

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

**หมวดที่ 1. ข้อมูลทั่วไป**

1. รหัสและชื่อรายวิชา  
343422 วิธีการเชิงฟิสิกส์ทางเคมีอนินทรีย์  
Physical Methods in Inorganic Chemistry
2. จำนวนหน่วยกิต  
2 (2-0-4)
3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา  
เป็นวิชาเลือก ในกลุ่มวิชาเฉพาะด้าน สำหรับหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์
4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน (ถ้ามีหลายคน ใสให้ครบตามที่เป็นจริง)

อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

ที่	ชื่อ - นามสกุล	เลขประจำตัว บัตรประชาชน	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิ
1	นางสาว ศิรินุช ลอยหา	334180xxxxxx	อาจารย์	

อาจารย์ผู้สอน

ที่	ชื่อ - นามสกุล	เลขประจำตัว บัตรประชาชน	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิ
1	นาง สุจิตรา ยังมี	341990 xxxxxx	ศาสตราจารย์	
1	นางสาว สมหญิง ธีลาทรัพย์เจริญ	341990xxxxxx	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	
1	นางสาว ศิรินุช ลอยหา	334180 xxxxxx	อาจารย์	
1	นาย เจ้าทรัพย์ บุญมาก	141990 xxxxxx	อาจารย์	
1	นางสาว จินดา เข้มประสิทธิ์	3300100xxxxxx	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	
1	นาง อัญชุลี ฉวีราช	3309900xxxxxx	รองศาสตราจารย์	

5. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน  
ภาคการศึกษา ชั้นปีที่
6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite)
  - 6.1 รายวิชาที่เรียนมาก่อนและต้องสอบผ่าน (\*ระบุเฉพาะรหัสวิชาที่ต้องการ)  
343 321 เคมีอนินทรีย์ 2 Inorganic Chemistry II
  - 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 มหาวิทยาลัยขอนแก่น
9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายวิชาครั้งล่าสุด  
2014-05-27

## หมวดที่ 2. จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา  
เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนวิชานี้ นักศึกษาสามารถ 1.  
เข้าใจหลักการและเทคนิคการวิเคราะห์ขั้นสูงที่จำเป็นในแขนงวิชาเคมีอินทรีย์ 2.  
นำเทคนิคดังกล่าวไปประยุกต์ใช้ในการพิสูจน์เอกลักษณ์และศึกษาสมบัติทางกายภาพและเคมีของสารประกอบอินทรีย์
2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา  
เทคนิคขั้นสูงเหล่านี้เป็นเทคนิคที่ทันสมัยและจำเป็นสำหรับการวิเคราะห์และศึกษาสมบัติของสารประกอบอินทรีย์  
นอกจากนี้การ ปรับปรุงรายวิชาครั้งนี้ได้เพิ่มเติมตัวอย่างใหม่ๆที่เกี่ยวข้องให้มีความครอบคลุมและเป็นปัจจุบันมากขึ้น

## หมวดที่ 3. ลักษณะและการดำเนินงาน

1. คำอธิบายรายวิชา  
นิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์สเปกโทรสโกปี อเล็กตรอนพาราแมกเนติกเรโซแนนซ์สเปกโทรสโกปี  
สเปกโทรสโกปีการสั่น อิเล็กตรอนิกและโฟโตอิเล็กตรอนสเปกโทรสโกปี สเปกโทรสโกปี การดูดกลืนรังสีเอกซ์  
การวิเคราะห์โครงสร้างโดยวิธีทางรังสีเอกซ์ ไซคลิกโวลแทมเมตรี เป็นต้น  
Nuclear magnetic resonance spectroscopy, electron paramagnetic resonance spectroscopy,  
vibrational spectroscopy, electronic and photoelectron spectroscopy, X-ray absorption spectroscopy,  
X-ray structural analysis, cyclic voltammetry, etc.
2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา  
บรรยาย30 ปฏิบัติการ0 สอนเสริม0 ฝึกภาคสนาม/ฝึกงาน0 ศึกษาด้วยตนเอง60 รวม90
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 และจัดให้มีคะแนนในส่วนของงานที่ได้รับมอบหมาย เช่น การตรงต่อเวลา และความซื่อสัตย์ในการไม่คัดลอกงาน หรือแบบฝึกหัด
2. ความรู้
  - 1 ความรู้ที่ต้องได้รับ
    - (1) มีความรู้ความเข้าใจในหลักการและทฤษฎีสำคัญในสาขาวิชาการ
    - (2) มีทักษะและประสบการณ์การเรียนรู้ในสาขาวิชาการ สามารถปฏิบัติงานในสาขาวิชาการ/วิชาชีพในสถานการณ์ต่างๆ ได้
    - (3) มีความรู้ความเข้าใจในพัฒนาการใหม่ๆ ในสาขาวิชา รวมถึงงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการแก้ไขปัญหา และการต่อยอดองค์ความรู้ในสาขาวิชา
    - (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
    - (1) สามารถค้นหา ตีความ และประเมินสารสนเทศ เพื่อใช้ในการพัฒนาความรู้และการแก้ปัญหาทางวิชาการได้อย่างสร้างสรรค์
    - (2) สามารถคิดวิเคราะห์และริเริ่มสร้างสรรค์ โดยใช้ความรู้และประสบการณ์ของตนในการแก้ปัญหาการทำงานได้อย่างเป็นระบบตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
  - 2 วิธีการสอน
    - (1) การสอนบรรยาย ยกตัวอย่างประกอบ ให้ทำแบบฝึกหัด และนักศึกษสามารถถามคำถามได้ทั้งในและนอกชั้นเรียน และมอบหมายงานเพื่อนำเสนอ
  - 3 วิธีการประเมินผล
    - (1) แบบฝึกหัดและแบบทดสอบและนำเสนองานที่ได้รับมอบหมาย
    - (2) การสอบวัดความรู้จากการสอบกลางภาค และการสอบปลายภาค
4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- 1 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา
  - (1) มีภาวะผู้นำ  
มีความคิดริเริ่มในการวิเคราะห์ปัญหาได้อย่างเหมาะสมบนพื้นฐานของตนเองและของกลุ่ม
  - (2) มีความรับผิดชอบในการเรียนรู้เพื่อพัฒนาตนเองและสาขาวิชาการ/วิชาชีพอย่างต่อเนื่อง
  - (3) สามารถใช้ความรู้ในศาสตร์มาชี้นำสังคมในประเด็นที่เหมาะสม
- 2 วิธีการสอน
  - (1) ให้ชิ้นงานเป็นกลุ่มเพื่อไปศึกษาค้นคว้า
- 3 วิธีการประเมินผล
  - (1) ตรวจจากรายงานที่ร่วมกันทำ
  - (2) พิจารณาจากการแบ่งหน้าที่การทำงาน
5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ
  - 1 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา
    - (1) มีความสามารถในการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการอธิบายปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่พบในชีวิตประจำวัน และในการปฏิบัติงานในสาขาวิชาชีพได้
    - (2) มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และสารสนเทศในการสื่อสาร การแสวงหาความรู้ด้วย ตนเอง การจัดเก็บและประมวลผลข้อมูลและการนำเสนอข้อมูลสารสนเทศ
  - 2 วิธีการสอน
    - (1) ทำแบบฝึกหัดที่มอบหมาย
    - (2) แนะนำแหล่ง/ฐานข้อมูลทางวิทยาศาสตร์แบบออนไลน์และวิธีการค้นคว้า
  - 3 วิธีการประเมินผล
    - (1) ประเมินผลแบบฝึกหัดที่ส่ง
    - (2) ประเมินผลจากรายงานสรุปข้อมูลที่ได้จากการค้นคว้าออนไลน์โดยผ่านระบบจดหมายอิเล็กทรอนิกส์
6. ทักษะพิสัย

## หมวดที่ 5. แผนการสอนและการประเมินผล

### 1. แผนการสอน

สัปดาห์ที่	หน่วย บทและหัวข้อ	จำนวนชั่วโมง	ผลการเรียนรู้						วัตถุประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนการสอน
			1	2	3	4	5	6		
1-3	นิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์สเปกโทรสโกปี -หลักการนิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์สเปกโทรสโกปี - การประยุกต์ใช้เทคนิคกับสารอนินทรีย์	4.5	●	●	●	○	○	○	-เข้าใจถึงหลักการและทฤษฎีพื้นฐานของเทคนิค - สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์สารประกอบอนินทรีย์	-การบรรยาย -ถาม และตอบปัญหาในชั้นเรียน - แบบฝึกหัดที่ได้รับมอบหมาย
3-5	ไซคลิกโวลแทมเมทรี -หลักการไซคลิกโวลแทมเมทรี - การประยุกต์ใช้เทคนิคกับสารอนินทรีย์	4.5	●	●	●	○	○	○	-เข้าใจถึงหลักการและทฤษฎีพื้นฐานของเทคนิค - สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์สารประกอบอนินทรีย์	-การบรรยาย -ถาม และตอบปัญหาในชั้นเรียน - แบบฝึกหัดที่ได้รับมอบหมาย
5-7	อิเล็กตรอนพาราแมกเนติก หลักการอิเล็กตรอนพาราแมกเนติก	9	○	●	●	○	○	○	-เข้าใจถึงหลักการและทฤษฎีพื้นฐานของเทคนิค - สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์สารประกอบอนินทรีย์	-การบรรยาย -ถาม และตอบปัญหาทั้งในและนอกชั้น -ทำแบบฝึกหัด - สืบค้นเพิ่มเติมผ่านระบบสารสนเทศและนำเสนอในชั้น -สอบย่อย
7-9	สเปกโทรสโกปีการดูดกลืนรังสีเอกซ์ หลักการสเปกโทรสโกปีการดูดกลืนรังสีเอกซ์	4	○	●	●	○	○	○	-เข้าใจถึงหลักการและทฤษฎีพื้นฐานของเทคนิค - สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์สารประกอบอนินทรีย์	-การบรรยาย -ถาม และตอบปัญหาทั้งในและนอกชั้น -ทำแบบฝึกหัด - ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมและนำเสนอในชั้นเรียน
9-11	การวิเคราะห์โครงสร้างทางรังสีเอกซ์ การเลี้ยวเบนรังสีเอกซ์แบบผง บทนำ สมการแบรค เครื่องมือ การเตรียมอย่าง การวิเคราะห์ข้อมูล	4	○	●	●	○	○	○	-เข้าใจถึงหลักการและทฤษฎีพื้นฐานของเทคนิค - สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์สารประกอบอนินทรีย์	-การบรรยาย -ถาม และตอบปัญหาทั้งในและนอกชั้น
12-13	อิเล็กทรอนิกและโฟโตอิเล็กตรอนสเปกโทรสโกปี หลักการอิเล็กทรอนิกและโฟโตอิเล็กตรอนสเปกโทรสโกปี	4	○	●	●	○	○	○	-เข้าใจถึงหลักการและทฤษฎีพื้นฐานของเทคนิค - สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์สารประกอบอนินทรีย์	-การบรรยาย -ถาม และตอบปัญหาทั้งในและนอกชั้น -ทำแบบฝึกหัด
14-15	สเปกโทรสโกปีการสั่น หลักการสเปกโทรสโกปีการสั่น	4	●	●	●	○	○	○	-เข้าใจถึงหลักการและทฤษฎีพื้นฐานของเทคนิค - สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์สารประกอบอนินทรีย์	-การบรรยาย -ถาม และตอบปัญหาทั้งในและนอกชั้น -ทำแบบฝึกหัด

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ลักษณะการประเมิน	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนคะแนน	หมายเหตุ
สอบย่อย การบ้าน และนำเสนอที่มอบหมาย	1-13	21.67	
การสอบครั้งที่ 1	1-5	20	
การสอบครั้งที่ 2	5-9	25	
การสอบครั้งที่ 3	10-15	33.33	

## หมวดที่ 6. ทรัพยากรการเรียนรู้การสอน

### 1. ตำราและเอกสารหลัก

1. เอกสารประกอบการสอนที่จัดทำโดยอาจารย์ผู้สอน 2. Bersohn, M. and Baird, J. (1966). An Introduction to Electron Paramagnetic Resonance, W. A. Benjamin, Inc., New York. 3. Brisdon, A. K. (1998). Inorganic Spectroscopic Methods, Oxford University Press, Oxford. 4. Burger, K. (1973). Coordination Chemistry : Experimental Methods, The Chemical Rubber Co., Ohio. 5. Ebsworth, E. A. V., Rankin, D. W. H. and Craddock, S. (1987). Structural Methods in Inorganic Chemistry, University of Edinburgh, UK. 6. Goodman, B. A. and Raynor, J. B. (1970). Electron spin resonance of transition metal complexes. In : Emelens, H. J. Sharpe, A. G. (eds) Advances in inorganic chemistry and radiochemistry, vol 13. New York London, pp 135-361.

### 2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

-

### 3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

1. สุจิตรา ยังมี, เคมีโคออร์ดิเนชัน, ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น 2549 2. 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. 3. G.L. Miessler, D.A. Tarr, Inorganic Chemistry. 3rd ed. New Jersey: Pearson Prentice Hall, 2004.

## หมวดที่ 7. การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

### 1. การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

ทำการประเมินออนไลน์โดยนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาตามระบบของมหาวิทยาลัย

### 2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

1. การประเมินตนเองด้านประสิทธิภาพการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ 2.

การนำเสนอระดับคะแนนหรือเกรดต่อที่ประชุมกรรมการวิชาการภาควิชาและกรรมการประจำคณะ 3.

ประเมินโดยคณะกรรมการประเมินการสอน ที่หลักสูตรหรือคณะหรือมหาวิทยาลัยแต่งตั้ง 4.

การประชุมร่วมของอาจารย์ในภาควิชา/สาขาวิชาเพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ขอคำแนะนำ ข้อเสนอแนะจาก อาจารย์ที่มีความรู้และประสบการณ์ หรือเพื่อนร่วมงาน

### 3. การปรับปรุงการสอน

1. มหาวิทยาลัยและคณะจัดการอบรมพัฒนาอาจารย์ด้านต่างๆ เช่น ด้านการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

ด้านการสอนสอดแทรกคุณธรรม จริยธรรม การสอนโดยใช้สื่อเทคโนโลยีสารสนเทศ การอบรมเทคนิคการสอนและ

การผลิตสื่อ เป็นต้น 2. การสะท้อนผลการประเมินประสิทธิภาพการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญโดยแบ่งเป็น 4 ระดับคือ ระดับ มหาวิทยาลัย ระดับคณะ ระดับหลักสูตร และระดับบุคคล

### 4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

1. ระบุว่าด้วยการจัดการศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยขอนแก่น กำหนดให้มีการประชุมพิจารณาระดับคะแนนหรือเกรด ในระดับหลักสูตรและระดับคณะ เพื่อถ่วงน้ำหนักมาตรฐานระดับคะแนน 2.

เมื่อประกาศระดับคะแนนหรือเกรดแล้ว นักศึกษามีสิทธิในการขอตรวจสอบระดับคะแนน หากเห็นว่าผลการประเมิน อาจมีความผิดพลาด

### 5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

1. การนำผลการประเมินการสอนรายวิชา มาวิเคราะห์เพื่อหาแนวทางการปรับปรุงในรายวิชา โดยอาจจัดเป็นการ

ประชุมสัมมนา ในระดับต่างๆ 2. จัดการประชุมพิจารณาผลสัมฤทธิ์การจัดการเรียนการสอน

เพื่อพิจารณากรณีนักศึกษาที่มีระดับคะแนนต่ำหรือสูงผิดปกติ เพื่อหาแนวทางการดำเนินการที่เหมาะสม

- มีมาตรฐานที่เป็นที่ยอมรับ 3. พัฒนาทักษะการเรียนรู้ของนักศึกษา โดยจัดกิจกรรมส่งเสริมและพัฒนาทักษะการเรียนรู้
4. จัดให้มีศูนย์ช่วยเหลือด้านการเรียนรู้ของนักศึกษา (โดยสำนักนวัตกรรมการเรียนการสอนและคณะ)