

รายละเอียดของรายวิชา
มหาวิทยาลัยขอนแก่น
ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์

หมวดที่ 1. ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา

343231 เคมีเชิงฟิสิกส์ 1

Physical Chemistry I

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	นางสาว พิทยาภรณ์ น้อยทรงค์	X-XXXX- XXXXX-XX-X	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	

อาจารย์ผู้สอน

ที่	ชื่อ - นามสกุล	เลขประจำตัว บัตรประชาชน	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิ
1	นาย สมเกียรติ ศรีจรรย์	5419990006072	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	
1	นางสาว อัจฉรา ศิริมิ่งคะลา	3100601XXXXXX	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	
1	นางสาว พิทยาภรณ์ น้อยทรงค์	X-XXXX-XXXXX- XX-X	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	

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 "รายวิชาพร้อม" หรือ "Corequisite" ตามด้วยรหัสวิชาที่ต้องการ

8. สถานที่เรียน

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายวิชาครั้งล่าสุด

2016-07-14

หมวดที่ 2. จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

เพื่อให้ผู้เรียน 1.1. มีความเข้าใจสมบัติและพฤติกรรมของแก๊สอุดมคติและแก๊สจริง 1.2.

มีความรู้เกี่ยวกับสมบัติของแก๊สในระดับจุลทรรศน์ และสามารถนำไปอธิบายสมบัติการนำพาของแก๊สได้ 1.3.

มีความเข้าใจหลักการพื้นฐานทางอุณหพลศาสตร์ และสามารถนำไปใช้อธิบายการเกิดปฏิกิริยาเคมีและสมดุลเคมี 1.4.

รู้ที่มาของกฎวิภาค และมีความเข้าใจเกี่ยวกับสมดุลวิภาคแบบต่างๆ 1.5.

ประยุกต์ใช้อุณหพลศาสตร์ในการอธิบายสมบัติของสารละลายที่ไม่นำไฟฟ้า 1.6. มีวินัยในตนเองและในวิชาชีพ

มีความซื่อสัตย์ทางวิชาการและรับผิดชอบต่อตนเอง วิชาชีพและสถาบันในการเรียนรู้ 1.7.

มีความสามารถในการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ใช้ในการอธิบายปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่พบในชีวิตประจำวันได้ และสามารถใช้ เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์สารสนเทศมาแสวงหาความรู้ได้

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

ปรับปรุงให้สอดคล้องหรือตามข้อเสนอแนะของมคอ 5

หมวดที่ 3. ลักษณะและการดำเนินงาน

1. คำอธิบายรายวิชา

แก๊สอุดมคติ แก๊สจริง ทฤษฎีจลนโมเลกุลของแก๊ส สมบัติการนำพาของแก๊ส กฎข้อที่ 1, 2 และ 3 ของอุณหพลศาสตร์ อุณหพลศาสตร์เคมีและสมดุลเคมี สมดุลวิภาค อุณหพลศาสตร์ของสารละลายที่ไม่นำไฟฟ้า

Ideal gas, real gas, the kinetic molecular theory of gas, transport properties of gases, first, second and

third laws of thermodynamics, chemical thermodynamics and chemical equilibria, phase equilibria, thermodynamics of non-electrolyte solutions.

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 รับผิดชอบต่อตนเอง และสังคม
- (3) เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

2. วิธีการสอน

- (1) สอดแทรกจรรยาบรรณของนักวิทยาศาสตร์ที่ดี
- (2) จัดให้มีคะแนนในส่วนของการรับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย เช่น การตรงต่อเวลา และความ ซื่อสัตย์ในการไม่คัดลอกงานหรือแบบฝึกหัด
- (3) เปิดโอกาสให้นักศึกษาแสดงความคิดเห็นและรับฟังความคิดเห็นของนักศึกษา

3. วิธีการประเมินผล

- (1) ประเมินผลจากพฤติกรรมที่แสดงออกในชั้นเรียนที่เกี่ยวข้องทางด้านคุณธรรม
- (2) ประเมินผลจากคะแนน ความรับผิดชอบการตรงต่อเวลาในการส่งงาน ที่ได้รับมอบหมาย

2. ความรู้

1. ความรู้ที่ต้องได้รับ

- (1) มีความรู้ความเข้าใจในหลักการและทฤษฎีสำคัญในสาขาวิชาการ
- (2) มีทักษะและประสบการณ์การเรียนรู้ในสาขาวิชาการ สามารถปฏิบัติงานในสาขาวิชาการ/วิชาชีพในสถานการณ์ต่างๆ ได้
- (3) สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันหรือใช้ประกอบกับความรู้ในด้านอื่นๆ
- (4) มีความรู้ในธรรมเนียมปฏิบัติและจรรยาบรรณในสาขาวิชาชีพ

2. วิธีการสอน

- (1) การบรรยาย
- (2) เปิดโอกาสให้นักศึกษาสามารถถามคำถามได้ทั้งในและนอกชั้นเรียน
- (3) มอบหมายงานให้ทำ แบบฝึกหัด และค้นคว้าเพิ่มเติม

(4) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เช่น การทดสอบย่อย

3 วิธีการประเมินผล

- (1) ประเมินผลการเรียนรู้จากการเรียนรายวิชา โดยการสอบย่อย การสอบข้อเขียน การสอบภาคปฏิบัติ
- (2) การทำแบบฝึกหัด

3. ทักษะทางปัญญา

1 ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา

- (1) สามารถค้นหา ตีความ และประเมินสารสนเทศ เพื่อใช้ในการพัฒนาความรู้และการแก้ปัญหาทางเคมีเชิงฟิสิกส์ได้
- (2) สามารถคิดวิเคราะห์และริเริ่มสร้างสรรค์โดยใช้ความรู้และประสบการณ์ของตนในการแก้ปัญหาการทำงานได้อย่างเป็นระบบตามกระบวนการ

2 วิธีการสอน

- (1) การสอนโดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในชั้นเรียน ยกตัวอย่างประกอบ ให้ทำแบบฝึกหัด และนักศึกษาสามารถถามคำถามได้ทั้งในและนอก
- (2) มอบหมายงานผ่านระบบ e-learning

3 วิธีการประเมินผล

- (1) ประเมินผลการเรียนรู้จากการเรียนรายวิชา โดยการสอบย่อย การสอบข้อเขียน การสอบภาคปฏิบัติ
- (2) การทำแบบฝึกหัด

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

1 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา

- (1) มีความรับผิดชอบในการเรียนรู้เพื่อพัฒนาตนเอง

2 วิธีการสอน

- (1) ให้แบบฝึกหัด และมอบหมายให้นักศึกษาไปศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมในบางหัวข้อด้วยตนเอง
- (2) มีการซักถามเกี่ยวกับเนื้อหาที่ได้มอบหมายให้ไปศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง

3 วิธีการประเมินผล

- (1) จัดให้มีคะแนนสำหรับงานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย

5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

1 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา

- (1) สามารถนำความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์มาประยุกต์ใช้เพื่อสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีทางเคมีเชิงฟิสิกส์
- (2) สามารถใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และสารสนเทศในการสื่อสาร การแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง

2 วิธีการสอน

- (1) แสดงที่มาของสมการทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับเคมีเชิงฟิสิกส์ โดยการสอบข้อเขียน การทำแบบฝึกหัด
- (2) แนะนำแหล่งข้อมูล/ฐานข้อมูลทางวิทยาศาสตร์แบบออนไลน์และวิธีการค้นคว้า

3 วิธีการประเมินผล

- (1) ประเมินผลการเรียนรู้จากการเรียนรายวิชา โดยการสอบข้อเขียน สอบภาคปฏิบัติ การทำแบบฝึกหัด
- (2) ประเมินผลจากจำนวนนักศึกษาที่เข้ามาเรียนรู้ใน E Learning ของรายวิชา

6. ทักษะพิเศษ

หมวดที่ 5. แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

ลำดับที่	หน่วย บทและหัวข้อ	จำนวนชั่วโมง	ผลการเรียนรู้			
			1	2	3	4
1	แก๊สอุดมคติ 1. แนะนำเนื้อหาและวัตถุประสงค์ของรายวิชา 2. สมการของสถานะแก๊สอุดมคติ 3. ความสัมพันธ์ PVT 4. การคำนวณหามวลต่อโมลของแก๊ส 5. สมการของสถานะสำหรับแก๊สผสม 6. กฎการแจกแจงบอโรเมตริก	3				
2-3	แก๊สจริง 1. การเบี่ยงเบนจากแก๊สอุดมคติ 2. สมการแวนเดอร์วาลส์ 3. แรงระหว่างโมเลกุลและสมการไวเรียล 4. การหาสัมประสิทธิ์ไวเรียลจากสมการแวนเดอร์วาลส์ 5. ความสัมพันธ์ PVT ของแก๊สจริงและของเหลว 6. สถานะวิกฤต 7. หลักของสถานะสมนัยกัน	4				
3-4	พลังงานจลน์และอุณหภูมิ ทฤษฎีจลน์โมเลกุลของแก๊ส 1. การคำนวณความดันของแก๊ส 2. ความเร็วและการแจกแจงความเร็วของโมเลกุล 3. ความเร็วเฉลี่ยของโมเลกุลจากกฎการแจกแจงของแมกซ์เวลล์ 4. การแจกแจงพลังงานของโมเลกุล 5. หลักการการแบ่งส่วนเท่ากัน 6. ความถี่การชนบนพื้นผิวราบและกฎของเกรแฮม 7. ความถี่การชนกันของสองโมเลกุลและระยะอิสระเฉลี่ย	5				
5	สมบัติการนำพาของแก๊ส 1. บทนำ 2. ความหนืด 3. สภาพนำความร้อน 4. เส้นผ่าศูนย์กลางโมเลกุลและสมบัติการนำพาของแก๊ส	3				

6-7	บทนำและกฎข้อที่ 1 ของอุณหพลศาสตร์ 1. บทนำ 1.1 ทบทวนคณิตศาสตร์ที่ต้องใช้ในวิชานี้ 1.2 ระบบกับสิ่งแวดล้อม 1.3 สมบัติของระบบ 1.4 สถานะและฟังก์ชันสถานะ 2. กฎข้อที่ 1 ของอุณหพลศาสตร์ 2.1 งาน ความร้อน และพลังงานภายใน 2.2 เอนทัลปีและความจุความร้อน 2.3 การคำนวณความร้อนของปฏิกิริยาแบบต่าง ๆ 2.4 เอนทัลปีของการเปลี่ยนแปลงสถานะ 2.5 เอนทัลปีของสารละลาย 2.6 ความสัมพันธ์ระหว่างความร้อนของปฏิกิริยาและอุณหภูมิตั้ง	6				
8-9	กฎข้อที่ 2 และ 3 ของอุณหพลศาสตร์ 3. กฎข้อที่ 2 และ 3 ของอุณหพลศาสตร์ 3.1 วัฏจักรคาร์โนต์ 3.2 การเปลี่ยนแปลงเอนโทรปีของระบบ 3.3 กฎข้อที่ 2 ของอุณหพลศาสตร์ 3.4 กฎข้อที่ 3 ของอุณหพลศาสตร์	3				
9-10	อุณหพลศาสตร์เคมีและสมดุลเคมี 4. อุณหพลศาสตร์เคมีและสมดุลเคมี 4.1 พลังงานอิสระของเฮลมโฮลต์และพลังงานอิสระของกิบบส์ 4.2 ความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานอิสระของกิบบส์และค่าคงที่สมดุล 4.3 ศักย์เคมี 4.4 พุกาสิทธิ์และแอกติวิตี 4.5 ระบบเปิดและการเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบ 4.6 ปริมาณต่อโมลย่อยปริมาตรต่อโมลย่อย	6				
11-13	สมดุลวัฏภาค 1. วัฏภาคและกฎวัฏภาค 2. เงื่อนไขของสมดุลระหว่างวัฏภาค 3. กฎวัฏภาคและแผนภาพวัฏภาคสำหรับระบบ 1 ส่วนประกอบ 4. การวิเคราะห์แผนภาพระหว่างความดันกับอุณหภูมิในเชิงอุณหพลศาสตร์ 5. ความดันไอ	7				

13-15	อุณหพลศาสตร์ของสารละลายไม่นำไฟฟ้า 1. สารละลายอุดมคติ-กฎของราอูลต์ 2. อุณหพลศาสตร์ของสารละลายอุดมคติ 3. การละลายของแก๊สในของเหลว-กฎของเฮนรี 4. ระบบ 2 ส่วนประกอบและระบบ 3 ส่วนประกอบ 5. แผนภาพความดัน-องค์ประกอบ 6. แผนภาพอุณหภูมิ- องค์ประกอบ 7. สารละลายที่เบี่ยงเบนไปจากอุดมคติ 8. สารละลายของแข็งในของเหลว 9. แผนภาพจุดเดือด 10. การกลั่นลำดับส่วน 11. การละลายของของเหลวในของเหลว 12. สมบัติคอลลิเกทีฟ	8			
-------	---	---	--	--	--

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ลักษณะการประเมิน	สัปดาห์ที่ประเมิน
การเข้าเรียนตรงเวลา	1-15
สังเกตจากพฤติกรรมในขณะเรียน การตอบคำถาม	1-15
งานที่ได้รับมอบหมาย เช่น แบบฝึกหัด	1-15
การทดสอบย่อย หรือ การนำเสนอ	1-5 (4 ครั้ง), 13, 15
การนำเสนองาน เรื่อง วัฏจักรคาร์โนต์	8-9
การสอบกลางภาค ครั้งที่ 1	6
การสอบกลางภาค ครั้งที่ 2	11
การสอบปลายภาค	16

หมวดที่ 6. ทรัพยากรการเรียนการสอน

1. ตำราและเอกสารหลัก

1. Atkins, P., Paula, J. de Physical Chemistry. 7th ed. Oxford: Oxford University Press, 2002. 2. Alberty, R. A. Physical Chemistry. New York : Wiley, 1987. 3. Chang, R. Chemistry. 9th ed. New York: McGraw-Hill, 2007. 4. Metz, C. R. 2000 solved problems in physical chemistry. New York : McGraw-Hill, 1990. 5. สะออน ปทุมเทวาภิบาล แกส เทอร์โมไดนามิกส์ กรุงเทพฯ : อักษรเจริญทัศน์, 2522.

2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

1. Wall, Frederick Theodore Chemical thermodynamics: a course of study. 2nd ed. San Francisco : Freeman, 1965. 2. สมเกียรติ ศรีจรรย์ แก๊สและทฤษฎีจลน์โมเลกุลของแก๊ส (Gases and the kinetic molecular theory of gases) [ขอนแก่น] : ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2539. 3. อัจฉรา ศิริมังคะลา อุณหพลศาสตร์เคมี (Chemical thermodynamics) [ขอนแก่น] : ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2548.

3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

1. ทบวงมหาวิทยาลัย. เคมี เล่ม 1-2. สำนักพิมพ์อักษรเจริญทัศน์, กรุงเทพฯ 2540
2. CRC handbook of chemistry and physics / Handbook of chemistry and physics / a ready-reference book of chemical and physical data. CRC Press, Boca Raton, Fla : CRC, 2007
3. e-Learning วิชา 343 231
4. <http://www.webelements.com>

หมวดที่ 7. การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1. การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

ทำการประเมินออนไลน์โดยนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาตามระบบของมหาวิทยาลัย

2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

1. การประเมินตนเองด้านประสิทธิภาพการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

2. การนำเสนอระดับคะแนนหรือเกรดต่อที่ประชุมกรรมการวิชาการภาควิชาและกรรมการประจำคณะ

3. ประเมินโดยคณะกรรมการประเมินการสอน ที่หลักสูตรหรือคณะหรือมหาวิทยาลัยแต่งตั้ง

4. การประชุมร่วมของอาจารย์ในสาขาวิชาเพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ขอคำแนะนำ

ข้อเสนอแนะจากอาจารย์ที่มีความรู้และประสบการณ์ หรือเพื่อนร่วมงาน

3. การปรับปรุงการสอน

1. มหาวิทยาลัยและคณะกรรมการพัฒนาอาจารย์ด้านต่างๆ เช่น ด้านการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

ด้านการสอนสอดแทรกคุณธรรม จริยธรรม การสอนโดยใช้สื่อ เทคโนโลยีสารสนเทศ

การอบรมเทคนิคการสอนและการผลิตสื่อ เป็นต้น

2. การสะท้อนผลการประเมินประสิทธิภาพการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญโดยแบ่งเป็น 4 ระดับคือ

ระดับมหาวิทยาลัย ระดับคณะ ระดับหลักสูตร และระดับบุคคล

4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

1. ระบุว่าด้วยการจัดการศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยขอนแก่น

กำหนดให้มีการประชุมพิจารณาระดับคะแนนหรือเกรด ในระดับหลักสูตรและระดับคณะ เพื่อถ่วงดุล

มาตรฐานระดับคะแนน

2. เมื่อประกาศระดับคะแนนหรือเกรดแล้ว นักศึกษามีสิทธิในการขอตรวจสอบระดับคะแนน

หากเห็นว่าผลการประเมินอาจมีความผิดพลาด จะเข้าสู่กระบวนการทวนสอบโดยกรรมการทวนสอบฯ

ตอนปิดภาคการศึกษาต้น 2558

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

1. การนำผลการประเมินการสอนรายวิชา มาวิเคราะห์เพื่อหาแนวทางการปรับปรุงในรายวิชา

โดยอาจจัดเป็นการประชุมสัมมนา ในระดับต่างๆ

2. จัดการประชุมพิจารณาผลสัมฤทธิ์การจัดการเรียนการสอน

เพื่อพิจารณากรณีนักศึกษามีระดับคะแนนต่ำหรือสูงผิดปกติ เพื่อหาแนวทางการดำเนินการที่เหมาะสม มีมาตรฐาน

ที่เป็นที่ยอมรับ