

ได้ผ่านการตรวจประเมินคุณภาพหนังสือเรียนอาชีวศึกษา หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2565 ประกาศลำดับที่ 521



รหัสวิชา 20101-9002

หนังสือเล่มนี้เรียบเรียงตามจุดประสงค์รายวิชา สมรรถนะรายวิชาและคำอธิบายรายวิชา หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ
พุทธศักราช 2562 ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

งาน แก๊สรถยนต์

Gas Engine Practice Job

พณ. น.อ. รามจิตติ ฤทธิพร

97.-



งานแก๊สรถยนต์ (Gas Engine Practice Job)

รหัสวิชา 20101-9002

หมวดวิชาเลือกเสรี

ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างยนต์

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (สอศ.) กระทรวงศึกษาธิการ



เรียบเรียงโดย
ผศ.น.อ. รามจิตติ ฤทธิธร



งานแก๊สรถยนต์ (Gas Engine Practice Job)

ISBN 978 - 616 - 495 - 216 - 4

จัดพิมพ์และจัดจำหน่ายโดย....



บริษัทวังอักษร จำกัด

69/3 ถนนอรุณอมรินทร์ แขวงวัดอรุณ เขตบางกอกใหญ่ กรุงเทพฯ 10600

โทร. 0-2472-3293-5 โทรสาร 0-2891-0742 Mobile 08-8585-1521

Facebook : สำนักพิมพ์ วังอักษร

e-Mail : wangaksorn9@gmail.com

<http://www.wangaksorn.com>

ID Line : wangaksorn



พิมพ์ครั้งที่ 1 พ.ศ. 2565

จำนวนที่พิมพ์ 3,000 เล่ม

สงวนลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ พ.ศ. 2561

โดยบริษัทวังอักษร จำกัด ห้ามนำส่วนใดส่วนหนึ่งของหนังสือเล่มนี้
ไปทำซ้ำ ดัดแปลง หรือเผยแพร่ต่อสาธารณชน ไม่ว่ารูปแบบใด ๆ
นอกจากได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรจากทางบริษัทฯ เท่านั้น
ชื่อและเครื่องหมายการค้าอื่น ๆ ที่อ้างอิงในหนังสือฉบับนี้
เป็นสิทธิโดยชอบด้วยกฎหมายของเจ้าของแต่ละราย
โดยบริษัทวังอักษร จำกัด มิได้อ้างความเป็นเจ้าของแต่อย่างใด



งานแก๊สรถยนต์

(Gas Engine Practice Job)



รหัสวิชา 20101-9002

ท-ป-น 1-3-2

จุดประสงค์รายวิชา

เพื่อให้

1. เข้าใจหลักการทำงานระบบเชื้อเพลิงแก๊สรถยนต์
2. สามารถบำรุงรักษาอุปกรณ์ติดตั้งและปรับแต่งเครื่องยนต์ใช้แก๊ส
3. มีกิจนิสัยในการทำงานที่ดีมีความประณีตรอบคอบปลอดภัยและมีจิตสำนึกในการรักษาสภาพแวดล้อม

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานระบบเชื้อเพลิงแก๊สรถยนต์
2. ติดตั้งอุปกรณ์ปรับแต่งและบำรุงรักษาเครื่องยนต์ใช้แก๊สตามหลักและกระบวนการ

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับสมบัติของเชื้อเพลิงแก๊ส หลักการทำงาน การติดตั้ง การปรับแต่ง และการปรับปรุงสภาพเครื่องยนต์ใช้เชื้อเพลิงแก๊ส การตรวจสอบบำรุงรักษา กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการใช้และการติดตั้งอุปกรณ์แก๊สรถยนต์



ตารางวิเคราะห์สมรรถนะรายวิชา
วิชา งานแก๊สรถยนต์ รหัสวิชา 20101-9002
ท-ป-น 1 - 3 - 2 จำนวน 4 คาบ/สัปดาห์ รวม 72 คาบ

หน่วยที่	สมรรถนะรายวิชา	แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการทางระบบเชื้อเพลิงแก๊สรถยนต์	สามารถบำรุงรักษาอุปกรณ์ติดตั้งและปรับแต่งเครื่องยนต์ได้
1. สมบัติของเชื้อเพลิงก๊าซ		✓	
2. หลักการทำงานของรถยนต์ใช้ก๊าซ LPG		✓	
3. หลักการทำงานของรถยนต์ใช้ก๊าซ NGV		✓	
4. อุปกรณ์ที่ใช้ในการติดตั้งก๊าซรถยนต์			✓
5. การติดตั้งก๊าซรถยนต์ LPG			✓
6. การติดตั้งก๊าซรถยนต์ NGV			✓
7. การตรวจสอบและบำรุงรักษารถใช้ก๊าซ LPG			✓
8. การตรวจสอบและบำรุงรักษารถใช้ก๊าซ CNG/NGV			✓
9. การปรับแต่งเครื่องยนต์			✓
10. มาตรฐานการติดตั้งก๊าซรถยนต์และกฎกระทรวง		✓	



คำนำ

รายงานแก๊สรถยนต์ รหัสวิชา **20101-9002** จัดอยู่ในหมวดวิชาเลือกเสรี ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างยนต์ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (สอศ.) กระทรวงศึกษาธิการ ผู้เขียนได้บริหารสาระการเรียนรู้แบ่งออกเป็น 10 บทเรียน ได้จัดแผนการจัดการเรียนรู้/แผนการสอนที่มุ่งเน้นฐานสมรรถนะ (Competency Based) และการบูรณาการ (Integrated) ตรงตามจุดประสงค์รายวิชา สมรรถนะรายวิชา และคำอธิบายรายวิชา ในแต่ละบทเรียนมุ่งให้ความสำคัญส่วนที่เป็นความรู้ ทฤษฎี หลักการ กระบวนการ ตัวอย่าง แบบฝึกปฏิบัติ และคำถามเพื่อการทบทวน เพื่อฝึกทักษะประสบการณ์ **เร่งพัฒนาบทบาทของผู้เรียนเป็นผู้จัดการ แสวงหาความรู้ (Explorer)** เป็นผู้สอนตนเองได้ สร้างองค์ความรู้ใหม่ **และบทบาทของผู้สอนเปลี่ยนจากผู้ให้ความรู้มาเป็นผู้จัดการชี้แนะ (Teacher Roles)** จัดสิ่งแวดล้อมเอื้ออำนวยต่อความสนใจเรียนรู้ และเป็นผู้ร่วมเรียนรู้ (Co-investigator) จัดห้องเรียนเป็นสถานที่ทำงานร่วมกัน (Learning Context) จัดกลุ่มเรียนรู้ให้รู้จักทำงานร่วมกัน (Grouping) ฝึกความใจกว้าง มุ่งสร้างสรรค์คนรุ่นใหม่ สอนความสามารถที่นำไปทำงานได้ (Competency) สอนความรัก ความเมตตา (Compassion) ความเชื่อมั่น ความซื่อสัตย์ (Trust) เป้าหมายอาชีพอันยังประโยชน์ (Productive Career) และชีวิตที่มีศักดิ์ศรี (Noble Life) เหนือสิ่งอื่นใด เป็นคนดีทั้งกาย วาจา ใจ มีคุณธรรม จรรยาบรรณทางธุรกิจและวิชาชีพ

ส่งเสริมสนับสนุนยุทธศาสตร์การพัฒนาระบบคุณวุฒิวิชาชีพ (Vocational Qualification System) สอดคล้องตามมาตรฐานอาชีพ (Occupational Standard) สร้างภูมิคุ้มกัน เพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ กำลังแรงงาน การพัฒนามาตรฐานการปฏิบัติงานระดับชาติ (National Benchmarking) และการวิเคราะห์หน้าที่การทำงาน (Functional Analysis) เพื่อให้เกิดผลสำเร็จในภาคธุรกิจ อุตสาหกรรม ทุกสาขาอาชีพ

ขอขอบพระคุณท่านอาจารย์ผู้สอน ผู้ประสาวิชาความรู้ เอกสาร หนังสือที่ใช้ประกอบในการเรียบเรียงไว้ ณ โอกาสนี้

ผศ.น.อ. รามจิตติ ฤทธิศร



สารบัญ

บทที่ 1 สมบัติของเชื้อเพลิงก๊าซ 1

ก๊าซปิโตรเลียมเหลว (Liquefied Petroleum Gas : LPG)	3
ก๊าซธรรมชาติ	9
ก๊าซชีวภาพ	13
ความแตกต่างของ CNG และ LPG	15
แบบทดสอบท้ายบท	17

บทที่ 2 หลักการทำงานของรถยนต์ใช้ก๊าซ LPG 21

หลักการทำงานของระบบก๊าซรถยนต์ LPG แบบหัวฉีด	24
ระบบควบคุมการทำงาน	29
ผลกระทบต่อเครื่องยนต์	30
แบบทดสอบท้ายบท	31

บทที่ 3 หลักการทำงานของรถยนต์ใช้ก๊าซ NGV 35

การใช้ก๊าซธรรมชาติสำหรับยานยนต์	37
การใช้ NGV กับรถยนต์ทดแทนการใช้น้ำมันเบนซิน	37
การใช้ NGV กับรถยนต์ทดแทนการใช้น้ำมันดีเซล	43
แบบทดสอบท้ายบท	45



บทที่ 4 อุปกรณ์ที่ใช้ในการติดตั้งก๊าซรถยนต์

48

ถังบรรจุก๊าซธรรมชาติ	50
ถังก๊าซปิโตรเลียมเหลว	55
อุปกรณ์ผสมก๊าซกับอากาศ	56
อุปกรณ์ลดแรงดัน	58
ชุดติดตั้งอุปกรณ์ NGV/CNG	61
ชุดติดตั้งอุปกรณ์ก๊าซปิโตรเลียมเหลว	65
แบบทดสอบท้ายบท	69



บทที่ 5 การติดตั้งก๊าซรถยนต์ LPG

74

ขั้นตอนการติดตั้งระบบก๊าซรถยนต์	76
การติดตั้งก๊าซถึงไดโนท์	82
การติดตั้งก๊าซถึงแคปซูล	84
การติดตั้งก๊าซและสายไฟชุดควบคุม Multivalve	85
แบบทดสอบท้ายบท	87





บทที่ 6 การติดตั้งก๊าซรถยนต์ NGV 90

การเตรียมรถก่อนติดตั้งก๊าซ	92
การติดตั้งระบบจ่ายก๊าซ	93
การติดตั้งระบบไฟ	97
การติดตั้งอุปกรณ์บรรจุก๊าซ	104
แบบทดสอบท้ายบท	107

บทที่ 7 การตรวจสอบและบำรุงรักษารถใช้ก๊าซ LPG 111

การตรวจสอบระบบเบื้องต้น	113
การบำรุงรักษารถยนต์ใช้ก๊าซ LPG	118
สาเหตุและอาการผิดปกติที่อาจเกิดขึ้นขณะใช้ก๊าซ	119
แบบทดสอบท้ายบท	124

บทที่ 8 การตรวจสอบและบำรุงรักษารถใช้ก๊าซ CNG/NGV 127

ข้อควรทราบสำหรับผู้ใช้รถ CNG/NGV	129
ระบบความปลอดภัยและความปลอดภัยของระบบเชื้อเพลิงก๊าซ	131
การบำรุงรักษาเครื่องยนต์ตามคู่มือปกติ	131
ข้อควรระวังในการใช้งานและการดูแลรักษาเครื่องยนต์ที่ใช้ NGV	132
การรันอินสำหรับรถติดตั้ง NGV ใหม่	134
การเริ่มต้นใช้งาน	135
วิธีการแก้ไขเบื้องต้นขณะใช้งานเครื่องยนต์ด้วยก๊าซ NGV	136
แนวทางในการปฏิบัติเมื่อรถ NGV เกิดอุบัติเหตุ	137
แบบทดสอบท้ายบท	139



บทที่ 9 การปรับแต่งเครื่องยนต์

142

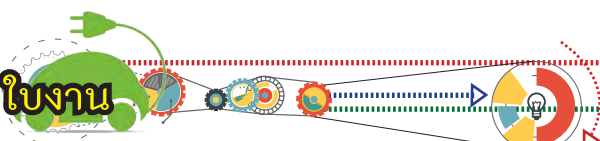
เทคนิคติดตั้ง CNG/NGV	144
เทคนิคติดตั้ง LPG	146
OBD	148
วิธีการปรับแต่งก๊าซระบบดูดวิธีที่ 1	150
วิธีการปรับแต่งก๊าซระบบดูดวิธีที่ 2	154
แบบทดสอบท้ายบท	156



บทที่ 10 มาตรฐานการติดตั้งก๊าซรถยนต์และกฎกระทรวง

160

มาตรฐานการตรวจสอบการติดตั้งอุปกรณ์ NGV	162
การรับรองมาตรฐานศูนย์ติดตั้ง NGV สำหรับรถยนต์ขนาดเล็ก	165
มาตรฐานการติดตั้งก๊าซ LPG	174
กฎกระทรวง	177
แบบทดสอบท้ายบท	185



ใบงาน

188

ใบงานที่ 1 การติดตั้งอุปกรณ์บรรจุก๊าซแบบถังโหนด	188
ใบงานที่ 2 การติดตั้งอุปกรณ์บรรจุก๊าซแบบถังแคปซูล	192
ใบงานที่ 3 การติดตั้งชุดหัวฉีด	195
ใบงานที่ 4 การติดตั้งกรองก๊าซ ตัวลดแรงดัน และสวิตช์ปรับเปลี่ยนระบบ	197
ใบงานที่ 5 การต่อชุดสายไฟระบบก๊าซรถยนต์	200
ใบงานที่ 6 การปรับแต่งเครื่องยนต์	205



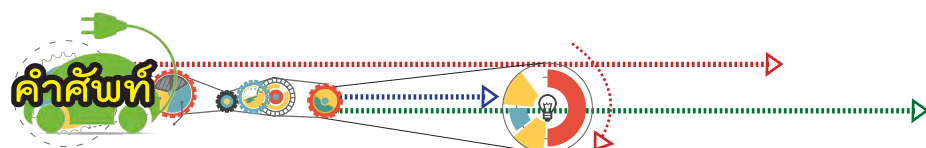
ภาคผนวก

208



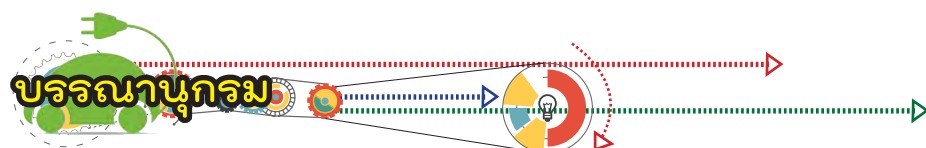
คำถามเพื่อการทบทวน

229



คำศัพท์

235



บรรณานุกรม

241





บทที่

1

สมบัติของเชื้อเพลิงก๊าซ

แนวคิด

ก๊าซปิโตรเลียมเหลว (LPG) หมายถึง ก๊าซไฮโดรเจนคาร์บอน 4 ชนิด คือ โพรเพน โพรพิน บิวเทน และบิวทีน อย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่างผสมกัน มีที่มา 2 แหล่ง คือ 1. จากการกลั่นน้ำมันดิบ 2. จากก๊าซธรรมชาติ ก๊าซปิโตรเลียมเหลว ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น ก๊าซไม่มีพิษ

ก๊าซธรรมชาติ (Natural Gas) คือ ส่วนผสมของก๊าซไฮโดรคาร์บอนและสิ่งเจือปนต่าง ๆ ในสถานะก๊าซ ก๊าซธรรมชาติไม่มีสี ไม่มีกลิ่น และไม่มีพิษ

ก๊าซชีวภาพ (Bio Gas) คือ ก๊าซที่เกิดจากการย่อยสลายสารอินทรีย์โดยแบคทีเรียชนิดไม่ใช้ออกซิเจนในสภาวะไร้อากาศ ก๊าซชีวภาพมีคุณสมบัติจุดติดไฟได้ดี สามารถนำไปใช้เป็นพลังงานทดแทน

สาระการเรียนรู้

1. ก๊าซปิโตรเลียมเหลว (Liquefied Petroleum Gas : LPG)
2. ก๊าซธรรมชาติ
3. ก๊าซชีวภาพ
4. ความแตกต่างของ CNG และ LPG

สมรรถนะประจำบท

1. เรียนรู้เกี่ยวกับสมบัติของเชื้อเพลิงก๊าซแต่ละประเภท
2. เลือกใช้เชื้อเพลิงก๊าซได้อย่างเหมาะสม

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (BEHAVIORAL OBJECTIVES)

หลังจากศึกษาจบบทเรียนนี้แล้ว นักเรียนจะมีความรู้ความสามารถดังนี้

1. ระบุแหล่งที่มาและคุณสมบัติของก๊าซปิโตรเลียมเหลวได้
2. บอกข้อควรระวังและอันตรายที่เกิดจากก๊าซปิโตรเลียมเหลวได้
3. อธิบายประโยชน์และการใช้งานก๊าซปิโตรเลียมเหลวได้
4. สรุปคุณสมบัติและการใช้ประโยชน์จากก๊าซธรรมชาติได้
5. อธิบายการปรับปรุงคุณภาพ อันตราย และประโยชน์ของก๊าซชีวภาพได้
6. ระบุความแตกต่างของ CNG และ LPG ได้



บทที่

1

สมบัติของเชื้อเพลิงก๊าซ



ก๊าซปิโตรเลียมเหลว (Liquefied Petroleum Gas : LPG)

ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก. 450 - 2525) ได้กำหนดไว้ว่า ก๊าซปิโตรเลียมเหลว หมายถึง ก๊าซไฮโดรคาร์บอน 4 ชนิด คือ โพรเพน (Propane) โพรพีน (Propene) บิวเทน (Butane) และ บิวทีน (Butene) อย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างผสมกันได้ อย่างไรก็ตาม ก๊าซปิโตรเลียมเหลวที่ใช้กันทั่วไปนั้น จะมีโพรเพนกับบิวเทนเพียงสองอย่างเท่านั้นเป็นส่วนประกอบหลัก โดยอาจมีอัตราส่วนระหว่างโพรเพนกับบิวเทนตั้งแต่ 30 ต่อ 70 ไปจนถึง 70 ต่อ 30

ก๊าซโพรเพนและบิวเทนในสภาพปกติ ณ อุณหภูมิและความกดดันของบรรยากาศจะอยู่ในสถานะเป็นก๊าซ เมื่ออัดก๊าซดังกล่าวด้วยความดันสูงหรือลดอุณหภูมิให้ต่ำลงเพียงพอ ก๊าซทั้งสองก็จะเปลี่ยนสถานะจากก๊าซเป็นของเหลว เช่น ก๊าซปิโตรเลียมเหลวที่เก็บอยู่ในภาชนะบรรจุ แต่ถ้าความดันลดลง หรืออุณหภูมิสูงขึ้น ก๊าซปิโตรเลียมเหลวก็จะเปลี่ยนสถานะกลับไปเป็นก๊าซตามเดิม ก๊าซปิโตรเลียมเหลวมีแหล่งที่มาจากการกระบวนการ ดังนี้

1. จากการกลั่นน้ำมันดิบ (Crude Oil) เมื่อน้ำมันดิบมากลั่นในโรงกลั่นน้ำมัน ก๊าซชนิดต่าง ๆ ซึ่งเป็นส่วนผสมที่มีจุดเดือดต่ำของน้ำมันดิบจะเดือดเป็นไอแยกออกมา ก่อน ก๊าซที่กลั่นได้จะเอามาแยกก๊าซชนิดไม่ต้องการออกเพื่อให้เหลือแต่โพรเพนกับบิวเทนไว้สำหรับทำก๊าซปิโตรเลียมเหลว แสดงคุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของก๊าซปิโตรเลียมเหลวไว้ในตารางที่ 1.1

2. จากก๊าซธรรมชาติ (Natural Gas) ก๊าซธรรมชาติที่ขุดเจาะขึ้นมาได้จากใต้ดิน มีองค์ประกอบส่วนใหญ่เป็นก๊าซไฮโดรคาร์บอนหลายชนิด ได้แก่ มีเทน (Methane) อีเทน (Ethane) โพรเพน บิวเทน และเพนเทน (Pentane) เมื่อผ่านกรรมวิธีการแยกในโรงแยกก๊าซ องค์ประกอบแต่ละชนิดจะถูกแยกออกจากกันเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ต่าง ๆ มีเทนใช้เป็นเชื้อเพลิง อีเทนเป็นวัตถุดิบสำหรับทำพลาสติก ส่วนโพรเพนกับบิวเทนเอามาทำก๊าซปิโตรเลียมเหลว

ตารางที่ 1.1 คุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของก๊าซปิโตรเลียมเหลว

	โพรเพน	บิวเทน
สูตรทางเคมี	C_3H_8	C_4H_{10}
น้ำหนักโมเลกุล	44.09	58.12
จุดเดือด	- 42.10	- 0.50
ความหนืดที่ 20°C cp (เซลเซียส เซนต์พอยท์)	0.10	0.16

อัตราส่วนระหว่างปริมาตรก๊าซเหลวกับก๊าซ

ที่ความดันบรรยากาศ	1/275	1/235
พิกัดการระเบิด % ก๊าซในอากาศ	2.0 – 10.0	1.5 – 9.0
สี	ไม่มี	ไม่มี
กลิ่น	ไม่มี	ไม่มี



คุณสมบัติบางประการของก๊าซปิโตรเลียมเหลว

- 1. ไม่มีสี** จึงไม่สามารถมองเห็นก๊าซที่รั่วซึมออกมาได้ นอกจากจะมีปริมาณที่ก๊าซรั่วออกมา มากจริง ๆ จึงจะสามารถมองเห็นได้เป็นละอองขาว ซึ่งหมายถึง ไอน้ำที่อยู่ในอากาศทำการกลั่นตัวเป็น ละออง เนื่องจากได้รับความเย็นจากการระเหยของก๊าซ
- 2. ไม่มีกลิ่น** จึงมีความจำเป็นต้องใส่สารที่มีกลิ่นฉุนลงไป เพื่อเป็นการเตือนเมื่อเกิดก๊าซรั่ว สารที่เติมส่วนใหญ่จะใช้เอธิลเมอร์แคปแทน (C_2H_5SH)
- 3. ก๊าซไม่มีพิษ** ส่วนมากผู้ที่ใช้ก๊าซมักจะหายใจหรือสูดดมเข้าไปโดยไม่รู้ตัวอยู่เป็นประจำ เนื่องมาจากก๊าซรั่วหรือการเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์ ส่วนมากพบจากรถเก่าที่ใช้ก๊าซเป็นเชื้อเพลิง มีเครื่องยนต์ และตัวถังที่ไม่สมบูรณ์ จึงทำให้เกิดก๊าซจากการเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์ ทำให้มีกลิ่นเข้ามาในห้องผู้โดยสาร

เป็นเหตุหนึ่งที่ทำให้ผู้ที่อยู่ในรถดังกล่าวมีอาการวิงเวียน คลื่นเหียน และเป็นลมได้ เนื่องจากเพราะร่างกายได้รับออกซิเจนไม่เพียงพอ (แต่ในรถที่ใช้ก๊าซรุ่นใหม่ซึ่งใช้อุปกรณ์ก๊าซใหม่ และมีการติดตั้งที่ได้มาตรฐาน จะไม่เกิดปัญหาดังกล่าว)

4. เบากว่าน้ำเมื่อก๊าซมีสภาพเป็นของเหลว ก๊าซจะมีน้ำหนักประมาณครึ่งหนึ่งของน้ำ ดังนั้น ก๊าซเหลวจะลอยอยู่เหนือน้ำ ถ้าก๊าซรั่วลงในคูลน้ำ ถ่าน้ำ หรือแม่น้ำลำคลอง อาจจะลอยไปติดไฟ ณ จุดที่ห่างออกไปแล้วลุกลามมายังจุดที่ก๊าซรั่วได้อย่างรวดเร็ว

5. หนักกว่าอากาศเมื่อมีสภาพเป็นไอ ไอก๊าซจะหนักประมาณ 2 เท่าของอากาศ ดังนั้น เมื่อก๊าซรั่วก็จะเคลื่อนตัวไหลไปรวมกันในที่ต่ำ ดังนั้น ที่ตั้งก๊าซควรเป็นพื้นที่มีระดับพื้นทั่ว ๆ ไป ไม่ควรเก็บถังก๊าซหรือตั้งไว้ในห้องใต้ดิน ใกล้ท่อระบายน้ำ หรือบ่อน้ำ

6. มีจุดเดือดต่ำ ก๊าซมีจุดเดือดประมาณ 0°C อุณหภูมิเฉลี่ยของประเทศไทยไม่ต่ำกว่า 20°C ดังนั้น เมื่อก๊าซถูกปล่อยออกมาจากภาชนะบรรจุก็จะเดือดและเปลี่ยนสถานะจากของเหลวกลายเป็นไอทันที โดยดูดความร้อนจากบริเวณใกล้เคียงมาช่วยในการระเหยและจะทำให้บริเวณนั้น หรือปลายท่อที่ปล่อยไอก๊าซออกจะเย็นจนมีน้ำแข็งเกาะจนกระทั่งอุดตันได้

7. มีความชื้นในต่ำ จึงทำให้ก๊าซรั่วง่าย ดังนั้น อุปกรณ์ที่ใช้กับก๊าซจึงต้องออกแบบให้แข็งแรง แน่นหนา ทนต่อความดันสูง การใช้ภาชนะและอุปกรณ์ เช่น ถังก๊าซที่ไม่ได้มาตรฐานมาบรรจุก๊าซเพื่อใช้งานอาจจะทำให้ก๊าซรั่วจนเกิดอุบัติเหตุร้ายแรงได้

8. มีอัตราการขยายตัวสูง ดังนั้น การเติมก๊าซใส่ลงในภาชนะจึงไม่ควรเติมเต็ม ต้องมีช่องว่างสำหรับการขยายตัวของก๊าซเมื่อได้รับความร้อน (ในถังก๊าซรุ่นใหม่จะมีระบบตัดหากปริมาณก๊าซเกิน 85% ของปริมาตรถังโดยอัตโนมัติ)

9. อัตราการขยายตัวจากสภาพก๊าซเหลวกลายเป็นไอ ก๊าซเหลว 1 หน่วยปริมาตร จะเปลี่ยนเป็นไอก๊าซได้ประมาณ 250 หน่วยปริมาตร (เปรียบเทียบได้จากก๊าซเหลว 1 แก้ว เมื่อขยายตัวจะเท่ากับก๊าซ 250 แก้ววางเรียงกัน)

10. ส่วนผสมของก๊าซกับอากาศที่ทำให้ติดไฟ อัตราส่วนของก๊าซในอากาศที่ทำให้ติดไฟ คือ ประมาณ 1.5 – 10 ส่วนใน 100 ส่วนของส่วนผสมก๊าซและอากาศ จะเห็นได้ว่าถ้ามีอากาศน้อยหรือมากกว่าสัดส่วนดังกล่าว ก๊าซจะไม่ติดไฟ

ข้อควรระวังเกี่ยวกับก๊าซปิโตรเลียมเหลว

1. จุดเดือด (Boiling Point) ของโพรเพนเท่ากับ -42.1°C และของบิวเทนเท่ากับ -0.5°C ซึ่งต่ำกว่าจุดเยือกแข็งของน้ำ ดังนั้น ก๊าซปิโตรเลียมที่อยู่ในภาวะเป็นของเหลวจะมีความเย็นจัดในตัว

2. ความร้อนแฝงของการระเหย (Latent Heat of Vaporization) หมายถึง ความร้อนที่ต้องใช้เมื่อเปลี่ยนสถานะจากก๊าซเหลวเป็นก๊าซ เมื่อก๊าซเหลวออกมาอยู่นอกภาชนะบรรจุจะเดือดหรือระเหยเป็นก๊าซทันที ก๊าซเหลวที่กำลังระเหยจะดูดความร้อนแฝงจากตัวเองและจากสิ่งที่อยู่รอบ ๆ ทำให้อุณหภูมิลดลงโดยรวดเร็วจนกระทั่งก๊าซเหลวระเหยหมด หรือจนกระทั่งอุณหภูมิของก๊าซลดลงต่ำกว่าจุดเดือด

3. ความหนาแน่นของไอก๊าซ ก๊าซโพรเพนและบิวเทนจะมีน้ำหนักมากกว่าอากาศประมาณ 1.5 และ 2 เท่า ดังนั้น เมื่อเกิดการรั่วไหลก๊าซเหล่านี้ก็จะสะสมตกค้างอยู่ในบริเวณที่ต่ำ เช่น หลุม บ่อ ท่อ หรือไหลเคลื่อนที่ไปตามระดับพื้นดินไปสู่ที่ต่ำกว่าแทนที่จะลอยขึ้นไปในอากาศ

4. ความหนาแน่นของก๊าซเหลว ก๊าซโพรเพนและบิวเทนเบากว่าน้ำ เพราะมีความหนาแน่นเพียง 0.51 และ 0.57 g/cm³ (น้ำมีความหนาแน่นเท่ากับ 1 g/cm³) ด้วยเหตุนี้ ก๊าซปิโตรเลียมเหลวที่รั่วลงน้ำก็จะลอยอยู่บนผิวน้ำและไหลไปตามน้ำด้วย

5. อัตราส่วนระหว่างปริมาตรของก๊าซเหลวกับก๊าซ บิวเทนเหลว 1 หน่วยปริมาตรจะเปลี่ยนสถานะเป็นก๊าซที่ความดันบรรยากาศได้ 235 หน่วยปริมาตร ในขณะที่โพรเพนเหลวจำนวนเท่ากันจะระเหยเป็นก๊าซได้ถึง 275 หน่วยปริมาตร ดังนั้น ก๊าซเหลวที่รั่วออกมาจำนวนเพียงเล็กน้อยก็ทำให้มีก๊าซในปริมาณมากมายได้

6. พิกัดการระเบิด หมายถึง อัตราส่วนระหว่างก๊าซกับอากาศที่เมื่อผสมกันแล้วอยู่ในช่วงที่อาจติดไฟหรือเกิดการเผาไหม้ได้ จากตารางที่ 1.2 จะเห็นได้ว่าส่วนผสมที่มีก๊าซ 1% กับอากาศ 99% และก๊าซ 11% กับอากาศ 89% จะไม่ติดไฟ เนื่องจากพิกัดการระเบิดของก๊าซปิโตรเลียมเหลวค่อนข้างต่ำและมีช่วงแคบ เมื่อมีก๊าซรั่วไหลแม้เพียงเล็กน้อย หากอัตราส่วนผสมจะอยู่ในพิกัดการระเบิด ก็มีโอกาที่จะเกิดอันตรายจากการติดไฟได้มาก

ตารางที่ 1.2 พิกัดการระเบิดของก๊าซปิโตรเลียมเหลว

ชนิดของก๊าซ	% ของก๊าซในอากาศ
บิวเทน	1.5 - 9.0
โพรเพน	2.0 - 10.0

7. สัมประสิทธิ์ของการขยายตัวของก๊าซเหลว ก๊าซปิโตรเลียมเหลวขยายตัวได้มากเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น ดังตารางที่ 1.3 ดังนั้น ในภาชนะบรรจุก๊าซปิโตรเลียมเหลวจะต้องมีที่ว่างเหลือไว้ให้เพียงพอกับการขยายตัวด้วย

ตารางที่ 1.3 เปรียบเทียบสัมประสิทธิ์การขยายตัวของก๊าซเหลว

บิวเทน	0.00200 ต่อ 1°C
โพรเพน	0.00300 ต่อ 1°C
น้ำ	0.00015 ต่อ 1°C

8. ความหนืด จากตารางที่ 1.4 จะเห็นว่าก๊าซปิโตรเลียมมีความหนืดต่ำกว่าน้ำมาก ฉะนั้นในภาชนะหรือท่อที่น้ำไม่รั่ว แต่ก๊าซปิโตรเลียมเหลวอาจรั่วก็ได้

ตารางที่ 1.4 เปรียบเทียบค่าความหนืดของก๊าซเหลวและน้ำ

บิวเทน	0.16 เซ็นติพอยท์ ที่ 20°C
โพรเพน	0.10 เซ็นติพอยท์ ที่ 20°C
น้ำ	1.00 เซ็นติพอยท์ ที่ 20°C

9. ความดันไอ หมายถึง ความดันของก๊าซเหลว ณ อุณหภูมิที่กำหนดในขณะที่ก๊าซเหลวกับก๊าซอยู่ในภาวะสมดุลกัน ความดันไอของโพรเพนและบิวเทน วัดที่อุณหภูมิ 37.8°C เท่ากับ 16 และ 6 kg/cm^2 ตามลำดับ เมื่ออุณหภูมิของก๊าซเหลวสูงขึ้นความดันไอก็จะเพิ่มขึ้นในอัตราสูง ดังนั้น ภาชนะที่บรรจุก๊าซปิโตรเลียมเหลวจะต้องทำให้แข็งแรงทนต่อความกดดันสูงได้

10. กลิ่น บิวเทนและโพรเพนเป็นก๊าซที่ไม่มีกลิ่น ถ้ามีการรั่วไหลออกมาจากภาชนะบรรจุก๊าซ จะไม่สามารถรู้ได้ ดังนั้น จึงต้องเพิ่มสารให้กลิ่นประเภทสารเอธิลเมอร์แคปเทนลงไปในก๊าซปิโตรเลียมเหลวที่ใช้เป็นเชื้อเพลิงในการหุงต้มในรถยนต์และในโรงงานอุตสาหกรรม เพื่อเตือนให้รู้เมื่อมีก๊าซรั่ว

อันตรายที่เกิดจากก๊าซปิโตรเลียมเหลว

อันตรายที่เกิดจากก๊าซปิโตรเลียมเหลว อาจเกิดได้ 3 ประการ คือ

1. ไฟไหม้หรือระเบิด

ก๊าซปิโตรเลียมเหลวสามารถติดไฟได้ง่าย เมื่อมีอากาศผสมในอัตราส่วนที่อยู่ในพิสัยของการระเบิดและมีประกายไฟ ในบางกรณีอาจมีการระเบิดเกิดขึ้นด้วย อย่างไรก็ตาม ถ้าขาดอากาศหรือไม่มีประกายไฟอย่างใดอย่างหนึ่ง ก๊าซปิโตรเลียมเหลวก็จะลุกไหม้ไม่ได้

2. ขาดอากาศหายใจ

ก๊าซปิโตรเลียมเหลวไม่เป็นพิษ แต่เนื่องจากก๊าซหนักกว่าอากาศ ดังนั้น หากเกิดการรั่วไหล ก๊าซก็จะเข้าไปแทนที่อากาศ ทำให้ขาดอากาศหายใจจนอาจถึงแก่ความตายได้

3. ผิวหนังไหม้เพราะความเย็นจัด

ก๊าซปิโตรเลียมเหลวจะอยู่ในสถานะที่เป็นของเหลวได้ก็ต่อเมื่อมีความกดดันสูง หรืออุณหภูมิต่ำกว่าจุดเดือด เมื่อใดที่ความกดดันลดลง ก๊าซก็จะระเหยและเปลี่ยนสถานะเป็นก๊าซทันที ในขณะเดียวกันก็จะดูดความร้อนจากสิ่งที่อยู่ใกล้ทำให้เย็นลงโดยฉับพลัน เมื่อก๊าซเหลวรั่วจากภาชนะบรรจุ จะมีน้ำแข็งเกาะอยู่รอบ ๆ บริเวณที่รั่ว ทั้งนี้เนื่องจากความชื้นในอากาศถูกความเย็นจัดจนเป็นน้ำแข็ง ดังนั้นหากก๊าซเหลวหยดหรือกระเด็นมาถูกผิวหนัง ความเย็นที่เกิดจากการระเหยของก๊าซเหลวโดยฉับพลัน อาจทำให้ผิวหนังไหม้ได้ทันที

ประโยชน์และการใช้งาน

ก๊าซปิโตรเลียมเหลวเป็นเชื้อเพลิงที่ให้ความร้อนสูง จากตารางที่ 1.5 เปรียบเทียบปริมาณความร้อนของก๊าซปิโตรเลียมเหลวกับเชื้อเพลิงอื่น ๆ

ตารางที่ 1.5 เปรียบเทียบปริมาณความร้อนของก๊าซปิโตรเลียมเหลวกับเชื้อเพลิงอื่น ๆ

ลำดับ	ชนิดเชื้อเพลิง	สูตรเคมี	UN Number	กิโลแคลอรี/กิโลกรัม	BTU/ปอนด์
1	โพรเพน	C_3H_8	1075	11,900	21,400
2	บิวเทน	C_4H_{10}	1075	11,800	21,200
3	เบนซิน	$C_6H_{12}O_6$	1203	11,300	20,300
4	น้ำมันก๊าด	-	-	11,100	20,000
5	น้ำมันโซล่า	-	1202	10,900	19,600
6	น้ำมันเตา	-	-	10,500	18,900

การนำก๊าซมาใช้งานและได้ประโยชน์ตามประเภทของงาน มีดังต่อไปนี้

1. การใช้ก๊าซในครัวเรือน

- ใช้ในการหุงต้ม เช่น หม้อทำน้ำร้อน ทำอาหาร
- ใช้ในด้านให้แสงสว่าง เช่น ตะเกียงเจ้าพายุ (ตะเกียงก๊าซ)

2. การใช้ก๊าซด้านอุตสาหกรรม

- อุตสาหกรรมแก้ว
- อุตสาหกรรมอาหาร
- อุตสาหกรรมการย้อมสีและอบผ้า
- อุตสาหกรรมอบสี
- อุตสาหกรรมหลอมโลหะ ตัด และเชื่อมโลหะ
- อุตสาหกรรมผลิตสเปร์ย

3. การใช้ก๊าซในด้านเกษตรกรรม

- ฟาร์มเลี้ยงสัตว์ เช่น หมู เป็ด ไก่
- อบเมล็ดพืช และข้าว
- บ่มใบยาสูบ

4. การใช้กับเครื่องยนต์

- เครื่องยนต์รถยนต์
- เครื่องยนต์เรือยนต์
- เครื่องยนต์รถยก
- เครื่องยนต์รถบรรทุก



ก๊าซธรรมชาติ

ก๊าซธรรมชาติ (Natural Gas) คือ ส่วนผสมของก๊าซไฮโดรคาร์บอนและสิ่งเจือปนต่าง ๆ ในสถานะก๊าซ สารประกอบไฮโดรคาร์บอนที่พบในธรรมชาติ ได้แก่ มีเทน อีเทน โพรเพน บิวเทน เพนเทน เป็นต้น สิ่งเจือปนอื่น ๆ ที่พบในก๊าซธรรมชาติ ได้แก่ คาร์บอนไดออกไซด์ ไฮโดรเจนไดซัลไฟด์ ฮีเลียม ไนโตรเจนและไอน้ำ เป็นต้น

การที่ก๊าซธรรมชาติได้ชื่อว่าเป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอน เนื่องจากเป็นสารที่มีส่วนประกอบของธาตุ 2 ชนิด คือ ไฮโดรเจน (H) กับคาร์บอน (C) รวมตัวกันในสัดส่วนของอะตอมที่ต่าง ๆ กัน โดยเริ่มตั้งแต่สารประกอบไฮโดรคาร์บอนอันดับแรกที่มีคาร์บอนเพียง 1 อะตอม กับไฮโดรเจน 4 อะตอม มีชื่อเรียกโดยเฉพาะว่า **ก๊าซมีเทน (CH_4)** เป็นต้น

ก๊าซธรรมชาติที่ได้จากแต่ละแหล่งอาจประกอบด้วยก๊าซมีเทนล้วน ๆ หรืออาจจะมีก๊าซไฮโดรคาร์บอนชนิดอื่น ๆ ปนอยู่บ้าง ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมของแหล่งธรรมชาติแต่ละแห่งเป็นสำคัญ โดยทั่วไปก๊าซธรรมชาติจะประกอบด้วยก๊าซมีเทนตั้งแต่ 70% ขึ้นไป และมีก๊าซไฮโดรคาร์บอนชนิดอื่นปนอยู่สัดส่วนต่างกันไป ก๊าซธรรมชาติที่ประกอบด้วยมีเทนและอีเทนเกือบทั้งหมดเรียกว่า **ก๊าซแห้ง (Dry Gas)** ถ้าก๊าซธรรมชาติใดมีพวกโพรเพน บิวเทน และไฮโดรคาร์บอนเหลวหรือก๊าซโซลีนธรรมชาติ เช่น เพนเทน เฮกเซน ฯลฯ ปนอยู่ในอัตราที่ค่อนข้างสูง เรียกก๊าซธรรมชาตินี้ว่า **ก๊าซชื้น (Wet Gas)**

ก๊าซธรรมชาติที่ประกอบด้วยมีเทนหรืออีเทน หรือก๊าซแห้งนั้น จะมีสถานะเป็นก๊าซที่อุณหภูมิและความดันบรรยากาศ ดังนั้น การขนส่งจึงจำเป็นต้องวางท่อส่งก๊าซ ส่วนก๊าซชื้นที่มีโพรเพนและบิวเทน ซึ่งทั่วไปมีปนอยู่ประมาณ 4 – 8% จะมีสถานะเป็นก๊าซ ที่อุณหภูมิและความดันบรรยากาศเช่นกัน โดยทั่วไปจะแยกโพรเพนและบิวเทนออกจากก๊าซธรรมชาติ แล้วบรรจุลงในถังเป็นก๊าซปิโตรเลียมเหลว ดังที่กล่าวไปแล้ว

ส่วนก๊าซธรรมชาติเหลวหรือก๊าซโซลีนธรรมชาติ ซึ่งเรียกกันว่า **“คอนเดนเซท” (Condensate)** คือ พวกไฮโดรคาร์บอนเหลว ได้แก่ เพนเทน เฮกเซน เฮปเทน และออกเทน ซึ่งมีสภาพเป็นของเหลวเมื่อผลิตขึ้นมาถึงปากบ่อนแท่นผลิต สามารถแยกออกจากก๊าซธรรมชาติได้บนแท่นผลิต การขนส่งอาจลำเลียงทางเรือหรือส่งไปตามท่อได้

ประเทศไทยได้มีการสำรวจพบแหล่งก๊าซธรรมชาติ 2 แหล่ง คือ ในทะเลบริเวณอ่าวไทย และบนบก อำเภอน้ำพอง จังหวัดขอนแก่น ซึ่งนำขึ้นมาใช้ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2524 โดยการนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงในการผลิตกระแสไฟฟ้าและในโรงงานอุตสาหกรรม เพื่อทดแทนการใช้ถ่านหินและน้ำมันเตาที่มีราคาสูง และต้องนำเข้าจากต่างประเทศ ซึ่งแต่ละปีมีมูลค่ามหาศาล และขณะเดียวกันก็ต้องเผชิญความผันผวนของราคาน้ำมันตลาดโลกซึ่งเสี่ยงต่อความมั่นคงด้านพลังงาน



คุณสมบัติของก๊าซธรรมชาติ

ก๊าซธรรมชาติเป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอน ซึ่งประกอบด้วย ธาตุคาร์บอน (C) กับธาตุไฮโดรเจน (H) จับตัวกันเป็นโมเลกุล โดยเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติจากการทับถมของซากสิ่งมีชีวิตตามชั้นหิน ดิน และในทะเลหลายร้อยล้านปีมาแล้วเช่นเดียวกับน้ำมัน และเนื่องจากความร้อนและความกดดันของผิวโลกจึงแปรสภาพเป็นก๊าซ คุณสมบัติของก๊าซธรรมชาติไม่มีสี ไม่มีกลิ่น (ยกเว้นกลิ่นที่เติมเพื่อให้รู้เมื่อเกิดการรั่วไหล) และไม่มีพิษ ในสถานะปกติมีสภาพเป็นก๊าซหรือไอที่อุณหภูมิและความดันบรรยากาศ โดยมีค่าความถ่วงจำเพาะต่ำกว่าอากาศจึงเบากว่าอากาศ เมื่อเกิดการรั่วไหลจะฟุ้งกระจายไปตามบรรยากาศอย่างรวดเร็ว จึงไม่มีการสะสมลุกไหม้บนพื้นราบ

☁️ ก๊าซ NGV/CNG

ก๊าซธรรมชาติสำหรับยานยนต์ (Natural Gas Vehicles : NGV) คือ เกิดขึ้นจากการนำก๊าซธรรมชาติ (ส่วนใหญ่เป็นก๊าซมีเทน) มาอัดจนมีความดันสูงประมาณ 3,000 ปอนด์/ตารางนิ้ว (เป็นแรงดันที่ค่อนข้างสูงมากเท่ากับ 240 เท่าของความดันบรรยากาศ) แล้วนำไปเก็บไว้ในถังที่มีความแข็งแรงทนทานสูงเป็นพิเศษ เพื่อนำมาเป็นเชื้อเพลิงใช้ทดแทนน้ำมันเบนซินหรือน้ำมันดีเซลในรถยนต์ประเภทต่าง ๆ ซึ่งสากลจะเรียกว่า **ก๊าซธรรมชาติอัด (Compressed Natural Gas : CNG)**

☁️ คุณสมบัติพิเศษของก๊าซธรรมชาติสำหรับยานยนต์

1. **สะอาด** เนื่องจาก NGV มีสัดส่วนของคาร์บอนน้อยกว่าเชื้อเพลิงชนิดอื่น และมีคุณสมบัติเป็นก๊าซ จึงทำให้การเผาไหม้สมบูรณ์มากกว่าเชื้อเพลิงชนิดอื่น และปริมาณไอเสียที่ปล่อยออกจากเครื่องยนต์ใช้ก๊าซธรรมชาติมีปริมาณต่ำกว่าเชื้อเพลิงชนิดอื่น NGV จึงนับเป็นเชื้อเพลิงที่สะอาด ไม่ก่อให้เกิดควันดำหรือสารพิษที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพของประชาชน จึงสามารถลดปัญหามลพิษทางอากาศ ซึ่งนับวันจะทวีความรุนแรงมากขึ้น จากการศึกษาพบว่า เครื่องยนต์ที่ใช้ก๊าซธรรมชาติจะมีระดับการปล่อยสารพิษที่ต่ำ สามารถลดก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ได้ถึงร้อยละ 50 – 80 ลดก๊าซไนโตรเจนออกไซด์ได้ร้อยละ 60 – 90 และลดก๊าซไฮโดรคาร์บอนได้ร้อยละ 60 – 80 โดยไม่ก่อให้เกิดฝุ่นละอองหรือเขม่าจากท่อไอเสีย เช่น ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์และก๊าซไนโตรเจนออกไซด์ ซึ่งเป็นก๊าซที่ก่อให้เกิดปฏิกิริยาเรือนกระจก (Green House Effect)

2. **ปลอดภัย** ก๊าซ NGV นับว่าเป็นเชื้อเพลิงที่ใช้ในรถยนต์ที่มีความปลอดภัยมากที่สุด เพราะก๊าซ NGV เบากว่าอากาศ ในขณะที่ก๊าซหุงต้ม (LPG) น้ำมันเบนซินและน้ำมันดีเซลหนักกว่าอากาศ ดังนั้น เมื่อเกิดรั่วไหลก๊าซ NGV จะไม่สะสมอยู่บนพื้นดินจนเกิดการลุกไหม้เหมือนเชื้อเพลิงอื่น ๆ

นอกจากนี้ อุณหภูมิที่ก๊าซ NGV จะลุกติดไฟในอากาศเองได้ (เมื่อมีความเข้มข้นของเชื้อเพลิงพอ) สูงถึง 650°C ในขณะที่ก๊าซหุงต้มจะติดไฟได้เองที่ 481°C น้ำมันเบนซินที่ 275°C และน้ำมันดีเซลที่ 250°C ส่วนความเข้มข้นขั้นต่ำสุดที่จะลุกติดไฟได้เองของก๊าซ NGV จะต้องมีปริมาณสะสมถึง 5% ในขณะที่ก๊าซหุงต้มจะอยู่ที่ 2% จากคุณสมบัติข้างต้น ก๊าซ NGV จึงมีโอกาสดังกล่าวได้ยากกว่าเชื้อเพลิงอื่น ๆ นอกจากนี้ หากมีการรั่วไหลจะเกิดเสียงดังเนื่องจากมีความดันสูง จึงเป็นสัญญาณเตือนภัยได้อย่างดี

☁️ การใช้ประโยชน์จากก๊าซธรรมชาติ

ก๊าซธรรมชาติมีก๊าซหลายอย่างประกอบเข้าด้วยกัน ซึ่งมีชื่อทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันไป กล่าวคือ ก๊าซมีเทน อีเทน โพรเพนและบิวเทน ซึ่งก๊าซพวกนี้เป็นสารไฮโดรคาร์บอนทั้งสิ้น หากจะเอามาใช้จึงต้องแยกก๊าซออกจากกันและกันเสียก่อนเพื่อให้ใช้ประโยชน์ได้เต็มที่ ในปัจจุบันประเทศไทยมีโรงแยกก๊าซและแปรรูปก๊าซธรรมชาติ 2 แห่งด้วยกัน คือ

- โรงแยกก๊าซธรรมชาติของการปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย ต.มาบตาพุด อ.เมือง จ.ระยอง
- โรงแยกก๊าซธรรมชาติของการปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย ต.ทองเนียน อ.ชนอม จ.นครศรี

ธรรมราช

กระบวนการแยกก๊าซธรรมชาติเพื่อนำมาใช้ประโยชน์ตามความเหมาะสมและให้เกิดคุณค่าทางเศรษฐกิจสูงสุด จะแตกต่างจากกระบวนการกลั่นน้ำมันที่เริ่มต้นการกลั่นด้วยการแยกองค์ประกอบน้ำมันส่วนที่เบาที่สุดออกมาก่อน ขณะที่การแยกก๊าซธรรมชาตินั้น สารประกอบไฮโดรคาร์บอนส่วนที่หนักที่สุดจะถูกแยกออกเป็นลำดับแรก ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากโรงแยกก๊าซและแปรรูปก๊าซธรรมชาติ สามารถจำแนกตามลักษณะของสารประกอบไฮโดรคาร์บอนที่แยกออก และนำไปใช้ประโยชน์ต่อกระบวนการผลิตอื่น ๆ ดังนี้

1. **ก๊าซมีเทน (C1)** : ใช้เป็นเชื้อเพลิงสำหรับผลิตกระแสไฟฟ้าในโรงงานอุตสาหกรรม และนำไปอัดใส่ถังด้วยความดันสูงเรียกว่า **ก๊าซธรรมชาติอัด** สามารถใช้เป็นเชื้อเพลิงในรถยนต์ที่เรียกว่า **ก๊าซธรรมชาติสำหรับยานยนต์ หรือ NGV**

2. **ก๊าซอีเทน (C2)** : ใช้เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมปิโตรเคมีขั้นต้น สามารถนำไปใช้ผลิตเม็ดพลาสติก เส้นใยพลาสติกชนิดต่าง ๆ เพื่อนำไปใช้แปรรูปต่อไป

3. **ก๊าซโพรเพน (C3) และก๊าซบิวเทน (C4)** : ก๊าซโพรเพนใช้เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมปิโตรเคมีขั้นต้นได้เช่นเดียวกัน หากนำเอาก๊าซโพรเพนกับก๊าซบิวเทนมาผสมกันและอัดใส่ถังจะเป็นก๊าซปิโตรเลียมเหลว (LPG) หรือที่เรียกว่า **ก๊าซหุงต้ม** สามารถนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงในครัวเรือน เป็นเชื้อเพลิงสำหรับยานยนต์และใช้ในการเชื่อมโลหะ รวมทั้งยังนำไปใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมบางประเภทได้อีกด้วย

4. **ไฮโดรคาร์บอนเหลว (Heavier Hydrocarbon)** : อยู่ในสถานะของเหลวที่อุณหภูมิและความดันบรรยากาศ เมื่อผลิตขึ้นมาถึงปากบ่อนแท่นผลิต สามารถแยกจากไฮโดรคาร์บอนที่มีสถานะเป็นก๊าซบนแท่นผลิต เรียกว่า **คอนเดนเซท (Condensate)** สามารถลำเลียงขนส่งโดยทางเรือหรือทางท่อนำไปกลั่นเป็นน้ำมันสำเร็จรูปต่อไป

5. **ก๊าซโซลีนธรรมชาติ (Natural Gasoline : NGL)** : แม้ว่าจะมีการแยกคอนเดนเซทออกเมื่อทำการผลิตขึ้นมาถึงปากบ่อนแท่นผลิตแล้ว แต่ก็ยังมีไฮโดรคาร์บอนเหลวบางส่วนหลุดไปกับไฮโดรคาร์บอนที่มีสถานะเป็นก๊าซ เมื่อผ่านกระบวนการแยกจากโรงแยกก๊าซธรรมชาติแล้วไฮโดรคาร์บอนเหลวนี้ก็จะถูกแยกออก เรียกว่า **ก๊าซโซลีนธรรมชาติ** และส่งเข้าไปยังโรงกลั่นน้ำมัน เป็นส่วนผสมของผลิตภัณฑ์น้ำมันสำเร็จรูปได้เช่นเดียวกับคอนเดนเซท และยังเป็นตัวทำละลาย ซึ่งนำไปใช้ในอุตสาหกรรมบางประเภทได้เช่นกัน

6. **ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2)** เมื่อผ่านกระบวนการแยกแล้ว CO_2 จะถูกนำไปทำให้อยู่ในสภาพของแข็ง เรียกว่า **น้ำแข็งแห้ง** นำไปใช้ในอุตสาหกรรมถนอมอาหาร อุตสาหกรรมน้ำอัดลม และเปียร์ ใช้ในการถนอมอาหารระหว่างการขนส่ง นำไปเป็นวัตถุดิบสำคัญในการทำฟนเทียม และนำไปใช้สร้างควีนในอุตสาหกรรมบันเทิง เช่น การแสดงคอนเสิร์ตหรือการถ่ายทำภาพยนตร์



ก๊าซชีวภาพ

ก๊าซชีวภาพ (Bio Gas) คือ ก๊าซที่เกิดจากการย่อยสลายสารอินทรีย์โดยแบคทีเรียชนิดไม่ใช้ออกซิเจนในสภาวะไร้อากาศ องค์ประกอบหลักของก๊าซชีวภาพ ได้แก่ ก๊าซมีเทน (CH_4) ประมาณ 60 – 70% ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ประมาณ 28 – 38% ก๊าซอื่น ๆ เช่น ไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H_2S) และไนโตรเจน (N_2) เป็นต้น ประมาณ 2%

เนื่องจากก๊าซชีวภาพมีก๊าซมีเทนเป็นส่วนประกอบหลัก จึงทำให้มีคุณสมบัติจุดติดไฟได้ดีและสามารถนำไปใช้เป็นพลังงานทดแทนในรูปต่าง ๆ ได้

ขั้นตอนการเกิดก๊าซนั้น เชื้อแบคทีเรียทั้ง 3 กลุ่ม จะต้องมีความสัมพันธ์กัน เพราะหากสารอาหาร (มูลสัตว์) มีมากเกินไป แบคทีเรียกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 จะผลิตกรดออกมาจนกระทั่งแบคทีเรียกลุ่มที่ 3 หยุดทำงาน (ก๊าซไม่เกิด) หากสารอาหารมีน้อยเกินไปแบคทีเรียจะเจริญเติบโตช้า (ผลิตก๊าซได้น้อย) หากมีการกวนสารอาหารพอสมควรจะทำให้แบคทีเรียทั้ง 3 กลุ่ม ทำงานสัมพันธ์ได้ดี หากมีการกวนสารอาหารมากเกินไปก็จะทำให้การผลิตก๊าซลดลง เพราะไม่มีเวลาย่อยสลาย



การปรับปรุงคุณภาพก๊าซชีวภาพ (Gas Purification)

ก๊าซชีวภาพก่อนการนำไปใช้งานมีข้อที่ควรพิจารณา ดังนี้

1. การดักน้ำในท่อส่งก๊าซชีวภาพ

ปกติแล้วก๊าซชีวภาพที่ผลิตได้มักจะมีน้ำขึ้นสูงเกือบถึงจุดอิ่มตัว เมื่อก๊าซชีวภาพไหลผ่านท่อส่งก๊าซที่ฝังอยู่ในดินที่มีอุณหภูมิต่ำมักจะทำให้ความชื้น (ไอน้ำ) ในก๊าซชีวภาพกลั่นตัวเป็นหยดน้ำและสะสมจนเกิดเป็นอุปสรรคในการส่งก๊าซไปตามท่อได้ ดังนั้น ต้องมีการติดตั้งชุดดักน้ำก่อนนำก๊าซชีวภาพไปใช้งาน

2. ปรับลดปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

จะปฏิบัติก็ต่อเมื่อมีความจำเป็น เช่น ในกรณีที่ก๊าซชีวภาพที่ได้มีสัดส่วนของก๊าซมีเทนต่ำมากจนอยู่ในระดับที่จุดไฟติดยาก คือประมาณเปอร์เซ็นต์ CH_4 น้อยกว่า 45% แต่ในระบบผลิตก๊าซชีวภาพสำหรับฟาร์มสุกรนั้นไม่มีปัญหาในเรื่องนี้ ดังนั้น การลดปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จึงไม่จำเป็น

3. การปรับลดก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์

ก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H_2S) ที่ปนเปื้อนในก๊าซชีวภาพ มีคุณสมบัติเป็นก๊าซพิษและเมื่อสัมผัสกับน้ำหรือไอน้ำจะเปลี่ยนสภาพเป็นกรดซัลฟูริก (H_2SO_4) ซึ่งเป็นสาเหตุของฝนกรดหรือไอนกรดที่สามารถกัดกร่อนโลหะและวัสดุอุปกรณ์ได้ ดังนั้น การลดปริมาณก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H_2S) ในก๊าซชีวภาพก่อนการนำไปใช้ประโยชน์ จะเป็นผลดีต่อสิ่งแวดล้อมโดยทั่วไปและจะช่วยยืดอายุการใช้งานของอุปกรณ์ใช้ก๊าซด้วย



อันตรายที่เกิดจากก๊าซชีวภาพ

เนื่องจากก๊าซชีวภาพมีส่วนประกอบหลักเป็นก๊าซมีเทน ซึ่งเป็นก๊าซที่รวมก่อภาวะเรือนกระจกที่ให้ผลรุนแรงกว่าก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ประมาณ 25 เท่า ดังนั้น หากปล่อยก๊าซชีวภาพทิ้งสู่บรรยากาศ จะเป็นการเพิ่มอัตราการเกิดภาวะเรือนกระจก หรือเร่งให้โลกมีอุณหภูมิสูงมากขึ้น



ประโยชน์ของก๊าซชีวภาพ

1. ประโยชน์ทางด้านพลังงาน

ก๊าซชีวภาพมีคุณสมบัติเป็นเชื้อเพลิงที่สามารถทดแทนพลังงานเชื้อเพลิงจากแหล่งอื่น ๆ เช่น ฟืน ถ่าน น้ำมัน ก๊าซถลุง ไฟฟ้า ฯลฯ

2. ประโยชน์ทางการเกษตร

กากมูลสัตว์ที่ได้จากการหมักก๊าซชีวภาพสามารถนำไปใช้เป็นปุ๋ยได้ดีกว่าปุ๋ยพืชสด (ปุ๋ยคอก) เนื่องจากในขณะที่มีการหมักนั้น จะมีการเปลี่ยนแปลงสารประกอบไนโตรเจนในมูลสัตว์ให้กลายเป็นแอมโมเนียที่พืชสามารถนำไปใช้ได้ง่ายกว่า และยังมีคุณสมบัติที่ดีกว่าปุ๋ยเคมีในการใช้ปรับปรุงดินเพื่อการเกษตรให้มีสภาพดีขึ้นด้วย

3. ประโยชน์ทางด้านปรับปรุงสภาพแวดล้อม

การนำมูลสัตว์มาหมักในบ่อก๊าซชีวภาพเป็นการช่วยกำจัดมูลบริเวณที่เลี้ยงสัตว์ ทำให้กลิ่นเหม็นและแมลงวันในบริเวณนั้นลดลง ผลที่ได้จากการหมักมูลสัตว์ในบ่อก๊าซชีวภาพที่ปราศจากออกซิเจนเป็นเวลานาน ทำให้พยาธิและเชื้อโรคส่วนใหญ่ในมูลสัตว์ตายด้วย จึงทำให้ผู้ที่อยู่อาศัยในบริเวณนั้นมีสุขภาพอนามัยดีขึ้น และยังเป็นการป้องกันมูลสัตว์ไม่ให้ถูกชะล้างลงไปในแหล่งน้ำธรรมชาติ