

รายละเอียดของรายวิชา
มหาวิทยาลัยขอนแก่น
ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์

หมวดที่ 1. ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา
343342 การวิเคราะห์เชิงเครื่องมือ 2
Instrumental Analysis II
2. จำนวนหน่วยกิต
3 (3-0-6)
3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา
เป็นวิชาบังคับ สำหรับหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์
4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน (ถ้ามีหลายคน ไล่ให้ครบตามที่เป็นจริง)

อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

ที่	ชื่อ - นามสกุล	เลขประจำตัว บัตรประชาชน	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิ
1	นาย วิทยา เงินแท้	55704xxxxxxx	รองศาสตราจารย์	

อาจารย์ผู้สอน

ที่	ชื่อ - นามสกุล	เลขประจำตัว บัตรประชาชน	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิ
1	นาย วิทยา เงินแท้	55704xxxxxxx	รองศาสตราจารย์	
1	นาง ศุภลักษณ์ ศรีจรรย์	3410101xxxxx	รองศาสตราจารย์	
1	นาย เฉลิม เรืองวิริยะชัย	3409900533276	รองศาสตราจารย์	

5. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน
ภาคการศึกษา ชั้นปีที่
6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite)
 - 6.1 รายวิชาที่เรียนมาก่อนและต้องสอบผ่าน (*ระบุเฉพาะรหัสวิชาที่ต้องการ)
343 341 การวิเคราะห์เชิงเครื่องมือ 1 Instrumental Analysis I
 - 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

9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายวิชาครั้งล่าสุด

2017-01-01

หมวดที่ 2. จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

1.1. มีความเข้าใจหลักการการวิเคราะห์เชิงเครื่องมือด้วยเทคนิคการวิเคราะห์เชิงไฟฟ้าเคมี 1.2.

มีความเข้าใจหลักการการแยกและการวิเคราะห์เชิงเครื่องมือด้วยเทคนิคโครมาโทกราฟี 1.3.

รู้จักถึงองค์ประกอบและการทำงานของเครื่องมือสำหรับการวิเคราะห์เชิงไฟฟ้าเคมีและโครมาโทกราฟี 1.4.

สามารถเลือกเทคนิคที่เหมาะสมกับการวิเคราะห์ตัวอย่างประเภทต่างๆได้

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

เนื่องจากการวิเคราะห์เชิงเครื่องมือสมัยใหม่ได้มีการพัฒนาเทคโนโลยีการวิเคราะห์ไปอย่างมาก

โดยเฉพาะอย่างยิ่งการวิเคราะห์เชิงไฟฟ้าเคมีและทางด้านโครมาโทกราฟี

แต่ทั้งนี้ยังคงหลักการของการวิเคราะห์แบบดั้งเดิมเป็นพื้นฐานสำคัญของการพัฒนาในปัจจุบัน

ซึ่งเนื้อหาส่วนใหญ่จะยังคงมีอยู่เช่นเดิมและปรับลดเทคนิคที่ไม่ได้รับ ความนิยมแล้วออกไป

แต่จะมีการปรับปรุงเพื่อเพิ่มเติมเนื้อหาให้ทันสมัย

ครอบคลุมความก้าวหน้าของการพัฒนาในเทคนิคการวิเคราะห์สมัยใหม่ยิ่งขึ้น

หมวดที่ 3. ลักษณะและการดำเนินงาน

1. คำอธิบายรายวิชา

หลักการ เครื่องมือ และการประยุกต์เทคนิคการแยกและเทคนิค ทางโครมาโทกราฟี การสกัด ทฤษฎีทางโครมาโทกราฟี โครมาโท กราฟีของเหลว แก๊สโครมาโทกราฟี โครมาโทกราฟีของเหลว สมรรถนะสูง วิธีการวิเคราะห์เชิงไฟฟ้าเคมี ได้แก่ โปเทนซิอเมตริ คอนดักโตเมตริ คูลอมเมตริ อิเล็กโทรกราฟีเมตริ โพลาริกราฟี และโวลแทมเมตริ

Principles, instrumentation and applications of separation techniques and chromatography, extraction,

chromatographic theories, liquid chromatography, gas chromatography and high performance liquid chromatography; electrochemical techniques such as potentiometry, conductometry, coulometry, electrogravimetry, polarography and voltammetry.

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย45 ปฏิบัติการ0 สอนเสริม0 ฝึกภาคสนาม/ฝึกงาน0 ศึกษาด้วยตนเอง90 รวม135

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

หมวดที่ 4. การพัฒนาและการเรียนรู้ของนักศึกษา

1. คุณธรรม จริยธรรม

1 คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา

- (1) การตรงต่อเวลา
- (2) ความรับผิดชอบและมีระเบียบวินัย
- (3) การปฏิบัติตามจรรยาบรรณนักวิทยาศาสตร์

2 วิธีการสอน

- (1) การให้งานที่มีกำหนดส่งชัดเจน
- (2) การกำหนดให้เข้าเรียนตรงเวลา
- (3) สอดแทรกจรรยาบรรณของนักวิทยาศาสตร์ที่ดี

3 วิธีการประเมินผล

- (1) สังเกตพฤติกรรม
- (2) ชี้แจงให้นักศึกษาทราบถึงวิธีการปฏิบัติตนในชั้นเรียน และจัดให้มีคะแนนในส่วนของการทำงานที่ได้รับมอบหมาย เช่น การตรงต่อเวลา และความซื่อสัตย์ในการไม่คัดลอกงาน หรือแบบฝึกหัด

2. ความรู้

1 ความรู้ที่ต้องได้รับ

- (1) ความรู้ความเข้าใจในหลักการและทฤษฎีสำคัญของเทคนิคการวิเคราะห์เชิงไฟฟ้าเคมี
- (2) ความรู้ความเข้าใจในหลักการและทฤษฎีสำคัญของเทคนิคการแยกและโครมาโทกราฟี

2 วิธีการสอน

- (1) บรรยายเนื้อหาวิชาที่เกี่ยวข้อง
- (2) ยกตัวอย่างกรณีศึกษาปัญหาการวิเคราะห์ตัวอย่างต่างๆด้วยเทคนิคที่เรียน
- (3) แนะนำแหล่งเรียนรู้ที่เกี่ยวข้อง

3 วิธีการประเมินผล

- (1) แบบฝึกหัดและแบบทดสอบ
- (2) การสอบวัดความรู้จากการสอบกลางภาค และการสอบปลายภาค

3. ทักษะทางปัญญา

1 ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา

- (1) สามารถคิดวิเคราะห์และริเริ่มสร้างสรรค์โดยใช้ความรู้และประสบการณ์ของตนในการแก้ปัญหาด้านการวิเคราะห์เชิงไฟฟ้าเคมี การแยกและโครมาโทกราฟีได้อย่างเป็นระบบตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
- (2) ทักษะในการเลือกใช้เทคนิคที่เหมาะสมในการวิเคราะห์ตัวอย่าง

2 วิธีการสอน

- (1) ให้ทำแบบฝึกหัดกรณีศึกษาที่สมมุติขึ้น
- (2) ให้เสนอแนวความคิดการแก้ปัญหาโดยอาศัยเทคนิคการวิเคราะห์ที่เรียน

3 วิธีการประเมินผล

- (1) การตรวจให้คะแนนชิ้นงาน

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

1 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา

- (1) ทักษะการทำงานเป็นทีม
- (2) ทักษะการเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี

2 วิธีการสอน

- (1) จัดกิจกรรมกลุ่มในการวิเคราะห์และแก้ปัญหาด้านการวิเคราะห์เชิงไฟฟ้าเคมี การแยกและ โครมาโทกราฟี

3 วิธีการประเมินผล

- (1) สังเกตพฤติกรรม
- (2) ตรวจจากรายงานที่ร่วมกันทำ

5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

1 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา

- (1) สามารถคำนวณตัวแปรต่างๆที่เกี่ยวข้องในสมการที่สำคัญ เช่น สมการของเนินส์
- (2) การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

2 5.2. วิธีการสอน

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

3 5.3. วิธีการประเมินผล

(1) ประเมินผลแบบฝึกหัดที่ส่ง

(2) ประเมินผลจากการรายงานสรุปข้อมูลที่ได้จากการค้นคว้าออนไลน์โดยผ่านระบบจดหมายอิเล็กทรอนิกส์

6. ทักษะพิเศษ

หมวดที่ 5. แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

ลำดับที่	หน่วย บทและหัวข้อ	จำนวนชั่วโมง	ผลการเรียนรู้			
			1	2	3	4
1	1. บทนำการวิเคราะห์เชิงไฟฟ้าเคมี 1.1 เซลล์ไฟฟ้าเคมี 1.2 ศักย์ของเซลล์ 1.3 ศักย์ของอิเล็กโทรด 1.4 การคำนวณค่าศักย์ของเซลล์จากศักย์ของอิเล็กโทรด 1.5 กระแสในเซลล์ไฟฟ้าเคมี 1.6 ชนิดของเทคนิคการวิเคราะห์เชิงไฟฟ้าเคมี	3				
2-3	2. โพลีเมอร์ 2.1 อิเล็กโทรดอ้างอิง 2.2 อิเล็กโทรดชนิดแบบโลหะ 2.3 อิเล็กโทรดชนิดแบบเมมเบรน 2.4 ระบบอิเล็กโทรดแบบมีโมเลกุลเลือกจำเพาะ 2.5 เครื่องมือสำหรับวัดค่าศักย์ไฟฟ้าของเซลล์ 2.6 เทคนิคการวัดศักย์ไฟฟ้าโดยตรง 2.7 เทคนิคโพลีเมอร์ไทเทรชัน	6				
4	4. อิเล็กโทรดกราวิมेटรี 4.1 ผลของกระแสต่อศักย์ของเซลล์ 4.2 วิธีการวิเคราะห์แบบอิเล็กโทรดกราวิมेटรี 4.3 เครื่องมือ 4.4 การประยุกต์	1.5				
4-5	3. คูลอมบ์เมทรี 3.1 ความสัมพันธ์ระหว่างกระแส- ศักย์ไฟฟ้าระหว่างการทำอิเล็กโทรไลซิส 3.2 บทนำของการวิเคราะห์ด้วยวิธีคูลอมบ์เมทรี 3.3 โพลีเมอร์สแตติกคูลอมบ์เมทรี 3.4 เครื่องมือ 3.5 คูลอมบ์เมทรีไทเทรชัน	3				

5-6	5. โพลาริกราฟีและโวลแทมเมทรี 5.1 บทนำของการวิเคราะห์ด้วยโพลาริกราฟีและโวลแทมเมทรี 5.2 เครื่องมือ 5.3 รูปแบบต่างๆของเทคนิคโพลาริกราฟีและโวลแทมเมทรี 5.4 เทคนิคโพลาริกราฟีแบบวัดกระแสโดยตรง 5.5 เทคนิคโพลาริกราฟีแบบพัลส์	6				
6-7	คอนดักโตเมทรี 6.1 การนำไฟฟ้าในสารละลายอิเล็กโทรไลต์ 6.2 เครื่องมือ 6.3 การวัดค่าความนำไฟฟ้า 6.4 คอนดักโตเมทริกไทเทรชัน	3				
8-10	7. บทนำเทคนิคโครมาโทกราฟีและการแยก 7.1 โครมาโทกราฟีโดยทั่วไป 7.2 อัตราการเคลื่อนที่ของตัวถูกละลาย 7.3 ความกว้างของแถบสารและประสิทธิภาพของคอลัมน์ 7.4 การหาสภาวะที่เหมาะสมของคอลัมน์ 7.5 ตัวแปรต่างๆที่จะมีผลต่อการแยก 7.6 การประยุกต์ของโครมาโทกราฟี	7.5				
10-12	8. แก๊สโครมาโทกราฟี 8.1 หลักการของโครมาโทกราฟี แบบแก๊ส-ของเหลว 8.2 เครื่องมือสำหรับเทคนิคโครมาโทกราฟี แบบแก๊ส-ของเหลว 8.3 คอลัมน์และเฟสคงที่ 8.4 การประยุกต์ของโครมาโทกราฟี แบบแก๊ส-ของเหลว 8.5 โครมาโทกราฟี แบบแก๊ส-ของแข็ง	7.5				
13-15	9. โครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง 9.1 หลักการของโครมาโทกราฟีโครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูงทั่วไป 9.2 ประสิทธิภาพของโครมาโทกราฟีของเหลว 9.3 เครื่องมือสำหรับเทคนิคโครมาโทกราฟีของเหลว 9.4 โครมาโทกราฟีแบบพาทิชัน 9.5 โครมาโทกราฟีแบบแอดซอร์บชัน 9.6 โครมาโทกราฟีแบบไอออนเอกเซนจ์ 9.7 โครมาโทกราฟีแบบคัดแยกขนาด 9.8	7.5				

โครมาโทกราฟีแบบแผ่นบาง				
------------------------	--	--	--	--

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ลักษณะการประเมิน	สัปดาห์ที่ประเมิน	
การสอบกลางภาค		4
การสอบปลายภาค		4
การเข้าเรียนตรงเวลา	ทุกสัปดาห์	5

หมวดที่ 6. ทรัพยากรการเรียนการสอน

1. ตำราและเอกสารหลัก

1.1. D.A. Skoog, F.J. Holler, S.R. Crouch, Principle of Instrumental Analysis, 6th ed., Saunders College Publishing, USA, 2007. 1.2. วิทยา เงินแท้. (2553). เทคนิคการวิเคราะห์เชิงเคมีไฟฟ้า. พิมพ์ครั้งที่ 1. โครงการ ผลิตตำรา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ขอนแก่น: หจก. ขอนแก่นการพิมพ์. 1.3. ศุภลักษณ์ ศรีจรรย์. (2552). โครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถสูง. พิมพ์ครั้งที่ 1. : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

-

3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

Joseph Wang, Analytical Electrochemistry, 3rd ed., John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, USA, 2006.

หมวดที่ 7. การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1. การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

ทำการประเมินออนไลน์โดยนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาตาม ระบบของมหาวิทยาลัย

2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

2.1. การประเมินตนเองด้านประสิทธิภาพการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ 2.2.

การนำเสนอระดับคะแนนหรือเกรดต่อที่ประชุมกรรมการ วิชาการภาควิชาและกรรมการประจำคณะ 2.3.

ประเมินโดยคณะกรรมการประเมินการสอน ที่หลักสูตรหรือ คณะหรือมหาวิทยาลัยแต่งตั้ง 2.4.

การประชุมร่วมของอาจารย์ในภาควิชา/สาขาวิชาเพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ขอคำแนะนำ

ข้อเสนอแนะจากอาจารย์ที่มีความรู้ และประสบการณ์ หรือเพื่อนร่วมงาน

3. การปรับปรุงการสอน

3.1. มหาวิทยาลัยและคณะจัดการอบรมพัฒนาอาจารย์ด้านต่างๆ เช่น ด้านการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

ด้านการสอนสอดแทรกคุณธรรม จริยธรรม การสอนโดยใช้สื่อเทคโนโลยีสารสนเทศ

การอบรมเทคนิคการสอนและการผลิตสื่อ เป็นต้น 3.2. การสะท้อนผลการประเมินประสิทธิภาพการเรียนการสอนที่

เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญโดยแบ่งเป็น 4 ระดับคือ ระดับมหาวิทยาลัย ระดับ คณะ ระดับหลักสูตร และระดับบุคคล

4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา
 - 4.1. ระบุว่าด้วยการจัดการศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัย ขอนแก่น กำหนดให้มีการประชุมพิจารณาระดับคะแนนหรือเกรด ในระดับ หลักสูตรและระดับคณะ เพื่อกลั่นกรองมาตรฐานระดับคะแนน 4.2. เมื่อประกาศระดับคะแนนหรือเกรดแล้ว นักศึกษามีสิทธิในการขอตรวจสอบระดับคะแนน หากเห็นว่าผลการประเมินอาจมีความผิดพลาด
5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา
 - 5.1. การนำผลการประเมินการสอนรายวิชา มาวิเคราะห์เพื่อหาแนวทางการปรับปรุงในรายวิชา โดยอาจจัดเป็นการประชุมสัมมนา ในระดับ ต่างๆ
 - 5.2. จัดการประชุมพิจารณาผลสัมฤทธิ์การจัดการเรียนการสอน เพื่อพิจารณาระดับนักศึกษาที่มีระดับคะแนนต่ำหรือสูงผิดปกติ เพื่อหาแนวทางการดำเนินการที่เหมาะสม มีมาตรฐานที่เป็นที่ยอมรับ
 - 5.3. พัฒนาทักษะการเรียนรู้ของนักศึกษา โดยจัดกิจกรรมส่งเสริม และพัฒนาทักษะการเรียนรู้
 - 5.4. จัดให้มีศูนย์ช่วยเหลือด้านการเรียนรู้ของนักศึกษา (โดยสำนักนวัตกรรมการเรียนการสอนและคณะ)