

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

วิชาเคมี เรื่อง เคมีอินทรีย์ รายวิชาเคมีเพิ่มเติม 5

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ชุดที่ 3

เรื่อง

สารประกอบไฮโดรคาร์บอน

ประเภท แอลเคน

Alkane C_nH_{2n+2}

นางสาวธัญญรัตน์ สุขภร

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการ

โรงเรียนร่อนคำ อำเภอร่อนคำ จังหวัดกาฬสินธุ์
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 24
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
กระทรวงศึกษาธิการ

คำนำ

ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้ให้ความสำคัญของการจัดการศึกษาว่า การจัดการศึกษาให้คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ฝึกทักษะกระบวนการคิด จัดกิจกรรม ให้ผู้เรียน ได้คิดเป็น แก้ปัญหาเป็น โดยให้ความสำคัญระหว่างความรู้และคุณธรรม รวมทั้งควรให้เกิดการเรียนรู้ได้ทุกที่ ทุกเวลา โดยจัดสภาพแวดล้อมและสื่อการเรียนรู้ที่อำนวยความสะดวกต่อการเรียน จึงเกิดการพัฒนา ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่อง เคมีอินทรีย์ รายวิชาเคมีเพิ่มเติม 5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งประกอบด้วย ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 9 ชุด ได้แก่

- ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดที่ 1 เรื่อง พันธะของคาร์บอน
- ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดที่ 2 เรื่อง หมู่ฟังก์ชันและสมบัติบางประการของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน
- ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดที่ 3 เรื่อง สารประกอบไฮโดรคาร์บอน ประเภท แอลเคน
- ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดที่ 4 เรื่อง สารประกอบไฮโดรคาร์บอน ประเภท แอลคีน
- ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดที่ 5 เรื่อง สารประกอบไฮโดรคาร์บอน ประเภท แอลไคน์และอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน
- ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดที่ 6 เรื่อง สารประกอบอินทรีย์ที่มีธาตุออกซิเจนเป็นองค์ประกอบ ประเภท แอลกอฮอล์ ฟีนอล และอีเทอร์
- ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดที่ 7 เรื่อง สารประกอบอินทรีย์ที่มีธาตุออกซิเจนเป็นองค์ประกอบ ประเภท แอลดีไฮด์ และคีโตน
- ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดที่ 8 เรื่อง สารประกอบอินทรีย์ที่มีธาตุออกซิเจนเป็นองค์ประกอบ ประเภท กรดคาร์บอกซิลิก และเอสเทอร์
- ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดที่ 9 เรื่อง สารประกอบอินทรีย์ที่มีธาตุออกซิเจนและไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบ ประเภท เอมีน และเอไมด์

สำหรับชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดที่ 3 เรื่อง สารประกอบไฮโดรคาร์บอน ประเภท แอลเคน มีเนื้อหาเกี่ยวกับการ การเขียนสูตรเคมี การเขียนสูตรโครงสร้าง การเรียกชื่อ สมบัติบางประการและการเกิดปฏิกิริยาของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน ประเภท แอลเคน ซึ่งชุดกิจกรรมการเรียนรู้ฉบับนี้ประกอบด้วยบัตรเนื้อหา บัตรกิจกรรม แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เพื่อให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติ

ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้ฉบับนี้ จะช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง โดยมีเพื่อนร่วมกันตรวจสอบความเข้าใจพร้อมทั้งแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกันและกัน ซึ่งจะส่งเสริมทักษะกระบวนการคิดและการทำงานร่วมกัน เพื่อให้นักเรียนสามารถนำความรู้และทักษะที่ได้รับ ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันรวมทั้งเป็นพื้นฐานในการศึกษาต่อไป



สารบัญ

มาตรฐานการเรียนรู้/ผลการเรียนรู้/จุดประสงค์การเรียนรู้.....	1
ส่วนประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้.....	2
คำแนะนำในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับนักเรียน.....	3
คำชี้แจงเกี่ยวกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้.....	4
ลำดับขั้นการเรียนรู้โดยชุดกิจกรรมการเรียนรู้.....	5
แบบทดสอบก่อนเรียน.....	6
บัตรเนื้อหา.....	9
บัตรกิจกรรม.....	15
แบบทดสอบหลังเรียน.....	17
บรรณานุกรม.....	20



มาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยาเคมี มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบาย และตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ผลการเรียนรู้

1. เรียกชื่อสารประกอบอินทรีย์ประเภท แอลเคน ได้
2. สรุปความสัมพันธ์ระหว่างการละลายในน้ำ จุดหลอมเหลวและจุดเดือดกับจำนวนอะตอมของคาร์บอนในโมเลกุลของสารประกอบอินทรีย์ประเภท แอลเคน ได้
3. เปรียบเทียบจุดเดือดของสารประกอบอินทรีย์ประเภท แอลเคน ที่มีมวลโมเลกุลใกล้เคียงกันได้
4. อธิบายการเกิดปฏิกิริยาบางชนิดของสารประกอบอินทรีย์ประเภท แอลเคน พร้อมทั้งเขียนสมการเคมีแสดงปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นได้
5. บอกประโยชน์หรือโทษของสารประกอบอินทรีย์ประเภท แอลเคน ได้

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. เขียนสูตรทั่วไป สูตรโมเลกุล และสูตรโครงสร้าง พร้อมทั้งเรียกชื่อแอลเคนได้
2. อธิบายสมบัติและการเกิดปฏิกิริยาของสารประกอบอินทรีย์ประเภท แอลเคนได้
3. อธิบายแนวโน้มความสัมพันธ์ระหว่างจุดหลอมเหลวและจุดเดือดของสารประกอบอินทรีย์ประเภท แอลเคนกับจำนวนอะตอมของคาร์บอนได้
4. บอกประโยชน์หรืออันตรายของสารประกอบอินทรีย์ประเภท แอลเคนได้
5. ทำการทดลองเพื่อเปรียบเทียบสมบัติและปฏิกิริยาบางประการของสารประกอบอินทรีย์ประเภท แอลเคน พร้อมทั้งเขียนสมการเคมีแสดงปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นได้



ส่วนประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 3 เรื่อง สารประกอบไฮโดรคาร์บอน ประเภท แอลเคน

ส่วนประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่อง เคมีอินทรีย์ รายวิชาเคมีเพิ่มเติม 5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ชุดที่ 3 เรื่อง สารประกอบไฮโดรคาร์บอน ประเภท แอลเคน มีรายละเอียด ดังนี้

-  คำแนะนำในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับนักเรียน
-  คำชี้แจงเกี่ยวกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้
-  ลำดับชั้นการเรียนรู้โดยชุดกิจกรรมการเรียนรู้
-  แบบทดสอบก่อนเรียน
-  บัตรเนื้อหา
-  บัตรกิจกรรม
-  แบบทดสอบหลังเรียน
-  บรรณานุกรม



คำแนะนำในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับนักเรียน ชุดที่ 3 เรื่อง สารประกอบไฮโดรคาร์บอน ประเภท แอลเคน

1. นักเรียนอ่านคำชี้แจงเกี่ยวกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เข้าใจก่อนลงมือศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดที่ 3
2. ทำแบบทดสอบก่อนเรียนประจำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 3 (ทำลงในแบบบันทึกกิจกรรมที่ครูแจกให้)
3. ศึกษาบัตรเนื้อหาเรื่อง สารประกอบไฮโดรคาร์บอน ประเภท แอลเคน
4. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดจากบัตรกิจกรรม ชุดที่ 3 (ทำลงในแบบบันทึกกิจกรรมที่ครูแจกให้) โดยการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับสมาชิกในกลุ่ม
5. ตรวจเฉลยบัตรกิจกรรม ชุดที่ 3 โดย
 - 5.1 รับบัตรเฉลยกิจกรรมจากครูตรวจสอบความถูกต้องให้คะแนนตามเกณฑ์ (เปลี่ยนกันตรวจ) ถ้ามีข้อผิดพลาดแก้ไขให้เรียบร้อย
 - 5.2 ส่งแบบบันทึกกิจกรรม (บัตรกิจกรรมชุดที่ 3) ที่ครูผู้สอน หลังจากทำกิจกรรมเสร็จ
6. ทำแบบทดสอบหลังเรียนประจำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 3 (ทำลงในแบบบันทึกกิจกรรมที่ครูแจกให้)
7. ตรวจเฉลยแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนโดย
 - 7.1 รับบัตรเฉลยแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนจากครู ตรวจสอบความถูกต้อง ให้คะแนนข้อละ 1 คะแนน (กรณีไม่ถึง 80% เฉพาะแบบทดสอบหลังเรียนให้ซ่อมเสริมโดยเขียนโจทย์กับตัวเลือกที่ถูกเฉพาะข้อที่ผิดลงสมุดจดงานส่งครู)
 - 7.2 ส่งแบบบันทึกกิจกรรม (แบบทดสอบ) หลังทำแบบทดสอบหลังเรียนเสร็จที่ครูผู้สอน
8. แจ้งคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของตนเองให้เลขานุการกลุ่มบันทึกลงในแบบบันทึกผลการประเมินด้านความรู้สรุปคะแนนตามเกณฑ์



คำชี้แจงเกี่ยวกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ชุดที่ 3 เรื่อง สารประกอบไฮโดรคาร์บอน ประเภท แอลเคน

เอกสารฉบับนี้เป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่อง เคมีอินทรีย์ รายวิชาเคมีเพิ่มเติม 5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ชุดที่ 3 เรื่อง สารประกอบไฮโดรคาร์บอน ประเภท แอลเคน โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry cycle หรือ 5Es) ประกอบด้วย

1. แบบทดสอบก่อนและหลังเรียนจำนวน 10 ข้อ
2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 3 เรื่อง สารประกอบไฮโดรคาร์บอน ประเภท แอลเคน ประกอบด้วยชุดกิจกรรมย่อย จำนวน 1 กิจกรรม เรื่อง สารประกอบไฮโดรคาร์บอน ประเภท แอลเคน ใช้เวลาเรียนทั้งสิ้น 2 ชั่วโมง
3. ในแต่ละชุดกิจกรรมย่อยประกอบด้วย
 - 3.1 บัตรเนื้อหาเพื่อให้นักเรียนในแต่ละกลุ่มศึกษาด้วยตัวเอง
 - 3.2 บัตรกิจกรรมสำหรับนักเรียนในแต่ละกลุ่มช่วยกันปฏิบัติ โดยการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน
4. กิจกรรมการเรียนการสอนใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry cycle หรือ 5Es) มีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยการทบทวนความรู้เดิมหรือให้ดูภาพหรือวิดีโอหรือสื่ออื่นๆ เป็นการกระตุ้นให้เกิดความสนใจใคร่รู้ เพื่อนำไปสู่ประเด็นที่จะศึกษาค้นคว้าให้ชัดเจนยิ่งขึ้นและทำความเข้าใจการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (Exploration) เป็นการสืบค้นความรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยเริ่มจากการศึกษาผลการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ คำชี้แจง คำแนะนำและขั้นตอนในการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แล้วทำการสืบค้นความรู้จากบัตรเนื้อหา บัตรกิจกรรม ตามลำดับขั้นตอนที่กำหนดไว้ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลอย่างพอเพียงในการที่จะใช้ในขั้นต่อไป

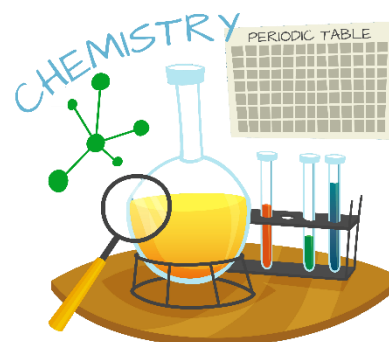
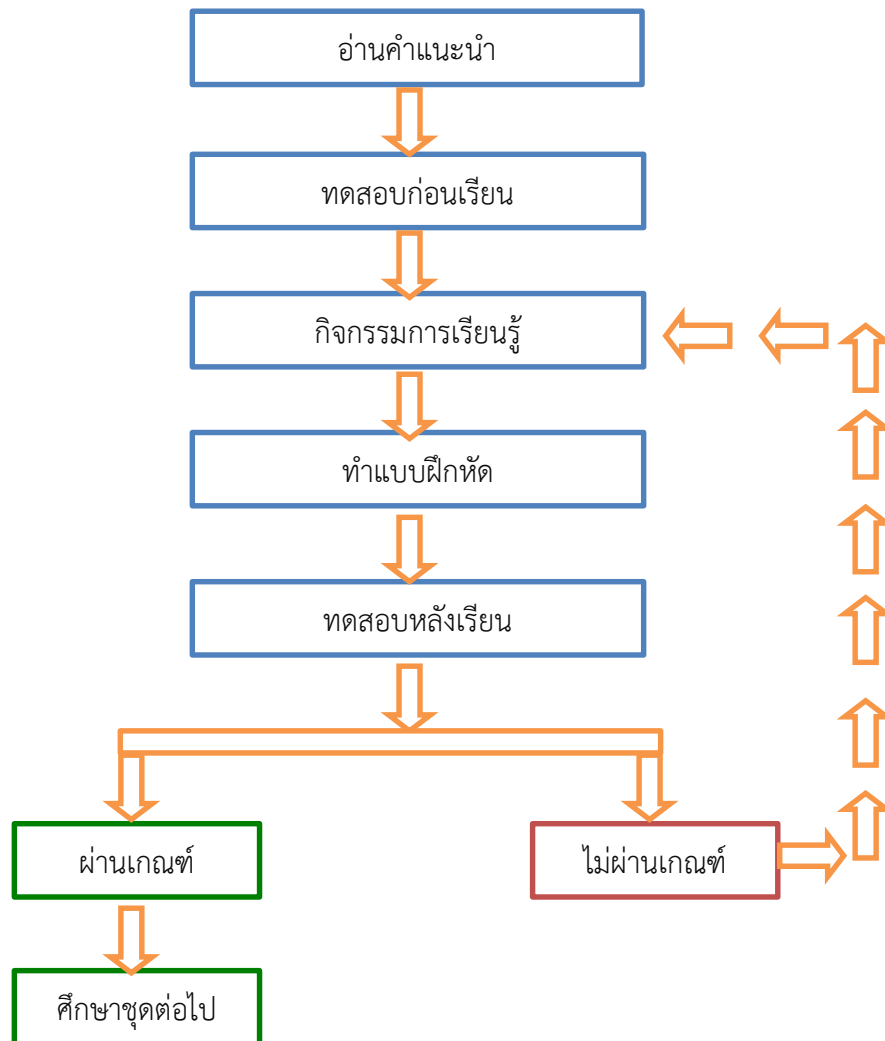
ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) เป็นการนำข้อมูลข้อสังเกตที่ได้จากการสืบค้นในชุดกิจกรรมการเรียนรู้มาวิเคราะห์ แปรผล สรุปผลและนำเสนอในรูปของภาพวาด ตารางหรือแผนภูมิ

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Elaboration) เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นจากการศึกษาค้นคว้าด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติมหรือนำข้อสรุปไปอธิบายสถานการณ์เหตุการณ์ต่างๆ ทำให้เกิดความรู้ที่กว้างขึ้น

ขั้นที่ 5 ประเมิน (Evaluation) เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยการทำแบบทดสอบหลังเรียนในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ว่ามีความรู้อะไรบ้าง รู้มากน้อยเพียงใดและนำไปประยุกต์ความรู้สู่เรื่องอื่นๆ พร้อมทั้งการให้คะแนนทักษะกระบวนการและคะแนนคุณลักษณะอันพึงประสงค์



ลำดับชั้นการเรียนรู้โดยชุดกิจกรรมการเรียนรู้
ชุดที่ 3 เรื่อง สารประกอบไฮโดรคาร์บอน ประเภท แอลเคน



แบบทดสอบก่อนเรียน

ชุดที่ 3 เรื่อง สารประกอบไฮโดรคาร์บอน ประเภท แอลเคน

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบ ข้อสอบมีจำนวน 10 ข้อ 10 คะแนน ใช้เวลาทำ 10 นาที

1. สารประกอบ $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ มีชื่อว่าอย่างไร

- | | |
|------------|------------|
| ก. propane | ค. pentane |
| ข. butane | ง. Hexane |

2. ข้อใดจัดเป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอนประเภท แอลเคน

- | | |
|---------------------------|------------------------------|
| ก. C_2H_4 | ค. C_4H_{10} |
| ข. C_3H_6 | ง. C_5H_8 |

3. แอลเคนที่มีชื่อตาม IUPAC ว่า 2,3,5 - trimethylheptane เขียนสูตรโครงสร้างได้ตามข้อใด

- ก. $\text{CH}_3 - \underset{\text{CH}_3}{\underset{|}{\text{CH}}} - \underset{\text{CH}_3}{\underset{|}{\text{CH}}} - \text{CH}_2 - \underset{\text{CH}_3}{\underset{|}{\text{CH}}} - \text{CH}_3$
- ข. $\text{CH}_3 - \underset{\text{CH}_3}{\underset{|}{\text{CH}}} - \underset{\text{CH}_3}{\underset{|}{\text{CH}}} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$
- ค. $\text{CH}_3 - \underset{\text{CH}_3}{\underset{|}{\text{CH}}} - \underset{\text{CH}_3}{\underset{|}{\text{CH}}} - \text{CH}_2 - \underset{\text{CH}_3}{\underset{|}{\text{CH}}} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$
- ง. $\text{CH}_3 - \underset{\text{CH}_3}{\underset{|}{\text{CH}}} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \underset{\text{CH}_3}{\underset{|}{\text{CH}}} - \underset{\text{CH}_3}{\underset{|}{\text{CH}}} - \text{CH}_3$

4. ข้อใดคือแอลเคนที่มีโครงสร้างเป็นโซ่เปิดทั้งหมด

- | | |
|--|--|
| ก. C_5H_{10} , C_6H_{12} | ค. C_5H_{10} , C_6H_{14} |
| ข. C_5H_{12} , C_6H_{12} | ง. C_5H_{12} , C_6H_{14} |

5. สารอินทรีย์ 4 ชนิด มีสูตรโมเลกุลต่อไปนี้ C_2H_4 C_2H_6 $\text{C}_2\text{H}_3\text{Br}_3$ $\text{C}_2\text{H}_2\text{Br}_4$ สารข้างต้นนี้สารใดที่ไม่เกิดปฏิกิริยาการแทนที่ด้วยโบรมีน เมื่อมีแสงสว่าง

- | | |
|---------------------------|--------------------------------------|
| ก. C_2H_4 | ค. $\text{C}_2\text{H}_3\text{Br}_3$ |
| ข. C_2H_6 | ง. $\text{C}_2\text{H}_2\text{Br}_4$ |



กระดาษคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียน
ชุดที่ 3 เรื่อง สารประกอบไฮโดรคาร์บอน ประเภท แอลเคน

ชื่อ-สกุล ชั้น เลขที่

รายวิชาเคมีเพิ่มเติม 5 วันที่ เดือน พ.ศ.

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

สรุปคะแนนสอบก่อนเรียน

คะแนนเต็ม	10
คะแนนที่ได้	

☐ ผ่าน

☐ ไม่ผ่าน



บัตรเนื้อหา

ชุดที่ 3 เรื่อง สารประกอบไฮโดรคาร์บอน ประเภท แอลเคน

แอลเคน (Alkanes)

แอลเคน มีชื่อเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า พาราฟิน ไฮโดรคาร์บอน (parafin hydrocarbon) หรือเรียกสั้นๆ ว่า พาราฟิน เป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอนอิ่มตัว มีสูตรทั่วไปเป็น C_nH_{2n+2} เมื่อ $n = 1, 2, 3, \dots$ เช่น

ถ้า $n = 1$ จะได้ CH_4

ถ้า $n = 2$ จะได้ C_2H_6

ถ้า $n = 3$ จะได้ C_3H_8 ฯลฯ

จะเห็นได้ว่าเมื่อ C เพิ่ม 1 อะตอม H จะเพิ่ม 2 อะตอม หรือเพิ่มครั้งละ $-CH_2$

แอลเคนมีทั้งที่เกิดในธรรมชาติ เช่น น้ำมันดิบ (coal tar) น้ำมันปิโตรเลียม และก๊าซธรรมชาติ นอกจากนี้ยังสามารถสังเคราะห์ขึ้นมาได้

ตัวแรกของอนุกรมแอลเคนคือ มีเทน มีสูตรเป็น CH_4

รูปร่างโมเลกุลของแอลเคนเป็นทรงเหลี่ยมสี่หน้า มีมุมระหว่างพันธะ 109.5°



การเรียกชื่อแอลเคน

การเรียกชื่อแอลเคนเป็นไปตามหลักการเรียกชื่อสารอินทรีย์ที่กล่าวมาแล้ว ในที่นี้จะแสดงทั้งการเรียกชื่อแบบสามัญ และแบบ IUPAC

ก. การเรียกชื่อแอลเคนแบบสามัญ

ใช้เรียกชื่อโมเลกุลเล็กๆ ที่ไม่ซับซ้อน ถ้าโมเลกุลใหญ่ขึ้นอาจจะต้องเติมคำนำหน้า เช่น n-, iso-, หรือ neo- ลงไปด้วย ตัวอย่างเช่น

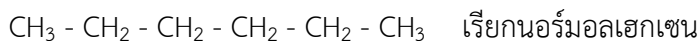
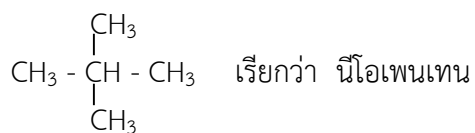
CH_4 เรียก มีเทน

$CH_3 - CH_2 - CH_3$ เรียกว่า โพรเพน

$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3$ เรียกว่า นอร์มอลเพนเทน

$CH_3 - \underset{\substack{| \\ CH_3}}{CH} - CH_2 - CH_3$ เรียกว่า ไอโซเพนเทน





ข. การเรียกชื่อแอลเคนในระบบ IUPAC

มีหลักการเรียกชื่อนี้

1. ถ้าเป็นโมเลกุลสายยาว ไม่มีกิ่ง ให้เรียกชื่อโครงสร้างหลักตามจำนวนคาร์บอนที่มี แล้วลงท้ายด้วย -ane (เ - น) เช่น

$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ มีคาร์บอน 4 อะตอมเรียกว่า บิวเทน (butane = but + ane)

$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ มีคาร์บอน 5 อะตอมเรียกว่า เพนเทน (pentane = pent + ane)

$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ มีคาร์บอน 6 อะตอมเรียกว่า เฮกเซน (hexane = hex + ane)

2. ถ้าเป็นโมเลกุลสายยาวที่มีกิ่ง ให้เลือกโครงสร้างหลักที่คาร์บอนต่อกันเป็นสายยาวที่สุดก่อน เรียกชื่อโครงสร้างหลักแล้วลงท้ายด้วย -ane (เ - น) หลังจากนั้นจึงพิจารณาส่วนที่เป็นกิ่ง

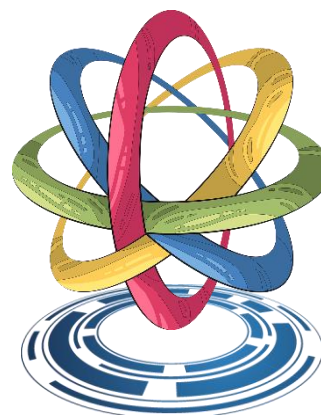
3. ส่วนที่เป็นกิ่ง เรียกว่าหมู่แอลคิล การเรียกชื่อหมู่แอลคิลมีหลักการดังนี้

หมู่แอลคิล (alkyl group) หมายถึง หมู่ที่เกิดจากการลดจำนวนอะตอมของไฮโดรเจนในแอลเคน 1 อะตอม หรือ หมู่แอลคิลคือแอลเคนที่ไฮโดรเจนลดลง 1 อะตอมนั่นเอง เขียนสูตรทั่วไปเป็น -R โดยที่

$$R = \text{C}_n\text{H}_{2n+1}$$

ตัวอย่างแอลเคนและหมู่แอลคิล

แอลเคน (R-H)	แอลคิล (-R)
CH_4	$-\text{CH}_3$
C_2H_6	$-\text{C}_2\text{H}_5$
C_3H_8	$-\text{C}_3\text{H}_7$
C_4H_{10}	$-\text{C}_4\text{H}_9$
C_5H_{12}	$-\text{C}_5\text{H}_{11}$

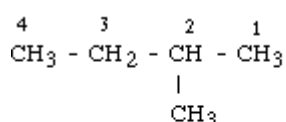


การเรียกชื่อหมู่แอลคิล

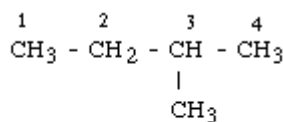
เรียกเหมือนกับอัลเคน แต่เปลี่ยนคำลงท้ายจาก -ane เป็น -yl พวกแอลคิลหมู่เล็กๆ มักนิยมเรียกชื่อแบบสามัญ แต่ถ้าโครงสร้างซับซ้อนต้องเรียกชื่อตามระบบ IUPAC ดังเช่นตัวอย่างต่อไปนี้

จำนวน C อะตอม	แอลเคน		หมู่แอลคิล	
	โครงสร้าง	ชื่อ	โครงสร้าง	ชื่อ
1	CH ₄	มีเทน (methane)	- CH ₃	เมทิล (methyl)
2	CH ₃ - CH ₃	อีเทน (ethane)	- CH ₂ - CH ₃	เอทิล (ethyl)
3	CH ₃ - CH ₂ - CH ₃	โพรเพน (propane)	- CH ₂ - CH ₂ - CH ₃	โพรพิล (propyl)
			- CH - CH ₃ CH ₃	ไอโซโพรพิล (isopropyl)

4. การนับจำนวนคาร์บอนในโครงสร้างหลักเพื่อบอกตำแหน่งของหมู่แอลคิล ให้ใช้ตัวเลขที่มีค่าน้อยที่สุด เช่น



ถูกต้อง



ไม่ถูกต้อง

5. ตรวจสอบว่ามีหมู่แอลคิลอะไรบ้าง ต่ออยู่กับคาร์บอนตำแหน่งไหนของโครงสร้างหลักให้เรียกชื่อหมู่แอลคิลนั้นโดยเขียนเลขบอกตำแหน่งไว้หน้าชื่อพร้อมกับมีขีด (-) คั่นกลาง เช่น

2-methyl, 3-methyl, 3-ethyl ฯลฯ

6. ถ้ามีหมู่แอลคิลที่เหมือนกันหลายหมู่ ให้บอกตำแหน่งทุก ๆ หมู่ และบอกจำนวนหมู่ด้วยภาษาละติน เช่น di = 2, tri = 3, tetra = 4, penta = 5, hexa = 6, hepta = 7, octa = 8, nona = 9, deca = 10 เป็นต้น เช่น

2, 3 - dimethyl

3, 3, 4 - trimethyl

7. ถ้ามีหมู่แอลคิลต่างชนิดมาต่อกับโครงสร้างหลัก ให้เรียกทุกหมู่ตามลำดับตัวอักษรภาษาอังกฤษ (ไม่รวมจำนวนหมู่ เช่น di, tri, tetra) พร้อมกับบอกตำแหน่งของหมู่แอลคิลแต่ละหมู่ เช่น

3 - ethyl - 2 - methyl ,

3 - ethyl - 2, 3 - dimethyl

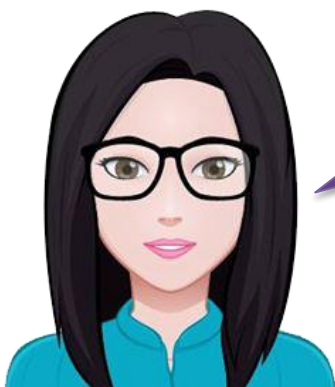


8. ถ้าหมู่แอลคิลคาร์บอนไม่เกิน 4 อะตอมมักจะเรียกแบบชื่อสามัญ แต่ถ้ามากกว่านี้และเรียกชื่อสามัญไม่ได้ให้เรียกตามระบบ IUPAC

9. ชื่อของหมู่แอลคิลและชื่อโครงสร้างหลักต้องเขียนติดกัน

ตารางแสดง ชื่อในระบบ IUPAC ของแอลเคนที่คาร์บอนต่อกันเป็นสายยาว 10 ตัวแรก

จำนวนอะตอมของคาร์บอน	สูตรโครงสร้าง	ชื่อ
1	CH ₄	มีเทน (methane)
2	CH ₃ - CH ₃	อีเทน (ethane)
3	CH ₃ - CH ₂ - CH ₃	โพรเพน (propane)
4	CH ₃ - (CH ₂) ₂ - CH ₃	บิวเทน (butane)
5	CH ₃ - (CH ₂) ₃ - CH ₃	เพนเทน (pentane)
6	CH ₃ - (CH ₂) ₄ - CH ₃	เฮกเซน (hexane)
7	CH ₃ - (CH ₂) ₅ - CH ₃	เฮปเทน (heptane)
8	CH ₃ - (CH ₂) ₆ - CH ₃	ออกเทน (octane)
9	CH ₃ - (CH ₂) ₇ - CH ₃	โนเนน (nonane)
10	CH ₃ - (CH ₂) ₈ - CH ₃	เดกเซน (decane)



จำชื่อของแอลเคน 10 ตัวนี้
ได้หรือยังคะเด็กๆ

ไอโซเมอร์ของแอลเคน

แอลเคนจะเริ่มมีไอโซเมอร์เมื่อโมเลกุลมี C 4 อะตอมขึ้นไป และเมื่อ C ในโมเลกุลเพิ่มขึ้นจำนวนไอโซเมอร์จะเพิ่มขึ้นด้วย

สมบัติทางกายภาพของแอลเคน

1. เป็นสารประกอบที่ไม่มีสีและไม่มีการกลั่น ดังนั้นเมื่อนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงจึงต้องใส่สารที่มีกลิ่นไปด้วย เช่น butyl mercaptan เพื่อเป็นตัวบอกให้ทราบว่ามีการรั่วหรือไม่
2. พวกโมเลกุลเล็กๆ ประมาณจำนวนคาร์บอน 1-4 อะตอมจะเป็นก๊าซ จำนวนคาร์บอน 5-17 อะตอมจะเป็นของเหลวและมากกว่า 17 อะตอมจะเป็นของแข็ง
3. เป็นโมเลกุลโคเวเลนต์ชนิดไม่มีขั้วจึงไม่ละลายในตัวทำละลายที่มีขั้ว เช่น น้ำ แต่ละลายได้ดีในตัวทำละลายทำขั้ว เช่น เบนซีน โทลูอีน
4. ไม่นำไฟฟ้าในทุกสถานะ



5. จุดเดือดและจุดหลอมเหลวค่อนข้างต่ำ เนื่องจากเป็นโมเลกุลไม่มีขั้วจึงมีแรงระหว่างโมเลกุลเพียงชนิดเดียว คือ แรงแวนเดอร์วาลส์ ซึ่งเป็นแรงที่อ่อน ดังนั้นจุดเดือดจึงค่อนข้างต่ำ แต่จุดเดือดจะเพิ่มขึ้นเมื่อมวลโมเลกุลเพิ่มขึ้น แรงแวนเดอร์วาลส์จึงเพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นผลทำให้จุดเดือดสูงขึ้น

6. สำหรับแอลเคนที่เป็นไอโซเมอร์กัน ชนิดที่เป็นโซ่ตรงจะมีจุดเดือดสูงกว่าชนิดที่เป็นโซ่กิ่ง เนื่องจากชนิดที่เป็นโซ่ตรงมีพื้นที่ผิวของโมเลกุลซึ่งจะก่อให้เกิดแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลมากกว่าชนิดที่เป็นโซ่กิ่ง ยังมีสาขามากเท่าใดจะยังมีจุดเดือดต่ำลงเท่านั้น

7. มีความหนาแน่นน้อยกว่าน้ำ ความหนาแน่นมากที่สุดประมาณ 0.8 g/cm^3 ดังนั้นแอลเคนจึงลอยน้ำ แอลเคนที่มีโครงสร้างในลักษณะเดียวกัน เมื่อ C ในโมเลกุลเพิ่มขึ้นความหนาแน่นจะเพิ่มขึ้น

8. ติดไฟง่ายและไม่มีเขม่า

ปฏิกิริยาของแอลเคน

โดยทั่วไป แอลเคนเป็นสารประกอบที่ค่อนข้างเฉื่อย เกิดปฏิกิริยากับสารเคมีต่างๆ ที่อุณหภูมิห้องช้า จึงได้เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า พาราฟิน (parafin) ซึ่งมาจากภาษาละตินคือ parum affinis ซึ่งหมายถึงไม่ถูกทำลายด้วยกรด เบส ตัวออกซิไดส์ หรือตัวรีดิวซ์ จึงไม่เหมาะแก่การทดลองในห้องปฏิบัติการ แต่ในกระบวนการทางอุตสาหกรรมสามารถทำให้เกิดปฏิกิริยาได้

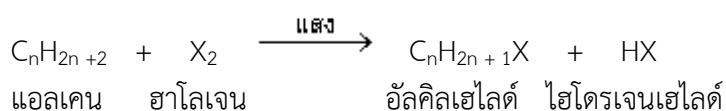
เนื่องจากแอลเคนเป็นสารประกอบของคาร์บอนที่อิ่มตัวจึงไม่เกิดปฏิกิริยาการเติม แต่จะเกิดปฏิกิริยาการแทนที่โดยมีปฏิกิริยาที่สำคัญดังนี้

1. ปฏิกิริยาการเผาไหม้ (combustion oxidation)

เมื่อแอลเคนทำปฏิกิริยากับออกซิเจนจะติดไฟได้ง่าย ไม่มีเขม่าและคายความร้อนมากซึ่งเป็นเหตุผลหนึ่งที่ใช้แอลเคนเป็นเชื้อเพลิง เขียนเป็นสมการทั่ว ๆ ไปได้

2. ปฏิกิริยาการแทนที่ (substitution reaction) หมายถึง ปฏิกิริยาที่ ไฮโดรเจน ในแอลเคนถูกแทนที่ด้วยอะตอมหรือกลุ่มอะตอมอื่น ๆ ถ้าถูกแทนที่ด้วยธาตุเฮโลเจน เช่น Cl_2 , Br_2 จะเรียกว่าปฏิกิริยาฮาโลจีเนชัน (halogenation) โดยถ้าใช้ Cl_2 จะเรียกเป็นชื่อเฉพาะว่าปฏิกิริยาคลอรีเนชัน (chlorination) และถ้าใช้ Br_2 จะเรียกปฏิกิริยาโบรมิเนชัน (bromination) สำหรับ F_2 ไม่ใช่เพราะเกิดปฏิกิริยารุนแรง I_2 ไม่ใช่เพราะเป็นของแข็งซึ่งไม่ไวต่อการเกิดปฏิกิริยาทั้งนี้ปฏิกิริยาที่จะเกิดขึ้นได้ต้องมีแสงสว่างเป็นตัวช่วย

ในปฏิกิริยาฮาโลจีเนชันของแอลเคนจะได้ผลิตภัณฑ์เป็น อัลคิลเฮไลด์ (alkyl halide) และก๊าซไฮโดรเจนเฮไลด์ เขียนเป็นสมการทั่ว ๆ ไปดังนี้



ดังนั้นเมื่อต้องการให้เกิดปฏิกิริยาแทนที่เพียงขั้นตอนเดียว จะใช้แอลเคนกับเฮโลเจนในปริมาณเท่าๆ กัน หรือใช้เฮโลเจนน้อยกว่าเล็กน้อย

3. ปฏิกิริยาการแตกสลาย (cracking or pyrolysis) เป็นปฏิกิริยาที่ทำให้แอลเคนโมเลกุลใหญ่ๆ สลายตัวกลายเป็นโมเลกุลที่เล็กลง โดยการเผาแอลเคนในภาชนะที่อุณหภูมิประมาณ $400-600^\circ\text{C}$ พร้อมทั้งมีตัวเร่งปฏิกิริยา



ประโยชน์และโทษของแอลเคน

แอลเคนขนาดโมเลกุลเล็กๆ เช่น CH_4 ซึ่งพบในก๊าซธรรมชาติ ใช้เป็นเชื้อเพลิงสำหรับเครื่องทำความร้อน หม้อต้มน้ำร้อน โพรเพนและบิวเทนใช้เป็นก๊าซหุงต้มตามบ้านเรือน ก๊าซปิโตรเลียมเหลว(แอลพีจี) เป็นก๊าซที่ได้จากการกลั่นปิโตรเลียม แล้วบรรจุในถังเหล็กภายใต้ความดันสูงทำให้ได้เป็นของเหลว ก็ใช้เป็นก๊าซหุงต้มเช่นเดียวกัน นอกจากนี้ ยังใช้แอลเคนเป็นสารตั้งต้นในอุตสาหกรรมหลายชนิด เช่น อุตสาหกรรมสารซักฟอก เส้นใย สารเคมีทางการเกษตรและยาปราบศัตรูพืช แอลเคนชนิดเหลวใช้เป็นตัวทำละลายพวกโมเลกุลขนาดใหญ่ใช้น้ำมันหล่อลื่น

นอกจากจะมีประโยชน์แล้ว แอลเคนก็มีโทษเช่นเดียวกัน เนื่องจากสามารถละลายสารอินทรีย์ไม่มีขั้ว เช่น ไขมันและน้ำมันได้ เมื่อสุดดมไอของแอลเคนเข้าไปจะทำให้เป็นอันตรายกับเนื้อเยื่อปอด เพราะไปละลายไขมันในผนังเซลล์ที่ปอด นอกจากนี้แอลเคนบางชนิดที่ใช้เป็นตัวทำละลาย เช่น เอกเซน ทำให้ผิวหนังแห้ง เจ็บ คันและแตก เพราะไปละลายน้ำมันที่ผิวหนัง ทำให้ผิวหนังขาดความชุ่มชื้นจึงแห้งและแตก



บัตรกิจกรรม

ชุดที่ 3 เรื่อง สารประกอบไฮโดรคาร์บอน ประเภท แอลเคน

1. จงเขียนสูตรของแอลเคนและไซโคลแอลเคนต่อไปนี้

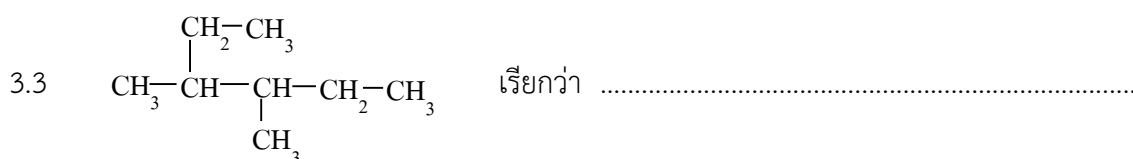
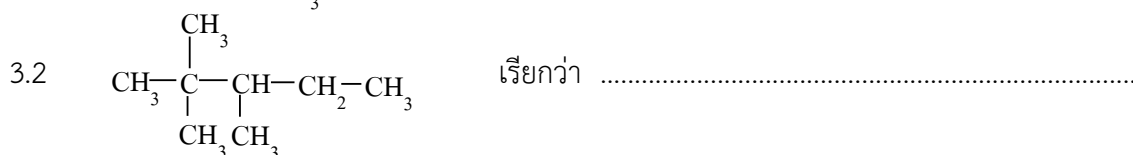
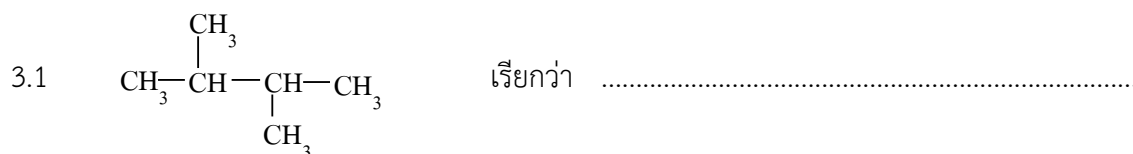
ข้อ	จำนวนคาร์บอน	Alkane	Cycloalkane	Alkyl Group
1.1	6			
1.2	10			
1.3	15			

2. จงเขียนสมการการเผาไหม้ของแอลเคนต่อไปนี้ พร้อมดุลสมการ

2.1 pentane

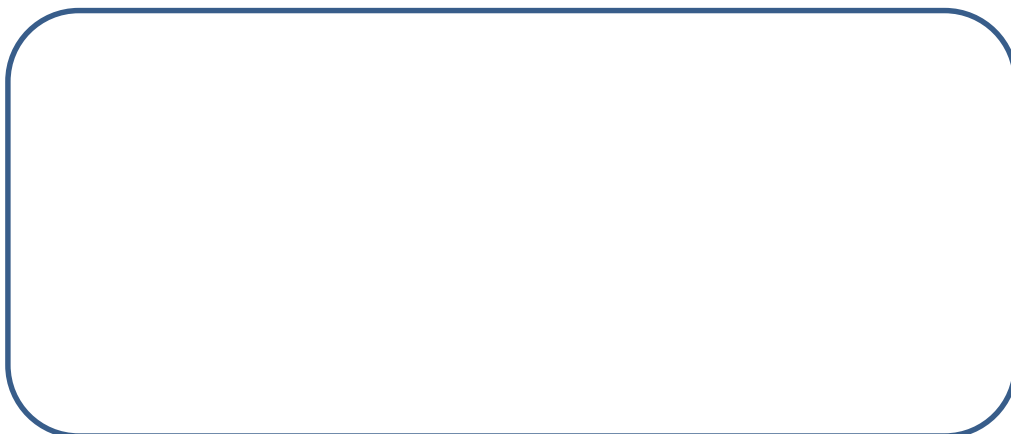
2.2 hexane

3. จงอ่านชื่อแอลเคนต่อไปนี้ในระบบ IUPAC

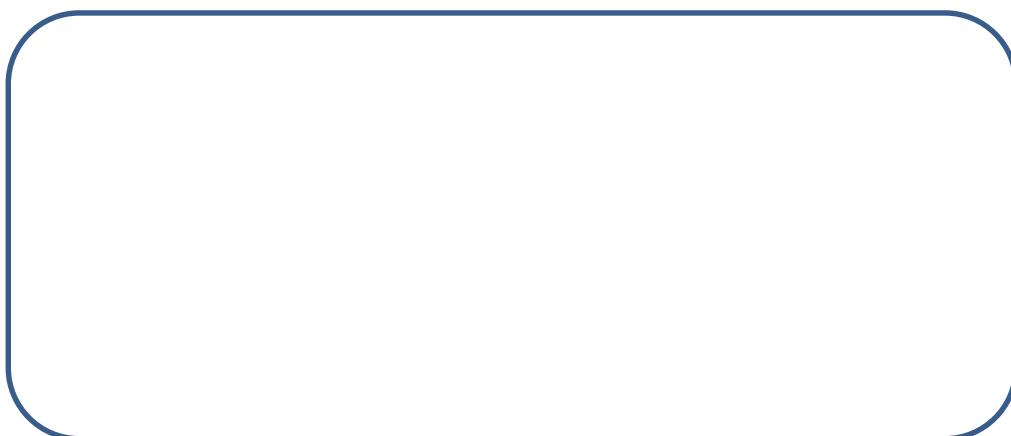


4. จงเขียนสูตรโครงสร้างของแอลเคนต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

4.1 3-methyl pentane



4.2 2,3 – dimethyl pentane

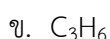
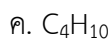
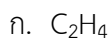


แบบทดสอบหลังเรียน

ชุดที่ 3 เรื่อง สารประกอบไฮโดรคาร์บอน ประเภท แอลเคน

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมาย (X) ลงในกระดาษคำตอบ ข้อสอบมีจำนวน 10 ข้อ 10 คะแนน ใช้เวลาทำ 10 นาที

1. ข้อใดจัดเป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอนประเภท แอลเคน



2. สารประกอบ $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3$ มีชื่อว่าอย่างไร

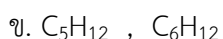
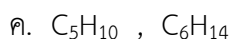
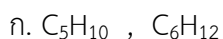
ก. propane

ค. pentane

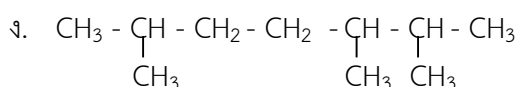
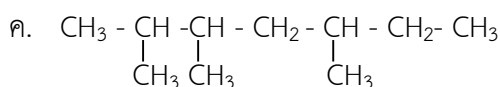
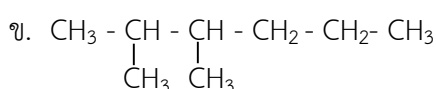
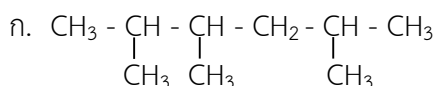
ข. butane

ง. Hexane

3. ข้อใดคือแอลเคนที่มีโครงสร้างเป็นโซ่เปิดทั้งหมด



4. แอลเคนที่มีชื่อตาม IUPAC ว่า 2,3,5 - trimethylheptane เขียนสูตรโครงสร้างได้ตามข้อใด



5. การทดสอบในข้อใดที่ใช้ทดสอบสมบัติของแอลเคน

ก. การเผาไหม้

ค. ทำปฏิกิริยากับ Br_2

ข. การละลายน้ำ

ง. ถูกทั้งข้อ ก. ข. และ ค.



6. สารอินทรีย์ 4 ชนิด มีสูตรโมเลกุลต่อไปนี้ C_2H_4 C_2H_6 $C_2H_3Br_3$ $C_2H_2Br_4$ สารข้างต้นนี้สารใดที่ไม่เกิดปฏิกิริยาการแทนที่ด้วยโบรมีน เมื่อมีแสงสว่าง

ก. C_2H_4

ค. $C_2H_3Br_3$

ข. C_2H_6

ง. $C_2H_2Br_4$

7. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับจุดเดือดจุดหลอมเหลวของแอลเคน

ก. แอลเคนที่เป็นไอโซเมอร์กัน ชนิดที่เป็นโซ่ตรงจะมีจุดเดือดสูงกว่าชนิดที่เป็นโซ่กิ่ง

ข. เมื่อมวลโมเลกุลเพิ่มขึ้น จุดเดือดจะลดลง

ค. จุดเดือดจุดหลอมเหลวของแอลเคนค่อนข้างสูง เนื่องจากเป็นโมเลกุลมีขั้ว

ง. จุดเดือดจุดหลอมเหลวของแอลเคนค่อนข้างต่ำ เนื่องจากเป็นโมเลกุลไม่มีขั้วเมื่อเพนเทน (C_5H_{12})

8. ปฏิกิริยาต่อไปนี้ เกิดขึ้นกับสารประกอบแอลเคน ยกเว้นปฏิกิริยาใด

ก. การเติม

ค. การแทนที่

ข. การสันดาป

ง. การแตกสลาย

9. ทำปฏิกิริยากับ Br_2 ในที่สว่างจะเกิดแก๊สและปฏิกิริยาใด

ก. แก๊ส O_2 ปฏิกิริยาแทนที่

ค. แก๊ส HBr ปฏิกิริยาแทนที่

ข. แก๊ส CO_2 ปฏิกิริยารวมตัว (การเติม)

ง. แก๊ส $HClO$ ปฏิกิริยารวมตัว (การเติม)

10. แอลเคน โมเลกุลขนาดเล็ก ถูกนำไปใช้เป็นแก๊สหุงต้มตามบ้านเรือน เกิดจากการแก๊สผสมใด

ก. มีเทนและอีเทน

ค. มีเทนและโพรเพน

ข. อีเทนและบิวเทน

ง. โพรเพนและบิวเทน



กระดาษคำตอบแบบทดสอบหลังเรียน
ชุดที่ 3 เรื่อง สารประกอบไฮโดรคาร์บอน ประเภท แอลเคน

ชื่อ-สกุล ชั้น เลขที่
 รายวิชาเคมีเพิ่มเติม 5 วันที่ เดือน พ.ศ.

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

สรุปคะแนนสอบก่อนเรียน

คะแนนเต็ม	10
คะแนนที่ได้	

☐ ผ่าน

☐ ไม่ผ่าน



บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551**.
กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทยจำกัด.
- ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2552). **80 นวัตกรรมจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ**.
กรุงเทพมหานคร: แดเน็กซ์อินเตอร์คอร์ปอเรชั่น.
- ทิตินา แคมมณี. (2545). **รูปแบบการเรียนการสอน: ทางเลือกที่หลากหลาย**. กรุงเทพมหานคร:
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- บุญเกื้อ ครหาเวช. (2543). **นวัตกรรมการศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพมหานคร: เอสอาร์ปรีนติ้ง.
- ภพ เลหาไฟบุลย์. (2542). **แนวทางสอนวิทยาศาสตร์**. กรุงเทพมหานคร: ไทยวัฒนาพานิช.
- วรวิทย์ นิเทศศิลป์. (2551). **สื่อและนวัตกรรมแห่งการเรียนรู้**. ปทุมธานี: สกายบุคส์.
- ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. (2559). **หนังสือเรียน รายวิชาเพิ่มเติม เคมี เล่ม 5
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6**. พิมพ์ครั้งที่ 9. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว.
- สำราญ พฤกษ์สุนทร. (2554). **คัมภีร์เคมี**. นนทบุรี: โรงพิมพ์เพิ่มทรัพย์การพิมพ์.
- สุคนธ์ สินธพานนท์. (2551). **นวัตกรรมการสอน**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: 9119 เทคนิคพรินติ้ง.



The background of the entire page is a light blue gradient. It is decorated with a network of molecular structures. These structures consist of various colored spheres (representing atoms) connected by thin grey lines (representing chemical bonds). The spheres come in many colors including teal, lime green, orange, yellow, blue, pink, and grey. Some are large and prominent, while others are small and scattered. The network is more dense at the top and bottom edges, with a clear gap in the center where the text is located.

CHEMISTRY