



**แผนการจัดการเรียนรู้และแผนการประเมินผลการเรียนรู้ ฉบับย่อ**  
รายวิชา ว30232 จลนศาสตร์เคมีและสมดุลเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1  
จำนวน 1.5 หน่วยกิต เวลาเรียน 3 คาบ / สัปดาห์  
อาจารย์ผู้สอน นางพรพิมล เรืองเพ็ง และนางสาวกฤษมา เชาวลิต



### 1. คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาความหมายของอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี การคำนวณเกี่ยวกับอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี แนวคิดเกี่ยวกับการเกิดปฏิกิริยาเคมี ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี พลังงานกับการดำเนินไปของปฏิกิริยาเคมี กฎอัตราและกฎอัตราอินทิเกรต กลไกของปฏิกิริยา และปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี

ศึกษาเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้ ภาวะสมดุล ค่าคงที่สมดุล การคำนวณค่าคงที่สมดุล ปัจจัยที่มีผลต่อภาวะสมดุล หลักของเลอชาเตอลิเอ และสมดุลเคมีในชีวิตประจำวันและในสิ่งมีชีวิต

ศึกษาเกี่ยวกับสารละลายอิเล็กโทรไลต์ ทฤษฎีกรด-เบส คู่กรด-เบส ปัจจัยที่มีผลต่อความแรงของกรด-เบส การแตกตัวของกรดและเบส การแตกตัวเป็นไอออนของน้ำ ศึกษาและคำนวณเกี่ยวกับค่าคงที่สมดุลของกรด ค่าคงที่สมดุลของเบส ค่าคงที่สมดุลของน้ำและ pH ของสารละลาย ศึกษาปฏิกิริยาระหว่างกรดกับเบส ปฏิกิริยาไฮโดรไลซิส อินดิเคเตอร์สำหรับกรด-เบส ศึกษาการไทเทรตและสารละลายบัฟเฟอร์

เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีเจตคติและเห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ สามารถนำกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหา นำความรู้และหลักการเกี่ยวกับเรื่องอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี สมดุลเคมีและกรด-เบส ไปใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษาวิชาเคมีขั้นสูงต่อไป

### 2. ผลการเรียนรู้

- 1) อธิบายความหมายของอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีและคำนวณหาอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีได้
- 2) อธิบายการเกิดปฏิกิริยาเคมีโดยใช้ทฤษฎีการชน (Collision Theory) และทฤษฎีภาวะ ทรานซิชัน (Transition State Theory) ได้
- 3) แปลความหมายจากกราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงพลังงานกับการดำเนินไปของปฏิกิริยาเคมีได้
- 4) อธิบายกลไกปฏิกิริยาและเขียนสมการแสดงกลไกปฏิกิริยาได้
- 5) ทดลองและอธิบายอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้
- 6) อธิบายกฎอัตราและคำนวณเกี่ยวกับกฎอัตราได้

- 7) สืบค้นข้อมูลและอภิปรายภาวะสมดุลระหว่างสถานะ สมดุลในสารละลายอิมิตัว และสมดุลในปฏิกิริยาเคมีได้
- 8) เขียนความสัมพันธ์และคำนวณหาค่าคงที่สมดุล ( $K_c$ ,  $K_p$  และ  $K_{sp}$ ) ของสารต่างๆ ในระบบได้
- 9) ทดลองและอธิบายการเปลี่ยนภาวะสมดุล เมื่อภาวะสมดุลนั้นถูกรบกวนโดยปัจจัยบางอย่าง เช่น ความเข้มข้น ความดัน และอุณหภูมิ ได้
- 10) ใช้หลักของเลอชาเตอลิเอในการอธิบายผลที่เกิดขึ้นกับระบบเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงภาวะสมดุลของระบบและนำความรู้ไปประยุกต์ในชีวิตประจำวันได้
- 11) อธิบายความหมายของกรดเบสตามทฤษฎีของอาร์เรเนียส เบรินสเตด-เลาว์รีและลิวอิส พร้อมทั้งบอกคู่กรด-เบสโดยใช้ทฤษฎีกรดเบสของเบรินสเตด-เลาว์รีได้
- 12) เขียนสมการแสดงการแตกตัวของกรด-เบส และคำนวณหาค่าคงที่การแตกตัวของน้ำ ( $K_w$ ) ของกรด ( $K_a$ ) และของเบส ( $K_b$ ) ได้
- 13) บอกความหมายและคำนวณค่า pH และ pOH ของสารละลายพร้อมยกตัวอย่างสารละลายกรดเบสในชีวิตประจำวันได้
- 14) อธิบายความหมายของปฏิกิริยาสะเทิน จุดสมมูล จุดยุติ ในปฏิกิริยาระหว่างสารละลายกรดกับสารละลายเบสและเขียนสมการแสดงปฏิกิริยาเคมีที่เกิดขึ้นได้
- 15) อธิบายและเขียนสมการเคมีแสดงการเกิดปฏิกิริยาไฮโดรไลซิสของเกลือและคำนวณหาค่าคงที่ไฮโดรไลซิส ( $K_h$ ) ได้
- 16) ใช้ค่าคงที่การแตกตัวของอินดิเคเตอร์ในการอธิบายสมดุลของอินดิเคเตอร์ การเปลี่ยนสีของอินดิเคเตอร์เมื่ออยู่ในสารละลายกรดและสารละลายเบส และใช้อินดิเคเตอร์ตรวจสอบความเป็นกรดเบสของสารละลายได้
- 17) บอกหลักการและวิธีการไทเทรต และเลือกใช้อินดิเคเตอร์ให้เหมาะสมกับการไทเทรตได้
- 18) ทดลองและคำนวณหาปริมาณสารโดยการไทเทรตและอธิบายกราฟการไทเทรตกรดเบสได้
- 19) สืบค้นและอภิปราย เรื่องการไทเทรต รวมทั้งนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้
- 20) อธิบายความหมายของสารละลายบัฟเฟอร์ การเกิดสารละลายบัฟเฟอร์และการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นเมื่อเติมกรดหรือเบสลงในสารละลายบัฟเฟอร์ได้
- 21) คำนวณเกี่ยวกับสารละลายบัฟเฟอร์ และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

### 3. กำหนดการสอนและผลการเรียนรู้

สัปดาห์ที่ /(คาบที่)	สาระการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	กิจกรรม/ ภาระงานที่ มอบหมาย	สื่อการสอน/ แหล่งเรียนรู้
1/(1-3)	<b>บทที่ 1 จลนศาสตร์เคมี</b> ปฐมนิเทศ <b>1. ความหมายของอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี</b> 1.1 อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี 1.2 อัตราการเกิดปฏิกิริยาเฉลี่ย 1.3 อัตราการเกิดปฏิกิริยา ณ ขณะใดขณะหนึ่ง <b>การทดลองเรื่อง</b> การหาอัตราการเกิดปฏิกิริยา	แนะนำรายวิชา วิธีการเรียน การวัด และประเมินผลการเรียน 1. อธิบายความหมายของอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีและคำนวณหาอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีได้	-ทดสอบก่อนเรียน <b>-การทดลองเรื่อง</b> การหาอัตราการเกิดปฏิกิริยา	-PowerPoint -บทปฏิบัติการ -แบบทดสอบก่อนเรียน
2/(4-6)	<b>2. แนวคิดเกี่ยวกับปฏิกิริยาเคมี</b> 2.1 ทฤษฎีการชน 2.2 ทฤษฎีสารเชิงซ้อนกัมมันต์ 2.3 พลังงานก่อกัมมันต์ (Activated Energy; Ea) 2.4 พลังงานกับการดำเนินไปของปฏิกิริยาเคมี (ปฏิกิริยาคูดความร้อนและปฏิกิริยาคายความร้อน)	2. อธิบายการเกิดปฏิกิริยาเคมีโดยใช้ทฤษฎีการชน (Collision Theory) และทฤษฎีภาวะทรานซิชัน (Transition State Theory) ได้ 3. แปลความหมายจากกราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงพลังงานกับการดำเนินไปของปฏิกิริยาเคมีได้	-แบบฝึกหัด	-PowerPoint -ใบงาน
3-6/ (7-18)	<b>3. ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดปฏิกิริยาเคมี</b> 3.1 ธรรมชาติของสารตั้งต้น (reactant) และผลิตภัณฑ์ (product) 3.2 ความเข้มข้นของสารตั้งต้นและผลิตภัณฑ์	4. อธิบายกลไกปฏิกิริยาและเขียนสมการแสดงกลไกปฏิกิริยาได้ 5. ทดลองและอธิบายอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้	<b>-การทดลองเรื่อง</b> การศึกษาผลของความเข้มข้นที่มีต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยา	-PowerPoint - บทปฏิบัติการ -แบบทดสอบหลังเรียน

สัปดาห์ที่ /(คาบที่)	สาระการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	กิจกรรม/ ภาระงานที่ มอบหมาย	สื่อการสอน/ แหล่งเรียนรู้
	3.3 กฎอัตราและการหา กฎอัตรา 3.4 กฎอัตราอินทิเกรต <b>การทดลองเรื่อง</b> การศึกษา ผลของความเข้มข้นที่มีต่อ อัตราการเกิดปฏิกิริยา 3.5 กลไกของปฏิกิริยา 3.6 พื้นที่ผิว 3.7 อุณหภูมิและสมการ อาร์เรเนียส 3.8 ตัวเร่งปฏิกิริยา (Catalyst) และตัวหน่วง (Inhibitor) <b>การทดลองเรื่อง</b> การศึกษาผลของอุณหภูมิที่มี ต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยา <b>การทดลองเรื่อง</b> การศึกษา ผลของตัวเร่งปฏิกิริยาและ ตัวหน่วงปฏิกิริยาที่มีต่อ อัตราการเกิดปฏิกิริยา	6. อธิบายกฎอัตราและคำนวณ เกี่ยวกับกฎอัตราได้	-การทดลองเรื่อง การศึกษาผลของ ตัวเร่งปฏิกิริยาและ ตัวหน่วงปฏิกิริยาที่ มีต่ออัตราการ เกิดปฏิกิริยา ทดสอบหลังเรียน	
7/(19)	<b>บทที่ 2 สมดุลเคมี</b> <b>4. การเปลี่ยนแปลงที่ ผันกลับได้</b> 4.1 ภาวะสมดุลประเภทต่างๆ (ภาวะสมดุลระหว่างสถานะ ภาวะสมดุลในสารละลาย อิมัลชัน และภาวะสมดุลใน ปฏิกิริยาเคมี)	7. สืบค้นข้อมูลและอภิปราย ภาวะสมดุลระหว่างสถานะ สมดุลในสารละลายอิมัลชัน และสมดุลในปฏิกิริยาเคมีได้	-การสืบค้นข้อมูล -ทดสอบก่อนเรียน	-PowerPoint -แบบทดสอบก่อน เรียน
7/(20)	<b>5. การดำเนินเข้าสู่ภาวะ สมดุลของระบบ</b> 5.1 กราฟแสดงการเกิดภาวะ สมดุล		-แบบฝึกหัด	-PowerPoint -ใบงาน

สัปดาห์ที่ /(คาบที่)	สาระการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	กิจกรรม/ ภาระงานที่ มอบหมาย	สื่อการสอน/ แหล่งเรียนรู้
7-8/ (21-23)	<b>6. ความสัมพันธ์ระหว่าง ความเข้มข้นของสารต่างๆ ณ ภาวะสมดุล</b> 6.1 ค่าคงที่สมดุลกับ สมการเคมี 6.2 การคำนวณเกี่ยวกับ ค่าคงที่สมดุล ( $K_c$ ) 6.3 ค่าคงที่สมดุลต่าง ๆ เช่น $K_p$ $K_{sp}$	8. เขียนความสัมพันธ์และ คำนวณหาค่าคงที่สมดุล ( $K_c$ , $K_p$ และ $K_{sp}$ ) ของสาร ต่างๆ ในระบบได้	-แบบฝึกหัด	-PowerPoint -ใบงาน
8-9/ (24-25)	<b>7. ปัจจัยที่มีผลต่อภาวะ สมดุล</b> การทดลองเรื่อง การศึกษา ผลของการเปลี่ยนแปลงความ ดันและอุณหภูมิ ที่มีต่อ ภาวะสมดุล	9. ทดลองและอธิบายการ เปลี่ยนภาวะสมดุล เมื่อภาวะ สมดุลนั้นถูกรบกวนโดยปัจจัย บางอย่าง เช่น ความเข้มข้น ความดัน และอุณหภูมิ ได้	-การทดลองเรื่อง การศึกษาผลของ การเปลี่ยนแปลง ความดันและ อุณหภูมิ ที่มีต่อ ภาวะสมดุล	บทปฏิบัติการ
9/(26-27)	<b>8. หลักของเลอชาเตอลิเอ</b> การทดลองเรื่อง การศึกษา ผลของการเปลี่ยนแปลงความ เข้มข้นที่มีต่อภาวะสมดุล	10. ใช้หลักของเลอชาเตอลิเอ ในการอธิบายผลที่เกิดขึ้นกับ ระบบเมื่อมีการเปลี่ยนแปลง ภาวะสมดุลของระบบและนำ ความรู้ไปประยุกต์ใช้ ชีวิตประจำวันได้	-ทดสอบหลังเรียน -การทดลองเรื่อง การศึกษาผลของ การเปลี่ยนแปลง ความเข้มข้นที่มีต่อ ภาวะสมดุล	-บทปฏิบัติการ -แบบทดสอบหลัง เรียน
<b>10-11/ สอบกลางภาค/ (24-29 ก.ค. 58)</b>				
11-12/ (31-36)	<b>บทที่ 3 กรด เบส</b> <b>9. สารละลายอิเล็กโทรไลต์ และนอนอิเล็กโทรไลต์</b> <b>10. สารละลายกรดและ สารละลายเบสกับการ ทดสอบเบื้องต้น</b> 10.1 ไอออนในสารละลาย กรด 10.2 ไอออนในสารละลาย เบส	11. อธิบายความหมายของกรด เบสตามทฤษฎีของอาร์เรเนียส เบรินสเตด-เลาว์รีและลิวอิส พร้อมทั้งบอกคู่กรด-เบสโดยใช้ ทฤษฎีกรดเบสของเบรินสเตด- เลาว์รีได้	-ทดสอบก่อนเรียน -การทดลองเรื่อง ปฏิกิริยาของ ไฮโดรเจน คาร์บอเนต	-PowerPoint -บทปฏิบัติการ -แบบทดสอบก่อน เรียน

สัปดาห์ที่ /(คาบที่)	สาระการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	กิจกรรม/ ภาระงานที่ มอบหมาย	สื่อการสอน/ แหล่งเรียนรู้
	<p><b>11. การจำแนกประเภทของกรดเบส</b></p> <p>11.1 กรดและเบสอินทรีย์</p> <p>11.2 กรดและเบสอินทรีย์</p> <p><b>12. ทฤษฎีกรด เบส</b></p> <p>12.1 ทฤษฎีอาร์เรเนียส</p> <p>12.2 ทฤษฎีเบรินสเตด-เลาว์รี และคู่กรด-เบส</p> <p>12.3 ทฤษฎีลิวอิส</p> <p><b>การทดลองเรื่อง</b> ปฏิกริยาของไฮโดรเจนคาร์บอเนต</p>			
13-14/ (37-42)	<p><b>13. การแตกตัวของกรดและเบส</b></p> <p>13.1 การแตกตัวของกรดแก่ เบสแก่ กรดอ่อน และเบสอ่อน</p> <p>13.2 ความแรงของกรดกับโครงสร้างโมเลกุล</p> <p>13.3 เปอร์เซ็นต์การแตกตัวของกรดเบส</p> <p>13.4 ค่าคงที่การแตกตัวของกรดอ่อนและเบสอ่อน</p> <p>13.5 สารแอมโฟเทอริก</p>	12. เขียนสมการแสดงการแตกตัวของกรด-เบส และคำนวณหา ค่าคงที่การแตกตัวของน้ำ ( $K_w$ ) ของกรด ( $K_a$ ) และของเบส ( $K_b$ ) ได้	-แบบฝึกหัด	-PowerPoint -ใบงาน
15/(43-44)	<p><b>14.การแตกตัวเป็นไอออนของน้ำ</b></p> <p>14.1 การแตกตัวของน้ำ</p> <p>14.2 ค่าคงที่สมดุลของน้ำ</p> <p>14.3 การเปลี่ยนความเข้มข้นของไฮโดรเนียมไอออน และไฮดรอกไซด์ไอออนในน้ำ</p> <p><b>การทดลองเรื่อง</b> การนำไฟฟ้าของน้ำ</p>		-แบบฝึกหัด -การทดลองเรื่อง การนำไฟฟ้าของน้ำ	-PowerPoint -บทปฏิบัติการ

สัปดาห์ที่ /(คาบที่)	สาระการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	กิจกรรม/ ภาระงานที่ มอบหมาย	สื่อการสอน/ แหล่งเรียนรู้
15-16/ (45-48)	<p><b>15. pH และ pOH ของ สารละลาย</b></p> <p>15.1 ความสัมพันธ์ระหว่าง pH <math>[H_3O^+]</math> และ <math>[OH^-]</math></p> <p><b>16. อินดิเคเตอร์สำหรับกรด เบส</b></p> <p>16.1 การทำงานของอินดิเคเตอร์</p> <p>16.2 อินดิเคเตอร์และช่วง pH ของการเปลี่ยนสี</p> <p>16.3 สารละลายกรดเบสในชีวิตประจำวัน</p> <p><b>17. ปฏิกิริยาระหว่างกรดกับ เบส</b></p> <p><b>การทดลองเรื่อง</b> ปฏิกิริยาระหว่างสารละลายกรดและเบส</p> <p><b>การทดลองเรื่อง</b> ปฏิกิริยาระหว่างสารละลายกรดหรือเบสกับสารบางชนิด</p> <p><b>18. ปฏิกิริยาไฮโดรไลซิส</b></p> <p>18.1 ค่าคงที่ไฮโดรไลซิสของเกลือ</p>	<p>13. บอกความหมายและคำนวณค่า pH และ pOH ของสารละลายพร้อมยกตัวอย่างสารละลายกรดเบสในชีวิตประจำวันได้</p> <p>14. อธิบายความหมายของปฏิกิริยาสะเทิน จุดสมมูล จุดยุติ ในปฏิกิริยาระหว่างสารละลายกรดกับสารละลายเบสและเขียนสมการแสดงปฏิกิริยาเคมีที่เกิดขึ้นได้</p> <p>15. อธิบายและเขียนสมการเคมีแสดงการเกิดปฏิกิริยาไฮโดรไลซิสของเกลือและคำนวณหาค่าคงที่ไฮโดรไลซิส (<math>K_h</math>) ได้</p> <p>16. ใช้ค่าคงที่การแตกตัวของอินดิเคเตอร์ในการอธิบายสมดุลของอินดิเคเตอร์ การเปลี่ยนสีของอินดิเคเตอร์เมื่ออยู่ในสารละลายกรดและสารละลายเบสและใช้อินดิเคเตอร์ตรวจสอบความเป็นกรดเบสของสารละลายได้</p>	<p>-แบบฝึกหัด</p> <p>-<b>การทดลองเรื่อง</b> ปฏิกิริยาระหว่างสารละลายกรดและเบส</p> <p>-<b>การทดลองเรื่อง</b> ปฏิกิริยาระหว่างสารละลายกรดหรือเบสกับสารบางชนิด</p>	<p>-PowerPoint</p> <p>-บทปฏิบัติการ</p> <p>-ใบงาน</p>
17-18/ (49-53)	<p><b>19. การไทเทรตกรด เบส</b></p> <p>19.1 การไทเทรตระหว่างกรดแก่ เบสแก่</p> <p>19.2 การไทเทรตระหว่างกรดแก่ เบสอ่อน และ กรดอ่อน เบสแก่</p>	<p>17. บอกหลักการและวิธีการไทเทรตและเลือกใช้อินดิเคเตอร์ให้เหมาะสมกับการไทเทรตได้</p> <p>18. ทำการทดลองและคำนวณหาปริมาณสารโดยการไทเทรตและอธิบายกราฟการไทเทรตกรดเบสได้</p>	<p>-<b>การทดลองเรื่อง</b> การไทเทรตของปฏิกิริยาระหว่างกรดแก่กับเบสแก่</p> <p>-<b>การทดลองเรื่อง</b> การไทเทรตของปฏิกิริยาระหว่าง</p>	<p>-PowerPoint</p> <p>-บทปฏิบัติการ</p> <p>-ใบงาน</p>

สัปดาห์ที่ /(คาบที่)	สาระการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	กิจกรรม/ ภาระงานที่ มอบหมาย	สื่อการสอน/ แหล่งเรียนรู้
	การทดลองเรื่อง การไทเทรต ของปฏิกิริยาระหว่างกรดแก่ กับเบสแก่ การทดลองเรื่อง การไทเทรต ของปฏิกิริยาระหว่างกรดอ่อน กับเบสแก่	19. สืบค้นและอภิปราย เรื่อง การไทเทรต รวมทั้งนำความรู้ ไปประยุกต์ใช้ใน ชีวิตประจำวันได้	กรดอ่อนกับเบสแก่ การสืบค้นข้อมูล -แบบฝึกหัด	
18-19/ (54-57)	20. สารละลายบัฟเฟอร์ (Buffer solution) การทดลองเรื่อง การเตรียม สารละลายบัฟเฟอร์ (Buffer solution) การทดลองเรื่อง การวิเคราะห์หาปริมาณ คาร์บอเนตและไฮโดรเจน คาร์บอเนตในสารตัวอย่าง	20. อธิบายความหมายของ สารละลายบัฟเฟอร์ การเกิด สารละลายบัฟเฟอร์และ การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นเมื่อ เติมกรดหรือเบสลงใน สารละลายบัฟเฟอร์ได้ 21. คำนวณเกี่ยวกับ สารละลายบัฟเฟอร์ และนำ ความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ได้	-การทดลองเรื่อง การเตรียม สารละลาย บัฟเฟอร์ (Buffer solution) -การทดลองเรื่อง การวิเคราะห์หา ปริมาณคาร์บอเนต และไฮโดรเจน คาร์บอเนตในสาร ตัวอย่าง -แบบฝึกหัด -ทดสอบหลังเรียน	-บทปฏิบัติการ -ใบงาน -แบบทดสอบหลัง เรียน
19/ สอบปฏิบัติ/ (คาบที่ 37-38)				
20/ สอบปลายภาค/ (28 ก.ย.-2 ต.ค. 58)				

#### 4. แผนการประเมินผลการเรียนรู้และการมอบหมายงาน

##### 4.1 ประเมินจากการทดลองและเขียนรายงานการทดลอง

4.1.1 ก่อนการสอบกลางภาค	5 คะแนน
4.1.2 หลังการสอบกลางภาค	5 คะแนน
4.2 ประเมินจากงาน หรือ แบบฝึกหัด	
4.2.1 ก่อนการสอบกลางภาค	5 คะแนน
4.2.2 หลังการสอบกลางภาค	5 คะแนน
4.3 การทดสอบย่อย	
4.3.1 ก่อนการสอบกลางภาค	5 คะแนน
4.3.2 หลังการสอบกลางภาค	5 คะแนน



4.4 ประเมินจากคุณลักษณะของนักเรียน (จิตพิสัย)	10 คะแนน
4.5 ประเมินจากการสอบกลางภาค	20 คะแนน
4.6 ประเมินจากการสอบภาคปฏิบัติ	10 คะแนน
4.7 ประเมินจากการสอบปลายภาค	30 คะแนน
	รวม 100 คะแนน

## 5. การประเมินจากการสอบย่อย

รายวิชานี้จะมีการสอบย่อย 2 ครั้ง ดังนี้

5.1 กำหนดการสอบย่อยครั้งที่ 1 เวลาที่ใช้สอบ 50 นาที 5 คะแนน

5.2 กำหนดการสอบย่อยครั้งที่ 2 เวลาที่ใช้สอบ 50 นาที 5 คะแนน

เนื้อหาที่สอบ ลักษณะข้อสอบ จำนวนข้อสอบของการสอบย่อยแต่ละครั้ง มีรายละเอียดดังตารางข้างล่าง

หัวข้อ/เนื้อหาที่ใช้ในการสอบ	ลักษณะข้อสอบ	คะแนน
<b>การสอบย่อยครั้งที่ 1</b>		
1. อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี	อัตนัย	3.0
2. สมดุลเคมี	อัตนัย	2.0
รวม	อัตนัย	5.0
<b>การสอบย่อยครั้งที่ 2</b>		
2. กรด-เบส	อัตนัย	5.0
รวม	อัตนัย	5.0

## 6. การประเมินจากการสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน (จิตพิสัย) (ร้อยละ 10)

การประเมินพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน ได้กำหนดหัวข้อการประเมินได้ดังแสดงในตารางข้างล่าง

หัวข้อการประเมิน	ผลการประเมิน				
	5	4	3	2	1
1. การเข้าห้องเรียนตรงเวลา					
2. ความสนใจใฝ่รู้ หรือ ความอยากรู้อยากเห็น					
3. การรับผิดชอบ ความมุ่งมั่น ความอดทน					
4. ความมีเหตุผล					
5. ความมีระเบียบและรอบคอบ					
6. ความซื่อสัตย์					
7. ความใจกว้างร่วมแสดงความคิดเห็นและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น					

## 7. การประเมินจากการสอบกลางภาค (ร้อยละ 20)

กำหนดสอบกลางภาคเรียน เวลาที่ใช้ในการสอบ 90 นาที เนื้อหาสาระการเรียนรู้ และลักษณะข้อสอบที่ใช้ในการสอบกลางภาคเรียน มีรายละเอียดดังนี้

หัวข้อ / เนื้อหาที่ใช้ในการสอบ	ลักษณะและจำนวนข้อสอบ	คะแนน
1. ความหมายของอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีและแนวคิดเกี่ยวกับปฏิกิริยาเคมี -อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี อัตราการเกิดปฏิกิริยาเฉลี่ย และอัตราการเกิดปฏิกิริยา ณ ขณะใดขณะหนึ่ง ทฤษฎีการชน และทฤษฎีสารเชิงซ้อนกัมมันต์	อัตนัย 2 ข้อ	3.0
2. ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดปฏิกิริยาเคมี -กฎอัตราและสมการกฎอัตรา ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี สมการเคมีกับกฎอัตรา และความสัมพันธ์ของอาร์เรเนียส อินทิเกรตกฎอัตรา ค่าคงที่อัตรา และ half-life	อัตนัย 4 ข้อ	6.0
3. ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของสารต่างๆ ณ ภาวะสมดุล -ค่าคงที่สมดุลกับสมการเคมีการคำนวณเกี่ยวกับค่าคงที่สมดุล และค่าคงที่สมดุลต่างๆ เช่น $K_p$ $K_c$ และ $K_{sp}$	อัตนัย 3 ข้อ	3.0
4. ปัจจัยที่มีผลต่อภาวะสมดุล -การเปลี่ยนความเข้มข้น ความดัน อุณหภูมิ	อัตนัย 1 ข้อ	2.0
5. หลักลอชาเตอริเอ -การคำนวณค่าคงที่สมดุลเมื่อรบกวนสมดุล การใช้หลักเลอชาเตอริเอในอุตสาหกรรมและชีวิตประจำวัน	อัตนัย 2 ข้อ	4.0
6. การประยุกต์ใช้และบูรณาการสมดุลเคมีและ/หรือจลนศาสตร์เคมี	อัตนัย 1 ข้อ	2.0
<b>รวม</b>	<b>อัตนัย 13 ข้อ</b>	<b>20.0</b>

## 8. การสอบปฏิบัติ เวลาที่ใช้ในการสอบ 180 นาที

## 9. การสอบปลายภาคเรียน เวลาที่ใช้ในการสอบ 90 นาที

เนื้อหาสาระการเรียนรู้ และลักษณะข้อสอบที่ใช้ในการสอบปลายภาคเรียน มีรายละเอียดดังนี้

หัวข้อ / เนื้อหาที่ใช้ในการสอบ	ลักษณะและจำนวนข้อสอบ	คะแนน
การไทเทรตเพื่อหาปริมาณกรด - เบส	ปฏิบัติ	10.0
1. สารละลายอิเล็กโทรไลต์และนอนอิเล็กโทรไลต์และสารละลายกรดและสารละลายเบสและทฤษฎีกรด-เบส -สมบัติของสารละลายอิเล็กโทรไลต์กับนอนอิเล็กโทรไลต์และไอออนในสารละลายกรดและสารละลายเบส ทฤษฎีอาร์เรเนียส เบรินสเตด-เลาว์รี ลิวอิส และคูกรด-เบส	อัตนัย 2 ข้อ	3.0
2. การแตกตัวของกรดและเบสและการแตกตัวของน้ำ -การแตกตัวของกรดแก่และเบสแก่และการคำนวณค่าการแตกตัวการแตกตัวของกรดอ่อน เบสอ่อน การคำนวณค่าคงที่การแตกตัวและเปอร์เซ็นต์การแตกตัว การแตกตัวของน้ำและค่าคงที่สมดุลของน้ำ	อัตนัย 3 ข้อ	7.0
3. pH ของสารละลาย -ความสัมพันธ์ระหว่าง pH กับความเข้มข้นของไฮโดรเนียมไอออน ความสัมพันธ์ระหว่าง pOH กับความเข้มข้นของไฮดรอกไซด์ไอออน ความสัมพันธ์ระหว่าง pH pOH $[H_3O^+]$ และ $[OH^-]$	อัตนัย 3 ข้อ	6.0
4. อินดิเคเตอร์สำหรับกรด เบส -การทำงานของอินดิเคเตอร์และช่วง pH ของการเปลี่ยนสี ค่า pI และสารละลายกรดเบสในชีวิตประจำวัน	อัตนัย 2 ข้อ	2.0
5. ปฏิกริยาระหว่างกรดกับเบส -ปฏิกริยาระหว่างกรดกับเบส ปฏิกริยาไฮโดรลิซิสและการหาค่าคงที่ไฮโดรลิซิส และความสัมพันธ์ของค่า pH pOH $[H_3O^+]$ และ $[OH^-]$	อัตนัย 2 ข้อ	6.0
6. การไทเทรตกรด เบส -การไทเทรตเพื่อหาปริมาณกรดกับเบสและการประยุกต์หลักการไทเทรตเพื่อใช้ในชีวิตประจำวัน	อัตนัย 2 ข้อ	4.0
7. สารละลายบัฟเฟอร์ -สารละลายบัฟเฟอร์	อัตนัย 1 ข้อ	2.0
<b>รวม</b>	<b>ปฏิบัติ 1 ข้อ อัตนัย 15 ข้อ</b>	<b>40.0</b>

## 5. เอกสารอ้างอิง

- 1) ทบวงมหาวิทยาลัย, **เคมี 1**, ตามโครงการปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตร์ระดับมหาวิทยาลัย สำนักพิมพ์อักษรเจริญทัศน์, กรุงเทพมหานคร, 2533.
- 2) ทบวงมหาวิทยาลัย, **เคมี 2**, ตามโครงการปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตร์ระดับมหาวิทยาลัย สำนักพิมพ์อักษรเจริญทัศน์, กรุงเทพมหานคร, 2533.
- 3) สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, กระทรวงศึกษาธิการ, **หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐานและเพิ่มเติม เคมี เล่ม 3**, หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 พิมพ์ครั้งที่หนึ่ง ปี 2547, โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, กรุงเทพมหานคร.
- 4) Chang, R., **Chemistry**, McGraw-Hill, New York, 9<sup>th</sup> ed., 2007.
- 5) Miessler, G.L., and Tarr, D.A., **Inorganic Chemistry**, Prentice Hall, New Jersey, 3<sup>rd</sup> ed., 2004.
- 6) Whitten, K.W., Davis, R.E., Peck, M.L., and Stanley, G.C., **General Chemistry**,
- 7) Thomson Brooks/Cole, California, 7<sup>th</sup> ed., 2004.