ชุดการเรียนรู้วิชา เคมี

เรื่อง กรด - เบส

ชุดที่ 2

เรื่อง สารละลายกรดและสารละลายเบส

โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5Es
ร่วมกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (ACTIVE LEARNING)
เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

นางสิริลักษณ์ วงษ์ชารี
ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ
โรงเรียนหนองโนประชาสรรค์
สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดขอนแก่น

คำนำ

การพัฒนาสื่อ นวัตกรรมการเรียนรู้ จะต้องพัฒนาความสามารถของผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนมีนิสัย ใฝ่เรียนรู้ แสวงหาความรู้และนำไปใช้ได้ในชีวิตจริง การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เน้นให้ผู้เรียนเป็นคนดี เก่งและมีความสุข ผู้วิจัยได้จัดทำ ชุดการเรียนรู้ รายวิชาเคมี เรื่อง กรด- เบส โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งได้มีการวิเคราะห์สาระ การเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ โดยยึดหลักสูตรสถานศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560 และฉบับปรับปรุง 2563) หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โรงเรียนหนองโนประชาสรรค์ และจากการศึกษาเอกสารทางวิชาการ เทคนิควิธีการสอน แนวทางการจัดการเรียนรู้เชิงรุก และเอกสารอื่นๆที่เกี่ยวข้อง และนำเทคนิคการสอนโดยใช้ รูปแบบการจัดการเรียนรู้วัฏจักรการเรียนรู้ 5Es ร่วมกับการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) มาใช้ในการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียน มีเนื้อหาเกี่ยวกับเรื่อง กรด- เบส สอดแทรกกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย และมีกระบวนการวัดและประเมินผลตามสภาพจริง จัดกิจกรรมกลุ่ม โดยยึดความแตกต่างระหว่างผู้เรียน นอกจากนี้แล้วยังมีเป้าหมายหลักอีกประการหนึ่งคือ การพัฒนาด้านความรู้คู่คุณธรรม มีกิจกรรมช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเป็นผู้รักการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองมากขึ้น และมีแนวทางในการเรียนเฉพาะตน และทั้งนี้ยังมีเนื้อหาให้นักเรียนได้เชื่อมโยงเนื้อหากับบริบทของตนเองในชีวิตประจำวันได้ อีกด้วย

ชุดการเรียนรู้ รายวิชาเคมี เรื่อง กรด- เบส เล่มนี้ เป็นส่วนหนึ่งของผลงานทางวิชาการ เรื่อง การพัฒนาชุดการเรียนรู้ รายวิชาเคมี เรื่อง กรด-เบส โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้วัฏจักรการเรียนรู้ 5Es ร่วมกับการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

เพื่อขอเลื่อนวิทยฐานะ เป็นครูเชี่ยวชาญ ซึ่งได้ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยขอขอบพระคุณท่านไว้ ณ โอกาสนี้

สิริลักษณ์ วงษ์ชารี

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คำนำ	ก
สารบัญ	ข
คำชี้แจง	1
คำชี้แจงสำหรับนักเรียน	2
แผนผังแสดงขั้นตอนการเรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้	3
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง สารละลายกรดและสารละลายเบส	4
แบบทดสอบก่อนเรียน	7
สารละลายกรดและสารละลายเบส	10
แบบฝึกหัดที่ 2.1 เรื่อง สารละลายกรดและสารละลายเบส	13
แบบทดสอบหลังเรียน	15
บรรณานุกรม	18
ภาคผนวก	19
- เฉลยแบบทดสอบ	20
- เฉลยแบบฝึกหัดที่ 2.1 เรื่อง สารละลายกรดและสารละลายเบส	21
- Map Mapping	23

คำชี้แจง ชุดการเรียนรู้วิชา เคมี เรื่อง กรด-เบส โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5Es ร่วมกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

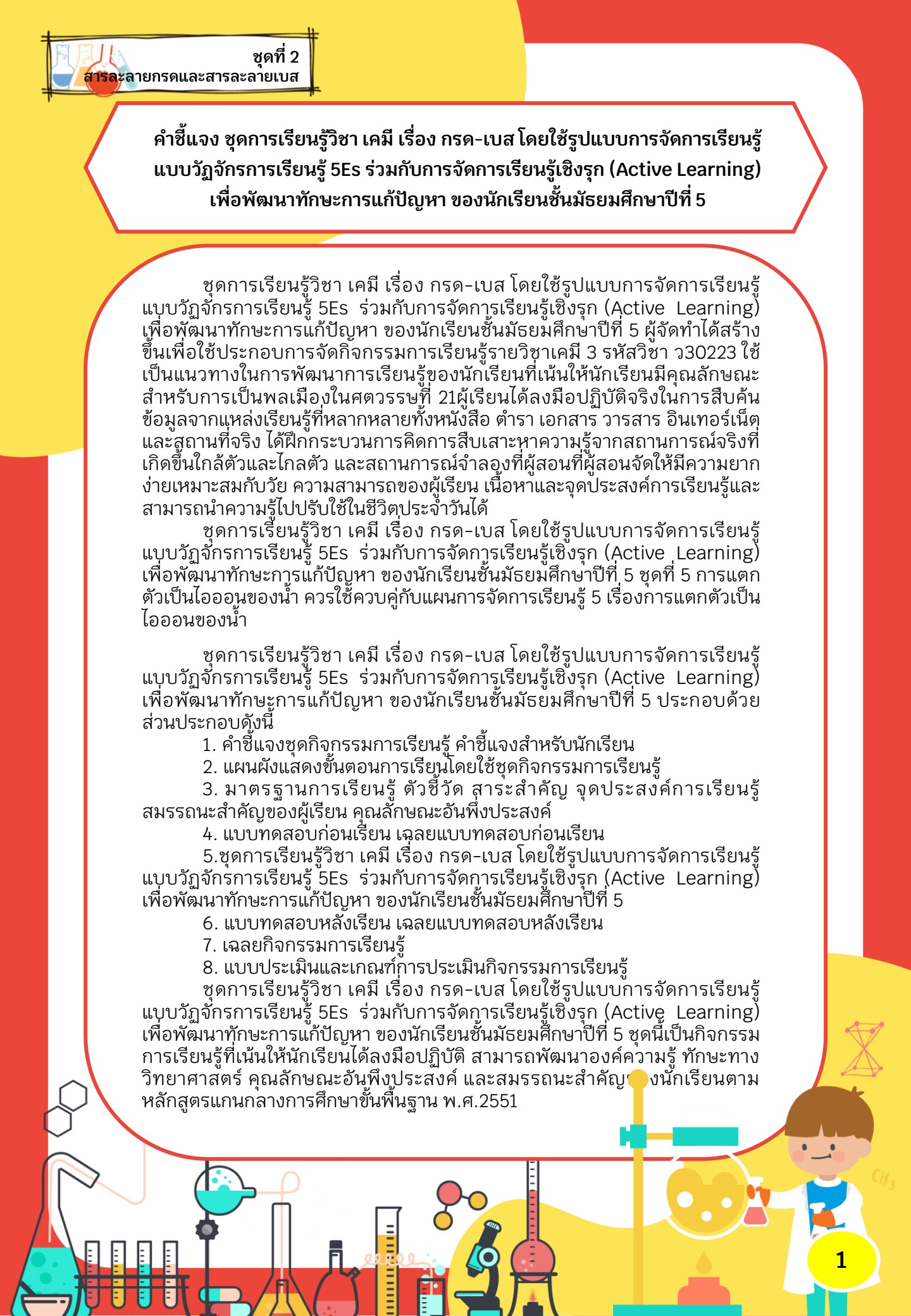
ชุดการเรียนรู้วิชา เคมี เรื่อง กรด-เบส โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5Es ร่วมกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผู้จัดทำได้สร้างขึ้นเพื่อใช้ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาเคมี 3 รหัสวิชา ว30223 ใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนที่เน้นให้นักเรียนมีคุณลักษณะสำหรับการเป็นพลเมืองในศตวรรษที่ 21ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงในการสืบค้นข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลายทั้งหนังสือ ตำรา เอกสาร วารสาร อินเทอร์เน็ต และสถานที่จริง ได้ฝึกกระบวนการคิดการสืบเสาะหาความรู้จากสถานการณ์จริงที่เกิดขึ้นใกล้ตัวและไกลตัว และสถานการณ์จำลองที่ผู้สอนที่ผู้สอนจัดให้มีความยากง่ายเหมาะสมกับวัย ความสามารถของผู้เรียน เนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้และสามารถนำความรู้ไปปรับใช้ในชีวิตประจำวันได้

ชุดการเรียนรู้วิชา เคมี เรื่อง กรด-เบส โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5Es ร่วมกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ชุดที่ 5 การแตกตัวเป็นไอออนของน้ำ ควรใช้ควบคู่กับแผนการจัดการเรียนรู้ 5 เรื่องการแตกตัวเป็นไอออนของน้ำ

ชุดการเรียนรู้วิชา เคมี เรื่อง กรด-เบส โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5Es ร่วมกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ประกอบด้วยส่วนประกอบดังนี้

1. คำชี้แจงชุดกิจกรรมการเรียนรู้ คำชี้แจงสำหรับนักเรียน
2. แผนผังแสดงขั้นตอนการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้
3. มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์
4. แบบทดสอบก่อนเรียน เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน
5. ชุดการเรียนรู้วิชา เคมี เรื่อง กรด-เบส โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5Es ร่วมกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
6. แบบทดสอบหลังเรียน เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน
7. เฉลยกิจกรรมการเรียนรู้
8. แบบประเมินและเกณฑ์การประเมินกิจกรรมการเรียนรู้

ชุดการเรียนรู้วิชา เคมี เรื่อง กรด-เบส โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5Es ร่วมกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ชุดนี้เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติ สามารถพัฒนาองค์ความรู้ ทักษะทางวิทยาศาสตร์ คุณลักษณะอันพึงประสงค์ และสมรรถนะสำคัญของนักเรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2551



คำชี้แจงสำหรับนักเรียน

ชุดการเรียนรู้วิชา เคมี เรื่อง กรด-เบส โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5Es ร่วมกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ชุดที่ 2 สารละลายกรดและสารละลายเบสชุดการเรียนรู้ที่ใช้ประกอบการเรียน และเป็นชุดการเรียนรู้ที่นักเรียนสามารถศึกษาและทำความเข้าใจโดยให้นักเรียนอ่านแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ และปฏิบัติกิจกรรมตามขั้นตอนของกิจกรรม รวมทั้งสามารถสอบถามประเด็นสงสัยจากครูผู้สอนโดยตรง ซึ่งนักเรียนจะได้รับความรู้อย่างครบถ้วน โดยปฏิบัติตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ศึกษาชุดการเรียนรู้วิชา เคมี เรื่อง กรด-เบส โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5Es ร่วมกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ชุดที่ 2 สารละลายกรดและสารละลายเบส ใช้เวลา 2 ชั่วโมง

2. ศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้

3. ทำแบบทดสอบก่อนเรียน พร้อมทั้งตรวจคำตอบ และบันทึกคะแนนลงในแบบบันทึก

4. ทำกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อประเมินความรู้ความเข้าใจในบทเรียน

5. ศึกษาบทเรียน ชุดการเรียนรู้วิชา เคมี เรื่อง กรด-เบส โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5Es ร่วมกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ชุดที่ 2 สารละลายกรดและสารละลายเบส

6. หากมีข้อคำถามหรือข้อสงสัยสามารถสอบถามครูผู้สอนได้

7. เกณฑ์การผ่านการประเมินจะผ่านเมื่อนักเรียนทำคะแนนได้ คิดเป็นร้อยละ 80 หากนักเรียนไม่ผ่านการประเมิน ให้นักเรียนศึกษาเนื้อหา และทำกิจกรรมอีกครั้งแล้วทำการประเมินผลใหม่ จนกว่าจะได้คะแนนผ่านเกณฑ์ เพื่อให้มั่นใจว่านักเรียนมีความรู้ความเข้าใจตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้และพร้อมที่จะเรียนรู้ในชุด ต่อไป

แผนผังแสดงขั้นตอนการเรียน โดยใช้ชุดการเรียนรู้

1. ทำแบบทดสอบก่อน เรื่อง สารละลายกรดและสารละลายเบส จำนวน 5 ข้อ

2. อ่านคำชี้แจงชุดกิจกรรมการเรียนรู้

3. ศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยปฏิบัติดังนี้
   - ทำแบบทดสอบก่อนเรียน
   - ศึกษาเนื้อหา
   - ทำกิจกรรมการเรียนรู้
   - ทำแบบทดสอบหลังเรียน

4. ตรวจสอบแบบทดสอบก่อนเรียน - หลังเรียน กิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละขั้น จากเฉลยกิจกรรม

การประเมินผล

ไม่ผ่านเกณฑ์

ผ่านเกณฑ์

5. ศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 2 ต่อไป

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2
สารละลายกรดและสารละลายเบส

ผลการเรียนรู้

ระบุ และอธิบายว่าสารเป็นกรดหรือเบสโดยใช้ทฤษฎีกรด-เบสของอาร์เรเนียส เบรินสเตด-ลาวรี และลิวอิส

จุดประสงค์การเรียนรู้

2.1 ด้านความรู้ (Knowledge **: K)**

ระบุ และอธิบายว่าสารเป็นกรดหรือเบสโดยใช้ทฤษฎีกรด-เบสของอาร์เรเนียส เบรินสเตด-ลาวรี และลิวอิส (K)

2.2 ด้านทักษะกระบวนการ (Process **: P)**

เขียนสมการแสดงการแตกตัวของกรดและเบสในน้ำได้ (P)

2.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (Affective/Attitude **: A)**

มีความมุ่งมั่นในการทำงาน (A).

สาระการเรียนรู้

สารในชีวิตประจำวันหลายชนิดมีสมบัติเป็นกรด หรือเบส ซึ่งพิจารณาได้โดยใช้ทฤษฎีกรด-เบสของอาร์เรเนียส เบรินสเตด-ลาวรี หรือลิวอิส

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2
สารละลายกรดและสารละลายเบส

4.สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

4.1 ด้านความรู้

1. สารละลายกรดทุกชนิดมีไอออนที่เหมือนกัน คือ H_3O^+ ซึ่งเป็นไอออนที่แสดงสมบัติของกรด ทำให้สารละลายกรดเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีน้ำเงินเป็นสีแดง

2. สารละลายเบสทุกชนิดมีไอออนที่เหมือนกัน คือ OH^- ซึ่งเป็นไอออนที่แสดงสมบัติของเบส ทำให้สารละลายกรดเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีแดงเป็นสีน้ำเงิน

4.2 ด้านทักษะ/คุณลักษณะผู้เรียนของกลุ่มสาระการเรียนรู้

1. การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล การลงความเห็นจากข้อมูล การตั้งสมมติฐาน การกำหนดและควบคุมตัวแปร การทดลอง และ การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

2. ความสนใจใฝ่รู้ ความรอบคอบ การร่วมแสดงความคิดเห็นและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ความมีเหตุผล และ การทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์

4.3 ด้านสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

ความสามารถในการแก้ปัญหา : คิดแก้ปัญหาโดยการใช้เหตุผลและองค์ความรู้ เช่น ครูตั้งคำถามแล้วให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น การเขียนแผนผังความคิด การคำนวณ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2
สารละลายกรดและสารละลายเบส

4.สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

4.4 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามหลักสูตร

ข้อ 1 รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ มีความรักชาติ ปฏิบัติตนตามหลักคำสอนของศาสนา

รักพระมหากษัตริย์

ข้อ 2 ซื่อสัตย์สุจริต มีความซื่อสัตย์ต่อการตรวจงานทั้งของเพื่อนและของตนเอง

ข้อ 3 มีวินัย การส่งงานตรงตามเวลาที่กำหนด

ข้อ 4 ใฝ่เรียนรู้ ตั้งใจและใส่ใจในการจัดกิจกรรมการเรียน การสืบค้นข้อมูล

ข้อ 5 อยู่อย่างพอเพียง ช่วยประหยัดพลังงานไฟฟ้า รู้จักพอประมาณ มีทักษะในการคิด

ข้อ 6 มุ่งมั่นในการทำงาน ความมุ่งมั่นในการทำงานทั้งงานส่วนตัวและงานกลุ่ม

ข้อ 7 รักความเป็นไทย มารยาทเรียบร้อย พูดจาสุภาพอ่อนหวาน มีสัมมาคารวะ

ข้อ 8 มีจิตสาธารณะ ช่วยเหลือเพื่อนและครูในชั้นเรียนโดยไม่หวังสิ่งตอบแทน

4.5 การบูรณาการ

บูรณาการกับกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง อุตสาหกรรม

5. รูปแบบ/กระบวนการเรียนรู้

เทคนิคการสอน แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับ Active Learning

สารละลายกรดและสารละลายเบส

แบบทดสอบก่อนเรียน

คำชี้แจง :
1. แบบทดสอบฉบับนี้มีข้อสอบ 5 ข้อ ใช้เวลา 10 นาที
2. จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด แล้วทำเครื่องหมายกากบาท ✖ ลงในกระดาษคำตอบ

1. ข้อใดคือคุณสมบัติของกรด

ก. เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีน้ำเงินเป็นแดง

ข. เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีแดงเป็นน้ำเงิน

ค. ทำปฏิกิริยากับสารละลายกรดอ่อนจะได้เกลือและน้ำ

ง. สารที่ละลายน้ำแล้วจะให้ไฮดรอกไซด์ไอออน (OH^-)

2. ข้อความเกี่ยวกับคู่กรด-เบส ต่อไปนี้ ข้อใดถูกต้อง

ก. H_2O เป็นคู่กรดของ H_3O

ข. OH^- เป็นคู่เบสของ H_3O^+

ค. H_2O เป็นคู่เบสของ OH^-

ง. H_2CO_3 เป็นคู่กรดของ HCO_3^-

3. ในสมการต่อไปนี้ H_2O ทำหน้าที่อะไร

ในสมการ (1) และ(2) ตามลำดับ

$HCl(g) + H_2O(l) <---> H_3O^+(aq) + Cl^-(aq)$.....(1)

$NH_3(g) + H_2O(l) <---> NH_4^+(aq) + OH^-(aq)$.....(2)

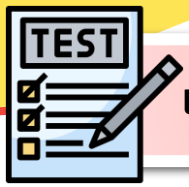
ก. เป็นกรดทั้ง (1) และ (2)

ข. เป็นเบสทั้ง (1) และ (2)

ค. เป็นกรดใน (1) และเป็นเบสใน (2)

ง. เป็นเบสใน (1) และเป็นกรดใน (2)

สารละลายกรดและสารละลายเบส



แบบทดสอบก่อนเรียน

คำชี้แจง :
1. แบบทดสอบฉบับนี้มีข้อสอบ 5 ข้อ ใช้เวลา 10 นาที
2. จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด แล้วทำเครื่องหมายกากบาท ✖ ลงในกระดาษคำตอบ

4. นำสารละลาย A B C ที่มีความเข้มข้นเท่ากัน ทดสอบสมบัติกรด-เบสของสารจากสีกระดาษลิตมัส ได้ผลดังนี้
   - สารละลาย A ทดสอบการเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสได้แดงเป็นน้ำเงิน
   - สารละลาย B ทดสอบการเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสได้น้ำเงินเป็นแดง
   - สารละลาย C ไม่เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัส
   - สารละลาย A, B, C อาจเป็นสารละลายใดตามลำดับ

   ก. CH_3COOH, NaCl, NaOH

   ข. HCl, NaOH, CH_3COONa

   ค. NH_4OH, HCl, NaCl

   ง. LiOH, KOH, HCl

5. สารละลาย NaOH มีความเข้มข้น 1×10^{-4} สารละลายนี้มีค่า pH เท่าใด

   ก. pH 7

   ข. pH 8

   ค. pH 9

   ง. pH 10

สารละลายกรดและสารละลายเบส

กระดาษคำตอบ

คำชี้แจง :
1. แบบทดสอบฉบับนี้มีข้อสอบ 5 ข้อ ใช้เวลา 10 นาที
2. จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด แล้วทำเครื่องหมายกากบาท ✖ ลงในกระดาษคำตอบ

ชื่อ _____ ชั้น _____ เลขที่ _____

ข้อ	ก	ข	ค	ง
1				
2				
3				
4				
5				

สรุปผลการทดสอบ
1. ทำข้อสอบได้ ..... คะแนน
2. คิดเป็นร้อยละ .....
3. ประเมินอยู่ในเกณฑ์ .....

สารละลายกรดและสารละลายเบส

ไอออนในสารละลายกรด

- สารละลายกรดทุกชนิดเป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์ และเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากน้ำเงินเป็นสีแดง

- สารละลายกรดทุกชนิดมีไอออนที่เหมือนกัน คือ ไฮโดรเนียมไอออน (H_3O^+) ซึ่งเป็นไอออนที่แสดงสมบัติเป็นกรด แต่มีไอออนลบที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับชนิดของกรด

สารละลายกรดและสารละลายเบส

ไอออนในสารละลายกรด

สมบัติของสารละลายกรด

สารละลายกรดมีสมบัติทั่วไป ดังนี้

1. กรดทุกชนิดจะมีรสเปรี้ยว กรดชนิดใดมีรสเปรี้ยวมากแสดงว่ามีความเป็นกรดมาก เช่น กรดแอซีติกที่เข้มข้นมากจะมีรสเปรี้ยวจัด เมื่อนำมาทำน้ำส้มสายชูจะใช้กรดแอซีติกที่มีความเข้มข้นเพียง 5% โดยมวลต่อปริมาตร (กรดแอซีติก 5 กรัม ละลายในน้ำ 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร) เพื่อให้มีรสเปรี้ยวน้อยพอเหมาะกับการปรุงอาหาร

2. เปลี่ยนสีของกระดาษลิตมัสจากสีน้ำเงินเป็นสีแดง สำหรับกระดาษลิตมัสเป็นอินดิเคเตอร์ชนิดหนึ่งที่ใช้ทดสอบความเป็นกรดเป็นเบส

3. กรดทำปฏิกิริยากับโลหะบางชนิด เช่น ทองแดง สังกะสี แมกนีเซียม ดีบุก และอลูมิเนียม ได้แก๊สไฮโดรเจน (H_2) เมื่อนำแผ่นสังกะสีจุ่มลงไปในสารละลายกรดเกลือ จะเกิดปฏิกิริยาเคมีได้ฟองแก๊สไฮโดรเจนผุดขึ้นมาจากสารละลายกรดอย่างต่อเนื่อง ซึ่งจะสังเกตเห็นได้ง่าย และเนื่องจากแก๊สไฮโดรเจนเป็นแก๊สที่เบากว่าอากาศ จึงมีผู้นำปฏิกิริยาดังกล่าวมาใช้เตรียมแก๊สไฮโดรเจน

4. กรดทำปฏิกิริยากับเบสได้เกลือและน้ำ เช่น กรดเกลือทำปฏิกิริยากับโซเดียมไฮดรอกไซด์ซึ่งเป็นเบส ได้เกลือโซเดียมคลอไรด์หรือเกลือแกง ทำปฏิกิริยาระหว่างกรดและเบสที่พอดีจะเรียกว่า ปฏิกิริยาสะเทิน

5. กรดสามารถเกิดปฏิกิริยากับหินปูนซึ่งเป็นสารประกอบแคลเซียมคาร์บอเนต ทำให้เกิดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ โดยเราสามารถทดสอบแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดขึ้นผ่านแก๊สเข้าไปในน้ำปูนใส (สารละลายของแคลเซียมไฮดรอกไซด์ในน้ำ) ซึ่งจะทำให้น้ำปูนใสขุ่นทันที เนื่องจากแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์จะทำปฏิกิริยากับแคลเซียมไฮดรอกไซด์ในน้ำปูนใสได้แคลเซียมคาร์บอเนตซึ่งเป็นสารที่ไม่ละลายน้ำ

6. สารละลายกรดทุกชนิดนำไฟฟ้าได้ดี เพราะกรดสามารถแตกตัวให้ไฮโดรเจนไอออน (H^+)

7. กรดทุกชนิดมีค่า pH น้อยกว่า 7

8. กรดมีฤทธิ์กัดกร่อนสารต่าง ๆ ได้ โดยเฉพาะเนื้อเยื่อของสิ่งมีชีวิต ถ้ากรดถูกผิวหนังจะทำให้ผิวหนังไหม้ ปวดแสบปวดร้อน หากกรดถูกเส้นใยของเสื้อผ้า เส้นใยจะถูกกัดกร่อนให้ไหม้ได้ นอกจากนี้กรดยังทำลายเนื้อไม้ กระดาษ และพลาสติกบางชนิดได้ด้วย

สารละลายกรดและสารละลายเบส

ไอออนในสารละลายเบส

- สารละลายเบสทุกชนิดเป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์ และเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีแดงเป็นสีน้ำเงิน

- สารละลายเบสทุกชนิดมีไอออนที่เหมือนกัน คือ ไฮดรอกไซด์ไอออน (OH^-) ซึ่งเป็นไอออนที่แสดงสมบัติเป็นเบส แต่มีไอออนบวกที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับชนิดของเบส

สมบัติของสารละลายเบส

สารละลายเบสมีสมบัติทั่วไป ดังนี้

1. เปลี่ยนสีของกระดาษลิตมัสจากสีแดงเป็นสีน้ำเงิน
2. เบสทำปฏิกิริยากับกรดจะได้เกลือและน้ำ ตัวอย่างเช่น สารละลายโซดาไฟ (โซเดียมไฮดรอกไซด์) ทำปฏิกิริยากับกรดเกลือ (กรดไฮโดรคลอริก) จะได้เกลือโซเดียมคลอไรด์ นอกจากนี้สารละลายโซดาไฟสามารถทำปฏิกิริยากับกรดไขมันได้เกลือโซเดียมของกรดไขมัน หรือที่เราเรียกว่า สบู่ (Soap)
3. เบสทำปฏิกิริยากับสารละลายแอมโมเนียมไนเดรตได้แก๊สแอมโมเนีย ซึ่งเรานำมาใช้ดมเมื่อเป็นลม
4. เบสทุกชนิดมีค่า pH มากกว่า 7 สามารถกัดกร่อนโลหะอลูมิเนียม และสังกะสี ทำให้มีฟองแก๊สเกิดขึ้น

สารละลายกรดและสารละลายเบส

แบบฝึกหัดที่ 2.1

ทดสอบสมบัติความเป็นกรด-เบส และความสามารถในการนำไฟฟ้าของสารละลาย 5 ชนิดได้ข้อมูล ดังตาราง

สารละลาย	การเปลี่ยนสีกระดาษบิตมัส	ความสว่างของหลอดไฟ
1	สีแดง → สีน้ำเงิน	สว่างมาก
2	ไม่เปลี่ยนสี	ไม่สว่าง
3	ไม่เปลี่ยนสี	สว่างมาก
4	สีน้ำเงิน → สีแดง	สว่างมาก
5	สีน้ำเงิน → สีแดง	สว่างเล็กน้อย

1) ถ้าใช้ความสามารถในการนำไฟฟ้าเป็นเกณฑ์ สารละลายใดจัดอยู่ในกลุ่มเดียวกัน

2) สารละลายใดจัดเป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์อ่อนที่เป็นกรด เพราะเหตุใด

3) สารละลายใดควรเป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์แก่ที่เป็นกรด เพราะเหตุใด

สารละลายกรดและสารละลายเบส

แบบฝึกหัดที่ 2.1

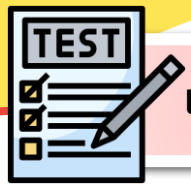
ทดสอบสมบัติความเป็นกรด-เบส และความสามารถในการนำไฟฟ้าของสารละลาย 5 ชนิดได้ข้อมูล ดังตาราง

สารละลาย	การเปลี่ยนสีกระดาษบิตมัส	ความสว่างของหลอดไฟ
1	สีแดง → สีน้ำเงิน	สว่างมาก
2	ไม่เปลี่ยนสี	ไม่สว่าง
3	ไม่เปลี่ยนสี	สว่างมาก
4	สีน้ำเงิน → สีแดง	สว่างมาก
5	สีน้ำเงิน → สีแดง	สว่างเล็กน้อย

4) สารละลายใดควรเป็น NaCl $C_{12}H_{22}O_{11}$ NaOH HCl และ CH_3COOH

5) จงเขียนสมการการละลายน้ำของสารละลายในข้อ 4)

สารละลายกรดและสารละลายเบส



แบบทดสอบหลังเรียน

คำชี้แจง :
1. แบบทดสอบฉบับนี้มีข้อสอบ 5 ข้อ ใช้เวลา 10 นาที
2. จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด แล้วทำเครื่องหมายกากบาท ✖ ลงในกระดาษคำตอบ

1. ข้อใดคือคุณสมบัติของกรด

ก. เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีน้ำเงินเป็นแดง

ข. เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีแดงเป็นน้ำเงิน

ค. ทำปฏิกิริยากับสารละลายกรดอ่อนจะได้เกลือและน้ำ

ง. สารที่ละลายน้ำแล้วจะให้ไฮดรอกไซด์ไอออน (OH^-)

2. ข้อความเกี่ยวกับคู่กรด-เบส ต่อไปนี้ ข้อใดถูกต้อง

ก. H_2O เป็นคู่กรดของ H_3O

ข. OH^- เป็นคู่เบสของ H_3O^+

ค. H_2O เป็นคู่เบสของ OH^-

ง. H_2CO_3 เป็นคู่กรดของ HCO_3^-

3. ในสมการต่อไปนี้ H_2O ทำหน้าที่อะไร

ในสมการ (1) และ(2) ตามลำดับ

$HCl(g) + H_2O(l) <---> H_3O^+(aq) + Cl^-(aq)$.....(1)

$NH_3(g) + H_2O(l) <---> NH_4^+(aq) + OH^-(aq)$.....(2)

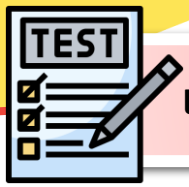
ก. เป็นกรดทั้ง (1) และ (2)

ข. เป็นเบสทั้ง (1) และ (2)

ค. เป็นกรดใน (1) และเป็นเบสใน (2)

ง. เป็นเบสใน (1) และเป็นกรดใน (2)

สารละลายกรดและสารละลายเบส



แบบทดสอบหลังเรียน

คำชี้แจง :
1. แบบทดสอบฉบับนี้มีข้อสอบ 5 ข้อ ใช้เวลา 10 นาที
2. จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด แล้วทำเครื่องหมายกากบาท ✖ ลงในกระดาษคำตอบ

4. นำสารละลาย A B C ที่มีความเข้มข้นเท่ากัน ทดสอบสมบัติกรด-เบสของสารจากสีกระดาษลิตมัส ได้ผลดังนี้
   - สารละลาย A ทดสอบการเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสได้แดงเป็นน้ำเงิน
   - สารละลาย B ทดสอบการเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสได้น้ำเงินเป็นแดง
   - สารละลาย C ไม่เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัส
   - สารละลาย A, B, C อาจเป็นสารละลายใดตามลำดับ

   ก. CH_3COOH, NaCl, NaOH

   ข. HCl, NaOH, CH_3COONa

   ค. NH_4OH, HCl, NaCl

   ง. LiOH, KOH, HCl

5. สารละลาย NaOH มีความเข้มข้น 1×10^{-4} สารละลายนี้มีค่า pH เท่าใด

   ก. pH 7

   ข. pH 8

   ค. pH 9

   ง. pH 10

สารละลายกรดและสารละลายเบส

กระดาษคำตอบ

คำชี้แจง :
1. แบบทดสอบฉบับนี้มีข้อสอบ 5 ข้อ ใช้เวลา 10 นาที
2. จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด แล้วทำเครื่องหมายกากบาท ✖ ลงในกระดาษคำตอบ

ชื่อ _____ ชั้น _____ เลขที่ _____

ข้อ	ก	ข	ค	ง
1				
2				
3				
4				
5				

สรุปผลการทดสอบ
1. ทำข้อสอบได้ ..... คะแนน
2. คิดเป็นร้อยละ .....
3. ประเมินอยู่ในเกณฑ์ .....

บรรณานุกรม

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551).**หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

นิพนธ์ ตังคณานุรักษ์และคณิตา ตังคณานุรักษ์. (2554). **Compact เคมี ม.5 เล่ม 3**. กรุงเทพฯ : แม็ค

วรากร หิรัญญาภินันท์. (2556). **หนังสือชุดเทคนิคการเรียนเคมี กรด-เบส**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ฟิสิกส์เซนเตอร์.

วีระชาติ สวนไพรินทร์. (2537). **คู่มือเตรียมสอบเคมี ม.5 เล่ม 3**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ภูมิบัณฑิต.

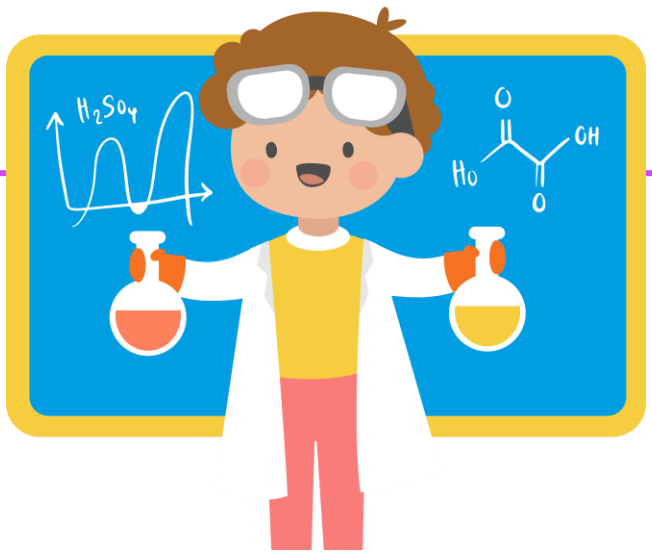
พงศธร นันทรเนศ และคณะ. (2560). **หนังสือเรียน รายวิชาเพิ่มเติมเคมี**. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : บริษัท ไทยร่มเกล้า จำกัด.

ศิริลักษณ์ ผลวัฒนะ และประดับ นาคแก้ว. (2546). **หนังสือเรียนเคมีชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2**. กรุงเทพฯ : แม็ค.

ศิริศักดิ์ โลลุพิมาน และคณะ. (2560). แบบฝึกหัดเพิ่มเติม **รายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เล่ม 2**. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : บริษัท ไทยร่มเกล้า จำกัด.

สมพงศ์ จันทร์โพธิ์ศรี. (2555). **เคมี ม. 5 เล่ม 3**. กรุงเทพฯ : ไฮเอ็ดพลับลิชชิ่ง. สำราญ พฤษ์สุนทร. (2553).

ภาคผนวก



สารละลายกรดและสารละลายเบส

เฉลยแบบทดสอบ

คำชี้แจง :
1. แบบทดสอบฉบับนี้มีข้อสอบ 5 ข้อ ใช้เวลา 10 นาที
2. จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด แล้วทำเครื่องหมายกากบาท ✕ ลงในกระดาษคำตอบ

ชื่อ _____ ชั้น _____ เลขที่ _____

ข้อ	ก	ข	ค	ง
1	✕			
2				✕
3				✕
4			✕	
5				✕

สรุปผลการทดสอบ
1. ทำข้อสอบได้ ..... คะแนน
2. คิดเป็นร้อยละ .....
3. ประเมินอยู่ในเกณฑ์ .....

สารละลายกรดและสารละลายเบส

เฉลยแบบฝึกหัดที่ 2.1

ทดสอบสมบัติความเป็นกรด-เบส และความสามารถในการนำไฟฟ้าของสารละลาย 5 ชนิดได้ข้อมูล ดังตาราง

สารละลาย	การเปลี่ยนสีกระดาษบิตมัส	ความสว่างของหลอดไฟ
1	สีแดง → สีน้ำเงิน	สว่างมาก
2	ไม่เปลี่ยนสี	ไม่สว่าง
3	ไม่เปลี่ยนสี	สว่างมาก
4	สีน้ำเงิน → สีแดง	สว่างมาก
5	สีน้ำเงิน → สีแดง	สว่างเล็กน้อย

1) ถ้าใช้ความสามารถในการนำไฟฟ้าเป็นเกณฑ์ สารละลายใดจัดอยู่ในกลุ่มเดียวกัน

สารละลาย 1 3 และ 4 จัดเป็นสารละลายกลุ่มเดียวกัน เนื่องจากเป็นสารละลายที่นำไฟฟ้าได้ดี เพราะทำให้หลอดไฟสว่างมาก ซึ่งจัดเป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์แก่

2) สารละลายใดจัดเป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์อ่อนที่เป็นกรด เพราะเหตุใด

สารละลาย 5 เพราะเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีน้ำเงินเป็นสีแดง และนำไฟฟ้าได้เล็กน้อย

3) สารละลายใดควรเป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์แก่ที่เป็นกรด เพราะเหตุใด

สารละลาย 4 เพราะเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีน้ำเงินเป็นสีแดง และนำไฟฟ้าได้ดี

สารละลายกรดและสารละลายเบส

เฉลยแบบฝึกหัดที่ 2.1

ทดสอบสมบัติความเป็นกรด-เบส และความสามารถในการนำไฟฟ้าของสารละลาย 5 ชนิดได้ข้อมูล ดังตาราง

สารละลาย	การเปลี่ยนสีกระดาษบิตมัส	ความสว่างของหลอดไฟ
1	สีแดง → สีน้ำเงิน	สว่างมาก
2	ไม่เปลี่ยนสี	ไม่สว่าง
3	ไม่เปลี่ยนสี	สว่างมาก
4	สีน้ำเงิน → สีแดง	สว่างมาก
5	สีน้ำเงิน → สีแดง	สว่างเล็กน้อย

4) สารละลายใดควรเป็น NaCl $C_{12}H_{22}O_{11}$ NaOH HCl และ CH_3COOH

สารละลาย 1 คือ NaOH สารละลาย 2 คือ $C_{12}H_{22}O_{11}$ สารละลาย 3 คือ NaCl

สารละลาย 4 คือ HCl และสารละลาย 5 คือ CH_3COOH

5) จงเขียนสมการการละลายน้ำของสารละลายในข้อ 4)

$NaOH(s) \xrightarrow{H_2O} Na^+(aq) + OH^-(aq)$

$C_{12}H_{22}O_{11}(s) \longrightarrow C_{12}H_{22}O_{11}(aq)$

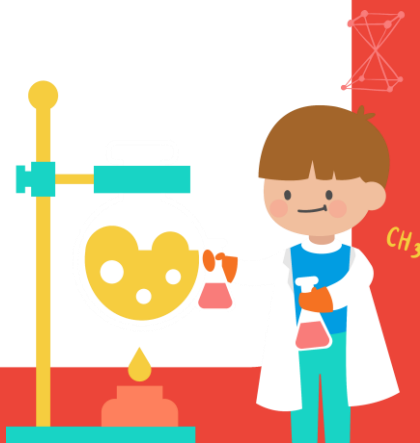
$NaCl(s) \xrightarrow{H_2O} Na^+(aq) + Cl^-(aq)$

$HCl(aq) + H_2O(l) \longrightarrow H_3O^+(aq)\ Cl^-(aq)$

$CH_3COOH(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons H_3O^+(aq) + CH_3COO^-(aq)$

Map Mapping

คำชี้แจง : ให้นักเรียนสรุปเนื้อเรื่องโดยใช้แผนผังความคิด



Ph
H_3C O^-K^+
$C_2H_5OH + O_2$
H_2O
$2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$
H_3C CH - OH
H_3C OH
H_2SO_4