



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6

รหัสวิชา ว33232 รายวิชา เพิ่มพูนประสบการณ์เคมี 6

ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การแตกตัวเป็นไอออนของน้ำ

เวลา 3 ชั่วโมง ครูผู้สอน ครูรัตนใจ ช่อนเพชร

โรงเรียนรัตนโกสินทร์สมโภชบางขุนเทียน

=====

=====

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยาเคมี มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น ม.4-6 สำรวจตรวจสอบ อภิปราย และอธิบายสมบัติความเป็นกรด-เบสของสารละลาย ค่า pH ของสารละลายและการนำความรู้เกี่ยวกับกรด-เบสไปใช้ประโยชน์

2. ผลการเรียนรู้

1. สรุปสมบัติการนำไฟฟ้าของน้ำบริสุทธิ์ได้
2. บอกความสัมพันธ์ของค่าคงที่การแตกตัวของน้ำ ความเข้มข้นของไฮโดรเนียมไอออนกับไฮดรอกไซด์ไอออนในน้ำบริสุทธิ์ที่ 25 °C ได้
3. บอกความสัมพันธ์ระหว่างการแตกตัวของน้ำบริสุทธิ์กับอุณหภูมิได้
4. อธิบายผลการบวกลบสมดุลของน้ำ เมื่อเติมกรดหรือเบสลงไปได้น้ำได้
5. คำนวณความเข้มข้นของไฮโดรเนียมไอออนหรือไฮดรอกไซด์ไอออนในน้ำ เมื่อเติมกรดหรือเบสลงไป
6. บอกความเข้มข้นของไฮโดรเนียมไอออนหรือไฮดรอกไซด์ไอออนในสารละลายกรดหรือสารละลายเบสได้

3. สำคัญ

การแตกตัวเป็นไอออนของน้ำ

น้ำเป็นอิเล็กโทรไลต์ที่อ่อนมาก จึงทำให้แตกตัวได้น้อยมาก ดังนั้นการนำไฟฟ้าของน้ำจะน้อย จนไม่สามารถตรวจสอบได้ด้วยการนำไฟฟ้าผ่านหลอดไฟ แต่ตรวจได้ด้วยเครื่องวัดกระแส (แอมมิเตอร์) ด้วยเหตุนี้จึงมีการอนุมานให้น้ำบริสุทธิ์เป็นสารอนอิเล็กโทรไลต์ ตามทฤษฎีของเบรินสเตด – ลาวรี กล่าวว่า น้ำ ทำหน้าที่เป็นทั้งกรดและเบส ไอออนที่เกิดขึ้นจากการแตกตัวของน้ำนั้นจะมีการถ่ายเทโปรตอนกันเอง เรียกว่า ออโตไอออนในเซชัน

K_w คือ ค่าคงที่การแตกตัวของน้ำ มีค่าเท่ากับ 1×10^{-14} ที่ 25°C เนื่องจากน้ำบริสุทธิ์แตกตัวเป็นไอออนจะให้ความเข้มข้นของ H_3O^+ และ OH^- เท่ากัน

นั่นคือ น้ำบริสุทธิ์ที่อุณหภูมิ 25°C มีความเข้มข้นของไฮโดรเนียมไอออน $[\text{H}_3\text{O}^+]$ เท่ากับความเข้มข้นของไฮดรอกไซด์ไอออน $[\text{OH}^-] = 1.0 \times 10^{-7} \text{ mol/dm}^3$

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

1. สรุปสมบัติการนำไฟฟ้าของน้ำบริสุทธิ์ได้
2. บอกความสัมพันธ์ของค่าคงที่การแตกตัวของน้ำ ความเข้มข้นของไฮโดรเนียมไอออนกับไฮดรอกไซด์ไอออนในน้ำบริสุทธิ์ที่ 25°C ได้
3. บอกความสัมพันธ์ระหว่างการแตกตัวของน้ำบริสุทธิ์กับอุณหภูมิได้
4. อธิบายผลการรบกวนสมดุลของน้ำ เมื่อเติมกรดหรือเบสลงไป ในน้ำได้
5. คำนวณความเข้มข้นของไฮโดรเนียมไอออนหรือไฮดรอกไซด์ไอออนในน้ำ เมื่อเติมกรดหรือเบสลงไป
6. บอกความเข้มข้นของไฮโดรเนียมไอออนหรือไฮดรอกไซด์ไอออนในสารละลายกรดหรือสารละลายเบสได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ

1. ตั้งคำถามที่อยู่บนพื้นฐานของความรู้และความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ที่สามารถทำการทดลองหรือศึกษาค้นคว้าได้อย่างครอบคลุมและเชื่อถือได้

2. อธิบายการลงความคิดเห็นและการสรุปผลการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์ 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

- การแตกตัวของน้ำบริสุทธิ์

- การเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของไฮโดรเนียมไอออนและ ไฮดรอกไซด์ไอออนในน้ำ

8. กิจกรรมการเรียนรู้

1. ขั้นสร้างความสนใจ

ครูทบทวนสมบัติของน้ำเกี่ยวกับโครงสร้างโมเลกุลของน้ำ
การเป็นตัวทำละลาย เพื่อนำ
ไปสู่เรื่องสมบัติการนำไฟฟ้าของน้ำ แล้วให้ทำการทดลอง 8.3

2. ขั้นสำรวจและค้นหา

1. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่มออกเป็น 4 - 5 กลุ่มๆ ละ 4-5
คนและทำการทดลอง 8.3

เรื่อง การนำไฟฟ้าของน้ำ

การทดลอง 8.3 การนำไฟฟ้าของน้ำ

การทดลองนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อทดสอบการนำไฟฟ้าของน้ำ

จุดประสงค์การทดลอง

1. ทำการทดลองเพื่อตรวจสอบการนำไฟฟ้าของน้ำได้
2. เปรียบเทียบการนำไฟฟ้าของน้ำที่อุณหภูมิต่างกันได้
3. สรุปความสามารถในการนำไฟฟ้าของน้ำได้

เวลาที่ใช้	อภิปรายก่อนการทดลอง	5 นาที
	ทดลอง	20 นาที
	อภิปรายหลังการทดลอง	15 นาที
	รวม	40 นาที

สารเคมีและอุปกรณ์

รายการ	ต่อ 1 กลุ่ม
สารเคมี	
1. น้ำกลั่น	10 cm ³
อุปกรณ์	
1. หลอดทดลองขนาดกลาง	1 หลอด
2. ชุดตรวจการนำไฟฟ้า	1 เส้น
3. บีกเกอร์ขนาด 100 cm ³	1 ใบ
4. สายไฟ	1 เส้น

5. แอมมิเตอร์ (0-100 μA)	1 เครื่อง
6. เทอร์มอมิเตอร์	1 อัน
7. ตะเกียงแอลกอฮอล์พร้อมที่กั้นลมและตะแกรงลวด	1 ชุด

2. ก่อนทำการทดลอง ครูได้เตรียมสารล่วงหน้า โดย ตรวจสอบ เครื่องตรวจการนำไฟฟ้าและแอมมิเตอร์ให้อยู่ในสภาพการใช้งานได้ดี

3. ครูนำอภิปรายก่อนการทดลอง เพื่อแนะนำเกี่ยวกับการทดลอง ดังนี้

3.1 เมื่อจุ่มลวดตัวนำไฟฟ้าลงในน้ำ ให้สังเกตความสว่างของหลอดไฟและอ่านค่ากระแสไฟฟ้าในขณะที่มีค่าสูงสุดจากเข็มบนหน้าปัด

3.2 การทดลองนี้ใช้ศักย์ไฟฟ้าประมาณ 3 V (ถ่านไฟฉาย 2 ก้อน)

4. นักเรียนทำการทดลองตามรายละเอียดการทดลอง 8.3 เรื่อง การนำไฟฟ้าของน้ำ ในหนังสือเรียน และบันทึกผลการทดลอง

5. ตัวอย่างผลการทดลอง เป็นดังนี้

สาร	การนำไฟฟ้า	
	วัดตรวจเครื่องตรวจการนำไฟฟ้าชนิดที่มีหลอดไฟ	วัดด้วยแอมมิเตอร์ (μA)
น้ำกลั่นที่อุณหภูมิห้อง	หลอดไฟไม่สว่าง	40
น้ำกลั่นที่อุณหภูมิ 60-70 $^{\circ}\text{C}$	หลอดไฟไม่สว่าง	80

5. จากผลการทดลองครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายผลตามแนวคำถามท้ายผลการทดลอง แล้วนำข้อสรุปมาอภิปรายร่วมกัน ซึ่งควรสรุปได้ ดังนี้

5.1 เมื่อใช้เครื่องตรวจการนำไฟฟ้าวัดการนำไฟฟ้าของน้ำกลั่นปรากฏว่าหลอดไฟไม่สว่างแต่ถ้าใช้แอมมิเตอร์ตรวจสอบจะพบว่าน้ำกลั่นนำไฟฟ้าได้ แสดงว่าน้ำกลั่นนำไฟฟ้าได้น้อยมาก

5.2 น้ำกลั่นนำไฟฟ้าได้มากขึ้นเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น

6. ครูให้ความรู้ต่อไปถึงสมดุลการแตกตัวของน้ำ และการหาค่าคงที่การแตกตัวของน้ำ (K_w) ตามรายละเอียดในใบความรู้ที่ 15 โดยเน้นว่า ณ สมดุลที่ 25°C K_w จะมีค่าเท่ากับ 1.0×10^{-14} ความเข้มข้นของ H_3O^+ และ OH^- ในน้ำมีค่าเท่ากันคือเท่ากับ $1.0 \times 10^{-7} \text{ mol/dm}^3$ และยกตัวอย่างการคำนวณตามรายละเอียดในใบความรู้

7. ครูให้ความรู้ เรื่อง การเปลี่ยนความเข้มข้นของไฮโดรเนียมไอออนและไฮดรอกไซด์ไอออนในน้ำ โดยทบทวนเกี่ยวกับค่าคงที่การแตกตัวของน้ำ (K_w) ความเข้มข้นของ H_3O^+ และ OH^- ในน้ำที่อุณหภูมิ 25°C องศาเซลเซียส หลักของเลอชาเตอลิเอร์ แล้วอภิปรายเกี่ยวกับการรบกวนสมดุลของน้ำเมื่อเติมกรดซึ่งมี H_3O^+ หรือเติมเบส ซึ่งมี OH^- ลงไป การปรับตัวเพื่อรักษาสมดุลของน้ำ พร้อมทั้งคำนวณหาค่าความเข้มข้นของ H_3O^+ และ OH^- เมื่อภาวะสมดุลเปลี่ยนไป

8. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนสอบถามเนื้อหา เรื่อง การแตกตัวเป็นไอออนของน้ำ ว่ามีส่วนไหนที่ยังไม่เข้าใจและให้ความรู้เพิ่มเติมในส่วนนั้น

3. ขั้นลงข้อสรุป

1. ครูให้นักเรียนเขียนสรุปความเกี่ยวกับการทดลองที่ได้ทำมาแล้วและทำแบบฝึกเสริมประสบการณ์ ส่งครู

2. ครูมอบหมายให้นักเรียนไปศึกษาความรู้ เรื่อง pH ของสารละลาย ซึ่งจะเรียนในคาบต่อไปมาล่วงหน้า

9. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1. ใบความรู้ที่ 15 เรื่อง การแตกตัวของน้ำบริสุทธิ์

2. หนังสือเรียนวิชาเคมี 3 ของ สสวท.

3. อุปกรณ์การทดลองที่ 8.3 / ใบบันทึกกิจกรรม/การทดลอง

10. บรรณาการ -

สิ่งที่ต้องการ วัด/ประเมินผล	วิธีการวัด	เครื่องมือ วัดผล	เกณฑ์การวัด ประเมิน	การ ประเมินผล (ผ่าน/ ไม่ ผ่าน)
ด้านความรู้ (K)	1. การทำแบบ ฝึกเสริม ประสบการณ์ 2. วัดจากการ ตรวจใบบันทึก กิจกรรม/การ ทดลอง	1. แบบฝึก เสริม ประสบการณ์ 2. บันทึก กิจกรรม/การ ทดลอง	1. ทำได้ถูกต้อง 70 % ขึ้นไป 2. ทำถูกต้อง 60% ขึ้นไป	ผ่าน
ด้านทักษะ กระบวนการ (P)	1. สังเกตจาก การปฏิบัติการ ทดลอง	1. แบบสังเกต พฤติกรรมการทำงาน/ ทดลอง	1.ได้คะแนนใน ระดับปานกลาง ขึ้นไป	ผ่าน
ด้าน คุณลักษณะอัน พึงประสงค์ (A)	1.สังเกต พฤติกรรม การเรียนรู้	1.แบบประเมิน พฤติกรรม	1.แบบประเมิน พฤติกรรมระดับ คุณภาพดี ผ่าน เกณฑ์	ผ่าน

11. การวัดผลและประเมินผล

แบบประเมินพฤติกรรมนักเรียน

วิชา เพิ่มพูนประสบการณ์เคมี 6

รหัสวิชา ว33232

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ภาคเรียนที่ 2

ปีการศึกษา 2565

● 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 6

1. ผลการจัดการเรียนรู้

2. ปัญหา/อุปสรรค

3. ข้อเสนอแนะ/แนวทางการปรับปรุง

ลงชื่อ

เพชร)
ครู คศ. 2

.....
(นางสาวรัตนใจ ช้อน
ตำแหน่ง

ความคิดเห็นของหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้

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

ลงชื่อ

.....

(นางสาวกัศจira 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

พงศ์สกลิต)

ผู้อำนวยการโรงเรียนรัตนโกสินทร์

สมโภชบางขุนเทียน