

**รายละเอียดของรายวิชา**  
**มหาวิทยาลัยขอนแก่น**  
**ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์**

**หมวดที่ 1. ข้อมูลทั่วไป**

1. รหัสและชื่อรายวิชา  
343101 เคมี  
CHEMISTRY
2. จำนวนหน่วยกิต  
3 (3-0-6)
3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา  
เป็นวิชาบังคับ สำหรับหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์
4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน (ถ้ามีหลายคน ใสให้ครบตามที่เป็นจริง)

อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

ที่	ชื่อ - นามสกุล	เลขประจำตัว บัตรประชาชน	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิ
1	นาง กิ่งแก้ว ฉายากุล ชนาภัทธภณ		อาจารย์	ปร.ด.(เคมี)

อาจารย์ผู้สอน

ที่	ชื่อ - นามสกุล	เลขประจำตัว บัตรประชาชน	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิ
1	นางสาว นิธิมา เคารพพวงค์		รองศาสตราจารย์	D.Eng. (Inorganic Materials)
1	นางสาว จินดา เข้มประสิทธิ์		ผู้ช่วยศาสตราจารย์	Ph.D. (Materials Science)
1	นาย วิทยา เงินแท้		รองศาสตราจารย์	วท.ด. (เคมี)

5. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน  
ภาคการศึกษา ชั้นปีที่
6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite)
  - 6.1 รายวิชาที่เรียนมาก่อนและต้องสอบผ่าน (\*ระบุเฉพาะรหัสวิชาที่ต้องการ)
  - 6.2 รายวิชาที่เรียนมาก่อนแต่ไม่จำเป็นต้องสอบผ่าน (\*ระบุเฉพาะรหัสวิชาที่ต้องการ ตามด้วยเครื่องหมาย #)
  - 6.3 หากใช้วิชาอื่นที่เทียบเท่ากันแทนได้ตาม 6.1 และ 6.2 (\*ให้เพิ่มข้อความ "หรือรายวิชาที่เทียบเท่ากัน" หรือ "or equivalent" ต่อท้ายรหัสวิชานั้นๆ)
7. รายวิชาที่ต้องเรียนควบคู่กัน (Co-requisites)
  - 7.1 รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกันให้ใช้คำว่า "รายวิชาพร้อม" หรือ "Corequisite" ตามด้วยรหัสวิชาที่ต้องการ

7.2 รายวิชาที่ต้องเรียนควบคู่กัน(ยกเว้นลงทะเบียนซ้ำ) ให้ใช้คำว่า "รายวิชาร่วม" หรือ "Corequisite" ตามด้วยรหัสวิชาที่ต้องการ

8. สถานที่เรียน  
คณะวิทยาศาสตร์
9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายวิชาครั้งล่าสุด  
2015-08-03

## หมวดที่ 2. จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา
  - 1.1. เข้าใจองค์ประกอบพื้นฐานของสสาร 1.2. เข้าใจถึงความสำคัญและสมบัติต่าง ๆ ของธาตุตามตารางธาตุ 1.3. เข้าใจการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและทางเคมีรวมไปถึงพลังงานที่เกี่ยวข้อง 1.4. สามารถคำนวณความสัมพันธ์พื้นฐานทางเคมีได้ 1.5. มีความรู้พื้นฐานด้านเคมีนิวเคลียร์ 1.6. มีวินัยในตนเองและในวิชาชีพ มีความซื่อสัตย์ทางวิชาการและรับผิดชอบต่อตนเอง วิชาชีพและสถาบันในการเรียนรู้ 1.7. มีความสามารถในการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ใช้ในการอธิบายปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่พบในชีวิตประจำวันได้ และสามารถใช้ เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์สารสนเทศมาแสวงหาความรู้ได้
2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา  
ปรับปรุงให้สอดคล้องหรือตามข้อเสนอแนะของมคอ 5

## หมวดที่ 3. ลักษณะและการดำเนินงาน

1. คำอธิบายรายวิชา  
การเรียกชื่อตามระบบ IUPAC ปริมาณสารสัมพันธ์ โครงสร้างอะตอม พันธะเคมี แก๊ส ของแข็ง ของเหลว สารละลายและความร้อนของสารละลาย อุณหเคมี สมดุลเคมี ไฟฟ้าเคมี ตารางธาตุและสมบัติตามตารางธาตุ ธาตุแทรนซิชัน จลนพลศาสตร์เคมี เคมีนิวเคลียร์  
IUPAC nomenclature, stoichiometry, atomic structure, chemical bonding, gas, solid, liquid, solution and heat of solution, thermochemistry, chemical equilibrium, electrochemistry, periodic table and properties related to periodic table, transition element, chemical kinetics, nuclear chemistry.
2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา  
บรรยาย45 ปฏิบัติการ0 สอนเสริม0 ฝึกภาคสนาม/ฝึกงาน0 ศึกษาด้วยตนเอง90 รวม135
3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

## หมวดที่ 4. การพัฒนาและการเรียนรู้ของนักศึกษา

1. คุณธรรม จริยธรรม
  - 1 คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา
    - (1) มีจิตสำนึกและตระหนักในการปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการและหรือวิชาชีพ
    - (2) มีวินัย ซื่อสัตย์ มีสัมมาคารวะ รู้จักกาลเทศะ รับผิดชอบตนเอง และสังคม
    - (3) เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น
  - 2 วิธีการสอน
    - (1) การให้งานที่มีกำหนดส่งชัดเจน
    - (2) การกำหนดให้เข้าเรียนตรงเวลา

(3) สอดแทรกจรรยาบรรณของนักวิทยาศาสตร์ที่ดี

3 วิธีการประเมินผล

- (1) สังเกตพฤติกรรม
- (2) ชี้แจงให้นักศึกษาทราบถึงวิธีการปฏิบัติตนในชั้นเรียน และจัดให้มีคะแนนในส่วนของการรับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย เช่น การตรงต่อเวลา และความซื่อสัตย์ในการไม่คัดลอกงานหรือแบบฝึกหัด

2. ความรู้

1 ความรู้ที่ต้องได้รับ

- (1) มีความรู้ความเข้าใจในหลักการและทฤษฎีสำคัญในสาขาวิชาเคมี
- (2) สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันหรือใช้ประกอบกับความรู้ในด้านอื่นๆ

2 วิธีการสอน

- (1) บรรยายเนื้อหาวิชาที่เกี่ยวข้อง
- (2) แนะนำแหล่งเรียนรู้ที่เกี่ยวข้อง
- (3) มอบหมายให้ทำ แบบฝึกหัด และ/ หรือ งานค้นคว้าเพิ่มเติม
- (4) เปิดโอกาสให้นักศึกษากล้าถามทั้งในและนอกชั้นเรียน

3 วิธีการประเมินผล

- (1) แบบฝึกหัดและแบบทดสอบ
- (2) การสอบวัดความรู้จากการสอบกลางภาค และการสอบปลายภาค

3. ทักษะทางปัญญา

1 ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา

- (1) สามารถค้นหา ตีความ และประเมินสารสนเทศ เพื่อใช้ในการพัฒนาความรู้และการแก้ปัญหาทางวิชาการได้อย่างสร้างสรรค์

2 วิธีการสอน

- (1) การสอนบรรยาย ยกตัวอย่างประกอบ ให้ทำแบบฝึกหัด และนักศึกษาสามารถถามคำถามได้ทั้งในและนอกชั้นเรียน

3 วิธีการประเมินผล

- (1) แบบฝึกหัดและแบบทดสอบ
- (2) การสอบวัดความรู้จากการสอบกลางภาค และการสอบปลายภาค

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

1 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา

- (1) มีความรับผิดชอบในการเรียนรู้เพื่อพัฒนาตนเองและสาขาวิชาการ/วิชาชีพอย่างต่อเนื่อง

2 วิธีการสอน

- (1) ให้ชิ้นงานเป็นกลุ่มเพื่อไปศึกษาค้นคว้า

3 วิธีการประเมินผล

- (1) ตรวจสอบจากรายงานที่ร่วมกันทำ

## (2) พิจารณาจากการแบ่งหน้าที่การทำงาน

5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ
  1. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา
    - (1) มีความสามารถในการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการอธิบายปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่พบในชีวิตประจำวัน และในการปฏิบัติงานในสาขาวิชาชีพได้
  2. วิธีการสอน
    - (1) ทำแบบฝึกหัดที่มอหมาย
    - (2) แนะนำแหล่งข้อมูลทางวิทยาศาสตร์แบบออนไลน์และวิธีการค้นคว้า
  3. วิธีการประเมินผล
    - (1) ประเมินผลแบบฝึกหัดที่ส่ง
    - (2) ประเมินผลจากการรายงานสรุปข้อมูลที่ได้จากการค้นคว้าออนไลน์โดยผ่านระบบจดหมายอิเล็กทรอนิกส์
6. ทักษะพิสัย

## หมวดที่ 5. แผนการสอนและการประเมินผล

1.

แผนการสอน

ลำดับ ที่	หน่วย บทและหัวข้อ	จำนวน ชั่วโมง	ผลการเรียนรู้						วัตถุประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียน การสอน	สื่อการสอน	วิธีการประเมิน	อาจารย์ ผู้สอน
			1	2	3	4	5	6					
1	การเรียกชื่อตามระบบ IUPAC การวัด และเลขนัยสำคัญ <input type="checkbox"/> การเรียกชื่อสารประกอบไอออนิก <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> การเรียกชื่อแคตไอออน <input type="checkbox"/> การเรียกชื่อ แอนไอออน <input type="checkbox"/> การเรียกชื่อสารประกอบ โคเวเลนต์ <input type="checkbox"/> การวัด <input type="checkbox"/> เลขนัยสำคัญ	1.5	●	●				●	<input type="checkbox"/> สามารถเรียกชื่อสารตามระบบ IUPAC ได้อย่างถูกต้อง <input type="checkbox"/> เข้าใจหน่วย ของการวัด และเลขนัยสำคัญ	<input type="checkbox"/> การบรรยาย <input type="checkbox"/> ถาม และตอบ ปัญหาในห้องและ นอกชั้นเรียน <input type="checkbox"/> ทำแบบฝึกหัด	1. ตำราหลัก 2. เอกสาร ประกอบกร สอน 3. PowerPoint	การสอบกลาง ภาค สังเกต จากพฤติกรรม ในขณะที่เรียน และคะแนน การบ้าน การ เข้าเรียนตรง เวลา	รศ.ดร.นิธิ มา เคา รพางค์
1-2	ปริมาณสารสัมพันธ์ <input type="checkbox"/> อะตอม โมเลกุล ไอออน สูตรเคมี <input type="checkbox"/> น้ำหนักอะตอม น้ำหนักโมเลกุล และ น้ำหนักสูตร <input type="checkbox"/> การคำนวณหาสูตรอย่าง ง่ายและสูตรโมเลกุล <input type="checkbox"/> โมล ความสัมพันธ์ระหว่างโมล แก๊ส สารละลายและน้ำหนัก <input type="checkbox"/> การเตรียม สารละลายแบบต่างๆ <input type="checkbox"/> การเขียน สมการเคมี และการดุล <input type="checkbox"/> การคำนวณ เกี่ยวข้องกับสมการเคมี : การคำนวณหา น้ำหนักสารเริ่มต้น น้ำหนักสารที่ใช้ และ ผลผลิตในปฏิกิริยา <input type="checkbox"/> สารกำหนด ปริมาณ <input type="checkbox"/> ผลผลิตตามทฤษฎี ผลผลิต จริงและผลผลิตร้อยละ	4.5		●	●			●	<input type="checkbox"/> สามารถคำนวณความสัมพันธ์ของ สารได้ <input type="checkbox"/> เข้าใจความหมายของสมการ เคมีและการคำนวณความสัมพันธ์ของ สารเมื่อเกิดปฏิกิริยาได้	<input type="checkbox"/> การบรรยาย <input type="checkbox"/> ถาม และตอบ ปัญหาในห้องและ นอกชั้นเรียน <input type="checkbox"/> ทำแบบฝึกหัด	1. ตำราหลัก 2. เอกสาร ประกอบกร สอน 3. PowerPoint	การสอบกลาง ภาค สังเกต จากพฤติกรรม ในขณะที่เรียน และคะแนน การบ้าน การ เข้าเรียนตรง เวลา	รศ.ดร.นิธิ มา เคา รพางค์
3	โครงสร้างอะตอม	3		●	●				<input type="checkbox"/> รู้จักโครงสร้างและองค์ประกอบของ	<input type="checkbox"/> การบรรยาย <input type="checkbox"/>	1. ตำราหลัก 2.	การสอบกลาง	รศ.ดร.นิธิ

	<input type="checkbox"/> องค์ประกอบพื้นฐานของอะตอม <input type="checkbox"/> แบบจำลองอะตอม: บอห์ร์ และชเรอดิงเงอร์ <input type="checkbox"/> หลักความไม่แน่นอนของไฮเซนเบิร์ก และหลักทวิภาคของคลื่นและอนุภาค <input type="checkbox"/> อะตอมมิกออร์บิทัล: รูปร่างและทิศทางเลขควอนตัม <input type="checkbox"/> ระดับพลังงานของอะตอมมิกออร์บิทัล <input type="checkbox"/> หลักของเพาลี หลักของเอาฟบาว และกฎของฮุนด์							อะตอม <input type="checkbox"/> รู้จักถึงลักษณะของแบบจำลองโครงสร้างอะตอมแต่ละแบบ <input type="checkbox"/> สามารถเขียนการจัดเรียงอิเล็กตรอนในออร์บิทัลของอะตอมหรือไอออนของธาตุต่าง ๆ ได้	ถาม และตอบ ปัญหาในห้องและนอกชั้นเรียน <input type="checkbox"/> ทำแบบฝึกหัด	เอกสารประกอบการสอน 3. PowerPoint	ภาค สังเกตจากพฤติกรรมในขณะเรียน และคะแนนการบ้าน การเข้าเรียนตรงเวลา	มา เคา รพาทพงศ์
4	พันธะเคมี <input type="checkbox"/> บทนำ ชนิดของพันธะเคมีระหว่างอะตอมกับอะตอม <input type="checkbox"/> พันธะไอออนิก <input type="checkbox"/> พันธะโคเวเลนต์ <input type="checkbox"/> พันธะโลหะ <input type="checkbox"/> แรงระหว่างโมเลกุล	3		●	●			<input type="checkbox"/> เข้าใจการเกิดพันธะเคมีแต่ละชนิด <input type="checkbox"/> สามารถจำแนกชนิดของพันธะเคมีที่เกิดขึ้นได้	<input type="checkbox"/> การบรรยาย <input type="checkbox"/> ถาม และตอบ ปัญหาในห้องและนอกชั้นเรียน <input type="checkbox"/> ทำแบบฝึกหัด	1. ตำราหลัก 2. เอกสารประกอบการสอน 3. PowerPoint	การสอบกลางภาค สังเกตจากพฤติกรรมในขณะเรียน และคะแนนการบ้าน การเข้าเรียนตรงเวลา	รศ.ดร. นิธิ มา เคา รพาทพงศ์
5-6	แก๊ส ของแข็ง ของเหลว <input type="checkbox"/> ความดันของแก๊ส และความดันบรรยากาศ <input type="checkbox"/> กฎของแก๊สสมบูรณ์แบบ <input type="checkbox"/> แก๊สผสมและกฎความดันย่อยของแก๊ส <input type="checkbox"/> พฤติกรรมของแก๊สจริง <input type="checkbox"/> ลักษณะทั่วไปและชนิดของของแข็ง <input type="checkbox"/> ชนิดของผลึก : ผลึกโลหะ ผลึกไอออนิก ผลึกโมเลกุล และผลึกโคเวเลนต์ <input type="checkbox"/> ระบบผลึกแบบบราวน์ส หน่วยเซลล์ และการคำนวณความไม่สมบูรณ์ของผลึก <input type="checkbox"/>	4	●	●			<input type="checkbox"/> เข้าใจถึงลักษณะของสารแต่ละสถานะ <input type="checkbox"/> อธิบายการเปลี่ยนแปลงและธรรมชาติของสารแต่ละสถานะได้ <input type="checkbox"/> สามารถคำนวณพลังงานที่เกี่ยวข้องสำหรับสารแต่ละสถานะได้ <input type="checkbox"/> เข้าใจกฎวิญญูภาค และอธิบายแผนภาพวิญญูภาคได้	<input type="checkbox"/> การบรรยาย <input type="checkbox"/> ถาม และตอบ ปัญหาในห้องและนอกชั้นเรียน <input type="checkbox"/> ทำแบบฝึกหัด <input type="checkbox"/> ทดสอบย่อย ครั้งที่ 1 <input type="checkbox"/> เช็คชื่อเข้าเรียน	1. ตำราหลัก 2. เอกสารประกอบการสอน 3. PowerPoint	สังเกตจากพฤติกรรมในขณะเรียน และคะแนนทดสอบย่อย การเข้าเรียนตรงเวลา	อ.ดร. กิ่งแก้ว ฉายากุล ชนาภัทร ภณ	

	สมบัติทั่วไปของของเหลว <input type="checkbox"/> สมบัติของน้ำ <input type="checkbox"/> แผนภาพวัฏภาค																	
6-7	สารละลายและความร้อนของสารละลาย <input type="checkbox"/> ชนิดของสารละลาย <input type="checkbox"/> หลักการละลาย <input type="checkbox"/> โมเลกุลไฮโดรโฟบิก และไฮโดรฟิลิก <input type="checkbox"/> คอลลอยด์ <input type="checkbox"/> สบู่ ดีเทอเจนต์ <input type="checkbox"/> น้ำยาทำความสะอาดแบบแห้ง <input type="checkbox"/> ความเข้มข้นของสารละลาย <input type="checkbox"/> กระบวนการเกิดสารละลาย <input type="checkbox"/> ความร้อนของการละลาย <input type="checkbox"/> สารละลายสมบูรณ์แบบ และไม่สมบูรณ์แบบ <input type="checkbox"/> การแยกทางเคมี การสกัด การกลั่น และการกลั่นลำดับส่วน <input type="checkbox"/> สมบัติคอลลิเกทีฟ	3	●	●			●	<input type="checkbox"/> บอกชนิดของสารละลายได้ <input type="checkbox"/> เข้าใจขั้นตอนการเกิดสารละลายและสามารถคำนวณพลังงานที่เกี่ยวข้องกับการละลายได้ <input type="checkbox"/> อธิบายปัจจัยที่มีผลต่อการละลายได้ <input type="checkbox"/> คำนวณความเข้มข้นของสารละลายและอธิบายถึงการเตรียมสารละลายได้ <input type="checkbox"/> สามารถบอกข้อแตกต่างระหว่างสารละลายสมบูรณ์แบบ และไม่สมบูรณ์แบบได้ <input type="checkbox"/> อธิบายสมบัติคอลลิเกทีฟของสารละลายได้	<input type="checkbox"/> การบรรยาย <input type="checkbox"/> ถาม และตอบ ปัญหาในห้องและนอกชั้นเรียน <input type="checkbox"/> ทำแบบฝึกหัด <input type="checkbox"/> ทดสอบย่อยครั้งที่ 2 <input type="checkbox"/> เช็คชื่อเข้าเรียน	1. ตำราหลัก 2. เอกสาร ประกอบการสอน 3. PowerPoint	สังเกตจาก พฤติกรรม ในขณะที่เรียน และคะแนน ทดสอบย่อย การสอบกลางภาค	อ.ดร.กิ้งแก้ว ฉายากุล ชนาภัทร ภาณ						
7-8	อุณหเคมี <input type="checkbox"/> นิยามสำคัญ : ระบบ สิ่งแวดล้อม งาน ความร้อน และพลังงานภายใน <input type="checkbox"/> กฎข้อที่หนึ่งของอุณหพลศาสตร์ <input type="checkbox"/> เอนทัลปี และความจุความร้อน <input type="checkbox"/> การเปลี่ยนแปลงพลังงานของปฏิกิริยาเคมี <input type="checkbox"/> กฎข้อที่สองและข้อที่สามของอุณหพลศาสตร์ <input type="checkbox"/> พลังงานอิสระและค่าคงที่สมดุล	5	●	●			●	<input type="checkbox"/> เข้าใจความสัมพันธ์พื้นฐานทางอุณหพลศาสตร์ <input type="checkbox"/> คำนวณหาค่าเอนทัลปีของปฏิกิริยา จากหลายวิธีได้ <input type="checkbox"/> ทำนายทิศทางการเกิดปฏิกิริยาได้ <input type="checkbox"/> เข้าใจความหมายของพลังงานอิสระและอธิบายเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของพลังงานอิสระและสมดุลเคมีได้	<input type="checkbox"/> การบรรยาย <input type="checkbox"/> ถาม และตอบ ปัญหาในห้องและนอกชั้นเรียน <input type="checkbox"/> ทำแบบฝึกหัด <input type="checkbox"/> ทดสอบย่อยครั้งที่ 3 <input type="checkbox"/> เช็คชื่อเข้าเรียน	1. ตำราหลัก 2. เอกสาร ประกอบการสอน 3. PowerPoint	สังเกตจาก พฤติกรรม ในขณะที่เรียน และคะแนน ทดสอบย่อย	อ.ดร.กิ้งแก้ว ฉายากุล ชนาภัทร ภาณ						
9-10	สมดุลเคมี <input type="checkbox"/> ลักษณะทั่วไปของสภาวะสมดุล <input type="checkbox"/> ค่าคงที่สมดุล <input type="checkbox"/> ความสัมพันธ์ระหว่างจลนพลศาสตร์เคมีกับสมดุลเคมี <input type="checkbox"/> หลักของเลอชาเตอลิเอและปัจจัยที่มีผลต่อ	4.5	●	●	○	●	<input type="checkbox"/> อธิบายการเปลี่ยนแปลงสมดุลเคมีโดยใช้ปฏิกิริยาไปข้างหน้าและปฏิกิริยาย้อนกลับที่เป็นการเปลี่ยนแปลงแบบไม่หยุดนิ่งได้ (dynamic) <input type="checkbox"/> เขียนสมการแสดงความสัมพันธ์ของ	<input type="checkbox"/> การบรรยาย <input type="checkbox"/> ถาม และตอบ ปัญหาในห้องและนอกชั้นเรียน	1. ตำราหลัก 2. เอกสาร ประกอบการสอน 3. PowerPoint	การสอบปลายภาค	รศ.ดร. วิทยา เงินแท้							

	สมดุล							<p>ค่าคงที่สมดุลในรูปของผลคูณความเข้มข้นของสารตั้งต้นกับสารผลิตภัณฑ์ โดยสัมพันธ์กันโดยค่าสัมประสิทธิ์จำนวนโมล ทั้งปฏิกิริยาเอกพันธ์และปฏิกิริยารวม <input type="checkbox"/> สามารถคำนวณค่าคงที่สมดุลเมื่อกำหนดความเข้มข้นที่สมดุลให้ได้ <input type="checkbox"/> สามารถเขียนสมการแสดงค่าคงที่สมดุลเมื่อปฏิกิริยาเกิดหลายขั้นตอนได้ <input type="checkbox"/> อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างผลคูณความเข้มข้นกับค่าคงที่สมดุลได้และสามารถใช้ในการทำนายทิศทางของปฏิกิริยาได้ <input type="checkbox"/> ใช้หลักการของสมดุลเคมีเพื่อคำนวณหาความเข้มข้นที่ภาวะสมดุลของสารทุกตัวได้ <input type="checkbox"/> ใช้หลักของ Le Chatelier ในการอธิบายผลของการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ ความเข้มข้น ความดัน ต่อการเปลี่ยนแปลงทิศทางของสมดุลเคมีได้ <input type="checkbox"/> อธิบายผลของการตัวเร่งปฏิกิริยาต่อการเปลี่ยนแปลงสมดุลเคมี</p>				
10-11	<p>ไฟฟ้าเคมี</p> <p><input type="checkbox"/> ปฏิกิริยารีดอกซ์และการดุลสมการโดยวิธี ครึ่งปฏิกิริยา <input type="checkbox"/> เซลล์กัลวานิก <input type="checkbox"/> ข้อตกลงเกี่ยวกับเครื่องหมายต่างๆ ในการเขียนเซลล์ไฟฟ้าเคมีและเครื่องหมายของแรงเคลื่อนไฟฟ้า <input type="checkbox"/> สมการของเนินสต์ <input type="checkbox"/> ศักย์อิเล็กโทรดเดี่ยวและศักย์</p>	4.5		●	●	●	<p><input type="checkbox"/> เข้าใจความแตกต่างของปฏิกิริยาเคมีทั่วไปกับปฏิกิริยารีดอกซ์ <input type="checkbox"/> รู้จักเซลล์ไฟฟ้าเคมีแบบต่างๆและประโยชน์ <input type="checkbox"/> เข้าใจและคำนวณสมการของเนินสต์ได้ <input type="checkbox"/> ทำนายการเกิดขึ้นได้เองของปฏิกิริยารีดอกซ์ได้</p>	<p><input type="checkbox"/> การบรรยาย <input type="checkbox"/> การถาม และตอบ ปัญหาในห้องและนอกชั้นเรียน</p>	<p>1. ตำราหลัก 2. เอกสารประกอบการสอน 3. PowerPoint</p>	<p>การสอบปลายภาค</p>	<p>รศ.ดร. วิทยา เงินแท้</p>	



	อิเล็กทรอนิกส์มาตรฐาน <input type="checkbox"/> การทำนายความแรงของตัวรีดิวซ์และ ตัวออกซีไดซ์ <input type="checkbox"/> การเกิดได้เองของปฏิกิริยารีดอกซ์ <input type="checkbox"/> แผนภาพเซลล์ <input type="checkbox"/> ผลของความเข้มข้นต่อแรงเคลื่อนไฟฟ้า ของเซลล์ <input type="checkbox"/> ประโยชน์ของเซลล์กัลวานิก เช่น เซลล์เชื้อเพลิง <input type="checkbox"/> กฎอิเล็กทรอนิกส์ของฟาราเดย์ และ การคำนวณ <input type="checkbox"/> ประโยชน์ของอิเล็กทรอนิกส์												
12	จลนพลศาสตร์เคมี <input type="checkbox"/> อัตราการเกิดปฏิกิริยาและปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยา <input type="checkbox"/> กฎอัตราแบบอนุพันธ์และอันดับของปฏิกิริยา <input type="checkbox"/> กฎอัตราแบบอินทิเกรต <input type="checkbox"/> พลังงานก่อกัมมันต์และผลของอุณหภูมิที่มีต่อค่าคงที่อัตรา <input type="checkbox"/> กลไกของปฏิกิริยาและวิธีหากฎอัตรา	3	●	●				<input type="checkbox"/> อธิบายปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาได้ <input type="checkbox"/> เสนอกลไกของปฏิกิริยาจากผลการทดลองที่กำหนดให้ได้ <input type="checkbox"/> สามารถหากฎอัตราของปฏิกิริยาได้	<input type="checkbox"/> การบรรยาย <input type="checkbox"/> ถาม และตอบ ปัญหาในห้องและนอกชั้นเรียน <input type="checkbox"/> ทำแบบฝึกหัด ทดสอบย่อยครั้งที่ 4 <input type="checkbox"/> เช็คชื่อเข้าเรียน	1. ตำราหลัก 2. เอกสารประกอบการสอน 3. PowerPoint	2. การสอบปลายภาค สังเกตจากพฤติกรรมในขณะที่เรียน และคะแนนการบ้าน การเข้าเรียนตรงเวลา	อ.ดร.กิ่งแก้ว ฉายากุล ชนาภัทร ภาณ	
13	ตารางธาตุและสมบัติตามตารางธาตุ <input type="checkbox"/> ตารางธาตุในปัจจุบัน วิธีการจัดตารางธาตุ <input type="checkbox"/> สมบัติทางกายภาพและเคมีของธาตุตามตารางธาตุ <input type="checkbox"/> โลหะ อโลหะ กึ่งโลหะ และสารประกอบ <input type="checkbox"/> แก๊สเฉื่อย	3		●	●			<input type="checkbox"/> เข้าใจถึงการจัดเรียงธาตุในตารางธาตุ <input type="checkbox"/> อธิบายสมบัติทางกายภาพและเคมีของธาตุตามตารางธาตุได้ <input type="checkbox"/> เข้าใจถึงสมบัติทางกายภาพและเคมีบางประการของสารประกอบของธาตุต่าง ๆ <input type="checkbox"/> เข้าใจถึงสมบัติทางกายภาพและเคมีของธาตุในกลุ่มโลหะ อโลหะ กึ่งโลหะ และแก๊สเฉื่อย	<input type="checkbox"/> การบรรยาย <input type="checkbox"/> ถาม และตอบ ปัญหาในห้องและนอกชั้นเรียน <input type="checkbox"/> ทำแบบฝึกหัด	1. ตำราหลัก 2. เอกสารประกอบการสอน 3. PowerPoint	2. การสอบปลายภาค สังเกตจากพฤติกรรมในขณะที่เรียน และคะแนนการบ้าน การเข้าเรียนตรงเวลา	ผศ.ดร.จินดา เข้มประสิทธิ์	
14	ธาตุแทรนซิชัน <input type="checkbox"/> บทนำ สมบัติของธาตุแทรนซิชัน <input type="checkbox"/> แหล่งกำเนิดในธรรมชาติและการแยกให้	3		●	●			<input type="checkbox"/> อธิบายสมบัติของธาตุแทรนซิชันได้ <input type="checkbox"/> รู้จักวิธีการแยกสารประกอบของโลหะแทรนซิชันให้ได้โลหะบริสุทธิ์ <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> การบรรยาย <input type="checkbox"/> ถาม และตอบ ปัญหาในห้องและ	1. ตำราหลัก 2. เอกสารประกอบการ	2. การสอบปลายภาค สังเกตจากพฤติกรรม	ผศ.ดร.จินดา เข้ม	

	ได้โลหะบริสุทธิ์ <input type="checkbox"/> สารประกอบของธาตุแทรนซิชัน <input type="checkbox"/> สารประกอบเชิงซ้อน บทนำ การเรียกชื่อ เลขโคออร์ดิเนชัน ชนิดของลิแกนด์ เคมีของสารประกอบเชิงซ้อน							รู้จักสารประกอบชนิดต่าง ๆ ของธาตุแทรนซิชัน และสมบัติบางประการ <input type="checkbox"/> สามารถเรียกชื่อสารประกอบเชิงซ้อนได้ <input type="checkbox"/> เข้าใจถึงสมบัติทางเคมีของสารประกอบเชิงซ้อน	นอกชั้นเรียน <input type="checkbox"/> ทำแบบฝึกหัด	สอน 3. PowerPoint	ในขณะเรียนและคะแนน การบ้าน การเข้าเรียนตรงเวลา	ประสิทธิ์
15	เคมีนิวเคลียร์ <input type="checkbox"/> กัมมันตรังสี และปฏิกิริยานิวเคลียร์ <input type="checkbox"/> จลนพลศาสตร์ของการสลายตัว กัมมันตรังสี : การหาอายุโดยอาศัยการสลายตัวกัมมันตรังสี <input type="checkbox"/> ผลของรังสีในทางชีววิทยา <input type="checkbox"/> การประยุกต์นิวไคลด์กัมมันตรังสีในทางการแพทย์ และการจัดการ	3		●	●			<input type="checkbox"/> อธิบายการสลายและการแผ่รังสีของนิวไคลด์กัมมันตรังสีได้ <input type="checkbox"/> คำนวณอัตราการแตกสลายตัวและค่าครึ่งชีวิตของนิวไคลด์กัมมันตรังสีได้ <input type="checkbox"/> บอกประเภทของปฏิกิริยานิวเคลียร์ได้ <input type="checkbox"/> ยกตัวอย่างการประยุกต์ใช้นิวไคลด์กัมมันตรังสีในชีวิตประจำวันได้	<input type="checkbox"/> การบรรยาย <input type="checkbox"/> ถาม และตอบ ปัญหาในห้องและนอกชั้นเรียน <input type="checkbox"/> มอบหมายงานกลุ่ม ในหัวข้อ “เคมีนิวเคลียร์กับมนุษย์” จากสารสนเทศอินเทอร์เน็ต	1. ตำราหลัก 2. เอกสารประกอบการสอน 3. PowerPoint	การสอบปลายภาค สังเกตจากพฤติกรรมในขณะเรียนและคะแนนการบ้าน การเข้าเรียนตรงเวลา	ผศ.ดร.จินดา เข้ม ประสิทธิ์

## 2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ลักษณะการประเมิน	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนคะแนน	หมายเหตุ
การสอบกลางภาค	8	45.5	ตามตารางสอบของ มข
การสอบปลายภาค	16	41	ตามตารางสอบของ มข
การเข้าเรียนตรงเวลา	5-8,12	2	กึ่งแก้ว
ทดสอบย่อย	5-8,12	4	กึ่งแก้ว
การบ้านและอภิปรายร่วมกันในชั้นเรียน	1-4	3.5	นิธิมา
การบ้านที่ได้รับมอบหมาย	13-15	4	จินดา

## หมวดที่ 6. ทรัพยากรการเรียนการสอน

## 1. ตำราและเอกสารหลัก

1.1. Chang, Raymond. Chemistry. 9thed. New York: McGraw-Hill, 2007. 1.2. McMurry, John and Fay, Robert C. Chemistry. 4thed. New Jersey: Pearson Prentice Hall, 2004.

## 2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

-

## 3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

ตำราอ่านประกอบ ทบวงมหาวิทยาลัย เคมี เล่ม 1-2, สำนักพิมพ์อักษรเจริญทัศน์, กรุงเทพฯ 2540 เอกสารประกอบการสอนที่จัดทำโดยอาจารย์ผู้สอน

## หมวดที่ 7. การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

## 1. การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

ทำการประเมินออนไลน์โดยนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาตาม ระบบของมหาวิทยาลัย

## 2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

2.1. การประเมินตนเองด้านประสิทธิภาพการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ 2.2. การนำเสนอระดับคะแนนหรือเกรดต่อที่ประชุมกรรมการวิชาการ ภาควิชาและกรรมการประจำคณะ 2.3. ประเมินโดยคณะกรรมการประเมินการสอนที่หลักสูตรหรือคณะ หรือมหาวิทยาลัยแต่งตั้ง 2.4. การประชุมร่วมของอาจารย์ในภาควิชา/สาขาวิชาเพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ขอคำแนะนำ ข้อเสนอแนะจากอาจารย์ที่มีความรู้และ ประสบการณ์ หรือเพื่อนร่วมงาน

## 3. การปรับปรุงการสอน

3.1. มหาวิทยาลัยและคณะกรรมการพัฒนาอาจารย์ด้านต่างๆ เช่น ด้านการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ด้านการสอนสอดแทรก คุณธรรม จริยธรรม การสอนโดยใช้สื่อเทคโนโลยีสารสนเทศ การอบรม เทคนิคการสอนและการผลิตสื่อ เป็นต้น 3.2. การสะท้อนผลการประเมินประสิทธิภาพการเรียนการสอนที่เน้น ผู้เรียนเป็นสำคัญโดยแบ่งเป็น 4 ระดับคือ ระดับมหาวิทยาลัย ระดับคณะ ระดับหลักสูตร และระดับบุคคล

## 4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

รายวิชาผ่านกระบวนการทวนสอบโดยคณะกรรมการทวนสอบรายวิชา ในปีการศึกษา 2557

## 5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

5.1. การนำผลการประเมินการสอนรายวิชา มาวิเคราะห์เพื่อหาแนวทางการปรับปรุงในรายวิชา โดยอาจจัดเป็นการประชุมสัมมนา ในระดับ ต่างๆ 5.2. จัดการประชุมพิจารณาผลสัมฤทธิ์การจัดการเรียนการสอน เพื่อ พิจารณากรณี นักศึกษามีระดับคะแนนต่ำหรือสูงผิดปกติ เพื่อหาแนวทาง การดำเนินการที่เหมาะสม มีมาตรฐานที่เป็นที่ยอมรับ 5.3. พัฒนาทักษะการเรียนรู้ของนักศึกษา โดยจัดกิจกรรมส่งเสริม และพัฒนาทักษะการเรียนรู้ 5.4. จัดให้มีศูนย์ช่วยเหลือ ด้านการเรียนรู้ของนักศึกษา (โดยสำนัก นวัตกรรมการเรียนการสอนและคณะ)