



ประมวลการสอน
ภาคปลาย ปีการศึกษา 2566

1. คณะ วิทยาศาสตร์ ภาควิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานและพลศึกษา
2. รหัสวิชา 03652122 ชื่อวิชา (ไทย) ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์พื้นฐาน
จำนวน 1 หน่วยกิต (0-3-2) (อังกฤษ) Basic of Organic Chemistry Laboratory
วิชาพื้นฐาน 03652112 และพร้อมกับ 03652121

3. ผู้สอน/คณะผู้สอน
ผศ. ดร. สุวพร เหลืองขมิ้น
อาจารย์ ดร. นภัสวรรณ ชำนาญเวช

4. การให้นิสิตเข้าพบและให้คำแนะนำนอกเวลาการเรียน
- | | ห้องทำงาน | e-mail address | sec |
|------------------------------|-----------|--|-----|
| ผศ. ดร.สุวพร เหลืองขมิ้น | 26804 | suwaporn.l@ku.th | 830 |
| อาจารย์ ดร.นภัสวรรณ ชำนาญเวช | 26804 | napasawan.h@ku.th | 831 |
- ผ่าน line group: 03652122-66 LabBasicOrgChem
และ google classroom: 03652122-66 ; Class code : bc2ckun

5. วัตถุประสงค์ของวิชา (Objectives)

เพื่อให้ นิสิตได้เรียนรู้เทคนิคปฏิบัติการพื้นฐานทางเคมีอินทรีย์ รวมทั้งทำให้มีความรู้และความเข้าใจสมบัติทางกายภาพและเคมีของสารอินทรีย์ที่สอดคล้องกับเนื้อหาของรายวิชาหลักเคมีอินทรีย์พื้นฐานมากขึ้นจากการทำปฏิบัติการ

6. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course-level Learning Outcomes: CLOs)

เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนแล้ว นิสิตที่สำเร็จการศึกษาในรายวิชา สามารถ (CLOs)

- CLO 1 มีทักษะ ความรู้ ความเข้าใจในเทคนิคปฏิบัติการเคมีอินทรีย์พื้นฐาน ได้ถูกต้องและเหมาะสม บนพื้นฐานความปลอดภัย
- CLO 2 สามารถประยุกต์ความรู้และทฤษฎีด้านเคมีอินทรีย์ นำมาวิเคราะห์ควบคู่กับผลที่ได้จากเทคนิคปฏิบัติการเคมีอินทรีย์พื้นฐาน ได้อย่างมีเหตุมีผลตามหลักการ
- CLO 3 สามารถใช้ภาษาสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งการเลือกใช้รูปแบบการสื่อสารได้อย่างเหมาะสม
- CLO 4 มีวินัย ซื่อสัตย์ มุ่งมั่น ตั้งใจ สามารถปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายด้วยความรับผิดชอบ และเคารพกฎระเบียบ

7. คำอธิบายรายวิชา (Course description)

ปฏิบัติการสำหรับวิชา 03652121 หลักเคมีอินทรีย์พื้นฐาน

8. คำโครงการวิชา

- 1) ความปลอดภัยในการทำปฏิบัติการเคมีอินทรีย์
- 2) การกลั่นและการหาจุดเดือด
- 3) การตกผลึกและการหาจุดหลอมเหลว
- 4) การสกัด
- 5) โครมาโทกราฟีแผ่นบาง
- 6) โครมาโทกราฟีชนิดคอลัมน์
- 7) สเตอริโอเคมี
- 8) สมบัติและปฏิกิริยาเคมีของแอลเคน แอลคีนและแอลกอฮอล์
- 9) สมบัติและปฏิกิริยาเคมีของแอลกอฮอล์
- 10) สมบัติและปฏิกิริยาเคมีของเอมีน
- 11) สมบัติและปฏิกิริยาเคมีของแอลคิลเฮไลด์
- 12) สมบัติและปฏิกิริยาเคมีของสารประกอบคาร์บอนิล (แอลดีไฮด์และคีโตน)

9. วิธีการสอน

- บรรยายหลักการ และสาธิตวิธีการใช้อุปกรณ์และเครื่องแก้วต่างๆ
- ให้นักศึกษาปฏิบัติการ ทำการทดลอง รวบรวมผล วิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง พร้อมเขียนรายงาน

10. อุปกรณ์สื่อการสอน

คู่มือปฏิบัติการเคมีอินทรีย์พื้นฐาน vdo ประกอบการสอน เครื่องมือทางเคมี อุปกรณ์เครื่องแก้ว สารเคมีในห้องปฏิบัติการ

11. การวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียน

- การเข้าเรียนและเทคนิค	5%
- สมุดปฏิบัติการ	5%
- สอบย่อย	10%
- รายงานผลการทดลอง	40%
- สอบปฏิบัติการ	10%
- สอบปลายภาค	30%
รวม	<u>100%</u>

เกณฑ์การประเมินการให้คะแนน รายงาน แบบ rubic score

หัวข้อ		ระดับ 1 (น้อยมาก)	ระดับ 2 (น้อย)	ระดับ 3 (พอใช้)	ระดับ 4 (ดี)	ระดับ 5 (ดีมาก)
1. วัตถุประสงค์ หลักการ ข้อมูลสารเคมี (3)	คะแนนเต็ม		0 คะแนน	1 คะแนน	2 คะแนน	3 คะแนน
	รายละเอียด	-	ไม่มีวัตถุประสงค์ หลักการ ข้อมูล สารเคมี ที่ถูกต้อง ตามการทดลอง	มีวัตถุประสงค์ หรือ หลักการ หรือ ข้อมูลสารเคมี ไม่ ครบสมบูรณ์ตามที่ กำหนดหลายแห่ง	มีวัตถุประสงค์ หรือ หลักการ หรือข้อมูล สารเคมี ไม่ครบ สมบูรณ์ตามที่กำหนด เล็กน้อย	มีวัตถุประสงค์ หลักการ ข้อมูล สารเคมี ครบ สมบูรณ์ตามที่ กำหนด
2. วิธีการ ทดลองและ ข้อควรระวัง (2)	คะแนนเต็ม	0 คะแนน	0.5 คะแนน	1 คะแนน	1.5 คะแนน	2 คะแนน
	รายละเอียด	ไม่มีวิธีการ ทดลองและข้อ ควรระวัง ที่ ถูกต้องตามการ ทดลอง	มีแผนภาพแสดง วิธีการทดลองที่ ไม่ถูกต้องหลาย แห่งและขาดข้อ ควรระวัง	-มีแผนภาพแสดง วิธีการทดลองที่ไม่ ถูกต้องหลายแห่ง แต่มีข้อควรระวัง - มีแผนภาพแสดง วิธีการทดลองที่ไม่ ถูกต้องเล็กน้อย และขาดข้อควร ระวัง	-มีแผนภาพแสดง วิธีการทดลองที่ ถูกต้องครบสมบูรณ์ แต่ขาดข้อควรระวัง -มีข้อควรระวัง แต่ แผนภาพแสดงวิธีการ ทดลองไม่ถูกต้อง เล็กน้อย	มีแผนภาพแสดง วิธีการทดลองและ ข้อควรระวังที่ ถูกต้องครบ สมบูรณ์
3. ผลการ ทดลอง (2)	คะแนนเต็ม	0 คะแนน	0.5 คะแนน	1 คะแนน	1.5 คะแนน	2 คะแนน
	รายละเอียด	ไม่มีข้อมูลการ บันทึกผลการ ทดลอง	บันทึกผลการ ทดลองที่ไม่ครบ สมบูรณ์ หรือไม่ สอดคล้องกับผล การทดลองจริง หลายแห่งมาก	บันทึกผลการ ทดลองที่ไม่ครบ สมบูรณ์ หรือไม่ สอดคล้องกับผล การทดลองจริง หลายแห่ง	บันทึกผลการทดลองที่ ไม่ครบสมบูรณ์ หรือไม่สอดคล้องกับ ผลการทดลองจริง เล็กน้อย	บันทึกผลการ ทดลองที่ถูกต้อง ครบสมบูรณ์ตาม รูปแบบในคู่มือ ปฏิบัติการ
4. สรุปและ วิจารณ์ (2)	คะแนนเต็ม	0 คะแนน	0.5 คะแนน	1 คะแนน	1.5 คะแนน	2 คะแนน
	รายละเอียด	มีสรุปและวิจารณ์ ที่ไม่สอดคล้องกับ ผลการทดลอง และไม่มีเทียบกับ หลักทฤษฎี หรือ แหล่งอ้างอิง	มีสรุปและวิจารณ์ ที่สอดคล้องกับผล การทดลอง แต่ไม่ มีเทียบกับหลัก ทฤษฎี หรือแหล่ง อ้างอิง	มีสรุปและวิจารณ์ ที่สอดคล้องกับผล การทดลอง โดย เทียบกับหลัก ทฤษฎี หรือแหล่ง อ้างอิงที่ไม่ถูกต้อง และไม่สมบูรณ์	มีสรุปและวิจารณ์ที่ สอดคล้องกับผลการ ทดลอง โดยเทียบกับ หลักทฤษฎี หรือแหล่ง อ้างอิงที่ไม่ถูกต้อง หรือไม่สมบูรณ์ เล็กน้อย	มีสรุปและวิจารณ์ที่ สอดคล้องกับผล การทดลอง โดย เทียบกับหลัก ทฤษฎี หรือแหล่ง อ้างอิงที่ถูกต้อง และครบสมบูรณ์
5. เอกสารอ้างอิง (1)	คะแนนเต็ม			0 คะแนน	0.5 คะแนน	1 คะแนน
	รายละเอียด			ไม่มีเอกสารอ้างอิง	มีรายละเอียดข้อมูล การอ้างอิงที่ไม่ครบ สมบูรณ์	มีรายละเอียด ข้อมูลการอ้างอิงที่ ถูกต้องสมบูรณ์

เกณฑ์การประเมินการให้คะแนน สมุด แบบ rubic score

หัวข้อ		ระดับ 1 (น้อยมาก)	ระดับ 2 (น้อย)	ระดับ 3 (พอใช้)	ระดับ 4 (ดี)	ระดับ 5 (ดีมาก)
1. วัตถุประสงค์ ข้อมูล สารเคมี (2)	คะแนนเต็ม			0 คะแนน	1 คะแนน	2 คะแนน
	รายละเอียด			ไม่มีวัตถุประสงค์ และ ข้อมูลสารเคมี	มีวัตถุประสงค์ หรือ ข้อมูลสารเคมี รายละเอียดไม่ครบ สมบูรณ์ตามที่ กำหนด	มีวัตถุประสงค์ ข้อมูล สารเคมี ได้แก่อุสร ลักษณะกายภาพ อันตราย การปฐม พยาบาล รายละเอียด ถูกต้องครบสมบูรณ์ ตามที่กำหนด
2. วิธีการ ทดลองและ ข้อควรระวัง (4)	คะแนนเต็ม	0 คะแนน	1 คะแนน	2 คะแนน	3 คะแนน	4 คะแนน
	รายละเอียด	ไม่มีวิธีการ ทดลองและ ข้อควรระวัง	มีแผนภาพแสดง วิธีการทดลองที่ ไม่ถูกต้องหลาย แห่งและขาดข้อ ควรระวัง	-มีแผนภาพแสดง วิธีการทดลองที่ไม่ ถูกต้องหลายแห่งแต่มี ข้อควรระวัง - มีแผนภาพแสดง วิธีการทดลองที่ไม่ ถูกต้องเล็กน้อยและ ขาดข้อควรระวัง	-มีแผนภาพแสดง วิธีการทดลองที่ ถูกต้องครบสมบูรณ์ แต่ขาดข้อควรระวัง -มีข้อควรระวัง แต่ แผนภาพแสดง วิธีการทดลองไม่ ถูกต้องเล็กน้อย	มีแผนภาพแสดงวิธีการ ทดลองและข้อควร ระวังที่ถูกต้องครบ สมบูรณ์
3. ผลการ ทดลอง (4)	คะแนนเต็ม	0 คะแนน	1 คะแนน	2 คะแนน	3 คะแนน	4 คะแนน
	รายละเอียด	ไม่มีการ บันทึกผลการ ทดลอง	บันทึกผลการ ทดลองที่ไม่ครบ ตามทดลองจริง หลายแห่งมาก	บันทึกผลการทดลอง ที่ไม่ครบตามทดลอง จริงหลายแห่ง	บันทึกผลการ ทดลองที่ไม่ครบตาม ทดลองจริงเล็กน้อย	บันทึกผลการทดลองที่ ถูกต้องครบสมบูรณ์

12. การประเมินผลการเรียน

ประเมินผลโดยการตัดเกรด A, B⁺, B, C⁺, C, D⁺, D และ F โดยอิงเกณฑ์และอิงกลุ่ม

13. เอกสารอ่านประกอบ

- คู่มือปฏิบัติการเคมีอินทรีย์พื้นฐาน (รหัสวิชา 03652122) คณะวิทยาศาสตร์ ศรีราชา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

14. ตารางกิจกรรม การเรียนการสอน

หมู่ 830 วันจันทร์ เวลา 9-12 น. ห้อง 261108

หมู่ 831 วันจันทร์ เวลา 13-16 น. ห้อง 261108

ครั้งที่	วัน / เดือน / ปี	เนื้อหา	กิจกรรม	ผู้รับผิดชอบ
1	27 พ.ย. 66	- แนะนำระเบียบการทำปฏิบัติการและความปลอดภัย - เบิกและตรวจเช็คอุปกรณ์	บรรยาย จัดกลุ่ม ตรวจเช็คอุปกรณ์	อ. สุวพร
2	4 ธ.ค. 66	1. การกลั่นธรรมดาและการหาจุดเดือด	VDO บรรยายทฤษฎี สอบย่อย ทำปฏิบัติการ	อ. นภัสวรรณ
		11 ธ.ค. 66 (วันหยุดชดเชยรัฐธรรมนูญ) งด		
3	18 ธ.ค. 66	2. การตกผลึกและการหาจุดหลอมเหลว	VDO บรรยายทฤษฎี สอบย่อย ทำปฏิบัติการ	อ. สุวพร
4	25 ธ.ค. 66	3. การสกัดและโครมาโทกราฟีแผ่นบาง	VDO บรรยายทฤษฎี สอบย่อย ทำปฏิบัติการ	อ. นภัสวรรณ
		1 ม.ค. 67 (วันหยุดปีใหม่) งด		
5	8 ม.ค. 67	5. สเตอริโอเคมี	VDO บรรยายทฤษฎี สอบย่อย ทำปฏิบัติการ	อ. นภัสวรรณ
		13-21 มค 67 สอบกลางภาค (หยุด)		
6	22 ม.ค. 67	4. โครมาโทกราฟีชนิดคอลัมน์	VDO บรรยายทฤษฎี สอบย่อย ทำปฏิบัติการ	อ. สุวพร
7	29 ม.ค. 67	6. สมบัติและปฏิกิริยาเคมีของแอลเคน แอลคีนและแอลกอฮอล์	VDO บรรยายทฤษฎี สอบย่อย ทำปฏิบัติการ	อ. นภัสวรรณ
8	5 ก.พ. 67	7. สมบัติและปฏิกิริยาเคมีของแอลกอฮอล์	VDO บรรยายทฤษฎี สอบย่อย ทำปฏิบัติการ	อ. สุวพร
9	12 ก.พ. 67	8. สมบัติและปฏิกิริยาเคมีของเอมีน	VDO บรรยายทฤษฎี สอบย่อย ทำปฏิบัติการ	อ. นภัสวรรณ
10	19 ก.พ. 67	9. สมบัติและปฏิกิริยาเคมีของแอลคิลเฮไลด์	VDO บรรยายทฤษฎี สอบย่อย ทำปฏิบัติการ	อ. สุวพร
		26 ก.พ. 67 (วันหยุดชดเชยมาฆบูชา) งด		
11	4 มี.ค. 67	10. สมบัติและปฏิกิริยาเคมีของสารประกอบคาร์บอนิล (แอลดีไฮด์และคีโตน)	VDO บรรยายทฤษฎี สอบย่อย ทำปฏิบัติการ	อ. สุวพร
12	11 มี.ค. 67	สอบเทคนิคปฏิบัติการ	สอบปฏิบัติการ คั้น อุปกรณ์	อ. สุวพร/อ. นภัสวรรณ
		18-29 มี.ค. 67 สอบปลายภาค		

ระเบียบการเรียนวิชา 03652122 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์พื้นฐาน

1. นิสิตทุกคนต้องอ่านเอกสาร คู่มือปฏิบัติการเคมีอินทรีย์พื้นฐาน (pdf file)
2. ฟัง VDO อธิบายทฤษฎีก่อนทำปฏิบัติการ (ใส่ในgoogle classroom) เขียนข้อมูลสารเคมี และแผนการทดลองในสมุด (รายละเอียดตามรูปแบบที่กำหนด)
3. วันที่เข้าทำปฏิบัติการทุกครั้ง
 - เซ็นต์ชื่อเข้าทำปฏิบัติการ และเบิกกุญแจตู้ปฏิบัติการ ที่หน้าห้องนักวิจัย
 - สอบย่อย 10 นาที ในห้องปฏิบัติการ (ฟัง VDO อธิบายทฤษฎีจาก google classroom ล่วงหน้า)
 - เริ่มทำปฏิบัติการ และบันทึกผลในสมุดการทดลอง
 - ส่งสารและผลที่ได้จากการทดลองให้อาจารย์ที่คุมปฏิบัติการตรวจ
 - ล้างและเก็บอุปกรณ์ พร้อมทำความสะอาดโต๊ะที่ทำปฏิบัติการให้เรียบร้อย เซ็นต์ชื่อคืนกุญแจ
4. ส่งสมุดบันทึกผลการทดลองท้ายชั่วโมง (รายบุคคล) ในห้องปฏิบัติการ (รับคืนภายในวันศุกร์ หน้าห้องนักวิจัย)
5. ส่งรายงานต้นชั่วโมงของสัปดาห์ถัดไป (กลุ่มละ 1 ชุด) ในห้องปฏิบัติการก่อนสอบคิวิซ
6. ถ้ามีเหตุผลจำเป็นต้องลาให้แจ้ง อาจารย์ผู้คุมปฏิบัติการก่อนทุกครั้ง และส่งใบลาพร้อมเอกสารแนบที่อาจารย์ที่คุมปฏิบัติการ

หมายเหตุ

1. ถ้าเข้าสายเกิน 30 นาทีถือว่าขาดปฏิบัติการ ถ้าขาดเกิน 80% (> 2 ครั้ง) ได้ F หมดสิทธิ์สอบ (ลาป่วยแจ้งวันที่มีปฏิบัติการและส่งใบรับรองแพทย์ในสัปดาห์ถัดไป ลากิจต้องแจ้งล่วงหน้าถ้าเหตุผลของการลากิจนั้นเหมาะสมและได้รับอนุญาตถึงสามารถลาได้และส่งใบคำร้องขอลากิจที่มีลายเซ็นต์อาจารย์ที่ปรึกษาในสัปดาห์ถัดไป)
2. สมุด (รายบุคคล) และ รายงาน (กลุ่ม ใช้กระดาษรายงานขนาด A4) เขียนด้วยลายมือ ด้วยปากกาตัวบรรจง ห้ามใช้ดินสอ ห้ามพิมพ์

หน้าปกของเล่มสมุดต้องมี ชื่อ-สกุล.....รหัสนิสิต.....หมู่เรียน.....กลุ่ม.....

ปฏิบัติการที่.....

เรื่อง.....

1. วัตถุประสงค์ (ดูจากคู่มือปฏิบัติการ)
2. สารเคมีและข้อมูลเบื้องต้น (ทั้งหมดที่มีในการทดลอง หาข้อมูลได้จาก website สมบัติสารอันตราย ความปลอดภัย และ Material Safety Data Sheet MSDS, ex. wikipedia.org; chemtrack.org; msds.com เป็นต้น)

ตัวอย่าง

ชื่อสารเคมี	สูตรโมเลกุล (MW) และ สูตรโครงสร้าง	ลักษณะกายภาพ และ Physical properties ที่จำเป็นต่อการทดลอง เช่น density, m.p., b.p, pH	อันตราย (สุขภาพ การเกิดอหิวาต์ การระเบิด)	การปฐมพยาบาล
Ethanol	C ₂ H ₆ O (MW 46) CH ₃ CH ₂ OH	ของเหลวใส ไม่มีสี b.p. =78°C ความหนาแน่น 0.785 ละลายน้ำ	 <ul style="list-style-type: none"> - การกินและการหายใจเกิดการระคายเคืองปวดศีรษะ เวียนศีรษะ เชื่องซึม - การสัมผัสถูกผิวหนัง เกิดการระคายเคือง ผื่นแดง ถ้าเข้าตา ตาแดงและปวดตา - เป็นสารไวไฟ 	<ul style="list-style-type: none"> - ถ้าหายใจเข้าไปให้เคลื่อนย้ายผู้ป่วยออกไปบริเวณที่มีอากาศบริสุทธิ์ ถ้าหายใจติดขัดให้ใช้ออกซิเจนช่วย และ ส่งแพทย์ - ถ้ากิน รีบส่งแพทย์ - ถ้าสัมผัสผิวหนังหรือเข้าตา ล้างด้วยน้ำปริมาณมากอย่างน้อย 15 นาที

หมายเหตุ ถ้าบทถัดไป มีสารเคมีซ้ำ ให้ระบุเฉพาะชื่อสารเคมี สูตรโมเลกุล สูตรโครงสร้าง ข้อมูลสมบัติกายภาพ ส่วนอันตรายและการปฐมพยาบาล ระบุ รายละเอียดเหมือนการทดลองที่....

3. วิธีการทดลอง (ดูจากคู่มือปฏิบัติการ)

3.1 วิธีการทดลอง

- เขียนอธิบายรายละเอียดเป็นลำดับขั้นตอน ใช้ flow chart หรือภาพประกอบ ที่ตรงกับการทดลองจริง (ห้ามลอกตามคู่มือและvdo)

3.2 ข้อควรระวัง (ดูจากคู่มือปฏิบัติการ และจาก vdo ที่อธิบายเพิ่มเติม)

4. ผลการทดลอง

มีตารางการบันทึก มีข้อมูลที่สำคัญและที่ได้จากการทดลองทั้งหมด และบันทึกผลการทดลองครบตามรายงานท้ายคู่มือปฏิบัติการ

รายงานปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 03652122

ปฏิบัติการที่.....

เรื่อง.....

วันที่.....

ผู้ทำการทดลอง กลุ่ม.....ตอน.....

1.....รหัส.....

2.....รหัส.....

3.....รหัส.....

วัตถุประสงค์ (ดูจากคู่มือปฏิบัติการ)

บทนำ

1. หลักการ [1-X] (เอกสารอ้างอิงที่ 1- X)

- เขียนหลักการหรือทฤษฎีที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การทดลอง และใช้ประกอบการวิจารณ์ผล ดูจากคู่มือ และหาค้นคว้าเพิ่มเติม

2. ข้อมูลสารเคมีที่สำคัญ

ชื่อสารเคมี	สูตรโมเลกุล (MW) และ สูตรโครงสร้าง	ลักษณะกายภาพ	Physical properties ที่จำเป็นต่อการทดลอง เช่น density, m.p., b.p, pH การละลาย	Reference
Ethanol	C ₂ H ₆ O (MW 46) CH ₃ CH ₂ OH	ของเหลวใส ไม่มีสี	b.p. =78°C ความหนาแน่น 0.785 g/ml ละลายน้ำ	เอกสารอ้างอิงที่ X+1

หมายเหตุ เขียนเฉพาะสารอินทรีย์ที่เป็นสารตั้งต้นสำคัญ สารอินทรีย์ที่ใช้ศึกษาเทคนิค สมบัติสาร ปฏิกริยาเคมี และการสังเคราะห์ เท่านั้น และต้องมีข้อมูลสมบัติกายภาพของสารที่จำเป็น สอดคล้องกับการทดลองในแต่ละบท

วิธีการทดลอง (ดูจากคู่มือปฏิบัติการ)

1. วิธีการทดลอง

- มีการอธิบายรายละเอียดสั้น ๆ ใช้ flow chart หรือภาพประกอบ (ที่ตรงกับการทดลองจริง)

2. ข้อควรระวัง (ดูจากคู่มือปฏิบัติการ และเพิ่มเติมจาก VDO)

ผลการทดลอง

บันทึกผลการทดลองครบตามรายงานท้ายคู่มือปฏิบัติการ

สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

นำผลการทดลองมาสรุปตามวัตถุประสงค์ และวิจารณ์ผลเทียบกับหลักการหรือข้อมูลทางทฤษฎี

คำถามท้ายการทดลอง

เอกสารอ้างอิง (ที่สอดคล้องกับรายงาน ใช้การอ้างอิงตามลำดับตัวเลข) ตัวอย่าง

- [1] คู่มือปฏิบัติการเคมีอินทรีย์พื้นฐาน, คณะวิทยาศาสตร์ ศรีราชา, 2566 หน้า
- [2] สุภาพ บุญมา และ สมชาย บุญรอด “เคมีอินทรีย์ทั่วไป” สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2555 หน้า 2-5
- [3] wikipedia [ระบบออนไลน์] ชื่อเรื่อง แหล่งที่มา <https://en.wikipedia.org/wiki/Ethanol> (วันที่สืบค้น)