



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5

รหัสวิชา ว33231 รายวิชา เพิ่มพูนประสบการณ์เคมี 5

ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นกับ

ภาวะสมดุล เวลา 2 ชั่วโมง

ครูผู้สอน ครูรัตนใจ ช่อนเพชร

โรงเรียน

รัตนโกสินทร์สมโภชบางขุนเทียน

=====

=====

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยาเคมี มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น ม.4-6 สำรวจ ตรวจสอบ อภิปราย และเขียนสมการของปฏิกิริยาเคมีทั่วไปที่พบในชีวิตประจำวัน รวมทั้งสารที่เกิดจากปฏิกิริยาเคมีที่จะมีผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

2. ผลการเรียนรู้

1. ทำการทดลองเพื่อศึกษาผลของการเปลี่ยนความเข้มข้นความดันและอุณหภูมิที่มีต่อภาวะสมดุลของระบบได้

2. อธิบายการเปลี่ยนแปลงของระบบที่อยู่ในภาวะสมดุลเมื่อถูกรบกวนได้

3. เปรียบเทียบปริมาณสารตั้งต้นและผลิตภัณฑ์ในระบบ ณ ภาวะสมดุลเดิมกับภาวะสมดุลครั้งใหม่ได้

4. สรุปผลการรบกวนภาวะสมดุลของระบบที่มีต่อค่าคงที่สมดุลได้

3. สำคัญ

การเปลี่ยนแปลงความเข้มข้น

ผลของการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นที่มีต่อภาวะสมดุล

การเปลี่ยนความเข้มข้นของสารในระบบสมดุล ไม่ว่าจะเป็นการเพิ่มหรือลดความเข้มข้น จะทำให้ระบบเสียภาวะสมดุล โดยระบบจะต้องมีการปรับตัวให้กลับสู่สภาวะสมดุลใหม่เสมอ

การรบกวนสมดุลด้วยการเปลี่ยนความเข้มข้นของสารต่างๆ ในระบบ จะทำให้ระบบเสียสมดุล และระบบจะต้องปรับตัวให้กลับเข้าสู่ภาวะสมดุลใหม่ ซึ่งอาจจะเกิดปฏิกิริยาไปข้างหน้า หรือปฏิกิริยาย้อนกลับก็ได้

จากการเปลี่ยนความเข้มข้นของสารต่างๆ ในระบบสมดุล สามารถสรุปได้ว่า ถ้าเติมสารตั้งต้นหรือผลิตภัณฑ์ลงไป เมื่อระบบสมดุลแล้ว ความเข้มข้นของสารนั้นจะเพิ่มขึ้น ซึ่งมีผลรบกวนสมดุล โดยระบบจะพยายามปรับตัว เพื่อลดปริมาณสารที่เพิ่มขึ้น ด้วยการเกิดปฏิกิริยาไปข้างหน้า หรือปฏิกิริยาย้อนกลับมากขึ้น ในที่สุดระบบจะเข้าสู่ภาวะสมดุลใหม่อีกครั้งหนึ่ง

4. จุดประสงค์การเรียนรู้ **ด้านความรู้**

1. ทำการทดลองเพื่อศึกษาผลของการเปลี่ยนความเข้มข้นความดันและอุณหภูมิที่มีต่อภาวะสมดุลของระบบได้
2. อธิบายการเปลี่ยนแปลงของระบบที่อยู่ในภาวะสมดุลเมื่อถูกรบกวนได้
3. เปรียบเทียบปริมาณสารตั้งต้นและผลิตภัณฑ์ในระบบ ณ ภาวะสมดุลเดิมกับภาวะสมดุลครั้งใหม่ได้
4. สรุปผลการรบกวนภาวะสมดุลของระบบที่มีต่อค่าคงที่สมดุลได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ

1. ตั้งคำถามที่อยู่บนพื้นฐานของความรู้และความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ที่สามารถทำการทดลองหรือศึกษาค้นคว้าได้อย่างครอบคลุมและเชื่อถือได้
2. อธิบายการลงความคิดเห็นและการสรุปผลการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ ที่นำเสนอต่อสาธารณชนด้วยความถูกต้อง

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีความร่วมมือในการตอบคำถามและแสดงความคิดเห็น
2. มีความสนใจและตั้งใจในการเรียนและการทำกิจกรรม

5. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- ☒ 1. รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์
☐ 3. มีวินัย
☐ 5. อยู่อย่างพอเพียง

☒ 2. ซื่อสัตย์สุจริต

☐ 4. ใฝ่เรียนรู้

☒ 6. มุ่งมั่นในการ

ทำงาน

☒ 7. รักความเป็นไทย

☒ 8. มีจิต

สาธารณะ

6. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

☒ 1. ความสามารถในการสื่อสาร

☒ 2. ความสามารถ

ในการคิด

☒ 3. ความสามารถในการแก้ปัญหา

☒ 4. ความสามารถ

ในการใช้ทักษะชีวิต

☐ 5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

7. สาระการเรียนรู้

- การเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นกับภาวะสมดุล

8. กิจกรรมการเรียนรู้

1. ขั้นสร้างความสนใจ

ครูทบทวนสมบัติต่างๆ ของระบบ ณ ภาวะสมดุล เช่น มีความเข้มข้นของสีคงที่ หรือมีความเข้มข้นของสารตั้งต้นและผลิตภัณฑ์ในระบบคงที่ แล้วร่วมกันอภิปรายต่อในประเด็นที่ว่าปัจจัยที่มีผลต่อภาวะสมดุลของระบบว่ามีอะไรบ้าง (ความเข้มข้น ความดันและอุณหภูมิ)

2. ขั้นสำรวจและค้นหา

2.1 ครูนำอภิปรายเพื่อให้นักเรียนช่วยกันคิดว่า ถ้าทำให้ความเข้มข้นของสารในระบบที่มีอยู่ในภาวะสมดุลเปลี่ยนแปลง จะมีผลต่อภาวะสมดุลของระบบหรือไม่ อย่างไร แล้วให้หาคำตอบจากการทดลอง 7.4 การเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นกับภาวะสมดุล

2.2 ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่มออกเป็น 4 - 5 กลุ่มๆ ละ 4-5 คนและทำการทดลอง 7.4 เรื่อง การเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นกับภาวะสมดุล

การทดลอง 7.4 การเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นกับภาวะสมดุล

การทดลองนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลของการรบกวนภาวะสมดุลของระบบโดยการเพิ่มหรือลดความเข้มข้นของสารตั้งต้น

จุดประสงค์การทดลอง

1. ทำการทดลองเพื่อศึกษาผลของความเข้มข้นต่อภาวะสมดุลของระบบได้
2. อธิบายการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในระบบ เมื่อเพิ่มหรือลดความเข้มข้นของสารตั้งต้นนั้นได้

เวลาที่ใช้	อภิปรายก่อนการทดลอง	5 นาที
	ทดลอง	25 นาที
	อภิปรายหลังการทดลอง	20 นาที
	รวม	50 นาที

สารเคมีและอุปกรณ์

รายการ	ต่อ 1 กลุ่ม
สารเคมี	
1. สารละลายไอโอรอน(III) ในเตรต 0.05 mol/dm ³	1 cm ³
2. สารละลายแอมโมเนียมไทโอไซยาเนต 0.05 mol/dm ³	1 cm ³
3. สารละลายไดโซเดียมไฮโดรเจนฟอสเฟต 0.05 mol/dm ³	0.5 cm ³
4. น้ำกลั่น	2 cm ³
อุปกรณ์	
1. หลอดทดลองขนาดเล็ก	4 หลอด
2. หลอดหยด	3 อัน
3. บีกเกอร์ขนาด 50 cm ³	1 ใบ
4. ที่ตั้งหลอดทดลอง	1 อัน
5. แท่งแก้วคน	1 อัน

3. ก่อนทำการทดลองครูได้เตรียมสารล่วงหน้า ดังนี้
 - สารละลายไอโอรอน(III) ในเตรต และสารละลายแอมโมเนียมไทโอไซยาเนต ใช้ของที่เตรียมไว้จากการทดลอง 7.2

- สารละลายไดโซเดียมไฮโดรเจนฟอสเฟต 0.05 mol/dm^3 50 cm^3 โดยละลายไดโซเดียมไฮโดรเจนฟอสเฟต 0.35 กรัม ในน้ำกลั่นให้ได้ปริมาตร 50 cm^3

4. ครูนอภิปรายก่อนการทดลอง เพื่อแนะนำเกี่ยวกับการทดลอง โดยแนะนำให้นักเรียนสังเกตผลการทดลองอย่างละเอียดและต้องใช้สารตามปริมาณที่กำหนดไว้เท่านั้น

5. นักเรียนทำการทดลองตามรายละเอียดการทดลอง 7.4 เรื่อง การเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นกับภาวะสมดุล และบันทึกผลการทดลอง

6. ตัวอย่างผลการทดลองของนักเรียน เป็นดังนี้

หลอดที่	สารละลายผสม	การเปลี่ยนแปลงที่สังเกตได้
1	$\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{NH}_4\text{SCN}$	สารละลายสีแดง
2	$\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{NH}_4\text{SCN}$ + $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$	สารละลายสีแดงเข้มข้น แล้วความเข้มของสีคงที่
3	$\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{NH}_4\text{SCN}$ + NH_4SCN	สารละลายสีแดงเข้มข้น แล้วความเข้มของสีคงที่
4	$\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{NH}_4\text{SCN}$ + N_2HPO_4	มีตะกอนสีขาวเกิดขึ้น เล็กน้อย สารละลายมีสีจางลงมากแล้วสีคงที่

7. จากผลการทดลองครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายผลการทดลองแล้วนำข้อสรุปมาอภิปรายร่วมกัน ซึ่งควรสรุปได้ ดังนี้

7.1 Fe^{3+} ในสารละลาย $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ ทำปฏิกิริยากับ SCN^- ในสารละลาย NH_4SCN ได้สารละลายสีแดงของ $[\text{Fe SCN}]^{2+}$ เมื่อความเข้มของสีคงที่ แสดงว่าระบบอยู่ในภาวะสมดุล

7.2 เมื่อเติมสารละลาย Fe^{3+} ลงในระบบที่อยู่ในภาวะสมดุล ความเข้มข้นของ Fe^{3+} ในระบบจะเพิ่มขึ้นและสารละลายผสมมีสีแดงเข้มขึ้น แสดงว่าในระบบมี $[\text{Fe SCN}]^{2+}$ เกิดเพิ่มขึ้น ในที่สุดความเข้มของสีคงที่ แสดงว่าระบบเข้าสู่ภาวะสมดุลอีกครั้ง

7.3 เมื่อเติมสารละลายที่มี SCN^- ลงในระบบที่อยู่ในภาวะสมดุล ความเข้มข้นของ SCN^- ในระบบจะเพิ่มขึ้นและสารละลายผสมมีสีแดงเข้มขึ้น แสดงว่ามี $[\text{Fe SCN}]^{2+}$ เพิ่มขึ้น ในที่สุดความเข้มของสีคงที่ แสดงว่าระบบเข้าสู่ภาวะสมดุลอีกครั้ง

7.4 เมื่อเติมสารละลาย N_2HPO_4 ลงในระบบที่อยู่ในภาวะสมดุล HPO_4^{2-} จะทำปฏิกิริยากับ Fe^{3+} เกิดตะกอนขาวของ FePO_4 การเติม HPO_4^{2-} ลงในระบบจึงเป็นการลดความเข้มข้นของ Fe^{3+} และยังพบว่า สารละลายมีสีจางลง แสดงว่า $[\text{Fe SCN}]^{2+}$ เกิดปฏิกิริยาย้อนกลับโดยสลายตัวได้ Fe^{3+} และ SCN^-

8. จากการทดลอง นักเรียนควรสรุปได้ว่า การเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของสารตั้งต้นทำให้ภาวะสมดุลเปลี่ยนแปลงไป เอะระบบเข้าสู่ภาวะสมดุลอีกครั้ง ความเข้มข้นของสารต่างๆ ณ ภาวะสมดุลจะแตกต่างจากความเข้มข้นที่ภาวะสมดุลเดิม

9. ครูให้นักเรียนพิจารณาข้อมูลในตารางที่ 7.5 เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของสารขณะที่ระบบอยู่ในภาวะสมดุลว่ามีผลต่อค่าคงที่ที่สมดุลหรือไม่ อย่างไร ซึ่งควรได้ข้อสรุปว่าความเข้มข้นมีผลต่อภาวะสมดุลของระบบแต่ไม่มีผลต่อค่าคงที่สมดุลของระบบ

10. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนสอบถามเนื้อหา เรื่อง การเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นกับภาวะสมดุล ว่ามีส่วนไหนที่ยังไม่เข้าใจและให้ความรู้เพิ่มเติมในส่วนนั้น

3. ขั้นลงข้อสรุป

3.1 ครูให้นักเรียนเขียนสรุปความเกี่ยวกับการทดลองที่ได้ทำมาแล้วส่งครู

3.2 ครูมอบหมายให้นักเรียนไปศึกษาความรู้ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงความดันและอุณหภูมิกับภาวะสมดุล ซึ่งจะเรียนในคาบต่อไปมาล่วงหน้า

9. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1. ใบความรู้ที่ 8 เรื่อง ผลของการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้น ความดัน และอุณหภูมิ ที่มีต่อภาวะสมดุล

2. หนังสือเรียนวิชาเคมี 3 ของ สสวท.

3. อุปกรณ์การทดลองที่ 7.4 / ใบบันทึกกิจกรรม/การทดลอง

10. บรรณาการ -

11. การวัดผลและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ ประเมินผล	วิธีการวัด	เครื่องมือ วัดผล	เกณฑ์การวัด ประเมิน	การประเมิน ผล(ผ่าน/ ไม่ ผ่าน)
ด้านความรู้ (K) 1. ทำการทดลองเพื่อศึกษาผลของการเปลี่ยนความเข้มข้นความดันและอุณหภูมิที่มีต่อภาวะสมดุลของระบบได้ 2. อธิบายการเปลี่ยนแปลงของระบบที่อยู่ในภาวะสมดุลเมื่อถูกรบกวนได้ 3. เปรียบเทียบปริมาณสารตั้งต้นและผลิตภัณฑ์ในระบบ ณ ภาวะสมดุลเดิมกับภาวะสมดุลครั้งใหม่ได้ 4. สรุปผลการรบกวนภาวะสมดุลของระบบที่มีต่อค่าคงที่สมดุลได้	1.การตอบคำถามของนักเรียนในห้องเรียน 2.ตรวจแบบฝึกหัด	1.ข้อคำถาม 2.แบบฝึกหัด	1.นักเรียนร้อยละ 80 สามารถตอบคำถามได้อย่างถูกต้อง	ผ่าน
ด้านทักษะกระบวนการ (P) 1. ตั้งคำถามที่อยู่บนพื้นฐานของความรู้และความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ที่สามารถทำการทดลองหรือศึกษา	1.สังเกตจากการปฏิบัติการทดลอง	1.แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงาน/ทดลอง	1.ได้คะแนนในระดับปานกลาง ขึ้นไป	ผ่าน

ค้นคว้าได้อย่าง ครอบคลุมและ เชื่อถือได้ 2. อธิบายการลง ความคิดเห็น และ การสรุปผลการ เรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่น่าเสนอต่อ สาธารณชนด้วย ความถูกต้อง				
ด้านคุณลักษณะ อันพึงประสงค์ (A) 1. มีความร่วมมือ ในการตอบคำถาม และแสดงความ คิดเห็น 2. มีความสนใจ และตั้งใจในการ เรียนและการทำ กิจกรรม	1. สังเกต พฤติกรรม การเรียน	1. แบบประเมิน พฤติกรรม	1. แบบประเมิน พฤติกรรมระดับ คุณภาพดี ผ่าน เกณฑ์	ผ่าน

แบบประเมินพฤติกรรมนักเรียน

วิชา เพิ่มพูนประสบการณ์เคมี 5

รหัสวิชา ว33231

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ภาคเรียนที่ 1

ปีการศึกษา 2566

● ระดับคะแนน

มากที่สุด = 5 คะแนน หมายถึง นักเรียนสามารถปฏิบัติ
ได้มากกว่า 80 %

มาก = 4 คะแนน หมายถึง นักเรียนสามารถ
ปฏิบัติได้ 71% - 80 %

ปานกลาง = 3 คะแนน หมายถึง นักเรียนสามารถ
ปฏิบัติได้ 61% - 70 %

น้อย = 2 คะแนน หมายถึง นักเรียนสามารถ
ปฏิบัติได้ 51% - 60 % น้อยที่สุด = 1 คะแนน หมายถึง
นักเรียนสามารถปฏิบัติได้ต่ำกว่า 50 %

ข้อที่	หัวข้อการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน					รวม (20)
		5	4	3	2	1	
1	การมีส่วนร่วมในชั้นเรียน						
2	การมีความรอบคอบ						
3	การมีความรับผิดชอบ						
4	การตรงต่อเวลา						
	รวม						

● ระดับคุณภาพ

คะแนน 16 – 20 หมายถึง ดีมาก

คะแนน 11 – 15 หมายถึง ดี

คะแนน 6 – 10 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 – 5 หมายถึง ปรับปรุง

แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

บันทึกผลหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 5

1. ผลการจัดการเรียนรู้

2. ปัญหา/อุปสรรค

3. ข้อเสนอแนะ/แนวทางการปรับปรุง

ลงชื่อ

เพชร)
ครู คศ. 2

.....

(นางสาวรัตน์ใจ ช้อน
ตำแหน่ง

ความคิดเห็นของหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้

- ☐ เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดี รูปแบบถูกต้อง
- ☐ จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้และเรื่องที่สอน
- ☐ กิจกรรมการเรียนรู้เป็นลำดับขั้นตอนและเน้นผู้เรียน
- ☐ การวัดและประเมินผลสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เป็นสำคัญ
- ☐ อื่นๆ/ ข้อเสนอแนะ

ลงชื่อ

.....

(นางสาวภักจิรา พงษ์เกษม)

ตำแหน่ง ครูชำนาญ

การพิเศษ

หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ความคิดเห็นของรองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการ

- ☐ ปรับปรุง ☐ พอใช้ ☐ ดี ☐ ดีมาก ☐
- ดีเยี่ยม
- ☐ อื่น ๆ / ข้อเสนอแนะ

ลงชื่อ

.....

.....

(นางสาวดวงกมล กลิ่นดี)

รองผู้อำนวยการกลุ่มบริหาร

วิชาการ

ความคิดเห็นของผู้อำนวยการโรงเรียน

- ☐ ทราบ
- ☐ อื่น ๆ / ข้อเสนอแนะ

ลงชื่อ

.....

(นางมนัสดาภรณ์ รักษา

พงศ์สถิต)

ผู้อำนวยการโรงเรียนรัตนโกสินทร์

สมโภชบางขุนเทียน