



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6

รหัสวิชา ว32230 รายวิชา เพิ่มพูนประสบการณ์เคมี 4

ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี

เรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดปฏิกิริยาเคมี - ตัวเร่งและตัว

หน่วงปฏิกิริยาเคมี เวลา 4 ชั่วโมง

=====

=====

1. เป้าหมายการเรียนรู้ (สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด)

การเกิดปฏิกิริยาเคมีนั้นจะมีอัตราการเกิดปฏิกิริยามากหรือน้อย อย่างไรรู้ขึ้นอยู่กับปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยา เช่น ความเข้มข้นของสาร อุณหภูมิ พื้นที่ผิว ตัวเร่ง ปฏิกิริยา และ ตัวหน่วงปฏิกิริยา ตัวเร่งปฏิกิริยา เป็นสารที่เติมลงไปในปฏิกิริยาโดยสารเหล่านี้จะไม่มีผลต่อการเกิดผลิตภัณฑ์ของปฏิกิริยา แต่จะมีผลไปลดค่าพลังงานก่อกัมมันต์ของปฏิกิริยาทำให้ปฏิกิริยานั้นเกิดได้ง่ายมากขึ้น และหลังจากการเกิดปฏิกิริยาแล้ว ตัวเร่งปฏิกิริยาที่ใส่ลงไปจะยังคงมีสมบัติและปริมาณเหมือนเดิม โดยตัวเร่งปฏิกิริยาที่สามารถพบได้ในชีวิตประจำวัน ได้แก่ เอนไซม์ต่างๆ ในร่างกายของเรา ซึ่งมีลักษณะเป็นตัวเร่งปฏิกิริยาช่วยให้เกิดการย่อยอาหารได้เร็วมากขึ้น เป็นต้น

ตัวหน่วงปฏิกิริยา เป็นสารที่เติมลงไปในปฏิกิริยาโดยที่สารเหล่านี้จะไม่มีผลต่อการเกิดผลิตภัณฑ์ของปฏิกิริยา แต่จะมีผลไปเพิ่มค่าพลังงานก่อกัมมันต์ของปฏิกิริยา จึงทำให้สารเกิดปฏิกิริยาได้ยากขึ้นหรือมีผลยับยั้งการเกิดปฏิกิริยาแล้ว ตัวหน่วงปฏิกิริยาทางเคมีและมีมวลเท่าเดิม แต่อาจมีสมบัติทางภาพบางอย่างเปลี่ยนแปลงไป เช่น มีขนาด หรือรูปร่างเปลี่ยนไป โดยตัวหน่วง

ปฏิกิริยาที่พบได้ชีวิตประจำวัน ได้แก่ สารกันบูดในอาหาร ที่ช่วยยับยั้งปฏิกิริยาที่ทำให้เกิดการเน่าเสียของอาหาร เป็นต้น

2. มาตรฐานการเรียนรู้/ผลการเรียนรู้

มาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยาเคมี มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และ

นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น ม.4-6 สำรวจ ตรวจสอบ อภิปรายและอธิบายอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี การนำความรู้เกี่ยวกับการควบคุมอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

ผลการเรียนรู้

1. อธิบายผลของตัวเร่งปฏิกิริยาและตัวหน่วงปฏิกิริยาต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีได้
2. อธิบายความหมายและหน้าที่ของตัวเร่งปฏิกิริยาและตัวหน่วงปฏิกิริยาได้

3. สาระการเรียนรู้

- ตัวเร่งและตัวหน่วงปฏิกิริยากับอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี
- การอธิบายผลของตัวเร่งปฏิกิริยาต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี

4. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย รับผิดชอบ
2. ใฝ่เรียนรู้
3. มุ่งมั่นในการทำงาน

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. สมรรถนะในการสื่อสาร
2. สมรรถนะในการคิด
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา
4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
 - กระบวนการทำงานกลุ่ม

5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

6. ชิ้นงาน/ภาระงาน (หลักฐานร่องรอยที่แสดงความรู้)

1. แบบฝึกหัดท้ายบท

7. การวัดผลประเมินผล

การวัดผล ประเมินผล ด้าน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การ วัด
1. ด้านความรู้ความเข้าใจ	1.การเขียนสรุป ความคิดรวบยอด 2. วัดจากการ ตรวจใบบันทึก กิจกรรม/การ ทดลอง	1.แบบสรุปความ คิดรวบยอด 2. บันทึกกิจกรรม /การทดลอง	1. ทำได้ ครบถ้วนถูก ต้อง 70 % ขึ้นไป 2. ทำถูกต้อง 60% ขึ้นไป
2. ด้านทักษะ กระบวนการ	สังเกตจากการ ปฏิบัติการทดลอง	แบบสังเกต พฤติกรรมการทำงาน/ ทดลอง	ได้คะแนนใน ระดับ ปานกลาง ขึ้น ไป
3. ด้าน คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	การสังเกต พฤติกรรมความ สนใจ และตั้งใจ เรียน	แบบสังเกต พฤติกรรมความ สนใจและตั้งใจ เรียน	ได้คะแนนใน ระดับ ปานกลาง ขึ้น ไป

8. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. ใบความรู้ที่ 3 เรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี
2. ใบความรู้ที่ 4 เรื่อง การอธิบายผลของปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี
3. หนังสือเรียนวิชาเคมี 3 ของ สสวท.
4. อุปกรณ์การทดลองที่ 6.5 และ 6.6 / ใบบันทึกกิจกรรม/
การทดลอง

9. กระบวนการเรียนรู้

1. ขั้นสร้างความสนใจ

ครูทบทวนเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยา ซึ่ง ได้แก่ ความเข้มข้น พื้นที่ผิวของสารตั้งต้น อุณหภูมิแล้ว อภิปรายต่อไปเพื่อให้เกิดแนวคิดว่า ในบางปฏิกิริยาการเติมสารบางชนิดลงไปอาจมีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี

2. ขั้นสำรวจและค้นหา

1. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่มออกเป็น 4 - 5 กลุ่มๆ ละ 4-5 คนและทำการทดลอง 6.5 เรื่อง ผลของสารบางชนิดต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี

การทดลอง 6.5 ผลของสารบางชนิดต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี

การทดลองนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลของสารบางชนิดต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ทำการทดลองเพื่อศึกษาผลของสารบางชนิดต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีได้
2. อธิบายหน้าที่ของแมงกานีส (II) ซัลเฟต และโซเดียมฟูออไรด์ในปฏิกิริยาที่ทำการทดลองได้
3. สรุปผลของสารบางชนิดที่มีต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีได้

เวลาที่ใช้	อภิปรายก่อนการทดลอง	5 นาที
ทดลอง	30	นาที
อภิปรายหลังการทดลอง	15	นาที
รวม	50	นาที

สารเคมีและอุปกรณ์

รายการ	ต่อ 1 กลุ่ม
สารเคมี	
1. สารละลายกรดออกซาลิก 0.05 mol/dm^3	20 หยด
2. สารละลายกรดซัลฟิวริก 1.0 mol/dm^3	10 หยด
3. สารละลายโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนต 0.005 mol/dm^3	20 หยด
4. สารละลายแมงกานีส (II) ซัลเฟต 0.1 mol/dm^3	3 หยด
5. ผงโซเดียมคลอไรด์	0.1 g
6. สารละลายกรดแอสติค 0.5 mol/dm^3	6 cm^3
7. เปลือกไข่ที่แห้งและบดละเอียด	2 g
อุปกรณ์	
1. หลอดทดลองขนาดกลาง	4 หลอด
2. กระจกตวงขนาด 10 cm^3	1 ใบ
3. นาฬิกาจับเวลาที่มีเข็มวินาที	1 เรือน
4. โกร่งพร้อมที่บด	1 ชุด
5. หลอดหยด	1 อัน
6. เครื่องชั่ง	1 เครื่อง

2. ก่อนทำการทดลองครูได้เตรียมสารล่วงหน้า ดังนี้

2.1 สารละลายกรดออกซาลิก กรดซัลฟิวริก และโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนตที่เตรียมไว้ในการทดลอง 6.4

2.2 สารละลายแมงกานีส (II) ซัลเฟต 0.1 mol/dm^3 จำนวน 10 cm^3 โดยละลาย $\text{MnSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 0.24 g ในน้ำให้ได้ปริมาตร 10 cm^3 (หรือละลายแมงกานีส (II) ซัลเฟต) ที่มีสูตรเป็น $\text{MnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 0.28 g ในน้ำให้ได้ปริมาตร 10 cm^3

2.3 เตรียมสารละลายกรดแอสติค 0.5 mol/dm^3 100 cm^3 โดยละลายกรดแอสติคเข้มข้น (17.5 mol/dm^3) 2.85 cm^3 ในน้ำปริมาตร 100 cm^3

2.4 เปลือกไข่ที่สะอาดและแห้ง ทำได้โดยลอกเยื่อด้านในของเปลือกไข่ออกแล้วตากให้แห้งและบดให้ละเอียด

3. นักเรียนทำการทดลองตามรายละเอียดการทดลอง 6.5 เรื่อง ผลของสารบางชนิดต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ในหนังสือเรียน และ บันทึกผลการทดลอง

4. ตัวอย่างผลการทดลองของนักเรียน เป็นดังนี้

4.1 ตัวอย่างผลการทดลองตอนที่ 1

หลอด ที่	สารที่ทำปฏิกิริยา	ระยะเวลาในการ เกิดปฏิกิริยา (s)
1	$\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{KMnO}_4$	201
2	$\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{KMnO}_4 + \text{MnSO}_4$	36

4.2 ตัวอย่างผลการทดลองตอนที่ 2

หลอด ที่	สารที่ทำปฏิกิริยา	ระยะเวลาในการ เกิดปฏิกิริยา (s)
1	เปลือกไข่กับกรดแอซีติก	มีฟองแก๊สเกิดขึ้น อย่างรวดเร็ว
2	เปลือกไข่ผสมโซเดียมฟอสเฟต กับกรดแอซีติก	มีฟองแก๊สเกิดขึ้น อย่างช้าๆ

5. จากผลการทดลองครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายผลการทดลองตามแนวคำถามท้ายการทดลองแล้วนำข้อสรุปมาอภิปรายร่วมกัน ซึ่งควรสรุปได้ ดังนี้

- ตอนที่ 1 ปฏิกิริยาในหลอดที่ 2 เกิดเร็วกว่าหลอดที่ 1 เป็นผลจากการเติมแมงกานีส (II) ซัลเฟต

- ตอนที่ 2 ปฏิกิริยาในหลอดที่ 2 เกิดช้ากว่าในหลอดที่ 1 เป็นผลจากการเติมโซเดียมฟอสเฟต

6. จากผลการทดลองช่วยสรุปได้ว่า แมงกานีส (II) ซัลเฟตและโซเดียมฟอสเฟตมีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยา โดยแมงกานีส (II)

ซัลเฟตทำให้ปฏิกิริยาเกิดได้เร็วขึ้นจึงเป็นตัวเร่งปฏิกิริยา ส่วน
โซเดียมฟอสไฟด์ทำให้เกิดปฏิกิริยาช้าลงจึงเป็นตัวหน่วงปฏิกิริยา

7. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่มออกเป็น 4 - 5 กลุ่มๆ ละ 4-5 คน
และทำการทดลอง 6.6 เรื่อง สมบัติของตัวเร่งปฏิกิริยา

การทดลองที่ 6.6 สมบัติของตัวเร่งปฏิกิริยา

การทดลองนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อเปลี่ยนแปลงของตัวเร่งปฏิกิริยา
ในการเกิดปฏิกิริยา

จุดประสงค์การทดลอง

1. ทำการทดลองเพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงของตัวเร่งปฏิกิริยา
ในระหว่างเกิดปฏิกิริยาได้
2. บอกหน้าที่ของโคบอลต์ (II) คลอไรด์ในปฏิกิริยาที่ทำการ
ทดลองได้
3. อธิบายการเปลี่ยนแปลงของตัวเร่งปฏิกิริยาในขณะที่ปฏิกิริยา
ดำเนินไปได้
4. บอกสมบัติของตัวเร่งปฏิกิริยาเมื่อปฏิกิริยาสิ้นสุดได้
5. สรุปสมบัติของตัวเร่งปฏิกิริยาได้

เวลาที่ใช้	อธิบายก่อนการทดลอง	5 นาที
	ทดลอง	20 นาที
	อธิบายหลังการทดลอง	10 นาที
	รวม	35 นาที

สารเคมีและอุปกรณ์

รายการ	ต่อ 1 กลุ่ม
สารเคมี	
1. โซเดียมโพแทสเซียมทาร์เทรต	0.5 g
2. สารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์เข้มข้น ร้อยละ 6	4 cm ³

3. สารละลายโคบอลต์ (II) คลอไรด์ 0.1 mol/dm ³	2 หยด
4. น้ำกลั่น	5 cm ³
อุปกรณ์	
1. หลอดทดลองขนาดกลาง	2 หลอด
2. ปีกเกอร์ขนาด 250 cm ³	1 ใบ
3. ตะเกียงแอลกอฮอล์พร้อมที่ก้นลม	1 ชุด
4. กระบอกตวงขนาด 10 cm ³	1 ใบ
5. ที่จับหลอดทดลอง	1 อัน
6. เทอร์มอมิเตอร์ 0-100 °C	1 แท่ง
7. หลอดหยด	1 อัน

8. ก่อนทำการทดลองครูได้เตรียมสารล่วงหน้า ดังนี้

- เตรียมสารละลายโคบอลต์ (II) คลอไรด์ 0.1 mol/dm³ 25 cm³ โดยละลายโคบอลต์ (II) คลอไรด์ (CoCl₂·6H₂O) 0.6 g ในน้ำให้ได้ปริมาตร 25 cm³ (ถ้าเป็น CoCl₂·2H₂O จะต้องใช้ 0.42 g) สารนี้ควรเตรียมใหม่จึงจะได้ผลดี

9. ครูนำอภิปรายก่อนการทดลอง เพื่อแนะนำเกี่ยวกับการทดลอง ดังนี้

9.1 สังเกตการเปลี่ยนแปลงอย่างละเอียดตลอดเวลาที่ปฏิกิริยาดำเนินไปและบันทึกผลที่สังเกตได้ตั้งแต่เริ่มต้นจนปฏิกิริยาสิ้นสุด

9.2 ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่ใช้เป็นชนิดเข้มข้น ควรระวังอย่าให้ถูกผิวหนัง เพราะจะทำให้เกิดการระคายเคือง โดยเฉพาะบริเวณที่เป็นเนื้อเยื่ออ่อน ถ้าหยดถูกผิวหนังให้ใช้น้ำล้างออกทันที

9.3 การเปิดจุดขวดใส่ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ต้องทำด้วยความระมัดระวัง บางครั้งความดันของแก๊สภายในขวดอาจดันให้ขวดพุ่งออกมาเข้าตาหรือถูกผิวหนังได้ การป้องกันอาจทำได้โดยนำขวดสารแช่ในน้ำเย็นจัดสักครู่แล้วจึงเปิดขวดอย่างช้าๆ โดยเอียงปากขวดไปในทิศทางที่ไม่มีคน

9.4 เมื่อใช้สารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์แล้วต้องรีบปิดขวดให้สนิท เพราะไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์เป็นสารที่ไม่อยู่ตัวที่อุณหภูมิห้อง จะสลายตัวให้แก๊สออกซิเจนและน้ำดังนี้



10. นักเรียนทำการทดลองตามรายละเอียดการทดลอง 6.6 เรื่อง สมบัติของตัวเร่งปฏิกิริยา

ในหนังสือเรียน และบันทึกผลการทดลอง

11. ตัวอย่างผลการทดลองของนักเรียน เป็นดังนี้

11.1 เกิดฟองแก๊สไม่มีสีทั้งสองหลอด

11.2 หลอดที่เติมโคบอลต์ (II) คลอไรด์

ปฏิกิริยาเกิดได้เร็วกว่าหลอดที่ไม่เติม

11.3 ขณะเกิดปฏิกิริยาสังเกตได้ว่าสารละลายซึ่งมีสีชมพูเปลี่ยนเป็นสีเขียวชั่วขณะหนึ่งแล้วเปลี่ยนกลับเป็นสีชมพูที่มีความเข้มของสีเท่าเดิม

12. จากผลการทดลองครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายผลการทดลองตามแนวคำถามท้ายการทดลองแล้วนำข้อสรุปมาอภิปรายร่วมกัน ซึ่งควรสรุปได้ ดังนี้

12.1 ปฏิกิริยาในหลอดที่ 1 เกิดเร็วกว่าหลอดที่ 2 มาก เพราะมีโคบอลต์ (II) คลอไรด์ เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา

12.2 สารละลายโคบอลต์ (II) คลอไรด์เปลี่ยนเป็นสีเขียวขณะที่ปฏิกิริยาดำเนินไป เมื่อปฏิกิริยาสิ้นสุดลงจะกลับเป็นสีชมพูเหมือนเดิมและมีความเข้มสีเท่าเดิม แสดงว่าขณะที่ปฏิกิริยาดำเนินไป ตัวเร่งปฏิกิริยาจะเข้ามามีส่วนร่วมในปฏิกิริยาด้วย แต่เมื่อปฏิกิริยาสิ้นสุดแล้วจะกลับเป็นสารเดิมและมีปริมาณเท่ากับเมื่อตอนเริ่มต้น

13. ครูนำอภิปรายถึงประโยชน์ของตัวเร่งปฏิกิริยาและตัวหน่วงปฏิกิริยา แล้วร่วมกันสรุปปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีตามรายละเอียดในใบความรู้ที่ 3 และ 4

3. ขั้นลงข้อสรุป

1. ครูให้นักเรียนเขียนสรุปความเกี่ยวกับการทดลองที่ได้ทำมาแล้วส่งครู

2. ครูมอบหมายให้นักเรียนไปทบทวนเนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี เพื่อเตรียมสอบเก็บคะแนนประจำหน่วย

3. ครูมอบหมายให้นักเรียนไปศึกษาความรู้ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้-สมดุลเคมี
ซึ่งจะเรียนในคาบต่อไปมาล่วงหน้า

1. ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. ปัญหาและอุปสรรค / ข้อบกพร่องที่พบในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะ / แนวทางการปรับปรุง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้จัดการเรียนรู้

(นางสาวรัตนใจ ช้อนเพชร)

วันที่ เดือน

..... พ.ศ.....

แบบสังเกตพฤติกรรม

รายการสังเกต	ระดับความคิดเห็น				
	มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
1.นักเรียนตอบคำถาม อธิบายคำตอบได้ถูกต้อง					
2.นักเรียนให้ความสนใจ ในการเรียนรู้ด้วยใบความรู้					
3.นักเรียนตั้งใจทำแบบฝึกหัด					
4. ส่งแบบฝึกหัดตรงต่อเวลา					
5. มีความคิดสร้างสรรค์ เช่นการ สร้างเทคนิคการจดจำ					

6. การยอมรับฟังความคิดเห็น ของผู้อื่น พร้อมทั้งคิดวิเคราะห์ ตามได้					
--	--	--	--	--	--

เกณฑ์การประเมิน

ระดับดีเยี่ยม 30 – 26 คะแนน

ระดับปานกลาง 20-16 คะแนน

คะแนน

ต้องปรับปรุง คะแนนน้อยกว่า 10

ระดับดี 25- 21 คะแนน

ระดับพอใช้ 15 – 10