

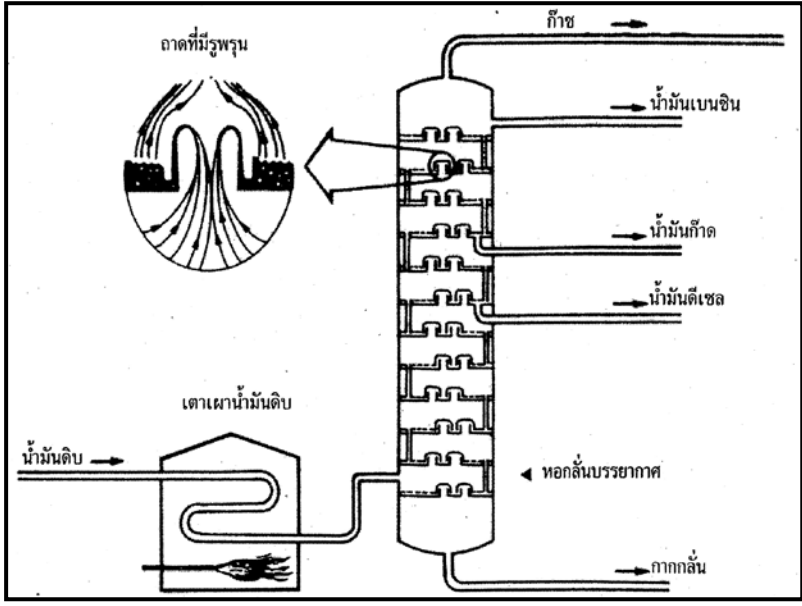

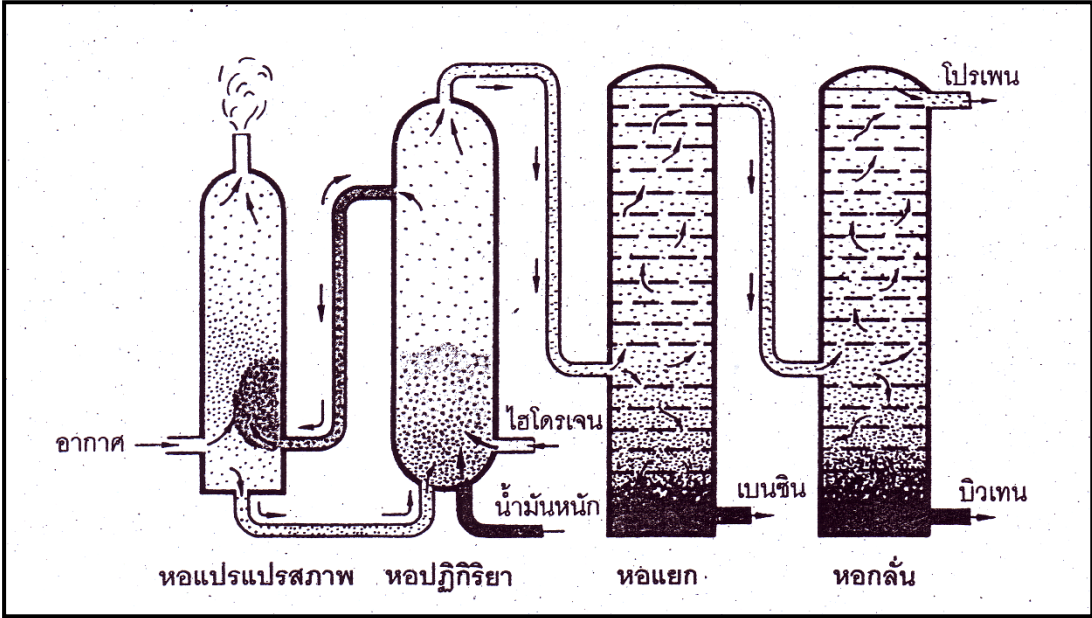

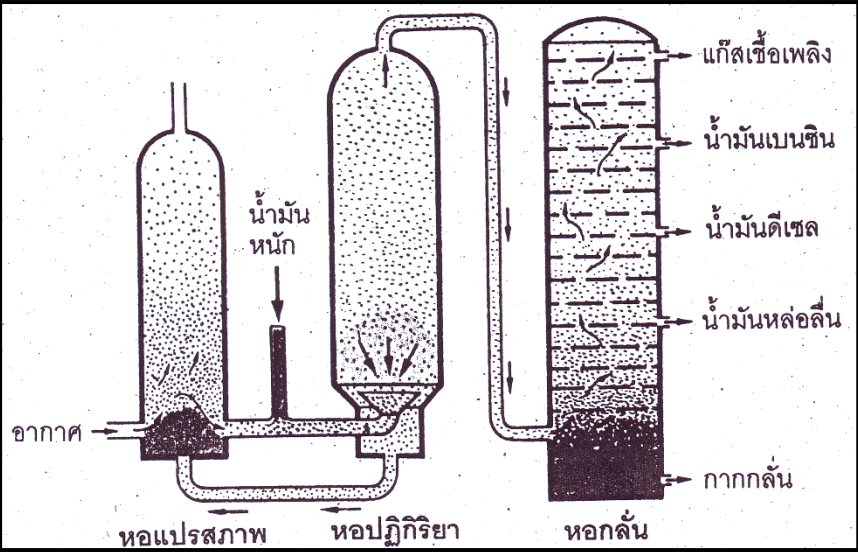
	<b>หน่วยที่ 5</b>	<b>หน่วยที่ 5</b>
	<b>ชื่อวิชา</b> เชื้อเพลิงและวัสดุหล่อลื่น รหัสวิชา 20101-2006	<b>สอนครั้งที่ 7</b>
	<b>ชื่อหน่วย</b> การกลั่นน้ำมัน (Distillation)	<b>จำนวน 2 ชั่วโมง</b>
<b>ชื่อเรื่อง/ชื่องาน</b> การกลั่นน้ำมัน (Distillation)		
<p><b>หัวข้อเรื่อง</b></p> <p>5.1 กระบวนการกลั่น</p> <p>5.2 การกลั่นเปลี่ยนโครงสร้างทางเคมี</p> <p><b>สาระสำคัญ</b></p> <p>1. การกลั่นน้ำมันดิบ มีวิวัฒนาการมาอย่างต่อเนื่อง โดยกรรมวิธีกลั่น มีทั้งแบบหอกลั่นบรรยากาศที่ทำหน้าที่แยกผลิตภัณฑ์พื้นฐานที่มีจุดเดือดไม่สูงนัก</p> <p>2. กระบวนการเปลี่ยนโครงสร้างทางเคมี ของสารประกอบไฮโดรเจนคาร์บอนใหม่ เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์คุณภาพดีขึ้น หรือมีปริมาณมากขึ้นให้เหมาะสมกับความต้องการใช้ประโยชน์</p> <p><b>สมรรถนะที่พึงประสงค์ (ความรู้ ทักษะ คุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เพื่อให้ นักศึกษาอธิบายความหมายของการกลั่นน้ำมันได้อย่างถูกต้อง</li> <li>2. เพื่อให้ นักศึกษาอธิบายกระบวนการกลั่นเปลี่ยนโครงสร้างทางเคมีได้อย่างถูกต้อง</li> <li>3. เพื่อให้ ผู้เรียนมีความรับผิดชอบ และตรงต่อเวลา</li> </ol>		


	<b>หน่วยที่ 5</b>	<b>หน่วยที่ 5</b>
	<b>ชื่อวิชา</b> เชื้อเพลิงและวัสดุหล่อลื่น รหัสวิชา 20101-2006	<b>สอนครั้งที่ 7</b>
	<b>ชื่อหน่วย</b> การกลั่นน้ำมัน (Distillation)	<b>จำนวน 2 ชั่วโมง</b>
<b>ชื่อเรื่อง/ชื่องาน</b> การกลั่นน้ำมัน (Distillation)		
<p style="text-align: center;"><b>5.1 การกลั่นน้ำมัน (Distillation)</b></p> <p>การกลั่นน้ำมัน คือ การแปรเปลี่ยนสภาพน้ำมันดิบให้เป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปชนิดต่าง ๆ ตามความต้องการใช้งาน เช่น ก๊าซหุงต้ม แก๊สโซลีน น้ำมันเครื่องบิน น้ำมันก๊าด น้ำมันดีเซล น้ำมันเตาและยางมะตอย นอกจากนี้ยังใช้เป็นวัตถุดิบสำหรับผลิตน้ำมันหล่อลื่น จาระบี รวมทั้งเคมีภัณฑ์ต่าง ๆ</p> <p>กระบวนการกลั่นน้ำมันแต่ละโรงกลั่นอาจแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลายประการ เช่น คุณสมบัติของน้ำมันดิบที่นำมากลั่น ชนิด และคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่ต้องการแต่โดยทั่วไปและในโรงกลั่นจะประกอบด้วยกรรมวิธีต่างๆ ดังต่อไปนี้</p>		
		
รูปที่ 5.1 หอกกลั่นบรรยากาศ		

	<b>หน่วยที่ 5</b>	<b>หน่วยที่ 5</b>
	<b>ชื่อวิชา</b> เชื้อเพลิงและวัสดุหล่อลื่น รหัสวิชา 20101-2006	<b>สอนครั้งที่ 7</b>
	<b>ชื่อหน่วย</b> การกลั่นน้ำมัน (Distillation)	<b>จำนวน 2 ชั่วโมง</b>
<b>ชื่อเรื่อง/ชื่องาน</b> การกลั่นน้ำมัน (Distillation)		
<p><b>กระบวนการกลั่น</b> ลำดับส่วน (Fractional Distillation) เป็นการกลั่นเพื่อแยกเป็น ผลิตภัณฑ์ (Separation) สำเร็จรูปต่าง ๆ วิธีนี้เป็นพื้นฐานของการกลั่นน้ำมัน โดยใช้หลักว่าจุดเดือดของสารประกอบไฮโดรคาร์บอนหลายชนิดที่ผสมรวมกันในน้ำมันดิบจะมีอุณหภูมิไม่เท่ากัน เพราะโครงสร้างและน้ำหนักโมเลกุลไม่เหมือนกัน คือจุดเดือดของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน จะเริ่มตั้งแต่ลบ 125 องศาเซลเซียสจนถึงหลายร้อย องศาเซลเซียส ดังนั้นจึงสามารถแยกสารประกอบไฮโดรคาร์บอนชนิดต่าง ๆ ที่รวมตัวอยู่ในน้ำมันดิบออกมา โดยให้กลั่นตัวตามอุณหภูมิที่ต่างกัน</p> <p>ในการกลั่นลำดับส่วนน้ำมันดิบจะถูกส่งไปในเตาเผาผ่านท่อเหล็กที่เรียงเป็นแถวในเตาเผา น้ำมันดิบจะถูกเผาให้ร้อนประมาณ 315 -371 องศาเซลเซียส (600 -700 องศาฟาเรนไฮต์) จากนั้นน้ำมันที่ร้อนจัดและไอน้ำมันจะถูกพ่นเข้าไป ส่วนล่างของหอกลั่นเบื้องต้น</p>		


	<b>หน่วยที่ 5</b>	<b>หน่วยที่ 5</b>
	<b>ชื่อวิชา</b> เชื้อเพลิงและวัสดุหล่อลื่น รหัสวิชา 20101-2006	<b>สอนครั้งที่ 7</b>
	<b>ชื่อหน่วย</b> การกลั่นน้ำมัน (Distillation)	<b>จำนวน 2 ชั่วโมง</b>
<b>ชื่อเรื่อง/ชื่องาน</b> การกลั่นน้ำมัน (Distillation)		
<p>ไอน้ำมันที่ร้อนจะลอยตัว ขึ้นไปด้านบนของหอกลั่น เมื่อถึงอุณหภูมิกลั่นตัว ก็จะกลั่นตัวเป็นของเหลว บนถาดรองรับที่วางเรียงไว้หลายสิบถาดในหอกลั่นไอน้ำมันจะกลั่นตัวบนถาด รองรับที่วางเรียงไว้ หลายสิบ ถาดในหอกลั่นไอน้ำมันจะกลั่นตัวบนถาดใดขึ้นอยู่กับจุดเดือดของน้ำมันชนิดนั้น ส่วนบนสุดที่ไอน้ำมันไม่กลั่น ตัว จะนำไปใช้ในรูปของก๊าซต่าง ๆ ถาดชั้นบนสุดอุณหภูมิต่ำจะเป็นส่วนผสมของแก๊สโซลีนถาดรอง ๆ ลงมาจะเป็น น้ำมันเครื่องบิน น้ำมันก๊าด น้ำมันดีเซลและน้ำมันเตาตามลำดับ ส่วนที่เหลือกันหอกลั่น จะถูกนำไปใช้ กลั่นด้วยกรรมวิธีอื่น เพื่อแยกน้ำมันหล่อลื่นพื้นฐาน ที่เหลือจริง ๆ จะเป็นน้ำมันเตาเกรดต่ำ และยางมะตอย รูปที่ 4.3 แสดงให้เห็นถาดรองรับน้ำมันที่กลั่นตัวตามช่วงจุดเดือดของแต่ละผลิตภัณฑ์</p>		
		
รูปที่ 5.3 แสดงภายในหอกลั่นบรรยากาศ(ประเศรัฐ เทียนนิมิตและคณะ;เชื้อเพลิงและสารหล่อลื่น)		

	<b>หน่วยที่ 5</b>	<b>หน่วยที่ 5</b>
	ชื่อวิชา เชื้อเพลิงและวัสดุหล่อลื่น รหัสวิชา 20101-2006	สอนครั้งที่ 7
	ชื่อหน่วย การกลั่นน้ำมัน (Distillation)	จำนวน 2 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง/ชื่องาน การกลั่นน้ำมัน (Distillation)		
<p><b>4.2 กระบวนการกลั่นเปลี่ยนโครงสร้างทางเคมี ( Conversion )</b></p> <p>เป็นกระบวนการเปลี่ยนโครงสร้างทางเคมี ของสารประกอบไฮโดรเจนคาร์บอนใหม่ เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์คุณภาพดีขึ้น หรือมีปริมาณมากขึ้นให้เหมาะสมกับความต้องการใช้ประโยชน์</p> <p>การกลั่นลำดับส่วน ปริมาณของผลิตภัณฑ์บางชนิดอาจไม่เพียงพอความต้องการบางชนิดอาจมากเกินไป ความต้องการใช้งาน แก๊สโซลีน และน้ำมันดีเซลสำหรับรถยนต์อาจกลั่นได้ปริมาณน้อยน้ำมันเตาอาจกลั่นได้ปริมาณมาก จึงต้องนำน้ำมันเตาที่เหลือ จากความต้องการไปกลั่นเปลี่ยนโครงสร้าง เป็นแก๊สโซลีน และน้ำมันดีเซล ต่อไป</p> <p>หลักการกลั่นเปลี่ยนโครงสร้างมีหลายวิธี เช่น การย่อยสลายโมเลกุล (Cracking) การเปลี่ยนรูปโครงสร้าง (Reforming, Isomerization) การรวมโมเลกุลเบา (Polymerization, Alkylation) ด้วยกรรมวิธีเหล่านี้จะเป็นการเพิ่มคุณภาพ และปริมาณน้ำมันที่ต้องการได้</p>		
		
<p>รูปที่ 5.5 กระบวนการกลั่นเปลี่ยนสภาพน้ำมันโดยวิธีแยกสลายด้วยไฮโดรเจน (ร.ศ.อำพล ชื่อตรงและคณะ; เชื้อเพลิงและวัสดุหล่อลื่น)</p>		


	<b>หน่วยที่ 5</b>	<b>หน่วยที่ 5</b>
	<b>ชื่อวิชา</b> เชื้อเพลิงและวัสดุหล่อลื่น รหัสวิชา 20101-2006	<b>สอนครั้งที่ 7</b>
	<b>ชื่อหน่วย</b> การกลั่นน้ำมัน (Distillation)	<b>จำนวน 2 ชั่วโมง</b>
<b>ชื่อเรื่อง/ชื่องาน</b> การกลั่นน้ำมัน (Distillation)		
<p>5.2.1 กระบวนการย่อยสลายโมเลกุล (Cracking) เป็นกรรมวิธีทำให้โมเลกุล ของสารประกอบ ไฮโดรคาร์บอน ที่มีขนาดใหญ่คุณภาพต่ำ แตกสลายเป็นโมเลกุลขนาดเล็ก เบบมีคุณภาพสูง Cracking สามารถทำได้หลายวิธี ดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. การย่อยสลายโดยความร้อน (Thermal Cracking) วิธีนี้จะใช้ในสมัยแรก ปัจจุบันเลิกใช้แล้ว เพราะต้องใช้อุณหภูมิสูงถึง 100 องศาฟาเรนไฮต์ และความดันสูงปริมาณ 350 – 1000 ปอนด์ ต่อดารางนิ้ว ผลิตภัณฑ์ที่ได้เป็นน้ำมันเบา สามารถนำไปผสมแก๊สโซลีนได้</li> <li>2. การย่อยสลายโมเลกุล ด้วยตัวเร่งปฏิกิริยา (Catalytic Cracking) กรรมวิธีนี้เข้ามามีบทบาท แทนกรรมวิธี Thermal Cracking โดยใช้ตัวเร่งปฏิกิริยา จำพวก Silica หรือ Alumina ซึ่งอยู่ในรูปผงละเอียด ตัวเร่งปฏิกิริยาจะถูกหมุนเวียนใช้ต่อเนื่อง ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากกรรมวิธีนี้ คือ แก๊สโซลีน ที่มีค่าออกเทนสูง และแก๊สโอลิฟิน</li> <li>3. การย่อยสลายโดยใช้ไฮโดรเจน (Hydrogen Cracking) เป็นกรรมวิธีที่ได้รับความนิยมมากที่สุด ก๊าซไฮโดรเจนจะถูกเติมลงในน้ำมันหนัก ที่อุณหภูมิประมาณ 260 -420 องศาเซลเซียส ความดัน 200 บรรยากาศ ผลิตภัณฑ์ที่ได้ จะเป็นน้ำมันเบาเช่น แก๊สโซลีน และน้ำมันก๊าด</li> </ol>		
		
<p>5.6 กระบวนการกลั่นเปลี่ยนโครงสร้างเคมี(ร.ศ.อำพล ชื่อตรงและคณะ;เชื้อเพลิงและวัสดุหล่อลื่น)</p>		


	<b>หน่วยที่ 5</b>	<b>หน่วยที่ 5</b>
	<b>ชื่อวิชา</b> เชื้อเพลิงและวัสดุหล่อลื่น รหัสวิชา 20101-2006	<b>สอนครั้งที่ 7</b>
	<b>ชื่อหน่วย</b> การกลั่นน้ำมัน (Distillation)	<b>จำนวน 2 ชั่วโมง</b>
<b>ชื่อเรื่อง/ชื่องาน</b> การกลั่นน้ำมัน (Distillation)		
<p>5.2.2 กระบวนการเปลี่ยนรูปโครงสร้างโมเลกุล (Reforming)</p> <p>เป็นกรรมวิธี จัดเรียงอะตอมโครงสร้างโมเลกุล ให้มีคุณภาพดีขึ้น เช่น แก๊สโซลีน ที่มีค่าออกเทนต่ำ โครงสร้างโมเลกุลเป็นแบบโซ่ตรง (Straight Chain) เปลี่ยนให้ เป็นโครงสร้างแบบโซ่แยก(Branch chain) หรือวงแหวน ซึ่งจะเป็นแก๊สโซลีนที่มีค่าออกเทนสูงขึ้น กรรมวิธี มีดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. การเปลี่ยนรูปด้วยความร้อน (Thermal Reforming) กรรมวิธีนี้ใช้ความร้อนประมาณ 560 องศาเซลเซียส จะทำให้อะตอมคาร์บอน และไฮโดรเจน ของ แก๊สโซลีนเรียงตัวกันเป็นโครงสร้างใหม่มีคุณภาพสูงขึ้น</li> <li>2. การเปลี่ยนรูปโดยตัวเร่งปฏิกิริยา (Catalytic Reforming) กรรมวิธีนี้จะใช้ผล แพตตินัม (Patinum) และอลูมินา เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา ภายใต้ความร้อน ประมาณ 450 - 530 องศาเซลเซียส ความดัน 500 - 700 ปอนด์ ต่อตารางนิ้ว วิธีนี้จะสามารถเปลี่ยนโครงสร้างแบบโซ่ตรง (Straight chain) เป็นแบบโซ่แยก (Branch chain) และโครงสร้างแบบวงแหวน (แนพธีน) เป็นวงแหวนอะโรเมติก ซึ่งจะทำให้ได้แก๊สโซลีน ที่ออกเทนสูงขึ้น</li> <li>3. การเปลี่ยนรูปโดยใช้ไฮโดรเจน (Hydrogen Reforming) กรรมวิธีนี้จะใช้ก๊าซไฮโดรเจน และตัวเร่งปฏิกิริยา ภายใต้อุณหภูมิ 480 -540 องศาเซลเซียส ความดัน 200 -300 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว จะทำให้ normal Paraffin และแนพธีน เปลี่ยนเป็น Iso Paraffin และ Aromatic ซึ่งจะเป็นแก๊สโซลีนคุณภาพสูงขึ้น</li> </ol> <p>5.2.3 กระบวนการไอโซเมอไรเซชัน (Isomerization) กรรมวิธีนี้มีจุดมุ่งหมายทำให้แก๊สโซลีนที่มีค่าออกเทนต่ำให้สูงขึ้นโดยการเปลี่ยนโครงสร้างแบบโซ่ตรง (normal Paraffin) เป็นโครงสร้างแบบโซ่แยก (Iso Paraffin) โดยใช้ตัวเร่งปฏิกิริยา ดังรูป</p> $  \begin{array}{ccc}  \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C} & \longrightarrow & \begin{array}{c} \text{C} \\   \\ \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C} \end{array} \\  \text{C}_5 \text{H}_{12} \text{ (normal Pentane)} & \longrightarrow & \text{C}_5 \text{H}_{12} \text{ (Iso Pentane)}  \end{array}  $		





	<b>หน่วยที่ 5</b>	<b>หน่วยที่ 5</b>
	<b>ชื่อวิชา</b> เชื้อเพลิงและวัสดุหล่อลื่น รหัสวิชา 20101-2006	<b>สอนครั้งที่ 7</b>
	<b>ชื่อหน่วย</b> การกลั่นน้ำมัน (Distillation)	<b>จำนวน 2 ชั่วโมง</b>
<b>ชื่อเรื่อง/ชื่องาน</b> การกลั่นน้ำมัน (Distillation)		
<p>5.2.4 กระบวนการอัลคิลเลชัน (Alkylation) เป็นกรรมวิธี ผลิตแก๊สโซลีนจากก๊าซโดยรวมก๊าซ โอลิฟิน กับก๊าซไอโซบิวเทน เข้าด้วยกัน ด้วยตัวเร่งปฏิกิริยา จะทำให้ได้แก๊สโซลีน ที่คุณภาพสูง ดังรูป</p> $  \begin{array}{c}  \text{C} \\    \\  \text{C} - \text{C} = \text{C} - \text{C} + \text{C} - \text{C} - \text{C} \longrightarrow \text{C} - \text{C} - \text{C} = \text{C} - \text{C} - \text{C} \\    \qquad \qquad \qquad   \\  \text{C} \qquad \qquad \qquad \text{C} \\  \text{Butylene} \qquad \text{Iso Butane} \qquad \qquad \qquad \text{Iso Octane}  \end{array}  $ <p>5.2.5 กระบวนการโพลิเมอร์ไรเซชัน (Polymerization) เป็นกรรมวิธีคล้ายกับกรรมวิธีอัลคิลเลชัน แต่กรรมวิธีโพลิเมอร์ไรเซชันจะใช้ก๊าซโอลิฟินอย่างเดียวเท่านั้น โดยการนำก๊าซโอลิฟิน 2 โมเลกุล มารวมเป็นโมเลกุลเดียวด้วยตัวเร่งปฏิกิริยาจะทำให้ได้แก๊สโซลีนคุณภาพสูง</p> $  \begin{array}{c}  \text{C} \qquad \qquad \qquad \text{C} \\    \qquad \qquad \qquad   \\  \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C} + \text{C} - \text{C} - \text{C} \longrightarrow \text{C} - \text{C} - \text{C} = \text{C} - \text{C} - \text{C} \\    \qquad \qquad \qquad   \\  \text{C} \qquad \qquad \qquad \text{C} \\  \text{Butylene} \qquad \text{Iso Butane} \qquad \qquad \qquad \text{Iso Octane}  \end{array}  $ <p>5.3 กระบวนการปรับปรุงคุณภาพ (Treating) ผลิตรถยนต์ที่ได้จากกรรมวิธีการกลั่นลำดับส่วน และการเปลี่ยนโครงสร้างทางเคมี ส่วนใหญ่ ยังมีคุณภาพ ไม่เหมาะสมกับสภาพการใช้งานและไม่ตรงตคุณลักษณะมาตรฐานที่กำหนด เพราะอาจมีสิ่งไม่พึงประสงค์ เจือปน เช่น กำมะถันจะทำให้เกิดปัญหาในการใช้งานหลายอย่าง คือ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ทำให้ผลิตภัณฑ์มีกลิ่นไม่น่าใช้</li> <li>2. ทำให้เกิดการกัดกร่อน อุปกรณ์การกลั่น หรือเครื่องยนต์</li> </ol>		



	<b>หน่วยที่ 5</b>	<b>หน่วยที่ 5</b>
	<b>ชื่อวิชา</b> เชื้อเพลิงและวัสดุหล่อลื่น รหัสวิชา 20101-2006	<b>สอนครั้งที่ 7</b>
	<b>ชื่อหน่วย</b> การกลั่นน้ำมัน (Distillation)	<b>จำนวน 2 ชั่วโมง</b>
<b>ชื่อเรื่อง/ชื่องาน</b> การกลั่นน้ำมัน (Distillation)		
<p>การขจัดกำมะถัน (Desulfurization) สมัยแรก ๆ ใช้สารละลายโซดาไฟเข้มข้น ต่อมาใช้ดินเหนียวพิเศษ เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาจับตัวระหว่าง คาร์บอน กับกำมะถันแยกออกจากกัน ปัจจุบันจะใช้ไฮโดรเจนเป็น การเร่งปฏิกิริยา เรียกรวมกันว่า ไฮโดรดีซัลฟูไรเซชัน (Hydrodesulfurization)</p> <p>5.4 กระบวนการผสมน้ำมัน (Blending) การผสมน้ำมัน คือ การทำผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการกลั่นมาผสมกัน เพื่อให้ได้สัดส่วนที่เหมาะสมเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป ตามมาตรฐานกำหนด เช่น การผสมแก๊สโซลีน ให้ได้ค่าออกเทน (Octane Number) ตามมาตรฐานกำหนด แก๊สโซลีน เกรดธรรมดา ON ไม่ต่ำกว่า 91 แก๊สโซลีนชนิดพิเศษ ไม่ต่ำกว่า 95 เป็นต้น นอกจากค่าออกเทน แล้ว ยังต้องผสมให้ได้ความดันไอ (Vapor Pressure) ตามกำหนด และเปอร์เซ็นต์การกลั่นตามอูณหภูมิกำหนดด้วย</p>		

	<b>หน่วยที่ 5</b>	<b>หน่วยที่ 5</b>
	<b>ชื่อวิชา</b> เชื้อเพลิงและวัสดุหล่อลื่น รหัสวิชา 20101-2006	<b>สอนครั้งที่ 7</b>
	<b>ชื่อหน่วย</b> การกลั่นน้ำมัน (Distillation)	<b>จำนวน 2 ชั่วโมง</b>
<b>ชื่อเรื่อง/ชื่องาน</b> การกลั่นน้ำมัน (Distillation)		
<b>แบบทดสอบ หลังเรียน</b>		
<b>จงทำเครื่องหมายกากบาท (X) ข้อที่เห็นว่าถูกที่สุดเพียงข้อเดียว</b>		
1. ผลิตภัณฑ์ใดไม่ได้จากหอกกลั่นบรรยากาศ		
ก. น้ำมันเตา	ข. น้ำมันเครื่อง	
ค. ยางมะตอย	ง. ก๊าซหุงต้ม	
2. ในการกลั่นน้ำมันดิบเป็นผลิตภัณฑ์ชนิดต่าง ๆ ใช้หลักการข้อใด		
ก. ความหนืดไม่เท่ากัน	ข. เรียงอะตอมใหม่	
ค. จุดเดือดน้ำมันไม่เท่ากัน	ง. ย่อยสลายโมเลกุล	
3. ก่อนที่น้ำมันดิบจะถูกพ่นเข้าไปในหอกกลั่นบรรยากาศต้องเผาให้ร้อนที่องศาเซลเซียส		
ก. 1,000–1,500 องศา	ข. 800–1,000 องศา	
ค. 600–700 องศา	ง. 315–371 องศา	
4. ข้อใดเรียงลำดับผลิตภัณฑ์ที่กลั่นได้จากส่วนบนหอกกลั่นมาส่วนล่างได้ถูกต้อง		
ก. ก๊าซ น้ำมันเครื่องบินไอพ่น เบนซิน น้ำมันเตา		
ข. ก๊าซ เบนซิน ดีเซล น้ำมันก๊าด		
ค. ก๊าซ ดีเซล น้ำมันเครื่องบินไอพ่น		
ง. ก๊าซ เบนซิน น้ำมันก๊าด น้ำมันเตา		
5. กระบวนการย่อยสลายโมเลกุลเพื่อให้ได้น้ำมันเบามากขึ้นคือข้อใด		
ก. Cracking	ข. Polymerization	
ค. Reforming	ง. Isomerization	
6. กรรมวิธีเปลี่ยนโครงสร้างโมเลกุลจากห่วงโซ่ตรงเป็นห่วงโซ่แยกคือข้อใด		
ก. Isomerization	ข. Polymerization	
ค. Hydrodesulfurization	ง. Alkylation	
7. น้ำมันดิบฐานใดที่กลั่นแล้วให้แก๊สโซลีนออกเทนสูง		
ก. ฐานแอสฟัลต์	ข. ฐานพาราฟิน	
ค. ฐานผสม	ง. ฐานโอเลฟิน	

	<b>หน่วยที่ 5</b>	<b>หน่วยที่ 5</b>												
	ชื่อวิชา เชื้อเพลิงและวัสดุหล่อลื่น รหัสวิชา 20101-2006	สอนครั้งที่ 7												
	ชื่อหน่วย การกลั่นน้ำมัน (Distillation)	จำนวน 2 ชั่วโมง												
ชื่อเรื่อง/ชื่องาน การกลั่นน้ำมัน (Distillation)														
<p>8. กรรมวิธีรวมโมเลกุลก๊าซโอเลฟินเป็นแก๊สโซลีนคือข้อใด</p> <table style="width: 100%;"> <tr> <td>ก. Isomerization</td> <td>ข. Polymerization</td> </tr> <tr> <td>ค. Hydrodesulfurization</td> <td>ง. Alkylation</td> </tr> </table> <p>9. กำมะถันในน้ำมันเชื้อเพลิงมีผลเสียต่อเครื่องยนต์ตามข้อใด</p> <table style="width: 100%;"> <tr> <td>ก. ท่อน้ำมันอุดตัน</td> <td>ข. กัดกร่อนโลหะ</td> </tr> <tr> <td>ค. เกิดยางเหนียว</td> <td>ง. ทำให้เกิดการน็อก</td> </tr> </table> <p>10. น้ำมันดิบฐานใดกากที่เหลือจากการกลั่นเป็นไข</p> <table style="width: 100%;"> <tr> <td>ก. ฐานแอสฟัลต์</td> <td>ข. ฐานพาราฟิน</td> </tr> <tr> <td>ค. ฐานผสม</td> <td>ง. ฐานโอเลฟิน</td> </tr> </table>			ก. Isomerization	ข. Polymerization	ค. Hydrodesulfurization	ง. Alkylation	ก. ท่อน้ำมันอุดตัน	ข. กัดกร่อนโลหะ	ค. เกิดยางเหนียว	ง. ทำให้เกิดการน็อก	ก. ฐานแอสฟัลต์	ข. ฐานพาราฟิน	ค. ฐานผสม	ง. ฐานโอเลฟิน
ก. Isomerization	ข. Polymerization													
ค. Hydrodesulfurization	ง. Alkylation													
ก. ท่อน้ำมันอุดตัน	ข. กัดกร่อนโลหะ													
ค. เกิดยางเหนียว	ง. ทำให้เกิดการน็อก													
ก. ฐานแอสฟัลต์	ข. ฐานพาราฟิน													
ค. ฐานผสม	ง. ฐานโอเลฟิน													

	<b>หน่วยที่ 5</b>	<b>หน่วยที่ 5</b>
	<b>ชื่อวิชา</b> เชื้อเพลิงและวัสดุหล่อลื่น รหัสวิชา 20101-2006	<b>สอนครั้งที่ 7</b>
	<b>ชื่อหน่วย</b> การกลั่นน้ำมัน (Distillation)	<b>จำนวน 2 ชั่วโมง</b>
<b>ชื่อเรื่อง</b> การกลั่นน้ำมัน (Distillation)		
<b>กิจกรรมการเรียนการสอน</b>		
<b>นำเข้าสู่บทเรียน</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ครูให้ผู้เรียนลงมือทำข้อสอบในเรื่องการกลั่นน้ำมัน (10 นาที)</li> <li>2. ครูให้ผู้เรียนส่งข้อสอบพร้อมกระดาษคำตอบ</li> <li>3. กล่าวนำเข้าสู่บทเรียนโดยพูดคุยถึงเรื่องการกลั่นน้ำมัน (5 นาที)</li> <li>4. ครูแจกเอกสารประกอบการเรียนการสอนการหน่วยที่ 5 (เรื่องการกลั่นน้ำมัน) และครูสุ่มถามทบทวนเรื่องที่เรียนในสัปดาห์ที่แล้ว (10 นาที)</li> </ol>		
<b>ขั้นให้ความรู้</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ครูอธิบายรายละเอียดตามเอกสารประกอบการสอนครั้งที่ 7 พร้อมแผ่นใส และตั้งคำถามเป็นระยะๆ เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียน มีความกระตือรือร้นอยู่ตลอดเวลาและจดบันทึกย่อส่ง (40 นาที)</li> <li>2. ครูให้ผู้เรียนสรุปเรื่องที่สอนมาส่งรายบุคคล (40 นาที)</li> </ol>		
<b>ขั้นสรุป</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ครูและผู้เรียน ช่วยกันสรุปเนื้อหาตามที่ครูได้ทำการสอนมา แล้วเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ซักถามข้อสงสัย (15 นาที)</li> </ol>		
\		

	<b>หน่วยที่ 5</b>	<b>หน่วยที่ 5</b>
	<b>ชื่อวิชา</b> เชื้อเพลิงและวัสดุหล่อลื่น รหัสวิชา 20101-2006	<b>สอนครั้งที่ 7</b>
	<b>ชื่อหน่วย</b> การกลั่นน้ำมัน (Distillation))	<b>จำนวน 2 ชั่วโมง</b>
<b>ชื่อเรื่อง</b> การกลั่นน้ำมัน (Distillation)		
<p><b>ขั้นประเมินผลและวัดผล</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ครูประเมินความรู้ของผู้เรียนโดยการสุ่มถาม</li> <li>2. ครูให้ผู้เรียนทำใบงานเรื่องที่สอนเพื่อประเมินความเข้าใจในเรื่องที่สอน</li> <li>3. ครูมอบหมายแบบฝึกหัดให้กลับไปทำการบ้านส่งก่อนเข้าเรียนครั้งต่อไป</li> <li>4. แจกเอกสารประกอบการเรียนครั้งที่ 4 ให้ผู้เรียน ไปอ่านเตรียมเรียนในครั้งต่อไป</li> <li>5. ครูให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนเพื่อเปรียบเทียบกับแบบทดสอบก่อนเรียน</li> </ol> <p><b>สื่อการเรียนการสอน</b></p> <p><b>สื่อสิ่งพิมพ์</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. แผนการสอนรายวิชาเชื้อเพลิงและวัสดุหล่อลื่น</li> <li>2. เอกสารประกอบการสอนหน่วยที่ 5 ในหัวข้อเรื่องการกลั่นน้ำมัน</li> <li>3. แผ่นใสในหัวข้อเรื่องการกลั่นน้ำมัน</li> </ol> <p><b>การวัดผลและประเมินผล</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. สังเกตความสนใจผู้เรียน</li> <li>2. ความรับผิดชอบต่องานที่มอบหมาย</li> <li>3. การให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมระหว่างเรียน</li> <li>4. ให้ทำแบบทดสอบ</li> <li>5. ตรงต่อเวลา</li> </ol>		

	หน่วยที่ 5	หน่วยที่ 5
	ชื่อวิชา เชื้อเพลิงและวัสดุหล่อลื่น รหัสวิชา 20101-2006	สอนครั้งที่ 7
	ชื่อหน่วย การกลั่นน้ำมัน (Distillation)	จำนวน 2 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง การกลั่นน้ำมัน (Distillation)		
<b>บันทึกหลังการสอน</b>		
ผลการใช้แผนการสอน..... ..... ..... ..... ..... ..... .....		
ผลการเรียนของนักเรียน..... ..... ..... ..... ..... ..... ..... .....		
ผลการสอนของครู..... ..... ..... ..... ..... .....		