

รายละเอียดของรายวิชา
มหาวิทยาลัยขอนแก่น
ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์

หมวดที่ 1. ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา
343141 เคมีวิเคราะห์
Analytical Chemistry
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	นาง ศุภลักษณ์ ศรีจรรย์	3410101xxxxx	รองศาสตราจารย์	
1	นาย วิทยา เงินแท้	55704xxxxxxx	รองศาสตราจารย์	

อาจารย์ผู้สอน

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

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

2017-01-01

หมวดที่ 2. จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนวิชานี้ นักศึกษาสามารถ 1.1. มีความเข้าใจและเห็นความสำคัญของวิชาเคมีวิเคราะห์ 1.2. มีความเข้าใจหลักการทำปริมาณวิเคราะห์ 1.3. มีความเข้าใจขั้นตอนในการทำปริมาณวิเคราะห์แบบดั้งเดิม 1.4. มีความเข้าใจการประเมินผลการวิเคราะห์

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

การวิเคราะห์เชิงปริมาณแบบดั้งเดิม เป็นพื้นฐานที่สำคัญของการวิเคราะห์ขั้นสูง ดังนั้นรายวิชาจึงได้รวบรวมหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ เชิงปริมาณแบบดั้งเดิมที่สำคัญ และเป็นที่ยอมรับในปัจจุบัน ได้แก่ เทคนิคการวิเคราะห์โดยการวัดปริมาตร เทคนิคการวิเคราะห์โดยการชั่งน้ำหนัก การสกัด ตลอดจนการนำสถิติมาใช้ในการประเมินผลการวิเคราะห์

หมวดที่ 3. ลักษณะและการดำเนินงาน

1. คำอธิบายรายวิชา

บทนำเกี่ยวกับเคมีวิเคราะห์ หลักการวิเคราะห์เชิงปริมาณ การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสถิติ ทฤษฎี และการประยุกต์การวิเคราะห์เชิงปริมาณขั้นพื้นฐานของการวิเคราะห์ โดยปริมาตรและการชั่งน้ำหนัก การวิเคราะห์โดยปริมาตรจะเน้นเกี่ยวกับการไทเทรตกรด-เบสในสารละลายน้ำและไม้น้ำ การไทเทรตแบบตกตะกอน การไทเทรต แบบรีดอกซ์ และการไทเทรตแบบสารประกอบเชิงซ้อน การวิเคราะห์โดยการสกัด การตกตะกอนและการระเหย Introduction to analytical chemistry, principles of analytical chemistry concerning quantitative analysis, statistical evaluation of analytical data, theories and applications of quantitative analysis concerning volumetry and gravimetry, acid-base and ionic equilibrium, volumetric methods emphasized on aqueous

and non-aqueous acid-base titration, precipitation titration, redox titration and complexometric titration, extraction, precipitation and volatilization.

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา
บรรยาย45 ปฏิบัติการ0 สอนเสริม0 ฝึกภาคสนาม/ฝึกงาน0 ศึกษาด้วยตนเอง0 รวม0
3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

หมวดที่ 4. การพัฒนาและการเรียนรู้ของนักศึกษา

1. คุณธรรม จริยธรรม
 - 1 4.1.1. คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา
 - (1) 4.1.1.1. การตรงต่อเวลา
 - (2) 4.1.1.2. ความรับผิดชอบและมีระเบียบวินัย
 - (3) 4.1.1.3. การปฏิบัติตามจรรยาบรรณนักวิทยาศาสตร์
 - 2 4.1.2. วิธีการสอน
 - (1) 4.1.2.1. การให้งานที่มีกำหนดส่งชัดเจน
 - (2) 4.1.2.2. การกำหนดให้เข้าเรียนตรงเวลา
 - (3) 4.1.2.3. สอดแทรกจรรยาบรรณของนักวิทยาศาสตร์ที่ดี
 - 3 4.1.3. วิธีการประเมินผล
 - (1) 4.1.3.1. สังเกตพฤติกรรม
 - (2) 4.1.3.2. ชี้แจงให้นักศึกษาทราบถึงวิธีการปฏิบัติตนในชั้นเรียน และจัดให้มีคะแนนในส่วนของการรับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย เช่น การตรงต่อเวลา และความซื่อสัตย์ในการไม่คัดลอกงาน หรือแบบฝึกหัด
2. ความรู้
 - 1 4.2.1. ความรู้ที่ต้องได้รับ
 - (1) 4.2.1.1. ความรู้ความเข้าใจในหลักการและทฤษฎีสำคัญของเทคนิคการวิเคราะห์เชิงปริมาณแบบดั้งเดิม สามารถนำไปประยุกต์ใช้และนำไปเป็นพื้นฐานสำหรับความรู้ในระดับสูงขึ้นได้
 - 2 4.2.2. วิธีการสอน
 - (1) 4.2.2.1. บรรยายเนื้อหาวิชาที่เกี่ยวข้อง
 - (2) 4.2.2.2. ยกตัวอย่างกรณีศึกษาปัญหาการวิเคราะห์ตัวอย่างต่างๆ ด้วยเทคนิคที่เรียน
 - (3) 2.2.3. แนะนำแหล่งเรียนรู้ที่เกี่ยวข้อง
 - 3 4.2.3. วิธีการประเมินผล

- (1) 4.2.3.1. แบบฝึกหัดและการสอบย่อย
- (2) 4.2.3.2. การสอบวัดความรู้จากการสอบกลางภาค และการสอบปลายภาค

3. ทักษะทางปัญญา

- 1 4.3.1. ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา
 - (1) 4.3.1.1. ทักษะในการเลือกใช้เทคนิคที่เหมาะสมในการวิเคราะห์ตัวอย่าง
- 2 4.3.2. วิธีการสอน
 - (1) 4.3.2.1. ให้ทำแบบฝึกหัด
 - (2) 4.3.2.2. ให้เสนอแนวความคิดการแก้ปัญหาโดยอาศัยเทคนิคการวิเคราะห์ที่เรียน
- 3 4.3.3. วิธีการประเมินผล
 - (1) 4.3.3.1. การตรวจให้คะแนนชิ้นงาน

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- 1 4.4.1. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา
 - (1) 4.4.1.1. ทักษะการทำงานเป็นทีม
 - (2) 4.4.1.2. ทักษะการเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี
- 2 4.4.2. วิธีการสอน
 - (1) 4.4.2.1. จัดกิจกรรมกลุ่มในการวิเคราะห์และแก้ปัญหาด้านการวิเคราะห์เชิงปริมาณแบบดั้งเดิม
- 3 4.4.3. วิธีการประเมินผล
 - (1) 4.4.3.1. สังเกตพฤติกรรม
 - (2) 4.4.3.2. ตรวจสอบจากรายงานที่ร่วมกันทำ

5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- 1 4.5.1. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา
 - (1) 4.5.1.1. สามารถคำนวณความเข้มข้นในหน่วยต่างๆ ได้
 - (2) 4.5.1.2. การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ
- 2 4.5.2. วิธีการสอน
 - (1) 4.5.2.1. ทำแบบฝึกหัดที่มอบหมาย
 - (2) 4.5.2.2. แนะนำแหล่งข้อมูล/ฐานข้อมูลทางวิทยาศาสตร์แบบออนไลน์และวิธีการค้นคว้า
- 3 4.5.3. วิธีการประเมินผล
 - (1) 4.5.3.1. ประเมินผลแบบฝึกหัดที่ส่ง
 - (2) 4.5.3.2. ประเมินผลจากการรายงานสรุปข้อมูลที่ได้จากการค้นคว้าออนไลน์โดยผ่านระบบจดหมายอิเล็กทรอนิกส์

6. ทักษะพิสัย

หมวดที่ 5. แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

ลำดับที่	หน่วย บทและหัวข้อ	จำนวนชั่วโมง	ผลการเรียนรู้						วัตถุประสงค์
			1	2	3	4	5	6	
1	1. บทนำเกี่ยวกับเคมีวิเคราะห์ 1.1 หลักการวิเคราะห์เชิงปริมาณ 1.2 การแบ่งวิธีการวิเคราะห์เชิงปริมาณ 1.3 ขั้นตอนการวิเคราะห์ตัวอย่าง	1.5	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> เข้าใจหลักการและขั้นตอนในการวิเคราะห์
1-2	2. ความเข้มข้นของสารละลายและสารละลายมาตรฐาน 2.1 ความบริสุทธิ์ของสาร 2.2 สารละลายมาตรฐานปฐมภูมิ 2.3 สารละลายมาตรฐานทุติยภูมิและการหาความเข้มข้นที่แน่นอน 2.4 หน่วยของความเข้มข้น 2.5 การเตรียมสารละลายมาตรฐาน	6.0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> รู้จักชนิดของสารเคมีที่ใช้ในงานวิเคราะห์ และสามารถคำนวณความเข้มข้นของสาร
3-4	3. การประเมินผลการวิเคราะห์ 3.1 ความผิดพลาดในการวิเคราะห์ 3.2 สถิติและการประเมินผลการวิเคราะห์ 3.3 การตัดข้อมูล 3.4 การทดสอบนัยสำคัญ	3.0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> เข้าใจลักษณะของข้อมูลที่ได้จากกราฟ และสามารถจัดการข้อมูลที่ได้จากกราฟวิเคราะห์
4	4. การวิเคราะห์โดยการวัดปริมาตร 4.1 การไทเทรต 4.2 ประเภทของการไทเทรต 4.3 เทคนิคและอุปกรณ์การไทเทรต 4.4 อินดิเคเตอร์ และ กราฟการไทเทรต 4.5 ทบทวนการคำนวณเกี่ยวกับความเข้มข้น 4.6 การคำนวณเกี่ยวกับการไทเทรต	1.5	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> เข้าใจทฤษฎีพื้นฐานและองค์ประกอบของการไทเทรต <input type="checkbox"/> สามารถคำนวณความเข้มข้นของสาร
5-6	5. การไทเทรตโดยอาศัยปฏิกิริยากรด-เบส 5.1 สมดุลกรด-เบส 5.2 ปฏิกิริยากรด-เบส 5.3 สารละลายมาตรฐานและการหาความเข้มข้นที่แน่นอน 5.4 อินดิเคเตอร์สำหรับการไทเทรตปฏิกิริยากรด-เบส 5.5 การคำนวณเพื่อสร้างกราฟของการไทเทรตกรด- เบสประเภทต่างๆ 5.6 การไทเทรตปฏิกิริยากรด- เบสในสารละลายที่ไม่ใช่น้ำ 5.7 การประยุกต์	6.0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> เข้าใจทฤษฎีพื้นฐานของกรดเบส <input type="checkbox"/> -สามารถคำนวณการเปลี่ยนแปลงของการไทเทรต <input type="checkbox"/> -สามารถสร้างกราฟไทเทรต สามารถเลือกอินดิเคเตอร์ที่เหมาะสม
7-8	6. การไทเทรตแบบตกตะกอน 6.1 สมดุลการละลาย 6.2 ปฏิกิริยาการตกตะกอน 6.3 สารละลายมาตรฐานและการหาความเข้มข้นที่แน่นอน 6.4	4.5	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/> เข้าใจทฤษฎีพื้นฐานและองค์ประกอบของการไทเทรต <input type="checkbox"/> -สามารถคำนวณการเปลี่ยนแปลงของการไทเทรต <input type="checkbox"/> -สามารถสร้างกราฟไทเทรต

	อินดิเคเตอร์สำหรับการไทเทรตปฏิกิริยาการตกตะกอน 6.5 การคำนวณเพื่อสร้างกราฟของการไทเทรตแบบตกตะกอน 6.6 การประยุกต์							สามารถเลือกอินดิเคเตอร์ที่เหมาะสม
8-10	7. การไทเทรตสารเชิงซ้อน 7.1 การเกิดสารเชิงซ้อน 7.2 ปฏิกิริยาการไทเทรตสารเชิงซ้อน 7.3 สารละลายมาตรฐานและการหาความเข้มข้นที่แน่นอน 7.4 อินดิเคเตอร์สำหรับการไทเทรตปฏิกิริยาสารประกอบเชิงซ้อน 7.5 การคำนวณเพื่อสร้างกราฟของการไทเทรตสารประกอบเชิงซ้อน 7.6 การวิเคราะห์น้ำกระด้าง	6.0	○	●	●			<input type="checkbox"/> เข้าใจทฤษฎีพื้นฐานการเกิดสารประกอบเชิงซ้อน สามารถคำนวณการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของการไทเทรต <input type="checkbox"/> -สามารถสร้างกราฟไทเทรต สามารถเลือกอินดิเคเตอร์ที่เหมาะสม
10-12	8. การไทเทรตแบบรีดอกซ์ 8.1 ปฏิกิริยารีดอกซ์ 8.2 การดุลสมการรีดอกซ์ 8.3 สารละลายมาตรฐานและการหาความเข้มข้นที่แน่นอน 8.4 อินดิเคเตอร์สำหรับการไทเทรตปฏิกิริยารีดอกซ์ 8.5 การคำนวณเพื่อสร้างกราฟของการไทเทรตแบบรีดอกซ์ 8.6 การประยุกต์	6.0	○	●	●		○	<input type="checkbox"/> เข้าใจทฤษฎีพื้นฐานและองค์ประกอบของปฏิกิริยารีดอกซ์ -สามารถคำนวณการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของการไทเทรต <input type="checkbox"/> -สามารถสร้างกราฟไทเทรต สามารถเลือกอินดิเคเตอร์ที่เหมาะสม
12-14	9. การวิเคราะห์โดยการชั่งน้ำหนัก 9.1 สมบัติของตะกอนและตัวตกตะกอน 9.2 การเกิดตะกอนและชนิดของตะกอน 9.3 การตกตะกอนในสารละลายเนื้อเดียว 9.4 การทำตะกอนให้บริสุทธิ์ 9.5 การคำนวณและกราวิมетริกแฟคเตอร์ 9.6 อุปกรณ์และเทคนิคพื้นฐาน 9.7 การประยุกต์	6.0	○	●	●		○	<input type="checkbox"/> เข้าใจทฤษฎีพื้นฐานของเทคนิคการตกตะกอนและการทำตะกอนให้บริสุทธิ์ รู้จักการเกิดตะกอนและการทำตะกอนให้บริสุทธิ์ สามารถคำนวณปริมาณของสารจากผลการวิเคราะห์
14-15	10. การสกัด 10.1 ค่าคงที่การกระจายตัว 10.2 การสกัดด้วยวัฏภาคของเหลว 10.3 การคำนวณประสิทธิภาพการสกัด 10.4 ตัวสกัด 10.5 การระเหย 10.6 การประยุกต์	4.5	○	●	●		○	<input type="checkbox"/> เข้าใจพื้นฐานการกระจายตัวของสารในวัฏภาคของเหลว สามารถคำนวณค่าคงที่การกระจายตัว

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ลักษณะการประเมิน	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนคะแนน	
สอบย่อย และส่งแบบฝึกหัด	4 และ 6	10	การคำนวณความเข้มข้น
สอบกลางภาค	9	40	ความรู้เกี่ยวกับเคมี
สอบปลายภาค	15	50	

หมวดที่ 6. ทรัพยากรการเรียนการสอน

1. ตำราและเอกสารหลัก

(1) D.A. Skoog, F.J. Holler, D.M. West, Analytical Chemistry, 6th ed., Saunders College Publishing, USA, 1992. หรือฉบับปรับปรุง ล่าสุด (2) D.C. Harris, "Quantitative Chemical Analysis", 5 th edition, W.H. Freeman and company, New York, 1998 หรือฉบับปรับปรุง ล่าสุด

2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

-

3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

เอกสารประกอบการสอนที่อาจารย์ผู้สอนจัดเตรียมขึ้น

หมวดที่ 7. การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1. การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

1.1. ทำการประเมินออนไลน์โดยนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาตามระบบของมหาวิทยาลัย

2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

2.1. การประเมินตนเองด้านประสิทธิภาพการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ 2.2.

การนำเสนอระดับคะแนนหรือเกรดต่อที่ประชุมกรรมการวิชาการภาควิชาและกรรมการประจำคณะ 2.3.

ประเมินโดยคณะกรรมการประเมินการสอน ที่หลักสูตรหรือคณะหรือมหาวิทยาลัยแต่งตั้ง 2.4.

การประชุมร่วมของอาจารย์ในภาควิชา/สาขาวิชาเพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ขอคำแนะนำ ข้อเสนอแนะจากอาจารย์ที่มีความรู้และประสบการณ์ หรือเพื่อนร่วมงาน

3. การปรับปรุงการสอน

3.1. มหาวิทยาลัยและคณะจัดการอบรมพัฒนาอาจารย์ด้านต่างๆ เช่น ด้านการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

ด้านการ สอนสอดแทรกคุณธรรม จริยธรรม การสอนโดยใช้สื่อเทคโนโลยีสารสนเทศ

การอบรมเทคนิคการสอนและการผลิตสื่อ เป็นต้น 3.2.

การสะท้อนผลการประเมินประสิทธิภาพการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญโดยแบ่งเป็น 4 ระดับคือ ระดับ

มหาวิทยาลัย ระดับคณะ ระดับหลักสูตร และระดับบุคคล

4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

4.1. ระบุว่าด้วยการจัดการศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยขอนแก่น กำหนดให้มีการประชุมพิจารณาระดับคะแนนหรือเกรด ในระดับหลักสูตรและระดับคณะ เพื่อถ่วงดุลมาตรฐานระดับคะแนน 4.2.

เมื่อประกาศระดับคะแนนหรือเกรดแล้ว นักศึกษามีสิทธิในการขอตรวจสอบระดับคะแนน หากเห็นว่าผลการประเมินอาจมีความผิดพลาด

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

5.1. การนำผลการประเมินการสอนรายวิชา มาวิเคราะห์เพื่อหาแนวทางการปรับปรุงในรายวิชา โดยอาจจัดเป็นการประชุม

สัมมนา ในระดับต่างๆ 5.2. จัดการประชุมพิจารณาผลสัมฤทธิ์การจัดการเรียนการสอน
เพื่อพิจารณากรณีศึกษามีระดับคะแนนต่ำหรือสูงผิดปกติ เพื่อหาแนวทางการดำเนินการที่เหมาะสม
มีมาตรฐานที่เป็นที่ยอมรับ 5.3. พัฒนาทักษะการเรียนรู้ของนักศึกษา โดยจัดกิจกรรมส่งเสริมและพัฒนาทักษะการเรียนรู้
5.4. จัดให้มีศูนย์ช่วยเหลือด้านการเรียนรู้ของนักศึกษา (โดยสำนักนวัตกรรมการเรียนการสอนและคณะ)