

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

**หมวดที่ 1. ข้อมูลทั่วไป**

1. รหัสและชื่อรายวิชา  
343323 เคมีอนินทรีย์ขั้นสูง  
Advanced Inorganic Chemistry
2. จำนวนหน่วยกิต  
3 (3-0-6)
3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา  
เป็นวิชาเลือก ในกลุ่มวิชาเฉพาะด้าน สำหรับหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์
4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน (ถ้ามีหลายคน ใสให้ครบตามที่เป็นจริง)

อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

ที่	ชื่อ - นามสกุล	เลขประจำตัว บัตรประชาชน	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิ
1	นางสาว สมหญิง ลีลาทรัพย์เจริญ		ผู้ช่วยศาสตราจารย์	
1	นาย เจ้าทรัพย์ บุญมาก		อาจารย์	
1	นางสาว จินดา เข้มประสิทธิ์		ผู้ช่วยศาสตราจารย์	
1	นางสาว พูนสุข ภูสิมมา		อาจารย์	

อาจารย์ผู้สอน

ที่	ชื่อ - นามสกุล	เลขประจำตัว บัตรประชาชน	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิ
1	นางสาว สมหญิง ลีลาทรัพย์เจริญ		ผู้ช่วยศาสตราจารย์	
1	นาย เจ้าทรัพย์ บุญมาก		อาจารย์	
1	นางสาว จินดา เข้มประสิทธิ์		ผู้ช่วยศาสตราจารย์	
1	นางสาว พูนสุข ภูสิมมา		อาจารย์	

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 "รายวิชาร่วม" หรือ "Corequisite" ตามด้วยรหัสวิชาที่ต้องการ

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

8. สถานที่เรียน

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายวิชาครั้งล่าสุด  
2016-01-14

## หมวดที่ 2. จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

1.1. รู้จักชนิดและสมบัติของสารประกอบอนินทรีย์ 1.2. รู้จักวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของวัสดุนาโน 1.3. ทราบถึงการประยุกต์ของสารประกอบอนินทรีย์และวัสดุนาโน

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

การปรับปรุงรายวิชาครั้งนี้ได้เพิ่มเติมชนิดและการประยุกต์ของสารประกอบอนินทรีย์ขั้นสูง รวมทั้งความรู้ใหม่ๆที่เกี่ยวข้องกับ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของวัสดุนาโน

## หมวดที่ 3. ลักษณะและการดำเนินงาน

1. คำอธิบายรายวิชา

สารประกอบอนินทรีย์แบบโซ่ วงแหวน เคจ และคลัสเตอร์ เคมี ของโลหะกลุ่มเอฟ เคมีออร์แกโนเมทัลลิกขั้นแนะนำ การเร่ง ปฏิกิริยาและการประยุกต์ในอุตสาหกรรม เคมีอนินทรีย์ชีวภาพ วัสดุนาโน วิทยาศาสตร์นาโน และเทคโนโลยีนาโน

Inorganic chains, rings, cages, and clusters, chemistry of the f-block metals, introduction to organometallic chemistry, catalysis and applications in industry, bioinorganic chemistry, nanomaterials, nanoscience and nanotechnology

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย3 ปฏิบัติการ0 สอนเสริม0 ฝึกภาคสนาม/ฝึกงาน0 ศึกษาด้วยตนเอง6 รวม0

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

## หมวดที่ 4. การพัฒนาและการเรียนรู้ของนักศึกษา

### 1 คุณธรรม จริยธรรม

- 1 คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา
  - (1) มีจิตสำนึกและตระหนักในการปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการและหรือวิชาชีพ
  - (2) มีวินัย ซื่อสัตย์ มีสัมมาคารวะ รู้จักกาลเทศะ รับผิดชอบต่อตนเอง และสังคม
  - (3) เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น
- 2 วิธีการสอน
  - (1) การให้งานที่มีกำหนดส่งชัดเจน
  - (2) การกำหนดให้เข้าเรียนตรงเวลา
  - (3) สอดแทรกจรรยาบรรณของนักวิทยาศาสตร์ที่ดี
- 3 วิธีการประเมินผล
  - (1) สังเกตพฤติกรรม
  - (2) ชี้แจงให้นักศึกษาทราบถึงวิธีการปฏิบัติตนในชั้นเรียน และจัดให้มีคะแนนในส่วนของการรับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย เช่น การตรงต่อเวลา และความซื่อสัตย์ในการไม่คัดลอกงาน หรือแบบฝึกหัด

### 2 ความรู้

- 1 ความรู้ที่ต้องได้รับ
  - (1) มีความรู้ความเข้าใจในหลักการและทฤษฎีสำคัญในสาขาวิชาการ
  - (2) มีทักษะและประสบการณ์การเรียนรู้ในสาขาวิชาการ สามารถปฏิบัติงานในสาขาวิชาการ/วิชาชีพในสถานการณ์ต่างๆ ได้
  - (3) มีความรู้ความเข้าใจในพัฒนาการใหม่ๆ ในสาขาวิชา รวมถึงงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการแก้ไขปัญหาและการต่อยอดองค์ความรู้ในสาขาวิชา
  - (4) สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันหรือใช้ประกอบกับความรู้ในด้านอื่นๆ
  - (5) มีความรู้ในธรรมเนียมปฏิบัติและจรรยาบรรณในสาขาวิชาชีพ
- 2 วิธีการสอน
  - (1) บรรยายเนื้อหาวิชาที่เกี่ยวข้อง
  - (2) แนะนำแหล่งเรียนรู้ที่เกี่ยวข้อง
  - (3) มอบหมายงานให้ทำแบบฝึกหัดและค้นคว้าเพิ่มเติม
  - (4) นักศึกษาสามารถถามคำถามได้ทั้งในและนอกชั้นเรียน
- 3 วิธีการประเมินผล

- (1) แบบฝึกหัดและแบบทดสอบ
- (2) การสอบวัดความรู้จากการสอบกลางภาค และการสอบปลายภาค

### 3 ทักษะทางปัญญา

#### 1 ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา

(สามารถค้นหา ตีความ และประเมินสารสนเทศ

1 เพื่อใช้ในการพัฒนาความรู้และการแก้ปัญหาทางวิชาการได้อย่างสร้างสรรค์

)

(สามารถคิดวิเคราะห์และริเริ่มสร้างสรรค์โดยใช้ความรู้และประสบการณ์ของตนในการแก้ปัญหการทำงานได้อย่างเป็น

2 นระบบตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

)

#### 2 วิธีการสอน

- (1) การสอนบรรยาย ยกตัวอย่างประกอบ ให้ทำแบบฝึกหัด และนักศึกษาสามารถถามคำถามได้ทั้งในและนอกชั้นเรียน

#### 3 วิธีการประเมินผล

- (1) แบบฝึกหัดและแบบทดสอบ
- (2) การสอบวัดความรู้จากการสอบกลางภาค และการสอบปลายภาค

### 4 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

#### 1 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา

- (1) มีภาวะผู้นำ มีความคิดริเริ่มในการวิเคราะห์ปัญหาได้อย่างเหมาะสมบนพื้นฐานของตนเองและของกลุ่ม
- (2) มีความรับผิดชอบในการเรียนรู้เพื่อพัฒนาตนเองและสาขาวิชาการ/วิชาชีพอย่างต่อเนื่อง
- (3) สามารถใช้ความรู้ในศาสตร์มาชี้นำสังคมในประเด็นที่เหมาะสม

#### 2 วิธีการสอน

- (1) ให้ชิ้นงานเป็นกลุ่มเพื่อไปศึกษาค้นคว้า

#### 3 วิธีการประเมินผล

- (1) ตรวจสอบจากรายงานที่ร่วมกันทำ
- (2) พิจารณาจากการแบ่งหน้าที่การทำงาน

### 5 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

1 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา

- (1) มีความสามารถในการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการอธิบายปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่พบในชีวิตประจำวัน
- ) วัน และในการปฏิบัติงานในสาขาวิชาชีพได้
- (2) มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และสารสนเทศในการสื่อสาร การแสวงหา ความรู้ด้วยตนเอง
- ) การจัดเก็บและประมวลผลข้อมูลและการนำเสนอข้อมูลสารสนเทศ

2 วิธีการสอน

- (1) ทำแบบฝึกหัดที่มอบหมาย
- (2) แนะนำแหล่ง/ฐานข้อมูลทางวิทยาศาสตร์แบบออนไลน์และวิธีการค้นคว้า

3 วิธีการประเมินผล

- (1) ประเมินผลแบบฝึกหัดที่ส่ง
- (2) ประเมินผลจากการรายงานสรุปข้อมูลที่ได้จากการค้นคว้าออนไลน์โดยผ่านระบบจดหมายอิเล็กทรอนิกส์

6 ทักษะพิสัย

### หมวดที่ 5. แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

สัปดาห์ที่	หน่วย บทและหัวข้อ	จำนวนชั่วโมง	ผลการเรียนรู้						กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อการสอน	วิธีการประเมิน	อาจารย์ผู้สอน
			1	2	3	4	5	6				
1-3	สารประกอบอินทรีย์แบบโซ่ วงแหวน เคจ และคลัสเตอร์ 1.สารประกอบอินทรีย์แบบโซ่ วงแหวน เคจ และคลัสเตอร์	8	●	●	●	●	●	●	- การบรรยาย -ถาม และตอบปัญหา - ในชั้นเรียน - ทำแบบฝึกหัด	- ตำราหลัก - สไลด์และรูปภาพประกอบ	- การเข้าเรียนตรงเวลา - ทดสอบย่อย - สอบกลางภาค	ผศ.ดร.สมหญิงลีลาทรัพย์เจริญ
3-6	เคมีออร์แกโนเมทัลลิกและการประยุกต์ในอุตสาหกรรม เคมีออร์แกโนเมทัลลิกและการประยุกต์ในอุตสาหกรรม	10	●	●	●	●	●	●	- การบรรยาย -ถาม และตอบปัญหา - ในชั้นเรียน - ทำแบบฝึกหัด	- ตำราหลัก - สไลด์และรูปภาพประกอบ	- การเข้าเรียนตรงเวลา - ทดสอบย่อย - รายงานและนำเสนอ - สอบกลางภาค	ผศ.ดร.สมหญิงลีลาทรัพย์เจริญ

7-9	<p>เคมีอนินทรีย์ชีวภาพ</p> <p>- บทนำ -</p> <p>องค์ประกอบของสารอนินทรีย์ในระบบชีวภาพ -</p> <p>การศึกษาคุณสมบัติของสารอนินทรีย์ในระบบชีวภาพ -</p> <p>โครงสร้างและหน้าที่ -</p> <p>สารอนินทรีย์ของโลหะที่เกี่ยวข้องกับปฏิกิริยารีดอกซ์ -</p> <p>สารอนินทรีย์ของโลหะที่ไม่เกี่ยวข้องกันกับปฏิกิริยารีดอกซ์</p>	9				<p>- รู้จักสารอนินทรีย์ในระบบชีวภาพ -</p> <p>- รู้จักการแบ่งประเภทของสารอนินทรีย์ในระบบชีวภาพ -</p> <p>- เข้าใจหน้าที่การทำงานของสารอนินทรีย์ในระบบชีวภาพบางชนิด</p>	<p>- การบรรยาย -</p> <p>- ถามและตอบปัญหา -</p> <p>- ทิ้งในและนอกชั้นเรียน -</p> <p>- แบบทดสอบย่อย</p> <p>- เข้าใจหน้าที่การทำงานของสารอนินทรีย์ในระบบชีวภาพบางชนิด</p>	<p>-</p> <p>- ตำราหลัก</p> <p>- เอกสารประกอบ</p> <p>- การสอน -</p> <p>- PowerPoint</p>	<p>1. เช็คชื่อเข้าเรียนตรงเวลา (1%)</p> <p>2. แบบทดสอบย่อยหรือการบ้าน (4%)</p> <p>3. สอบกลางภาคครั้งที่ 2 (15%)</p> <p>การเช็คชื่อเข้าเรียนและการตรงต่อเวลาตามเกณฑ์ที่กำหนดดังนี้</p> <p>เกณฑ์ประเมินการเข้าเรียนตรงเวลาคิดโดย</p> <p>เกณฑ์เข้าเรียน 100%</p> <p>คิดเป็นร้อยละ 100</p> <p>หากมาสายเกิน 15 นาที จำนวน 2 ครั้งถือว่าขาดเรียน 1 ครั้ง</p>	<p>อ.ดร. เจ้าทรัพย์ บุญมาก</p>
10-12	<p>- เคมีของโลหะกลุ่มเอฟ</p> <p>- เคมีของโลหะกลุ่มเอฟ</p>	8				<p>- เข้าใจสมบัติทางเคมีและกายภาพของโลหะและสารประกอบกลุ่มเอฟ</p> <p>- รวมทั้งการประยุกต์</p>	<p>- การบรรยาย -</p> <p>- ถามและตอบปัญหา -</p> <p>- ทิ้งในและนอกชั้นเรียน -</p> <p>- การทำแบบฝึกหัด</p>	<p>-</p> <p>- ตำราหลัก</p> <p>- เอกสารประกอบ</p> <p>- การสอน -</p> <p>- สไลด์และรูปภาพประกอบ</p>	<p>- สอบปลายภาค 18%</p>	<p>ผศ.ดร. จินดา เข็มประสิทธิ์</p>

12-วัสดุนาโน	10				รู้จักวัสดุนาโน -	-การบรรยาย	-	-	อ.ดร.
15 วิทยาศาสตร์นาโน และเทคโนโลยีนาโน วัสดุนาโน วิทยาศาสตร์นาโน และเทคโนโลยีนาโน					เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างและสมบัติของวัสดุ รวมทั้งการประยุกต์ในอุตสาหกรรม	-ถาม และตอบปัญหาที่ทั้งในและนอกชั้นเรียน	- ตำราหลัก - วิจัยจากวารสาร - สไลด์และ วิจัย 5% -	นำเสนอรายงาน	พูนสุข ภูมิสม มา
							รูปภาพประกอบ - Power Point	สอบปลายภาค 17%	

## 2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ลักษณะการประเมิน	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนคะแนน	หมายเหตุ
แบบฝึกหัด การบ้าน หรือ แบบทดสอบย่อย	1,2,3,4,5,6,9	10	
รายงานและการนำเสนอ	6, 15	15	
การสอบกลางภาค 1	7	23	
การสอบกลางภาค 2	11	15	
การสอบปลายภาค	ตามกำหนดทางมหาวิทยาลัย	35	
การเข้าเรียนตรงเวลา	1,2,3,4,5,6,7,8,9	2	

## หมวดที่ 6. ทรัพยากรการเรียนการสอน

### 1. ตำราและเอกสารหลัก

1.1. D.F. Shriver, P.W. Atkins, T.L. Overton, J.P. Rourke, M.T. Weller, F.A. Armstrong. Inorganic Chemistry. 4th ed. Oxford University Press, 2006. 1.2. G.L. Miessler, D.A. Tarr, Inorganic Chemistry. 3rd ed. New Jersey: Pearson Prentice Hall, 2004. 1.3. P.C. Wilkins, R.G. Wilkins, Inorganic Chemistry in Biology. Oxford University Press, 1997. 1.4. D. Vollath, Nanomaterials : an introduction to synthesis, properties and application. Weinheim : Wiley-VCH, 2008. 1.5. N. Kaltsoyannis, P. Scott. The elements. Oxford University Press., 1999. 1.6. J.D. Lee. Concise Inorganic Chemistry. 4th ed., Chapman and Hall, 1991.

### 2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

-

### 3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

เอกสารประกอบการสอนที่จัดทำโดยอาจารย์ผู้สอน

## หมวดที่ 7. การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

### 1. การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

ทำการประเมินออนไลน์โดยนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาตามระบบของมหาวิทยาลัย

### 2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

2.1. การประเมินตนเองด้านประสิทธิภาพการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ 2.2.

การนำเสนอระดับคะแนนหรือเกรดต่อที่ประชุมกรรมการวิชาการภาควิชาและกรรมการประจำคณะ 2.3.

ประเมินโดยคณะกรรมการประเมินการสอน ที่หลักสูตรหรือคณะหรือมหาวิทยาลัยแต่งตั้ง 2.4.  
การประชุมร่วมของอาจารย์ในภาควิชา/สาขาวิชาเพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ขอคำแนะนำ ข้อเสนอแนะจาก  
อาจารย์ที่มีความรู้และประสบการณ์ หรือเพื่อนร่วมงาน

3. การปรับปรุงการสอน

3.1. มหาวิทยาลัยและคณะจัดการอบรมพัฒนาอาจารย์ด้านต่างๆ เช่น ด้านการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ  
ด้านการสอนสอดแทรกคุณธรรม จริยธรรม การสอนโดยใช้สื่อเทคโนโลยีสารสนเทศ การอบรมเทคนิคการสอนและ  
การผลิตสื่อ เป็นต้น 3.2. การสะท้อนผลการประเมินประสิทธิภาพการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญโดยแบ่งเป็น  
4 ระดับคือ ระดับ มหาวิทยาลัย ระดับคณะ ระดับหลักสูตร และระดับบุคคล

4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

4.1. ระบุว่าด้วยการจัดการศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยขอนแก่น กำหนดให้มีการประชุมพิจารณาระดับ  
คณะหรือเกรด ในระดับหลักสูตรและระดับคณะ เพื่อกลั่นกรองมาตรฐานระดับคณะ 4.2.

เมื่อประกาศระดับคณะหรือเกรดแล้ว นักศึกษามีสิทธิในการขอตรวจสอบระดับคณะ หากเห็นว่าผลการ  
ประเมินอาจมีความผิดพลาด

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

5.1. การนำผลการประเมินการสอนรายวิชา มาวิเคราะห์เพื่อหาแนวทางการปรับปรุงในรายวิชา โดยอาจจัดเป็นการ

ประชุมสัมมนา ในระดับต่างๆ 5.2. จัดการประชุมพิจารณาผลสัมฤทธิ์การจัดการเรียนการสอน

เพื่อพิจารณากรณีนักศึกษาที่มีระดับคะแนนต่ำหรือสูง ผิดปกติ เพื่อหาแนวทางการดำเนินการที่เหมาะสม

มีมาตรฐานที่เป็นที่ยอมรับ 5.3. พัฒนาทักษะการเรียนรู้ของนักศึกษา

โดยจัดกิจกรรมส่งเสริมและพัฒนาทักษะการเรียนรู้ 5.4. จัดให้มีศูนย์ช่วยเหลือด้านการเรียนรู้ของนักศึกษา

(โดยสำนักนวัตกรรมการเรียนการสอนและคณะ)