

ตอนที่ 10 เรื่อง ปิโตรเลียม

มาตรฐานการเรียนรู้ระดับ มีความรู้ความเข้าใจ ทักษะและเห็นคุณค่าเกี่ยวกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สิ่งมีชีวิต ระบบนิเวศ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ประเทศ และโลก สาร แรง พลังงาน กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลกและดาราศาสตร์ มีจิตวิทยาศาสตร์ และนำความรู้ไปใช้ในการดำเนินชีวิต

ผลการเรียนที่คาดหวัง

1. อธิบายหลักการกลั่นลำดับส่วนของผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมได้
2. อธิบายประโยชน์และผลกระทบจากการใช้ผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมได้

เนื้อหา

ปิโตรเลียม หมายถึง สารประกอบไฮโดรคาร์บอนที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ โดยมีธาตุเป็นองค์ประกอบหลัก คือ คาร์บอน และไฮโดรเจน โดยอาจมีธาตุอื่น เช่น กำมะถัน ออกซิเจน ไนโตรเจน ปนอยู่ด้วย ปิโตรเลียมเป็นได้ทั้งของแข็ง ของเหลว หรือก๊าซ ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบของปิโตรเลียมเอง พลังงานความร้อน และความกดดันตามสภาพแวดล้อมที่ปิโตรเลียมสะสมตัวอยู่ ปิโตรเลียมแบ่งตามสถานะในธรรมชาติ ได้ 2 ชนิด คือ น้ำมันดิบ (Crude Oil) และก๊าซธรรมชาติ (Natural Gas)

การกำเนิดปิโตรเลียม

ปัจจุบันความรู้เรื่อง การเกิดน้ำมันมีการตั้งทฤษฎีมากมาย แต่ที่ได้รับความนิยมมากที่สุด คือ ทฤษฎีทางอินทรีย์เคมี (Organic Theory) ที่ อาศัยหลักการทางอินทรีย์เคมี และชีวเคมีประกอบเข้าด้วยกัน นั่นคือ ปิโตรเลียมเกิดจากการทับถม และแปรสภาพของซากสิ่งมีชีวิตทั้งพืชและสัตว์ยุคก่อนประวัติศาสตร์ในชั้นหิน ใต้พื้นผิวโลก กล่าวคือ สิ่งมีชีวิตทั้งพืชและสัตว์ที่เจริญเติบโตและอาศัยอยู่ในโลก นับหลายล้านปีมาแล้ว เมื่อตายลงจะตกตะกอนจมลงหรือถูกกระแส น้ำพัดมาจมลง ณ บริเวณที่เป็นทะเล หรือทะเลสาบในขณะนั้นแล้วคลุกเคล้าพร้อมทั้งถูกทับถมด้วยชั้นกรวด หินทราย และโคลนตมที่แม่น้ำพัดพามาสลับกันเป็นชั้นๆ ตลอดเวลา

การสำรวจแหล่งปิโตรเลียม

1. การสำรวจทางธรณีวิทยา (Geological exploration)
2. การสำรวจทางธรณีฟิสิกส์ (Geophysical exploration)
3. การเจาะสำรวจ (Drilling exploration)
4. การเจาะหลุมผลิต

การกลั่นน้ำมัน คือ การแยกน้ำมันดิบออกเป็นส่วนต่างๆ ที่มีจุดเดือดใกล้เคียงกันตามลำดับ ตั้งแต่ ก๊าซหุงต้ม น้ำมันเบนซิน น้ำมันก๊าด น้ำมันดีเซล น้ำมันเตา และยางมะตอย เป็นต้น กระบวนการกลั่นจะแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับ น้ำมันดิบและผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ ซึ่งขั้นตอนของกระบวนการที่สำคัญประกอบด้วย

การแยก (Separation)

เป็นการแยกน้ำมันโดยวิธีการกลั่นลำดับส่วน (Fractional Distillation) โดยนำน้ำมันที่แยกน้ำและเกลือแร่แล้วมาให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 368-385 องศาเซลเซียส แล้วผ่านเข้าไปในหอกกลั่น น้ำที่ร้อนจะกลายเป็นไอลอยขึ้นไปยอดหอ และกลายเป็นของเหลวตกลงบนถาดรองรับที่มีอยู่ภายในหอกกลั่นในแต่ละช่วงของผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ ของไหลในถาดก็จะไหลออกมาตามท่อเพื่อนำไปเก็บแยกตามประเภท และนำไปใช้ต่อไป

การเปลี่ยนโครงสร้าง (Conversion)

เนื่องจากผลิตภัณฑ์ที่ได้จากกระบวนการต่าง ๆ อาจมีคุณภาพไม่ได้พอ จึงต้องใช้วิธีทางเคมีเพื่อเปลี่ยนโครงสร้างของน้ำมัน ทำให้โมเลกุลของน้ำมันหนักแตกตัวเป็นน้ำมันเบา โดยใช้ความร้อน หรือใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาเป็นตัวช่วย

การปรับคุณภาพ (Treating)

เป็นการกำจัดสิ่งแปลกปลอมออกจากน้ำมัน โดยเฉพาะกำมะถัน ซึ่งใช้วิธีการฟอกด้วยไฮโดรเจน หรือฟอกด้วยโซดาไฟ

การผสม (Blending)

คือการนำผลิตภัณฑ์ที่ได้จากกระบวนการต่าง ๆ มาปรุงแต่งหรือเติมสารที่เหมาะสมเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปตามมาตรฐานที่กำหนด เช่น ผสมน้ำมันเบนซินเพิ่มค่าออกเทน หรือผสมน้ำมันเตาที่ชั้นเหนียวกับน้ำมันเตาที่เบากว่า เพื่อให้ได้ความหนืดตามที่ต้องการ

ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการกลั่นปิโตรเลียม

ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากปิโตรเลียม อาจแบ่งออกเป็น 4 ประเภทใหญ่ ดังนี้ ผลิตภัณฑ์เชื้อเพลิง, น้ำมันหล่อลื่นและจาระบี, ยางมะตอย และซีฟู้ด และผลิตภัณฑ์พิเศษ

เชื้อเพลิงปิโตรเลียม มีหลายรูปแบบ กล่าวคือ

1. ก๊าซธรรมชาติและก๊าซหุงต้ม (LPG) ซึ่งเป็นก๊าซและก๊าซเหลว
2. เชื้อเพลิงเหลว แบ่งเป็น น้ำมันเบนซิน น้ำมันก๊าด น้ำมันเครื่องบิน น้ำมันดีเซล น้ำมันเตา

ผลกระทบจากการใช้ผลิตภัณฑ์ต่างๆที่ทำจากปิโตรเลียม

ผลิตภัณฑ์ต่างๆ จากปิโตรเลียม เช่น แก๊สธรรมชาติ แก๊สหุงต้ม น้ำมัน พลาสติก โฟม ฯลฯ ล้วนแต่เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีประโยชน์และมีบทบาทในการดำเนินชีวิตประจำวันของมนุษย์เป็นอย่างมาก แต่หากเราใช้ประโยชน์จากผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมโดยไม่คำนึงถึงผลกระทบที่จะเกิดตามมา ก็อาจจะก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมในด้านต่างๆ ได้ ซึ่งผลกระทบส่วนใหญ่ที่เกิดขึ้น ก็คือ การก่อให้เกิดมลภาวะทางอากาศ ซึ่งเป็นผลกระทบที่เกิดจากการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงต่าง ๆ เนื่องจากการเผาไหม้น้ำมันเชื้อเพลิงจะทำให้สารต่าง ๆ ที่ปนอยู่ในน้ำมันระเหยออกมาได้ และหากเครื่องยนต์มีการเผาไหม้ไม่สมบูรณ์ก็จะก่อให้เกิดเขม่าควัน และแก๊สที่เป็นอันตราย ดังนี้

1. แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) เกิดขึ้นจากการเผาไหม้อย่างสมบูรณ์ของเชื้อเพลิง เป็นแก๊สน้ำหนักเบากว่าอากาศ ทำให้สามารถลอยขึ้นสู่ชั้นบรรยากาศ และก่อให้เกิดภาวะโลกร้อนได้

2. แก๊สคาร์บอนมอนนอกไซด์ (CO) เกิดจากการเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์ เป็นแก๊สที่มีอันตรายต่อมนุษย์และสัตว์ โดยสามารถจับตัวกับฮีโมโกลบินในเม็ดเลือดได้ดี ทำให้เม็ดเลือดไม่สามารถรับออกซิเจนได้ จึงทำให้ร่างกายได้รับออกซิเจนไม่เพียงพอ

3. สารตะกั่ว เกิดจากสารบางชนิดที่เติมลงในน้ำมันเบนซินเพื่อเพิ่มคุณภาพให้กับน้ำมัน เมื่อถูกเผาไหม้จึงระเหยปนออกมากับสารอื่นทางท่อไอเสีย สารตะกั่วเป็นสารที่มีผลเสียต่อสมอง ไต ระบบประสาท โลหิต และระบบสืบพันธุ์ ในปัจจุบันจึงได้มีการห้ามไม่ให้ผสมสารที่มีตะกั่วเจือปนลงในน้ำมันอีก

4. แก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO₂) เกิดขึ้นจากการเผาไหม้ของสารที่มีซัลเฟอร์ผสมอยู่ มีผลกระทบต่อระบบหายใจ นอกจากนี้เมื่อรวมตัวกับละอองน้ำในอากาศ จะเกิดเป็นฝนกรด ซึ่งเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต และทำให้เกิดความเสียหายแก่สิ่งก่อสร้างต่าง ๆ ได้

5. แก๊สไฮโดรคาร์บอน เกิดจากการเผาไหม้สารไฮโดรคาร์บอนต่าง ๆ ที่อยู่ในน้ำมันเป็นแก๊ส มีเทน อีเทน ออกเทน ไอโซเฮปเทน และน้ำมันเบนซิน มีผลต่อเยื่อดวงตา และก่อให้เกิดการระคายเคืองในระบบหายใจได้

นอกจากมลพิษทางอากาศแล้ว ผลิตภัณฑ์ต่างๆ จากปิโตรเลียม เช่น กล้องโฟม และพลาสติกต่าง ๆ ยังสามารถก่อให้เกิดปัญหาจากปริมาณขยะได้ เนื่องจากผลิตภัณฑ์เหล่านี้เบาเปื่อยย่อยสลายได้ยาก และไม่สามารถทำลายด้วยวิธีการเผาได้ เนื่องจากการเผาจะก่อให้เกิดกลิ่นเหม็นอย่างรุนแรง และเกิดแก๊สที่เป็นพิษ จึงยากต่อการกำจัดทำลาย ดังนั้นในการใช้ผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมต่าง ๆ เราจึงควรใช้ด้วยความรอบคอบและใช้ให้เกิดประโยชน์คุ้มค่ามากที่สุด

กิจกรรมก่อนการชมรายการ

1. ครูเตรียมสื่อการสอน เช่น ภาพและผลิตภัณฑ์ต่างๆที่ทำจากปิโตรเลียม น้ำมันหล่อลื่นและจาระบี, พลาสติก โฟม และ น้ำมันประเภทต่างๆ มาประกอบการจัดการสอนด้วยสื่อ
2. ครูสนทนากับผู้เรียนก่อนการชมเรื่องการใช้ผลิตภัณฑ์จากปิโตรเลียมต่างๆที่ผู้เรียนเคยใช้หรือเคยพบเห็น

กิจกรรมขณะรับชมรายการ

1. สังเกตพฤติกรรม ความสนใจของผู้เรียน
2. ให้ผู้เรียนจดรายละเอียดที่สำคัญๆไว้

กิจกรรมหลังการรับชมรายการ

1. ครูให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบ
2. ครูให้ผู้เรียนแบ่งเป็นกลุ่มๆ ละ 3 – 5 คน ระดมความคิดและอภิปรายเกี่ยวกับผลกระทบของผลิตภัณฑ์ที่ทำจากปิโตรเลียม พร้อมให้แต่ละกลุ่มเสนอผลิตภัณฑ์ทดแทนจากธรรมชาติ

แบบทดสอบ

จงเลือกคำตอบข้อที่ถูกต้องที่สุด

1. ปีโตรเลียมเกิดขึ้นได้อย่างไร
 - ก. เกิดจากซากสัตว์ทะเลเล็ก ๆ ที่ถูกทับถมอยู่ใต้ดิน
 - ข. เกิดจากซากสัตว์กินพืชจมอยู่ใต้พื้นดินเป็นเวลานาน ๆ
 - ค. เกิดจากซากพืชหรือต้นไม้ซึ่งจมอยู่ใต้ดินและหินลึก ๆ
 - ง. เกิดจากพืชและสัตว์ทะเลที่ถูกทับถมอยู่ใต้ดินเป็นเวลานาน ๆ
2. แก๊สโซฮอล์คืออะไร
 - ก. เป็นน้ำมันไบโอดีเซลชนิดหนึ่ง
 - ข. น้ำมันที่ได้จากการกลั่นลำดับส่วนน้ำมันปาล์ม
 - ค. เป็นน้ำมันเบนซินชนิดหนึ่งมีคุณภาพเทียบเท่าเบนซิน 91
 - ง. น้ำมันที่ได้จากการผสมระหว่างน้ำมันเบนซินกับแอลกอฮอล์
3. ข้อใดไม่ถูกต้องเกี่ยวกับแก๊สธรรมชาติ
 - ก. ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น
 - ข. มีราคาถูกกว่าน้ำมัน
 - ค. เป็นแก๊สชนิดเดียวกับแก๊สหุงต้ม
 - ง. เผาไหม้ได้อย่างสมบูรณ์กว่าน้ำมันเบนซิน
4. แก๊สแอลพีจี คืออะไร
 - ก. เป็นแก๊สมีเทน
 - ข. เป็นแก๊สที่ใช้ในอุตสาหกรรมเหล็ก
 - ค. เป็นแก๊สที่ได้จากการผสมระหว่างโพรเพนกับบิวเทน
 - ง. เป็นแก๊สชนิดเดียวกับที่ได้จากการย่อยสลายของจุลินทรีย์ในบ่อเกรอะ
5. ข้อใดเป็นตัวอย่างของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน
 - ก. มีเทน และบิวเทน
 - ข. พลาสติก และเส้นใยไหม
 - ค. ไขมัน และ คาร์โบไฮเดรต
 - ง. คาร์โบไฮเดรต และ โปรตีน
6. การเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์ของสารประเภทไฮโดรคาร์บอนเกิดจากสาเหตุใด
 - ก. มีปริมาณเชื้อเพลิงมากเกินไป
 - ข. มีปริมาณออกซิเจนไม่เพียงพอ
 - ค. มีปริมาณของไอน้ำผสมในเชื้อเพลิง
 - ง. เกิดจากมีสารปรอทปนเปื้อนในสารเชื้อเพลิง

7. การกลั่นลำดับส่วนสารไฮโดรคาร์บอนได้ออกมาก่อน เรียงตามลำดับ

- ก. แก๊สหุงต้ม เบนซิน ดีเซล น้ำมันก๊าด
- ข. น้ำมันดีเซล น้ำมันก๊าด เบนซิน แก๊สหุงต้ม
- ค. แก๊สหุงต้ม เบนซิน น้ำมันก๊าด น้ำมันดีเซล
- ง. แก๊สหุงต้ม น้ำมันก๊าด น้ำมันดีเซล น้ำมันเบนซิน

8. เหตุใดในกระบวนการแยกแก๊สธรรมชาติจึงต้องมีหน่วยกำจัดปรอทออกก่อน

- ก. เพราะไอปรอทมีพิษ
- ข. เพราะปรอทเป็นของแข็งจะเกิดการอุดตันท่อ
- ค. เพื่อป้องกันการผุกร่อนของท่อจากการรวมตัวกับปรอท
- ง. ถูกทุกข้อ

9. ข้อใดเป็นแหล่งพลังงานสำรองในอนาคตของประเทศไทยที่ได้มาจากพืช

- ก. แก๊สหุงต้ม
- ข. ไบโอดีเซล
- ค. น้ำมันดีเซล
- ง. แก๊สแอลพีจี

10. ปิโตรเลียมประกอบด้วยสิ่งใดบ้าง

- ก. น้ำมันกับถ่านหิน
- ข. น้ำมันกับหินน้ำมัน
- ค. ถ่านหินกับแก๊สธรรมชาติ
- ง. น้ำมันกับแก๊สธรรมชาติ

เฉลยแบบทดสอบ

ข้อ 1. ง ข้อ 2. ง ข้อ 3. ค ข้อ 4. ค ข้อ 5. ก
ข้อ 6. ข ข้อ 7. ค ข้อ 8. ค ข้อ 9. ข ข้อ 10. ง