



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

รหัสวิชา ว33231 รายวิชา เพิ่มพูนประสบการณ์โคเม 5

ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้น
ของสารต่างๆ ณ ภาวะสมดุล

เวลา 2 ชั่วโมง ครูผู้สอน ครูรัตนใจ ช่อนเพชร

โรงเรียนรัตนโกสินทร์สมโภชบางขุนเทียน

=====

=====

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยาเคมี มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น ม.4-6 สำรวจ ตรวจสอบ อภิปราย และเขียนสมการของปฏิกิริยาเคมีทั่วไปที่พบในชีวิตประจำวัน รวมทั้งสารที่เกิดจากปฏิกิริยาเคมีที่จะมีผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

2. ผลการเรียนรู้

1. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของสารตั้งต้นและผลิตภัณฑ์ในปฏิกิริยาเคมีที่ภาวะสมดุลได้
2. แปลความหมายของค่าคงที่สมดุลได้
3. คำนวณค่าคงที่สมดุลของปฏิกิริยาและความเข้มข้นของสารในปฏิกิริยาที่ภาวะสมดุลได้

3. สำคัญ

ปฏิกิริยาที่ผันกลับได้ไม่ว่าจะเริ่มต้นจากสารตั้งต้นที่มีความเข้มข้นเท่าใดก็ตาม ถ้าระบบเข้าสู่ภาวะสมดุล ความเข้มข้นของสารต่างๆ ในระบบจะมีค่าคงที่ ซึ่งนำความเข้มข้นของสารต่างๆ มาหาความสัมพันธ์กัน พบว่า อัตราส่วนระหว่างผลคูณของความเข้มข้นของผลิตภัณฑ์แต่ละชนิดยกกำลังด้วยตัวเลขบอกจำนวนโมลของผลิตภัณฑ์นั้นๆ กับ

ผลคูณของความเข้มข้นของสารตั้งต้นที่เหลือแต่ละชนิดยกกำลัง ด้วย
ตัวเลขบอกจำนวน

โมลของสารตั้งต้นนั้น จะได้ค่าคงที่เสมอ ณ อุณหภูมิคงที่ เรียกว่า ค่า
คงที่สมดุล

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

1. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของสารตั้งต้นและ
ผลิตภัณฑ์ในปฏิกิริยาเคมีที่ภาวะสมดุลได้
2. แปลความหมายของค่าคงที่สมดุลได้
3. คำนวณค่าคงที่สมดุลของปฏิกิริยาและความเข้มข้นของสารใน
ปฏิกิริยาที่ภาวะสมดุลได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ

1. ตั้งคำถามที่อยู่บนพื้นฐานของความรู้และความเข้าใจทาง
วิทยาศาสตร์ที่สามารถทำการทดลองหรือศึกษาค้นคว้าได้อย่างครอบคลุม
และเชื่อถือได้
2. อธิบายการลงความคิดเห็นและการสรุปผลการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์ ที่นำเสนอต่อสาธารณชนด้วยความถูกต้อง

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีความร่วมมือในการตอบคำถามและแสดงความคิดเห็น
2. มีความสนใจและตั้งใจในการเรียนและการทำกิจกรรม

5. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- | | |
|---|---|
| ☒ 1. รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ | ☒ 2. ซื่อสัตย์สุจริต |
| ☐ 3. มีวินัย | ☐ 4. ใฝ่เรียนรู้ |
| ☐ 5. อยู่อย่างพอเพียง | ☒ 6. มุ่งมั่นในการทำงาน |
| ☒ 7. รักความเป็นไทย | ☒ 8. มีจิต
สาธารณะ |

6. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- | | |
|---|---|
| ☒ 1. ความสามารถในการสื่อสาร
ในการคิด | ☒ 2. ความสามารถ |
|---|---|

☒ 3. ความสามารถในการแก้ปัญหา
ในการใช้ทักษะชีวิต

☒ 4. ความสามารถ

☐ 5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

7. สารการเรียนรู้

- ค่าคงที่สมดุล (K)
 - การหาค่าคงที่สมดุล (Equilibrium constant) จากการทดลอง
- สรุปเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของค่า K
- ค่าคงที่สมดุลในเทอมของความดัน (K_p)
- ความสัมพันธ์ระหว่าง K_p และ K_c
- การทำนายทิศทางของปฏิกิริยาโดยใช้ค่า K
- ค่าคงที่สมดุลเมื่อเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ
- ค่าคงที่สมดุลของการละลาย
- ค่า K_{sp} กับการตกตะกอน

8. กิจกรรมการเรียนรู้

1. ขั้นสร้างความสนใจ

ครูทบทวนปัจจัยที่เป็นองค์ประกอบที่ทำให้ปฏิกิริยาเคมีอยู่ในภาวะสมดุล ดังนี้

1. ต้องเกิดปฏิกิริยาที่ผันกลับได้
2. ปฏิกิริยาต้องเกิดในระบบปิดที่อุณหภูมิคงที่
3. อัตราการเกิดปฏิกิริยาไปข้างหน้าและย้อนกลับต้องเท่ากัน

และกล่าวว่าในปฏิกิริยาเคมีในวันนี้จะศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของสารตั้งต้นและผลิตภัณฑ์ ณ ภาวะสมดุล ตลอดจนคำนวณค่าคงที่สมดุลและความเข้มข้นของสารต่างๆ ณ ภาวะสมดุล

2. ขั้นสำรวจและค้นหา

2.1 ครูให้นักเรียนศึกษาความเข้มข้นของสารที่ภาวะเริ่มต้นและที่ภาวะสมดุลจากการทดลอง

ที่ 1-4 และ 5-6 ในตารางที่ 7.1 แล้วร่วมกันอภิปรายตามรายละเอียดในบทเรียนเพื่อให้สรุปได้ว่าความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนโมเลกุลของแก๊สทั้งสามชนิดทั้งปฏิกิริยาไปข้างหน้าและปฏิกิริยาย้อนกลับเป็นไปตามปริมาณสัมพันธ์ของสมการ

2.2 ครูใช้ความเข้มข้นของสาร ณ ภาวะสมดุลจากตาราง 7.1

คำนวณหาความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของผลิตภัณฑ์กับสารตั้งต้นที่ภาวะสมดุลในแบบต่างๆ เพื่อนำไปสู่การหาค่าคงที่สมดุล (K) ในใบความรู้

3. ครูนำอภิปรายและให้ความรู้เกี่ยวกับการหาค่าคงที่สมดุลในปฏิกิริยาที่สารตั้งต้นและผลิตภัณฑ์อยู่ในวัฏภาคเดียวกันและแตกต่างกัน รวมทั้งหน่วยของค่าสมดุล ตามรายละเอียดในบทเรียนและใบความรู้ที่ 7

4. ครูอธิบายเกี่ยวกับค่าคงที่สมดุลที่ได้จากสมการเคมีต่างๆ พร้อมทั้งแสดงตัวอย่างการคำนวณ ตลอดจนการแปลความหมายของค่าคงที่สมดุลของปฏิกิริยาเคมี เพื่อบอกให้ทราบถึงทิศทางของการเปลี่ยนแปลงไปข้างหน้าและย้อนกลับตามรายละเอียดในบทเรียน/ใบความรู้ แล้วอภิปรายร่วมกันจนได้ข้อสรุปเกี่ยวกับค่าคงที่สมดุล ดังนี้

4.1 ค่าคงที่สมดุลของปฏิกิริยาย้อนกลับ เป็นส่วนกลับกับค่าคงที่สมดุลของปฏิกิริยาไปข้างหน้า

4.2 ค่าคงที่สมดุลของปฏิกิริยาเดียวกันอาจแตกต่างกันได้ถ้าตัวเลขที่ใช้ในการดุลสมการเคมีแตกต่างกัน

4.3 ค่าคงที่สมดุลของปฏิกิริยารวม มีค่าเท่ากับผลคูณระหว่างค่าคงที่สมดุลของปฏิกิริยาย่อยในแต่ละขั้น

4.4 ค่าคงที่สมดุลบอกให้ทราบถึงทิศทางของการเกิดปฏิกิริยา กล่าวคือ ถ้าค่าคงที่สมดุลมีมากกว่า 1 แสดงว่า ณ ภาวะสมดุลของปฏิกิริยาไปข้างหน้ามากกว่าปฏิกิริยาย้อนกลับจึงมีผลิตภัณฑ์เกิดขึ้นมาก ถ้าค่าคงที่สมดุลมีค่าน้อยกว่า 1 แสดงว่า ณ ภาวะสมดุลเกิดปฏิกิริยาย้อนกลับมากกว่าปฏิกิริยาไปข้างหน้า จึงมีผลิตภัณฑ์เกิดขึ้นน้อย

5. ครูอธิบายวิธีคำนวณค่าคงที่สมดุลเมื่อทราบความเข้มข้นของสารต่างๆ ณ ภาวะสมดุล หรือคำนวณหาความเข้มข้น หรือจำนวนโมลของสาร ณ ภาวะสมดุลเมื่อทราบค่าคงที่สมดุลของปฏิกิริยาตาม

ตัวอย่างในบทเรียน/ใบความรู้ ซึ่งมีหลักและขั้นตอนในการคำนวณหาค่าคงที่สมดุลดังต่อไปนี้

- ต้องทราบชนิดของสารตั้งต้นและผลิตภัณฑ์ในปฏิกิริยา และดุลสมการให้ถูกต้อง
- ทราบความเข้มข้นของสารต่างๆ ที่อยู่ในภาวะสมดุล
- ความเข้มข้นที่นำมาแทนค่าจะต้องมีหน่วยเป็น mol/dm^3
- คำนวณโดยแทนค่าในสูตร

3. ขั้นลงข้อสรุป

3.1 ครูให้นักเรียนเขียนสรุปความเรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของสารต่างๆ ณ

ภาวะสมดุลและทำแบบฝึกเสริมประสบการณ์ส่งครู

3.2 ครูมอบหมายให้นักเรียนไปศึกษาความรู้ เรื่อง ปัจจัยที่มีต่อภาวะสมดุล ซึ่งจะเรียนในคาบต่อไปมาล่วงหน้า

9. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1. ใบความรู้ที่ 7 เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของสารต่างๆ ณ ภาวะสมดุล
2. หนังสือเรียนวิชาเคมี 3 ของ สสวท.
3. แบบฝึกเสริมประสบการณ์

10. บรรณานุกรม_____

11. การวัดผลและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการ วัด/ประเมินผล	วิธีการวัด	เครื่องมือ วัดผล	เกณฑ์การวัด ประเมิน	การ ประเมินผล (ผ่าน/ ไม่ ผ่าน)
ด้านความรู้ (K) 1. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของสารตั้งต้นและผลิตภัณฑ์ในปฏิกิริยาเคมีที่ภาวะสมดุลได้ 2. แปลความหมายของค่าคงที่สมดุลได้ 3. คำนวณค่าคงที่สมดุลของปฏิกิริยาและความเข้มข้นของสารในปฏิกิริยาที่ภาวะสมดุลได้	1.การตอบคำถามของนักเรียนในห้องเรียน 2.ตรวจแบบฝึกหัด	1.ข้อคำถาม 2.แบบฝึกหัด	1.นักเรียนร้อยละ 80 สามารถตอบคำถามได้อย่างถูกต้อง	ผ่าน
ด้านทักษะกระบวนการ (P) 1. ตั้งคำถามที่อยู่บนพื้นฐานของความรู้และความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ที่สามารถทำการทดลองหรือศึกษาค้นคว้าได้อย่าง	1.สังเกตจากการปฏิบัติการทดลอง	1.แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงาน/ทดลอง	1.ได้คะแนนในระดับปานกลางขึ้นไป	ผ่าน

ครอบคลุมและ เชื่อถือได้ 2. อธิบายการลง ความคิดเห็น และ การสรุปผลการ เรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่น่าเสนอต่อ สาธารณชนด้วย ความถูกต้อง				
ด้าน คุณลักษณะอัน พึงประสงค์ (A) 1. มีความร่วมมือ ในการตอบคำถาม และแสดงความคิด เห็น 2. มีความสนใจ และตั้งใจในการ เรียนและการทำ กิจกรรม	1. สังเกต พฤติกรรม การเรียนรู้	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 นักเรียนสามารถปฏิบัติได้ 61% - 70 %

น้อย = 2 คะแนน หมายถึง นักเรียนสามารถปฏิบัติได้ 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 4

1. ผลการจัดการเรียนรู้

.....

2. ปัญหา/อุปสรรค

.....

3. ข้อเสนอแนะ/แนวทางการปรับปรุง

.....

ลงชื่อ

.....

(นางสาวรัตนใจ ช้อน

ตำแหน่ง

เพชร)

ครู คศ. 2

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

.....

(นางมนัสดาภาณท์ รักษา

พงศ์สถิต)

ผู้อำนวยการโรงเรียนรัตนโกสินทร์

สมโภชบางขุนเทียน