

## รายละเอียดของรายวิชา

คณะ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาขาวิชา วิทยาศาสตร์กายภาพ

ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2561

มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

## หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา CH 1301 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป
2. จำนวนหน่วยกิต 1
3. หลักสูตร และประเภทรายวิชา หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร)  
หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาศาสตร์การแพทย์)
4. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน ภาคการศึกษาที่ 1/ชั้นปีที่ 1
5. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) ไม่มี
6. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) CH1332
7. ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา อ. ดร. พนนา กิติไพศาลนนท์  
ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบร่วม อ. ผุสดี สิริยากร  
ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบร่วม อ. ดร. มธุรส อ่อนไทย  
ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบร่วม อ. เกษม พลายแก้ว  
ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบร่วม อ. พรชนก ประชุมพันธ์
8. สถานที่เรียน ห้อง 2-229 (sec 11-12)
9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด  
7 สิงหาคม 2561

## หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

- 1 จุดมุ่งหมายของรายวิชา
  1. เพื่อให้เข้าใจเนื้อหาทางทฤษฎีได้มากขึ้น
  2. ศึกษาปฏิกิริยาเคมีที่สำคัญ
  3. ฝึกทักษะในการทำปริมาณวิเคราะห์และคุณภาพวิเคราะห์ทางเคมี
- 2 วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา  
เพื่อพัฒนาประสิทธิภาพการเรียนการสอน

### หมวดที่ 3 ส่วนประกอบของรายวิชา

#### 1. คำอธิบายรายวิชา

การทดลองเรื่อง ปริมาณสัมพันธ์ แก๊ส สมบัติคอลลิเกทีฟของสารละลาย สมดุลเคมี การวัด pH และ สารละลายบัฟเฟอร์ การไทเทรตกรด-เบส จลนศาสตร์เคมี ปฏิกิริยารีดอกซ์ เคมีไฟฟ้า และความร้อนของปฏิกิริยา

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ในการเรียนการสอน/ภาคการศึกษา 45 ชม.

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการเป็นรายบุคคล

จันทร์-ศุกร์ เวลา 08.00-16.00 น. หรือตามเวลาที่ได้นัดหมายกับนักศึกษา

### หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

การพัฒนาผลการเรียนรู้ในมาตรฐานผลการเรียนรู้แต่ละด้าน

#### 1. คุณธรรม จริยธรรม

##### (1) คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา

- 〇มีคุณธรรม 6 ประการ ได้แก่ ขยัน อดทน ประหยัด เมตตา ซื่อสัตย์ กตัญญู และดำเนินชีวิตตามปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง (มฉก. ข้อ 1.2 : : 054 ข้อ 1.1 055 ข้อ 1.2)

- 〇เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่างๆขององค์กรและสังคม (มฉก.ข้อ 1.4 : 054 ข้อ 1.3 : 055 ข้อ 1.4)

- 〇มีความเข้าใจผู้อื่นเคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น (มฉก.ข้อ 1.5 : 055 ข้อ 1.5)

##### (2) วิธีการสอน

- สอดแทรกคุณธรรม 6 ประการ ได้แก่ ขยัน อดทน ประหยัด ซื่อสัตย์ เมตตา กตัญญูและดำเนินชีวิตตามเศรษฐกิจพอเพียง ตลอดจนเรื่องกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ของห้องปฏิบัติการเคมี รมณรงค์การรักษาความสะอาดของห้องเรียนตามโครงการห้องเรียนสดใสไร้ขยะในชั่วโมงแรกของการสอน

- แบ่งกลุ่มปฏิบัติการกลุ่มละ 3 คน เพื่อรับผิดชอบทำการทดลองเป็นกลุ่ม ให้ได้เรียนรู้เรื่องการเสียสละ การมีจิตอาสาสำหรับการทำงานเป็นกลุ่ม

- นักศึกษาจะต้องมีระเบียบวินัยด้วยการแต่งกายเรียบร้อยและสวมใส่เสื้อปฏิบัติการทุกครั้งที่ทำปฏิบัติการและต้องมีการเซ็นชื่อทุกครั้งที่ทำปฏิบัติการซึ่งเป็นการสร้างนิสัยให้เป็นผู้ที่รู้จักเคารพกฎระเบียบของสังคม นอกจากนี้แล้วจะต้องเขียนรายงานผลการทดลองเป็นกลุ่มส่งภายหลังจากการทำการทดลองซึ่งเป็นความรับผิดชอบร่วมกันเป็นกลุ่ม

##### (3) วิธีการประเมินผล

- ถ้านักศึกษาคนใดแต่งกายผิดระเบียบของการเข้าทำปฏิบัติการจะถูกตัดคะแนนครั้งละ 1 คะแนน

- ความซื่อสัตย์ในการสอบย่อย สอบปลายภาค และสอบปฏิบัติ

- รายงานผลการทดลอง

## 2. ความรู้

### (1) ความรู้ที่ต้องได้รับ

- ●อธิบายความรู้หลักการและทฤษฎีในรายวิชาที่เรียน (มฉก. ข้อ 2.1 : 054, 055 ข้อ2.1)

### (2) วิธีการสอน

-บรรยายสรุปเกี่ยวเนื้อหาการทำการทดลองแต่ละครั้ง และนักศึกษาทำการทดลองด้วยตนเองเป็นกลุ่มๆ ละ 3 คน และเมื่อทำการทดลองเสร็จนักศึกษาแต่ละกลุ่มจะต้องมีการอภิปรายสรุปผลการทดลองที่ได้แต่ละการทดลอง

-ในการทดลองเรื่องการไทเทรตกรด-เบส มีการสอบปฏิบัติเพื่อประเมินว่านักศึกษามีความรู้ที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการไทเทรตกรด-เบสได้มากน้อยเพียงใด

### (3)วิธีการประเมินผล

- สอบย่อย
- สอบปลายภาค
- สอบปฏิบัติไทเทรตกรด-เบส
- รายงานผลการทดลอง

## 3. ทักษะทางปัญญา

### (1) ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา

- ●สามารถแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง (มฉก. ข้อ 3.2 : 054 ข้อ 3.1)
- ●สามารถค้นคว้าหาข้อเท็จจริง ทำความเข้าใจประเมินข้อมูลแนวคิดและหลักฐานใหม่จากแหล่งข้อมูลที่หลากหลายแล้วนำมาสรุปใช้แก้ปัญหาด้วยตนเอง (มฉก. ข้อ 3.1: 055 ข้อ 3.1)

### (2) วิธีการสอน

- มอบหมายให้นักศึกษาเตรียมศึกษาทบทวนปฏิบัติการแต่ละครั้งและจะมีการสอบย่อยก่อนการทำปฏิบัติการ

- บรรยายสรุปเกี่ยวเนื้อหาการทำการทดลองแต่ละครั้งและนักศึกษาทำการทดลองด้วยตนเองเป็นกลุ่มๆ ละ 3 คน และเมื่อทำการทดลองเสร็จนักศึกษาแต่ละกลุ่มจะต้องมีการอภิปรายสรุปผลการทดลองที่ได้แต่ละการทดลอง ซึ่งต้องมีการค้นคว้าข้อมูลเชิงทฤษฎีจากแหล่งต่างๆ เพื่อวิเคราะห์ผลการทดลองที่ได้และเขียนรายงานผลการทดลองส่งอาจารย์

### (3) วิธีการประเมินผล

- สอบย่อยก่อนทำการทดลอง
- รายงานผลการทดลอง
- สอบปลายภาค
- สอบปฏิบัติไทเทรตกรด-เบส

#### 4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

##### (1) ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา

- ○สามารถช่วยเหลือและแก้ปัญหาในกลุ่มได้อย่างสร้างสรรค์ ทั้งในฐานะผู้นำผู้ตาม (มฉก. ข้อ 4.2: 054 ข้อ 4.2, 055 ข้อ 4.1)
- ○สามารถปรับตัวเข้าทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและสมาชิกกลุ่ม (มฉก. ข้อ 4.3: 054 ข้อ 4.3, 055 ข้อ 4.2)

##### (2) วิธีการสอน

-แบ่งกลุ่มปฏิบัติการเพื่อให้นักศึกษาทำการทดลองด้วยตนเองและในการทำการทดลองแต่ละครั้งนักศึกษาจะต้องเรียนรู้เรื่องการทำงานเป็นทีมโดยแต่ละคนจะต้องแสดงบทบาทในฐานะผู้นำและในฐานะสมาชิกทีมทุกคนในทีมจะปรึกษาหารือกันว่าแบ่งหน้าที่รับผิดชอบในการทำการทดลองสำหรับแต่ละคนอย่างไรและทำการทดลองที่ตนเองรับผิดชอบให้เสร็จภายในเวลาที่กำหนด เมื่อทำการทดลองเสร็จจะต้องมีการอภิปรายผลการทดลอง โดยจะต้องมีการวิเคราะห์ผลการทดลองซึ่งแต่ละคนต้องแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและรับฟังความเห็นจากในทีมเพื่อสรุปเป็นรายงานผลการทดลองของกลุ่ม

##### (3) วิธีการประเมิน

- คะแนนรายงานผลการทดลอง 25%

#### 5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

##### (1) ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา

- ○สามารถสรุปประเด็นและสื่อสารทั้งการพูดและการเขียนและเลือกใช้รูปแบบการนำเสนอได้ถูกต้องเหมาะสม (มฉก. ข้อ 5.3: 054 ข้อ 5.3, 055 ข้อ 5.2)

##### (2) วิธีการสอน

-นักศึกษาจะต้องใช้ทักษะการฟัง การพูด การอ่าน การเขียนและการนำเสนอรายงานผลการทดลอง นอกจากนี้รายวิชายังมีระบบ e-Learning เพื่อให้นักศึกษาได้ฝึกการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างมีประสิทธิภาพในการเข้าถึงข้อมูลต่าง ๆ

##### (3) วิธีการประเมินผล

- รายงานผลการทดลอง

### หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

#### 1. แผนการสอน (เขียนให้สอดคล้องกับ Curriculum Mapping และสอดคล้องกับหมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา)

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
1	ตรวจสอบรายชื่อการลงทะเบียน	1. นักศึกษาตรวจสอบรายชื่อการลงทะเบียนและแบ่งกลุ่มการทดลอง 2. นักศึกษาแต่ละกลุ่ม รับผิดชอบอุปกรณ์ทำการทดลอง	3	คณาจารย์กลุ่มวิชาเคมีทั่วไป
2	ความปลอดภัยในการใช้ห้องปฏิบัติการและ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการทำการทดลองและตรวจรับอุปกรณ์	บรรยายเรื่องความปลอดภัยในการใช้ห้องปฏิบัติการและความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการทำการทดลอง สอดแทรกคุณธรรม 6 ประการ และจริยธรรมต่างๆ <b>-คู่มือปฏิบัติการ</b> <b>-power point</b> <b>-อุปกรณ์การทดลอง</b>	3	คณาจารย์กลุ่มวิชาเคมีทั่วไป
3	การทดลองเรื่อง “การสังเคราะห์สารส้มจากกระป๋องอะลูมิเนียม”	1. สอบย่อยเนื้อหาเกี่ยวกับการทำการทดลอง 2.บรรยายทฤษฎีเกี่ยวกับการสังเคราะห์สารส้มจากกระป๋องอะลูมิเนียม 3. นักศึกษาแต่ละกลุ่มทำการทดลองและบันทึกผลการทดลอง 4.นักศึกษแต่ละกลุ่มอภิปรายผลการทดลองร่วมกันและเขียนรายงานผลการทดลองส่งอาจารย์ผู้สอน <b>-คู่มือปฏิบัติการ</b> <b>-power point</b> <b>-อุปกรณ์การทดลองและสารเคมี</b>	3	คณาจารย์กลุ่มวิชาเคมีทั่วไป
4	ทำการทดลองเรื่อง “สมดุลเคมี”	1. สอบย่อยเนื้อหาเกี่ยวกับการทำการทดลอง 2.บรรยายทฤษฎีเรื่องสมดุลเคมี 3. นักศึกษาแต่ละกลุ่มทำการทดลองและบันทึกผลการทดลอง 4.นักศึกษแต่ละกลุ่มอภิปรายผลการทดลองร่วมกันและเขียนรายงานผลการทดลองส่งอาจารย์ผู้สอน	3	คณาจารย์กลุ่มวิชาเคมีทั่วไป

		-คู่มือปฏิบัติการ -power point -อุปกรณ์การทดลองและสารเคมี		
5	ทำการทดลองเรื่อง “การหามวลโมเลกุลโดยการสูงขึ้นของจุดเดือด”	1. สอบย่อยเนื้อหาเกี่ยวกับการทำการทดลอง 2. บรรยายทฤษฎีเรื่องการหามวลโมเลกุลโดยการสูงขึ้นของจุดเดือด 3. นักศึกษาแต่ละกลุ่มทำการทดลองและบันทึกผลการทดลอง 4. นักศึกษาแต่ละกลุ่มอภิปรายผลการทดลองร่วมกันและเขียนรายงานผลการทดลองส่งอาจารย์ผู้สอน -คู่มือปฏิบัติการ -power point -อุปกรณ์การทดลองและสารเคมี	3	คณาจารย์กลุ่มวิชาเคมีทั่วไป
6	การทดลองเรื่อง “การหาปริมาตรต่อโมลและค่าคงที่ของแก๊ส”	1. สอบย่อยเนื้อหาเกี่ยวกับการทำการทดลอง 2. บรรยายทฤษฎีเรื่องการหาปริมาตรต่อโมลและค่าคงที่ของแก๊ส 3. นักศึกษาแต่ละกลุ่มทำการทดลองและบันทึกผลการทดลอง 4. นักศึกษาแต่ละกลุ่มอภิปรายผลการทดลองร่วมกันและเขียนรายงานผลการทดลองส่งอาจารย์ผู้สอน - คู่มือปฏิบัติการ -power point -อุปกรณ์การทดลองและสารเคมี	3	คณาจารย์กลุ่มวิชาเคมีทั่วไป
7	ทำการทดลองเรื่อง “อัตราเร็วของปฏิกิริยา”	1. สอบย่อยเนื้อหาเกี่ยวกับการทำการทดลอง 2. บรรยายทฤษฎีเรื่องอัตราเร็วของปฏิกิริยา 3. นักศึกษาแต่ละกลุ่มทำการทดลองและบันทึกผลการทดลอง 4. นักศึกษาแต่ละกลุ่มอภิปรายผลการทดลองร่วมกันและเขียนรายงานผลการทดลองส่งอาจารย์ผู้สอน -คู่มือปฏิบัติการ -power point	3	คณาจารย์กลุ่มวิชาเคมีทั่วไป

		-อุปกรณ์การทดลองและสารเคมี		
8	สอบกลางภาค			
9	ทำการทดลองเรื่อง “การวัด pH และ สมบัติของสารละลายบัฟเฟอร์”	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. สอบย่อยเนื้อหาเกี่ยวกับการทำการทดลอง</li> <li>2. บรรยายทฤษฎีเรื่อง การวัด pH และ สมบัติของสารละลายบัฟเฟอร์</li> <li>3. นักศึกษาแต่ละกลุ่มทำการทดลองและ บันทึกผลการทดลอง</li> <li>4. นักศึกษาแต่ละกลุ่มอภิปรายผลการทดลองร่วมกันและเขียนรายงานผลการทดลองส่งอาจารย์ผู้สอน</li> </ol> <p>-คู่มือปฏิบัติการ -power point -อุปกรณ์การทดลองและสารเคมี</p>	3	คณาจารย์กลุ่มวิชาเคมีทั่วไป
10	ทำการทดลองเรื่อง “ปฏิกิริยารีดอกซ์”	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. สอบย่อยเนื้อหาเกี่ยวกับการทำการทดลอง</li> <li>2. บรรยายทฤษฎีเรื่องปฏิกิริยารีดอกซ์</li> <li>3. นักศึกษาแต่ละกลุ่มทำการทดลองและ บันทึกผลการทดลอง</li> <li>4. นักศึกษาแต่ละกลุ่มอภิปรายผลการทดลองร่วมกันและเขียนรายงานผลการทดลองส่งอาจารย์ผู้สอน</li> </ol> <p>-คู่มือปฏิบัติการ -power point -อุปกรณ์การทดลองและสารเคมี</p>	3	คณาจารย์กลุ่มวิชาเคมีทั่วไป
11	ศึกษาด้วยตนเองเกี่ยวกับการทดลองเรื่อง “เซลล์เคมีไฟฟ้า”	มอบหมายให้นักศึกษาศึกษาด้วยตนเองเกี่ยวกับการทดลองเรื่อง “เซลล์เคมีไฟฟ้า” จากคู่มือปฏิบัติการและ e-learning	3	คณาจารย์กลุ่มวิชาเคมีทั่วไป
12	ทำการทดลองเรื่อง “เซลล์เคมีไฟฟ้า”	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. สอบย่อยเนื้อหาเกี่ยวกับการทำการทดลอง</li> <li>2. บรรยายทฤษฎีเรื่องเซลล์เคมีไฟฟ้า</li> <li>3. นักศึกษาแต่ละกลุ่มทำการทดลองและ บันทึกผลการทดลอง</li> <li>4. นักศึกษาแต่ละกลุ่มอภิปรายผลการทดลองร่วมกันและเขียนรายงานผลการทดลองส่งอาจารย์ผู้สอน</li> </ol>	3	คณาจารย์กลุ่มวิชาเคมีทั่วไป

		-คู่มือปฏิบัติการ -power point -อุปกรณ์การทดลองและสารเคมี		
13	ทำการทดลองเรื่อง “เทอร์โมเคมี : ความร้อนของปฏิกิริยา”	1. สอบย่อยเนื้อหาเกี่ยวกับการทำการทดลอง 2. บรรยายทฤษฎีเรื่องเทอร์โมเคมี : ความร้อนของปฏิกิริยา 3. นักศึกษาแต่ละกลุ่มทำการทดลองและบันทึกผลการทดลอง 4. นักศึกษาแต่ละกลุ่มอภิปรายผลการทดลองร่วมกันและเขียนรายงานผลการทดลองส่งอาจารย์ผู้สอน -คู่มือปฏิบัติการ -power point -อุปกรณ์การทดลองและสารเคมี	3	คณาจารย์กลุ่มวิชาเคมีทั่วไป
14	ทำการทดลองเรื่อง “การไทเทรตกรด-เบส”	1. สอบย่อยเนื้อหาเกี่ยวกับการทำการทดลอง 2. บรรยายทฤษฎีเรื่องการไทเทรตกรด-เบส 3. นักศึกษาแต่ละกลุ่มทำการทดลองและบันทึกผลการทดลอง 4. นักศึกษาแต่ละกลุ่มอภิปรายผลการทดลองร่วมกันและเขียนรายงานผลการทดลองส่งอาจารย์ผู้สอน -คู่มือปฏิบัติการ -power point -อุปกรณ์การทดลองและสารเคมี	3	คณาจารย์กลุ่มวิชาเคมีทั่วไป
15	สอบปฏิบัติการไทเทรตกรด-เบส	1. สอบปฏิบัติการรายบุคคลการทำการทดลองไทเทรตกรด-เบส - ข้อสอบปฏิบัติการ - อุปกรณ์การทดลองและสารเคมี	3	คณาจารย์กลุ่มวิชาเคมีทั่วไป
16	สอบวัดความรู้ทั่วไปในห้องปฏิบัติการ ตรวจเช็คอุปกรณ์และส่งคืนอุปกรณ์การทดลอง	1. สอบวัดความรู้ทั่วไปในห้องปฏิบัติการ 2. ตรวจเช็คอุปกรณ์และส่งคืนอุปกรณ์การทดลอง - ข้อสอบ	3	คณาจารย์กลุ่มวิชาเคมีทั่วไป
	<b>รวม</b>		45	



## 2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้อง	กิจกรรมการประเมิน (เช่น การเขียนรายงาน โครงงาน การสอบย่อย การสอบกลางภาค การสอบปลายภาค)	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการประเมินผล
1.2, 1.4 , 2.1, 3.1, 3.2	การสอบย่อยก่อนทำการทดลอง	ตลอดภาคการศึกษา	25%
1.2, 1.4, 1.5, 2.1, 3.1, 3.2 4.2, 4.3, 5.3	รายงานผลการทดลอง	ตลอดภาคการศึกษา	25%
1.2, 1.4 , 2.1, 3.1, 3.2	สอบปฏิบัติการไทเทรตกรด-เบส	สัปดาห์ที่ 15	15%
1.2, 1.4 , 2.1, 3.1, 3.2	สอบปลายภาค	11ธันวาคม 2561	35%

## หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

## 1. ตำราและเอกสารหลักที่ใช้ในการเรียนการสอน

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ. ปฏิบัติการเคมี. ศูนย์เทคโนโลยีการศึกษา, 2558

## 2. เอกสารอ่านประกอบ/สื่ออิเล็กทรอนิกส์/แหล่งอ้างอิงอื่นๆ ที่นักศึกษาควรอ่านเพิ่มเติม

- 2.1 ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ปฏิบัติการเคมี. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2536.
- 2.2 ศุภชัย ไข่เทียมวงศ์. ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ปริมาณ. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2539.
- 2.3 Belcher, R., Nutten, A.J. and Macdonald, A.M.G., **Qualitative Inorganic Analysis**,  
2.4 Butterworth and Co. (Publishers) Ltd., London.1970.
- 2.5 Bettelheim, F., and Landesberg, J., **Laboratory Experiments for General, Organic and Biochemistry**,  
2<sup>nd</sup> ed., Saunders College Publishing, New York, 1995.
- 2.6 Bishop, C.B., Bishop, M.B., Whitten, K.W., and Gailey, K.D., **Experimentals in General Chemistry**, 2<sup>nd</sup> ed.,  
Saunders College Publishing, Philadelphia, 1992.
- 2.7 Boschmann, E., and Wells, N., **Chemistry in Action**, 4<sup>th</sup> ed., Mc Grew-Hill Publishing Company,  
New York, 1990.
- 2.8 Frantz, W.H., and Malm, E.L., **Chemical Principles in the Laboratory**, W.H. Freeman and Company,  
San Francisco, 1968.
- 2.9 Morss, L.R., and Boikess, R.S., **Chemical Principles in the Laboratory**, Harper & Row Publishers, New  
York, 1978.
- 2.10 Vogel, A.I., **A Text Book of Macro and Semimicro Qualitative Inorganic Analysis**, 4<sup>th</sup> ed., Longmans,  
London, 1964
- 2.11 Welcher, F.J., and Hahn, R.B., **Semimicro qualitative Analysis**, D. Van Nostrand Company Inc., New York,  
1963.

## 3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

## หมวดที่ 7 การประเมินรายวิชาและกระบวนการปรับปรุง

(นำข้อมูลจาก มคอ.2 หมวดที่ 8 ข้อ 1. การประเมินประสิทธิผลของการสอนมาดประกอบ)

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา  
จากผลการประเมินของนักศึกษา
2. กลยุทธ์การประเมินการสอน  
จากผลการเรียนของนักศึกษา
3. วิธีการปรับปรุงการสอน
  - ควรจัดเวลาเพื่อให้นักศึกษาได้มีเวลาในการนำเสนอและอภิปรายผลการทดลองให้เพื่อนในชั้นเรียนทั้งหมดได้ฟังและได้
  - พัฒนาสื่อการสอน e – learning ให้มีความทันสมัยและสะดวกในการศึกษาด้วยตนเอง
4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา  
ทวนสอบจากผลการทำแบบฝึกหัดและจากคะแนนสอบ
5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา  
โดยนำข้อมูลที่ได้จากการประเมินประสิทธิผลของรายวิชาและข้อมูลที่ได้จากการประเมินการสอน รวมทั้งการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์รายวิชา มาวางแผนเพื่อปรับปรุงคุณภาพการสอน

ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

พณณ กิติ์

(อาจารย์ ดร. พณณ กิติ์ไพศาลนนท์)

7 สิงหาคม 2561

ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร/ประธานกลุ่มวิชา

ลงชื่อ.....

(อาจารย์ผุสดี สิริยากร)

7 สิงหาคม 2561

ชื่อหัวหน้าสาขา



(อาจารย์ ดร. สุรีย์พร หอมวิเศษวงศา)

7 สิงหาคม 2561

## รายละเอียดของรายวิชา

คณะ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาขาวิชา วิทยาศาสตร์กายภาพ

ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2561

มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

## หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา CH 1301 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป
2. จำนวนหน่วยกิต 1
3. หลักสูตร และประเภทรายวิชา หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต (เทคนิคการแพทย์)
4. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน ภาคการศึกษาที่ 1/ชั้นปีที่ 1
5. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) ไม่มี
6. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) CH1332
7. ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา อ. ดร. พนนา กิติไพศาลนนท์  
ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบร่วม อ. เกษม พลายแก้ว  
ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบร่วม อ. พรชนก ประชุมพันธุ์  
ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบร่วม อ. ดร. ปิยนันท์ น้อยรอด  
ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบร่วม อ. ผุสดี สิริยากร  
ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบร่วม อ. ดร. มธุรส อ่อนไทย  
ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบร่วม อ. อัจฉนา สุขประเสริฐ
8. สถานที่เรียน ห้อง 2-229 (sec 13-15)
9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด  
7 สิงหาคม 2561

## หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา
  1. เพื่อให้เข้าใจเนื้อหาทางทฤษฎีได้มากขึ้น
  2. ศึกษาปฏิบัติการเคมีที่สำคัญ
  3. ฝึกทักษะในการทำปริมาณวิเคราะห์และคุณภาพวิเคราะห์ทางเคมี
2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา  
เพื่อพัฒนาประสิทธิภาพการเรียนการสอน

### หมวดที่ 3 ส่วนประกอบของรายวิชา

#### 1. คำอธิบายรายวิชา

การทดลองเรื่อง ปริมาณสัมพันธ์ แก๊ส สมบัติคอลลิเกทีฟของสารละลาย สมดุลเคมี การวัด pH และ สารละลายบัฟเฟอร์ การไทเทรตกรด-เบส จลนศาสตร์เคมี ปฏิกิริยารีดอกซ์ เคมีไฟฟ้า และความร้อนของปฏิกิริยา

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ในการเรียนการสอน/ภาคการศึกษา 45 ชม.

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการเป็นรายบุคคล

จันทร์-ศุกร์ เวลา 08.00-16.00 น. หรือตามเวลาที่ได้นัดหมายกับนักศึกษา

### หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

การพัฒนาผลการเรียนรู้ในมาตรฐานผลการเรียนรู้แต่ละด้าน

#### 1. คุณธรรม จริยธรรม

##### (1) คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา

- ○ มีวินัย กู้หาญ ตรงต่อเวลา และความรับผิดชอบต่อตนเอง วิชาชีพ สังคม และสิ่งแวดล้อม (มฉก. ข้อ 1.2 : 071 ข้อ 1.2)

##### (2) วิธีการสอน

- สอดแทรกเรื่องความมีวินัย กู้หาญ ตรงต่อเวลา และความรับผิดชอบต่อตนเอง วิชาชีพ สังคม และสิ่งแวดล้อมตลอดจนเรื่องกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ของห้องปฏิบัติการเคมี วัฒนธรรมการรักษาความสะอาดของห้องเรียนตามโครงการห้องเรียนสดใสไร้ขยะในชั่วโมงแรกของการสอน

- แบ่งกลุ่มปฏิบัติการกลุ่มละ 3 คน เพื่อรับผิดชอบทำการทดลองเป็นกลุ่ม ให้ได้เรียนรู้เรื่องการเสียสละ การมีจิตอาสาสำหรับการทำงานเป็นกลุ่ม

- นักศึกษาจะต้องมีระเบียบวินัยด้วยการแต่งกายเรียบร้อยและสวมใส่เสื้อปฏิบัติการทุกครั้งที่ทำปฏิบัติการและต้องมีการเซ็นชื่อทุกครั้งที่ทำปฏิบัติการซึ่งเป็นการสร้างนิสัยให้เป็นผู้ที่รู้จักเคารพกฎระเบียบของสังคม นอกจากนี้แล้วจะต้องเขียนรายงานผลการทดลองเป็นกลุ่มส่งภายหลังจากการทำการทดลองซึ่งเป็นความรับผิดชอบร่วมกันเป็นกลุ่ม

##### (3) วิธีการประเมินผล

- ถ้านักศึกษาคนใดแต่งกายผิดระเบียบของการเข้าทำปฏิบัติการจะถูกตัดคะแนนครั้งละ 1 คะแนน
- ความซื่อสัตย์ในการสอบย่อย สอบปลายภาค และสอบปฏิบัติ
- รายงานผลการทดลอง

#### 2. ความรู้

**(1) ความรู้ที่ต้องได้รับ**

- ●สามารถอธิบายศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับพื้นฐานชีวิต และพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์สุขภาพ (มฉก. ข้อ 2.1 : 071 ข้อ2.1)

**(2) วิธีการสอน**

-บรรยายสรุปเกี่ยวเนื้อหาการทำการทดลองแต่ละครั้ง และนักศึกษาทำการทดลองด้วยตนเองเป็นกลุ่มๆ ละ 3 คน และเมื่อทำการทดลองเสร็จนักศึกษาแต่ละกลุ่มจะต้องมีการอภิปรายสรุปผลการทดลองที่ได้แต่ละการทดลอง

-ในการทดลองเรื่องการไทเทรตกรด-เบส มีการสอบปฏิบัติเพื่อประเมินว่านักศึกษามีความรู้ที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการไทเทรตกรด-เบสได้มากน้อยเพียงใด

**(3)วิธีการประเมินผล**

- สอบย่อย
- สอบปลายภาค
- สอบปฏิบัติไทเทรตกรด-เบส
- รายงานผลการทดลอง

**3. ทักษะทางปัญญา****(1) ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา**

- ●สามารถสืบค้น วิเคราะห์ และเลือกใช้ข้อมูลจากแหล่งข้อมูลได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ เพื่อการสังเคราะห์ การพัฒนา และการแก้ไขปัญหา (มฉก. ข้อ 3.4 : 071 ข้อ 3.1)

**(2) วิธีการสอน**

- มอบหมายให้นักศึกษาเตรียมศึกษาทบทวนปฏิบัติการแต่ละครั้งและจะมีการสอบย่อยก่อนการทำปฏิบัติการ

- บรรยายสรุปเกี่ยวเนื้อหาการทำการทดลองแต่ละครั้งและนักศึกษาทำการทดลองด้วยตนเองเป็นกลุ่มๆ ละ 3 คน และเมื่อทำการทดลองเสร็จนักศึกษาแต่ละกลุ่มจะต้องมีการอภิปรายสรุปผลการทดลองที่ได้แต่ละการทดลอง ซึ่งต้องมีการค้นคว้าข้อมูลเชิงทฤษฎีจากแหล่งต่างๆ เพื่อวิเคราะห์ผลการทดลองที่ได้และเขียนรายงานผลการทดลองส่งอาจารย์

**(3) วิธีการประเมินผล**

- สอบย่อยก่อนทำการทดลอง
- รายงานผลการทดลอง
- สอบปลายภาค
- สอบปฏิบัติไทเทรตกรด-เบส

**4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ****(1) ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา**

- ○มีมนุษยสัมพันธ์ดี และยอมรับความคิดเห็นที่แตกต่างจากผู้อื่น (มฉก. ข้อ 4.3 : 071 ข้อ 4.1)

**(2) วิธีการสอน**

- แบ่งกลุ่มปฏิบัติการเพื่อให้นักศึกษาทำการทดลองด้วยตนเองและในการทำการทดลองแต่ละครั้งนักศึกษาจะต้องเรียนรู้เรื่องการทำงานเป็นทีมโดยแต่ละคนจะต้องแสดงบทบาทในฐานะผู้นำและในฐานะสมาชิกทีมทุกคนในทีมจะปรึกษาหารือกันว่า จะแบ่งหน้าที่รับผิดชอบในการทำการทดลองสำหรับแต่ละคนอย่างไรและทำการทดลองที่ตนเองรับผิดชอบให้เสร็จภายในเวลาที่กำหนด เมื่อทำการทดลองเสร็จจะต้องมีการอภิปรายผลการทดลอง โดยจะต้องมีการวิเคราะห์ผลการทดลองซึ่งแต่ละคนต้องแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและรับฟังความเห็นจากในทีมเพื่อสรุปเป็นรายงานผลการทดลองของกลุ่ม

**(3) วิธีการประเมิน**

- คะแนนรายงานผลการทดลอง 25%

**5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ****(1) ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา**

- ○ สามารถอ่านเอกสารวิชาการภาษาอังกฤษ และสื่อสารได้อย่างเข้าใจ (มฉก. ข้อ 5.3: 071 ข้อ 5.4)

**(2) วิธีการสอน**

- นักศึกษาจะต้องใช้ทักษะการฟัง การพูด การอ่าน การเขียนและการนำเสนอรายงานผลการทดลอง นอกจากนี้รายวิชายังมีระบบ e-Learning เพื่อให้นักศึกษาได้ฝึกการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างมีประสิทธิภาพในการเข้าถึงข้อมูลต่าง ๆ

**(3) วิธีการประเมินผล**

- รายงานผลการทดลอง

## หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

## 10. แผนการสอน (เขียนให้สอดคล้องกับ Curriculum Mapping และสอดคล้องกับหมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา)

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
1	ตรวจสอบรายชื่อการลงทะเบียน	1. นักศึกษาตรวจสอบรายชื่อการลงทะเบียนและแบ่งกลุ่มการทดลอง 2. นักศึกษาแต่ละกลุ่ม รับผิดชอบอุปกรณ์ทำการทดลอง	3	คณาจารย์กลุ่มวิชาเคมีทั่วไป
2	ความปลอดภัยในการใช้ห้องปฏิบัติการและ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการทำการทดลองและตรวจรับอุปกรณ์	บรรยายเรื่องความปลอดภัยในการใช้ห้องปฏิบัติการและความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการทำการทดลอง สอดแทรกคุณธรรม 6 ประการ และจริยธรรมต่างๆ <b>-คู่มือปฏิบัติการ</b> <b>-power point</b> <b>-อุปกรณ์การทดลอง</b>	3	คณาจารย์กลุ่มวิชาเคมีทั่วไป
3	การทดลองเรื่อง “การสังเคราะห์สารส้มจากกระป๋องอะลูมิเนียม”	1. สอบย่อยเนื้อหาเกี่ยวกับการทำการทดลอง 2. บรรยายทฤษฎีเกี่ยวกับการสังเคราะห์สารส้มจากกระป๋องอะลูมิเนียม 3. นักศึกษาแต่ละกลุ่มทำการทดลองและบันทึกผลการทดลอง 4. นักศึกษาแต่ละกลุ่มอภิปรายผลการทดลองร่วมกันและเขียนรายงานผลการทดลองส่งอาจารย์ผู้สอน <b>-คู่มือปฏิบัติการ</b> <b>-power point</b> <b>-อุปกรณ์การทดลองและสารเคมี</b>	3	คณาจารย์กลุ่มวิชาเคมีทั่วไป
4	ทำการทดลองเรื่อง “สมดุลเคมี”	1. สอบย่อยเนื้อหาเกี่ยวกับการทำการทดลอง 2. บรรยายทฤษฎีเรื่องสมดุลเคมี 3. นักศึกษาแต่ละกลุ่มทำการทดลองและบันทึกผลการทดลอง 4. นักศึกษาแต่ละกลุ่มอภิปรายผลการทดลองร่วมกันและเขียนรายงานผลการทดลองส่งอาจารย์ผู้สอน	3	คณาจารย์กลุ่มวิชาเคมีทั่วไป



		-คู่มือปฏิบัติการ -power point -อุปกรณ์การทดลองและสารเคมี		
5	ทำการทดลองเรื่อง “การหามวลโมเลกุลโดยการสูงขึ้นของจุดเดือด”	1. สอบย่อยเนื้อหาเกี่ยวกับการทำการทดลอง 2. บรรยายทฤษฎีเรื่องการหามวลโมเลกุลโดยการสูงขึ้นของจุดเดือด 3. นักศึกษาแต่ละกลุ่มทำการทดลองและบันทึกผลการทดลอง 4. นักศึกษาแต่ละกลุ่มอภิปรายผลการทดลองร่วมกันและเขียนรายงานผลการทดลองส่งอาจารย์ผู้สอน -คู่มือปฏิบัติการ -power point -อุปกรณ์การทดลองและสารเคมี	3	คณาจารย์กลุ่มวิชาเคมีทั่วไป
6	การทดลองเรื่อง “การหาปริมาตรต่อโมลและค่าคงที่ของแก๊ส”	1. สอบย่อยเนื้อหาเกี่ยวกับการทำการทดลอง 2. บรรยายทฤษฎีเรื่องการหาปริมาตรต่อโมลและค่าคงที่ของแก๊ส 3. นักศึกษาแต่ละกลุ่มทำการทดลองและบันทึกผลการทดลอง 4. นักศึกษาแต่ละกลุ่มอภิปรายผลการทดลองร่วมกันและเขียนรายงานผลการทดลองส่งอาจารย์ผู้สอน - คู่มือปฏิบัติการ -power point -อุปกรณ์การทดลองและสารเคมี	3	คณาจารย์กลุ่มวิชาเคมีทั่วไป
7	ทำการทดลองเรื่อง “อัตราเร็วของปฏิกิริยา”	1. สอบย่อยเนื้อหาเกี่ยวกับการทำการทดลอง 2. บรรยายทฤษฎีเรื่องอัตราเร็วของปฏิกิริยา 3. นักศึกษาแต่ละกลุ่มทำการทดลองและบันทึกผลการทดลอง 4. นักศึกษาแต่ละกลุ่มอภิปรายผลการทดลองร่วมกันและเขียนรายงานผลการทดลองส่งอาจารย์ผู้สอน -คู่มือปฏิบัติการ -power point	3	คณาจารย์กลุ่มวิชาเคมีทั่วไป

		-อุปกรณ์การทดลองและสารเคมี		
8	สอบกลางภาค			
9	ทำการทดลองเรื่อง “การวัด pH และ สมบัติของสารละลายบัฟเฟอร์”	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. สอบย่อยเนื้อหาเกี่ยวกับการทำการทดลอง</li> <li>2. บรรยายทฤษฎีเรื่อง การวัด pH และ สมบัติของสารละลายบัฟเฟอร์</li> <li>3. นักศึกษาแต่ละกลุ่มทำการทดลองและ บันทึกผลการทดลอง</li> <li>4. นักศึกษาแต่ละกลุ่มอภิปรายผลการทดลองร่วมกันและเขียนรายงานผลการทดลองส่งอาจารย์ผู้สอน</li> </ol> <p>-คู่มือปฏิบัติการ -power point -อุปกรณ์การทดลองและสารเคมี</p>	3	คณาจารย์กลุ่มวิชาเคมีทั่วไป
10	ทำการทดลองเรื่อง “ปฏิกิริยารีดอกซ์”	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. สอบย่อยเนื้อหาเกี่ยวกับการทำการทดลอง</li> <li>2. บรรยายทฤษฎีเรื่องปฏิกิริยารีดอกซ์</li> <li>3. นักศึกษาแต่ละกลุ่มทำการทดลองและ บันทึกผลการทดลอง</li> <li>4. นักศึกษาแต่ละกลุ่มอภิปรายผลการทดลองร่วมกันและเขียนรายงานผลการทดลองส่งอาจารย์ผู้สอน</li> </ol> <p>-คู่มือปฏิบัติการ -power point -อุปกรณ์การทดลองและสารเคมี</p>	3	คณาจารย์กลุ่มวิชาเคมีทั่วไป
11	ศึกษาด้วยตนเองเกี่ยวกับการทดลองเรื่อง “เซลล์เคมีไฟฟ้า”	มอบหมายให้นักศึกษาศึกษาด้วยตนเองเกี่ยวกับการทดลองเรื่อง “เซลล์เคมีไฟฟ้า” จากคู่มือปฏิบัติการและ e-learning	3	คณาจารย์กลุ่มวิชาเคมีทั่วไป
12	ทำการทดลองเรื่อง “เซลล์เคมีไฟฟ้า”	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. สอบย่อยเนื้อหาเกี่ยวกับการทำการทดลอง</li> <li>2. บรรยายทฤษฎีเรื่องเซลล์เคมีไฟฟ้า</li> <li>3. นักศึกษาแต่ละกลุ่มทำการทดลองและ บันทึกผลการทดลอง</li> <li>4. นักศึกษาแต่ละกลุ่มอภิปรายผลการทดลองร่วมกันและเขียนรายงานผลการทดลองส่งอาจารย์ผู้สอน</li> </ol>	3	คณาจารย์กลุ่มวิชาเคมีทั่วไป

		-คู่มือปฏิบัติการ -power point -อุปกรณ์การทดลองและสารเคมี		
13	ทำการทดลองเรื่อง “เทอร์โมเคมี : ความร้อนของปฏิกิริยา”	1. สอบย่อยเนื้อหาเกี่ยวกับการทำการทดลอง 2. บรรยายทฤษฎีเรื่องเทอร์โมเคมี : ความร้อนของปฏิกิริยา 3. นักศึกษาแต่ละกลุ่มทำการทดลองและบันทึกผลการทดลอง 4. นักศึกษาแต่ละกลุ่มอภิปรายผลการทดลองร่วมกันและเขียนรายงานผลการทดลองส่งอาจารย์ผู้สอน -คู่มือปฏิบัติการ -power point -อุปกรณ์การทดลองและสารเคมี	3	คณาจารย์กลุ่มวิชาเคมีทั่วไป
14	ทำการทดลองเรื่อง “การไทเทรตกรด-เบส”	1. สอบย่อยเนื้อหาเกี่ยวกับการทำการทดลอง 2. บรรยายทฤษฎีเรื่องการไทเทรตกรด-เบส 3. นักศึกษาแต่ละกลุ่มทำการทดลองและบันทึกผลการทดลอง 4. นักศึกษาแต่ละกลุ่มอภิปรายผลการทดลองร่วมกันและเขียนรายงานผลการทดลองส่งอาจารย์ผู้สอน -คู่มือปฏิบัติการ -power point -อุปกรณ์การทดลองและสารเคมี	3	คณาจารย์กลุ่มวิชาเคมีทั่วไป
15	สอบปฏิบัติการไทเทรตกรด-เบส	1. สอบปฏิบัติการรายบุคคลการทำการทดลองไทเทรตกรด-เบส - ข้อสอบปฏิบัติการ - อุปกรณ์การทดลองและสารเคมี	3	คณาจารย์กลุ่มวิชาเคมีทั่วไป
16	สอบวัดความรู้ทั่วไปในห้องปฏิบัติการ ตรวจเช็คอุปกรณ์และส่งคืนอุปกรณ์การทดลอง	1. สอบวัดความรู้ทั่วไปในห้องปฏิบัติการ 2. ตรวจเช็คอุปกรณ์และส่งคืนอุปกรณ์การทดลอง - ข้อสอบ	3	คณาจารย์กลุ่มวิชาเคมีทั่วไป
	<b>รวม</b>		45	

## 2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้อง	กิจกรรมการประเมิน (เช่น การเขียนรายงาน โครงงาน การสอบย่อย การสอบกลางภาค การสอบปลายภาค)	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการประเมินผล
1.2, 1.4 , 2.1, 3.1, 3.2	การสอบย่อยก่อนทำการทดลอง	ตลอดภาคการศึกษา	25%
1.2, 1.4, 1.5, 2.1, 3.1, 3.2 4.2, 4.3, 5.3	รายงานผลการทดลอง	ตลอดภาคการศึกษา	25%
1.2, 1.4 , 2.1, 3.1, 3.2	สอบปฏิบัติการไทเทรตกรด-เบส	สัปดาห์ที่ 15	15%
1.2, 1.4 , 2.1, 3.1, 3.2	สอบปลายภาค	11ธันวาคม 2561	35%

## หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

## 1. ตำราและเอกสารหลักที่ใช้ในการเรียนการสอน

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ. ปฏิบัติการเคมี. ศูนย์เทคโนโลยีการศึกษา, 2558

## 2. เอกสารอ่านประกอบ/สื่ออิเล็กทรอนิกส์/แหล่งอ้างอิงอื่นๆ ที่นักศึกษาควรอ่านเพิ่มเติม

- 2.1 ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ปฏิบัติการเคมี. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2536.
- 2.2 ศุภชัย ใช้เทียมวงศ์. ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ปริมาณ. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2539.
- 2.3 Belcher, R., Nutten, A.J. and Macdonald, A.M.G., **Qualitative Inorganic Analysis**,  
2.4 Butterworth and Co. (Publishers) Ltd., London.1970.
- 2.5 Bettelheim, F., and Landesberg, J., **Laboratory Experiments for General, Organic and Biochemistry**,  
2<sup>nd</sup> ed., Saunders College Publishing, New York, 1995.
- 2.6 Bishop, C.B., Bishop, M.B., Whitten, K.W., and Gailey, K.D., **Experimentals in General Chemistry**, 2<sup>nd</sup> ed.,  
Saunders College Publishing, Philadelphis, 1992.
- 2.7 Boschmann, E., and Wells, N., **Chemistry in Action**, 4<sup>th</sup> ed., Mc Grew-Hill Publishing Company,  
New York, 1990.
- 2.8 Frantz, W.H., and Malm, E.L., **Chemical Principles in the Laboratory**, W.H. Freeman and Company,  
San Francisco, 1968.
- 2.9 Morss, L.R., and Boikess, R.S., **Chemical Principles in the Laboratory**, Harper & Row Publishers, New  
York, 1978.
- 2.10 Vogel, A.I., **A Text Book of Macro and Semimicro Qualitative Inorganic Analysis**, 4<sup>th</sup> ed., Longmans,  
London, 1964

2.11 Welcher, F.J., and Hahn, R.B., *Semimicro qualitative Analysis*, D. Van Nostrand Company Inc., New York, 1963.

### 3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

---

#### หมวดที่ 7 การประเมินรายวิชาและกระบวนการปรับปรุง

(นำข้อมูลจาก มคอ.2 หมวดที่ 8 ข้อ 1. การประเมินประสิทธิผลของการสอนมาดูลงประกอบ)

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา  
จากผลการประเมินของนักศึกษา
2. กลยุทธ์การประเมินการสอน  
จากผลการเรียนของนักศึกษา
3. วิธีการปรับปรุงการสอน
  - ควรจัดเวลาให้นักศึกษาได้มีเวลาในการนำเสนอและอภิปรายผลการทดลองให้เพื่อนในชั้นเรียนทั้งหมดได้ฟังและได้
  - พัฒนาสื่อการสอน e – learning ให้มีความทันสมัยและสะดวกในการศึกษาด้วยตนเอง
4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา  
ทวนสอบจากผลการทำแบบฝึกหัดและจากคะแนนสอบ
5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา  
โดยนำข้อมูลที่ได้จากการประเมินประสิทธิผลของรายวิชาและข้อมูลที่ได้จากการประเมินการสอน รวมทั้งการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์รายวิชา มาวางแผนเพื่อปรับปรุงคุณภาพการสอน

ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

พณน กิติไพศาลนนท์

(อาจารย์ ดร. พณน กิติไพศาลนนท์)

7 สิงหาคม 2561

ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร/ประธานกลุ่มวิชา

ลงชื่อ..... อ.สุ. ส.

(อาจารย์สุสติ สิริยากร)

7 สิงหาคม 2561

ชื่อหัวหน้าสาขา



(อาจารย์ ดร. สุรีย์พร หอมวิเศษวงศา)

7 สิงหาคม 2561