


ตาราง 20 (ต่อ)

คนที่	ก่อนเรียน (30 คะแนน)	หลังเรียน (30 คะแนน)	ผลต่าง (D)	D ²
27	16	20	4	16
28	17	21	4	16
29	23	27	4	16
30	17	20	3	9
31	22	24	2	4
32	20	29	9	81
33	16	20	4	16
34	18	24	6	36
35	17	19	2	4
36	17	20	3	9
37	17	20	3	9
38	27	28	1	1
39	21	23	2	4
40	23	26	3	9
41	15	15	0	0
42	20	26	6	36
43	21	23	2	4
44	17	18	1	1
45	14	22	8	64
46	5	14	9	81
47	18	23	5	25
48	25	28	3	9
49	24	26	2	4
\bar{X}	19.06	22.73		-
$\sum D$	-	-	180	-
$\sum D^2$	-	-	-	1060



ภาคผนวก ง

- ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การเปลี่ยนแปลงแนวความคิด
- ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นตอน

แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การเปลี่ยนแปลงแนวความคิด

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

รายวิชาเคมี 5 ว 40225

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เคมีอินทรีย์

เรื่อง ไอโซเมอร์ซิม เวลา 2 คาบ

ผู้สอน ครูจินดารัตน์ แก้วพิกุล

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรีเรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาศาสตร์ ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่ มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบาย และตรวจสอบได้ ภายใต้ข้อมูล และเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ผลการเรียนรู้

1. อธิบายความหมายและระบุสารที่เป็นไอโซเมอร์กันได้
2. เขียนโครงสร้างลิวอิสของแต่ละไอโซเมอร์ได้
3. อธิบายการเกิดไอโซเมอร์และผลของการเกิดไอโซเมอร์ได้

สาระสำคัญ

1. ไอโซเมอร์ซิม
2. การทดลอง เรื่อง การจัดเรียงอะตอมของคาร์บอนในสารประกอบอินทรีย์

สาระการเรียนรู้

1. ความรู้

ไอโซเมอร์ซิม หมายถึง ปรากฏการณ์ที่สารต่างชนิดกัน โครงสร้างโมเลกุลต่างกัน แต่มีสูตรโมเลกุลเหมือนกัน สารประกอบอินทรีย์ที่มีสูตรโมเลกุลสูตรหนึ่งอาจมีสูตรโครงสร้างได้หลายโครงสร้าง ทำให้เกิดสารประกอบที่ต่างกันหลายชนิด

2. ทักษะ / กระบวนการ / กระบวนการคิด

- ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ค้นพบข้อสรุปขององค์ความรู้
- ทักษะกระบวนการกลุ่ม
- ทักษะการสร้างคำอธิบาย

- ทักษะการทดลองทางวิทยาศาสตร์

3. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- ใฝ่เรียนรู้
- มุ่งมั่นในการทำงาน
- รับผิดชอบ

กิจกรรมการเรียนรู้

1. การบูรณาการ (Integration)

1.1 ครูตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียนโดยให้นักเรียนช่วยกันจำแนกว่าสารประกอบที่ครูยกตัวอย่าง เป็นสารประกอบอินทรีย์หรือไม่ พร้อมทั้งสุ่มนักเรียนออกมาเขียนสูตรโครงสร้างของสารประกอบที่เป็นสารประกอบอินทรีย์

2. การแยกความแตกต่าง (Differentiation)

2.1 นักเรียนพิจารณาโครงสร้างลิวอิสบิวเทนกับไอโซบิวเทนบนกระดาษ ซึ่งมีสูตรโมเลกุลเหมือนกันแต่สูตรโครงสร้างต่างกัน

2.2 นักเรียนพิจารณาสมบัติของบิวเทนและไอโซบิวเทน แล้วร่วมกันอภิปรายว่าสารบางชนิดมีสูตรโมเลกุลเหมือนกันแต่สูตรโครงสร้างต่างกัน ทำให้มีสมบัติต่างกัน

3. การแลกเปลี่ยน (Exchange)

3.1 ครูตั้งคำถามเพื่อนำเข้าสู่การทดลองว่า สารประกอบอินทรีย์ที่มีสูตรโมเลกุลเป็น C_5H_{12} การจัดเรียงอะตอมของคาร์บอนจะเป็นอย่างไร

3.2 นักเรียนแต่ละคนศึกษาวิธีการทดลองในกิจกรรมการทดลอง เรื่อง การจัดเรียงอะตอมของคาร์บอนในสารประกอบอินทรีย์ จากนั้นครูสุ่มนักเรียนแต่ละกลุ่มเพื่ออธิบายวิธีการทดลอง

3.3 นักเรียนแต่ละกลุ่มมารับอุปกรณ์การทดลอง แล้วลงมือทำการทดลองตามขั้นตอน ครูคอยสังเกตและดูแลอย่างใกล้ชิด พร้อมทั้งฝึกฝนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้กับนักเรียนไปด้วย เช่น ทักษะการสังเกต การตั้งสมมติฐาน การทดลอง และการลงความเห็นจากข้อมูล เป็นต้น

3.4 นักเรียนตอบคำถามหลังการทดลอง

3.5 ครูให้ความรู้เกี่ยวกับความหมายของไอโซเมอร์ ริซึม ไอโซเมอร์และไอโซเมอร์โครงสร้าง รวมถึงลักษณะโครงสร้างของสารประกอบอินทรีย์แบบโซ่ตรงและโซ่กิ่ง โครงสร้างแบบโซ่เปิด

4. การเชื่อมประสานการรับรู้แนวคิด (Conceptual bridging)

4.1 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายหลังการทดลองเพื่อให้ได้แนวความคิดดังต่อไปนี้

4.1.1 เมื่อต่อคาร์บอน 5 อะตอม และไฮโดรเจน 12 อะตอม ด้วยพันธะเดี่ยวทั้งหมด จะได้โครงสร้าง 3 แบบหรือ 3 ไอโซเมอร์ ซึ่งเป็นโครงสร้างแบบโซ่เปิด

4.1.2 ไอโซเมอร์ของโมเลกุล C_5H_{12} เกิดการเปลี่ยนตำแหน่งของคาร์บอนจากโซ่ตรงเป็นโซ่กิ่ง

4.1.3 เมื่อต่อแบบจำลองโดยใช้คาร์บอน 5 อะตอมเช่นเดียวกัน แต่ให้มีพันธะคู่ระหว่างอะตอมของคาร์บอน 1 พันธะ ได้โครงสร้างที่เป็นโซ่เปิด 5 แบบ หรือ 5 ไอโซเมอร์

4.2 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเพื่อให้ได้แนวคิดที่ว่า “การที่สารประกอบอินทรีย์ชนิดหนึ่งๆ สามารถเกิดไอโซเมอร์โครงสร้างได้หลายแบบ เป็นสาเหตุอีกประการหนึ่งที่ทำให้มีสารประกอบอินทรีย์เป็นจำนวนมาก และพบว่าจำนวนไอโซเมอร์จะเพิ่มขึ้นเมื่อสารประกอบอินทรีย์มีจำนวนอะตอมของคาร์บอนเพิ่มขึ้น”

การวัดประเมินผล

วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือวัดผลและประเมินผล	เกณฑ์การวัดผลและประเมินผล
1. สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้	1. แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้	1. นักเรียนมีผลการประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้ระดับปานกลางขึ้นไป
2. การมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมกลุ่ม	2. แบบประเมินกิจกรรมกลุ่ม	2. นักเรียนมีผลการประเมินการมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมระดับปานกลางขึ้นไป
3. ประเมินความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	3. แบบประเมินความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	3. นักเรียนมีผลการประเมินระดับพอใช้ขึ้นไป
4. แบบฝึกหัด 11.1 ข้อ 4-5	4. เฉลยแบบฝึกหัด 11.1 ข้อ 4-5	4. นักเรียนสามารถทำแบบฝึกหัดถูกต้องมากกว่า 80 %

วัสดุอุปกรณ์ / สื่อและแหล่งการเรียนรู้

วัสดุอุปกรณ์ / สื่อ

1. หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐานและเพิ่มเติม เคมี เล่ม 5
2. แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้
3. ใบบันทึกผลการทดลองกิจกรรมเรื่อง การจัดเรียงอะตอม
4. แบบประเมินความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
5. แบบประเมินกิจกรรมกลุ่ม
6. ใบความรู้ เรื่อง ไอโซเมอร์

แหล่งการเรียนรู้

1. ห้องสมุด
2. <http://www.edchem.multiply.com>

บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

1. ผลการจัดการเรียนรู้

.....
.....
.....
.....

2. ปัญหา/อุปสรรค

.....
.....
.....
.....

3. วิธีการแก้ปัญหา

.....
.....
.....
.....



ลงชื่อ.....ผู้สอน
(นางสาวจินดารัตน์ แก้วพิกุล)

กิจกรรมการทดลอง

เรื่อง การจัดเรียงอะตอมของคาร์บอนในสารประกอบอินทรีย์

ชื่อ..... ชั้น..... เลขที่.....

จุดประสงค์การทดลอง

.....

.....

.....

วัสดุอุปกรณ์และสารเคมี

.....

.....

.....

.....

.....

ตารางบันทึกผลการทดลอง

แบบที่	สูตรโครงสร้างลิวอิส
1	
2	
3	

คำถามหลังการทดลอง

1. เมื่อต่อคาร์บอน 5 อะตอมด้วยพันธะเดี่ยวทั้งหมดจะได้ไอโซเมอร์ แต่ละไอโซเมอร์มีโครงสร้างอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. ถ้าต่อแบบจำลองโดยใช้คาร์บอน 5 อะตอม แต่เปลี่ยนพันธะเดี่ยวเป็นพันธะคู่ 1 พันธะจะได้ไอโซเมอร์ แต่ละไอโซเมอร์มีโครงสร้างอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

สรุปและอภิปรายผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ใบความรู้ เรื่อง ไอโซเมอร์

วิชา เคมี 5 ว 40225

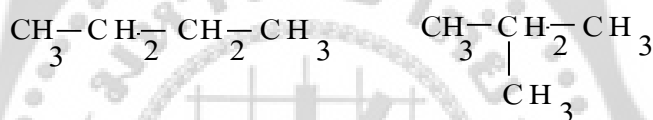
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ไอโซเมอริซึม (ISOMERISM)

เนื่องจากธาตุคาร์บอนสามารถเกิดพันธะกับธาตุคาร์บอนด้วยกันเองได้โดยสามารถต่อกันเป็นทั้งสายยาวที่มีสาขา และนอกจากนี้ยังพบว่าสารอินทรีย์ที่มีจำนวนคาร์บอนเท่ากันยังสามารถเขียนโครงสร้างได้หลายแบบที่เรียกว่า ไอโซเมอร์ ซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้สารอินทรีย์มีจำนวนมากมาย

ไอโซเมอริซึม หมายถึง ปรากฏการณ์ที่สารอินทรีย์มีสูตรโมเลกุลเหมือนกัน แต่มีสูตรโครงสร้างต่างกัน ซึ่งอาจจะเป็นสารประเภทเดียวกันหรือต่างชนิดกันก็ได้

ไอโซเมอร์ หมายถึง สารอินทรีย์ที่มีสูตรโมเลกุลเหมือนกัน แต่มีสูตรโครงสร้างแตกต่างกัน เช่น



บิวเทน

2 - เมทิลโพรเพน

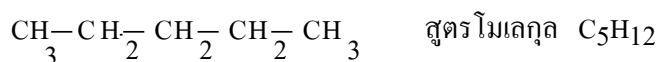
สารทั้งสองมีสูตรโมเลกุลเป็น C_4H_{10} เหมือนกัน แต่มีสูตรโครงสร้างต่างกัน จึงจัดว่าเป็นไอโซเมอร์กัน

ประเภทของไอโซเมอร์

ไอโซเมอร์อาจจะแบ่งเป็นประเภทใหญ่ ๆ ได้ 2 ประเภท คือ Structural isomer และ Stereoisomer

ก. Structural isomer เป็นไอโซเมอร์ในแง่ของโครงสร้าง หมายถึง สารอินทรีย์ที่มีสูตรโมเลกุลเหมือนกัน แต่มีสูตรโครงสร้างต่างกัน แบ่งเป็นประเภทย่อยๆ ดังนี้

1. Skeleton isomer หมายถึง ไอโซเมอร์ที่มีการจัดเรียงโครงสร้างหลัก (Basic Unit) ของคาร์บอนอะตอมต่างกัน เช่น



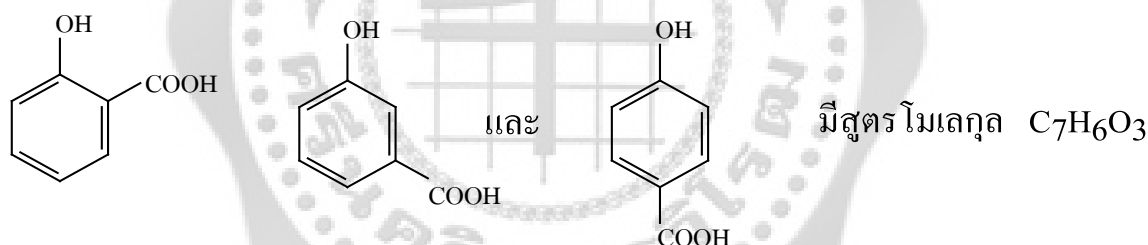
สารทั้งสามชนิดมีสูตรโมเลกุลเหมือนกัน แต่สูตรโครงสร้างต่างกันเนื่องจากการจัดเรียงตัวของธาตุ C ในโครงสร้างหลัก ดังนั้นจึงจัดเป็น Skeleton isomer

2. Position isomer หมายถึง ไอโซเมอร์ที่เกิดจากหมู่ฟังก์ชัน มาต่อกับอะตอมคาร์บอนของโครงสร้างหลักในตำแหน่งที่ต่างกัน หรือกล่าวอีกอย่างหนึ่งว่าเป็นไอโซเมอร์ที่มีสูตรโมเลกุลเหมือนกัน มีหมู่ฟังก์ชันชนิดเดียวกัน แต่ตำแหน่งของหมู่ฟังก์ชันที่มต่ออยู่กับ C แตกต่างกัน เช่น

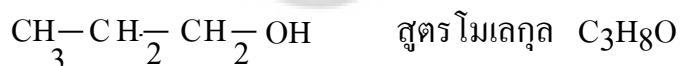


สารทั้งสองชนิดเป็นแอลกอฮอล์เหมือนกัน ตัวแรกมีหมู่ -OH อยู่ที่คาร์บอนอะตอมที่ 1 แต่ตัวที่ 2 อยู่ที่อะตอมที่ 2 จึงทำให้สูตรโครงสร้างต่างกัน จัดเป็น Position isomer

อีกตัวอย่างหนึ่งที่จัดว่าเป็น Position isomer ได้แก่

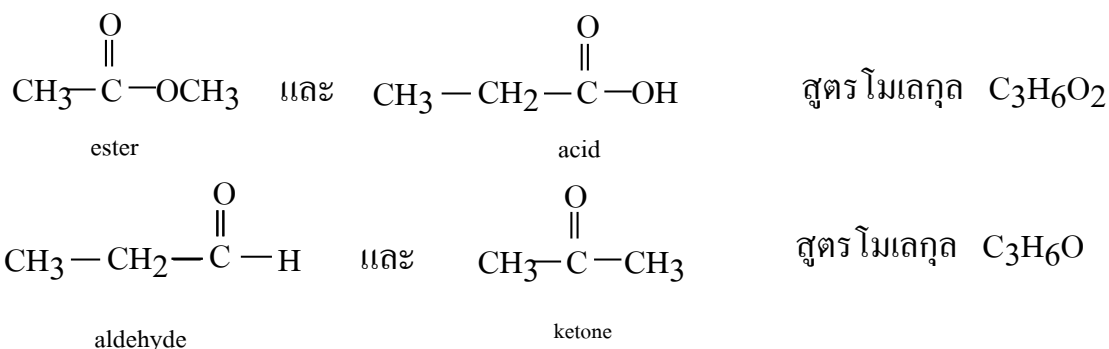


3. functional isomer หมายถึง ไอโซเมอร์ที่มีหมู่ฟังก์ชันต่างกัน ไอโซเมอร์ประเภทนี้จะเป็นสารอินทรีย์ต่างชนิดกัน มีสูตรโมเลกุลเหมือนกันแต่สูตรโครงสร้างต่างกัน เช่น



สารตัวแรกเป็นแอลกอฮอล์มีหมู่ -OH สารตัวที่ 2 เป็นอีเทอร์มีหมู่ C - O - C ซึ่งทั้งสารทั้งสองชนิดมีหมู่ฟังก์ชันต่างกัน มีโครงสร้างต่างกันและเป็นสารต่างชนิดกันด้วย แต่มีสูตรโมเลกุลเหมือนกัน จึงจัดเป็น **functional isomer**

ตัวอย่างอื่นๆ ของ functional isomer ได้แก่

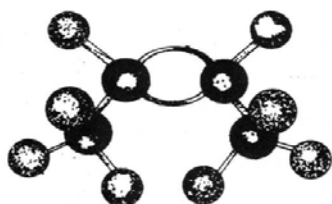


ข. Stereoisomer เป็นไอโซเมอร์ในแง่ของการจัดเรียงอะตอม จึงทำให้มีสูตรโครงสร้างที่ต่างกันแบ่งเป็น 2 ประเภทคือ

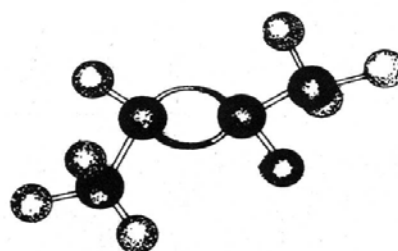
1. geometrical isomer หรือ cis-trans isomer เป็นไอโซเมอร์ที่เกิดกับสารประกอบแอลคีนหรือสารอินทรีย์ที่คาร์บอนมีพันธะคู่ ($\text{C}=\text{C}$) อะตอมหรือกลุ่มอะตอมหรือหมู่ฟังก์ชันที่มาเกาะที่พันธะคู่จะเรียงตัวตามแบบเรขาคณิตที่ต่างกัน ไอโซเมอร์ประเภทนี้เมื่อเขียนสูตรโครงสร้างต่างๆ ไปจะเหมือนกัน เช่น



ทั้งสองชนิดมีสูตรโมเลกุลเหมือนกันคือ C_4H_8 ถ้าเขียนสูตรโครงสร้างต่างๆ ไปจะเป็น $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$ ซึ่งเหมือนกันทั้งสองชนิด แต่เมื่อแสดงรายละเอียดของตำแหน่งอะตอมที่มาต่อตรงพันธะคู่จะพบว่าแตกต่างกัน จึงจัดว่าเป็น geometrical isomer



cis-2-butene

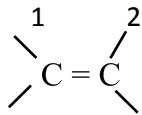


trans-2-butene

รูปแสดง geometrical isomer ของ 2-butene ในลักษณะ 3 มิติ

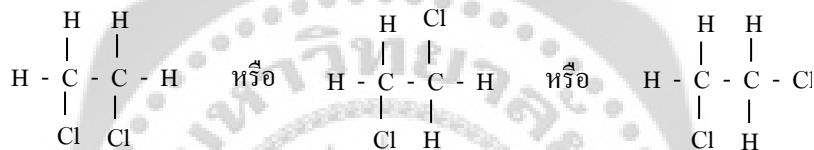
หมายเหตุ cis- ใช้กับไอโซเมอร์ที่มีกลุ่มอะตอมเหมือนกันอยู่ด้านเดียวกันของระนาบ
trans- ใช้กับไอโซเมอร์ที่กลุ่มอะตอมเหมือนกันอยู่ด้านตรงกันข้าม

การที่ cis-2-butene และ trans-2-butene มีสูตรโครงสร้างเชิงเรขาคณิตไม่เหมือนกัน เนื่องจากมีพันธะคู่ซึ่งไม่สามารถหมุนได้อย่างอิสระ



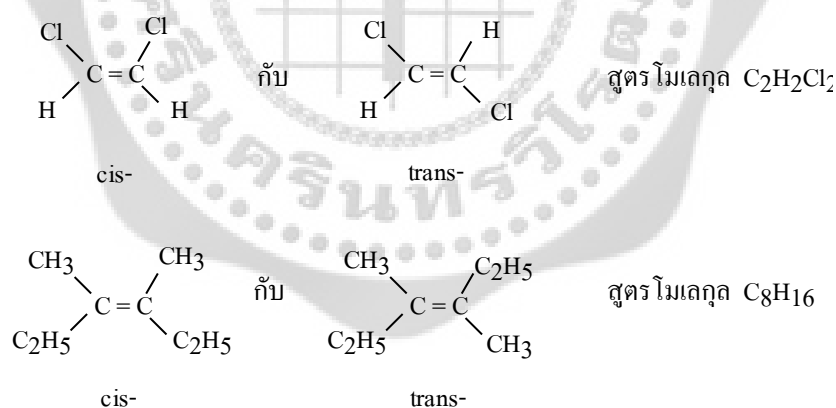
ถ้าหมุนคาร์บอนตัวที่ 1 ไปคาร์บอนตัวที่ 2 จะหมุนตามไปด้วยเท่ากัน ถ้าหมุนเพียงอะตอมเดียวจะทำให้พันธะแตกออกหรือสลายตัวได้ ดังนั้นจึงไม่สามารถที่จะจัดลักษณะการเรียงอะตอมของสารทั้งสองให้เหมือนกัน หรือไม่สามารถนำมาซ้อนกันสนิทเป็นรูปเดียวกันได้ จึงจัดว่าเป็นไอโซเมอร์

แต่ถ้าเป็นกรณีพันธะเดี่ยวถือว่าไม่ใช่ไอโซเมอร์ เช่น



สารทั้งสามเป็นสารชนิดเดียวกัน ไม่ใช่ไอโซเมอร์ เนื่องจาก C ที่ยึดด้วยพันธะเดี่ยวสามารถที่จะหมุนได้รอบตัวเอง 360° จึงสามารถปรับรูปร่างให้เหมือนกันเป็นสารตัวเดียวกันได้

ตัวอย่างของ cis-trans isomer อื่นๆ ได้แก่



2. optical isomer เป็นไอโซเมอร์ที่เกิดจากสารที่มีสูตรโมเลกุลเหมือนกัน แต่มีคุณสมบัติในการบิดระนาบของแสงโพลาไรซ์ไม่เหมือนกัน อันเนื่องมาจากการมีสูตรโครงสร้างที่แตกต่างกัน

ลำดับ ที่	ชื่อสกุล	พฤติกรรม			ความสนใจใฝ่เรียนรู้			ความเป็นระเบียบ			ความรับผิดชอบตรงต่อเวลา			ความตั้งใจเรียนและร่วมทำกิจกรรม			ความกล้าแสดงออกและกล้าแสดงความคิดเห็น			รวมคะแนน		
		3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1		15	
26																						
27																						
28																						
29																						
30																						
31																						
32																						
33																						
34																						
35																						
36																						
37																						
38																						
39																						
40																						
41																						
42																						
43																						
44																						
45																						
46																						
47																						
48																						
49																						
50																						

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

()

วันที่/...../.....

เกณฑ์การให้คะแนนพฤติกรรมการเรียนรู้

ความสนใจใฝ่เรียนรู้

- คะแนน 3 คือ มีความสนใจเรียนมาก ตอบคำถามและใฝ่เรียนรู้ตลอดเวลา
 คะแนน 2 คือ มีความสนใจเรียน และใฝ่เรียนรู้ปานกลาง
 คะแนน 1 คือ มีความสนใจเรียน และใฝ่เรียนรู้น้อย

ความเป็นระเบียบ

- คะแนน 3 คือ มีการแต่งกายและมารยาทเรียบร้อย และไม่ทำผิดข้อตกลงในชั้นเรียน
 คะแนน 2 คือ มีการแต่งกายและมารยาทเรียบร้อย และทำผิดข้อตกลงในชั้นเรียนบ้าง
 คะแนน 1 คือ มีการแต่งกายและมารยาทไม่ค่อยเรียบร้อยและทำผิดข้อตกลงในชั้นเรียนบ่อย

ความรับผิดชอบ ตรงต่อเวลา

- คะแนน 3 คือ ส่งงานตรงเวลา รับผิดชอบงานที่ได้มอบหมายเป็นอย่างดี
 คะแนน 2 คือ ส่งงานตรงเวลา รับผิดชอบงานที่ได้มอบหมายปานกลาง
 คะแนน 1 คือ ส่งงานไม่ตรงเวลา รับผิดชอบงานที่ได้มอบหมายน้อย

ความตั้งใจเรียนและร่วมกิจกรรม

- คะแนน 3 คือ มีความตั้งใจเรียนมาก และให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมเป็นอย่างดี
 คะแนน 2 คือ มีความตั้งใจเรียนปานกลาง และให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมดี
 คะแนน 1 คือ มีความตั้งใจเรียนน้อย และให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมน้อย

ความกล้าแสดงออกและการแสดงความคิดเห็น

- คะแนน 3 คือ ตอบคำถามเป็นประจำ และมีข้อเสนอแนะในเนื้อหาที่เรียน
 คะแนน 2 คือ ตอบคำถามบ้าง และมีข้อเสนอแนะในเนื้อหาที่เรียน
 คะแนน 1 คือ ตอบคำถามน้อย และไม่มีข้อเสนอแนะในเนื้อหาที่เรียน

สรุปคะแนน

- 11-15 คะแนน = ดี
 6-10 คะแนน = ปานกลาง
 1-5 คะแนน = ปรับปรุง

แบบประเมินกิจกรรมกลุ่ม
วิชา เคมี 5 ว 40225 ชั้น ม.6/.....

กลุ่มที่ ชื่อกลุ่ม..... ชั้น ม.6/.....

กลุ่มที่	พฤติกรรม						
	การมีส่วนร่วมในการ ทำงานกลุ่ม	การปฏิบัติตาม บทบาทหน้าที่	การแสดงความคิดเห็น และยอมรับความ	ความตั้งใจในการทำงาน	การตรงต่อเวลา	ความถูกต้อง ชัดเจนของ เนื้อหา	รวมคะแนน
	3	3	3	3	3	5	20
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							

ลงชื่อ ผู้ประเมิน
วันที่/...../.....

เกณฑ์การให้คะแนนพฤติกรรมการเรียนรู้

การมีส่วนร่วมในการทำงานกลุ่ม

- คะแนน 3 คือ เข้าร่วมกลุ่ม และมีส่วนร่วมในการวางแผนอย่างเต็มที่
- คะแนน 2 คือ เข้าร่วมกลุ่ม และมีส่วนร่วมในการวางแผนปานกลาง
- คะแนน 1 คือ เข้าร่วมกลุ่ม และมีส่วนร่วมในการวางแผนน้อย

การปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่

- คะแนน 3 คือ ทำงานตามที่ได้รับมอบหมายเป็นอย่างดี
- คะแนน 2 คือ ทำงานตามที่ได้รับมอบหมายปานกลาง
- คะแนน 1 คือ ทำงานตามที่ได้รับมอบหมายน้อย

การแสดงความคิดเห็นและยอมรับฟังความคิดเห็นผู้อื่น

- คะแนน 3 คือ แสดงความคิดเห็นเป็นประจำ และยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น
- คะแนน 2 คือ แสดงความคิดเห็นปานกลาง และยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นบ้าง
- คะแนน 1 คือ แสดงความคิดเห็นน้อย และไม่ค่อยยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

ความตั้งใจในการทำงานกลุ่ม

- คะแนน 3 คือ มีความตั้งใจในการทำงานกลุ่มมาก
- คะแนน 2 คือ มีความตั้งใจในการทำงานกลุ่มปานกลาง
- คะแนน 1 คือ มีความตั้งใจในการทำงานกลุ่มน้อย

การตรงต่อเวลา

- คะแนน 3 คือ ดำเนินกิจกรรมภายในกลุ่ม และส่งงานในระยะเวลาที่กำหนด
- คะแนน 2 คือ ดำเนินกิจกรรมภายในกลุ่ม และส่งงานช้ากว่ากำหนด 1 วัน
- คะแนน 1 คือ ดำเนินกิจกรรมภายในกลุ่ม และส่งงานช้ากว่ากำหนด 2 วัน

ความถูกต้องของเนื้อหา

- คะแนน 5 คือ เนื้อหาถูกต้องครบถ้วน อธิบายเข้าใจอย่างชัดเจนมาก
- คะแนน 4 คือ เนื้อหาถูกต้องครบถ้วน อธิบายให้เข้าใจอย่างชัดเจนปานกลาง
- คะแนน 3 คือ เนื้อหาถูกต้องปานกลาง อธิบายให้เข้าใจอย่างชัดเจนปานกลาง
- คะแนน 2 คือ เนื้อหาถูกต้องปานกลาง อธิบายให้เข้าใจอย่างชัดเจนน้อย
- คะแนน 1 คือ เนื้อหาถูกต้องน้อย อธิบายให้เข้าใจอย่างชัดเจนน้อย

สรุปคะแนน

- 16-20 คะแนน = ดีมาก
- 11-15 คะแนน = ดี
- 5-10 คะแนน = ปานกลาง
- 5-10 คะแนน = ปรับปรุง

แบบประเมินความสามารถด้านทักษะกระบวนการ

กลุ่มที่ ชั้น

สมาชิกภายในกลุ่ม 1. 2.
3. 4.
5. 6.

คำชี้แจง ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับความเป็นจริง

ลำดับที่	รายการพฤติกรรม	คุณภาพการปฏิบัติ		
		3	2	1
1	มีการวางแผนร่วมกัน			
2	การแบ่งงานรับผิดชอบ			
3	มีการให้ความช่วยเหลือกัน			
4	การรับฟังความคิดเห็นและแก้ปัญหาาร่วมกัน			
5	สามารถให้คำแนะนำกลุ่มอื่นได้			
6	เลือกใช้อุปกรณ์ได้ถูกต้อง			
7	ปฏิบัติตามทดลองตามขั้นตอนที่กำหนดให้			
8	ทำความสะอาด/เก็บอุปกรณ์เรียบร้อย			
9	ร่วมกันอภิปรายและสรุปผลงานของกลุ่ม			
10	ร่วมกันปรับปรุงผลงานของกลุ่ม			

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

...../...../.....

เกณฑ์การให้คะแนน

พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและสม่ำเสมอ	ให้ 3	คะแนน
พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและบ่อยครั้ง	ให้ 2	คะแนน
พฤติกรรมที่ปฏิบัติบางครั้ง	ให้ 1	คะแนน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
24-30	3 = ดี
17-23	2 = พอใช้
10-16	1 = ปรับปรุง

แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

รายวิชาเคมี 5 ว 40225

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เคมีอินทรีย์

เรื่อง ไอโซเมอร์ซิม เวลา 2 คาบ

ผู้สอน ครูจินดารัตน์ แก้วพิกุล

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรีเรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาศาสตร์ ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา ระบุว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่ มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบาย และตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูล และเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายความหมายและระบุสารที่เป็นไอโซเมอร์กันได้
2. เขียนโครงสร้างลิวอิสของแต่ละไอโซเมอร์ได้
3. อธิบายการเกิดไอโซเมอร์และผลของการเกิดไอโซเมอร์ได้

สาระสำคัญ

1. ไอโซเมอร์ซิม
2. การทดลอง เรื่อง การจัดเรียงอะตอมของคาร์บอนในสารประกอบอินทรีย์

สาระการเรียนรู้

1. ความรู้

ไอโซเมอร์ซิม หมายถึง ปรากฏการณ์ที่สารต่างชนิดกัน โครงสร้างโมเลกุลต่างกัน แต่มีสูตรโมเลกุลเหมือนกัน สารประกอบอินทรีย์ที่มีสูตรโมเลกุลสูตรหนึ่งอาจมีสูตรโครงสร้างได้หลายโครงสร้าง ทำให้เกิดสารประกอบที่ต่างกันหลายชนิด

2. ทักษะ / กระบวนการ / กระบวนการคิด

- ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ค้นพบข้อสรุปขององค์ความรู้
- ทักษะกระบวนการกลุ่ม
- ทักษะการสร้างคำอธิบาย
- ทักษะการทดลองทางวิทยาศาสตร์

3. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- ใฝ่เรียนรู้
- มุ่งมั่นในการทำงาน
- รับผิดชอบ

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation Phase)

1.1 ครูตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียนโดยให้นักเรียนบอกสูตรโมเลกุลของสูตรโครงสร้างที่ครูยกตัวอย่างบนกระดาน

1.2 ครูสุ่มนักเรียนออกมาเขียนสูตรโครงสร้างจากสูตรโมเลกุลที่ครูกำหนดให้

2. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement Phase)

2.1 นักเรียนพิจารณาโครงสร้างลิวอิสบิวเทนกับไอโซบิวเทนบนกระดาน ซึ่งมีสูตรโมเลกุลเหมือนกันแต่สูตรโครงสร้างต่างกัน

2.2 นักเรียนพิจารณาสมบัติของบิวเทนและไอโซบิวเทน แล้วร่วมกันอภิปรายว่าสารบางชนิดมีสูตรโมเลกุลเหมือนกันแต่สูตรโครงสร้างต่างกัน ทำให้มีสมบัติต่างกัน

2.3 ครูตั้งคำถามเพื่อนำเข้าสู่การทดลองว่า สารประกอบอินทรีย์ที่มีสูตรโมเลกุลเป็น C_5H_{12} การจัดเรียงอะตอมของคาร์บอนจะเป็นอย่างไร

3. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration Phase)

3.1 นักเรียนแต่ละคนศึกษาวิธีการทดลองในกิจกรรมการทดลอง เรื่อง การจัดเรียงอะตอมของคาร์บอนในสารประกอบอินทรีย์

3.2 นักเรียนเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับวิธีการทดลอง จากนั้นให้นักเรียนแต่ละกลุ่มมารับอุปกรณ์การทดลอง แล้วลงมือทำการทดลองตามขั้นตอน ครูคอยสังเกตและดูแลอย่างใกล้ชิด พร้อมทั้งฝึกฝนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้กับนักเรียนไปด้วย เช่น ทักษะการสังเกต การตั้งสมมติฐาน การทดลอง และการลงความเห็นจากข้อมูล เป็นต้น

3.3 นักเรียนตอบคำถามหลังการทดลอง

4. ขั้นอธิบาย (Explanation Phase)

4.1 ครูให้ความรู้เกี่ยวกับความหมายของไอโซเมอร์ซีม ไอโซเมอร์และไอโซเมอร์โครงสร้าง รวมถึงลักษณะโครงสร้างของสารประกอบอินทรีย์แบบโซ่ตรงและโซ่กิ่ง โครงสร้างแบบโซ่เปิด

4.2 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายหลังการทดลองเพื่อให้ได้แนวความคิดดังต่อไปนี้

4.2.1 เมื่อต่อคาร์บอน 5 อะตอม และไฮโดรเจน 12 อะตอม ด้วยพันธะเดี่ยวทั้งหมด จะได้โครงสร้าง 3 แบบหรือ 3 ไอโซเมอร์ ซึ่งเป็นโครงสร้างแบบโซ่เปิด

4.2.2 ไอโซเมอร์ของโมเลกุล C_5H_{12} เกิดการเปลี่ยนตำแหน่งของคาร์บอนจากโซ่ตรงเป็นโซ่กิ่ง

4.2.3 เมื่อต่อแบบจำลองโดยใช้คาร์บอน 5 อะตอมเช่นเดียวกัน แต่ให้มีพันธะคู่ระหว่างอะตอมของคาร์บอน 1 พันธะ ได้โครงสร้างที่เป็นโซ่เปิด 5 แบบ หรือ 5 ไอโซเมอร์

5. ขั้ขยายความคิด (Expansion Phase / Elaboration Phase)

5.1 ให้นักเรียนเขียนโครงสร้างแบบวงของสารประกอบอินทรีย์ที่มีโมเลกุล C_5H_{10} ให้ครบทุกไอโซเมอร์ โดยศึกษาเพิ่มเติมจากใบความรู้ เรื่อง ไอโซเมอร์

6. ขั้ประเมินผล (Evaluation Phase)

6.1 ครูสุ่มตัวแทนนักเรียนออกมาเขียนโครงสร้างแบบวงของสารประกอบอินทรีย์ที่มีโมเลกุล C_5H_{10}

6.2 นักเรียนเขียนความรู้ที่ได้ รวมทั้งประเด็นที่สงสัยและไม่เข้าใจลงในสมุดเพื่อส่งครู

7. ขั้หน้าความรู้ไปใช้ (Extension Phase)

7.1 ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 11.1 ข้อ 4-5 (ในหนังสือเรียนหน้า 15-16) ลงในสมุดเป็นการบ้าน

การวัดประเมินผล

วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือวัดผลและประเมินผล	เกณฑ์การวัดผลและประเมินผล
1. สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้	1. แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้	1. นักเรียนมีผลการประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้ระดับปานกลางขึ้นไป
2. การมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมกลุ่ม	2. แบบประเมินกิจกรรมกลุ่ม	2. นักเรียนมีผลการประเมินการมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมระดับปานกลางขึ้นไป
3. ประเมินความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	3. แบบประเมินความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	3. นักเรียนมีผลการประเมินระดับพอใช้ขึ้นไป
4. แบบฝึกหัด 11.1 ข้อ 4-5	4. เฉลยแบบฝึกหัด 11.1 ข้อ 4-5	4. นักเรียนสามารถทำแบบฝึกหัดถูกต้องมากกว่า 80 %

วัสดุอุปกรณ์ / สื่อและแหล่งการเรียนรู้

วัสดุอุปกรณ์ / สื่อ

1. หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐานและเพิ่มเติม เคมี เล่ม 5
2. แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้
3. ใบบันทึกผลการทดลองกิจกรรม เรื่อง การจัดเรียงอะตอม
4. แบบประเมินความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
5. แบบประเมินกิจกรรมกลุ่ม
6. ใบความรู้ เรื่อง ไอโซเมอร์

แหล่งการเรียนรู้

1. ห้องสมุด
2. <http://www.edchem.multiply.com>
3. <http://www.ipst.ac.th>



บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

1. ผลการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

2. ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

3. วิธีการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน
(นางสาวจินดารัตน์ แก้วพิกุล)



กิจกรรมการทดลอง

เรื่อง การจัดเรียงอะตอมของคาร์บอนในสารประกอบอินทรีย์

ชื่อ..... ชั้น..... เลขที่.....

จุดประสงค์การทดลอง

.....

.....

.....

วัสดุอุปกรณ์และสารเคมี

.....

.....

.....

.....

ตารางบันทึกผลการทดลอง

แบบที่	สูตรโครงสร้างลิวอิส
1	
2	
3	

คำถามหลังการทดลอง

1. เมื่อต่อคาร์บอน 5 อะตอมด้วยพันธะเดี่ยวทั้งหมดจะได้ไอโซเมอร์ แต่ละไอโซเมอร์มีโครงสร้างอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. ถ้าต่อแบบจำลองโดยใช้คาร์บอน 5 อะตอม แต่เปลี่ยนพันธะเดี่ยวเป็นพันธะคู่ 1 พันธะ จะได้ไอโซเมอร์ แต่ละไอโซเมอร์มีโครงสร้างอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

สรุปและอภิปรายผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ใบความรู้
เรื่อง ไอโซเมอริซึม
วิชา เคมี 5 ว 40225 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ไอโซเมอริซึม

ไอโซเมอริซึม (Isomerism) คือ ปรากฏการณ์ของสารอินทรีย์ที่มีสูตรโมเลกุลเหมือนกัน แต่มีสูตรโครงสร้างต่างกัน

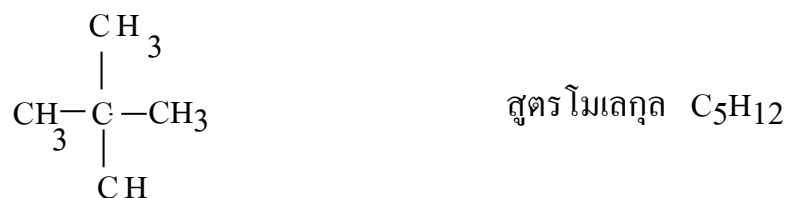
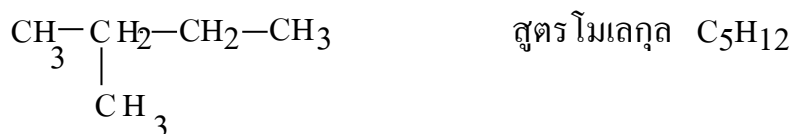
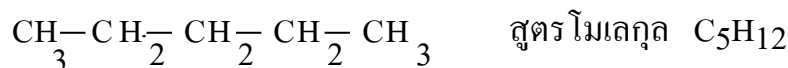
ไอโซเมอร์ (Isomer) คือ สารที่มีสูตรโมเลกุลเหมือนกัน แต่มีสูตรโครงสร้างต่างกัน

ประเภทของไอโซเมอร์

ไอโซเมอร์ อาจจะแบ่งเป็นประเภทใหญ่ๆ ได้เป็น 2 ประเภท คือ Structural isomer และ Stereoisomer

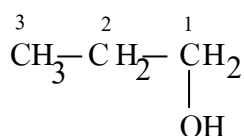
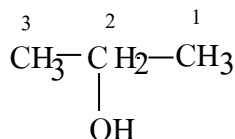
ก. **Structural isomer** เป็นไอโซเมอร์ในแง่ของโครงสร้าง หมายถึง สารอินทรีย์ที่มีสูตรโมเลกุลเหมือนกัน แต่มีสูตรโครงสร้างต่างกัน แบ่งเป็นประเภทย่อยๆ ดังนี้

1. Skeleton isomer หมายถึง ไอโซเมอร์ที่มี การจัดเรียงโครงสร้างหลัก (Basic Unit) ของคาร์บอนอะตอมต่างกัน เช่น

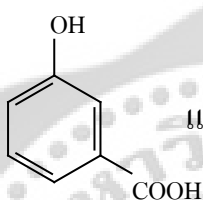
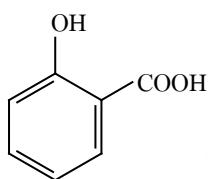


สารทั้งสามชนิดมีสูตรโมเลกุลเหมือนกัน แต่สูตรโครงสร้างต่างกัน เนื่องจากการจัดเรียงตัวของธาตุ C ในโครงสร้างหลัก ดังนั้นจึงจัดเป็น Skeleton isomer

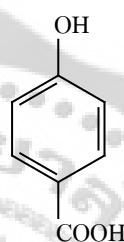
2. Position isomer หมายถึง ไอโซเมอร์ที่เกิดจากหมู่ฟังก์ชัน มาต่อกับอะตอมคาร์บอนของโครงสร้างหลักในตำแหน่งที่ต่างกัน หรือกล่าวอีกอย่างหนึ่งว่าเป็นไอโซเมอร์ที่มีสูตรโมเลกุลเหมือนกัน มีหมู่ฟังก์ชันชนิดเดียวกัน แต่ตำแหน่งของหมู่ฟังก์ชันที่มาต่อกับ C แตกต่างกันไป เช่น

สูตรโมเลกุล $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$ สูตรโมเลกุล $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$

สารทั้งสองชนิดเป็นแอลกอฮอล์เหมือนกัน ตัวแรกมีหมู่ $-\text{OH}$ อยู่ที่คาร์บอนอะตอมที่ 1 แต่ตัวที่ 2 อยู่ที่อะตอมที่ 2 จึงทำให้สูตรโครงสร้างต่างกัน จัดเป็น Position isomer อีกตัวอย่างหนึ่งที่จัดว่าเป็น Position isomer ได้แก่



และ

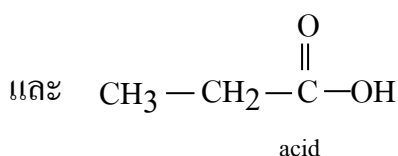
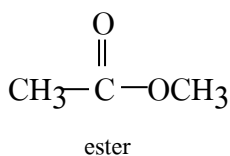
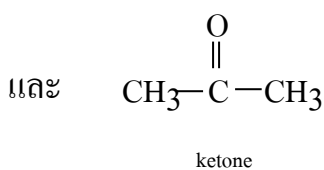
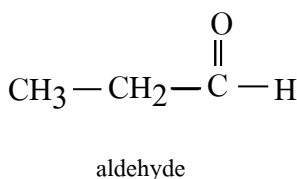
มีสูตรโมเลกุล $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_3$

3. Functional isomer หมายถึง ไอโซเมอร์ที่มีหมู่ฟังก์ชันต่างกัน ไอโซเมอร์ประเภทนี้จะเป็นสารอินทรีย์ต่างชนิดกัน มีสูตรโมเลกุลเหมือนกันแต่สูตรโครงสร้างต่างกัน เช่น



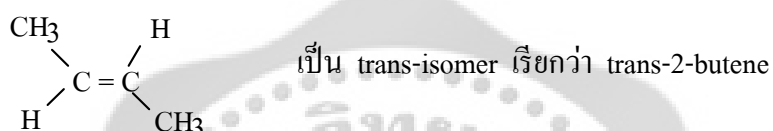
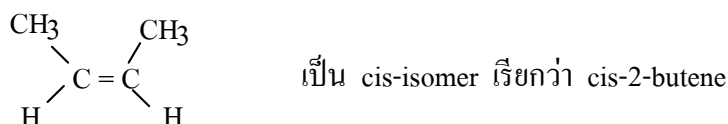
สารตัวแรกเป็นแอลกอฮอล์มีหมู่ $-\text{OH}$ สารตัวที่ 2 เป็นอีเทอร์มีหมู่ $\text{C}-\text{O}-\text{C}$ ซึ่งทั้งสารทั้งสองชนิดมีหมู่ฟังก์ชันต่างกัน มีโครงสร้างต่างกันและเป็นสารต่างชนิดกันด้วย แต่มีสูตรโมเลกุลเหมือนกัน จึงจัดเป็น **functional isomer**

ตัวอย่างอื่นๆ ของ functional isomer ได้แก่

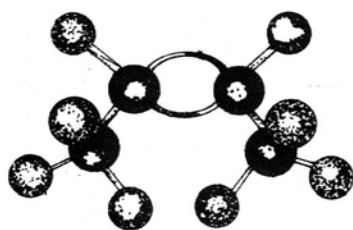
สูตรโมเลกุล $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$ สูตรโมเลกุล $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$

ข. Stereoisomer เป็นไอโซเมอร์ในแง่ของการจัดเรียงอะตอม จึงทำให้มีสูตรโครงสร้างที่ต่างกันแบ่งเป็น 2 ประเภทคือ

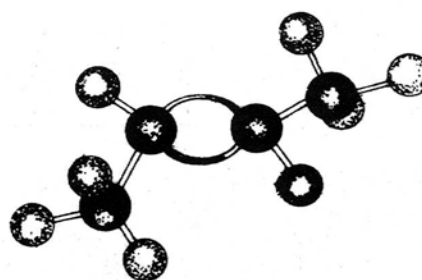
1. Geometrical isomer หรือ cis-trans isomer เป็นไอโซเมอร์ที่เกิดกับสารประกอบแอลคีนหรือสารอินทรีย์ที่คาร์บอนมีพันธะคู่ (C=C) อะตอมหรือกลุ่มอะตอมหรือหมู่ฟังก์ชันที่มาเกาะที่พันธะคู่จะเรียงตัวตามแบบเรขาคณิตที่ต่างกัน ไอโซเมอร์ประเภทนี้เมื่อเขียนสูตรโครงสร้างต่างๆ ไปจะเหมือนกัน เช่น



ทั้งสองชนิดมีสูตรโมเลกุลเหมือนกัน คือ C_4H_8 ถ้าเขียนสูตรโครงสร้างต่างๆ ไปจะเป็น $\text{CH}_3\text{-CH=CH-CH}_3$ ซึ่งเหมือนกันทั้งสองชนิด แต่เมื่อแสดงรายละเอียดของตำแหน่งอะตอมที่มาต่อตรงพันธะคู่จะพบว่าแตกต่างกัน จึงจัดว่าเป็น geometrical isomer



cis-2-butene



trans-2-butene

รูปที่ 10.3 geometrical isomer ของ 2-butene ในลักษณะ 3 มิติ

หมายเหตุ cis- ใช้กับไอโซเมอร์ที่มีกลุ่มอะตอมเหมือนกันอยู่ด้านเดียวกันของระนาบ
trans- ใช้กับไอโซเมอร์ที่มีกลุ่มอะตอมเหมือนกันอยู่ด้านตรงกันข้าม

ลำดับ ที่	ชื่อสกุล พฤติกรรม	ความสนใจใฝ่เรียนรู้			ความเป็นระเบียบ			ความรับผิดชอบ ตรงต่อเวลา			ความตั้งใจเรียนและ ร่วมทำกิจกรรม			ความกล้าแสดงออก และกล้าแสดงความคิดเห็น			รวม คะแนน	
		3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1		15
26																		
27																		
28																		
29																		
30																		
31																		
32																		
33																		
34																		
35																		
36																		
37																		
38																		
39																		
40																		
41																		
42																		
43																		
44																		
45																		
46																		
47																		
48																		
49																		
50																		

ลงชื่อ ผู้ประเมิน
 (.....)
 วันที่/...../.....

เกณฑ์การให้คะแนนพฤติกรรมการเรียนรู้

ความสนใจใฝ่เรียนรู้

- คะแนน 3 คือ มีความสนใจเรียนมาก ตอบคำถามและใฝ่เรียนรู้ตลอดเวลา
 คะแนน 2 คือ มีความสนใจเรียน และใฝ่เรียนรู้ปานกลาง
 คะแนน 1 คือ มีความสนใจเรียน และใฝ่เรียนรู้น้อย

ความเป็นระเบียบ

- คะแนน 3 คือ มีการแต่งกายและมารยาทเรียบร้อย และไม่ทำผิดข้อตกลงในชั้นเรียน
 คะแนน 2 คือ มีการแต่งกายและมารยาทเรียบร้อย และทำผิดข้อตกลงในชั้นเรียนบ้าง
 คะแนน 1 คือ มีการแต่งกายและมารยาทไม่ค่อยเรียบร้อยและทำผิดข้อตกลงในชั้นเรียนบ่อย

ความรับผิดชอบ ตรงต่อเวลา

- คะแนน 3 คือ ส่งงานตรงเวลา รับผิดชอบงานที่ได้มอบหมายเป็นอย่างดี
 คะแนน 2 คือ ส่งงานตรงเวลา รับผิดชอบงานที่ได้มอบหมายปานกลาง
 คะแนน 1 คือ ส่งงานไม่ตรงเวลา รับผิดชอบงานที่ได้มอบหมายน้อย

ความตั้งใจเรียนและร่วมกิจกรรม

- คะแนน 3 คือ มีความตั้งใจเรียนมาก และให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมเป็นอย่างดี
 คะแนน 2 คือ มีความตั้งใจเรียนปานกลาง และให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมดี
 คะแนน 1 คือ มีความตั้งใจเรียนน้อย และให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมน้อย

ความกล้าแสดงออกและการแสดงความคิดเห็น

- คะแนน 3 คือ ตอบคำถามเป็นประจำ และมีข้อเสนอแนะในเนื้อหาที่เรียน
 คะแนน 2 คือ ตอบคำถามบ้าง และมีข้อเสนอแนะในเนื้อหาที่เรียน
 คะแนน 1 คือ ตอบคำถามน้อย และไม่มีข้อเสนอแนะในเนื้อหาที่เรียน

สรุปคะแนน

- 11-15 คะแนน = ดี
 6-10 คะแนน = ปานกลาง
 1-5 คะแนน = ปรับปรุง

แบบประเมินกิจกรรมกลุ่ม
วิชา เคมี 5 ว 40225 ชั้น ม.6/.....

กลุ่มที่ ชื่อกลุ่ม..... ชั้น ม.6/.....

กลุ่มที่	พฤติกรรม						
	การมีส่วนร่วมในการ ทำงานกลุ่ม	การปฏิบัติตาม บทบาทหน้าที่	การแสดงความคิดเห็น และยอมรับความ	ความตั้งใจในการทำงาน	การตรงต่อเวลา	ความถูกต้อง ชัดเจนของ เนื้อหา	รวมคะแนน
	3	3	3	3	3	5	20
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							

ลงชื่อ ผู้ประเมิน
วันที่/...../.....

เกณฑ์การให้คะแนนพฤติกรรมการเรียนรู้

การมีส่วนร่วมในการทำงานกลุ่ม

- คะแนน 3 คือ เข้าร่วมกลุ่ม และมีส่วนร่วมในการวางแผนอย่างเต็มที่
- คะแนน 2 คือ เข้าร่วมกลุ่ม และมีส่วนร่วมในการวางแผนปานกลาง
- คะแนน 1 คือ เข้าร่วมกลุ่ม และมีส่วนร่วมในการวางแผนน้อย

การปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่

- คะแนน 3 คือ ทำงานตามที่ได้รับมอบหมายเป็นอย่างดี
- คะแนน 2 คือ ทำงานตามที่ได้รับมอบหมายปานกลาง
- คะแนน 1 คือ ทำงานตามที่ได้รับมอบหมายน้อย

การแสดงความคิดเห็นและยอมรับฟังความคิดเห็นผู้อื่น

- คะแนน 3 คือ แสดงความคิดเห็นเป็นประจำ และยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น
- คะแนน 2 คือ แสดงความคิดเห็นปานกลาง และยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นบ้าง
- คะแนน 1 คือ แสดงความคิดเห็นน้อย และไม่ค่อยยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

ความตั้งใจในการทำงานกลุ่ม

- คะแนน 3 คือ มีความตั้งใจในการทำงานกลุ่มมาก
- คะแนน 2 คือ มีความตั้งใจในการทำงานกลุ่มปานกลาง
- คะแนน 1 คือ มีความตั้งใจในการทำงานกลุ่มน้อย

การตรงต่อเวลา

- คะแนน 3 คือ ดำเนินกิจกรรมภายในกลุ่ม และส่งงานในระยะเวลาที่กำหนด
- คะแนน 2 คือ ดำเนินกิจกรรมภายในกลุ่ม และส่งงานช้ากว่ากำหนด 1 วัน
- คะแนน 1 คือ ดำเนินกิจกรรมภายในกลุ่ม และส่งงานช้ากว่ากำหนด 2 วัน

ความถูกต้องของเนื้อหา

- คะแนน 5 คือ เนื้อหาถูกต้องครบถ้วน อธิบายเข้าใจอย่างชัดเจนมาก
- คะแนน 4 คือ เนื้อหาถูกต้องครบถ้วน อธิบายให้เข้าใจอย่างชัดเจนปานกลาง
- คะแนน 3 คือ เนื้อหาถูกต้องปานกลาง อธิบายให้เข้าใจอย่างชัดเจนปานกลาง
- คะแนน 2 คือ เนื้อหาถูกต้องปานกลาง อธิบายให้เข้าใจอย่างชัดเจนน้อย
- คะแนน 1 คือ เนื้อหาถูกต้องน้อย อธิบายให้เข้าใจอย่างชัดเจนน้อย

สรุปคะแนน

- 16-20 คะแนน = ดีมาก
- 11-15 คะแนน = ดี
- 5-10 คะแนน = ปานกลาง
- 5-10 คะแนน = ปรับปรุง

แบบประเมินความสามารถด้านทักษะกระบวนการ

กลุ่มที่ ชั้น

สมาชิกภายในกลุ่ม 1. 2.
3. 4.
5. 6.

คำชี้แจง ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับความเป็นจริง

ลำดับที่	รายการพฤติกรรม	คุณภาพการปฏิบัติ		
		3	2	1
1	มีการวางแผนร่วมกัน			
2	การแบ่งงานรับผิดชอบ			
3	มีการให้ความช่วยเหลือกัน			
4	การรับฟังความคิดเห็นและแก้ปัญหาาร่วมกัน			
5	สามารถให้คำแนะนำกลุ่มอื่นได้			
6	เลือกใช้อุปกรณ์ได้ถูกต้อง			
7	ปฏิบัติตามทดลองตามขั้นตอนที่กำหนดให้			
8	ทำความสะอาด/เก็บอุปกรณ์เรียบร้อย			
9	ร่วมกันอภิปรายและสรุปผลงานของกลุ่ม			
10	ร่วมกันปรับปรุงผลงานของกลุ่ม			

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

...../...../.....

เกณฑ์การให้คะแนน

พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและสม่ำเสมอ	ให้ 3	คะแนน
พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและบ่อยครั้ง	ให้ 2	คะแนน
พฤติกรรมที่ปฏิบัติบางครั้ง	ให้ 1	คะแนน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
24-30	3 = ดี
17-23	2 = พอใช้
10-16	1 = ปรับปรุง

ภาคผนวก จ

- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี
- แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณ



แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี
เรื่อง เคมีอินทรีย์

วิชา เคมี 5 (รหัส ว 40225)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

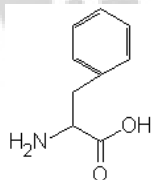
คำชี้แจง :

1. ข้อสอบเป็นแบบปรนัย จำนวน 30 ข้อ
2. เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว โดยเขียนเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบ
3. ห้ามนำข้อสอบและกระดาษคำตอบออกจากห้องสอบ
4. ใช้เวลาในการทำข้อสอบ 30 นาที

1. ข้อความต่อไปนี้ข้อใดกล่าว *ไม่ถูกต้อง*

- ก. สารอินทรีย์สามารถสังเคราะห์ได้จากสารอนินทรีย์
- ข. สารประกอบไฮโดรคาร์บอนไม่ละลายน้ำเพราะเป็นโมเลกุลไม่มีขั้ว
- ค. สารประกอบที่มีคาร์บอนเป็นองค์ประกอบเป็นสารอินทรีย์
- ง. สารประกอบไฮโดรคาร์บอนเป็นสารอินทรีย์ที่มีในธรรมชาติ
- จ. สารประกอบไฮโดรคาร์บอนมีพันธะโคเวเลนต์

2. สูตรโครงสร้างของฟินิลอะลานีนเขียนได้ดังนี้



สูตรเอมพิริคัลของฟินิลอะลานีนควรเป็นไปตามข้อใด

- ก. $C_8H_{11}NO_2$
 - ข. $C_8H_{12}NO_2$
 - ค. $C_9H_{11}NO_2$
 - ง. $C_{10}H_{11}NO_2$
 - จ. $C_{10}H_{12}NO_2$
3. สารในข้อใดเป็นสารอินทรีย์ทุกชนิด
- ก. KCN, $C_6H_{12}O_6$, CCl_4
 - ข. C_3H_6 , $C_6H_{12}O_6$, CCl_4
 - ค. CH_2O , $C_6H_{12}O_6$, CCl_4
 - ง. C_3H_6 , $C_6H_{12}O_6$, CH_2O
 - จ. KCN, CH_2O , CCl_4

4. ในการทดสอบการเผาไหม้ของสารประกอบไฮโดรคาร์บอนควรใช้อุปกรณ์การทดลองในข้อใดขณะเผาสาร
- | | |
|----------------|------------------|
| ก. บีกเกอร์ | ข. ขวดรูปชมพู่ |
| ค. หลอดทดลอง | ง. ถ้วยกระเบื้อง |
| จ. กระจกนาฬิกา | |
5. แอลเคนที่มีจำนวนคาร์บอนเท่ากับ 7 อะตอมมีกี่ไอโซเมอร์
- | | |
|------|------|
| ก. 5 | ข. 6 |
| ค. 7 | ง. 8 |
| จ. 9 | |
6. ข้อความต่อไปนี้ข้อใดกล่าวถูกต้อง
- แอลเคนละลายน้ำได้มากกว่าแอลไคน์
 - แอลคีนมีอัตราส่วน H : C มากกว่าแอลเคน
 - แอลเคนที่ได้จากการกลั่นปิโตรเลียมส่วนใหญ่มีสถานะเป็นแก๊ส
 - แอลเคนและโคลแอลเคนที่มีจำนวนคาร์บอนเท่ากันจะเป็นไอโซเมอร์กัน
 - แอลเคนมีจำนวนไอโซเมอร์มากกว่าแอลไคน์ ที่มีจำนวนอะตอมของคาร์บอนเท่ากัน
7. ข้อความเกี่ยวกับสมบัติของแอลคีนข้อใดกล่าว *ไม่ถูกต้อง*
- ไม่นำไฟฟ้า
 - เกิดปฏิกิริยาการรวมตัวได้ดีกว่าปฏิกิริยาแทนที่
 - โมเลกุลของแอลคีนมีพันธะเดี่ยวและพันธะคู่เสมอ
 - จุดเดือดและจุดหลอมเหลวสูงขึ้นเมื่อมวลโมเลกุลเพิ่มขึ้น
 - พอกจากสีสารละลายโบรมีนได้เพราะเกิดปฏิกิริยาการแทนที่
8. ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้องเกี่ยวกับอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน
- มีพลังงานพันธะระหว่างคาร์บอนมากกว่าพลังงานพันธะระหว่างคาร์บอนของแอลคีน
 - สามารถพอกสีสารละลายโบรมีนในคาร์บอนเตตระคลอไรด์ในที่สว่างได้
 - พวกที่มีโมเลกุลเล็กๆ สามารถละลายน้ำได้ดี
 - เมื่อเผาไหม้จะมีเปลวไฟที่มีเขม่ามาก
 - สามารถเปลี่ยนสีสารละลาย KMnO_4 ได้
9. ข้อใดต่อไปนี้กล่าวถูกต้อง
- เอไมด์สามารถเกิดจากปฏิกิริยาไฮโดรไลซิสของเอมีนได้
 - ในกรณีที่มีจำนวนอะตอมของคาร์บอนเท่ากัน เอไมด์จะมีจุดเดือดต่ำกว่าเอมีน
 - เอไมด์สามารถละลายน้ำได้ แต่เอมีนไม่ละลายน้ำหรือละลายได้น้อย
 - เอไมด์จะไม่แสดงสมบัติความเป็นเบส แต่เอมีนจะแสดงสมบัติความเป็นเบส
 - นิโคตินเป็นเอไมด์ชนิดหนึ่ง ส่วนยูเรียจัดเป็นเอมีน

คำชี้แจง จงใช้การทดสอบต่อไปนี้ ตอบคำถามข้อ 10

- | | |
|----------------------------------|---|
| 1. การละลายน้ำ | 2. ทำปฏิกิริยากับ Br_2/CCl_4 ในที่มีด |
| 3. ทำปฏิกิริยากับโลหะ Na | 4. ทำปฏิกิริยากับ Br_2/CCl_4 ในที่สว่าง |
| 5. ปฏิกิริยากับ NaHCO_3 | |

10. ถ้าต้องการทราบว่าสารอินทรีย์ที่นำมาทดสอบเป็นกรดอินทรีย์หรือแอลกอฮอล์ ต้องใช้การทดสอบในข้อใดบ้าง

- | | |
|------------|------------|
| ก. 1, 2 | ข. 2, 3 |
| ค. 3, 4 | ง. 1, 3, 5 |
| จ. 2, 3, 5 | |

11. เพราะเหตุใด แอลกอฮอล์ที่มีมวลโมเลกุลต่ำจึงสามารถละลายน้ำได้ดีกว่าแอลกอฮอล์ที่มีมวลโมเลกุลสูงๆ

- แอลกอฮอล์ที่มีมวลโมเลกุลสูงๆ จะมีส่วนที่ไม่มีขั้วมากขึ้นทำให้ละลายน้ำได้น้อยลง
- แอลกอฮอล์ที่มีมวลโมเลกุลต่ำๆ จะยึดกันด้วยพันธะไฮโดรเจนได้ดีกว่าแอลกอฮอล์มวลโมเลกุลสูงๆ
- แอลกอฮอล์ที่มีมวลโมเลกุลต่ำๆ จะมีความมีขั้วต่ำกว่าแอลกอฮอล์ที่มีมวลโมเลกุลสูงๆ จึงทำให้ละลายน้ำได้ดีกว่า
- พันธะไฮโดรเจนระหว่างน้ำกับ $-\text{OH}$ ในโมเลกุลของแอลกอฮอล์ที่มีมวลโมเลกุลต่ำๆ จะแข็งแรงกว่าพันธะไฮโดรเจนระหว่างน้ำกับ $-\text{OH}$ ในมวลโมเลกุลของแอลกอฮอล์ที่มีมวลโมเลกุลสูงๆ
- แอลกอฮอล์ที่มีมวลโมเลกุลต่ำๆ จะมีความสามารถในการสร้างพันธะไฮโดรเจนได้ดีกว่าแอลกอฮอล์ที่มีมวลโมเลกุลสูงๆ

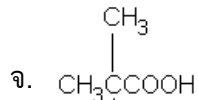
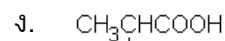
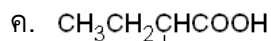
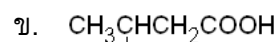
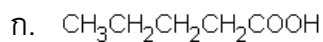
12. สารอินทรีย์สองชนิดจะเป็นไอโซเมอร์โครงสร้างกันเมื่อใด

- มีสมบัติทางกายภาพเหมือนกันแต่มีสูตรโมเลกุลต่างกัน
- มีสมบัติทางเคมีเหมือนกันแต่มีสูตรโมเลกุลต่างกัน
- มีสูตรโมเลกุลเหมือนกันแต่มีสูตรโครงสร้างต่างกัน
- มีสูตรโครงสร้างเหมือนกันแต่มีสูตรโมเลกุลต่างกัน
- มีสูตรโครงสร้างและสูตรโมเลกุลเหมือนกัน

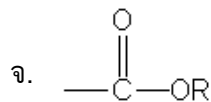
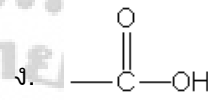
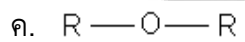
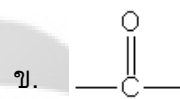
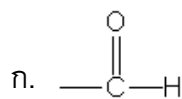
13. ข้อใดเรียงลำดับจุดเดือดของสารอินทรีย์จากสูงไปต่ำได้ถูกต้อง

- กรดแอซีติก > โพรพานอล > บิวเทน
- กรดแอซีติก > บิวเทน > โพรพานอล
- กรดแอซีติก > กรดบิวทานอิก > กรดโพรพานอิก
- กรดบิวทานอิก > กรดแอซีติก > กรดโพรพานอิก
- กรดโพรพานอิก > กรดแอซีติก > กรดบิวทานอิก

14. ข้อใดต่อไปนี้เป็นสูตรโครงสร้างของ 2-methylbutanoic



15. หมู่ฟังก์ชันในข้อใดคือคีโตน



16. ชื่อของสารอินทรีย์ในข้อใด *ไม่ถูกต้อง*

ก. 1-methylbutane

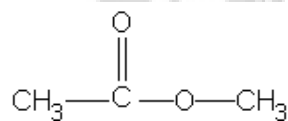
ข. 3, 4-diethyl-2, 2-dimethylheptane

ค. 3-ethylpentane

ง. 2-chloropropane

จ. 4-ethyl-2-methylhexane

17. จากสูตรโครงสร้างของสารประกอบต่อไปนี้จัดเป็นสารประกอบประเภทใด



ก. แอลดีไฮด์

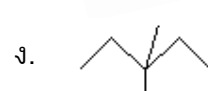
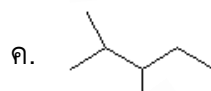
ข. คีโตน

ค. อีเทอร์

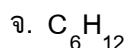
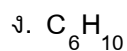
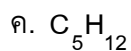
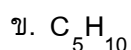
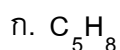
ง. แอลกอฮอล์

จ. เอสเทอร์

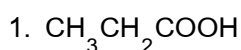
18. สารในข้อใดมีจุดเดือดสูงที่สุด



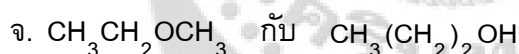
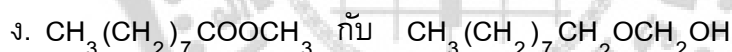
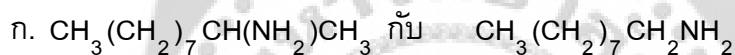
19. สมการแสดงปฏิกิริยาการเผาไหม้ของสาร X เขียนได้ดังสมการ



คำชี้แจง จงใช้สูตรโครงสร้างของสารต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 31



20. สารประกอบในข้อใดที่เป็นไอโซเมอร์กัน



21. สาร X มีสูตรโมเลกุล C_4H_6 พิจารณาสารประกอบต่อไปนี้

1. ไซโคลแอลเคน

2. ไซโคลแอลคีน

3. ไซโคลแอลเคน 2 วงติดกัน

4. สารประกอบแอลไคน์

5. สารประกอบอะโรมาติก

6. วงของไซโคลแอลเคนและไซโคลแอลคีนติดกัน

สาร X ควรเป็นสารประกอบในข้อใด

ก. 5 เท่านั้น

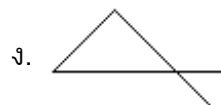
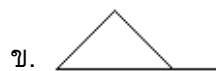
ข. 2, 4, 5

ค. 2, 3, 4

ง. 1, 5, 6

จ. 1, 3, 6

22. ข้อใด *ไม่ใช่* ไอโซเมอร์ของ C_5H_{10}



23. ข้อใดกล่าว *ไม่ถูกต้อง* เกี่ยวกับอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน

ก. ไม่นำไฟฟ้า

ข. ไม่ละลายน้ำ

ค. สามารถเกิดปฏิกิริยาการแทนที่ได้

ง. เมื่อเผาไหม้จะให้เปลวไฟสว่าง จึงไม่มีเขม่า

จ. ไม่สามารถฟอกจางสีสารละลาย $KMnO_4$ ได้

24. ข้อใดคือสูตรโมเลกุลของโพรพานามีน

ก. C_3H_9

ข. C_3H_7ON

ค. C_3H_9ON

ง. C_3H_7N

จ. C_3H_9

25. สารใดต่อไปนี้ละลายน้ำแล้วได้สารละลายที่มีสมบัติเป็นเบส

ก. CH_3CH_2Br

ข. CH_3CH_2OH

ค. $CH_3CH_2NH_2$

ง. CH_3CH_2COOH

จ. CH_3CONH_2

26. สารในข้อใดต่อไปนี้ เป็นผลิตภัณฑ์ที่เกิดจากปฏิกิริยาไฮโดรไลซิสเอสเทอร์ในสารละลายเบส

ก. เกลือของกรดอินทรีย์และน้ำ

ข. เกลือของกรดอินทรีย์และแอลกอฮอล์

ค. กรดคาร์บอกซิลิกและแอลกอฮอล์

ง. เอสเทอร์และน้ำ

จ. แอลกอฮอล์และน้ำ

**แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553**

คำชี้แจง :

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 2 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ
2. ให้นักเรียนศึกษาสถานการณ์แล้วใช้ข้อมูลในสถานการณ์นั้นตอบคำถามโดยเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วเขียนเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบ
3. ห้ามนำข้อสอบและกระดาษคำตอบออกจากห้องสอบ
4. ใช้เวลาในการทำข้อสอบ 30 นาที

ด้านความสามารถในการอ้างอิง

คำชี้แจง ให้นักเรียนใช้ตัวเลือกต่อไปนี้ ตอบคำถามในสถานการณ์ที่กำหนดให้ ตั้งแต่ข้อ 1 – 6

- ก. ข้อสรุปนั้นเป็นจริงหรือเป็นไปได้
- ข. ข้อสรุปนั้นไม่จริง, เป็นไปไม่ได้ หรือข้อมูลยังไม่เพียงพอ

ธาตุคาร์บอนเป็นธาตุที่มีอยู่ในธรรมชาติทั้งภาวะอิสระและสารประกอบ ในรูปของธาตุอิสระมีอยู่ 3 รูป คือ เพชร แกรไฟต์ และฟูลเลอร์รีน แต่ส่วนใหญ่จะพบธาตุคาร์บอนอยู่ในรูปของสารประกอบ สารประกอบที่พบในธรรมชาติ และที่นักเคมีสังเคราะห์ขึ้นส่วนมากเป็นสารประกอบของคาร์บอน ในสมัยแรกๆ นักเคมีเชื่อว่าสารประกอบของคาร์บอนได้มาจากสิ่งมีชีวิตหรือเป็นองค์ประกอบของสิ่งมีชีวิตเท่านั้น จึงเรียกว่าสารอินทรีย์

จากสถานการณ์ที่กำหนดให้ ข้อสรุปต่อไปนี้ เป็นจริงหรือไม่

1. ในอดีตเชื่อว่าสารอินทรีย์คือสารประกอบที่ได้มาจากสิ่งมีชีวิตเท่านั้น
2. สารอินทรีย์เป็นสารประกอบที่มีธาตุคาร์บอนเป็นองค์ประกอบ
3. ในธรรมชาติจะไม่ค่อยพบธาตุคาร์บอนในรูปของ เพชร แกรไฟต์ และฟูลเลอร์รีน

แอลคาลอยด์ คือ เอมีนหรือเบสที่มีไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบที่พบในส่วนต่างๆ ของพืช เช่น เมล็ด ดอก ใบ เปลือก หรือราก คำว่าแอลคาลอยด์มีความหมายว่าเป็นด่าง เพราะแอลคาลอยด์เป็นเอมีนและมักทำปฏิกิริยากับกรดให้ผลิตภัณฑ์เป็นเกลือที่ละลายน้ำได้

จากสถานการณ์ที่กำหนดให้ ข้อสรุปต่อไปนี้ เป็นจริงหรือไม่

4. พืชทุกชนิดมีแอลคาลอยด์เป็นองค์ประกอบ
5. แอลคาลอยด์มีสมบัติเป็นเบส

ในกล้วยหอม มีน้ำตาลอยู่ 3 ชนิด ได้แก่ ซูโครส ฟรักโทส และกลูโคส รวมทั้งเส้นใยอาหาร ดังนั้นเมื่อรับประทานกล้วยหอมแล้วร่างกายจะได้รับพลังงาน และสามารถนำไปใช้ได้ทันที จากการวิจัยพบว่า กล้วยหอมเพียง 2 ลูก สามารถให้พลังงานแก่ร่างกายได้มากถึง 90 นาที ด้วยเหตุนี้ นักกีฬาโดยเฉพาะนักเทนนิส จึงนิยมนำไปรับประทานระหว่างการแข่งขัน เพื่อเพิ่มพลังงานให้กับร่างกาย และสามารถนำไปใช้ได้ทันทีนั่นเอง

จากสถานการณ์ที่กำหนดให้ ข้อสรุปต่อไปนี้ เป็นจริงหรือไม่

6. กล้วยหอมให้พลังงานมากกว่าข้าวเมื่อมีปริมาณเท่ากัน

ด้านการยอมรับข้อตกลงเบื้องต้น

คำชี้แจง ให้นักเรียนใช้ตัวเลือกต่อไปนี้ ตอบคำถามในสถานการณ์ที่กำหนดให้ ตั้งแต่ข้อ 7 – 11

- ก. เป็นข้อตกลงที่กล่าวไว้ในข้อความ
- ข. ไม่ได้เป็นข้อตกลงที่กล่าวไว้ในข้อความ

นิโคติน (Nicotine) เป็นสารประกอบแอลคาลอยด์ชนิดหนึ่ง ไม่มีสี ซึ่งพบในต้นยาสูบทุกสายพันธุ์ และความเข้มข้นจะมีมากในใบยาสูบมากกว่าส่วนอื่นๆ เมื่อนำใบยาสูบมาตากแห้งแล้ว จะมีนิโคตินประกอบอยู่ 0.3-5% ของน้ำหนักทั้งหมด นิโคตินมีฤทธิ์เป็นพิษกับระบบประสาท และถือเป็น ยาฆ่าแมลงอย่างหนึ่ง แต่ถ้าได้รับในจำนวนไม่มาก จะก่อให้เกิดการกระตุ้น ระบบประสาทส่วนกลาง แต่ถ้าได้รับในจำนวนมาก อาจถึงตายได้ โดยเมื่อได้รับมากถึงจำนวนหนึ่ง จะเปลี่ยนจากการกระตุ้นสมองเป็นการกดสมอง

จากสถานการณ์ที่กำหนดให้ ข้อความต่อไปนี้ตรงกับเงื่อนไขใด

7. เมื่อร่างกายได้รับนิโคตินในปริมาณมากจะมีฤทธิ์กดประสาทส่วนกลาง

เอสเทอร์เป็นสารอินทรีย์ที่พบมากในธรรมชาติ ในผลิตภัณฑ์จากพืชและสัตว์ เช่น ผลไม้ ดอกไม้ น้ำหอม น้ำมันพืช สารที่ทำให้เกิดกลิ่นในแมลง ดานา เป็นต้น จะเห็นได้ว่ากลิ่นหอมหรือกลิ่นเฉพาะตัวของพืชและสัตว์ส่วนใหญ่เป็นกลิ่นของเอสเทอร์ นอกจากนี้เอสเทอร์ยังได้จากการสังเคราะห์โดยวิธีต่าง ๆ กัน เช่น สังเคราะห์จากปฏิกิริยาระหว่างแอลกอฮอล์กับกรดอินทรีย์ เป็นต้น

จากสถานการณ์ที่กำหนดให้ ข้อความต่อไปนี้ตรงกับเงื่อนไขใด

8. เอสเทอร์สามารถเกิดขึ้นได้เองตามธรรมชาติ และได้จากการสังเคราะห์

น้ำและกากใยในผลไม้ช่วยในการขับถ่ายของเสียออกจากร่างกาย จึงช่วยลดน้ำหนักได้ และร่างกายจะใช้ประโยชน์จากผลไม้สูงสุด ก็ต่อเมื่อกินผลไม้อย่างถูกวิธี คือการกินผลไม้ขณะที่ท้องว่าง ไม่ควรกินผลไม้พร้อมกับหรือหลังอาหารอื่นๆ หรือหากกินผลไม้แล้วจะกินอาหารอื่นตาม ก็ควรรอเวลาอย่างน้อย 20-30 นาที เพื่อให้ผลไม้ที่กินเข้าไปตกสู่ลำไส้เล็กและดูดซึมสารอาหารจากผลไม้เข้าสู่ร่างกายได้อย่างเต็มที่

จากสถานการณ์ที่กำหนดให้ ข้อความต่อไปนี้ตรงกับเงื่อนไขใด

9. ผลไม้ช่วยลดน้ำหนักได้

10. การกินผลไม้หลังอาหารจะเกิดโทษแก่ร่างกาย

11. การกินผลไม้ขณะท้องว่างจะทำให้ได้รับประโยชน์จากผลไม้อย่างสูงสุด

ด้านการอนุมาณ

คำชี้แจง ให้นักเรียนใช้ตัวเลือกต่อไปนี้ ตอบคำถามในสถานการณ์ที่กำหนดให้ ตั้งแต่ข้อ 12 – 15

ก. สรุปตามข้อความหลักที่เสนอไว้

ข. ไม่ได้สรุปตามข้อความหลักที่เสนอไว้

ก๊าซปิโตรเลียมเหลวหรือแอลพีจี (liquefied petroleum gas: LPG) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการแยก น้ำมันดิบหรือการแยก ก๊าซธรรมชาติ ซึ่งประกอบด้วยส่วนผสมของไฮโดรคาร์บอน 2 ชนิด คือ โพรเพน และบิวเทน ไม่มีกลิ่น ไม่มีสี ปราศจากพิษ หนักกว่าอากาศ ในประเทศไทยก๊าซหุงต้มส่วนใหญ่ได้จากโรงแยก ก๊าซธรรมชาติโดยใช้อัตราส่วนผสมของโพรเพน และบิวเทนประมาณ 70:30

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ ชื่อสกุล	นางสาวจินดารัตน์ แก้วพิกุล
วันเดือนปีเกิด	16 มกราคม 2528
สถานที่เกิด	อำเภอขุนหาญ จังหวัดศรีสะเกษ
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	141 หมู่ 2 ตำบลขุนหาญ อำเภอขุนหาญ จังหวัดศรีสะเกษ 33150
ตำแหน่งหน้าที่การงาน	ครูผู้ช่วย
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนสันติราษฎร์วิทยาลัย 332 ถนนศรีอยุธยา แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี กรุงเทพมหานคร 10400
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ.2541	ประถมศึกษาปีที่ 6 จากโรงเรียนสิริขุนหาญ อำเภอขุนหาญ จังหวัดศรีสะเกษ
พ.ศ.2544	มัธยมศึกษาปีที่ 3 จากโรงเรียนขุนหาญวิทยาสรรค์ อำเภอขุนหาญ จังหวัดศรีสะเกษ
พ.ศ.2547	มัธยมศึกษาปีที่ 6 จากโรงเรียนเบ็ญจะมะมหาราช อำเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานี
พ.ศ.2552	กศ.บ. (วิทยาศาสตร์ – เคมี) เกียรตินิยมอันดับ 2 จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ กรุงเทพมหานคร
พ.ศ.2554	กศ.ม. (การมัธยมศึกษา) จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ กรุงเทพมหานคร