่สีเมล็ดพืช เกิดขึ้นในยุคก่อนการพัฒนาเครื่องจักรไอน้ำ ภายหลังคำว่า "wind mill" ถูกนำมาใช้ในความหมายเดียวกับคำว่ากังหันลม (ดู wind turbine)

กังหันลมสูบน้ำ

ส่วนของโม่สีเมล็ดพืช

wind power พลังงานลม

พลังงานจลน์ที่ได้จากการเคลื่อนที่ของมวลอากาศบนผิวโลกตามแนวราบ จากบริเวณที่มีความกดอากาศสูง (อุณหภูมิต่ำ) ไปสู่บริเวณที่มีความกดอากาศต่ำ (อุณหภูมิสูง) รังสีอาทิตย์ (ดู solar radiation) ที่ตกกระทบผิวโลกเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้อากาศในแต่ละพื้นที่มีอุณหภูมิและความกดอากาศต่างกันอันเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดลม ลมที่นำมาใช้ผลิตพลังงาน คือ ลมประจำฤดูและลมบกลมทะเล ลมประจำฤดูเกิดจากความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิพื้นดินในทวีปและอุณหภูมิพื้นน้ำในมหาสมุทร ในฤดูหนาวอุณหภูมิพื้นดินในทวีปเย็นกว่าอุณหภูมิน้ำในมหาสมุทร ทำให้อากาศเหนือมหาสมุทรลอยตัวขึ้น อากาศเหนือทวีปที่เย็นกว่าจะไหลเข้าแทนที่ ส่วนในฤดูร้อนอุณหภูมิพื้นดินในทวีปสูงกว่าอุณหภูมิน้ำในมหาสมุทร ทำให้อากาศเหนือพื้นดินในทวีปลอยตัวขึ้น อากาศเหนือมหาสมุทรที่เย็นกว่าจะไหลเข้าแทนที่ ประเทศไทยอยู่ภายใต้อิทธิพลของลมประจำฤดู คือ ลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือในฤดูหนาว และลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ในฤดูร้อน ลมบกและลมทะเลเป็นลมที่เกิดบริเวณชายฝั่งทะเลในระยะห่างจากชายฝั่งประมาณ 20 กิโลเมตร ในเวลากลางวันพื้นดินร้อนกว่าพื้นน้ำในทะเล อากาศเหนือพื้นดินจึงลอยตัวขึ้น อากาศเหนือทะเลที่เย็นกว่าเคลื่อนที่มาแทน เรียกว่าลมทะเล ในเวลากลางคืนพื้นดินคลายความร้อนได้เร็วกว่าทะเล ทำให้อุณหภูมิพื้นดินเย็นกว่าพื้นน้ำในทะเล อากาศเหนือทะเลจึงลอยตัวขึ้น อากาศเหนือพื้นดินที่เย็นกว่าเคลื่อนที่มาแทน เรียกว่าลมบก พลังงานลมมีค่าแปรผันตามความหนาแน่นของอากาศ พื้นที่รับลม และความเร็วลมยกกำลังสาม ถ้ากำหนดให้ความหนาแน่นของอากาศเป็น 1.2 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร พื้นที่รับลมเป็น 1 ตารางเมตร และความเร็วลมเป็น 6 เมตรต่อวินาที ในระยะเวลา 1 ชั่วโมงจะได้พลังงานลม 130 วัตต์

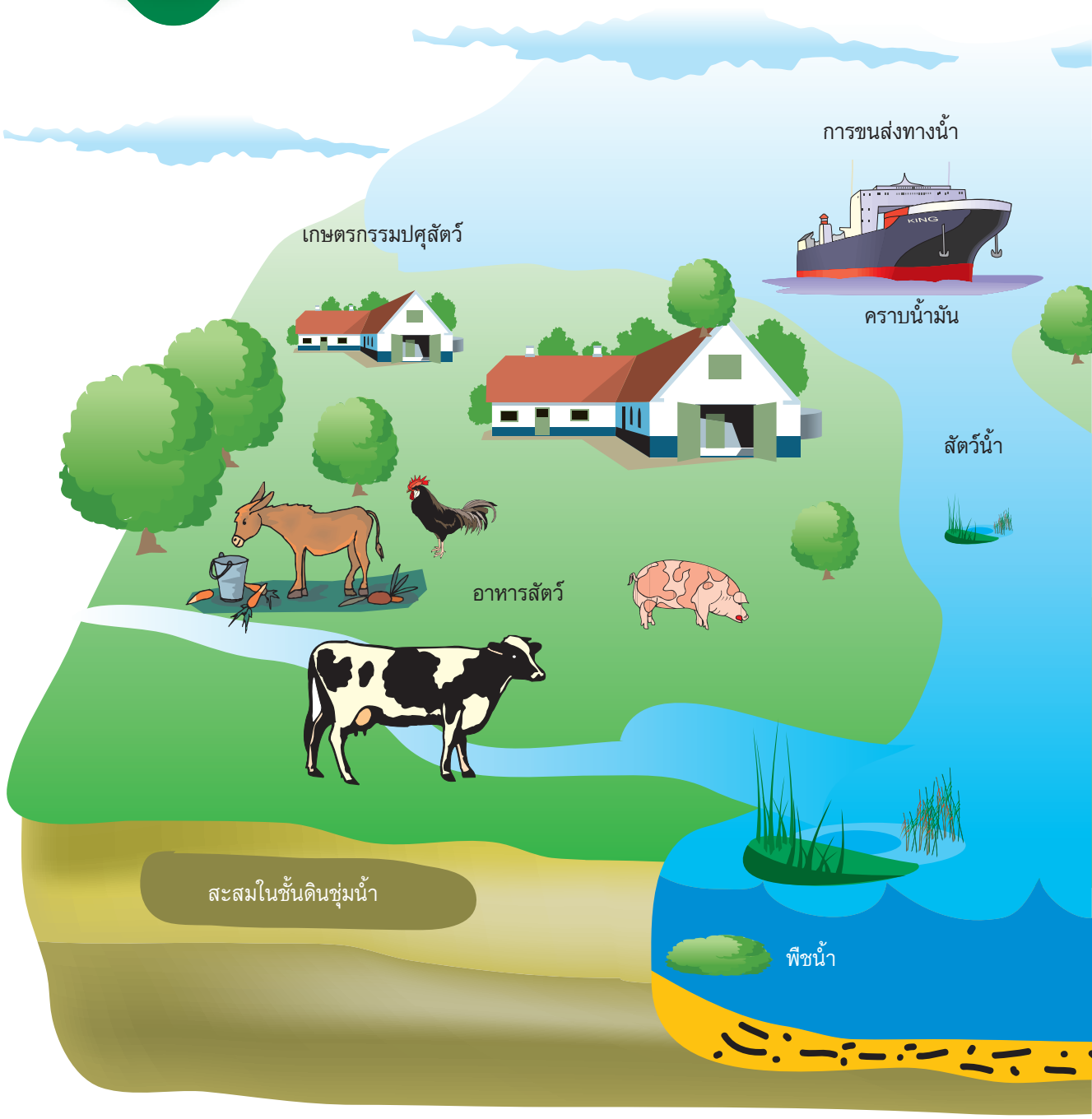
wind turbine กังหันลม

เครื่องจักรกลที่ทำหน้าที่เปลี่ยนรูปพลังงานลม (ดู wind power) ให้เป็นพลังงานที่สามารถนำไปใช้ได้สะดวก เช่น พลังงานไฟฟ้า พลังงานกล เป็นต้น กังหันลมแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ กังหันลมแกนหมุนในแนวนอน และกังหันลมแกนหมุนในแนวตั้ง จำนวนใบและขนาดของใบขึ้นอยู่กับการนำไปใช้งาน กังหันลมที่มีพื้นที่ของใบกังหันมาก (พื้นที่ของใบใกล้เคียงกับพื้นที่กวาดของกังหันลม) เป็นกังหันลมที่ให้แรงบิดเริ่มต้นสูง เหมาะกับการใช้สูบน้ำหรืออัดอากาศ ตัวอย่างเช่น กังหันลมหลายใบ กังหันลมนาเกลือ เป็นต้น กังหันลมที่มีพื้นที่ของใบกังหันน้อยเป็นกังหันลมที่ให้กำลังงานสูง เหมาะกับการใช้ผลิตกระแสไฟฟ้า ตัวอย่างเช่น กังหันลมแกนหมุนในแนวนอนแบบ 3 ใบ ในทางทฤษฎี กังหันลมมีประสิทธิภาพในการเปลี่ยนรูปพลังงานลมเป็นพลังงานกลได้สูงถึงร้อยละ 59.3 ของพลังงานลม และประมาณร้อยละ 15-45 ของพลังงานลมในทางปฏิบัติ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับรูปร่างกังหันลม ในปี พ.ศ. 2552 มีการติดตั้งกังหันลมผลิตไฟฟ้าขนาด 1.25 เมกะวัตต์สองอันที่จังหวัดนครราชสีมาโดยการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย และกังหันลมขนาด 1.5 เมกะวัตต์หนึ่งอันที่จังหวัดนครศรีธรรมราชโดยกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน ทั้งนี้ภาครัฐและเอกชนมีแผนที่จะติดตั้งกังหันลมเพิ่มขึ้นอีกมากในอนาคตอันใกล้

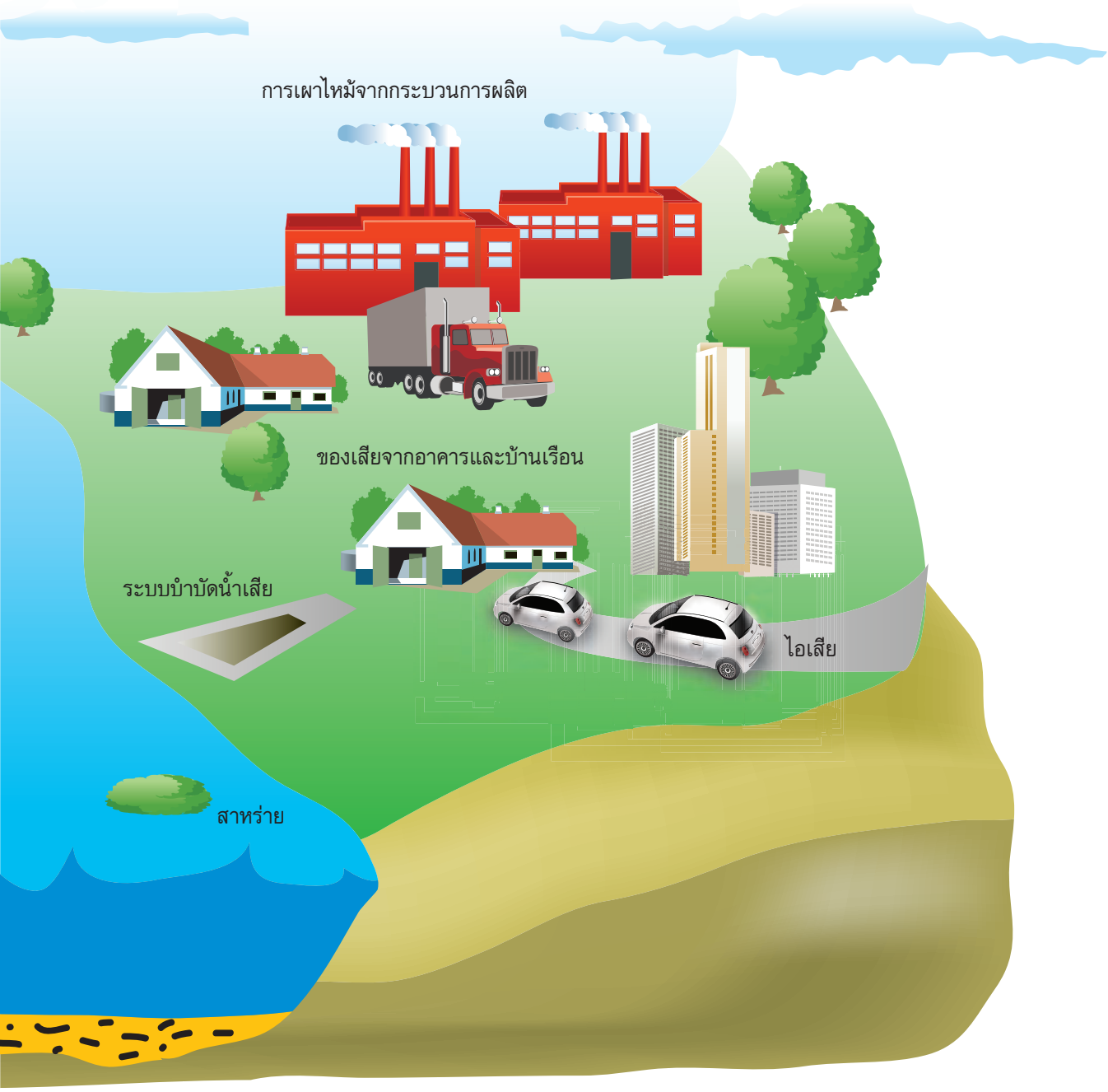
กังหันลมหมุนในแนวนอน

กังหันลมหมุนในแนวตั้ง

06


การขนส่งทางน้ำ
เกษตรกรรมปศุสัตว์
คราบน้ำมัน
สัตว์น้ำ
อาหารสัตว์
สะสมในชั้นดินชุ่มน้ำ
พืชน้ำ

สิ่งแวดล้อม
และการจัดการ



จากอดีตสู่ปัจจุบัน

พ.ศ. 2512
บรรจุปัญหาเรื่องสิ่งแวดล้อมในนโยบายรัฐบาล

พ.ศ. 2514
จัดตั้งคณะกรรมการสภาวะสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

พ.ศ. 2516
คณะกรรมการสภาวะสิ่งแวดล้อมแห่งชาติเปลี่ยนชื่อเป็น
คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

พ.ศ. 2517
บรรจุเรื่องสิ่งแวดล้อมในกฎหมายรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พ.ศ. 2517
หมวด 5 แนวนโยบายแห่งรัฐ

พ.ศ. 2518
ประกาศใช้พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2518

พ.ศ. 2524
เริ่มใช้กระบวนการการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม (EIA)

พ.ศ. 2525
ก่อตั้งนิคมอุตสาหกรรมแหลมฉบัง ณ อ. ศรีราชา จ. ชลบุรี

พ.ศ. 2532
ก่อตั้งนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด ณ ต. มาบตาพุด อ. เมือง จ. ระยอง

พ.ศ. 2534
ประกาศให้ วันที่ 4 ธันวาคมของทุกปี เป็นวันสิ่งแวดล้อมไทย

พ.ศ. 2535
ประกาศใช้พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535

พ.ศ. 2532
ลดปริมาณสารตะกั่วในน้ำมันเบนซินธรรมดาและพิเศษ จาก 0.85 กรัมต่อลิตร ลงเหลือ 0.45 กรัมต่อลิตร

พ.ศ. 2533
ลดปริมาณสารตะกั่วในน้ำมันเบนซินธรรมดาและพิเศษลงเหลือ 0.40 กรัมต่อลิตร

พ.ศ. 2536
ลดปริมาณสารตะกั่วในน้ำมันเบนซินธรรมดาและพิเศษลงเหลือ 0.15 กรัมต่อลิตร

พ.ศ. 2537
น้ำมันเบนซินธรรมดาทั้งหมดเป็นน้ำมันไร้สารตะกั่ว

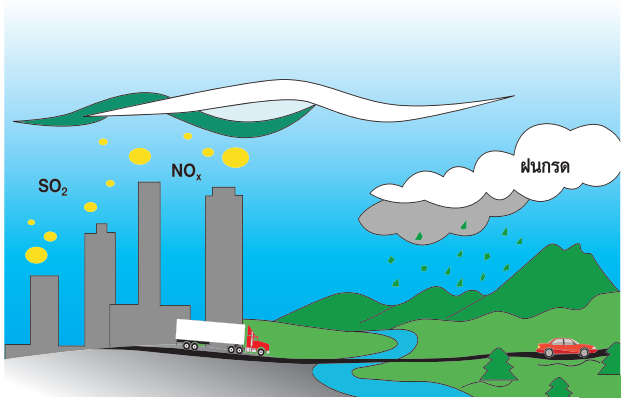
พ.ศ. 2539
น้ำมันเบนซินพิเศษทั้งหมดเปลี่ยนเป็นน้ำมันไร้สารตะกั่ว

พ.ศ. 2552
ศาลปกครองจังหวัดระยองพิพากษาให้คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ประกาศท้องที่ ณ มาบตาพุดและพื้นที่ใกล้เคียงใน จ. ระยอง เป็นเขตควบคุมมลพิษ

06 สิ่งแวดล้อมและการจัดการ

absorption การดูดกลืน
กระบวนการเคลื่อนย้ายมวลสารจากสารหนึ่งไปยังอีกสารหนึ่ง ในทางมลพิษทางอากาศหมายถึงการแยกสารมลพิษทางอากาศออกจากกระแสอากาศโดยใช้การละลาย หรือทำปฏิกิริยากับของเหลวหรือสารละลายที่ทำหน้าที่เป็นตัวดูดกลืน (ดู absorption, หมวดการกลั่น ประกอบ)

acid rain ฝนกรด
ฝนที่มีความเป็นกรดสูงกว่าปกติ คือมีค่าความเป็นกรด-เบส (pH) ต่ำกว่า 5.6 ในบรรยากาศปกติมีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ประมาณร้อยละ 0.034 หรือ ประมาณ 340 ส่วนในล้านส่วน เมื่อก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ละลายในน้ำฝน ($CO_2 + H_2O \rightarrow H_2CO_3 \rightarrow H^+ + HCO_3^-$) จะเกิดกรดคาร์บอนิก ($H_2CO_3$) ที่มีสภาพเป็นกรดอ่อน (ดู acidity) หากพิจารณาสมดุลระหว่างความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในน้ำฝนกับอากาศ น้ำฝนที่สะอาดจะมีค่าความเป็นกรด-เบสประมาณ 5.6 ดังนั้นถ้าน้ำฝนมีสภาพเป็นกรดสูงกว่านี้ (ค่าความเป็นกรด-เบส < 5.6) แสดงว่ามีอนุมูลกรดชนิดอื่นๆ ละลายอยู่ในน้ำฝนด้วย



การเกิดฝนกรด

acidity สภาพกรด
ความสามารถของสารละลายในการแตกตัวให้ไฮโดรเจนไอออน (H^+)

activated carbon คาร์บอนกัมมันต์, ถ่านกัมมันต์
คาร์บอนหรือถ่านที่ได้จากการนำวัตถุดิบที่มีปริมาณคาร์บอนสูง เช่น ถ่านหิน ไม้ กะลามะพร้าว มาผ่านกระบวนแตกตัวด้วยความร้อนโดยไม่มีออกซิเจนและผ่านกระบวนการกระตุ้นเพิ่มรูพรุน มีลักษณะโครงสร้างและขนาดรูพรุนที่เหมาะสมในการทำหน้าที่เป็นตัวดูดซับ (adsorbent)

activated sludge (AS) กากตะกอนกัมมันต์, แอกทิเวเตดสลัดจ์ (เอเอส)
กระบวนการบำบัดน้ำเสียด้วยวิธีการทางชีววิทยาแบบใช้ออกซิเจน มีการป้อนกากตะกอนที่ประกอบด้วยจุลินทรีย์ที่กำลังเจริญเติบโตดีวนกลับเข้ามาในระบบบางส่วน อุปกรณ์ที่สำคัญที่ใช้ในการบำบัดได้แก่ ถังเติมอากาศและถังตกตะกอน

acute effect ผลเฉียบพลัน
ผลที่เกิดขึ้นทันทีทันใดเมื่อร่างกายสัมผัสกับสารพิษในปริมาณมาก อาการและความรุนแรงขึ้นอยู่กับความเป็นพิษของสารที่ได้รับ เช่น การได้รับก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ในระดับความเข้มข้นที่สูงกว่า 500 ส่วนในล้านส่วน จะทำให้ปวดศีรษะ เวียนศีรษะ การเคลื่อนไหวผิดปกติ หลอดเลือดเลี้ยงหัวใจผิดปกติ กระสับกระส่าย ชัก หากสูดดม อาจเกิดการบวมของเนื้อเยื่อในทางเดินหายใจ และหากได้รับในระดับความเข้มข้นที่สูงกว่า 1,000 ส่วนในล้านส่วน จะทำให้หยุดหายใจเฉียบพลัน เป็นต้น

adsorption การดูดซับ
กระบวนการถ่ายโอนมวลสารของสารหนึ่งที่มีอยู่ในวัฏภาคหนึ่งไปยังอีกวัฏภาคหนึ่ง ในด้านมลพิษทางอากาศหมายถึงการแยกสารมลพิษทางอากาศออกจากกระแสอากาศโดยใช้ตัวดูดซับดูดซับสารนั้นไว้ที่ผิวของตัวดูดซับ (ดู adsorption, หมวดการกลั่น ประกอบ)

aerated lagoon สระเติมอากาศ
ระบบบำบัดน้ำเสียทางชีวภาพแบบเติมอากาศลงในสระ เช่น การใช้กังหันอากาศเพื่อให้น้ำและอากาศสัมผัสกันได้ดีขึ้น ทำให้ออกซิเจนละลายน้ำง่ายขึ้น เร็วขึ้นโดยไม่มีการหมุนเวียนกากตะกอน

กังหันอากาศ

aerobic digestion การย่อยแบบใช้อากาศ, การย่อยแบบแอโรบิก
กระบวนการย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำเสียโดยแบคทีเรียที่ใช้ออกซิเจนในอากาศ (ดู anaerobic digestion ประกอบ)

aerosol ละอองลอย, แอโรซอล
อนุภาคของแข็ง อนุภาคของเหลว หรือ ส่วนผสมระหว่างอนุภาคของแข็งและอนุภาคของเหลวที่ลอยอยู่ในอากาศ ซึ่งมีความเร็วในการตกลงสู่พื้นช้ามาก จึงสามารถคงอยู่ในชั้นบรรยากาศได้ยาวนาน โดยทั่วไปมีขนาดระหว่าง 1 นาโนเมตร ถึง 1 ไมโครเมตร

air pollutant สารมลพิษทางอากาศ
การคงอยู่ของสิ่งปนเปื้อนตั้งแต่หนึ่งสิ่งขึ้นไปในชั้นบรรยากาศ มีความเข้มข้นและมีช่วงเวลาคงอยู่นานเพียงพอที่จะส่งผลต่อสุขภาพอนามัยของมนุษย์ ชุมชน พืช สัตว์ ทรัพย์สิน หรือรบกวนต่อการดำรงชีวิตหรือการพักผ่อนหย่อนใจ ตัวอย่างสารมลพิษในอากาศ เช่น ละออง ควัน ไอของสารเคมี ก๊าซบางชนิด สารก่อกลิ่น หรือสิ่งแขวนลอยอื่นๆ ยกเว้นไอน้ำ

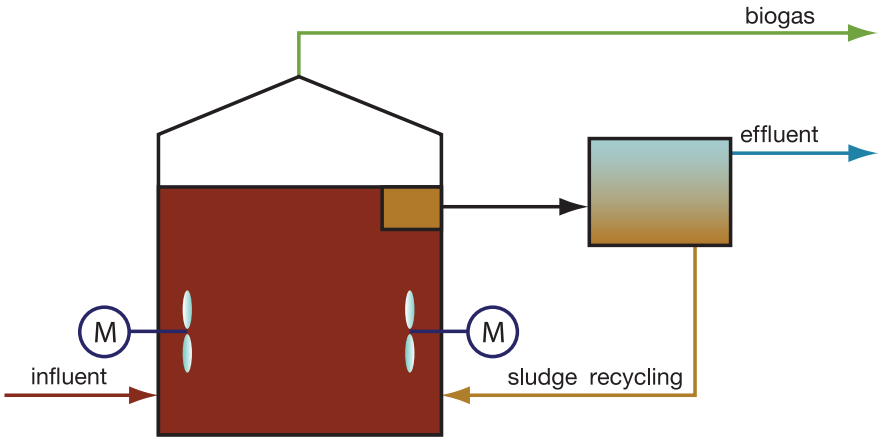
air quality คุณภาพอากาศ
ความเข้มของมลพิษที่มีอยู่ในอากาศในช่วงระยะเวลาเฉลี่ยหนึ่งๆ การประเมินคุณภาพอากาศว่าดีหรือไม่ ทำได้โดยนำค่าความเข้มข้นที่ตรวจวัดได้ไปเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานคุณภาพอากาศของสารมลพิษนั้นๆ

aldehyde emission การปลดปล่อยอัลดีไฮด์
การปลดปล่อยสารแอลดีไฮด์ (aldehyde) จากพาหนะที่ใช้แก๊สโซฮอลเป็นเชื้อเพลิง ซึ่งมีปริมาณสูงกว่าที่ปลดปล่อยจากพาหนะที่ใช้น้ำมันเบนซิน แก๊สโซฮอลยังมีแนวโน้มที่จะปลดปล่อยออกไซด์ของไนโตรเจน และสารอินทรีย์ระเหย (ดู volatile organic compounds) เพิ่มขึ้นด้วย ในขณะที่การปลดปล่อยก๊าซมลพิษอื่นๆ เช่น คาร์บอนมอนอกไซด์ ไฮโดรคาร์บอน เบนซีน (benzene) และบิวทาไดอีน (butadiene) จะต่ำกว่าน้ำมันเบนซิน

alkalinity สภาพด่าง
ความสามารถของสารละลายในการรับโปรตอน สภาพด่างของน้ำธรรมชาติหรือน้ำที่ผ่านการบำบัดแล้วเพื่อใช้ในการอุปโภคบริโภคเกิดขึ้นจากองค์ประกอบของสารละลายไบคาร์บอเนต คาร์บอเนต และไฮดรอกไซด์ น้ำทิ้งที่มีสภาพด่าง คำนวณเป็นมิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตรของแคลเซียมคาร์บอเนตจะมีค่าความเป็นกรด-เบส (pH) สูงกว่า 4

ammonification แอมโมนิฟิเคชัน
การย่อยสลายสารอินทรีย์ไนโตรเจนเป็นแอมโมเนียโดยแบคทีเรีย

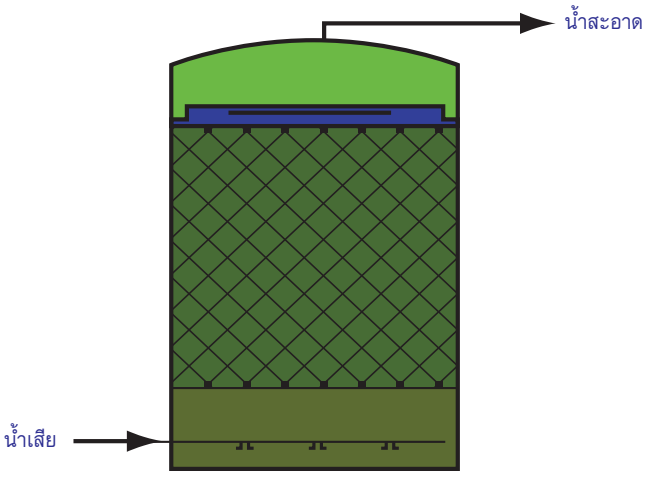
anaerobic contact process กระบวนการสัมผัสแบบไม่ใช้อากาศ, กระบวนการสัมผัสแบบแอนแอโรบิก
การย่อยสารอินทรีย์ในน้ำเสียโดยแบคทีเรียที่ไม่ใช้ออกซิเจนอิสระเป็นองค์ประกอบ กระบวนการกวนผสมคล้ายกระบวนการบำบัดกากตะกอนกัมมันต์ (ดู activated sludge) แต่แตกต่างกันที่ไม่ใช้อากาศ



กระบวนการสัมผัสแบบไม่ใช้อากาศ

anaerobic digestion การย่อยสลายแบบไม่ใช้อากาศ, การย่อยสลายแบบแอนแอโรบิก
การย่อยสารอินทรีย์ในน้ำเสียโดยแบคทีเรียที่ไม่ใช้อากาศหรือออกซิเจนอิสระเป็นองค์ประกอบในการเจริญเติบโต (ดู aerobic digestion และดู aneaerobic digestion, หมวดพลังงานทดแทน)

anaerobic filter ถังกรองแอนแอโรบิก
ถังสำหรับบำบัดน้ำเสียที่ใช้แบคทีเรียที่ไม่ใช้อากาศในการย่อยสารอินทรีย์ในน้ำ น้ำเสียจะถูกป้อนเข้าทางด้านล่างของถังผ่านชั้นกรองซึ่งมีตัวกลางเป็นหินหรือกรวดหรือพลาสติกขึ้นไปสู่ด้านบนของถัง



ถังบำบัดน้ำเสีย

anaerobic pond บ่อเหม็น, บ่อแอนแอโรบิก
บ่อบำบัดน้ำเสียที่มีความลึกมาก ใช้แบคทีเรียที่ไม่ใช้อากาศหรือออกซิเจนอิสระเป็นองค์ประกอบในการเจริญเติบโตในการย่อยสารอินทรีย์ในน้ำเสีย

anaerobic waste treatment กระบวนการบำบัดของเสียแบบไม่ใช้อากาศ, การบำบัดของเสียแบบแอนแอโรบิก
กระบวนการบำบัดน้ำเสียโดยการย่อยสารอินทรีย์ในน้ำเสียด้วยแบคทีเรียชนิดไม่ใช้อากาศหรือออกซิเจนอิสระในการเจริญเติบโต

assimilative capacity ขีดความสามารถรองรับ
ขีดความสามารถของแหล่งน้ำธรรมชาติที่จะรองรับน้ำเสียโดยปราศจากผลกระทบในทางลบ หรือรองรับสารพิษโดยไม่เป็นอันตรายต่อชีวิตสัตว์น้ำและมนุษย์ผู้บริโภคน้ำ หรือรองรับค่าบีโอดี (ดู biochemical oxygen demand) โดยยังมีปริมาณออกซิเจนละลายน้ำในระดับที่เหมาะสม

atomic absorption spectrometer สเปกโทรมิเตอร์วัดการดูดกลืนพลังงานโดยอะตอม
เครื่องมือวิเคราะห์องค์ประกอบของธาตุในสารตัวอย่างโดยอาศัยหลักการการดูดกลืนพลังงานโดยอะตอมของแต่ละธาตุซึ่งอยู่ที่ช่วงความยาวคลื่นไม่เท่ากัน ตัวอย่างเช่น วิเคราะห์ปริมาณของธาตุตะกั่วในฝุ่นละอองที่อยู่ในบรรยากาศโดยใช้เปลวไฟอะเซทีลีนที่ความยาวคลื่น 283.3 หรือ 217 นาโนเมตร (nanometer)

bag filter อุปกรณ์ดักกรองฝุ่น
อุปกรณ์ดักกรองฝุ่นละอองที่มีอนุภาคขนาดเล็กเพื่อให้ได้ก๊าซที่สะอาด โดยปล่อยก๊าซที่มีฝุ่นละอองปนเปื้อนเข้าไปในถุงที่ผลิตด้วยแผ่นเส้นใย เช่น ถุงผ้า ขนสัตว์ ไนลอน หรือใยสังเคราะห์อื่นๆ ถุงกรองจะดักเก็บฝุ่นไว้และปล่อยก๊าซสะอาดให้ผ่านออกไป

ถุงดักฝุ่น

biochemical oxygen demand (BOD) ความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี (บีโอดี)
ค่าวัดความสกปรกของน้ำในรูปปริมาณสารอินทรีย์อย่างหยาบๆ โดยประเมินจากปริมาณออกซิเจนที่จุลินทรีย์ต้องการใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำในคาบเวลาหนึ่ง ณ อุณหภูมิหนึ่ง (ดู chemical oxygen demand ประกอบ)

biofilter ถังกรองชีวภาพ
ถังกรองเพื่อบำบัดน้ำเสียชนิดหนึ่ง มีชั้นสัมผัสให้จุลินทรีย์เกาะยึด

buffer zone เขตกันชน
พื้นที่ที่อยู่ระหว่างแหล่งกำเนิดสารมลพิษกับชุมชนที่อาจได้รับผลกระทบ อาจเป็นป่าปลูก พื้นที่ว่างเปล่า หรือพื้นที่อื่นๆ ที่ไม่ใช่ที่อยู่อาศัย โรงเรียน โรงพยาบาล หรือวัด ช่วยลดผลกระทบด้านมลพิษทางอากาศที่อาจเกิดขึ้นกับชุมชนนั้นๆ

calibration การเทียบมาตรฐาน
วิธีการปรับเทียบอุปกรณ์ตรวจวัดให้อ่านค่าได้ตรงกับค่าจริง หรือปรับค่าความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นจากอุปกรณ์ตรวจวัดให้ตรงกับค่าจริง

carbon credit คาร์บอนเครดิต
ปริมาณก๊าซเรือนกระจก (ดู greenhouse gas) โดยเฉพาะอย่างยิ่งก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และก๊าซมีเทนที่ประเทศหนึ่งๆ สามารถลดการปลดปล่อยสู่บรรยากาศลงได้สำเร็จ โดยคาร์บอนไดออกไซด์ที่ลดลงได้ 1 ตัน มีค่าเทียบเท่า 1 คาร์บอนเครดิต ประเทศพัฒนาแล้วที่ไม่สามารถลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกในประเทศของตนลงได้อีกตามพันธกรณีภายใต้ข้อตกลงเกียวโต (ดู Kyoto Accord) สามารถลดปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกของโลกทางอ้อมได้ โดยการให้ความช่วยเหลือแก่ประเทศกำลังพัฒนาเพื่อให้ลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกแทน ด้วยวิธีการเช่น สนับสนุนการปลูกป่า พัฒนาการใช้พลังงานทางเลือก เช่น พลังงานลม ก๊าซชีวภาพ ฯลฯ ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ประเทศกำลังพัฒนาปลดปล่อยลดลงได้จะถูกนำมาคำนวณเสมือนว่าเป็นปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ประเทศพัฒนาได้ลดการปลดปล่อยตามพันธกรณี (ดู carbon trading และ clean development mechanism ประกอบ)

carbon dioxide คาร์บอนไดออกไซด์
ก๊าซเรือนกระจก (ดู greenhouse gas) ชนิดหนึ่งที่เกิดจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล เช่น ถ่านหิน น้ำมัน ก๊าซธรรมชาติ เพื่อผลิตพลังงานและใช้ในกิจกรรมต่างๆ เช่น การผลิตกระแสไฟฟ้า การขนส่ง พลังงานในภาคการผลิต เป็นต้น ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดจากกิจกรรมดังกล่าวมีปริมาณร้อยละ 77 ของก๊าซเรือนกระจกทั้งหมด และถูกปล่อยจากภาคพลังงานมากที่สุด คือประมาณร้อยละ 70 ของภาคกิจกรรมที่ปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งหมด

carbon footprint (CF) คาร์บอนฟุตพรินต์ (ซีเอฟ)
ปริมาณรวมของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และก๊าซเรือนกระจกอื่นๆ (ดู greenhouse gas) ที่ปล่อยออกมาจากผลิตภัณฑ์แต่ละหน่วยตลอดวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์นั้น นับตั้งแต่การได้มาซึ่งวัตถุดิบ การขนส่ง การประกอบชิ้นส่วน การใช้งาน และการจัดการซากหลังใช้งาน การประเมินผลกระทบของซีเอฟอาศัยหลักการการวิเคราะห์วัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ (ดู life cycle analysis) โดยใช้ตัวบ่งชี้โอกาสในการเกิดภาวะโลกร้อน (Global Warming Potential, GWP) ที่คำนวณออกมาในรูปของคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าในระยะเวลาที่กำหนด ซึ่งโดยทั่วไปมักกำหนดไว้ที่ระยะเวลา 100 ปี

ก๊าซ	สูตรเคมี	GWP 100
คาร์บอนไดออกไซด์	CO_2	1
มีเทน	CH_4	21
ไนตรัสออกไซด์	N_2O	310
ไฮโดรฟลูออโรคาร์บอน	HFCs	140–11,700
ซัลเฟอร์เฮกซะฟลูออไรด์	SF_6	23,900
เพอร์ฟลูออโรคาร์บอน	PFCs	6,500–9,200

ค่า GWP ของก๊าซต่างๆ ที่ระยะเวลา 100 ปี

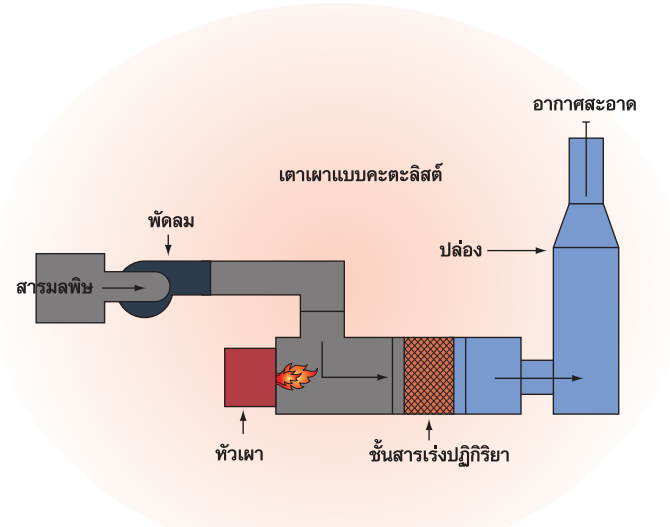
carbon monoxide คาร์บอนมอนอกไซด์
ก๊าซชนิดหนึ่ง สูตรเคมี CO ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น และไม่มีรส เบากว่าอากาศเล็กน้อย เกิดจากการเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์ของสารที่มีคาร์บอนเป็นองค์ประกอบ เช่น เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภทต่างๆ มีความคงตัวสูงมาก สามารถอยู่ในบรรยากาศได้นาน 2-3 เดือน ไม่มีผลต่อการกัดกร่อน ไม่มีผลต่อพืช แต่มีผลโดยตรงต่อสุขภาพอนามัยของมนุษย์เพราะสามารถรวมตัวกับเฮโมโกลบินในเลือดได้ดีกว่าออกซิเจนถึง 200-250 เท่า ทำให้มีปริมาณออกซิเจนในโมเลกุลของเฮโมโกลบินน้อยลง เกิดคาร์บ็อกซีเฮโมโกลบิน (carboxyhemoglobin หรือ COHb) ซึ่งลดความสามารถของเลือดในการนำออกซิเจนจากปอดไปเลี้ยงส่วนต่างๆ ของร่างกาย ทำให้เกิดอาการขาดออกซิเจน หมดสติและถึงแก่ชีวิตได้

carbon trading คาร์บอนเทรดดิง
เครื่องมือทางการตลาดที่ใช้ในการควบคุมหรือจำกัดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (ดู greenhouse gas) สู่บรรยากาศของโลก ประเทศพัฒนาแล้วสามารถซื้อสิทธิ์การปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากประเทศพัฒนาแล้วด้วยกันเอง ที่มีสิทธิ์การปล่อยเหลือตามกลไกซื้อขายสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (emission trading, ET) ภายใต้ข้อตกลงเกียวโต (ดู Kyoto Accord) นอกจากนั้นบริษัทเอกชนใดที่มีการดำเนินการลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก เช่น การปลูกป่า สามารถขายคาร์บอนเครดิตที่ได้จากการดำเนินการดังกล่าวให้แก่ผู้ที่ทำให้เกิดก๊าซเรือนกระจก เช่น โรงไฟฟ้า ปัจจุบันมีบริษัทเอกชนในประเทศไทยหลายแห่ง เช่น โรงไฟฟ้าขอนแก่น เครือซีเมนต์ไทย และกลุ่มบริษัทมิตรผล ที่ได้รับการรับรองจากองค์การสหประชาชาติให้ทำการซื้อขายปริมาณก๊าซเรือนกระจกได้ โดยมีองค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (Thailand Greenhouse Gas Management Organization) ที่ก่อตั้งขึ้นเมื่อ พ.ศ. 2550 ทำหน้าที่วิเคราะห์ กลั่นกรอง เสนอความเห็นเกี่ยวกับการรับรองโครงการที่ลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก ตลอดจนติดตามประเมินผลโครงการที่ได้รับการรับรอง ส่งเสริมการพัฒนาโครงการและตลาดซื้อขายก๊าซเรือนกระจก ในปี พ.ศ. 2550 ตลาดซื้อขายคาร์บอนเครดิต (emissions trading market) ทั่วโลกมีมูลค่ารวมประมาณ 64,000 ล้านเหรียญสหรัฐ หรือเพิ่มขึ้นสองเท่าจากปี พ.ศ. 2549

carbonate hardness ความกระด้างคาร์บอเนต
ความกระด้างของน้ำที่เกิดจากคาร์บอเนตและไบคาร์บอเนตของแคลเซียมและแมกนีเซียมที่ละลายในน้ำ แก้ไขได้ด้วยการต้มน้ำ เพื่อให้คาร์บอเนตและไบคาร์บอเนตสลายตัวเป็นคาร์บอนไดออกไซด์

carcinogen สารก่อมะเร็ง, สิ่งก่อมะเร็ง
สารเคมี คลื่นรังสี หรือสิ่งใดๆ ที่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับการเกิดเซลล์มะเร็งในร่างกายของมนุษย์

catalytic incinerator เตาเผาเชิงเร่งปฏิกิริยา
อุปกรณ์ควบคุมสารมลพิษทางอากาศที่เผาไหม้ได้ เช่น กลุ่มสารอินทรีย์ระเหย (ดู volatile organic compounds) โดยใช้หลักการเผาไหม้เชิงเร่งปฏิกิริยาซึ่งจะเกิดปฏิกิริยาขึ้นที่อุณหภูมิต่ำกว่าการเผาไหม้ปกติ ตัวเร่งปฏิกิริยาอาจเป็นวัสดุพรุนที่มีลักษณะทรงกระบอกหรือทรงกลม หรืออาจมีลักษณะเป็นรังผึ้ง ริบบิ้น หรือตาข่าย ตัวเร่งปฏิกิริยาส่วนมากมักเป็นโลหะมีค่า หรือเกลือของโลหะมีค่า เช่น แพลทินัม (platinum) แพลเลเดียม (palladium) โคบอลต์ (cobalt) ทองแดง (copper) โครเมียม (chromium) โมลิบดีนัม (molybdenum) เพราะโลหะเหล่านี้ไม่ทำปฏิกิริยาหรือเกิดเป็นออกไซด์ซึ่งจะทำให้คุณสมบัติการเป็นตัวเร่งปฏิกิริยาเสื่อมไป



ภาพแสดงส่วนประกอบของเตาเผาเชิงเร่งปฏิกิริยา

centrifugal dewatering การรีดน้ำโดยการหมุนเหวี่ยง
การรีดน้ำบางส่วนออกจากกากตะกอนโดยการหมุนเหวี่ยง

centrifugal pump ปั๊มหอยโข่ง
ปั๊มน้ำซึ่งใช้ใบพัดหมุนด้วยความเร็วปั่นให้เกิดความดันในของเหลว โดยทั่วไปทิศทางของน้ำขาเข้าจะตั้งฉากกับทิศทางน้ำขาออก

chemical oxygen demand (COD) ความต้องการออกซิเจนทางเคมี (ซีโอดี)
ค่าวัดความสกปรกของน้ำโดยคิดเปรียบเทียบในรูปของปริมาณออกซิเจนที่ใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ด้วยวิธีการทางเคมี (ดู biochemical oxygen demand ประกอบ)

chemiluminescence การเปล่งแสงทางเคมี
ปฏิกิริยาทางเคมีที่ทำให้เกิดสารที่อยู่ในสถานะถูกกระตุ้น (excited state) จึงมีพลังงานสูงกว่าปกติ เมื่อสารนั้นกลับสู่สภาวะพื้น (ground state) ซึ่งเป็นสภาวะปกติ จะคายพลังงานออกมาในรูปของแสงที่มีช่วงความยาวคลื่นเฉพาะ ความเข้มของแสงจะเป็นปฏิภาคกับปริมาณสารที่เข้าทำปฏิกิริยา เป็นวิธีที่ใช้วัดกลุ่มออกไซด์ของไนโตรเจน (NOx) และโอโซน (O_3) ในการตรวจวัดสารมลพิษทางอากาศในชั้นบรรยากาศ

chlorination การเติมคลอรีน
การใส่คลอรีนลงในน้ำหรือน้ำเสียเพื่อฆ่าเชื้อโรค หรือเพื่อผลทางชีวภาพ เช่น ป้องกันการเกิดสาหร่าย หรือเพื่อผลทางเคมี เช่น ลดกลิ่นและรสของน้ำ

chlorofluorocarbon (CFC) คลอโรฟลูออโรคาร์บอน (ซีเอฟซี)
สารประกอบอินทรีย์ที่ประกอบด้วยธาตุคาร์บอน คลอรีน และฟลูออรีนซึ่งใช้เป็นสารแลกเปลี่ยนความร้อนในเครื่องทำความเย็น และใช้เป็นสารในกระบวนการผลิตโฟม โดยปกติก๊าซนี้มีความเฉื่อยทางเคมี แต่จะทำปฏิกิริยากับโอโซนเมื่อลอยขึ้นไปถึงระดับบรรยากาศชั้นสแตรโทสเฟียร์ (stratosphere) เป็นเหตุให้ชั้นโอโซน (ดู ozone layer) ในบรรยากาศเบาบางลง สารกลุ่มนี้มีหลายชนิด เช่น $CFCl_3$ และ CF_2Cl_2

clean development mechanism (CDM) กลไกการพัฒนาที่สะอาด (ซีดีเอ็ม)
ข้อผูกพันทางกฎหมายระดับนานาชาติ เป็นกลไกหนึ่งในสามกลไกของพิธีสารเกียวโต (Kyoto Protocol, KP) ซึ่งประเทศไทยได้ลงนามเมื่อปี พ.ศ. 2542 เป็นการดำเนินการร่วมกันระหว่างประเทศที่พัฒนาแล้วกับประเทศที่กำลังพัฒนาเพื่อช่วยให้ประเทศที่พัฒนาแล้วบรรลุเป้าหมายในการลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (ดู greenhouse gas) ให้ได้ตามพันธกรณี ควบคู่ไปกับการช่วยให้ประเทศกำลังพัฒนาบรรลุการพัฒนาที่ยั่งยืนได้ โดยประเทศที่พัฒนาแล้วจะลงทุนดำเนินโครงการเพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในประเทศที่กำลังพัฒนา แล้วนำปริมาณก๊าซที่ลดได้มาคำนวณเสมือนว่าได้ดำเนินการในประเทศของตนเอง ผู้ดำเนินโครงการต้องผ่านการรับรองการลดการปลดปล่อย (Certified Emission Reduction, CER) จากหน่วยงานที่เรียกว่าคณะกรรมการบริหารซีดีเอ็ม (CDM Executive Board, CDM EB) การรับรองการลดการปลดปล่อย (CER) หรือ “คาร์บอนเครดิต” (ดู carbon credit) ที่ผ่านการรับรองนี้ สามารถนำไปขายให้ประเทศอุตสาหกรรมที่สามารถใช้การรับรองการลดการปลดปล่อยในการบรรลุถึงพันธกรณีตามพิธีสารเกียวโต กลไกทั้งสามกลไกของพิธีสารเกียวโตอันได้แก่ กลไกการพัฒนาที่สะอาด กลไกการทำโครงการร่วม และกลไกการซื้อขายสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (ดู carbon trading ประกอบ) เป็นกลไกที่ดำเนินการด้วยความสมัครใจ

coagulation การจับเป็นก้อน
การทำให้สารแขวนลอยไม่เสถียรและจับตัวกันเป็นก้อน ทำโดยเติมสารเคมี ใช้ในการบำบัดน้ำและน้ำเสีย

coliform-group bacteria แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์ม
กลุ่มของแบคทีเรียซึ่งส่วนใหญ่อาศัยอยู่ในลำไส้ของมนุษย์ หรือสัตว์ แต่บางครั้งอาจพบในที่อื่นๆ ด้วย เช่น ดินและแหล่งน้ำ

composting การทำปุ๋ย
การนำของเสียหรือกากตะกอนมาหมักภายใต้สภาวะแบบแอนแอโรบิก (anaerobic) หรือสภาวะแบบแอโรบิก (aerobic) เพื่อให้เกิดการย่อยจนเสถียร สิ่งที่เหลืออยู่หลังจากการย่อยสลายสามารถนำไปทำปุ๋ย หรือนำไปใช้ปรับสภาพดินได้

continuous emission monitoring systems (CEMS) ระบบติดตามตรวจสอบการปล่อยสารมลพิษอย่างต่อเนื่อง (ซีอีเอ็มเอส)
ระบบตรวจวัดสารมลพิษทางอากาศที่จุดปล่อยเพื่อให้ทราบข้อมูลการปล่อยสารมลพิษจากแหล่งกำเนิดที่ต้องการค่าการวัดอย่างต่อเนื่อง ประกอบด้วยชุดตรวจวัด (analyzer) ระบบแสดงผลการตรวจวัดที่อ่านค่าได้ทันที และอุปกรณ์บันทึกข้อมูล (data recorder)

cooling tower หอทำความเย็น
อุปกรณ์ที่มีลักษณะเป็นตู้ หรือสิ่งก่อสร้างที่เป็นหอขนาดใหญ่ใช้สำหรับปรับอุณหภูมิของน้ำให้ต่ำลง ภายในกลวง มีกระบังกั้นเพื่อให้น้ำที่ตกมาจากด้านบนกระจายไปทั่วๆ อากาศที่ไหลสวนทางหรือตัดขวางกับน้ำจะทำให้น้ำเย็นตัวลง (ดู cooling tower, หมวดการกลั่น ประกอบ)

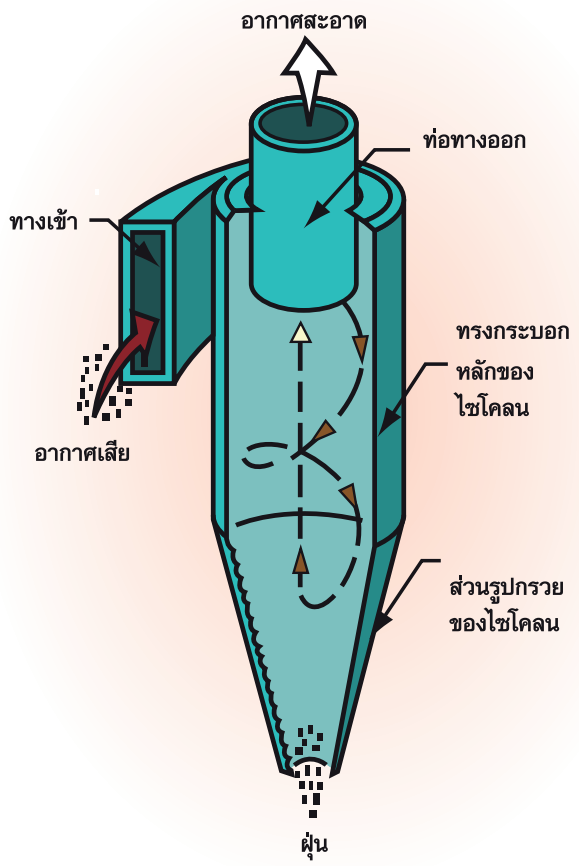
cooling water น้ำหล่อเย็น
น้ำที่ใช้ลดอุณหภูมิภายในระบบการผลิตหรือเครื่องจักร เมื่อน้ำหล่อเย็นผ่านเข้าไปในเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน จะดึงความร้อนออกจากกระแสของไหลซึ่งอาจเป็นของเหลวหรือก๊าซที่มีอุณหภูมิสูงกว่าทำให้ของไหลนั้นเย็นลง

criteria air pollutant สารมลพิษทางอากาศหลัก, สารมลพิษทางอากาศตามเกณฑ์

สารมลพิษทางอากาศที่ใช้เป็นเกณฑ์บอกคุณภาพของอากาศและปรากฏอยู่ในค่ามาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศในปัจจุบัน โดยทั่วไปมี 6 ชนิดได้แก่ คาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) ไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO_2) ซัลเฟอร์ไดออกไซด์(SO_2) โอโซน(O_3) ฝุ่นละออง (particulate matter, PM) และตะกั่ว (lead หรือ Pb)

cyclone ไซโคลน

อุปกรณ์สำหรับแยกฝุ่นละอองออกจากอากาศโดยอาศัยแรงหนีศูนย์กลาง กระแสอากาศที่มีฝุ่นละอองปะปนอยู่จะผ่านเข้าไปทางด้านข้างของไซโคลนในทิศทางที่ตั้งฉากกับรัศมีของไซโคลน ส่วนของไซโคลนที่เป็นรูปทรงกระบอกจะบังคับให้กระแสอากาศหมุนวนไปชนกับผนังของไซโคลนและเคลื่อนตัวไหลลงสู่ด้านล่างของไซโคลน ในขณะที่ฝุ่นละอองซึ่งหนักกว่าอากาศจะถูกเหวี่ยงออกจากกระแสอากาศที่หมุนวนอยู่ตรงกลางไปปะทะผนังไซโคลนก่อนจะร่วงลงไปรวมกันที่ปลายกรวยด้านล่างและถูกลำเลียงออกจากไซโคลนทางสายพานรูปเกลียว



ภาพแสดงส่วนประกอบของไซโคลน

day-night sound (pressure) level (Ldn) ระดับเสียงเฉลี่ยกลางวัน-กลางคืน (แอลดีเอ็น)

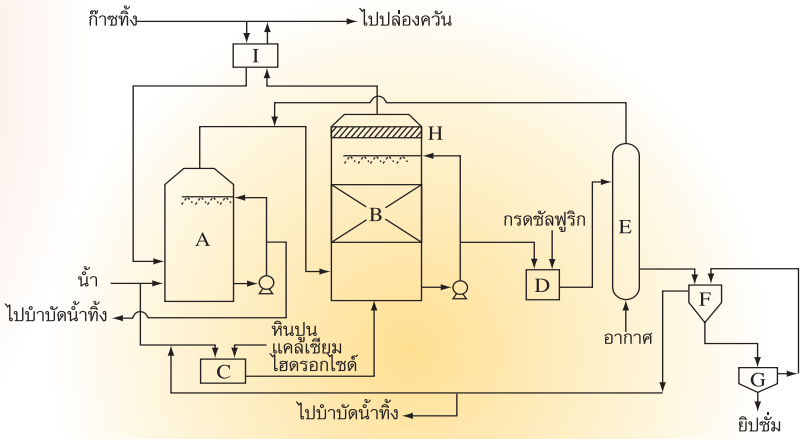
ค่าระดับเสียงสมมูล 24 ชั่วโมง (ดู equivalent sound pressure level) ที่ใช้ในการประเมินผลกระทบทางเสียง คำนวณโดยการบวก 10 เดซิเบล (ดู decibel) เพิ่มเข้าไปในค่าระดับเสียงสมมูล 1 ชั่วโมงในช่วงเวลากลางคืน (22.00-07.00 น.) ค่าที่ประเมินได้จะทำให้เสียงที่เกิดขึ้นในเวลากลางคืนมีผลต่อค่าระดับเสียงเฉลี่ยกลางวัน-กลางคืนมากกว่าเสียงที่เกิดขึ้นในเวลากลางวัน ปัจจุบันประเทศสหรัฐอเมริกากำหนดให้เป็นค่ามาตรฐานระดับเสียงในชุมชน

decibel (dB) เดซิเบล (ดีบี)

หน่วยวัดเสียงในสเกลของลอการิทึม (logarithm) มีผลให้ช่วงการวัดเสียงในรูปพลังงานเสียง (sound intensity) หรือความดันเสียง (sound pressure) มีช่วงค่าการวัดที่แคบลง การวัดเสียงเดซิเบลเริ่มต้นจากระดับเริ่มการได้ยิน จึงเหมาะในการใช้เป็นหน่วยในการวัดเสียงโดยทั่วไป

desulfurization process กระบวนการดีซัลฟิวไรเซชัน

กระบวนการแยกก๊าซที่มีกำมะถันเป็นองค์ประกอบ เช่น ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO_2) วิธีที่นิยมคือ ใช้ปูนขาว (lime) ในรูปของเหลวข้น (slurry) ที่เตรียมจากการนำแคลเซียมไฮดรอกไซด์ (CaO) มาทำปฏิกิริยากับน้ำจนเป็นสารละลาย $Ca(OH)_2$ จากนั้นจึงนำไปฉีดพ่นในหอดูดซับเพื่อดูดซับก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ในก๊าซเสียจะทำปฏิกิริยากับสารละลาย $Ca(OH)_2$ เกิดเป็นแคลเซียมซัลไฟต์ ($CaSO_3.1/2\ H_2O$) หรือยิปซัม ซึ่งสามารถดักเก็บได้ด้วยระบบดักเก็บฝุ่น



A : หลอดอุณหภูมิ
B : หอดูดซับ
C : ถังปรับสารดูดซับ
D : ถังปรับค่า pH
E : หอออกซิเดชัน
F : Thickener
G : เครื่องหมุนแยกด้วยแรงหนีศูนย์กลาง
H : Demister
I : Gas-Gas Heater (GGH)

กระบวนการแยกกำมะถันออกจากก๊าซ

dioxin ไดออกซิน

ชื่อรวมที่ใช้เรียกสารเคมีในกลุ่มพอลิคลอริเนเตดไดเบนโซพารา-ไดออกซิน (Polychlorinated dibenzo-para-dioxin, PCDD) ซึ่งมีมากถึง 75 ชนิด ที่มีความเป็นพิษร้ายแรงที่สุดคือ 2, 3, 7, 8 เททระคลอโร-ไดเบนโซ-พี-ไดออกซิน (2, 3 ,7, 8 tetrachloro-dibenzo-p-dioxin, TCDD) เกิดจากการผลิตสารในกลุ่มสารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์ (pesticide) และเกิดจากการเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์ของสารที่มีคลอรีนเป็นองค์ประกอบ

dispersion การแพร่กระจาย

การกระจายของสารมลพิษทางอากาศจากแหล่งกำเนิด เช่น ปล่องโรงงานอุตสาหกรรม ไปยังผู้รับ ลักษณะการแพร่กระจายขึ้นอยู่กับความแตกต่างระหว่างความเข้มข้นที่จุดปล่อยสารมลพิษกับจุดผู้รับ รวมถึงปัจจัยอื่นๆ เช่น ความเร็วลม ทิศทางลม และความคงตัวของบรรยากาศในขณะนั้น

dissolved oxygen (DO) ออกซิเจนละลายน้ำ (ดีโอ)

ปริมาณออกซิเจนที่ละลายอยู่ในน้ำ น้ำเสียหรือของเหลวอื่นๆ โดยปกติมีหน่วยวัดเป็นมิลลิกรัมต่อลิตร หรือ ส่วนในล้านส่วน (parts per million, ppm) โดยน้ำหนัก หรือร้อยละของค่าการละลายที่สภาวะอิ่มตัว (ดู dissolved solid ประกอบ)

dissolved solid (DS) ของแข็งละลายน้ำ (ดีเอส)

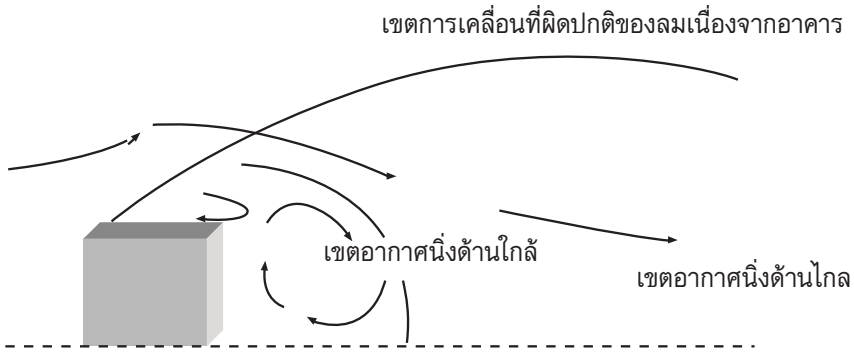
สารอินทรีย์และสารอนินทรีย์ที่ละลายอยู่ในน้ำ หากมีปริมาณมากเกินไปจะทำให้น้ำนั้นไม่เหมาะต่อการนำไปใช้ประโยชน์ (ดู dissolved oxygen ประกอบ)

domestic wastewater, sanitary wastewater น้ำเสียจากชุมชน

น้ำจากที่อยู่อาศัย อาคารพาณิชย์ และอื่นๆ ที่ผ่านการใช้ทำกิจกรรมต่างๆ ของมนุษย์จนคุณลักษณะของน้ำเปลี่ยนไป ไม่สามารถใช้ประโยชน์ได้อีก บางครั้งอาจหมายรวมถึงน้ำบาดาล น้ำผิวดิน และน้ำฝนที่รั่วซึมเข้ามาในท่อระบายน้ำ

downwash การล้างลง, ดาวน์วอช

การที่กลุ่มควัน (ดู plume) จากแหล่งกำเนิดที่มีความสูง เช่น ปล่องโรงงานเคลื่อนต่ำลงสู่พื้นดิน เนื่องด้วยอิทธิพลของสิ่งกีดขวาง เช่น อาคาร หรือตัวปล่องโรงงานเอง หรือ เนื่องด้วยสภาพความคงตัวของบรรยากาศ ทำให้เกิดเขตอากาศนิ่งที่มีความเข้มข้นของสารมลพิษสูงกว่าปกติ



ภาพแสดงการเกิดดาวน์วอช

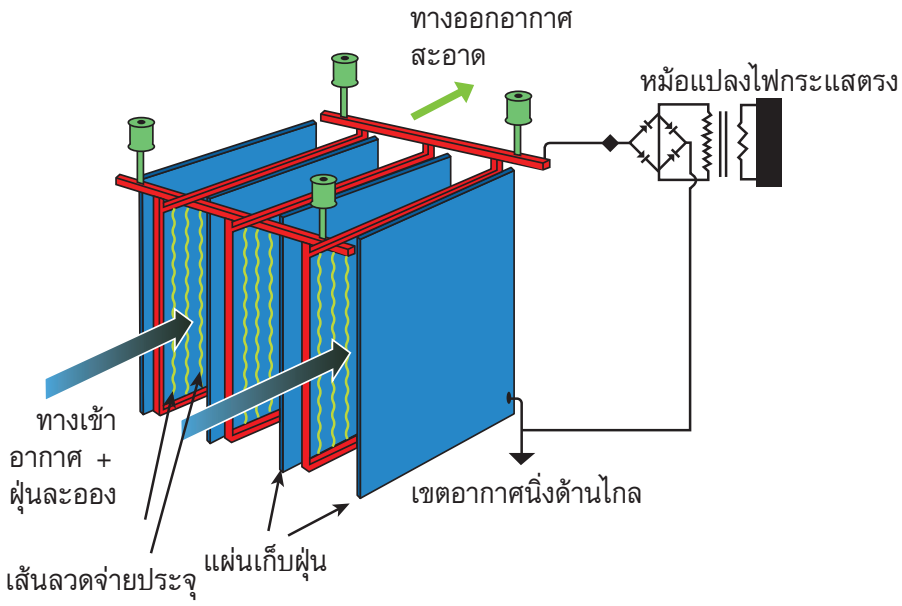
drain ท่อระบายน้ำ, รางน้ำ
ช่องทางให้น้ำฝนหรือน้ำเสียไหลออกจากพื้นที่หรืออาคาร

dry adiabatic lapse rate อัตราการลดอุณหภูมิแอเดียแบติกแห้ง
อัตราการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิที่ไม่มีการถ่ายโอนพลังงานกับสิ่งแวดล้อม เมื่อมวลอากาศเปลี่ยนแปลงระดับความสูง มวลอากาศจะลดอุณหภูมิลงประมาณ 1 องศาเซลเซียสเมื่อระดับความสูงเพิ่มขึ้นทุกๆ 100 เมตร

dry deposition การตกสะสมในสภาพแห้ง
การตกสะสมของสาร เช่น ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ฝุ่นละออง จากชั้นบรรยากาศลงสู่พื้นดิน หรือพื้นน้ำโดยไม่ได้อาศัยการชะล้างของฝน

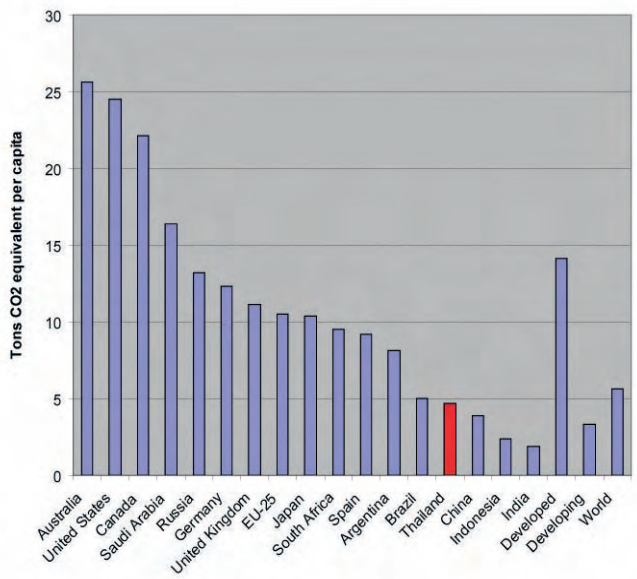
effective perceived noise level (EPNL) ระดับเสียงรับรู้ยังผล (อีพีเอ็นแอล)
ค่าที่ใช้อธิบายระดับเสียงจากเครื่องบินที่คำนึงถึงระยะเวลาที่ได้รับเสียงและลักษณะเสียงที่เป็นเสียงความถี่สูง

electrostatic precipitator (EP, ESP) เครื่องดักเก็บฝุ่นละอองโดยใช้ไฟฟ้าสถิต (อีพี, อีเอสพี)
อุปกรณ์แยกฝุ่นละอองที่ใช้หลักการทำให้ฝุ่นละอองเกิดประจุและดักไว้ด้วยขั้วไฟฟ้าตรงกันข้าม วิธีนี้ใช้ได้ผลดีกับก๊าซเสียที่มีอัตราการไหลสูงรวมถึงฝุ่นที่มีขนาดเล็กมากๆ และใช้งานได้กับก๊าซที่อุณหภูมิสูง แต่มีข้อเสียคือ มักจะทำให้เกิดโอโซนปะปนอยู่กับกระแสอากาศขาออก

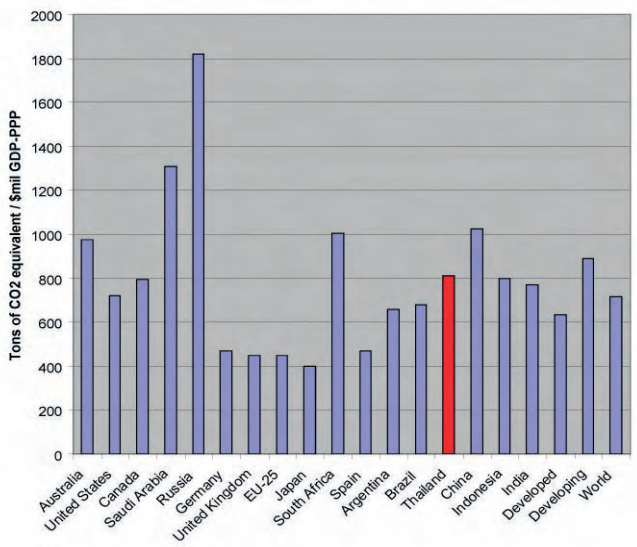


ภาพแสดงส่วนประกอบของเครื่องดักเก็บฝุ่นละอองโดยใช้ไฟฟ้าสถิต

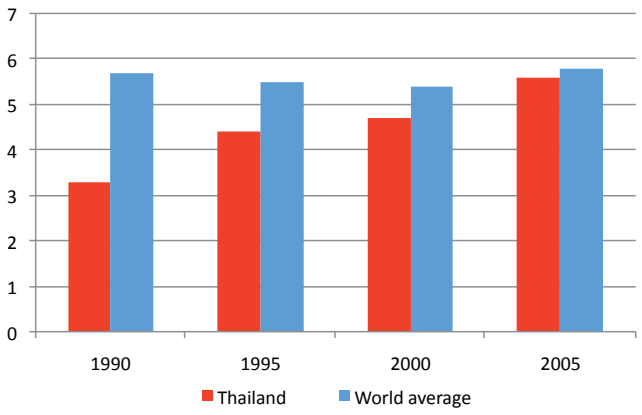
emission index ดัชนีการปล่อยสารมลพิษ
ดัชนีที่แสดงปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (ดู greenhouse gas) ต่อหน่วย เช่น ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าที่ปล่อยต่อประชากร หรือต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมของประเทศ (GDP) มักใช้ในการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของประเทศนั้นๆ ประเทศกำลังพัฒนามักมีค่าดัชนีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่อประชากรต่ำ เนื่องจากมีจำนวนประชากรมาก แต่ใช้พลังงานไม่มากในการพัฒนาประเทศ แตกต่างจากประเทศที่พัฒนาแล้วมักมีค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่อประชากรสูง เนื่องจากมีกิจกรรมที่ต้องใช้พลังงานมากในการพัฒนาประเทศ แม้ว่าบางประเทศอาจจะมีประชากรสูงด้วยก็ตาม สำหรับดัชนีการปล่อยปริมาณก๊าซเรือนกระจกต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมของประเทศในรูปของอำนาจในการซื้อ (purchasing power parity, GDP PPP) แสดงถึงประสิทธิภาพในการผลิตที่มีต่อการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ทั้งสองดัชนีเป็นค่าที่ใช้ในการเจรจาแสดงสถานภาพการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและนำไปสู่การกำหนดพันธกรณีของประเทศในภาคีอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ในการลดก๊าซเรือนกระจก



ค่าดัชนีปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่อประชากรในปี 2000



ค่าดัชนีปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่อผลิตภัณฑ์มวลรวม (GDP PPP) ในปี 2000



ดัชนีปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่อประชากรของประเทศไทยเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยของโลก

emission inventory การทำบัญชีการปล่อยสารมลพิษ
กระบวนการสำรวจและรายงานผลของชนิด ปริมาณ ลักษณะเฉพาะและการจัดหมวดหมู่ของการปล่อยสารมลพิษในช่วงเวลาที่ทำการศึกษา ซึ่งปกติจะทำการรายงานผลแบบรายปี

emission standard ค่ามาตรฐานที่จุดปล่อยสารมลพิษ
ค่าสูงสุดที่ยอมให้ได้ของสารมลพิษทางอากาศที่จุดปล่อย มี 3 แบบ คือ ค่าความเข้มข้น ค่าอัตราการปล่อยสารมลพิษต่อหน่วยผลผลิตหรือต่อหน่วยวัตถุดิบ และค่าอัตราการปล่อยสารมลพิษต่อหน่วยปริมาณพลังงานที่ใช้

Environment Protection Agency (EPA) หน่วยงานป้องกันสิ่งแวดล้อม (อีพีเอ)
หน่วยงานราชการของสหรัฐอเมริกา ก่อตั้งเมื่อปี พ.ศ. 2513 เพื่อทำหน้าที่ในการปกป้องสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติทั้งทางน้ำ ดิน และอากาศ การควบคุมการใช้สารเคมี ยาฆ่าแมลงและสารอันตรายอื่น ๆ ที่มีต่อมนุษย์ เทียบได้กับกรมควบคุมมลพิษของประเทศไทย (ดู Pollution Control Department)

epidemiology วิทยาการระบาด
วิชาที่ว่าด้วยกระบวนการเกิดโรค การเจ็บป่วย และกระบวนการสืบค้นหาสาเหตุการเจ็บป่วย ประมวลวิธีการป้องกันและบรรเทาการเจ็บป่วย

equalizing tank ถังปรับสภาพ, ถังปรับให้เท่า, ถังปรับให้เสมอ
ถังขนาดใหญ่สำหรับกักเก็บน้ำเสียให้ได้ปริมาณมากพอที่จะทำให้น้ำเสียรวมมีลักษณะสมบัติและอัตราการไหลที่สม่ำเสมอก่อนป้อนเข้าสู่ระบบบำบัด

equivalent sound (pressure) level (Leq 24-hr) ระดับเสียงสมมูล 24 ชั่วโมง
ค่าวัดระดับเสียงคงที่ที่มีการสะสมพลังงานของเสียงเท่ากับการสะสมพลังงานของระดับเสียงซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงตามเวลาในช่วง 24 ชั่วโมง หรือค่าระดับเสียงสมมูล 24 ชั่วโมง โดยคำนวณตามสมการเมื่อ f_i เป็นสัดส่วนของช่วงเวลาที่เกิดระดับเสียง L_i

$$\mathrm{Leq} = 10\log\left(\sum_{i=1}^{n} f_i 10^{L_i/10}\right)$$

สมการคำนวณระดับเสียงสมมูล 24 ชั่วโมง

escherichia coli (E. Coli) อี. โคไล
แบคทีเรียในกลุ่มโคลิฟอร์ม (coliform) เป็นตัวบ่งชี้การปนเปื้อนของอุจจาระในน้ำ

excess air อากาศส่วนเกิน
ปริมาณอากาศที่มากเกินความต้องการในทางทฤษฎีเมื่อพิจารณาจากสมดุลเคมีของปฏิกิริยา คิดเป็นร้อยละ

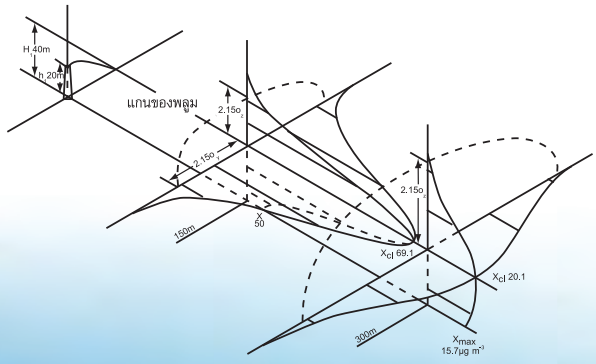
fermentation การหมัก
การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในสารอินทรีย์หรือในของเสียที่มีสารอินทรีย์เป็นองค์ประกอบ โดยจุลินทรีย์ในสภาพไร้ออกซิเจน อาทิ การเปลี่ยนแปลงโดยใช้เชื้อหมัก เช่น เอ็นไซม์ของยีสต์

flare การเผาทิ้ง
การเผาเพื่อกำจัดสารมลพิษทางอากาศที่ลุกไหม้ติดไฟได้ เช่น สารอินทรีย์ระเหย โดยทั่วไปใช้ระบบการเผาไหม้ภายนอกในปล่องสูงที่มีเปลวไฟจุดเลี้ยงไว้ตลอดเวลา เมื่อสารมลพิษผ่านไฟเลี้ยงจะติดไฟและส่วนใหญ่จะเผาไหม้จนเปลี่ยนรูปเป็นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และไอน้ำ

flue gas desulfurization (FGD) การขจัดซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (เอฟจีดี)
ดู desulfurization process

fugitive emission การปล่อยสารมลพิษชั่วขณะ
การปล่อยสารมลพิษจากแหล่งกำเนิดที่ไม่แจ้งชัดเข้าสู่ชั้นบรรยากาศเป็นเวลาสั้นๆ เช่น การรั่วระเหยของสารมลพิษจากอุปกรณ์ต่างๆ เช่น ข้องอ ข้อต่อในระบบท่อ จากถังกักเก็บ จากระบบบำบัดน้ำเสีย รวมถึงการรั่วระเหยในระหว่างการขนถ่ายเคลื่อนย้ายด้วย

Gaussian dispersion การแพร่กระจายแบบเกาส์เซียน
การกระจายตัวของสารมลพิษรูปแบบหนึ่ง ใช้ทำนายความเข้มข้นของสารมลพิษ และอธิบายกลไกการเคลื่อนที่ของสารมลพิษจากแหล่งกำเนิดไปยังผู้รับผลกระทบ



รูปแบบการแพร่กระจายแบบเกาส์เซียน

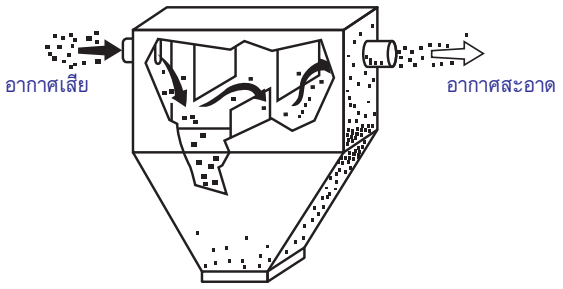
การเผาเพื่อกำจัดสารมลพิษทางอากาศ

grab sample ตัวอย่างสุ่ม
ตัวอย่างน้ำที่เก็บเป็นครั้งๆ โดยไม่คำนึงถึงเวลาและอัตราการไหล

gravimetric method วิธีแกรีเมทริก
วิธีวัดค่าฝุ่นละอองโดยการดูดอากาศผ่านแผ่นกรองเพื่อบันทึกอัตราการไหลของอากาศและช่วงเวลาที่เก็บตัวอย่าง จากนั้นจึงนำไปคำนวณหาปริมาตรอากาศทั้งหมดที่ผ่านกระดาษกรอง การหาปริมาณฝุ่นที่ถูกดักเก็บไว้ที่กระดาษกรองทำได้โดยการชั่งน้ำหนัก หักลบด้วยน้ำหนักของกระดาษกรอง หารด้วยปริมาตรอากาศทั้งหมดที่ผ่านกระดาษกรอง ค่าที่ได้คือความเข้มข้นของฝุ่นละอองเฉลี่ยตลอดช่วงเวลาการเก็บตัวอย่างนั้น

$$\text{ค่าความเข้มข้นของฝุ่นละอองเฉลี่ย} = \frac{\text{น้ำหนักกระดาษพร้อมฝุ่นที่ดักไว้} - \text{น้ำหนักกระดาษกรอง}}{\text{ปริมาตรอากาศที่ผ่านกระดาษกรอง}}$$

gravity settling chamber ห้องตกสะสมด้วยแรงโน้มถ่วง
อุปกรณ์ควบคุมฝุ่นละอองในอากาศหรือก๊าซที่ทำงานโดยอาศัยหลักการแรงโน้มถ่วงของโลก เมื่ออากาศสกปรกไหลผ่านท่อซึ่งมีพื้นที่น้อยเข้ามาในห้องตกสะสมซึ่งมีพื้นที่หน้าตัดในทิศทางการไหลของอากาศมากกว่า อากาศจะไหลช้าลง ทำให้ฝุ่นที่หนักกว่าอากาศตกลงสู่ด้านล่าง



ห้องตกสะสมด้วยแรงโน้มถ่วง

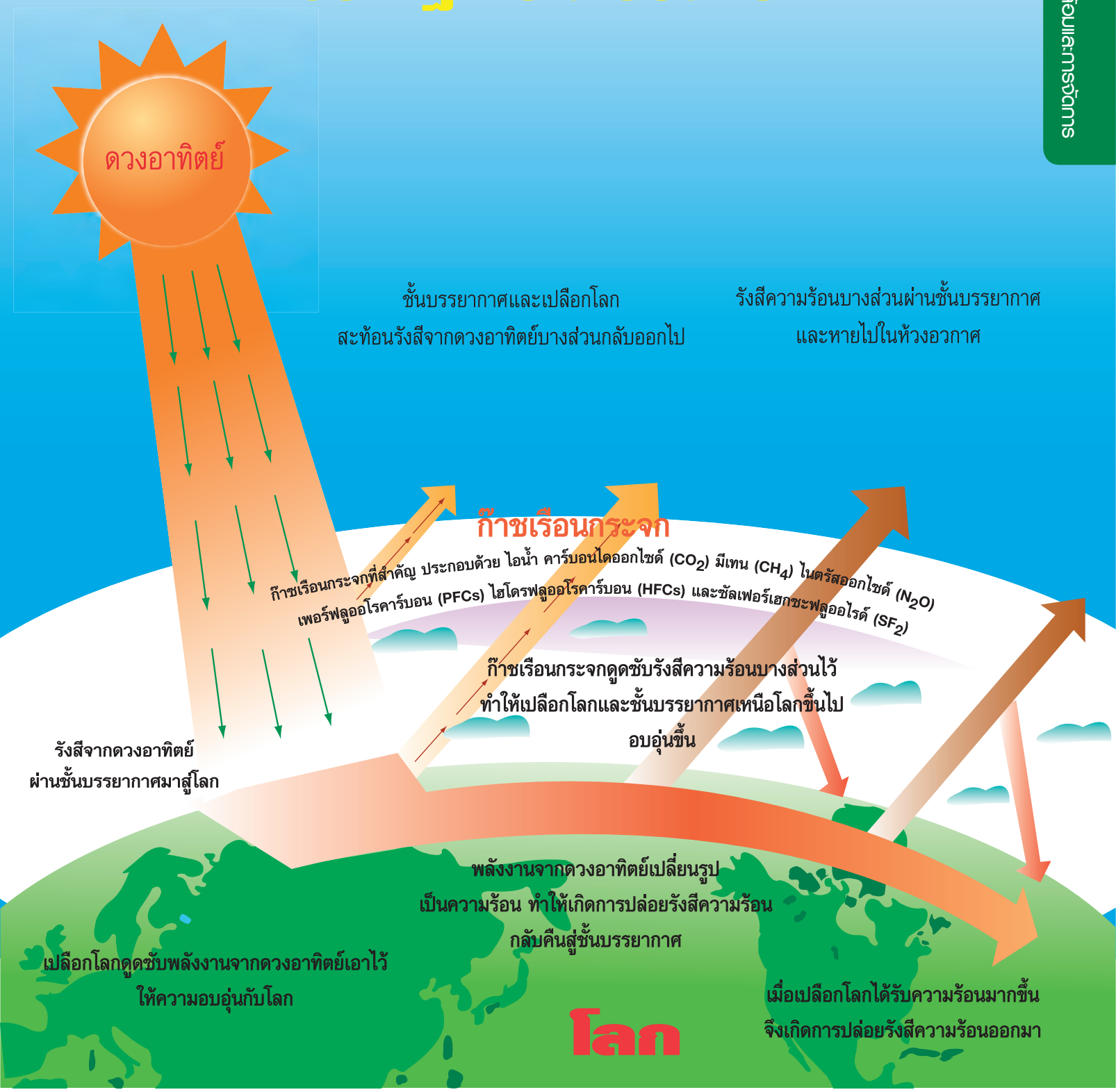
grease trap บ่อดักไขมัน
บ่อสำหรับแยกไขมันหรือของแข็งลอยน้ำออกจากน้ำเสีย โดยกักน้ำเสียไว้ในบ่อระยะหนึ่งเพื่อให้ไขมันและน้ำมันลอยตัวขึ้นมาสะสมที่ผิวน้ำก่อนแยกเอาไปทิ้งและปล่อยให้น้ำเสียไหลออกจากบ่อ

greenhouse effect ปรากฏการณ์เรือนกระจก
ปรากฏการณ์ที่บรรยากาศมีความเข้มข้นของก๊าซเรือนกระจก (ดู greenhouse gas) เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ความร้อนจึงถูกกักเก็บไว้ในบรรยากาศ เป็นเหตุให้บรรยากาศของโลกมีอุณหภูมิสูงขึ้น ก๊าซเรือนกระจกมีหลายชนิด ที่สำคัญคือก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งเกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ เช่น การเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล การเผาป่าบุกเบิกที่ดินทำกิน ทำให้มีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สะสมมากขึ้น ปัจจุบันก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในชั้นบรรยากาศมีค่าความเข้มข้นเฉลี่ยร้อยละ 0.035 เพิ่มขึ้นจากยุคก่อนอุตสาหกรรมร้อยละ 0.028 โดยมีอัตราการเพิ่มประมาณปีละ 1.8 ส่วนในล้านส่วน

greenhouse gas ก๊าซเรือนกระจก
ก๊าซที่เกิดจากธรรมชาติหรือกิจกรรมของมนุษย์ที่ปล่อยออกสู่ชั้นบรรยากาศ โดยที่ก๊าซเหล่านี้ดูดซับรังสีความร้อนไว้ไม่ให้สะท้อนออกนอกโลก เมื่อมีปริมาณมากจึงทำให้อุณหภูมิเฉลี่ยของพื้นผิวโลกสูงขึ้น กลไกนี้คล้ายกับกลไกการเพิ่มอุณหภูมิในเรือนกระจกสำหรับเพาะปลูกพืช (greenhouse) จึงเรียกก๊าซเหล่านี้ว่าก๊าซเรือนกระจก ก๊าซเรือนกระจกมีหลายชนิดได้แก่ คาร์บอนไดออกไซด์ มีเทน ไนตรัสออกไซด์ เพอร์ฟลูออโรคาร์บอน ไฮโดรฟลูออโร-คาร์บอน ซัลเฟอร์เฮกซะฟลูออไรด์ เป็นต้น ไอน้ำและโอโซนจัดเป็นก๊าซเรือนกระจกด้วยเช่นกัน ก๊าซเรือนกระจกเหล่านี้บางชนิดมีอยู่ในบรรยากาศอยู่แล้ว และเมื่อเวลาผ่านไปก็จะสลายตัวไปตามธรรมชาติ หากแต่ปัญหาที่เกิดขึ้นในปัจจุบันคือการปล่อยก๊าซเหล่านี้ออกสู่บรรยากาศจากกิจกรรมการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลเป็นหลักในปริมาณมากเกินไป การสลายตัวตามธรรมชาติไม่สมดุลกับปริมาณที่ปล่อยออก จึงทำให้ความเข้มข้นของก๊าซเหล่านี้ในบรรยากาศมีมากขึ้นและเกิดกลไกของก๊าซเรือนกระจกทำให้อุณหภูมิเฉลี่ยของผิวโลกเพิ่มขึ้นดังกล่าว จากรายงานประเมินการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศฉบับที่ 4 ของคณะกรรมการระหว่างรัฐบาลว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ อุณหภูมิเฉลี่ยของผิวโลกในช่วงร้อยปีที่ผ่านมาเพิ่มขึ้น 0.7 องศา (ดู greenhouse effect ประกอบ)

ground level ozone โอโซนระดับพื้นดิน
ผลผลิตจากปฏิกิริยาทางเคมีระหว่างออกไซด์ของไนโตรเจนกับสารประกอบไฮโดรคาร์บอน โดยมีแสงอาทิตย์เป็นแหล่งพลังงาน ปฏิกิริยาการเกิดโอโซนในชั้นบรรยากาศระดับพื้นดินมีความซับซ้อนมาก อาจเกิดขึ้นหลายปฏิกิริยาในเวลาเดียวกัน โดยมีโอโซนเป็นผลของปฏิกิริยาหลัก (ดู ozone layer ประกอบ)

ปรากฏการณ์เรือนกระจก

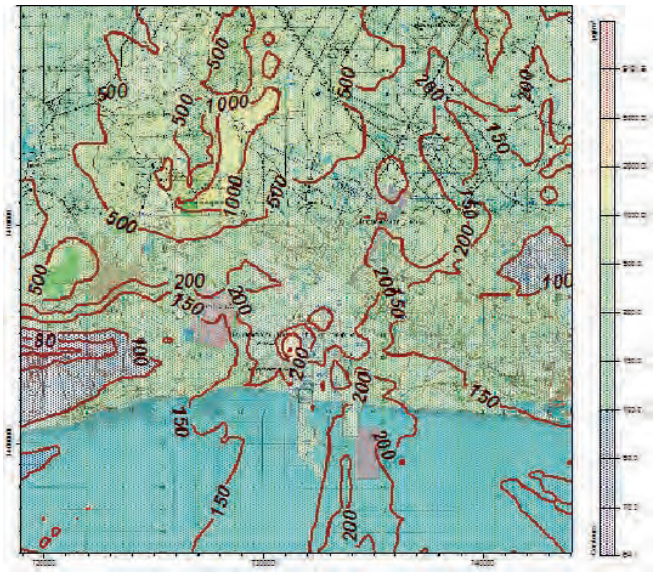


inversion อินเวอร์ชัน

สภาวะที่อุณหภูมิของบรรยากาศเปลี่ยนแปลงตามระดับความสูงในลักษณะผกผัน โดยอุณหภูมิจะสูงขึ้นตามระดับความสูงที่เพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นสภาวะที่ผิดปกติ เกิดขึ้นได้บ่อยในช่วงเช้ามืดและหัวค่ำ ในเวลาที่บรรยากาศมีอุณหภูมิต่ำ เช่นในฤดูหนาว สภาวะดังกล่าวอาจคงอยู่ได้นานและไม่เอื้อต่อการแพร่กระจายของสารมลพิษทางอากาศ ซึ่งจะช่วยให้สารมลพิษทางอากาศที่ปล่อยออกจากแหล่งกำเนิดเจือจางลง ดังนั้นความเข้มข้นของสารมลพิษที่ผู้รับอาจได้รับจึงสูงมากผิดปกติ สภาวะเช่นนี้มีแนวโน้มที่จะก่อให้เกิดผลกระทบมากที่สุด

isopleth เส้นสารมลพิษเท่ากัน, ไอโซพลีท

เส้นบนแผนที่ที่เชื่อมต่อจุดต่างๆ ซึ่งมีระดับความเข้มข้นของสารมลพิษเท่ากัน ใช้เป็นเครื่องมือแสดงคุณภาพอากาศในบริเวณกว้าง โดยการวางไอโซพลีทซ้อนทับลงบนแผนที่ภูมิประเทศ



เส้นสารมลพิษเท่ากัน

Kyoto Accord ข้อตกลงเกียวโต

ข้อตกลงที่จัดทำขึ้นภายใต้พิธีสารเกียวโต (Kyoto Protocol) โดยมีการลงนามร่วมกันเมื่อปี พ.ศ. 2540 และมีผลในทางปฏิบัติเมื่อปี พ.ศ. 2548 เป็นข้อผูกพันทางกฎหมายเพื่อบรรลุเป้าหมายในการรับมือกับสภาวะโลกร้อน (global warming) ตามอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC) จากข้อมูลปี พ.ศ. 2552 มีรัฐบาลของประเทศต่างๆ รวม 184 ประเทศลงนามในข้อตกลงและมีผลบังคับใช้ โดยประเทศอุตสาหกรรม 37 ประเทศยินยอมผูกมัดว่าจะลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก (ดู greenhouse gas) จากปริมาณที่เคยปลดปล่อยในปี พ.ศ. 2533 ลงให้ได้รวมกันร้อยละ 5.2 ภายในปี พ.ศ. 2555 เป็นที่น่าสังเกตว่าสหรัฐอเมริกาซึ่งเป็นหนึ่งในประเทศภาคีสนธิสัญญาของอนุสัญญาฯ ไม่ได้ลงนาม ทั้งๆ ที่มีการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกสูงถึงร้อยละ 36.1 เมื่อเทียบกับปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกของโลกในปี พ.ศ. 2533

lagoon สระ

สระดินสำหรับบำบัดน้ำเสียทั้งแบบใช้อากาศ (aerobic) และแบบไม่ใช้อากาศ (anaerobic)

leaching การซึมชะ, การชะละลาย

การชะล้างสารละลายออกจากดินหรือวัตถุอื่นๆ โดยปล่อยให้น้ำไหลซึมผ่าน หรือการระบายน้ำทิ้งบนพื้นผิวที่มีความพรุน

lead ตะกั่ว

สารมลพิษหลักชนิดหนึ่งในจำนวน 6 ชนิด เป็นโลหะหนักมีน้ำหนักอะตอม 207.19 มีสีเทาหรือขาวแกมน้ำเงิน แหล่งกำเนิดสารตะกั่วในมลพิษทางอากาศที่สำคัญแหล่งหนึ่ง คือกระบวนการกลั่นน้ำมันและการปรับปรุงคุณภาพผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียม

life cycle analysis (LCA) การวิเคราะห์วัฏจักรชีวิต (แอลซีเอ)

กระบวนการวิเคราะห์และประเมินค่าผลกระทบของผลิตภัณฑ์ที่มีต่อสิ่งแวดล้อมตลอดช่วงชีวิตของผลิตภัณฑ์ ตั้งแต่การสกัดหรือการได้มาซึ่งวัตถุดิบ กระบวนการผลิต การขนส่งและการจัดจำหน่าย ไปจนถึงการใช้งานผลิตภัณฑ์ การใช้ซ้ำ (ดู reuse) การแปรใช้ใหม่ (ดู recycle) และการจัดการเศษซากของผลิตภัณฑ์หลังการใช้งาน กล่าวได้ว่า เป็นการพิจารณาผลิตภัณฑ์ตั้งแต่เริ่มต้นจนสิ้นสุดอายุการใช้งานโดยมีการระบุถึงปริมาณพลังงานและวัตถุดิบที่ใช้ รวมถึงปริมาณของเสียที่ปล่อยออกสู่สิ่งแวดล้อม ทั้งนี้เพื่อค้นหาวิธีการปรับปรุงขั้นตอนต่างๆ ในระหว่างวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด

life cycle costing (LCC) การวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายตลอดอายุการใช้งาน (แอลซีซี)

การวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายของเครื่องจักรตลอดอายุการใช้งานทั้งหมด ตั้งแต่การจัดซื้อ การติดตั้ง การปฏิบัติการ การบำรุงรักษา และการย้ายหรือเลิกใช้เครื่องจักร การประเมินนี้สามารถชี้ให้เห็นทางเลือกที่ดีที่สุดสำหรับการลงทุน และช่วยลดต้นทุนโดยเฉพาะอย่างยิ่งต้นทุนทางพลังงานและเวลาที่สูญเสียไปเมื่อเครื่องจักรขัดข้อง

loudness ความดังเสียง

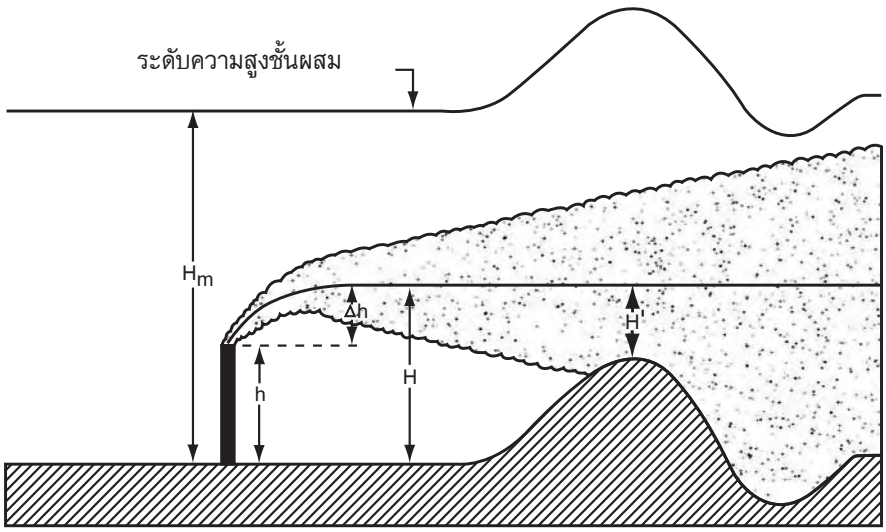
ค่าที่ระบุความดังของเสียง คำนวณจากความถี่แบบ 1/1 อ็อกเทฟ หรือ 1/3 อ็อกเทฟ โดยวาดระดับความดังเสียงที่ความถี่กลางของแต่ละแถบความถี่ที่ตรวจวัดได้ลงบนกราฟความดังเสียง (ISO 532-1975, Mark VI by Stevens) และคำนวณหาค่าวัดความดังเสียง

maximum sound level (Lmax) ระดับเสียงสูงสุด (แอลแมกซ์)

ค่าสูงสุดของระดับเสียงซึ่งปรากฏในช่วงเวลาที่กำหนด ค่านี้ขึ้นอยู่กับการถ่วงน้ำหนักความถี่ (frequency weighting) และการถ่วงน้ำหนักเวลา (time weighting) ตัวอย่างเช่น ค่าสูงสุดของระดับความดันเสียงถ่วงน้ำหนักความถี่ที่เรียกว่า slow A-weighted sound pressure level ใช้ประเมินเสียงจากเครื่องบินขณะที่บินผ่านไป

minimum sound pressure level (Lmin) ระดับความดันเสียงต่ำสุด (แอลมิน)
ค่าต่ำสุดของระดับความดันเสียงที่ปรากฏในช่วงเวลาที่กำหนด เป็นค่าที่ใช้ในขั้นตอนการประเมินผล

mixing height ความสูงชั้นผสม
ความสูงที่วัดจากพื้นดินที่มีการเคลื่อนไหวของกระแสอากาศอยู่เฉพาะในช่วงความสูงดังกล่าว เป็นปัจจัยหนึ่งที่จำกัดการเจือจางของสารมลพิษในบรรยากาศ ยิ่งระดับความสูงชั้นผสมต่ำลง ความเข้มข้นของสารมลพิษจะยิ่งสูงขึ้น



ภาพแสดงความสูงชั้นผสม

nitrogen oxide (NOx) ไนโตรเจนออกไซด์ (นอกซ์)
คำเรียกรวมออกไซด์ของไนโตรเจนซึ่งมีอยู่หลายรูป เช่น ไนตริกออกไซด์ (NO) ไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO_2) ไนตรัสออกไซด์ (N_2O) และไดไนโตรเจนไตรออกไซด์ (N_2O_3) เกิดจากการรวมตัวของไนโตรเจนกับออกซิเจน อย่างไรก็ตามในด้านมลพิษทางอากาศมักจะหมายถึงไนตริกออกไซด์และไนโตรเจนไดออกไซด์ซึ่งเป็นสารมลพิษหลักทางอากาศที่เกิดจากการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงต่างๆ ก๊าซ NO ที่เกิดขึ้น สามารถเกิดปฏิกิริยากับ O_2 หรือ O_3 เป็นก๊าซ NO_2 ซึ่งรวมกับละอองน้ำในอากาศหรือน้ำฝนกลายเป็นกรดไนตริก (HNO_3) ทำให้น้ำฝนมีสมบัติเป็นกรด

noise exposure forecast (NEF) ระดับเสียงรับรู้คาดการณ์ (เอ็นอีเอฟ)
พารามิเตอร์ที่มีพื้นฐานในการคำนวณมาจากระดับเสียงรับรู้ยังผล และมีข้อกำหนดในการบินทั้งช่วงกลางวันและกลางคืน พัฒนาโดยสหรัฐอเมริกา และถูกนำไปใช้ในการจัดทำนโยบายเกี่ยวกับเสียงจากเครื่องบินโดยหน่วยงานของรัฐบาลกลาง

noisiness (Ni) ระดับความรำคาญ (เอ็นไอ)
ค่าแสดงถึงความรำคาญของเสียงที่มนุษย์รู้สึกเมื่อได้ยินเสียงต่างๆ ใช้ประเมินค่าความรำคาญได้โดยคำนวณจากระดับความดันเสียงที่ความถี่กลางและนำแต่ละแถบความถี่ที่ตรวจวัดได้บันทึกลงในกราฟเส้นชั้นความดังเท่ากัน (equal noisiness contours) ของไครเทอร์-เพียร์ซันส์ (Kryter-Pearsons)

non-dispersive infrared detection (NDIR) นอน-ดิสเพอร์ซีฟอินฟราเรดดีเทกชัน (เอ็นดีไออาร์)
การตรวจหาค่าก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ในบรรยากาศโดยใช้รังสีอินฟราเรด เป็นวิธีอ้างอิงที่ใช้หลักการการดูดซับรังสีอินฟราเรดของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์

odor threshold ระดับเริ่มรับรู้กลิ่น
ค่าความเข้มข้นของสารมลพิษที่ทำให้เกิดกลิ่นต่างๆ ในระดับต่ำที่สุดที่มนุษย์สามารถรับรู้ได้โดยบุคคลที่มีประสาทรับรู้กลิ่นเป็นปกติ มีหน่วยเป็นส่วนในล้านส่วน (ppm หรือ v/v)

Odor threshold ระดับเริ่มรับรู้กลิ่น

ชื่อ	สูตรเคมี	น้ำหนักโมเลกุล	สถานะ 25°C, ppm, v/v	ระดับตรวจจับ ppm, v/v	ระดับรับรู้ ppm, v/v	ลักษณะกลิ่น
แอซิทัลดีไฮด์ acetaldehyde	CH_3CHO	44	ก๊าซ	0.067	0.21	กลิ่นแรงเหมือนผลไม้
แอลลิลเมอร์แคปทัน allyl mercaptan	$CH_2{:}CHCH_2SH$	74		0.0001	0.0015	กลิ่นกระเทียม
แอมโมเนีย ammonia	NH_3	17	ก๊าซ	17	37	กลิ่นแรงระคายเคือง
เอมิลเมอร์แคปทัน amyl mercaptan	$CH_3(CH_2)_4SH$	104		0.0003	-	กลิ่นสัตว์เน่า
เบนซิลเมอร์แคปทัน benzyl mercaptan	$C_6H_5CH_2SH$	124		0.0002	0.0026	กลิ่นเหม็น
นอร์มัล-บิวทิลามีน n-butylamine	$CH_3(CH_2)NH_2$	73	93,000	0.080	1.8	กลิ่นเหม็นเปรี้ยวคล้ายแอมโมเนีย
คลอรีน chlorine	Cl_2	71	ก๊าซ	0.080	0.31	กลิ่นแรงระคายเคือง
ไดบิวทิลามีน dibutylamine	$(C_4H_9)_2NH$	129	8,000	0.016	-	กลิ่นปลา
ไดไอโซโพรพิลามีน diisopropylamine	$(C_3H_7)_2NH$	101		0.13	0.38	กลิ่นปลา
ไดเมทิลามีน dimethylamine	$(CH_3)_2NH$	45	ก๊าซ	0.34	-	กลิ่นปลาเน่า
ไดเมทิลซัลไฟด์ dimethyl sulfide	$(CH_3)_2S$	62	830,000	0.001	0.001	กลิ่นผักเน่า
ไดฟีนิลซัลไฟด์ diphenyl sulfide	$(C_6H_5)_2S$	186	100	0.0001	0.0021	กลิ่นเหม็น
เอทิลามีน ethylamine	$C_2H_5NH_2$	45	ก๊าซ	0.27	1.7	กลิ่นคล้ายแอมโมเนีย
เอทิลเมอร์แคปทัน ethyl mercaptan	C_2H_5SH	62	710,000	0.0003	0.001	กลิ่นผักเน่า
ไฮโดรเจนซัลไฟด์ hydrogen sulfide	H_2S	34	ก๊าซ	0.0005	0.0047	กลิ่นไข่เน่า
อินโดล indole	$C_6H_4(CH)_2NH$	117	360	0.0001	-	กลิ่นมูล, คลื่นไส้
เมทิลามีน methyl amine	CH_3NH_2	31	ก๊าซ	4.7	-	กลิ่นปลาเน่า
เมทิลเมอร์แคปทัน methyl mercaptan	CH_3SH	48	ก๊าซ	0.0005	0.0010	กลิ่นผักเน่า
โอโซน ozone	O_3	48	ก๊าซ	0.5	-	กลิ่นแรงระคายเคือง
ฟีนิลเมอร์แคปทัน phenyl mercaptan	C_6H_5SH	110	2,000	0.0003	0.0015	กลิ่นกระเทียม
โพรพิลเมอร์แคปทัน propyl mercaptan	C_3H_7SH	76	220,000	0.0005	0.020	กลิ่นเหม็น
พิริดีน pyridine	C_5H_5N	79	27,000	0.66	0.74	กลิ่นแรงระคายเคือง
สกาโทล skatole	C_9H_9N	131	200	0.001	0.050	กลิ่นมูล, คลื่นไส้
ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ sulfur dioxide	SO_2	64	ก๊าซ	2.7	4.4	กลิ่นแรงระคายเคือง
ไทโอเครซอล thiocresol	$CH_3C_6H_4SH$	124		0.0001	-	กลิ่นสกั๊งค์
ไทรเอทิลามีน trimethylamine	$(CH_3)_3N$	59	ก๊าซ	0.000	-	กลิ่นปลาเน่า

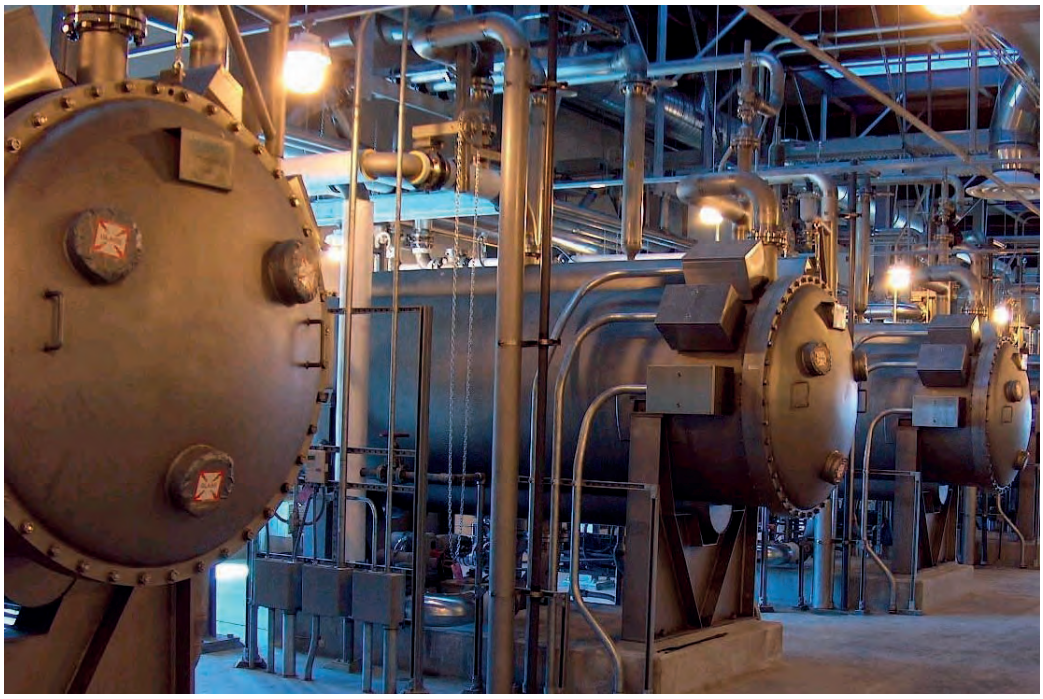
สารมลพิษชนิดต่างๆ ลักษณะของกลิ่นสารมลพิษ และระดับความเข้มข้นที่มนุษย์เริ่มรับรู้

oxidation pond บ่อผึ่ง
บ่อบำบัดน้ำเสียที่มีลักษณะเป็นบ่อตื้นธรรมชาติมีสาหร่ายขึ้นหนาแน่น เป็นแหล่งให้ออกซิเจนแก่น้ำเสียในบ่อ

oxygen demand อุปสงค์ออกซิเจน, ความต้องการออกซิเจน
ปริมาณออกซิเจนที่ใช้ในการย่อยบีโอดี (ดู biochemical oxygen demand) ในเวลา อุณหภูมิ และสภาวะที่กำหนด

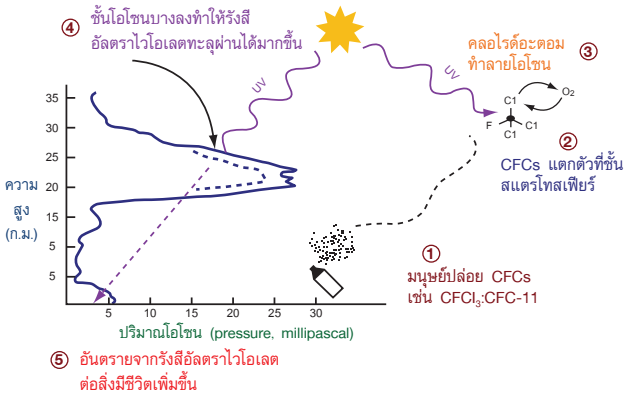
oxygen-sag curve เส้นหย่อนออกซิเจน, เส้นตกท้องช้างออกซิเจน
เส้นแสดงปริมาณออกซิเจนที่ละลายอยู่ในกระแสน้ำซึ่งลดลงเนื่องจากการย่อยบีโอดี (ดู biochemical oxygen demand) และเพิ่มขึ้นจากการสัมผัสอากาศที่ผิวน้ำ

ozonation การเติมโอโซน
กระบวนการบำบัดน้ำเสียที่ใช้โอโซนในการฆ่าแบคทีเรียหรือจุลชีพต่างๆ ที่มีอยู่ในน้ำ



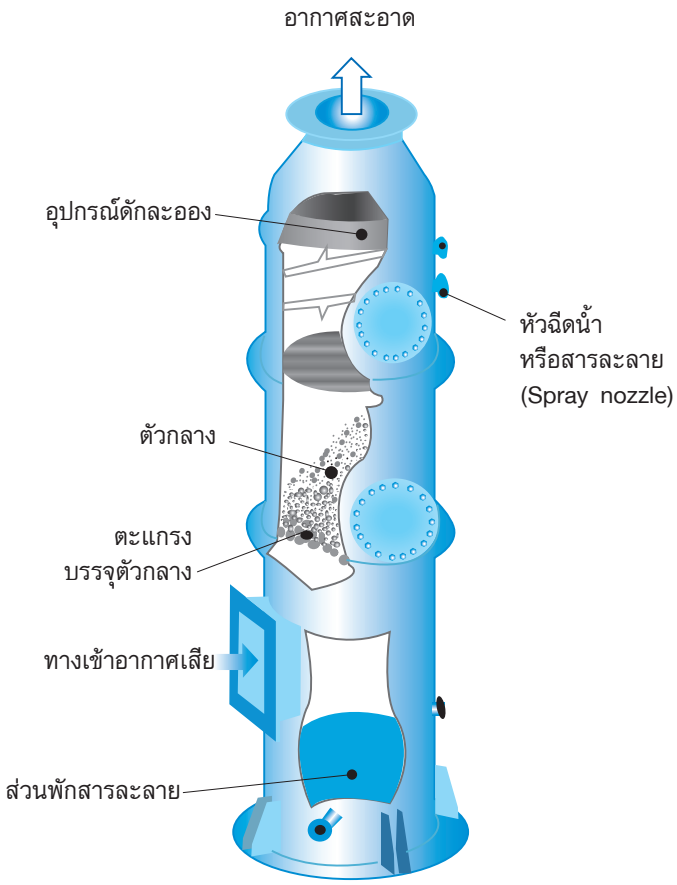
อุปกรณ์การเติมโอโซน

ozone layer ชั้นโอโซน
ชั้นของก๊าซโอโซนที่อยู่เหนือผิวโลกประมาณ 15-30 กิโลเมตร อยู่ในบรรยากาศชั้นสแตรโทสเฟียร์ ก๊าซโอโซนเกิดจากรังสีอัลตราไวโอเลตชนิดซีหรือยูวีซี (UV_C) ซึ่งมีความยาวคลื่น 200-280 นาโนเมตร อันเป็นช่วงคลื่นที่อันตรายมากที่สุด แต่ยูวีซีจะสลายตัวไปตามธรรมชาติ ชั้นโอโซนปิดกั้นยูวีบี (UV_B ความยาวคลื่น 280-320 นาโนเมตร) ส่วนใหญ่ไม่ให้ผ่านมาถึงพื้นผิวโลก ฉะนั้นหากชั้นโอโซนถูกทำลาย ยูวีบีที่ผิวโลกจะมีปริมาณเพิ่มขึ้นและเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต ส่วนยูวีเอนั้น (UV_A ความยาวคลื่น > 320 นาโนเมตร) จะถูกบรรยากาศของโลกส่งผ่านลงมายังพื้นผิวโลกทั้งหมดและมีประโยชน์ต่อการสร้างวิตามินดีในร่างกายมนุษย์



กราฟแสดงชั้นโอโซน

packed tower หอบรรจุตัวกลาง, หอดูดกลืน
อุปกรณ์ควบคุมมลพิษทางอากาศที่อยู่ในสภาพก๊าซหรือไอ ทำงานโดยการฉีดพ่นของเหลวที่เป็นตัวดูดกลืนเหนือชั้นตัวกลางซึ่งทำหน้าที่เพิ่มพื้นที่ผิวสัมผัสให้ก๊าซและของเหลวละลายหรือทำปฏิกิริยากันอย่างต่อเนื่อง กระแสของก๊าซที่ปนเปื้อนจะถูกนำเข้ามาทางด้านล่างของหอและไหลขึ้นสู่ชั้นตัวกลาง ขณะเดียวกัน ของเหลวที่เป็นตัวดูดกลืนจะถูกฉีดพ่นและไหลมาจากด้านบน ทั้งก๊าซและของเหลวจะสัมผัสกันที่ผิวของตัวกลาง ประสิทธิภาพในการบำบัดขึ้นอยู่กับความสูงของหอและตัวกลาง การดูดกลืนจะเกิดขึ้นทั้งทางกายภาพและทางเคมี โดยทั่วไปมักใช้น้ำในกรณีที่ก๊าซปนเปื้อนนั้นสามารถละลายในน้ำได้ เพราะหาได้ง่ายและมีราคาถูก



หอบรรจุตัวกลาง

pararosaniline พาราโรซานิลีน
วิธีการวัดค่าก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ในบรรยากาศแบบอ้างอิงโดยการดูดอากาศผ่านสารละลายโพแทสเซียมเททระคลอโรเมอร์คิวเรต (potassium tetrachloromercurate) เกิดเป็นสารประกอบเชิงซ้อนไดคลอโรซัลไฟโทเมอร์คิวเรต (dichlorosulfito mercurate complex) ทำปฏิกิริยากับสารพารารอซานิลีน (pararosaniline) และฟอร์มัลดีไฮด์ (formaldehyde) เกิดเป็นสีของกรดพารารอซานิลีนเมทิลซัลโฟนิก (pararosaniline methyl sulfonic acid) จากนั้นจึงวัดความสามารถในการดูดซึมแสงที่ช่วงคลื่น 548 นาโนเมตร

pathogen เชื้อก่อโรค
สิ่งมีชีวิตที่เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดโรคติดต่อ เช่น ไข้หวัดใหญ่ ไทฟอยด์ มาลาเรีย เชื้อก่อโรคอาจเป็นแบคทีเรีย รา หรือไวรัส

perceived noise level (PNL, LPN) ระดับเสียงรับรู้ (พีเอ็นแอล, แอลพีเอ็น)
ระดับความดันเสียงที่แสดงถึงความรู้สึกรำคาญของมนุษย์เมื่อได้ยินเสียงที่ความถี่และระดับต่างๆ กัน มีพื้นฐานมาจากค่าระดับความรำคาญที่ใช้เป็นค่าพื้นฐานในการประเมินผลกระทบของเสียงเครื่องบินที่มีต่อมนุษย์ที่ค่าความถี่ต่างๆ

plume พลูม
กลุ่มควันหรืออากาศเสียที่เห็นระบายออกจากปล่องโรงงานอย่างต่อเนื่อง ในพลูมประกอบด้วยสารมลพิษและสารที่ไม่ใช่สารมลพิษในสถานะฝุ่นละออง ก๊าซ หรือ ไอ

Pollution Control Department กรมควบคุมมลพิษ
หน่วยงานหนึ่งในกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มีบทบาทและหน้าที่ในการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมและควบคุมมลพิษภายในประเทศ ซึ่งครอบคลุมถึง 1. การกำหนดมาตรฐานคุณภาพต่างๆ เช่น มาตรฐานคุณภาพน้ำในแม่น้ำลำคลอง น้ำทะเลชายฝั่ง คุณภาพอากาศในบรรยากาศ 2. การกำหนดมาตรฐานควบคุมมลพิษจากแหล่งกำเนิด เช่น มาตรฐานน้ำทิ้งจากอาคารต่างๆ น้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม และนิคมอุตสาหกรรม มาตรฐานไอเสีย จากยานพาหนะต่างๆ 3. การจัดทำแผนการจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อมและมาตรการควบคุมมลพิษ เช่น การจัดการขยะมูลฝอย การจัดการของเสียอันตราย การประกาศเขตควบคุมมลพิษ 4. การติดตามตรวจสอบสถานการณ์มลพิษ การรับเรื่องราวร้องทุกข์ด้านมลพิษ และการดำเนินการตามกฎหมายว่าด้วยการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมด้านการควบคุมมลพิษ

primary settling tank ถังตกตะกอนขั้นต้น
ถังตกตะกอนถังแรกที่ใช้สำหรับแยกสิ่งสกปรกที่สามารถตกตะกอนได้ออกจากน้ำเสียก่อนผ่านเข้าไปในกระบวนการบำบัดขั้นที่สอง

primary treatment การบำบัดขั้นต้น
การบำบัดขั้นสำคัญขั้นแรก (และอาจเป็นขั้นเดียว) ในขั้นตอนการบำบัดน้ำเสีย โดยทั่วไปมักเป็นการตกตะกอน หรือการกรองหยาบ

privy ส้วมหลุม
ห้องส้วมที่มีหลุมดินสำหรับรองรับสิ่งขับถ่ายอยู่ข้างใต้

public sewer ท่อระบายสาธารณะ
ท่อระบายน้ำซึ่งเป็นสาธารณูปโภคที่อยู่ในความดูแลรับผิดชอบของหน่วยงานภาครัฐ

rating noise level (Lr) ระดับเสียงประเมิน (แอลอาร์)
ค่าที่ได้จากการคำนวณโดยคำนึงถึงปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อการรบกวนของเสียงที่มีต่อมนุษย์ เป็นตัวแทนค่าระดับเสียงรบกวนต่อชุมชน การกำหนดค่าแอลอาร์มุ่งประโยชน์ในการรักษาระดับเสียงพื้นฐานในชุมชนให้อยู่ในระดับที่ไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ และไม่ก่อความเดือดร้อนรำคาญให้แก่คนในชุมชน ทั้งนี้แต่ละประเทศมีวิธีการประเมินค่าแตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับปัจจัยสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อเสียงรบกวนในชุมชน รวมถึงลักษณะกิจกรรมและวัฒนธรรมประเพณีของผู้คนในแต่ละท้องที่ด้วย

raw water น้ำดิบ
น้ำที่ยังไม่ผ่านการบำบัดก่อนปล่อยทิ้ง หรือน้ำที่ยังไม่ได้ปรับปรุงคุณภาพก่อนนำไปใช้

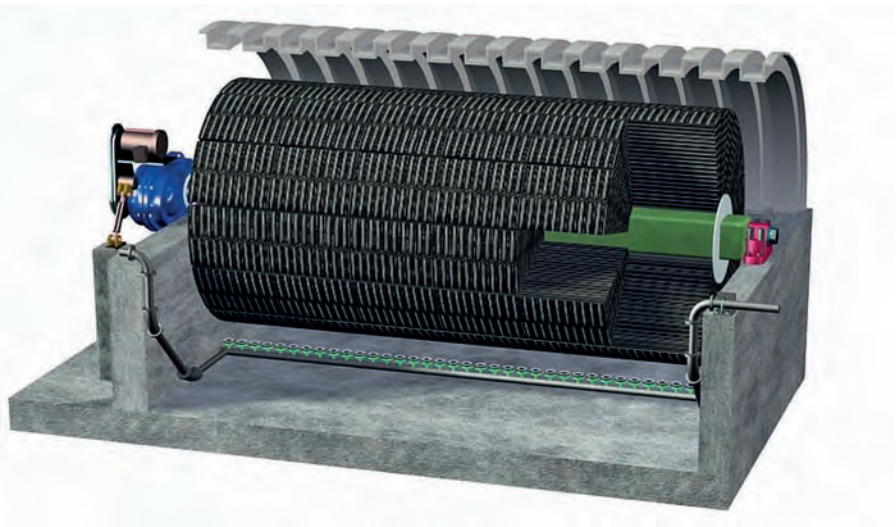
recycling การแปรใช้ใหม่
การนำของใช้แล้วหรือของเสียจากกระบวนการผลิตหรือกิจกรรมในชีวิตประจำวันกลับมาใช้ใหม่โดยนำมาแปรเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่หรือแปรเป็นวัตถุดิบในกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์เดิม นอกจากการแปรใช้ใหม่จะช่วยลดปัญหาขยะในสิ่งแวดล้อมแล้ว ยังช่วยลดการใช้ทรัพยากรธรรมชาติและลดการสิ้นเปลืองพลังงานด้วย

reuse การใช้ซ้ำ
การนำของที่ผ่านการใช้แล้วมาใช้อีกโดยไม่ผ่านการแยกหรือการบำบัด เช่น การใช้น้ำล้างจานรดต้นไม้ รวมถึงการนำภาชนะบรรจุต่างๆ กลับมาใช้งานอีกครั้ง เช่น การนำขวดน้ำหวานมาบรรจุน้ำดื่ม

reverse osmosis (RO) ออสโมซิสผันกลับ (อาร์โอ)
กระบวนการการกำจัดสิ่งปะปนในน้ำ เช่น เกลือแร่ และจุลินทรีย์ ที่อาศัยหลักการบังคับให้เกิดการย้อนกลับของปรากฏการณ์ออสโมซิส (osmosis) โดยการให้ความดันไฮโดรลิก (hydraulic pressure) แก่สารละลายที่มีความเข้มข้นสูง (หรือน้ำที่มีการปนเปื้อน) เพื่อให้เกิดการออสโมซิสผ่านเยื่อบาง (membrane) จากสารละลายที่มีความเข้มข้นสูงไปยังสารละลายที่มีความเข้มข้นต่ำ (หรือน้ำที่ไม่มีการปนเปื้อน) ทั้งนี้ความดันไฮโดรลิกที่ใส่เข้าไปต้องมีค่ามากกว่าความดันออสโมติก (osmotic pressure) จึงจะเกิดการออสโมซิสผันกลับ

หน่วยออสโมซิสผันกลับ

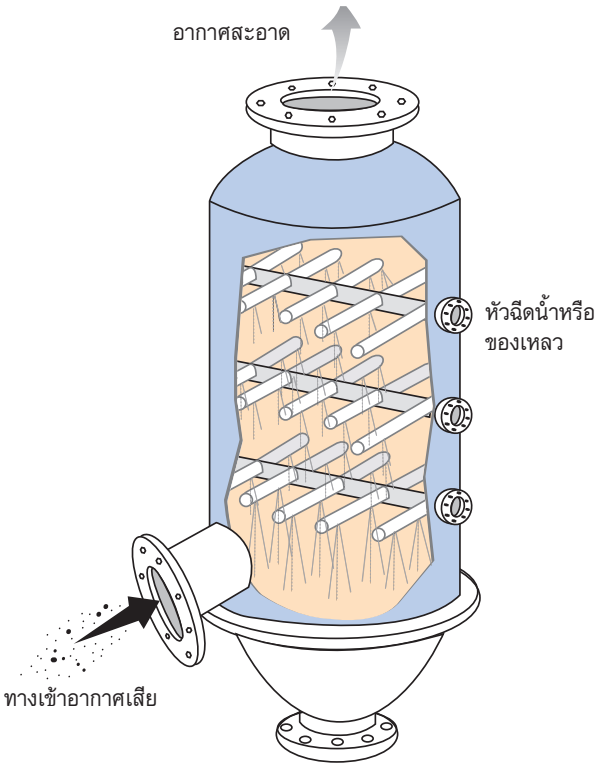
rotating biological contactor (RBC) ระบบแผ่นจานหมุนชีวภาพ (อาร์บีซี)
ระบบบำบัดน้ำเสียที่ให้น้ำเสียไหลผ่านตัวกลางรูปทรงกระบอกที่หมุนตามแกนแนวนอนอยู่ในถังบำบัด ในจังหวะที่ตัวกลางหมุนขึ้นพ้นน้ำ จุลินทรีย์ที่เกาะอาศัยอยู่บนผิวตัวกลางจะได้รับออกซิเจนเพื่อใช้ย่อยสารอินทรีย์ในน้ำเสีย



ระบบแผ่นจานหมุนชีวภาพ

salinity ความเค็ม
ปริมาณเกลือแร่ต่างๆ ที่ละลายอยู่ในน้ำ ใช้ในการวัดค่าความเค็มของน้ำ โดยคิดเป็นหน่วยน้ำหนักเป็นกรัมของสารดังกล่าวต่อกิโลกรัมของน้ำ หรือส่วนในพันส่วน (part per thousand, ptt) เกลือแร่ที่ละลายในน้ำส่วนใหญ่เป็นโซเดียมคลอไรด์

scrubber, wet scrubber เครื่องฟอกก๊าซ, เครื่องฟอกก๊าซแบบเปียก
อุปกรณ์ควบคุมการฟุ้งกระจายของฝุ่นละอองแบบไม่มีตัวกลาง แต่ใช้วิธีฉีดพ่นของเหลว เช่น น้ำ ให้เป็นหยดขนาดเล็กออกจากท่อที่วางเป็นชั้นๆ ภายในหอ หยดของเหลวจะตกลงสู่ด้านล่างสวนทางกับกระแสอากาศที่มีฝุ่นละอองปนเปื้อนซึ่งไหลเข้ามาทางด้านล่างของหอ ฝุ่นละอองจะรวมตัวกับหยดของเหลวและมีขนาดเพิ่มขึ้นจนตกลงมารวมกันที่ด้านล่างของหอ



เครื่องฟอกก๊าซ

sediment ตะกอน
ของแข็งซึ่งเป็นสารแขวนลอยในของเหลวที่ตกจมลงสู่เบื้องล่าง รวมถึงสสารหรือสารอินทรีย์ที่เคลื่อนย้ายจากแหล่งเดิมเนื่องจากกระแสลมหรือกระแสน้ำพัดพาไป และตกค้างอยู่บนพื้นผิวโลกทั้งที่อยู่สูงและต่ำกว่าระดับน้ำทะเล

seepage การรั่วซึม
การสูญเสียน้ำโดยการรั่วซึมออกจากทางน้ำ คลอง หรืออ่างเก็บน้ำเป็นต้น

seepage pit หลุมซึม
หลุมที่ขุดขึ้นสำหรับระบายน้ำทิ้งให้ซึมลงในดิน

self-purification การฟอกตัวเอง
การที่น้ำสะอาดขึ้นได้เองโดยกระบวนการตามธรรมชาติที่เกิดขึ้นในแหล่งน้ำ มีผลทำให้จำนวนแบคทีเรียลดน้อยลง ค่าบีโอดี (ดู biochemical oxygen demand) อยู่ในระดับที่น่าพอใจ ส่วนประกอบของสารอินทรีย์มีลักษณะคงตัว และออกซิเจนในน้ำที่สูญเสียไปได้รับการทดแทน

septic tank บ่อเกรอะ
บ่อบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศ

sewage น้ำเสีย (ในท่อ)
น้ำที่ผ่านการใช้จากชุมชนแล้วไหลมารวมกันก่อนจะไหลออกจากชุมชนไปตามท่อระบาย ปัจจุบันมักใช้คำว่าน้ำทิ้ง (wastewater)

sewer ท่อระบาย
ท่อสำหรับระบายน้ำเสียหรือน้ำฝน โดยมากอยู่ใต้ดิน

sludge กากตะกอน
ของแข็งที่แยกออกจากน้ำหรือน้ำเสียและจมสะสมตัวอยู่เบื้องล่าง ของแข็งที่เกิดขึ้นเนื่องจากการบำบัดโดยวิธีการทางเคมีและตกตะกอน กลุ่มจุลินทรีย์ในระบบบำบัดน้ำเสียแบบชีววิทยา

solubility สภาพละลายได้
ปริมาณสูงสุดที่สารสามารถละลายในของเหลวที่สภาวะหนึ่งๆ

sound exposure level (SEL) ระดับเสียงที่ได้รับ (เอสอีแอล)
ค่าระดับเสียงทางทฤษฎีที่ใช้ในการอธิบายระดับเสียงคงที่ในเวลา 1 วินาทีโดยรวมพลังงานเสียงทั้งหมดในช่วงเวลาสั้นๆ ที่ตรวจวัด

sound level, noise level ระดับเสียง
ระดับเสียงซึ่งนิยมใช้แทนคำว่าระดับความดันเสียงและระดับความเข้มเสียง

statistical level (Ln) ระดับเสียงที่ร้อยละ n (แอลเอ็น)
ระดับความดันเสียงที่ร้อยละ n ของระยะเวลาที่ทำการตรวจวัด หรือร้อยละ n ของจำนวนข้อมูลที่ทำการตรวจวัด ตัวอย่างเช่น ระดับเสียงที่สูงกว่าค่า L90 อันเป็นระดับเสียงซึ่งร้อยละ 90 ของเวลาที่ทำการตรวจวัดหรือร้อยละ 90 ของจำนวนข้อมูลที่ทำการตรวจวัดทั้งหมดมีค่าเกินกว่าค่า L90 (เสียงพื้นฐานในมาตรฐานเสียงรบกวนของไทย) หรือสูงกว่า L10 อันเป็นระดับเสียงซึ่งร้อยละ 10 ของเวลาที่ทำการตรวจวัด หรือร้อยละ 10 ของจำนวนข้อมูลที่ทำการตรวจวัดทั้งหมดมีค่าเกินกว่าค่า L10 ประเทศอังกฤษเคยใช้ L10 ถ่วงน้ำหนักแบบ A ในการตรวจวัดและประเมินระดับเสียงในบริเวณที่มีการจราจรหนาแน่น

sulfur dioxide ซัลเฟอร์ไดออกไซด์
สารมลพิษหลักทางอากาศชนิดหนึ่ง สูตรเคมี SO_2 เป็นก๊าซไม่มีสี ไม่ติดไฟ ไม่ระเบิด ซัลเฟอร์ไดออกไซด์จะเริ่มส่งกลิ่นเมื่อมีระดับความเข้มข้น 0.3 ถึง 1 ส่วนในล้านส่วน และจะมีกลิ่นฉุนแสบจมูกเมื่อมีระดับความเข้มข้น 3 ส่วนในล้านส่วน เมื่อเวลาผ่านไปซัลเฟอร์ไดออกไซด์จะเปลี่ยนเป็นซัลเฟอร์ไทรออกไซด์ กรดซัลฟิวริกและเกลือซัลเฟต แหล่งกำเนิดก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ส่วนใหญ่คือกำมะถันที่เผาไหม้อยู่ในเชื้อเพลิงจากปิโตรเลียมและถ่านหิน

suspended solids (SS) ของแข็งแขวนลอย (เอสเอส)
ของแข็งที่แขวนลอยอยู่ในน้ำหรือน้ำเสีย สามารถกำจัดได้โดยการกรอง

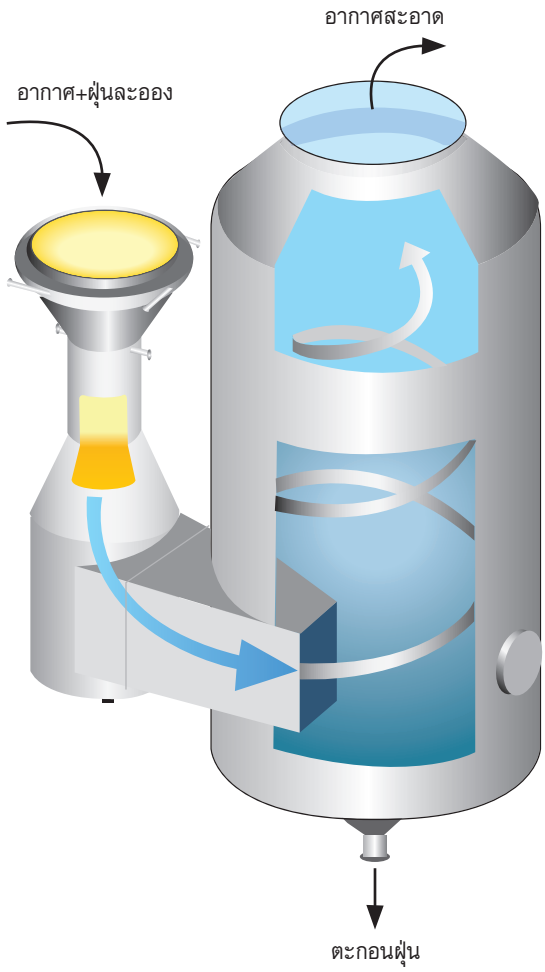
total organic carbon (TOC) อินทรีย์คาร์บอนทั้งหมด (ทีโอซี)
ค่าความสกปรกของน้ำเสีย วัดจากสารประกอบอินทรีย์ที่มีคาร์บอนเป็นองค์ประกอบหลัก สามารถวิเคราะห์ผลได้รวดเร็วกว่าค่าบีโอดี (ดู biochemical oxygen demand)

total solids ของแข็งทั้งหมด
ผลรวมระหว่างของแข็งละลายน้ำกับของแข็งไม่ละลายน้ำ

turbidity ความขุ่น
สภาพน้ำหรือน้ำเสียที่มีสารแขวนลอย ทำให้เกิดการกระจายแสงหรือการดูดแสง ยังอาจหมายถึงปริมาณสารแขวนลอยละเอียดที่อยู่ในของเหลวด้วย

venturi scrubber เครื่องฟอกเวนจูรี

อุปกรณ์ควบคุมฝุ่นละอองที่มีทางเข้าของอากาศเป็นคอคอด (venturi) ทำให้ความเร็วอากาศเพิ่มสูงขึ้นอย่างมาก เมื่อฉีดพ่นน้ำไปปะทะกับอากาศที่ตำแหน่งคอคอด กระแสน้ำจึงแตกเป็นฝอยน้ำหรือหยดน้ำขนาดเล็กมาก ทำให้หยดน้ำสัมผัสกับฝุ่นละอองได้มากขึ้น เมื่อไหลผ่านคอคอดไปแล้ว พื้นที่หน้าตัดของอากาศจะขยายออกเท่าเดิม ความเร็วของกระแสอากาศและหยดน้ำจะลดลงอย่างมาก จนตกลงสู่ด้านล่าง ก่อนจะถูกดูดวนกลับไปใช้อีกครั้ง ส่วนอากาศสะอาดจะหมุนวนออกทางด้านบน ประสิทธิภาพในการจับฝุ่นละอองของระบบน้ำขึ้นอยู่กับความเร็วอากาศเป็นสำคัญ



เครื่องฟอกเวนจูรี

volatile organic compounds (VOCs) สารอินทรีย์ไอระเหย (วีโอซี)

กลุ่มสารประกอบอินทรีย์ที่ระเหยเป็นไอกระจายตัวไปในอากาศได้ในอุณหภูมิและความดันปกติ โมเลกุลส่วนใหญ่ประกอบด้วยอะตอมคาร์บอนและไฮโดรเจน อาจมีออกซิเจนหรือคลอรีนร่วมด้วย จัดเป็นสารมลพิษทางอากาศที่ต้องควบคุมดูแลอย่างเคร่งครัดเมื่อมีการทำงานที่เกี่ยวข้องกับตัวทำละลายที่เป็นสารประกอบอินทรีย์ระเหย เช่น เบนซีน ไซลีน ทอลิวอีน (toluene) สไตรีน (styrene) ฟอร์มัลดีไฮด์ (formaldehyde) และ เพอร์คลอโรเอทิลีน เป็นต้น

weighted sound (pressure) level ระดับเสียงแบบถ่วงน้ำหนัก

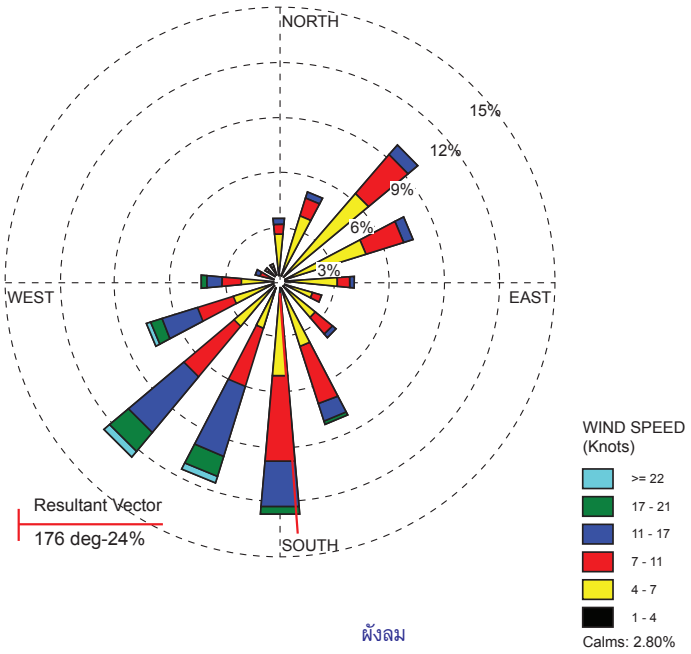
ระดับเสียงที่ได้จากการวัดที่มีการถ่วงน้ำหนักความถี่ด้วยวัตถุประสงค์ต่างๆ กันในแต่ละช่วงความถี่ เช่น การถ่วงน้ำหนักแบบ A จะให้ผลคล้ายกับการได้ยินของเซลล์ขนในหูของมนุษย์มากที่สุด ในขณะที่การถ่วงน้ำหนักแบบ C เหมาะสำหรับการศึกษาเรื่องเสียงความถี่ต่ำ

wetland พื้นที่ชุ่มน้ำ

พื้นผิวดินที่มีน้ำขังอิ่มตัวไม่ลึกนัก มีพืชน้ำขึ้นงอกงาม และมีระบบนิเวศที่เป็นไปตามธรรมชาติ พื้นที่ชุ่มน้ำมีความสามารถในการบำบัดน้ำเสียแบบชีววิทยาโดยอาศัยพืช สัตว์ จุลินทรีย์ที่อาศัยในพื้นที่รวมถึงดินเป็นตัวบำบัด

wind rose ผังลม

แผนภูมิแสดงความถี่ของขนาดความเร็วลมและทิศทางลมที่เกิดขึ้นในบริเวณหนึ่งๆ ในช่วงเวลาที่ต้องการศึกษา ผังลมอาจจำแนกทิศทางลมออกเป็น 8 ทิศ หรือ 16 ทิศ



ผังลม

Index

Index

10-wheel truck 116

A

abandon 18
aboveground storage tank 162
absorbent 116
absorption 66, 270
acetogenesis 206
acetogenic bacteria 206
acid catalysis 206
acid gas 66
acid rain 270
acid value 206
acidity 270
acidizing 18
acidogenesis 206
activated alumina 66
activated carbon 66, 270
activated sludge (AS) 270
acute effect 270
acute toxicity 206
adaptation 206
additive 116, 162
additive injection 116
adsorption 66, 270
aerated lagoon 270
aerobic digestion 271
aerosol 271
agricultural residue 206
air drilling 18
air filter 162
air gun 18
air hose 162
air hose gauge 163
air pollutant 271
air pressure grease pump 163
air pump 163
air quality 271
air separator 117
alcohol 206
aldehyde emission 271
algae 207
alicyclic hydrocarbon 66
aliphatic hydrocarbon 67
aliphatic hydrocarbon (saturated) 67
aliphatic hydrocarbon (unsaturated) 67
aliphatics 67
alkalinity 271
alkanes 67
alkanolamine process 67
alkenes 68
alkylation 68
alkylation process 68
alkynes 68
alluvial fan 19
alluvial plain 19
alluvial terrace 19
alluvium 19
alternative energy 208
alternator 208
ambient temperature 117
American Petroleum Institute (API) 68, 163
American Society for Testing and Materials (ASTM) 68
amine 69
ammonification 271
anaerobic 19
anaerobic contact process 271

anaerobic digestion 208, 271
anaerobic filter 271
anaerobic fixed-film reactor (AFFR) 208
anaerobic pond 272
anaerobic waste treatment 272
anticline 19
antifoaming agent 163
antiknock agent 69
antioxidant 208
API (American Petroleum Institute) 20
API Diesel Engine Specification 163
API Gasoline Engine Specification 164
API Gravity (°API) 69
API Standard 164
aquaculture 208
arbitrage 164
arenaceous rock 20
aromatic base oil 164
aromatic hydrocarbon 69
aromatics 69
artificial lift 20
ash 208
ash content 208
asphalt 69, 164
asphalt blowing 70
asphaltene 70
assimilative capacity 272
associated natural gas 70
atmospheric distillation 90
atomic absorption spectrometer 272
auto tankage 117
automatic car wash 164
automatic tank dipping 117
automatic tank gauge (ATG) 165
automation system 165
automotive LPG market 165
automotive lube market 165
autotrophic organism 208
aviation fuel 70
azeotropic distillation 209

B

backcourt 165
backcourt service 165
bag filter 272
bagasse 209
balance phase 165
ballast water 118
barge 20, 118
barge transport 118
barrel (bbl) 71, 165
barrels of crude oil equivalent 71
barrels per day (BBL/D, BPD) 71, 166
base catalysis 209
base oil 71, 166
basement 21
basin 21
batch process 209
bearing 166
benchmark crude 166
Benfield process 71
benzene 72
benzene-toluene-xylenes (BTX) 72
benzin 92, 176
bi-fuel engine 166
bill of lading (BL) 118
bioalcohol 209
biochemical oxygen demand (BOD) 272
biodegradation 209
biodiesel 166, 209
bioethanol 209
biofilter 272
biofuel 210
biogas 211
biological energy conversion process 212
biomass 212
biomass to liquid (BTL) 213
biome 213
bioplastic 213
biopolymer 213
biosphere 213
bitumen 21, 69, 164
blending 72
blending tank 118
block train 118
blowout 21
blow out preventer (BOP) 21
blown asphalt 73
blown bitumen 73
blue green algae 213
boiler 214
boiling range 73
bollard protector 166
bomb calorimeter 214
Bongkot field 22
bottom loading 119
braided stream (river) 22
branded service station 167
break fluid 167
breathing loss 119
briquette 214
british thermal unit (Btu) 22
bromine number 73
bubble cap tray 73
buffer zone 272
bullet tank 119
bumper post 166
bund wall 119
burst test 167
butane 73
butane splitter 73
butene 73
butylene 73

C

calibration 272
calibration container 167
calibration stick 168
calorie 73
calorific value 93
canopy 168
cap rock 22
car care business 168
carbon 214
carbon black 74
carbon budget 214
carbon credit 272
carbon dioxide 74, 272
carbon footprint (CF) 273
carbon monoxide 74, 273
carbon residue 74, 214
carbon trading 273
carbonate hardness 273
carbonate rock 22
carburetor 168
carcinogen 273
cargo line 119, 146
cascade refrigeration 74
cascade tray 75
casing 23
cassava 214
cassava chip 215
castor 215
castor oil 216
catalysis 75
catalyst 75, 216
catalyst deactivation 76
catalyst stripping 76
catalytic cracking 76
catalytic incinerator 273

catalytic reforming 76
catforming 76
cathodic protection 76
caustic potash 242
caustic soda 249
cellular respiration 216
cellulase 216
cellulose 216
cementing 23
centipoise 76
centistoke 76
central processing platform (CPP) 23
central receiver 217
centrifugal dewatering 274
centrifugal pump 274
cetane 169
cetane index (CI) 76
cetane number 76, 169, 217
chemical octane number 77
chemical oxygen demand (COD) 274
chemical process 77
chemical reaction 77
chemiluminescence 274
chemisorption 77
chlorination 274
chlorofluorocarbon (CFC) 274
christmas tree 23
chromatographic adsorption 77
clarified oil 77
claus process 77
clay 24
claystone 24
clean development mechanism (CDM) 274
cloud point 78, 218
coagulation 274
coal to liquid (CTL) 218
coastal plain 24
coconut 218
coconut biodiesel 218
coconut oil 218
cogeneration system 219
coke 78
coker number 78
cold flow 219
cold work 119
coliform-group bacteria 274
combustible liquid 78
combustion 219
commercial crude inventory 169
commercial natural gas 106
common product pipeline 119
composting 274
compressed natural gas (CNG) 78
compressibility factor 79
compression platform (CP) 24
compressor 169
compressor station 79
concession 24
concessionaires 24
condensate 24, 80
condition-based maintenance (CBM) 169
conductor pipe 24
cone roof tank 120
Conradson carbon test 80
continuous catalyst regeneration process (CCR) 80
continuous emission monitoring systems (CEMS) 274
continuous process 219
conversion process 77
cooling tower 81, 274
cooling water 274
copper-strip corrosion 219
copper sweetening 81
core sample 25
corn 219
corrective maintenance 169
corrosion 81
cracked gasoline 81
cracking 81
criteria air pollutant 275
critical interface 121, 132
cross promotion 169
crude desalting 81
crude oil 82
crude oil assay 82
crude oil production process 25
cryogenic process 82
cryogenic refrigeration 82
cut 82
cut point 82
cuttings 25
cyclic compound 82
cyclic hydrocarbon 82
cyclization 82
cycloalkanes 98
cyclone 275

D

dam 220
dark respiration 220
data acquisition 55
data interpretation 55
data processing 56
day-night sound (pressure) level (Ldn) 275
dead stock 121
dearomatizing 82
deasphalted oil 83
deasphalting 83
debottlenecking 83
debutanization 83
decarbonizing 83
decibel (dB) เดซิเบล 275
decoking 83
decolorizing 83
dedicated product pipeline 121
deethanization 83
deforestation 221
degassing 84
degumming 221
dehydrating agent 84
dehydration 84
dehydrocyclization 84
dehydrogenation 84
delayed coker 84
delivery pipe 121
delivery window 121
demethanization 85
demethylation 85
demurrage 121
density 221
Department of Mineral Fuels 26
depentanization 85
depot envelop 122
depot layout 122
depot legislation 122
depot tariff 122
depot type 122
depropanization 85
desalting 85
desorption 85
despatcher 123
despatching 123
desulfurization 85
desulfurization process 275
development well 26
deviated drilling 26
dewaxed oil 85

dewaxing 85
dextrose equivalent (DE) 221
diaphragm pump 169
diesel dual-fuel engine 169
diesel fuel 85, 170
diesel index (DI) 86
diesel knock 86
diesel oil 85
diesohol 221
different valve gas tank 170
diglyceride 260
dimethyl ether (DME) 221
dioxins 276
dip hatch 123
directional drilling 26
discharge line 121, 123
dispatcher 123
dispatching 123
dispenser sump 170
dispensing pump 171
dispersant 123
dispersion 276
displacement loss 124
dissolved oxygen (DO) 276
dissolved solid (DS) 276
distillates 86
distillation curve 86
distillation range 86
distribution cost 124
doctor sweetening 86
doctor test 86
dolomite 27
dolphin 124
domestic wastewater 276
double wall tank 171
downcomer 86
downstream petroleum industry 87
downwash 276
drain 277
drain point 124
drill pipe 27
drill ship 27
drilling 28
drilling bit 28
drilling fluid 29
drilling mud 29
drillstem test (DST) 30
driveway cone 171
drop feed lubrication 171
drum 124
drum filling 124
dry adiabatic lapse rate 277
dry deposition 277
dry gas 87, 96
dry stock 171
dump pump 171

E

E20 172
E85 172
effective perceived noise level (EPNL) 277
electrostatic precipitator (EP, ESP) 277
emergency instructions 124
emergency shutdown system 87
emergency stop 124
emergency vent 200
emission 87
emission index 277
emission inventory 278
emission standard 278
emulsion 221
energy crop 221
Energy Policy and Planning Office (EPPO) 172
engler distillation 87
Environment Protection Agency (EPA) 278
epidemiology 278
equalizing tank 278
equivalent sound (pressure) level (Leq 24-hr) 278
Erawan field 31
escherichia coli (E.Coli) 279
ester 221
ethane 87
ethanol 172, 209, 221
ethanol production 221
ethanolamine 87
ethene 88
ether 87
etherification 87
ethyl alcohol 172
ethyl chloride 87
ethyl tertiary butyl ether (ETBE) 88, 222
ethylbenzene 87
ethylene 88
ethylene glycol 88
Euro 4 172
European Committee for Standardization (Comité Européen de Normalisation, CEN) 222
evaporation 88
excess air 279
exploration block 31
exploration well 33
exploratory well 33
explosimeter 125
explosion proof 125, 200
explosion proof flashlight 172
explosion proof motor 173
explosion proof terminal box 173
explosive limit 88, 125
external floating roof 126
extra heavy oil 88
extraction 89

F

facilities 173
fatty acid 222
fault 33
feedstock 89
fender 126
fermentation 222, 279
field 33
filter 126
filter mud 222
filter-press cake 222
filtration 89
fire classification 126
fire hose 127
fire hydrant system 127
fire point 89
fire safety 128
fire triangle 128
fire water main 128
fire water tank 128
firewall 173
Fischer-Tropsch synthesis 223
fishing 33
fixed mixer 173
fixed roof tank 120, 128
flammability limit 88
flammability range 88
flammable liquid 89
flare 34, 279
flare platform (FP) 34
flaring 34
flash point 89, 223

flax 234
floating production storage and off-loading (FPSO) 34
floating roof 128
floating storage off-loading (FSO) 34
floating storage unit (FSU) 34
floating suction 128
flood lubrication 173
flood-plain 34
flood-plain deposit 34
flow limiter 173
flow meter 173
flow rate 174
flue gas 89
flue gas desulfurization (FGD) 279
fluid catalytic cracking (FCC) 90
fluidized bed combustion 223
flushing oil 174
fluvial deposit 34
foot valve 129
forecourt 174
forecourt service 174
foreign exchange (FOREX) 174
fossil 34
fractional distillation 90
fractionating column 91
franchise 174
franchise agreement 174
franchise fee 174
franchisee 174
franchisor 174
fuel 174
fuel gas 92
fuel oil 92, 175
Fuel Pipeline Transportation Limited (FPT) 129
fuel strainer 175
fugitive emission 279
full trailer 129
full-time employee (FTE) 175
fumigation system 175, 181

G

gangway 129
gantry 129, 134
gas and condensate production process 34
gas chromatography 224
gas engine 224
gas factory 175
gas field 35
gas free 129
gas oil 92
gas oil ratio 92
gas production process 36
gas separation 92
gas shop 175
gas to liquid (GTL) 224
gas turbine engine 224
gasohol 176, 224
gasohol 91 176
gasohol 95 176
gas-oil separator 92
gasolene 176
gasoline 92, 176
gasoline 91 176
gasoline 95 176
gasoline gauging paste 176
gauge stick 168
Gaussian dispersion 279
gear oil 177
general market 177
generator 177, 225
geologic map 36
geologic time scale 37
geological survey 38
geophone 38
geophone array 38
geophysical survey 38
geothermal energy 225
global positioning system (GPS) 130
glycerine 226
glycerol 226
glycolysis 226
government reserve 177
grab sample 280
graben 38
gravimetric method 280
gravity flow 130
gravity settling chamber 280
grease 177
grease trap 280
grease types 177
green algae 226
green oil 178
greenhouse effect 280
greenhouse gas 280
grid 227
grid-connected system 227
gross marketing margin (GMM) 178
gross refining margin (GRM) 178
ground level ozone 280
grounding cable 130
grounding wire 130
groundnut 228
groundnut oil 228
G-store (gas station store) 178
gum 228

H

hand operated grease pump 178
hand operated oil bucket pump 178
hand rotary pump 179
hazardous area 130
hazardous area classification 130
hazardous atmosphere 130
hazardous waste 130
head count 179
heat exchanger 92
heat transfer 93
heating value 93
heavy crude 93, 179
heavy crude oil 93, 179
heavy distillate 93
heavy duty motor oil (HDMO) 179
hemicellulose 229
heterogeneous catalysis 229
heterotrophic organism 229
high pressure sodium lamp 179
high pressure tank 130, 179
high pressure water pump 179
highway sign 179
hoist 179
homogeneous catalysis 229
horizontal tank 130
horizontal well drilling 39
hose 180
hose swivel 180
hot work 131
hydraulic oil 180
hydraulic power steering fluid 180
hydrocarbon compound 93
hydrocarbons 93
hydrocracking 93
hydrodemetalization 93
hydrodenitrogenation 94
hydrodeoxygenation 94
hydrodesulfurization (HDS) 94
hydroelectricity 229
hydroforming 94

hydrogen sulfide 94
hydrogenation 94
hydrolysis 230
hydrolytic bacteria 230
hydrometer 180
hydrophone 39
hydropower 230
hydropower resettlement 230
hydroskimming refinery 95
hydrotreating 95

I

identification sign (ID sign) 181
import parity price 181
impurities 95
incomplete combustion 231
independent oil 181
induction generator 231
industrial lubricant market 181
industrial oil market 181
industrial oil product 181
inhibitor sweetening 95
initial reserves 39
in-line blending 131
inorganic compound 95
insulating flange 131
intelligent pig 131
interface 132
internal combustion engine 231
internal floating roof 132
internal tank coating 132
International Association of Ports and-Harbours (IAPH) 132
International Chamber of Shipping (ICS) 132
International Maritime Organization (IMO) 132
International Safety Guide for Oil-Tankers and Terminals (ISGOTT) 132
intrinsically safe equipment 132
inversion 282
iodine value 232
isomerization 96
iso-octane 191
isopleth 282

J

jack-up rig 39
jatropha 232
jatropha oil 232
jet engine 234
jetty 132
joint venture (JV) depot 133

K

kerogen 39
kerosene 96, 181
kick 39
kilo barrels per day (KBD) 181
kiosk 181
Kyoto Accord 282

L

lagoon 282
lambda feedback control 181
land rig 40
landfill gas to energy 234
leaching 282
lead 40, 282
leakage flow rate 181
lean gas 96
legacy system 181
life cycle analysis (LCA) 282
life cycle costing (LCC) 282
light crude 96
light crude oil 96
light distillate 96, 181
lightering 133
lignin 234
lignocellulose 234
limestone 40
line leak detector 181
line survey 40
linolenic acid methyl ester 234
linseed 234
linseed oil 234
liquefaction 234
liquefied petroleum gas (LPG) 96, 182
living quarter platform (LQ) 40
loading area 182
loading arm 133
loading note 134
loading rack 134
long haul 134
long residue 105
loudness 282
lower explosive limit (LEL) 134
loyalty program 182
LPG cylinder 134
LPG dispenser 182
LPG engine 182
LPG engine system 182
LPG filling plant 135
LPG nozzle 182
LPG station 183
LPG station permit 183
LPG storage tank 135
LPG tank for automotive market 183
LPG truck 135
lube oil 96
lube pit 183
lube shop 194
lube tag 183
lubricant 96
lubricant base oil 71, 166
lubricant display 191
lubricating oil 96
lye 249

M

magnetic breakaway 184
maintenance plan 184
major oil brand 184
Malaysia-Thailand Joint Authority (MTJA) 41
Malaysia-Thailand Joint Development-Area (MTJDA) 41
manhole 184
manioc 214
manometer 136
marine loading arm 136
marine loading hose 136
marine oil 184
marine oil market 185
marketing margin 185
marsh gas 42
mash 235
maturity 42
maximum sound level (Lmax) 282
membrane pervaporator 235
mercapsol process 96
mercaptan 97
Merox process 97
metal halide lamp 185
meta-xylene 97
meter 137
meter accuracy 137
methane 97
methanogenesis 235
methanogenic archaebacteria 235

methyl tertiary butyl ether (MTBE) 97, 185
micro hydropower 235
middle distillate 97
migration 42
milk run 137
million barrels per day (mmbpd, MBPD) 185
mineral base oil 185
mini hydropower 235
minimum sound pressure level (Lmin) 283
minor oil brand 185
mixer 185
mixer & lambda control 186
mixing height 283
mobile air dispenser 186
mobile laboratory 186
mobile rig 52
mobile training 186
mobile unit 186
moisture content 235
molasse 235
molecular sieve 97
molecular sieve dehydrator (MSD) 236
monoglyceride 260
mono-grade oil 195
monosaccharide 236
mooring bollard 137
motor octane number (MON) 98
multi-grade oil 186
multi-point injection system (MPI) 187

N

nacelle 236
naphthenes 98
naphthenic base oil 187
napier grass 237
natural gas 42, 98
natural gas dehydration 98
natural gas for vehicles (NGV) 99, 187
natural gas impurities 99
natural gas liquid (NGL) 99
natural gas pipeline system 43
natural gas separation 92
natural gasoline 99
n-cetane 169
negative lag 187
new to industry (NTI) 187
NGV business 187
NGV dispenser 187
NGV engine 188
NGV station 188
NGV station permit 188
NGV tank 188
NGV tank installation 189
NGV tank standard 189
NGV tank type 189
NGV/CNG nozzle 190
nitrogen compound in crude oil 99
nitrogen oxide (NOx) 283
nitrogen test 190
noise exposure forecast (NEF) 283
noise level 289
noisiness (Ni) 283
non-dispersive infrared detection (NDIR) 283
non-fuel margin (NFM) 190
non-operating earning 190
normal paraffins 99
notice of readiness (NOR) 138
nozzle 190
nozzle guard 190
nuclear energy 237

O

ocean energy 238
ocean thermal energy conversion (OTEC) 238
octane 191
octane number 99, 191
odor threshold 283
off-grid system 238
offshore drilling rig 44
oil 191
oil boom 138
oil bucket pump 178
Oil Companies International Marine-Forum (OCIMF) 139
oil field 45
oil fields in Thailand 45
oil filter 191
oil fund 191
oil interceptor 139
oil logistics 139, 141
oil merchandiser 191
oil palm 238
oil refining process 99
oil seep 47
oil shale 47
oil skimmer 139
oil smuggling 192
oil spill 140
oil spill clean-up strategy 140
oil spill emergency response 140
oil spill prevention 140
oil stress index 192
oil tanker 141
olefin 100
oligosaccharide 238
on-grid system 227
operating earning 192
operating expense (OPEX) 192
operation manual 141
operator 47
Organization of Petroleum Exporting-Countries (OPEC) 100
original enhance manufacture (OEM) 192
ortho-Xylene 100
outsource 192
overfill protection 141
overfill protection system 192
oxidation pond 285
oxygen compound in crude oil 100
oxygen demand 285
oxygen-sag curve 285
ozonation 285
ozone layer 285

P

packed tower 286
palm oil 239
parabolic dish power system 240
parabolic trough power plant 241
paraffin wax 111
paraffin-based crude oil 100
paraffinic base oil 192
paraffinic crude oil 100
paraffinic hydrocarbons 100
paraffins 100
pararosaniline 286
para-Xylene 101
parex process 101
passenger car motor oil (PCMO) 192
pathogen 286
peanut 228
peanut oil 228
pentane 101
perceived noise level (PNL, LPN) 286
perforation 49
permeability 49
petroleum 49, 101

petroleum coke 101
Petroleum Committee 49
petroleum contractor 50
petroleum income tax 50
petroleum logistics 141
petroleum measurement table 141
petroleum system 50
petroreum wax 111
phenol 101
phospholipid 241
phosphorus 241
photovoltaic cell 250
physic nut 233
physical adsorption 101
physical loss 142
pipe inspection gauge (PIG) 142
pipeline 51
pipeline inspection gauge (PIG) 51
pipeline natural gas 106
pipeline transport 142
pipeline-fed depot 143
plain 52
plain bearing 192
plan board 143
plankton 52
plasma arc 241
plateau 52
play 52
plume 286
Pollution Control Department 286
polyhydroxyalkanoates (PHA) 242
polylactic acid (PLA) 242
polymer 102
polymerization 102
polysaccharide 242
polyvinyl chloride (PVC) 102
PONA analysis 102
porosity 52
portable rig 52
positive lag 192
potash lye 242
potassium hydroxide 242
pour point 102, 243
power take-off (PTO) 143
premium 192
pressure drop 102
pressure swing adsorption (PSA) 102
pressure tank 193
pressure washer hose 193
pressure-vacuum valve 143
pressure-volume-temperature-correlation 102
pressurized fuel tank 183
preventative maintenance (PM) 193
price leader 193
price sign 193
primary drive 53
primary recovery 53
primary settling tank 286
primary transport 143
primary treatment 286
privy 286
proactive maintenance 193
probe 193
process control 103
processing platform (PP) 53
product conductivity 144
product loss control 144
product pipe 144
product pump 144
production area 53
production sharing contract (PSC) 53
propane 103
propane decarbonizing 103
propane dewaxing 103
propene 103
propylene 103
prospect 53
protest letter 144
public sewer 286
pulser 193
pump attendant 194
pump calibration 194
pump house 144
pump price 194
pump room 144
pump storage 243
pump sump 170
pump unit 194
PV cell 250
PV valve 145
PV vent 145
pygas 103
pyrolysis 243
pyrolysis gasoline 103

Q

quota 194

R

rail tank wagon 145
rail transport 145
rail-fed depot 145
ramjet 245
rankine cycle 103
rapeseed oil 245
rating noise level (Lr) 287
raw natural gas 104
raw water 287
Rayleigh distribution 246
reboiler 104
receiving pipe 146
recovery factor 104
recycling 287
reduced crude 105
refinery certificate 146
refinery gas 92, 104
refining 104
refining process 99
reflux 104
reflux ratio 104
reforming 105
reforming process 105
refrigerant 105
refuse-derived fuel (RDF) 246
reid vapor pressure (RVP) 105
relaxation time 146
renewable energy 246
research octane number (RON) 105
reserve 53
reserved area 54
reservoir 54
reservoir rock 54
residue 105
restricted area 146
retail lubricant shop 194
retail price 194
reuse 287
reverse osmosis (RO) 287
rig 54
ring compound 105
ring main 128, 146
riser platform (RP) 54
roller bearing 194
rotating biological contactor (RBC) 288
Royal Chitralada Project 247
royalty 54
run-of-river hydropower plant 247

S

saccharification 248
safe area 146
safety distance 146
sales gas 106
salinity 288
sand bar 54
sand box 146
sand bucket 146
sand trap 195
sandstone 54
sanitary wastewater 276
saturated fatty acid 248
scheduler 146
scheduling 147
scrubber 106, 288
sea-fed depot 147
seal 55, 147
secondary recovery 55
secondary transport 147
sediment 289
seepage 289
seepage pit 289
seismic acquisition 55
seismic interpretation 55
seismic processing 56
seismic survey 56
seismic vessel 56
self-purification 289
semi-submersible rig 56
semi-trailer 147, 195
separation process 106
septic tank 289
service station 195
sesame 248
sesame oil 248
settling time 147
sewage 289
sewer 289
shale 57
ship interface 147
ship interface agreement 147
ship safety checklist 148
shipper 148
shore interface 147
shore interface agreement 147
shore safety checklist 148
sieve tray 106
single wall tank 195
single-grade oil 195
skid tank 130, 148,162
slop tank 148
sludge 106, 148, 289
smoke point 106
sodium hydroxide 249
sodium methoxide 250
solar cell 250
solar chimney 251
solar collector 252
solar dryer 252
solar pond 253
solar radiation 254
solar spectrum 254
solar still 254
solenoid valve 195
solid catalysis 254
solubility 289
solvent 106
solvent deasphalting 106
solvent dewaxing 106
solvent extraction 106
solvent recovery 106
sorghum 255
sound exposure level (SEL) 289
sound level 289
sour crude 106
sour gas 66, 106
source of ignition 148
source rock 57
soybean 255
soybean oil 256
special reduction (SR) 57
special remuneratory benefit (SRB) 57
sphere 148
spontaneous ignition 107
spreader 195
squeegee 195
squeegee bucket 196
stand-alone system 238
standard cubic feet (SCF) 107
standard rig 57
starch 256
statistical level (Ln) 289
steam boiler 256
steam cracking 107
steam distillation 107
stimulation 57
stock closing 148
straight vegetable oil (SVO) 256
straight-run product 107
strainer 126, 148
strategic petroleum reserve 196
stratigraphic trap 57
stripping 149
structural basin 58
styrene 107
submersible pump 196
sugar cane 256
sulfur 257
sulfur compound 107
sulfur dioxide 289
sulphate ash 257
sulphur 257
sunflower 257
sunflower oil 258
supporting craft 149
surface tension 258
surfactant 258
suspended solids (SS) 289
sweet crude 108, 196
sweet crude oil 108, 196
sweet gas 108
sweetening 108
swing tank 149
switch loading 149
swivel handle fuel filter 196
synchronous generator 259
syncrude 108
syngas 108, 259
synthesis gas 108
synthetic base oil 196
synthetic crude oil 108
synthetic rubber 108

T

tallow 259
tank 150
tank calibration 196
tank car 197
tank cleaning 150, 197
tank dipping 150
tank drain 150
tank earthing 150, 151
tank farm 151
tank grounding 151
tank marking 152
tank monitoring 165
tank table 152
tank transfer 152
tank truck 152, 197
tank truck compartment 152

tapioca 214
T-bar 197
terminal automation system (TAS) 152
Tertiary period 58
tertiary recovery 58
tetraethyl lead (TEL) 108
Thai Petroleum Pipeline Co., Ltd. (Thappline) 152
Thailand-Cambodia Overlapping Area 58
thermal cracking 108
thermal oxidation stability 197
thermochemical conversion process 259
three-phase separator 109
throughput charge 153
thrust bearing 197
tidal flat 59
tire inflator unit 197
tire rack 197
titration 259
toluene 109
tool box meeting 153
total acid number (TAN) 198
total base number (TBN) 198
total contaminate 260
total organic carbon (TOC) 289
total solids 289
tower power plant 217
transesterification 260
transport emergency card (TREMCARD) 153
trap 59
tray 109
treating 109
treating process 109
triglyceride 260
truck manhole 153
truck station 198
truck-fed depot 154
tugboat 154
turbidity 289
turbine 260
turbojet 260

U

ullage 155
ullage bar 155
ullage gauge 155
ultimate analysis 109
ultimate recovery 59
ultimate reserves 59
ultrafiltration 109
unbranded service station 198
underground LPG tank 199
underground tank 155, 199
universal oil products (UOP) 110
universal viscosity 110
unrecoverable volume 59
unsaturated fatty acid 261
upflow anaerobic sludge blanket (UASB) 260
upper explosive limit (UEL) 155
upstream petroleum industry 110
US Military Classification (USC) 199
used oil 200

V

vacuum distillate 110
vacuum distillation 110
vacuum distillation unit 110
vacuum gas oil 110
vacuum pump 110
vacuum residue 110
vane pump & piston pump 200
vapor & vent piping 200
vapor control system 155
vapor proof 200
vapor recovery 200
vapor recovery nozzle 200
vapor recovery unit (VRU) 156
vaporizer 200
vent 156
venturi scrubber 290
vertical tank 157
very large crude carrier (VLCC) 200
vessel-to-vessel transfer 157
vetting 157
vibrator 59
viscosity 110, 261
viscosity index (VI) 110
volatile organic compounds (VOCs) 290

W

waste oil 200
waste oil suction unit 200
waste oil tank 201
wasted vegetable oil (WVO) 262
wastewater treatment system and biogas production 262
water draw off 157
water finding paste 201
water mill 262
water separator 201
water tank 201
water turbine 262
Watson characteriztion factor (Kw) 111
wave energy 262
wax 111
wear protection & corrosion inhibitor 201
Weibull distribution 263
weighted sound (pressure) level 290
well logging 60
wellhead platform (WP) 59
West Texas Intermediate (WTI) 111, 201
wet gas 111
wet scrubber 288
wet stock 201
wetland 290
white oil 157
wholesale business 201
wholesale margin 201
wind energy assessment 263
wind farm 264
wind mill 264
wind power 265
wind rose 290
wind turbine 265
working pressure 111

X

xylene 111

Y

yard light 201

ดัชนี

ก

กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับคลังน้ำมัน 122
กรดไขมัน 222
กรดไขมันไม่อิ่มตัว 260
กรดไขมันอิ่มตัว 248
กรดพอลิแล็กติก (พีแอลเอ) 242
กรมควบคุมมลพิษ 286
กรมเชื้อเพลิงธรรมชาติ 26
กรวยจราจร 171
กรอบเวลาการจัดส่งน้ำมัน 121
กระบวนการกลั่นน้ำมัน 99
กระบวนการการรีฟอร์ม 105
กระบวนการเคมีหรือกระบวนการเปลี่ยน 77
กระบวนการเคลาส์ 77
กระบวนการใช้ความเย็นยวดยิ่ง 82
กระบวนการดีซัลฟิวไรเซชัน 275
กระบวนการเติมหมู่แอลคิล 68
กระบวนการทำน้ำมันให้บริสุทธิ์ 99
กระบวนการนำตัวเร่งปฏิกิริยากลับมาใช้ใหม่-แบบต่อเนื่อง (ซีซีอาร์) 80
กระบวนการบำบัด 109
กระบวนการบำบัดของเสียแบบไม่ใช้อากาศ 272
กระบวนการเบนฟีลด์ 71
กระบวนการปรับปรุงคุณภาพ 109
กระบวนการเปลี่ยนเป็นพลังงานทางชีวภาพ 212
กระบวนการแปรสภาพทางเคมี-และความร้อน 259
กระบวนการผลิตก๊าซธรรมชาติ 36
กระบวนการผลิตก๊าซธรรมชาติ-และคอนเดนเสท 34
กระบวนการผลิตน้ำมันดิบ 25
กระบวนการผลิตแบบต่อเนื่อง 219
กระบวนการผลิตเป็นรุ่นผลิต 209
กระบวนการผลิตเอทานอล 221
กระบวนการพาเรกซ์ 101
กระบวนการเมอร์แคปซอล 96
กระบวนการเมอรอกซ์ 97
กระบวนการแยก 106
กระบวนการแยกแอสฟัลต์ 83
กระบวนการสัมผัสแบบไม่ใช้อากาศ 271
กระบวนการสัมผัสแบบแอนแอโรบิก 271
กระบวนการแอลคาโนลามีน 67
กระบอกโลหะอัดอากาศ 18
กระสวยตรวจสอบภายในท่อ (พิก) 51
กราฟการกลั่น 86
กริด 227
กลไกการพัฒนาที่สะอาด (ซีดีเอ็ม) 274
กลยุทธ์ในการขจัดคราบน้ำมัน 140
กล่องรวมจุดเชื่อมต่อระบบไฟฟ้ากันระเบิด 173
กลีเซอรอล 226
กลีเซอรีน 226
กลุ่มถังน้ำมัน 151
กลุ่มบริษัทน้ำมันที่มีการขนส่งน้ำมันทางทะเล (โอซีไอเอ็มเอฟ) 139
กองทุนน้ำมันเชื้อเพลิง 191
กังหัน 260
กังหันเจ็ต 260
กังหันน้ำ 262
กังหันลม 265
กันระเบิด 200
กันไอระเหย 200
กากกันหอกลั่นสุญญากาศ 110
กากกันหอกลั่น 105
กากคาร์บอน 74, 214
กากตะกอน 106, 289
กากตะกอนกัมมันต์ 270
กากน้ำตาล 235

กากอ้อย 209
ก๊าซกรด 66
ก๊าซไข่เน่า 94
ก๊าซชนิดกรด 106
ก๊าซชนิดเปียก 111
ก๊าซชนิดสะอาด 108
ก๊าซชนิดแห้ง 87, 96
ก๊าซชีวภาพ 211
ก๊าซเชื้อเพลิง 92
ก๊าซเชื้อไฟ 42
ก๊าซธรรมชาติ 42, 98
ก๊าซธรรมชาติชนิดอยู่ร่วม 70
ก๊าซธรรมชาติดิบ 104
ก๊าซธรรมชาติทางการค้า 106
ก๊าซธรรมชาติทางท่อ 106
ก๊าซธรรมชาติเพื่อจำหน่าย 106
ก๊าซธรรมชาติสำหรับยานพาหนะ (เอ็นจีวี) 99, 187
ก๊าซธรรมชาติอัด (ซีเอ็นจี) 78
ก๊าซเบา 96
ก๊าซปิโตรเลียมเหลว (แอลพีจี) 96, 182
ก๊าซเรือนกระจก 280
ก๊าซโรงกลั่น 92, 104
ก๊าซสังเคราะห์ 108, 259
ก๊าซเสีย 89
ก๊าซหุงต้น (แอลพีจี) 96, 182
ก๊าซออยล์ 92
ก๊าซออยล์สุญญากาศ 110
ก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ 94
ก้านเจาะ 27
การกรอง 89
การกรองแบบแอลตราฟิลเทรชัน 109
การกรองละเอียดยิ่งยวด 109
การกระตุ้นการผลิต 57
การกลั่น 104
การกลั่นด้วยไอน้ำ 107
การกลั่นบรรยากาศ 90
การกลั่นแบบอิงเกลอร์ 87
การกลั่นลำดับส่วน 90
การกลั่นสุญญากาศ 110
การกลั่นเอทานอลแบบคงจุดเดือด 209
การกัดกร่อน 81
การกัดกร่อนแผ่นทองแดง 219
การกำจัดยางเหนียว 221
การกู้อุปกรณ์การเจาะ 33
การเก็บข้อมูล 55
การเกิดพอลิเมอร์ 102
การขจัดกำมะถัน (เอชดีเอส) 85
การขจัดกำมะถันโดยใช้ไฮโดรเจน 94
การขจัดเกลือออกจากน้ำมันดิบ 81
การขจัดคาร์บอน 83
การขจัดคาร์บอนโดยใช้โพรเพน 103
การขจัดซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (เอฟจีดี) 279
การขจัดถ่านโค้ก 83
การขจัดน้ำ 84
การขจัดน้ำออกจากก๊าซธรรมชาติ 98
การขจัดไนโตรเจนโดยใช้ไฮโดรเจน 94
การขจัดโลหะโดยใช้ไฮโดรเจน 93
การขจัดสารกำมะถันโดยใช้ทองแดง 81
การขจัดสารแอโรแมติกส์ 82
การขจัดสี 83
การขจัดออกซิเจนโดยใช้ไฮโดรเจน 94
การขจัดแอสฟัลต์โดยใช้ตัวทำละลาย 106
การขนส่งขั้นที่สอง 147
การขนส่งขั้นแรก 143
การขนส่งทางท่อ 142
การขนส่งทางรถไฟ 145
การขนส่งทางเรือ 118
การขออนุญาตก่อสร้างสถานีบริการ-ปิโตรเลียมเหลว 183
การขออนุญาตก่อสร้างสถานีบริการเอ็นจีวี 188
การควบคุมกระบวนการผลิต 103
การควบคุมการสูญหายของน้ำมัน 144
การคาย 85
การจัดการขนส่งน้ำมันไปสู่ผู้ใช้ 139, 141
การจัดแบ่งพื้นที่ปฏิบัติการในคลังน้ำมัน 122
การจัดส่งน้ำมัน 123
การจัดส่งน้ำมันให้ลูกค้าหลายราย-โดยใช้รถขนส่งคันเดียว 137
การจับเป็นกอน 274
การจำแนกชนิดประเภทของไฟ 126
การจำแนกพื้นที่เสี่ยงอันตราย 130
การเจาะ 28
การเจาะแบบอัดอากาศ 18
การเจาะหลุมในแนวราบ 39
การเจาะหลุมเอียง 26
การแจกแจงเรย์ลี 246
การแจกแจงไวบุลล์ 263
การชะละลาย 282
การใช้กรด 18
การใช้ซ้ำ 287
การใช้บริการภายนอก 192
การใช้แรงดันเสริมการผลิต 20
การซึมซะ 282
การซื้อและขายต่างตลาดเวลาเดียวกัน 164
การดึงไฮโดรเจนออก 84
การดึงไฮโดรเจนออกและปิดวง 84
การดูดกลืน 270
การดูดเก็บน้ำมันส่วนที่ตกค้างอยู่ในถัง-และท่อ 149
การดูดซับ 66, 270
การดูดซับทางกายภาพ 101
การดูดซับทางเคมี 77
การดูดซับแบบความดันสลับ (พีเอสเอ) 102
การดูดซับแบบโครมาโทกราฟ 77
การดูดซึม 66
การตกสะสมในสภาพแห้ง 277
การตรวจสอบเรือ 157
การต่อสายดินสำหรับถังเก็บน้ำมัน 151
การติดตั้งถังก๊าซเอ็นจีวี 189
การติดไฟได้เอง 107
การเติมคลอรีน 274
การเติมน้ำมันชนิดหนึ่งลงในถังที่เคย-บรรจุน้ำมันอีกชนิดหนึ่ง 149
การเติมโอโซน 285
การเติมไฮโดรเจน 94
การแตกตัว 81
การแตกตัวด้วยความร้อน 108
การแตกตัวด้วยตัวเร่งปฏิกิริยา 76
การแตกตัวด้วยตัวเร่งปฏิกิริยาในสภาวะ-ของไหล (เอฟซีซี) 90
การแตกตัวโดยใช้ไอน้ำ 107
การแตกตัวโดยใช้ไฮโดรเจน 93
การถ่ายลำ 157
การถ่ายโอนความร้อน 93
การถ่ายโอนน้ำมันระหว่างถัง 152
การทดสอบกำมะถันแบบด็อกเตอร์ 86
การทดสอบคุณสมบัติของถังก๊าซเอ็นจีวี-ด้วยการระเบิด 167
การทดสอบปริมาณคาร์บอนคอนราดสัน 80
การทดสอบหารอยรั่วด้วยไนโตรเจน 190
การทดสอบอัตราการไหล (ดีเอสที) 30
การทาสีเคลือบด้านในของถัง 132
การทำความเย็นยวดยิ่ง 82
การทำความสะอาดถังน้ำมัน 197
การทำความสะอาดภายในถังเก็บน้ำมัน 150
การทำงานร่วมกันระหว่างพนักงานท่าเรือ-และพนักงานบนเรือขนส่งน้ำมัน 147
การทำบัญชีการปล่อยสารมลพิษ 278
การทำปุ๋ย 274
การทำแผนการจัดส่งน้ำมัน 147
การทำลายป่า 221
การทำให้เกิดรอยแตกในชั้นหินกักเก็บ 49
การทำให้น้ำมันเบนซินสะอาด 95
การทำให้เป็นของเหลว 234
การที่ไอน้ำมันระเหยออกจากถังบรรจุ-เมื่ออุณหภูมิเปลี่ยนแปลง 119

การเทียบมาตรฐาน 272
การไทเทรต 259
การน็อกในเครื่องยนต์ดีเซล 86
การนำตัวทำละลายเวียนกลับมาใช้ใหม่ 106
การนำไฟฟ้าของน้ำมัน 144
การบรรจุน้ำมันเข้าทางก้นถังของ-รถขนส่งน้ำมัน 119
การบรรจุน้ำมันลงถังเหล็ก-ขนาดบรรจุ 200 ลิตร 124
การบริการหน้าลานสถานีบริการ 174
การบริการหลังลานสถานีบริการ 165
การบำบัด 109
การบำบัดของเสียแบบแอนแอโรบิก 272
การบำบัดขั้นต้น 286
การบำบัดด้วยไฮโดรเจน 95
การบำรุงรักษาเชิงแก้ไข 169
การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (พีเอ็ม) 193
การบำรุงรักษาเชิงรุก 193
การบำรุงรักษาตามเงื่อนไข (ซีบีเอ็ม) 169
การประชุมกลุ่ม 153
การประเมินศักยภาพพลังงานลม 263
การปรับตัว 206
การปรับเทียบความจุหรือปริมาตรของ-ถังน้ำมัน 196
การปรับเทียบปั๊ม 194
การปรับปรุงคุณภาพ 109
การปลดปล่อย (สารมลพิษ) 87
การปลดปล่อยอัลดีไฮด์ 271
การปล่อยสารมลพิษชั่วขณะ 279
การปล่อยให้น้ำมันไหลด้วยแรงดึงดูดของโลก 130
การป้องกัน (การกัดกร่อน) แบบแคโทด 76
การป้องกันน้ำมันรั่วหก 140
การป้องกันน้ำมันล้นถัง 141
การปิดยอดรับจ่ายน้ำมัน 148
การปิดวง 82
การเปล่งแสงทางเคมี 274
การเปลี่ยนโครงสร้างโมเลกุลด้วยไฮโดรเจน 94
การเปลี่ยนพลังงานมหาสมุทรเชิงความร้อน (โอเทก) 238
การเปลี่ยนไอโซเมอร์ 96
การแปรข้อมูล 56
การแปรใช้ใหม่ 287
การแปลความหมาย 55
การผลิตชั้นตติยภูมิ 58
การผลิตชั้นที่สอง 55
การผลิตชั้นที่สาม 58
การผลิตชั้นทุติยภูมิ 55
การผลิตชั้นปฐมภูมิ 53
การผลิตชั้นแรก 53
การผสม 72
การผสมน้ำมันในท่อ 131
การผสมสารเติมแต่ง 116
การผสมสารเพิ่มคุณภาพน้ำมัน 116
การเผาก๊าซทิ้งที่ปล่อง 34
การเผาทิ้ง 279
การเผาไหม้ 219
การเผาไหม้แบบฟลูอิไดซ์เบด 223
การเผาไหม้ไม่สมบูรณ์ 231
การพลุ่ง 21
การเพาะเลี้ยงในน้ำ 208
การเพิ่มกำลังการผลิต 83
การแพร่กระจาย 276
การแพร่กระจายแบบเกาส์เซียน 279
การฟอกตัวเอง 289
การย่อยแบบใช้อากาศ 271
การย่อยแบบแอโรบิก 271
การย่อยสลายทางชีวภาพ 209
การย่อยสลายในสภาวะไร้อากาศ 208
การย่อยสลายแป้ง 248
การย่อยสะลายแบบไม่ใช้อากาศ 271
การย่อยสะลายแบบแอนแอโรบิก 271
การย้ายถิ่นฐานจากพลังน้ำ 230
การย้ายที่ 42
การแยกก๊าซกรด, การลดความเป็นกรด 108
การแยกก๊าซธรรมชาติ 92
การแยกเกลือ 85
การแยกไข 85
การแยกไขโดยใช้โพรเพน 103
การแยกไขพาราฟินโดยใช้ตัวทำละลาย 106
การแยกน้ำจากเอทานอลด้วย-ตัวกรองโมเลกุล 236
การแยกน้ำจากเอทานอลด้วยเยื่อ-แผ่นเพอร์เวพอเรเตอร์ 235
การแยกบิวเทน 83
การแยกเพนเทน 85
การแยกโพรเพน 85
การแยกมีเทน 85
การแยกสลายด้วยน้ำ 230
การแยกอีเทน 83
การระเหย 88
การรังวัดแนวสำรวจ 40
การรับจ้างผลิตสินค้าหรือชิ้นส่วนสินค้า (โออีเอ็ม) 192
การรั่วซึม 289
การรั่วหกของน้ำมัน 140
การรีดน้ำโดยการหมุนเหวี่ยง 274
การรีฟอร์ม 105
การรีฟอร์มด้วยตัวเร่งปฏิกิริยา 76
การเร่งปฏิกิริยาเคมี 75
การลดน้ำหนักบรรทุกเรือขนส่งน้ำมัน 133
การลอกผิวตัวเร่งปฏิกิริยา 76
การลักลอบขนน้ำมันเถื่อน 192
การล้างลง 276
การแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศ (ฟอเรกซ์) 174
การไล่ก๊าซ 84
การวัดระดับน้ำมันในถังเก็บ 150
การวางแผนการบำรุงรักษา 184
การวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายตลอดอายุการใช้งาน (แอลซีซี) 282
การวิเคราะห์ชนิดของไฮโดรคาร์บอน-ในน้ำมัน 102
การวิเคราะห์น้ำมันดิบ 82
การวิเคราะห์แบบแยกธาตุ 109
การวิเคราะห์วัฏจักรชีวิต (แอลซีเอ) 282
การสกัด 89
การสกัดโดยใช้ตัวทำละลาย 106
การส่งน้ำมันระยะทางไกลโดยใช้-รถขนส่งน้ำมัน 134
การส่งเสริมการขายร่วมกัน 169
การสร้างภาระสมดุลของระบบไฟฟ้า 165
การสละอย่างถาวร 18
การสลายตัวด้วยความร้อน 243
การสังเคราะห์ฟิชเชอร์-ทร็อปช์ 223
การสังเคราะห์อีเทอร์ 87
การสำรวจธรณีฟิสิกส์ 38
การสำรวจธรณีวิทยา 38
การสำรวจวัดคลื่นไหวสะเทือน 56
การสูบกลับ 243
การเสื่อมสภาพของตัวเร่งปฏิกิริยา 76
การหมัก 222, 279
การหยั่งธรณีหลุมเจาะ 60
การหล่อลื่นแบบน้ำมันท่วม 173
การหล่อลื่นแบบน้ำมันหยด 171
การหายใจไม่ใช้แสง 220
การหายใจระดับเซลล์ 216
การไหลที่อุณหภูมิต่ำ 219
การอัดซีเมนต์ 23
กำแพงกันไฟ 173
กำแพงเก็บกักน้ำมัน 119
กำมะถัน 257
กำไรจากการขายส่ง 201
แกโซลีน 92, 176
แกโซลีน 91 176
แกโซลีน 95 176
แกโซลีนที่ได้จากกระบวนการแตกตัว 81
แกโซลีนที่ได้จากกระบวนการไพโรลิซิส 103

แกโซลีนธรรมชาติ 99
แกรเบน 38
แก๊สโซฮอล 176, 224
แก๊สโซฮอล 91 176
แก๊สโซฮอล 95 176
ไกลโคลิซิส 226

ข

ขบวนรถไฟเฉพาะ 118
ขยะเหลวก้นถังน้ำมัน 148
ข้อกำหนดเอพีไอสำหรับน้ำมันหล่อลื่น-เครื่องยนต์ดีเซล 163
ข้อกำหนดเอพีไอสำหรับน้ำมันหล่อลื่น-เครื่องยนต์เบนซิน 164
ข้อความ เครื่องหมาย หรือคำเตือน-บนถังบรรจุน้ำมัน 152
ของแข็งแขวนลอย (เอสเอส) 289
ของแข็งทั้งหมด 289
ของแข็งละลายน้ำ (ดีเอส) 276
ของแจกแถมเพื่อการส่งเสริมการขาย 192
ของเสียอันตราย 130
ของเหลวติดไฟได้ 78
ของเหลวไวไฟ 89
ข้อตกลงเกียวโต 282
ข้อตกลงยืนยันความรับผิดชอบเรื่อง-ความปลอดภัย 147
ข้อต่อสายจ่ายน้ำมันบิดได้ 180
ขอบเขตการจัดส่งน้ำมันของคลังน้ำมัน 122
ข้อปฏิบัติในภาวะฉุกเฉิน 124
ข้าวโพด 219
ข้าวฟ่าง 255
ขีดความสามารถรองรับ 272
ขีดจำกัดการระเบิด 88
ขีดจำกัดของการเกิดเปลวไฟ 88
ขีดจำกัดขั้นต่ำของส่วนผสมระเบิดได้ (แอลอีแอล) 134
ขีดจำกัดขั้นสูงของส่วนผสมระเบิดได้ (ยูอีเอล) 155
ขี้ตะกอน 222
เขตกันชน 272
เขื่อน 220
ไข 111
ไขพาราฟิน 111
ไขมันสัตว์ 259

ค

คณะกรรมการปิโตรเลียม 49
คณะกรรมการมาตรฐานแห่งยุโรป (ซีอีเอ็น) 222
ครบกำหนด 42
คริสต์มาสทรี 23
ครีมวัดน้ำ 201
ครีมวัดน้ำมัน 176
คลอโรฟลูออโรคาร์บอน (ซีเอฟซี) 274
คลังน้ำมันที่รับน้ำมันทางท่อขนส่งน้ำมัน 143
คลังน้ำมันที่รับน้ำมันทางรถบรรทุก 154
คลังน้ำมันที่รับน้ำมันทางรถไฟเป็นหลัก 145
คลังน้ำมันที่รับน้ำมันทางเรือเป็นหลัก 147
คลังน้ำมันร่วม (เจวี) 133
ความกระด้างคาร์บอเนต 273
ความขุ่น 289
ความเค็ม 288
ความดังเสียง 282
ความดันใช้งาน 111
ความดันลด 102
ความดันไอหรีด (อาร์วีพี) 105
ความต้องการออกซิเจน 285
ความต้องการออกซิเจนทางเคมี (ซีโอดี) 274
ความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี (บีโอดี) 272
ความถ่วงจำเพาะเอพีไอ 69
ความเป็นพิษเฉียบพลัน 206
ความพรุน 52
ความแม่นยำของมาตรวัดปริมาตรน้ำมัน 137
ความสัมพันธ์ระหว่างความดัน ปริมาตร-และอุณหภูมิ 102
ความสูงชั้นผสม 283
ความหนาแน่น 221
ความหนืด 110, 261
คอนเดนเสท 24, 80
คอปเปอร์สวีทเทนนิง 81
คอสติกโซดา 249
คอสติกโพแทช 242
คัต 82
ค่ากรด 206
ค่าการกลั่น (จีอาร์เอ็ม) 178
ค่าการตลาด 185
ค่าความเป็นกรด (ทีเอเอ็น) 198
ค่าความเป็นเบส (ทีบีเอ็น) 198
ค่าความร้อน 93
ค่าความหนืดมาตรฐาน 110
ค่าใช้จ่ายในการจัดส่งน้ำมัน 124
ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ (โอเพกซ์) 192
ค่าธรรมเนียมการใช้คลังน้ำมัน 153
ค่าธรรมเนียมเพื่อรับสิทธิพิเศษ 174
ค่าปรับเรือเสียเวลา 121
ค่าแฟรนไชส์ 174
ค่าภาคหลวง 54
ค่ามาตรฐานที่จุดปล่อยสารมลพิษ 278
คาร์บอน 214
คาร์บอนกัมมันต์ 66, 270
คาร์บอนเครดิต 272
คาร์บอนไดออกไซด์ 74, 272
คาร์บอนเทรดดิง 273
คาร์บอนแบล็ก 74
คาร์บอนฟุตพรินต์ (ซีเอฟ) 273
คาร์บอนมอนนอกไซด์ 74, 273
คาร์บูเรเตอร์ 168
ค่าลดหย่อนพิเศษ (เอสอาร์) 57
ค่าสมมูลเดกซ์โทรส (ดีอี) 221
ค่าไอโอดีน 232
คิก 39
คิออสก์ 181
คุณภาพอากาศ 271
คู่มือการปฏิบัติงาน 141
คู่มือความปลอดภัยสำหรับเรือขนส่งน้ำมัน-และท่าเรือขนถ่ายน้ำมัน (ไอเอสจีโอทีที) 132
เครื่องกลั่นน้ำรังสีอาทิตย์ 254
เครื่องก๊าซโครมาโทรกราฟ 224
เครื่องกำเนิดไฟฟ้า 177, 225
เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 208
เครื่องกำเนิดไฟฟ้าซิงโครนัส 259
เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสมวาร 259
เครื่องกำเนิดไฟฟ้าเหนี่ยวนำ 231
เครื่องกำเนิดไฟฟ้าอินดักชัน 231
เครื่องดักเก็บฝุ่นละอองโดยใช้ไฟฟ้าสถิต (อีพี, อีเอสพี) 277
เครื่องดูดน้ำมันเครื่อง 200
เครื่องตรวจหารอยรั่วซึมของระบบจ่ายน้ำมัน 181
เครื่องเป่ายางมะตอย 70
เครื่องเป่าแอสฟัลต์ 70
เครื่องฟอกก๊าซ 106, 288
เครื่องฟอกเวนจูรี 290
เครื่องฟองอากาศแบบเปียก 288
เครื่องมือวัดระดับและอุณหภูมิของ-น้ำมันอัตโนมัติ 117
เครื่องมือวัดระดับไอน้ำมัน 125
เครื่องยกรถ 179
เครื่องยนต์กังหันก๊าซ 224
เครื่องยนต์ที่ใช้ก๊าซปิโตรเลียมเหลว 182
เครื่องยนต์ที่ใช้ก๊าซเป็นเชื้อเพลิง 224
เครื่องยนต์เผาไหม้ภายใน 231
เครื่องยนต์ระบบเชื้อเพลิงร่วม 169
เครื่องยนต์ระบบเชื้อเพลิงสองระบบ 166
เครื่องยนต์ไอพ่น 234
เครื่องยนต์ไอพ่นชนิดกระแทก 245
เครื่องแยกก๊าซจากน้ำมัน 92
เครื่องรถยนต์สำหรับก๊าซเอ็นจีวี 188
เครื่องล้างรถอัตโนมัติ 164

เครื่องสั่นสะเทือน 59
เครื่องสูบน้ำมันเชื้อเพลิง 144
เครื่องอบแห้งด้วยรังสีอาทิตย์ 252
เครื่องอัดก๊าซ 169
เครื่องอัดน้ำมันเกียร์เฟืองท้าย 178
เคโรซีน 96, 181
เคลย์ 24
แคทฟอร์มมิง 76
แคลอรี 73
โครงการส่วนพระองค์สวนจิตรลดา 247
โครงสร้างกักเก็บ 59
โครงสร้างกักเก็บแบบสเตรทิกราฟิก 57
โครงสร้างที่เชื่อว่าจะกักเก็บปิโตรเลียม 53
โครงสร้างที่น่าจะกักเก็บปิโตรเลียม 40
โครงสร้างที่อาจจะมีปิโตรเลียมกักเก็บ 52
โคโรเจน 39
โคไล 279
โควตา 194

ง
งวงเติมน้ำมัน 133
งวงเติมน้ำมันสำหรับเรือ 136
งา 248
งานที่ก่อให้เกิดประกายไฟ 131
งานที่ไม่ก่อให้เกิดประกายไฟ 119

จ
จดหมายประท้วง 144
จาระบี 177
จำนวนรวมบุคลากร 179
จี-สโตร์ 178
จีโอโฟน 38
จุดเกิดควัน 106
จุดขุ่น 78, 218
จุดคัต 82
จุดติดไฟ 89
จุดวาบไฟ 89, 223
จุดไหลเท 102, 243

ช
ชนิดของจาระบี 177
ชนิดของถังก๊าซเอ็นจีวี 189
ช่วงการกลั่น 86
ช่วงจุดเดือด 73
ช่วงราคาล้าเชิงบวก 192
ช่วงราคาล้าเชิงลบ 187
ช่วงเวลาพักน้ำมันเพื่อปล่อยให้น้ำมัน-เข้าสู่สภาพคงที่ 147
ช่องบรรจุน้ำมันในถังบรรทุกน้ำมัน 152
ช่องเปิดด้านบนถัง 153
ช่องลงซ่อมบำรุง 184
ชั้นโซว์น้ำมันเครื่อง 191
ชั้นโซว์ยางรถ 197
ชั้นหินโค้งรูปประทุน 19
ชั้นโอโซน 285
ชีวนิเวศ 213
ชีวภาค 213
ชีวมวล 212
เชื้อก่อโรค 286
เชื้อเพลิง 174
เชื้อเพลิงแข็ง (สะอาด) จากขยะ (อาร์ดีเอฟ) 246
เชื้อเพลิงชีวภาพ 210
เชื้อเพลิงเหลวจากก๊าซ (จีทีแอล) 224
เชื้อเพลิงเหลวจากชีวมวล (บีทีแอล) 213
เชื้อเพลิงเหลวจากถ่านหิน (ซีทีแอล) 218
เชื้อเพลิงอัดก้อน 214

ซ
ซัลเฟอร์ 257
ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ 289
ซากดึกดำบรรพ์ 34
ซีเทน 169
เซนติพอยส์ 76
เซนติสโตก 76
เซลล์โฟโตโวลเทอิก 250
เซลล์สุริยะ 250
เซลลูโลส 216
โซดาไฟ 249
โซเดียมเมทอกไซด์ 250
โซเดียมไฮดรอกไซด์ 249
ไซโคลน 275
ไซโคลแอลเคน 98
ไซลีน 111

ด
ดรายสต๊อก 171
ดัชนีการปล่อยสารมลพิษ 277
ดัชนีความเค้นของน้ำมัน 192
ดัชนีความหนืด (วีไอ) 110
ดัชนีซีเทน (ซีไอ) 76
ดัชนีดีเซล (ดีไอ) 86
ดาวน์คัมเมอร์ 86
ดาวน์วอช 276
ดิน 24
ดินเหนียว 24
ดิสทิลเลต 86
ดิสทิลเลตกลาง 97
ดิสทิลเลตเบา 96, 181
ดิสทิลเลตสุญญากาศ 110
ดิสทิลเลตหนัก 93
ดีโซฮอล 221
ดีเมทิลเลชัน 85
เดซิเบล (ดีบี) 275
โดโลไมต์ 27
ไดกลีเซอไรด์ 260
ไดเมทิลอีเทอร์ (ดีเอ็มอี) 221
ไดออกซิน 276

ต
ต้นกำเนิดของการลุกไหม้ 148
ตราผนึก 147
ตลับลูกปืน 166
ตลาดก๊าซปิโตรเลียมเหลวสำหรับยานพาหนะ 165
ตลาดทั่วไป 177
ตลาดน้ำมันหล่อลื่นกลุ่มยานยนต์ 165
ตลาดน้ำมันหล่อลื่นที่ใช้กับการขนส่งทางน้ำ 185
ตลาดน้ำมันหล่อลื่นอุตสาหกรรม 181
ตลาดน้ำมันอุตสาหกรรม 181
ตะกอน 289
ตะกอนน้ำพา 19
ตะกั่ว 282
ตะแกรงกรองเชื้อเพลิง 175
ตะพักลุ่มน้ำ 19
ตัวกรองโมเลกุล 97
ตัวเก็บรังสีอาทิตย์ 252
ตัวต้านออกซิเดชัน 208
ตัวทำละลาย 106
ตัวเร่งปฏิกิริยา 75, 216
ตัวเร่งปฏิกิริยาของแข็ง 254
ตัวเร่งปฏิกิริยาจำพวกกรด 206
ตัวเร่งปฏิกิริยาจำพวกเบส 209
ตัวเร่งปฏิกิริยาแบบวิวิธพันธ์ 229
ตัวเร่งปฏิกิริยาแบบเอกพันธ์ 229
ตัวอย่างแท่งหิน 25
ตัวอย่างสุ่ม 280
ตาตาราง 227
ตารางความจุของถังเก็บน้ำมัน 152
ตารางแสดงค่าตัวแปรของปริมาตรน้ำมัน 141
ตู้จ่ายน้ำมัน 171
ตู้รถไฟสำหรับบรรทุกน้ำมันและก๊าซ 145
เตาเผาเชิงเร่งปฏิกิริยา 273
ไตรกลีเซอไรด์ 260

ถ
ถังกรองชีวภาพ 272
ถังกรองแอนแอโรบิก 271

ถังก๊าซชนิดวาล์วแยก 170
ถังก๊าซปิโตรเลียมเหลวสำหรับรถยนต์ 183
ถังก๊าซเอ็นจีวีสำหรับยานพาหนะ 188
ถังเก็บก๊าซปิโตรเลียมเหลวใต้ดิน 199
ถังเก็บน้ำดับเพลิง 128
ถังเก็บน้ำมัน 150
ถังเก็บน้ำมันเชื้อเพลิงชนิดหลังคาติดตาย 120
ถังเก็บน้ำมันเชื้อเพลิงแนวตั้งขนาดใหญ่ 157
ถังเก็บน้ำมันใต้ดิน 155, 199
ถังขนส่งทางรถไฟ 197
ถังจ่ายลมเคลื่อนที่ 186
ถังตกตะกอนขั้นต้น 286
ถังตวงน้ำมันเพื่อปรับเทียบ 167
ถังใต้ดินผนังชั้นเดียว 195
ถังใต้ดินผนังสองชั้น 171
ถังน้ำ 201
ถังน้ำความดันสูง 193
ถังน้ำมันชนิดหลังคาติดตาย 128
ถังน้ำมันทนความดันสูง 130
ถังน้ำมันแนวนอน 130
ถังน้ำมันเสีย 201
ถังบรรจุก๊าซทรงกลม 148
ถังบรรจุก๊าซปิโตรเลียมเหลว 134
ถังบรรจุก๊าซปิโตรเลียมเหลวในคลังน้ำมัน 135
ถังบรรจุทราย 146
ถังบรรจุน้ำมันแนวนอน 148
ถังบรรจุน้ำมันบนดิน 162
ถังบรรจุน้ำมันปนเปื้อน 148
ถังปรับสภาพ 278
ถังปรับให้เท่า 278
ถังปรับให้เสมอ 278
ถังผสมน้ำมัน 118
ถังแรงดันสูง 179
ถังลอย 162
ถังใส่ไม้เช็ดกระจก 196
ถังเหล็กขนาดบรรจุ 200 ลิตร 124
ถังเหล็กแนวตั้งที่สามารถสูบน้ำมัน-
ออกจากก้นถังได้หมด 149
ถังเหล็กบรรจุก๊าซแนวนอน 119
ถังอัดจาระบีชนิดคันโยก 178
ถังอัดจาระบีระบบลมอัด 163
ถั่วลิสง 228
ถั่วเหลือง 255
ถาด 109
ถาดแบบขั้นบันได 75
ถาดแบบตะแกรง 106
ถาดแบบมีฝาครอบ 73
ถ่าน 214
ถ่านกัมมันต์ 66, 270
ถ่านโค้ก 78
ถ่านโค้กปิโตรเลียม 101
เถ้า 208
เถ้าซัลเฟต 257
แถวลำดับจีโอโฟน 38

ท

ทรัสต์แบริง 197
ทรานส์เอสเทอริฟิเคชัน 260
ทฤษฎีสามเหลี่ยมการเกิดไฟ 128
ท่อกรุ 23
ท่อขนส่งปิโตรเลียม 51
ท่อจ่ายน้ำมัน 121, 123
ท่อเฉพาะสำหรับน้ำมันชนิดเดียว 121
ท่อดับเพลิงหลัก 146
ท่อดูดน้ำมันชนิดปลายท่อลอย-
ตามระดับน้ำมัน 128
ท่อถ่ายน้ำมันค้างถัง 150
ท่อถ่ายน้ำออกจากก้นถัง 157
ท่อทางลง 86
ท่อนำ 24
ท่อน้ำดับเพลิงหลัก 128
ท่อน้ำมันร่วม 119
ท่อยางสำหรับสูบถ่ายน้ำมันที่ท่าเทียบเรือ 136
ท่อระบาย 289
ท่อระบายน้ำ 277
ท่อระบายสาธารณะ 286
ท่อระบายไอ 156
ท่อรับน้ำมัน 119, 146
ท่อลำเลียงน้ำมัน 144
ทอลิวอีน 109
ท่อสำหรับถ่ายน้ำมันก้นถัง 124
ท่อหายใจ 200
ท่ออากาศ 200
ท่าเทียบเรือ 132
ทานตะวัน 257
ที่ครอบมือจ่าย 190
ทีบาร์ 197
ที่ราบ 52
ที่ราบชายฝั่ง 24
ที่ราบตะกอนน้ำพา 19
ที่ราบน้ำท่วมถึง 34
ที่ราบสูง 52
ที่ลุ่มราบน้ำขึ้นถึง 59
ที่วัดลมยาง 163
ทุ่งกังหันลม 264
ทุ่นกักน้ำมัน 138
เททระเอทิลเลด (ทีอีแอล) 108
แท่นเจาะ 54
แท่นเจาะเคลื่อนที่ 52
แท่นเจาะแจ็กอัป 39
แท่นเจาะเซมิ-ซับเมอร์ซิเบิล 56
แท่นเจาะในทะเล 44
แท่นเจาะบนบก 40
แท่นเจาะมาตรฐาน 57
แท่นชุมทางท่อ (อาร์พี) 54
แท่นเติมน้ำมัน 129, 134
แท่นเติมลมยาง 197
แท่นที่อยู่อาศัย (แอลคิว) 40
แท่นผลิต (พีพี) 53
แท่นผลิตกลาง (ซีพีพี) 23
แท่นเผาก๊าซทิ้ง (เอฟพี) 34
แท่นหลุมผลิต (ดับเบิ้ลยูพี) 59
แท่นอุปกรณ์เพิ่มแรงดัน (ซีพี) 24

ธ

ธารประสานสาย 22
ธุรกิจค้าปลีกน้ำมันหล่อลื่น (น้ำมันเครื่อง) 194
ธุรกิจคาร์แคร์ 168
ธุรกิจค้าส่งน้ำมันสำเร็จรูป 201
ธุรกิจดูแลรถยนต์ 168
ธุรกิจเอ็นจีวี 187

น

นอน-ดีสเพอร์ซีฟอินฟาเรดดีเทกชัน
(เอ็นดีไออาร์) 283
นอร์มัลซีเทน (n-C10H22) 169
นอร์มัลพาราฟิน 99
น้ำโคลน 29
น้ำดิบ 287
น้ำถ่วงเรือ 118
น้ำมัน 191
น้ำมันก๊าด 96, 181
น้ำมันเกียร์ 176
น้ำมันเขียว 178
น้ำมันเครื่อง 96
น้ำมันแคลริไฟด์ 77
น้ำมันงา 248
น้ำมันจากโรงกลั่นน้ำมันหล่อลื่น 185
น้ำมันชำระล้างเครื่องยนต์ 174
น้ำมันเชื้อเพลิงเครื่องบิน 70
น้ำมันใช้แล้ว 200
น้ำมันดิบ 82
น้ำมันดิบชนิดกรด 106
น้ำมันดิบชนิดเบา 96
น้ำมันดิบชนิดหนัก 93, 179
น้ำมันดิบฐานพาราฟิน 100
น้ำมันดิบที่มีพาราฟินสูง 100

น้ำมันดิบแยกส่วนเบาออก 105
น้ำมันดิบเวสต์เท็กซัส (ดับเบิลยูทีไอ) 111, 201
น้ำมันดิบส่วนหนัก 88
น้ำมันดิบสะอาด 108, 196
น้ำมันดิบสังเคราะห์ 108
น้ำมันดิบอ้างอิง 166
น้ำมันดีเซล 85, 170
น้ำมันดีโซฮอล 221
น้ำมันเตา 92, 175
น้ำมันถั่วลิสง 228
น้ำมันถั่วเหลือง 256
น้ำมันทานตะวัน 258
น้ำมันที่ผ่านการแยกแอสฟัลต์แล้ว 83
น้ำมันเบนซิน 92
น้ำมันเบรก 167
น้ำมันปาล์ม 239
น้ำมันพวงมาลัยไฮดรอลิก 180
น้ำมันพืชใช้แล้ว (ดับเบิลยูวีโอ) 262
น้ำมันพืชที่ใช้เป็นเชื้อเพลิงโดยตรง (เอสวีโอ) 256
น้ำมันพื้นฐานสังเคราะห์ 196
น้ำมันเฟืองท้าย 176
น้ำมันมะพร้าว 218
น้ำมันเมล็ดเรป 245
น้ำมันละหุ่ง 216
น้ำมันลินสีด 234
น้ำมันสบู่ดำ 233
น้ำมันสำรองทางยุทธศาสตร์ 196
น้ำมันสำรองที่รัฐบาลกำหนด 177
น้ำมันเสีย 200
น้ำมันใส 157
น้ำมันหล่อลื่น 96
น้ำมันหล่อลื่นเกรดเดี่ยว 195
น้ำมันหล่อลื่นเกรดรวม 186
น้ำมันหล่อลื่นที่ไม่มีไข 85
น้ำมันหล่อลื่นประเภทงานหนัก (เอชดีเอ็มโอ) 179
น้ำมันหล่อลื่นพื้นฐาน 71, 166
น้ำมันหล่อลื่นพื้นฐานแนฟทีนิก 187
น้ำมันหล่อลื่นพื้นฐานพาราฟินิก 192
น้ำมันหล่อลื่นพื้นฐานแอโรแมติก 164
น้ำมันหล่อลื่นมัลติเกรด 186
น้ำมันหล่อลื่นเรือเดินสมุทร 184
น้ำมันหล่อลื่นสำหรับรถยนต์นั่ง (พีซีเอ็มโอ) 192
น้ำมันไฮดรอลิก 180
น้ำส่า 235
น้ำเสีย (ในท่อ) 289
น้ำเสียจากชุมชน 276
น้ำหมัก 235
น้ำหล่อเย็น 274
น้ำอับเฉาเรือ 118
เนินตะกอน (น้ำพา) รูปพัด 19
แนเซลล์ 236
แนฟทีน 98
ไนโตเจนออกไซด์ (นอกซ์) 283

บ

บรรยากาศเสี่ยงอันตรายภาวะไวไฟ 130
บริเวณปลอดไอน้ำมัน 129
บริเวณรับน้ำมัน 182
บริษัท ขนส่งน้ำมันทางท่อ จำกัด (เอฟทีที) 129
บริษัท ท่อส่งปิโตรเลียม จำกัด (แทปไลน์) 152
บริษัท ยูนิเวอร์ซัลออยล์พรอดักส์ (ยูโอพี) 110
บริษัทที่ใช้บริการการขนส่งน้ำมันทางท่อ 148
บ่อกักน้ำมันใต้ตู้จ่ายน้ำมัน 170
บ่อเกรอะ 289
บ่อดักไขมัน 280
บ่อดักทราย 195
บ่อน้ำมันซึม 47
บ่อผึ่ง 285
บอมบ์แคลอริมิเตอร์ 214
บ่อเหม็น 272
บ่อแอนแอโรบิก 272
บาร์จ 20
บาร์เรล (บีบีแอล) 71, 165
บาร์เรลต่อวัน (บีบีแอล/ดี, บีพีดี) 71, 166
บิทูเมน 21, 69, 164
บิทูเมนแข็ง 73
บิวทีน 73
บิวทีลีน 73
บิวเทน 73
บีทียู 22
เบนซิน 176
เบนซิน 91 176
เบนซิน 95 176
เบนซีน 72
เบนซีน-ทอลิวอีน-ไซลีน (บีทีเอกซ์) 72
แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์ม 274
แบริง 166
แบริงกาบ 192
แบริ่งลูกปืน 194
ใบตราส่งสินค้า (บีแอล) 118
ไบโอดีเซล 166, 209
ไบโอดีเซลน้ำมันมะพร้าว 218
ไบโอเอทานอล 210
ไบโอแอลกอฮอล์ 209

ป

ปฏิกิริยาเคมี 77
ประเภทคลังน้ำมัน 122
ประมาณการคาร์บอน 214
ปรากฏการณ์เรือนกระจก 280
ปริมาณคงเหลือ 59
ปริมาณความชื้น 235
ปริมาณเถ้า 208
ปริมาณที่ผลิตได้ทั้งหมด 59
ปริมาณน้ำมันคงค้างในถัง 121
ปริมาณน้ำมันดิบสำรองทางการค้า 169
ปริมาณน้ำมันที่สูญหายทางกายภาพ 142
ปริมาณบาร์เรลน้ำมันดิบเทียบเท่า 71
ปริมาณสำรอง 53
ปริมาณสำรองเบื้องต้น 39
ปริมาตรน้ำมันที่เข้าไปแทนที่ไอน้ำมันในถังบรรจุน้ำมัน 124
ปริมาตรว่างในถังน้ำมัน 155
ปริวรรตเงินตราต่างประเทศ 174
ปั๊มจ่าย 194
ปั๊มไดอะแฟรม 169
ปั๊มน้ำความดันสูง 179
ปั๊มน้ำมันแบบแช่ 196
ปั๊มน้ำแรงดันสูง 179
ปั๊มใบพัดและลูกสูบ 200
ปั๊มมือหมุน 179
ปั๊มลม 163
ปั๊มสำหรับจ่ายก๊าซปิโตรเลียมเหลว 182
ปั๊มสำหรับจ่ายก๊าซเอ็นจีวี 187
ปั๊มสุญญากาศ 110
ปั๊มหลอดแก้ว 171
ปั๊มหอยโข่ง 274
ป้ายเครื่องหมายการค้าบนทางหลวง 179
ป้ายเตือนความจำ 183
ป้ายราคา 193
ป้ายสัญลักษณ์หรือตราเครื่องหมายการค้า (ไอดีไซน์) 181
ป้ายแสดงชื่อผลิตภัณฑ์ 195
ป้ายห้อยคอพวงมาลัย 183
ปาล์มน้ำมัน 238
ปิโตรเลียม 49, 101
แป้ง 256
แป้นแสดงระดับน้ำมัน 155
แปลงสำรวจ 31

ผ

ผลเฉียบพลัน 270
ผลประโยชน์ตอบแทนพิเศษ (เอสอาร์บี) 57
ผลิตภัณฑ์จากหอกลั่น 107

ผลิตภัณฑ์น้ำมันใช้ในอุตสาหกรรม 181
ผังลม 290
ผู้ควบคุมการจัดส่งน้ำมัน 123
ผู้ค้าน้ำมันรายเล็ก 185
ผู้ค้าน้ำมันรายใหญ่ 184
ผู้ค้าน้ำมันอิสระ 181
ผู้ดำเนินงาน 47
ผู้นำราคา 193
ผู้รับจ้างเหมาโดยตรงของผู้รับสัมปทาน 50
ผู้รับสัมปทาน 24
ผู้รับสิทธิพิเศษ 174
ผู้วางแผนการจัดส่งน้ำมัน 146
ผู้ให้สิทธิพิเศษ 174
แผนการจัดส่งน้ำมันประจำวัน 143
แผนที่ธรณีวิทยา 36

ฝ

ฝนกรด 270
ฝาปิดท่อวัดระดับน้ำมัน 123

พ

พนักงานประจำ (เอฟทีอี) 175
พนักงานให้บริการหน้าลาน 194
พลังงานคลื่น 262
พลังงานความร้อนใต้พิภพ 225
พลังงานจากก๊าซชีวภาพในหลุมฝังกลบขยะ 234
พลังงานทดแทน 208
พลังงานทางเลือก 208
พลังงานนิวเคลียร์ 237
พลังงานมหาสมุทร 238
พลังงานลม 265
พลังงานหมุนเวียน 246
พลังน้ำ 230
พลังน้ำขนาดจิ๋ว 235
พลังน้ำขนาดเล็ก 235
พลาสติกชีวภาพ 213
พลาสมาอาร์ก 241
พลูม 286
พอลิแซ็กคาไรด์ 242
พอลิเมอร์ 102
พอลิเมอร์ชีวภาพ 213
พอลิเมอร์ไรเซชัน 102
พอลิไวนิลคลอไรด์ (พีวีซี) 102
พอลิไฮดรอกซีแอลคาโนเอต (พีเอชเอ) 242
พันบาร์เรลต่อวัน (เคบีดี) 181
พัลเซอร์ 193
พารา-ไซลีน 101
พาราฟินส์ 100
พาราฟินิก ไฮโดรคาร์บอนส์ 100
พาราโรซานิลีน 286
พิก 142
พิกอัจฉริยะ 131
พิกัดอัตราค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ-คลังน้ำมัน 122
พีวีเซลล์ 250
พืชพลังงาน 221
พื้นที่ควบคุม 146
พื้นที่ชุ่มน้ำ 290
พื้นที่ทับซ้อนไทย-กัมพูชา 58
พื้นที่ปลอดภัย 146
พื้นที่ผลิต 53
พื้นที่พัฒนาร่วมไทย-มาเลเซีย 41
พื้นที่สงวน 54
พื้นที่เสี่ยงอันตราย 130
พื้นที่ให้บริการหน้าลาน 174
พื้นที่ให้บริการหลังลาน 165
พุกผูกเชือกเรือ 137
เพนเทน 101
แพลงก์ตอน 52
โพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ 242
โพรพิลีน 103
โพรพีน 103
โพรเพน 103
ไพโรลิซิส 243

ฟ

ฟลูก๊าซ 89
ฟอสฟอรัส 241
ฟอสโฟลิพิด 241
ฟาร์มกังหันลม 264
ฟีนอล 101
แฟคเตอร์การกำหนดลักษณะวัตสัน 111
แฟคเตอร์การนำปิโตรเลียมขึ้นมา 104
แฟคเตอร์สภาพอัดได้ 79
แฟรนไชซี 174
แฟรนไชเซอร์ 174
แฟรนไชส์ 174
แฟลกซ์ 234
ไฟฉายกันระเบิด 172
ไฟฟ้าพลังน้ำ 229
ไฟสนาม 201

ภ

ภาษีเงินได้ปิโตรเลียม 50

ม

มวลชีวภาพ 212
มอเตอร์กันระเบิด 173
มอนอกลีเซอไรด์ 260
มอนอแซ็กคาไรด์ 236
มอเลกคิวลาร์ซีฟ 97
มะพร้าว 218
มันสำปะหลัง 214
มันสำปะหลังเส้น 215
มาตรการตอบสนองภาวะฉุกเฉิน-เมื่อมีน้ำมันรั่วหก 140
มาตรการป้องกันเพลิงไหม้ 128
มาตรฐานของถังก๊าซเอ็นจีวี 189
มาตรฐานน้ำมันเครื่องแห่งกองทัพสหรัฐฯ (ยูเอสซี) 199
มาตรฐานยูโร 4 172
มาตรฐานเอพีไอ 164
มาตรวัดปริมาตรน้ำมันเชื้อเพลิง 137
มาตราธรณีกาล 37
มิกเซอร์ 185
มิเตอร์วัดการไหล 173
มีเทน 97
มือจ่ายน้ำมัน 190
มือจ่ายน้ำมันชนิดดูดไอกลับ 200
เมทา-ไซลีน 97
เมทาโนเจนิกอาร์คีแบคทีเรีย 235
เมทาโนเจเนซิส 235
เมทิลเทอร์เชอรีบิวทิลอีเทอร์ (เอ็มทีบีอี) 97, 185
เมทิลเอสเทอร์ของกรดลิโนลีนิก 234
เมอร์แคปแทน 97
แมนอมิเตอร์ 136
ไม้เช็ดกระจก 195
ไม้วัดถัง 168
ไม้วัดน้ำมัน 168

ย

ยางกันกระแทกบริเวณหน้าท่าเรือ 126
ยางมะตอย 21, 69,164
ยางมะตอยแข็ง 73
ยางสังเคราะห์ 108
ยางเหนียว 228
ยุคเทอร์เชียรี 58

ร

รถขนส่งก๊าซปิโตรเลียมเหลว 135
รถขนส่งน้ำมัน 141, 152
รถขนส่งน้ำมันชนิดกึ่งพ่วง 147
รถขนส่งน้ำมันสิบล้อ 116
รถบรรทุกน้ำมัน 197
รถพ่วงขนส่งน้ำมัน 129
รถพ่วงแบบตอนเดียว 195
รองลื่น 192

รองลื่นกันรุน 197
รอยต่อของน้ำมันในท่อ 121, 132
รอยเลื่อน 33
ระดับความดันเสียงต่ำสุด (แอลมิน) 283
ระดับความรำคาญ (เอ็นไอ) 283
ระดับเริ่มรับรู้กลิ่น 283
ระดับเสียง 289
ระดับเสียงเฉลี่ยกลางวัน-กลางคืน (แอลดีเอ็น) 275
ระดับเสียงที่ได้รับ (เอสอีแอล) 289
ระดับเสียงที่ร้อยละ n (แอลเอ็น) 289
ระดับเสียงแบบถ่วงน้ำหนัก 290
ระดับเสียงประเมิน (แอลอาร์) 287
ระดับเสียงรับรู้ (พีเอ็นแอล, แอลพีเอ็น) 286
ระดับเสียงรับรู้คาดการณ์ (เอ็นอีเอฟ) 283
ระดับเสียงรับรู้ยังผล (อีพีเอ็นแอล) 277
ระดับเสียงสมมูล 24 ชั่วโมง 278
ระดับเสียงสูงสุด (แอลแมกซ์) 282
ระบบการเกิดแหล่งปิโตรเลียม 50
ระบบการหยุดแบบฉุกเฉิน 87
ระบบควบคุมไอน้ำมัน 155
ระบบเครื่องยนต์สำหรับก๊าซปิโตรเลียม 182
ระบบโครงข่ายหัวจ่ายน้ำดับเพลิง 127
ระบบเซลล์สุริยะที่เชื่อมต่อกับสายส่งไฟฟ้า 227
ระบบเซลล์สุริยะที่ไม่เชื่อมต่อกับสายส่งไฟฟ้า 238
ระบบดั้งเดิม 181
ระบบดูดก๊าซ (เอ็นจีวี) 175
ระบบดูดแบบคงที่ 173
ระบบดูดแบบแปรผันตามค่าแลมบ์ดา-ป้อนกลับ 181
ระบบดูดแบบแปรผันตามสัญญาณจาก-ตัวตรวจวัดออกซิเจน 186
ระบบดูดไอน้ำมันกลับ 200
ระบบเดี่ยว 238
ระบบติดตามตรวจสอบการปล่อยมลพิษ-อย่างต่อเนื่อง (ซีอีเอ็มเอส) 274
ระบบท่อขนส่งก๊าซธรรมชาติ 43
ระบบบริหารการขายอัตโนมัติ 165
ระบบบำบัดของเสียแบบยูเอเอสบี 261
ระบบบำบัดน้ำเสียและการผลิตก๊าซชีวภาพ 262
ระบบบำบัดแบบตรึงฟิล์ม (เอเอฟเอฟอาร์) 208
ระบบป้องกันการลงน้ำมันเกิน 192
ระบบผลิตไฟฟ้าแบบจานพาราโบลา 240
ระบบแผ่นจานหมุนชีวภาพ (อาร์บีซี) 288
ระบบร่วมผลิตไฟฟ้าและความร้อน 219
ระบบแสดงจุดพิกัดบนพื้นผิวโลก (จีพีเอส) 130
ระบบหัวฉีดเอ็นจีวี (เอ็มพีไอ) 187
ระบบอัตโนมัติสำหรับปฏิบัติการคลังน้ำมัน (ทีเอเอส) 152
ระยะปลอดภัย 146
รังสีอาทิตย์ 254
ราคาขายปลีก ณ สถานีบริการ 194
ราคานำเข้าตามค่าเสมอภาค 181
รางน้ำ 277
ร้านก๊าซจำหน่ายปลีก 175
รายการเพื่อการตรวจสอบในการสูบถ่าย-น้ำมันที่ท่าเรือ 148
รายได้จากการดำเนินการ 192
รายได้จากส่วนอื่น (เอ็นเอฟเอ็ม) 190
รายได้นอกเหนือจากการดำเนินการ 190
รีฟลักซ์ 104
รีฟอร์มมิง 105
เรือเก็บ (เอฟเอสยู) 34
เรือเก็บ (เอฟเอสโอ) 34
เรือขนส่งน้ำมัน 118
เรือเจาะ 27
เรือท้องแบนขนาดใหญ่ 20
เรือบรรทุกน้ำมันขนาดใหญ่มาก (วีแอลซีซี) 200
เรือผลิตและกักเก็บ (เอฟพีเอสโอ) 34
เรือรับเชือก 149
เรือลากจูง 154
เรือสำรวจวัดคลื่นไหวสะเทือน 56
แรงขับตามธรรมชาติ 53
แรงดึงผิว 258
โรงกลั่นแบบไฮโดรสกิมมิง 95
โรงงานบรรจุก๊าซ 175
โรงบรรจุก๊าซปิโตรเลียมเหลว 135
โรงไฟฟ้าแบบรางพาราโบลา 241
โรงไฟฟ้าแบบหอคอยพลังงาน 217
โรงไฟฟ้าแบบหอลมร้อน 251
โรงไฟฟ้าพลังน้ำแบบรันออฟริเวอร์ 247
โรงโม่พลังน้ำ 262
โรงสีลม 264

ล

ลอยัลตีโปรแกรม 182
ละหุ่ง 215
ละอองลอย 271
ล้านบาร์เรล/วัน (เอ็มบีพีดี) 185
ลิกนอเซลลูโลส 234
ลิกนิน 234
ลินสีด 234
ลูกบาศก์ฟุตมาตรฐาน (เอสซีเอฟ) 107
เลขการเกิดถ่านโค้ก 78
เลขซีเทน 76, 169, 217
เลขโบรมีน 73
เลขออกเทน 99, 191
เลขออกเทนทางเคมี 77
เลขออกเทนมอเตอร์ (เอ็มโอเอ็น) 98
เลขออกเทนวิจัย (อาร์โอเอ็น) 105

ว

วัฏจักรแรงกิน 103
วัฏจักรทำความเย็นแบบลดหลั่น 74
วัตถุดิบตั้งต้น 89
วัสดุซับน้ำมัน 116
วัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร 206
วาล์วกันถังบรรจุน้ำมันบนรถขนส่ง 129
วาล์วควบคุมความดันภายใน-ถังเก็บน้ำมัน 143, 145
วาล์วโซเลนอยด์ 195
วิทยาการระบาด 278
วิธีแกรีเมทริก 280
เว็ตสต็อก 201
เวลาสำหรับพักรอให้น้ำมันกลับสู่สภาวะปกติ-ช่วงเวลาที่น้ำมันถ่ายเทประจุไฟฟ้า 146

ศ

เศษหิน 25

ส

สไตรีน 107
สถานีบริการก๊าซปิโตรเลียมเหลว 183
สถานีบริการก๊าซเอ็นจีวี 188
สถานีบริการน้ำมันที่มีเครื่องหมายการค้า 167
สถานีบริการน้ำมันสำหรับรถทั่วไป 195
สถานีบริการน้ำมันสำหรับรถบรรทุก 198
สถานีบริการน้ำมันอิสระรายย่อย 198
สถานีบริการใหม่ (เอ็นทีไอ) 187
สถานีเพิ่มความดัน 79
สถาบันปิโตรเลียมแห่งสหรัฐอเมริกา (เอพีไอ) 68, 163
สบู่ดำ 232
สเปกตรัมรังสีอาทิตย์ 254
สเปกโทรมิเตอร์วัดการดูดกลืนพลังงาน-โดยอะตอม 272
สภาพกรด 270
สภาพขาดหรือไร้อากาศ 19
สภาพด่าง 271
สภาพละลายได้ 289
สภาพให้ซึมผ่านได้ 49
สมาคมตรวจสอบมาตรฐานวัสดุแห่งอเมริกา (เอเอสทีเอ็ม) 68
สมาคมผู้บริหารท่าเรือสากล (ไอเอพีเอช) 132
สระ 282
สระเติมอากาศ 270
สระรังสีอาทิตย์ 253

สลัดจ์ 106
ส่วนกลั่น 82, 86
ส่วนกลั่นกลับ 104
ส่วนกลั่นกลาง 97
ส่วนกลั่นเบา 96, 181
ส่วนกลั่นหนัก 93
ส่วนต่างขั้นต้นในการกลั่นน้ำมัน (จีอาร์เอ็ม) 178
ส่วนต่างขั้นต้นในการตลาด (จีเอ็มเอ็ม) 178
ส่วนที่กำหนด 194
ส้วมหลุม 286
สวิตช์ฉุกเฉิน 124
สะพานชั่วคราวใช้พาดกราบเรือ 129
สัญญาแบ่งปันผลผลิต (พีเอสซี) 53
สัญญารับสิทธิพิเศษ 174
สันดอนทราย 54
สัมปทาน 24
สายจ่ายน้ำมัน 180
สายดับเพลิง 127
สายดิน 130
สายดินของถังเก็บน้ำมัน 150
สายน้ำความดันสูง 193
สายน้ำแรงดันสูง 193
สายลม 162
สารกระจายตัว สารเคมีที่ช่วยให้น้ำมัน-แตกตัว 123
สารก่อมะเร็ง 273
สารกันฟอง 163
สารเคมีเพิ่มคุณภาพน้ำมัน 116
สารเจือปน 95
สารเจือปนในก๊าซธรรมชาติ 99
สารดูดน้ำ 84
สารตั้งต้น 89
สารเติมแต่ง 116, 162
สารเติมออกซิเจน (เอ็มทีบีอี) 185
สารทำความเย็น 105
สารประกอบกำมะถัน 107
สารประกอบไซคลิก 82
สารประกอบไนโตรเจนในน้ำมันดิบ 99
สารประกอบวงแหวน 105
สารประกอบอนินทรีย์ 95
สารประกอบออกซิเจนในน้ำมันดิบ 100
สารประกอบไฮโดรคาร์บอน 93
สารป้องกันการน๊อกของเครื่องยนต์ 69
สารป้อน 89
สารมลพิษทางอากาศ 271
สารมลพิษทางอากาศตามเกณฑ์ 275
สารมลพิษทางอากาศหลัก 275
สารยับยั้งการสึกหรอและการกัดกร่อน 201
สารลดแรงตึงผิว 258
สารอินทรีย์ไอระเหย (วีโอซี) 290
สาหร่าย 207
สาหร่ายสีเขียว 226
สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน 213
สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน (สนพ.) 172
สิ่งทับถมที่ราบน้ำท่วมถึง 34
สิ่งทับถมธารน้ำพา 34
สิ่งปนเปื้อนทั้งหมด 260
สิ่งมีชีวิตที่ได้สารอาหารจากสารอินทรีย์ 229
สิ่งมีชีวิตที่สร้างอาหารได้เอง 208
สิ่งอำนวยความสะดวกภายในสถานีบริการ 173
สิทธิพิเศษ 174
เสถียรภาพต่อการออกซิไดซ์ด้วยความร้อน 197
เส้นตกท้องช้างออกซิเจน 285
เส้นสารมลพิษเท่ากัน 282
เส้นหย่อนออกซิเจน 285
เสากันชน 124, 166
เสากันปะทะ 166
เสารับแรงกระแทก 124
ไส้กรองน้ำมันเครื่อง 191
ไส้กรองอากาศ 162

ห

หญ้าเนเพียร์ 237
หน่วยกลั่นสุญญากาศ 110
หน่วยงานป้องกันสิ่งแวดล้อม (อีพีเอ) 278
หน่วยตรวจสอบคุณภาพน้ำมัน 186
หน่วยตรวจสอบคุณภาพน้ำมันเคลื่อนที่ 186
หน่วยผลิตถ่านโค้ก 78
หน่วยผลิตถ่านโค้กแบบหน่วงเวลา 84
หน่วยแยกชนิด 3 วัฏภาค 109
หน่วยแยกบิวเทนไอโซเมอร์ 73
หน่วยอบรมเคลื่อนที่ 186
หน้าแปลนท่อชนิดมีฉนวนป้องกันไฟฟ้า-ไหลผ่าน 131
หม้อกรอง 126, 148
หม้อดักน้ำ 201
หม้อต้มก๊าซ 200
หม้อต้มซ้ำ 104
หม้อน้ำ 214
หม้อไอน้ำ 256
หลอดโซเดียมความดันสูง 179
หลอดโลหะเฮไลด์ 185
หลักผูกเชือกเรือ 137
หลังคาคลุมตู้จ่ายน้ำมันหรือบริเวณลาน-จำหน่ายน้ำมัน 168
หลังคาชนิดไม่ติดตาย 126
หลังคาลอย 128
หลังคาลอยภายนอก 126
หลังคาลอยภายใน 132
หลุมซึม 289
หลุมเปลี่ยนถ่ายน้ำมันเครื่อง 183
หลุมพัฒนา 26
หลุมสำรวจ 33
หอกลั่นลำดับส่วน 91
หอการค้าของสมาคมการเดินเรือขนส่ง (ไอซีเอส) 132
ห้องตกสะสมด้วยแรงโน้มถ่วง 280
หอดูดกลืน 286
หอทำความเย็น 274
หอบรรจุตัวกลาง 286
หอระบายความร้อนของน้ำ 81
หัวจ่ายก๊าซปิโตรเลียมเหลว 182
หัวจ่ายก๊าซเอ็นจีวี/ซีเอ็นจี 190
หัวเจาะ 28
หัวตรวจวัดน้ำมันในถังใต้ดิน 193
หินกักกั้น 22
หินกักเก็บ 54
หินครอบ 22
หินคาร์บอเนต 22
หินเคลย์ 24
หินโคลน 24
หินฐาน 21
หินดินดาน 57
หินต้นกำเนิด 57
หินทราย 54
หินน้ำมัน 47
หินเนื้อดิน 20
หินเนื้อทราย 20
หินปิดกั้น 55
หินปูน 40
แหล่ง 33
แหล่งกักเก็บ 54
แหล่งก๊าซธรรมชาติ 35
แหล่งน้ำมัน 45
แหล่งน้ำมันในประเทศไทย 45
แหล่งบงกช 22
แหล่งเอราวัณ 31

อ

องค์กรร่วมไทย-มาเลเซีย 41
องค์การทางทะเลระหว่างประเทศ (ไอเอ็มโอ) 132
องศาเอพีไอ 20
ออกซิเจนละลายน้ำ (ดีโอ) 276
ออกเทน 191
อ้อย 256
อ้อยแดง 256
ออร์โท-ไซลีน 100

ออลิโกแซ็กคาไรด์ 238
ออสโมซิสผันกลับ (อาร์โอ) 287
อะลูมินากัมมันต์ 66
อัตราการลดอุณหภูมิแอเดียแบติกแห้ง 277
อัตราการไหล 174
อัตราการไหลลดลงเพราะการรั่วไหล 181
อัตราส่วนก๊าซต่อน้ำมัน 92
อัตราส่วนของรีฟลักซ์ 104
อัตราส่วนต่ำสุดของส่วนผสมระหว่าง-ไอน้ำมันและอากาศที่อาจเกิดการระเบิดได้ (แอลอีแอล) 134
อัตราส่วนผสมระหว่างไอน้ำมันกับอากาศ-ในเกณฑ์ที่ทำให้เกิดเพลิงไหม้หรือระเบิดได้ 125
อากาศส่วนเกิน 279
อาคารเครื่องสูบน้ำมันเชื้อเพลิง 144
อินทรีย์คาร์บอนทั้งหมด (ทีโอซี) 289
อินเวอร์ชัน 282
อิมัลชัน 221
อี. โคไล 279
อี 20 172
อี 85 172
อีทีน 88
อีเทน 87
อีเทอร์ 87
อุณหภูมิโดยรอบ 117
อุตสาหกรรมปิโตรเลียมขั้นต้น 110
อุตสาหกรรมปิโตรเลียมขั้นปลาย 87
อุตสาหกรรมปิโตรเลียมต้นน้ำ 110
อุตสาหกรรมปิโตรเลียมปลายน้ำ 87
อุปกรณ์เก็บคราบน้ำมันที่ลอยอยู่บนผิวน้ำ 139
อุปกรณ์เก็บไอน้ำมัน (วีอาร์ยู) 156
อุปกรณ์จำกัดการไหล 173
อุปกรณ์เชื่อมต่อจากเครื่องยนต์ไปขับเครื่อง-สูบยังปั๊มน้ำมัน (พีทีโอ) 143
อุปกรณ์ดักกรองฝุ่น 272
อุปกรณ์ตัดการจ่ายน้ำมันด้วยแม่เหล็ก 184
อุปกรณ์ถอดไส้กรองน้ำมัน 196
อุปกรณ์ป้องกันการพลุ่ง (บีโอพี) 21
อุปกรณ์ไฟฟ้าชนิดกันระเบิด 125
อุปกรณ์ไฟฟ้าที่ไม่ก่อให้เกิดการจุดระเบิด 132
อุปกรณ์แยกน้ำออกจากน้ำมัน 139
อุปกรณ์แยกอากาศออกจากน้ำมัน 117
อุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน 92
อุปกรณ์วัดระดับน้ำมันอัตโนมัติ (เอทีจี) 165
อุปสงค์ออกซิเจน 285
เอกสารการขนส่งสินค้า (บีแอล) 118
เอกสารยืนยันคุณสมบัติน้ำมันจากโรงกลั่น-น้ำมัน 146
เอกสารสั่งเติมน้ำมัน 134
เอกสารแสดงความพร้อมของเรือขนส่ง-น้ำมัน (เอ็นโออาร์) 138
เอกสารแสดงแผนฉุกเฉินเมื่อเกิดอุบัติเหตุ-ของรถขนส่งน้ำมัน (เทรมการ์ด) 153
เอทานอล 172, 210, 221
เอทาโนลามีน 87
เอทิลคลอไรด์ 87
เอทิลเทอร์เชียรีบิวทิลอีเทอร์ (อีทีบีอี) 88, 222
เอทิลเบนซีน 87
เอทิลแอลกอฮอล์ (C2H5OH) 172
เอทิลีน 88
เอทิลีนไกลคอล 88
เอนไซม์เซลลูเลส 216
เอมีน 69
เอสเทอร์ 221
แอกทิเวเต็ดสลัดจ์ (เอเอส) 270
แอ่ง 21
แอ่งโครงสร้าง 58
แอซิโดเจเนซิส 206
แอซิโทเจเนซิส 206
แอซีโทจีนิกแบคทีเรีย 206
แอมโมนิฟิเคชัน 271
แอโรซอล 271
แอโรแมติกส์ 69
แอโรแมติกไฮโดรคาร์บอน 69
แอลกอฮอล์ 206
แอลคีน 68
แอลเคน 67
แอลไคน์ 68
แอลิกเฟทิกส์ 67
แอสฟอลทีน 70
แอสฟัลต์ 69, 164
โอโซนระดับพื้นดิน 280
โอเปก 100
โอเลฟิน 100
ไอโซพลีท 282
ไอโซเมอไรเซชัน 96
ไอโซออกเทน (i-C8H18) 191

ฮ

เฮมิเซลลูโลส 229
ไฮดรอลิซิส 230
ไฮดรอลิติกแบคทีเรีย 230
ไฮโดรคาร์บอนชนิดไม่อิ่มตัว 67
ไฮโดรคาร์บอนชนิดอิ่มตัว 67
ไฮโดรคาร์บอนแบบวง 82
ไฮโดรคาร์บอนส์ 93
ไฮโดรคาร์บอนแอลิเฟทิก 67
ไฮโดรแครกกิง 93
ไฮโดรจีเนชัน 94
ไฮโดรโฟน 39
ไฮโดรมิเตอร์ 180