



แผนการจัดการเรียนรู้และแผนการประเมินผลการเรียนรู้ฉบับย่อ

รายวิชา ว30233 อินทรีย์เคมีและสารชีวโมเลกุล
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

จำนวนหน่วยกิต 1.5 หน่วยกิต

เวลาเรียน 3 คาบ/สัปดาห์

ภาคเรียนที่ 2

ปีการศึกษา 2558

อาจารย์ผู้สอน

1. นายสรชัย แซ่ลิ้ม

2.นางสาวสิริหทัย ศรีขวัญใจ

3. นายกฤตภาส วงศ์มา



1. คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับการเขียนสูตรโครงสร้างของสารประกอบอินทรีย์ ไอโซเมอร์ซิม หมู่ฟังก์ชัน สมบัติและปฏิกิริยาของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน สารประกอบอะโรเมติก แอลกอฮอล์ แอลดีไฮด์ คีโตน กรดคาร์บอกซิลิก เอสเทอร์ อีเทอร์ เอมีน และเอไมด์

ศึกษาเกี่ยวกับการเกิดพันธะ สมบัติ และปฏิกิริยาของโปรตีน คาร์โบไฮเดรต และไขมัน เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีเจตคติและเห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ สามารถนำกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหา นำความรู้ และหลักการเกี่ยวกับเรื่องเคมีอินทรีย์ไปใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษาวิชาเคมีขั้นสูงต่อไป

2. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. บอกความหมายและยกตัวอย่างประเภทของหมู่ฟังก์ชันในสารประกอบอินทรีย์ได้
2. ศึกษาสมบัติบางประการของสารประกอบไฮโดรคาร์บอนได้
3. เขียนสูตรโครงสร้าง พร้อมทั้งเรียกชื่อสามัญ และ IUPAC ของสารประกอบอินทรีย์ได้
4. อธิบายความหมายและจำแนกประเภทไอโซเมอร์ซีมีได้
5. บอกชนิด อธิบาย และเขียนกลไกของปฏิกิริยาเคมีของสารอินทรีย์ พร้อมทั้งเขียนสมการเคมีแสดงปฏิกิริยานั้นๆได้
6. ทำการทดลองศึกษาปฏิกิริยาเคมีระหว่างกรดอินทรีย์กับแอลกอฮอล์ได้
7. ทำการทดลองศึกษาการหาหมู่ฟังก์ชันของสารประกอบอินทรีย์ได้
8. จำแนกประเภทของกรดอะมิโนโดยใช้สมบัติทางเคมีเป็นเกณฑ์ได้
9. อธิบายการเกิดพันธะเพปไทด์ และระบุตำแหน่งของพันธะเพปไทด์ในโมเลกุลโปรตีนได้
10. อธิบาย ทำการทดลองทดสอบโปรตีนในอาหารและการแปลงสภาพของโปรตีนได้
11. ระบุชนิดของโมโนแซ็กคาไรด์ โดยพิจารณาจากหมู่ฟังก์ชันได้
12. อธิบายการเกิดไดแซ็กคาไรด์ ปฏิกิริยาเคมี และยกตัวอย่างไดแซ็กคาไรด์ได้
13. อธิบายการเกิดพอลิแซ็กคาไรด์ ปฏิกิริยาเคมี และยกตัวอย่างของพอลิแซ็กคาไรด์ได้
14. ทำการทดลองเพื่อทดสอบสมบัติของคาร์โบไฮเดรตได้
15. อธิบายองค์ประกอบของไขมันหรือน้ำมัน พร้อมทั้งเขียนสมการแสดงปฏิกิริยาการสังเคราะห์ไขมันได้
16. บอกสมบัติและจำแนกกรดไขมันอิ่มตัวและไม่อิ่มตัวได้
17. อธิบายความหมายและเขียนสมการแสดงปฏิกิริยาสะปอนนิฟิเคชัน พร้อมทั้งอธิบายกลไกการชำระล้างสิ่งสกปรกของสบู่ และผงซักฟอกได้

3. กำหนดการสอน

สัปดาห์ที่	คาบที่	หัวข้อ/สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการสอน/กิจกรรม	สื่อการสอน
1-2	1-4	<p>ปฐมนิเทศ</p> <p>บทที่ 1 เคมีอินทรีย์</p> <p>1. พันธะของคาร์บอน</p> <p>1.1 ไฮบริดเซชันของคาร์บอน</p> <p>1.2 การเขียนสูตรโครงสร้างของสารประกอบอินทรีย์</p> <p>1.3 หลักการเขียนกลไกการเกิดปฏิกิริยา</p>	<p>แนะนำรายวิชา วิธีการเรียน การวัด และประเมินผลการเรียน</p> <p>1. อธิบายความหมายของสารประกอบของคาร์บอน สารอินทรีย์และสารอนินทรีย์ พร้อมทั้งยกตัวอย่างได้</p> <p>2. อธิบายการเกิดพันธะโคเวเลนต์แบบต่างๆของคาร์บอนพร้อมทั้งยกตัวอย่างได้</p>	<p>ชี้แจงรูปแบบการเรียนที่เน้นการสอนแบบ Flipped Classroom ให้นักเรียนทราบ กิจกรรมที่ต้องทำ ข้อปฏิบัติ บทลงโทษ สำหรับนักเรียนไม่ทำตามกฎที่ตั้งไว้ ตลอดจนการประเมินผล</p> <p>-ครูยกตัวอย่างการเรียนแบบ Flipped Classroom โดยให้นักเรียนอ่านเอกสารมาในคาบเรียน โดยมีใบกิจกรรม แล้วทดลองสอนแบบนี้</p> <p><u>หมายเหตุ</u> สำหรับคาบต่อไปนักเรียนจะต้องศึกษามาล่วงหน้า โดยที่ครูจะมีใบกิจกรรมให้นักเรียน</p>	<p>-ใบกิจกรรม</p> <p>-PowerPoint</p> <p>-เอกสารประกอบการบรรยาย</p>
2-3	5-9	<p>2. สารประกอบอินทรีย์</p> <p>2.1 ประเภทของสารประกอบอินทรีย์</p> <p>2.2 หมู่ฟังก์ชันของสารประกอบอินทรีย์</p>	<p>3. เขียนสูตรโครงสร้างของสารประกอบอินทรีย์ พร้อมทั้งเรียกชื่อสารประกอบอินทรีย์ทั้งชื่อสามัญและ IUPAC ได้</p>	<p>เน้นการสอนแบบ Flipped Classroom เช่น</p>	<p>-ใบกิจกรรม</p> <p>-PowerPoint</p>

สัปดาห์ที่	คาบที่	หัวข้อ/สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการสอน/กิจกรรม	สื่อการสอน
		2.3 การเรียกชื่อของสารประกอบอินทรีย์	4. อธิบายความหมายของหมู่ฟังก์ชันและจำแนกประเภทของสารอินทรีย์โดยใช้หมู่ฟังก์ชันเป็นเกณฑ์ได้	-ให้นักเรียนจัดกลุ่มเพื่อเล่นเกม การเขียนสูตรโครงสร้างและการอ่านชื่อสารประกอบอินทรีย์ -อภิปรายและสรุปหลักการอ่านชื่อ การเขียนสูตรโครงสร้างของสารประกอบอินทรีย์และหมู่ฟังก์ชัน	-เอกสารประกอบการบรรยาย -เกมการเขียนสูตรโครงสร้างและการอ่านชื่อสารประกอบอินทรีย์
4	10-11	3. ไอโซเมอร์ซีม 3.1 ประเภทของไอโซเมอร์ซีม	5. อธิบายความหมายและจำแนกประเภทของไอโซเมอร์ซีมได้	เน้นการสอนแบบ Flipped Classroom	-PowerPoint -Animation -Model
4-7	12-19	4. สารประกอบไฮโดรคาร์บอน 4.1 ประเภทของไฮโดรคาร์บอน 4.2 สมบัติของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน 4.3 สารประกอบแอลเคน 4.3.1 สมบัติทางกายภาพ 4.3.2 ปฏิกิริยาเคมีและกลไกการเกิดปฏิกิริยา 4.4 สารประกอบแอลคีน 4.4.1 สมบัติทางกายภาพ 4.4.2 ปฏิกิริยาเคมีและกลไกการเกิดปฏิกิริยา 4.5 สารประกอบแอลไคน์ 4.5.1 สมบัติทางกายภาพ 4.5.2 ปฏิกิริยาเคมีและกลไกการเกิดปฏิกิริยา การทดลองเรื่อง สมบัติบางประการของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน	6. บอกความหมายและยกตัวอย่างประเภทของคาร์บอนและไฮโดรเจนในสารประกอบไฮโดรคาร์บอนได้ 7. อธิบายความหมายและยกตัวอย่างของประเภทของสารประกอบไฮโดรคาร์บอนได้ 8. ทำการทดลอง ศึกษาสมบัติบางประการของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน 10. บอกความหมายและอธิบายปฏิกิริยาเคมีของสารอินทรีย์พร้อมทั้งเขียนสมการเคมีแสดงปฏิกิริยาและกลไกของปฏิกิริยานั้นๆได้	เน้นการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ มีการทดลอง และอภิปราย	-PowerPoint -ชุดการทดลอง

สัปดาห์ที่	คาบที่	หัวข้อ/สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการสอน/กิจกรรม	สื่อการสอน
7-8	20-22	4.6 เบนซีนและอนุพันธ์ของเบนซีน 4.6.2 สมบัติทางกายภาพ 4.6.3 ปฏิกิริยาเคมีและกลไกการเกิดปฏิกิริยาเคมี		เน้นการสอนแบบ Flipped Classroom	-ใบกิจกรรม -PowerPoint -เอกสารประกอบการ บรรยาย
8-9	23-27	5. สารประกอบอินทรีย์ที่มีธาตุออกซิเจนเป็นองค์ประกอบ 5.1 แอลกอฮอล์ ฟีนอล และอีเทอร์ 5.1.1 สมบัติทางกายภาพ 5.1.2 ปฏิกิริยาเคมีและกลไกการเกิดปฏิกิริยา	11. บอกความหมายและอธิบายปฏิกิริยาเคมีของสารอินทรีย์พร้อมทั้งเขียนสมการเคมีแสดงปฏิกิริยาและกลไกของปฏิกิริยานั้นๆได้ 12. ทำการทดลองศึกษาปฏิกิริยาเคมีระหว่างกรดอินทรีย์กับแอลกอฮอล์ และปฏิกิริยาไฮโดรลิซิสของเอสเทอร์ได้ 13. ยกตัวอย่างสารอินทรีย์ที่มีหมู่ฟังก์ชันที่พบในธรรมชาติพร้อมทั้งบอกประโยชน์และโทษของสารอินทรีย์เหล่านั้นได้	เน้นการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ มีการทดลอง และอภิปราย	-PowerPoint -ชุดการทดลอง
10	สอบกลางภาค				
11-13	31-37	5.2 แอลดีไฮด์ และคีโตน 5.2.1 สมบัติทางกายภาพ 5.2.2 ปฏิกิริยาเคมีและกลไกการเกิดปฏิกิริยาเคมี 5.3 กรดคาร์บอกซิลิก 5.3.1 สมบัติทางกายภาพ 5.3.2 ปฏิกิริยาเคมีและกลไกการเกิดปฏิกิริยาเคมี	11. บอกความหมายและอธิบายปฏิกิริยาเคมีของสารอินทรีย์พร้อมทั้งเขียนสมการเคมีแสดงปฏิกิริยาและกลไกของปฏิกิริยานั้นๆได้ 12. ทำการทดลองศึกษาปฏิกิริยาเคมีระหว่างกรดอินทรีย์กับแอลกอฮอล์ และปฏิกิริยาไฮโดรลิซิสของเอสเทอร์ได้ 13. ยกตัวอย่างสารอินทรีย์ที่มีหมู่ฟังก์ชันที่พบในธรรมชาติพร้อมทั้งบอกประโยชน์และโทษของสารอินทรีย์เหล่านั้นได้	เน้นการสอนแบบ Flipped Classroom	-ใบกิจกรรม -PowerPoint -เอกสารประกอบการ บรรยาย
13-14	38-40	5.4 เอสเทอร์ 5.4.1 สมบัติทางกายภาพ 5.4.2 ปฏิกิริยาเคมีและกลไกการเกิดปฏิกิริยาเคมี การทดลองเรื่อง ปฏิกิริยาของเอสเทอร์		เน้นการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ มีการทดลอง และอภิปราย	-PowerPoint -ชุดการทดลอง
14	41-42	6. สารประกอบอินทรีย์ที่มีธาตุไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบ		เน้นการสอนแบบ Flipped Classroom	-ใบกิจกรรม -PowerPoint

สัปดาห์ที่	คาบที่	หัวข้อ/สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการสอน/กิจกรรม	สื่อการสอน
		6.1 เอมีน และเอไมด์ 6.1.2 สมบัติทางกายภาพ 6.1.3 ปฏิกิริยาเคมีและกลไกการเกิดปฏิกิริยา			-เอกสารประกอบการบรรยาย
15	43-45	บทที่ 2 สารชีวโมเลกุล 11. โปรตีน 11.1 กรดอะมิโนและพันธะเพปไทด์ 11.2 โครงสร้างของโปรตีน 11.3 ชนิดและหน้าที่ของโปรตีน 11.4 สมบัติเคมีของโปรตีน การทดลองเรื่อง การทดสอบโปรตีนในอาหาร	21. จำแนกประเภทของกรดอะมิโนโดยใช้สมบัติทางเคมีเป็นเกณฑ์ได้ 22. อธิบายการเกิดพันธะเพปไทด์และระบุตำแหน่งของพันธะเพปไทด์ในโมเลกุลโปรตีนได้	-เน้นการสอนแบบ Flipped Classroom -เน้นการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ มีการทดลอง และอภิปราย	-ใบกิจกรรม -PowerPoint -เอกสารประกอบการบรรยาย -ชุดการทดลอง
16-17	46-50	12. คาร์โบไฮเดรต 12.1 ชนิดและหน้าที่ของคาร์โบไฮเดรต 12.2 สมบัติและปฏิกิริยาของคาร์โบไฮเดรต การทดลองเรื่อง สมบัติบางประการของคาร์โบไฮเดรต	25. ระบุชนิดของโมโนแซ็กคาไรด์ โดยพิจารณาจากหมู่ฟังก์ชันได้ 26. อธิบายความหมายของไดแซคคาไรด์ การเกิดไดแซคคาไรด์และยกตัวอย่างไดแซ็กคาไรด์ได้ 27. อธิบายความหมายของพอลิแซ็กคาไรด์ การเกิดพอลิแซ็กคาไรด์ และยกตัวอย่างของพอลิแซ็กคาไรด์ได้ 28. ทำการทดลองเพื่อทดสอบสมบัติของคาร์โบไฮเดรตได้	-เน้นการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ มีการทดลอง และอภิปราย	-ชุดการทดลอง -ใบกิจกรรม -PowerPoint -เอกสารประกอบการบรรยาย
17-18	51-54	13. ลิพิด 13.1 ไขมันและน้ำมัน 13.1.1 สมบัติ โครงสร้างและปฏิกิริยาของไขมันและน้ำมัน 13.2 ฟอสโฟลิพิด 13.3 ไช 13.4 สเตอรอยด์	29. อธิบายองค์ประกอบของไขมันหรือน้ำมันพร้อมทั้งเขียนสมการแสดงปฏิกิริยาการสังเคราะห์ไขมันได้ 30. บอกสมบัติและจำแนกกรดไขมันอิ่มตัวและไม่อิ่มตัวได้ 31. บอกสมบัติบางประการ เช่นการละลาย, จุดเดือด, การเหม็นหืน ของไขมันและน้ำมันได้ 32. อธิบายความหมายและเขียนสมการแสดงปฏิกิริยาสะปอนนิฟิเคชันพร้อมทั้งอธิบายกลไกการชำระล้างสิ่งสกปรกของสบู่และผงซักฟอกได้	-เน้นการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ มีการทดลอง และอภิปราย	-ชุดการทดลอง -ใบกิจกรรม -PowerPoint -เอกสารประกอบการบรรยาย

ลำดับที่	คาบที่	หัวข้อ/สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการสอน/กิจกรรม	สื่อการสอน
		<p>การทดลองเรื่อง การละลายของไขมันและน้ำมันในตัวทำละลายบางชนิด</p> <p>การทดลองเรื่อง ปฏิกิริยาไฮโดรลิซิสไขมันหรือไขมันด้วยโซเดียมไฮดรอกไซด์</p>			
19		สอบปฏิบัติ			
20		สอบปลายภาค			

4. แผนการประเมินผลการเรียนรู้และการมอบหมายงาน

การสอนรายวิชา ว30233 อินทรีย์เคมีและสารชีวโมเลกุล ประจำภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 มีแผนการประเมินผลการเรียนรู้ ดังนี้

ประเมินเป็นอัตราส่วน (ร้อยละ) ดังนี้

ร้อยละของคะแนนระหว่างภาค : ร้อยละของคะแนนปลายภาค = 60 : 40

$$\begin{aligned}\text{ร้อยละของคะแนนระหว่างภาค} &= \text{ร้อยละของคะแนนสอบก่อนกลางภาค} + \text{ร้อยละของคะแนนสอบกลางภาค} + \text{ร้อยละของคะแนนสอบหลังกลางภาค} \\ &\quad + \text{ร้อยละของคะแนนจิตพิสัย} \\ &= 15 + 20 + 15 + 10\end{aligned}$$

แผนการประเมินผลการเรียน คือ

4.1 ประเมินจากงานหรือการบ้านที่มอบหมาย และการสอบย่อย	ร้อยละ 30
4.2 ประเมินจากการสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน (จิตพิสัย)	ร้อยละ 10
4.3 ประเมินจากการสอบกลางภาค	ร้อยละ 20
4.4 ประเมินจากการสอบปลายภาค	ร้อยละ 40

✧ การประเมินจากการสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน (จิตพิสัย) (ร้อยละ 10)

การประเมินพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน รายวิชา ว30233 อินทรีย์เคมีและสารชีวโมเลกุล ประจำปีภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558
ได้กำหนดหัวข้อการประเมินได้ดังแสดงในตารางข้างล่าง

หัวข้อการประเมิน	ผลการประเมิน				
	5	4	3	2	1
1. การเข้าห้องเรียนตรงเวลา					
2. ความสนใจใฝ่รู้ หรือ ความอยากรู้อยากเห็น					
3. การรับผิดชอบ ความมุ่งมั่น ความอดทน					
4. ความมีเหตุผล					
5. ความมีระเบียบและรอบคอบ					
6. ความซื่อสัตย์					
7. ความใจกว้างร่วมแสดงความคิดเห็นและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น					

✧ การประเมินจากการสอบกลางภาค (20 คะแนน)

กำหนดสอบกลางภาค สัปดาห์ที่ 10 เวลาที่ใช้ในการสอบ 100 นาที หัวข้อ/เนื้อหาและลักษณะของข้อสอบมีรายละเอียดดังตาราง

หัวข้อ/เนื้อหาที่ใช้ในการสอบกลางภาค	ลักษณะและจำนวนข้อสอบ	คะแนน
1. พันธะของคาร์บอน <ul style="list-style-type: none"> ไฮบริดเซชันของคาร์บอน การเขียนสูตรโครงสร้างของสารประกอบอินทรีย์ 	อัตนัย 2 ข้อ	2.0
2. ไอโซเมอร์ซีม <ul style="list-style-type: none"> ไอโซเมอร์ซีม 	อัตนัย 2 ข้อ	3.0
3. หมู่ฟังก์ชันและการเรียกชื่อสารประกอบอินทรีย์ <ul style="list-style-type: none"> หมู่ฟังก์ชัน การเรียกชื่อสารประกอบอินทรีย์ 	อัตนัย 2 ข้อ	3.0
4. สารประกอบอินทรีย์ <ul style="list-style-type: none"> สมบัติทางกายภาพของสารอินทรีย์ สมบัติทางเคมีของสารอินทรีย์ ปฏิกริยาเคมีของสารอินทรีย์ การเขียนกลไกการเกิดปฏิกิริยา บูรณาการและการประยุกต์ใช้เคมีอินทรีย์ 	อัตนัย 5 ข้อ อัตนัย 1 ข้อ	10.0 2.0
รวม	12	20.0

✧ การประเมินจากการสอบปลายภาค (40 คะแนน)

กำหนดสอบปลายภาคแบบปฏิบัติเวลาที่ใช้ในการสอบ 60 นาที/คน

กำหนดสอบปลายภาคแบบอัตนัย สัปดาห์ที่ 20 เวลาที่ใช้ในการสอบ 100 นาที หัวข้อ/เนื้อหาและลักษณะของข้อสอบมีรายละเอียดดังตาราง

หัวข้อ/เนื้อหาที่ใช้ในการสอบปลายภาค	ลักษณะและจำนวนข้อสอบ	คะแนน
การทดสอบและการแบ่งประเภทของสารอินทรีย์	ปฏิบัติ	10.0
5. สารประกอบอินทรีย์ <ul style="list-style-type: none"> สมบัติทางกายภาพ ปฏิกิริยาเคมีของสารคาร์บอกซิลิก เอสเทอร์ เอมีน และเอไมด์ 	อัตนัย 3 ข้อ	6.0
6. โปรตีน <ul style="list-style-type: none"> กรดอะมิโน พันธะเพปไทด์ และโครงสร้างของโปรตีน ชนิดและหน้าที่ของโปรตีน และการแปลงสภาพโปรตีน 	อัตนัย 2 ข้อ	6.0
7. คาร์โบไฮเดรต <ul style="list-style-type: none"> ชนิดและหน้าที่ของคาร์โบไฮเดรต สมบัติและปฏิกิริยาของคาร์โบไฮเดรต 	อัตนัย 3 ข้อ	6.0
8. ลิพิด <ul style="list-style-type: none"> ไขมันและน้ำมัน สมบัติ โครงสร้างและปฏิกิริยาของไขมันและน้ำมัน ฟอสโฟลิพิด ไช สเต รอยด์ 	อัตนัย 2 ข้อ	6.0
15. บุรณาการและการประยุกต์ใช้สารชีวโมเลกุล	อัตนัย 2 ข้อ	6.0
รวม	12 ข้อ	40.0

5. เอกสารอ้างอิง

- 1) ทบวงมหาวิทยาลัย, **เคมี 1**, ตามโครงการปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตร์ระดับมหาวิทยาลัย สำนักพิมพ์อักษรเจริญทัศน์, กรุงเทพมหานคร, 2533.
- 2) ทบวงมหาวิทยาลัย, **เคมี 2**, ตามโครงการปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตร์ระดับมหาวิทยาลัย สำนักพิมพ์อักษรเจริญทัศน์, กรุงเทพมหานคร, 2533.
- 3) สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, กระทรวงศึกษาธิการ, **หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐานและเพิ่มเติม เคมี เล่ม 4**, หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 พิมพ์ครั้งที่หนึ่ง ปี 2547, โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, กรุงเทพมหานคร.
- 4) Chang, R., **Chemistry**, McGraw-Hill, New York, 9th ed., 2007.
- 5) L.G. WADE, JR., **Organic Chemistry**, Prentice Hall, New Jersey, 3rd ed.