

แผนการจัดการเรียนรู้

รายวิชาเคมีเพิ่มเติม

รหัส รายวิชา ว๓๐๒๒๔

ภาคเรียนที่ ๒

หน่วยการเรียนรู้
เรื่อง กรด เบส

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕



โดย

นางสิริการณ์ รุ่งศรี

โรงเรียนสตรีศึกษา
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา ร้อยเอ็ด

รายวิชา เคมี ๔

รหัสวิชา ว ๓๐๒๒๔

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

คำอธิบายรายวิชา

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

เวลา ๓ ชั่วโมง/สัปดาห์

ภาคเรียนที่ 2

เวลา ๖๐ ชั่วโมง/ภาคเรียน

จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

สืบค้น ทดลอง วิเคราะห์ เกี่ยวกับสารละลายอิเล็กโทรไลต์ และนอนอิเล็กโทรไลต์ สารละลายกรดและสารละลายเบส ไอออนในสารละลายกรด ไอออนในสารละลายเบส ทฤษฎีกรด – เบส คู่กรด – เบส การแตกตัวของกรดเบสและน้ำ pH อินดิเคเตอร์ ปฏิกริยาระหว่างกรดเบส ปฏิกริยาไฮโดรลิซิส การไทเทรตกรด-เบส และสารละลายบัฟเฟอร์สืบค้น ทดลอง วิเคราะห์ เกี่ยวกับไฟฟ้าเคมี ปฏิกริยารีดอกซ์ การดุลสมการรีดอกซ์ เซลล์ไฟฟ้าเคมี เซลล์กัลวานิก การเขียนแผนภาพของเซลล์กัลวานิก ศักย์ไฟฟ้าของเซลล์และศักย์ไฟฟ้ามาตรฐานของครึ่งเซลล์ ประเภทของเซลล์กัลวานิก เซลล์อิเล็กโทรไลต์ การแยกสารละลายด้วยกระแสไฟฟ้า การแยกสารที่หลอมเหลวด้วยกระแสไฟฟ้า การชุบโลหะด้วยกระแสไฟฟ้า การทำโลหะให้บริสุทธิ์ การผุกร่อนของโลหะและการป้องกัน ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับเซลล์ไฟฟ้าเคมี โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูล และการอภิปราย เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ ความคิด สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ เห็นคุณค่าของการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

๑. ระบุ และอธิบายว่าสารเป็นกรดหรือเบสโดยใช้ทฤษฎีกรด-เบสของอาร์เรเนียสเบรินสเตด-ลาวรี และลิวอิส
๒. ระบุคู่กรด-เบสของสารตามทฤษฎีกรด-เบสของเบรินสเตด-ลาวรี
๓. คำนวณ และเปรียบเทียบความสามารถในการแตกตัวหรือความแรงของกรดและเบส
๔. คำนวณค่า pH ความเข้มข้นของไฮโดรเนียมไอออนหรือไฮดรอกไซด์ไอออนของสารละลายกรดและเบส
๕. เขียนสมการเคมีแสดงปฏิกิริยาสะเทิน และระบุความเป็นกรด-เบสของสารละลายหลังการสะเทิน
๖. เขียนปฏิกิริยาไฮโดรลิซิสของเกลือ และระบุความเป็นกรด-เบสของสารละลายเกลือ
๗. ทดลองและอธิบายหลักการไทเทรตและเลือกใช้อินดิเคเตอร์ที่เหมาะสมสำหรับการไทเทรตกรด-เบส
๘. คำนวณปริมาณสารหรือความเข้มข้นของสารละลายกรดหรือเบสจากการไทเทรต
๙. อธิบายสมบัติ องค์ประกอบ และประโยชน์ของสารละลายบัฟเฟอร์
๑๐. สืบค้นข้อมูลและนำเสนอตัวอย่างการใช้ประโยชน์และการแก้ปัญหาโดยใช้ความรู้เกี่ยวกับกรด-เบส
๑๑. สืบค้นข้อมูล นำเสนอตัวอย่าง และอธิบายการประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับสมบัติและกฎต่าง ๆ ของแก๊สในการอธิบายปรากฏการณ์ หรือแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันและในอุตสาหกรรม
๑๒. คำนวณเลขออกซิเดชัน และระบุปฏิกิริยาที่เป็นปฏิกิริยารีดอกซ์
๑๓. วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงเลขออกซิเดชันและระบุตัวรีดิวซ์และตัวออกซิไดส์ รวมทั้งเขียนครึ่งปฏิกิริยาออกซิเดชันและครึ่งปฏิกิริยารีดักชันของปฏิกิริยารีดอกซ์
๑๔. ทดลอง และเปรียบเทียบความสามารถในการเป็นตัวรีดิวซ์หรือตัวออกซิไดส์ และเขียนสมการแสดงปฏิกิริยารีดอกซ์
๑๕. ดุลสมการรีดอกซ์ด้วยการใช้เลขออกซิเดชันและวิธีครึ่งปฏิกิริยา
๑๖. ระบุองค์ประกอบของเซลล์เคมีไฟฟ้า และเขียนสมการเคมีของปฏิกิริยาที่แอโนดและแคโทด ปฏิกิริยารวม และแผนภาพเซลล์
๑๗. คำนวณค่าศักย์ไฟฟ้ามาตรฐานของเซลล์และระบุประเภทของเซลล์เคมีไฟฟ้า ชั่วไฟฟ้าและปฏิกิริยาเคมีที่เกิดขึ้น
๑๘. อธิบายหลักการทำงาน และเขียนสมการแสดงปฏิกิริยาของเซลล์ปฐมภูมิและเซลล์ทุติยภูมิ
๑๙. ทดลองชุบโลหะและแยกสารเคมีด้วยกระแสไฟฟ้า และอธิบายหลักการทางเคมีไฟฟ้าที่ใช้ในการชุบโลหะ การแยกสารเคมีด้วยกระแสไฟฟ้า การทำโลหะให้บริสุทธิ์ และการป้องกันการกัดกร่อนของโลหะ
๒๐. สืบค้นข้อมูล และนำเสนอตัวอย่างความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับเซลล์เคมีไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน

รวม ๒๐ ผลการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

รายวิชาเคมีเพิ่มเติม

รหัสวิชา ว 30224

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

โรงเรียนสตรีศึกษา

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2

สาระที่ 3 หน่วยที่ 1 เรื่องการจำแนกสารโดยใช้สถานะของสารเป็นเกณฑ์ เวลา 2.00 ชั่วโมง

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยาเคมี มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

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

1. สาระสำคัญ

อิเล็กโทรไลต์ (Electrolyte) หมายถึง สารที่เมื่อละลายในน้ำจะนำไฟฟ้าได้ เนื่องจากมีไอออนซึ่งอาจจะเป็นไอออนบวก หรือไอออนลบเคลื่อนที่อยู่ในสารละลาย

นอนอิเล็กโทรไลต์ (Non-electrolyte) หมายถึง สารที่ไม่สามารถนำไฟฟ้าได้เมื่อละลายในน้ำ ทั้งนี้ เนื่องจาก สารพวกนอนอิเล็กโทรไลต์ จะไม่สามารถแตกตัวเป็นไอออน

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

- 2.1 บอกความหมายของสารอิเล็กโทรไลต์ และ นอนอิเล็กโทรไลต์ได้
- 2.2 บอกสมบัติของสารอิเล็กโทรไลต์ และ นอนอิเล็กโทรไลต์ได้
- 2.3 จำแนกประเภทสารอิเล็กโทรไลต์ และ นอนอิเล็กโทรไลต์ได้
- 2.4 อธิบายเหตุผลที่สารละลายอิเล็กโทรไลต์สามารถนำไฟฟ้าได้
- 2.5 ระบุว่าสารใดเป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์แก่ อิเล็กโทรไลต์อ่อนหรือนอนอิเล็กโทรไลต์ได้
- 2.6 ทำการทดลองเพื่อศึกษาสมบัติบางประการของสารละลาย

คุณลักษณะที่พึงประสงค์/เจตคติ

1. นักเรียนมีการระดมความคิดเห็นและการวางแผนทำงานร่วมกัน
2. นักเรียนมีความกระตือรือร้นมีส่วนร่วมในการเรียนรู้
3. นักเรียนมีคุณธรรม จริยธรรม มีความรับผิดชอบและเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่

3. สาระการเรียนรู้

- 3.1 ความหมายของสารอิเล็กโทรไลต์ และ นอนอิเล็กโทรไลต์
- 3.2 สมบัติของสารอิเล็กโทรไลต์ และ นอนอิเล็กโทรไลต์
- 3.3 จำแนกประเภทสารอิเล็กโทรไลต์ และ นอนอิเล็กโทรไลต์
- 3.4 การทดลองที่ 8.1 สมบัติบางประการของสารละลาย

4. การจัดกระบวนการเรียนการสอน

4.1 ขั้นสร้างความสนใจ

- 4.1.1 ครูนำเข้าสู่บทเรียน “ สารละลายอิเล็กโทรไลต์-นอนอิเล็กโทรไลต์ ” ร่วมกับนักเรียน
- 4.1.2 ครูใช้คำถามสร้างบรรยากาศเริ่มต้นในการเรียน
- 4.1.3 นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 10 ข้อ 5 นาที

4.2 ขั้นสำรวจและค้นหา

4.2.1 ครูสร้างความตระหนักในการทำงานเป็นทีม โดยให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม 7 กลุ่ม ละ 5 – 6 คน คละนักเรียนเก่ง ปานกลาง อ่อนเลือกประธาน รองประธาน เลขากลุ่ม

4.2.2 ตัวแทนกลุ่มรับการสอนที่ 1 แจกสมาชิกในกลุ่มทุกคน คนละ 1 ชุด

4.2.3 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสืบค้นข้อมูล แลกเปลี่ยนความคิดเห็น วิเคราะห์ข้อมูล รวบรวมข้อมูล ตามกิจกรรมที่ 1 การทดลองที่ 8.1 เรื่อง สมบัติบางประการของสารละลาย แล้วบันทึกผลการสืบค้นลงในแบบ รายงานกิจกรรมที่ 1

4.2.4 ครูให้คำแนะนำช่วยเหลือกลุ่มที่มีปัญหา ปรับปรุงแก้ไข สังเกตพฤติกรรมนักเรียน ระหว่างทำกิจกรรม

4.3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป

4.3.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มนำข้อมูลที่ได้จากการสืบค้นมาจัดกระทำข้อมูลและร่วมกันวิเคราะห์ตรวจสอบ ความถูกต้อง และสรุปเป็นผลงานของกลุ่ม

4.3.2 อาสาสมัครตัวแทนกลุ่ม 3 กลุ่ม นำเสนอผลการสืบค้นหน้าชั้นเรียน ส่วนกลุ่มที่เหลือช่วยกัน ตรวจสอบความถูกต้องเพื่อเปรียบเทียบข้อมูลของกลุ่มตัวเองแล้วนำจุดเด่นซึ่งเป็นข้อสรุปมาพัฒนาผลงานของกลุ่มตัวเองให้ดีขึ้น

4.3.3 ครูและนักเรียนนำข้อมูลที่ได้จากการทดลอง และการศึกษาจากใบความรู้ที่ 1 ร่วมกัน สนทนาเพื่อหาข้อสรุปในประเด็นต่อไปนี้

1. ความหมายของสารอิเล็กโทรไลต์ และ นอนอิเล็กโทรไลต์
2. สมบัติของสารอิเล็กโทรไลต์ และ นอนอิเล็กโทรไลต์
3. จำแนกประเภทสารอิเล็กโทรไลต์ และ นอนอิเล็กโทรไลต์

4.4 ขั้นขยายความรู้

4.4.1 นักเรียนนำผลการสืบค้นเกี่ยวกับ สารละลายอิเล็กโทรไลต์และนอนอิเล็กโทรไลต์มาปรับปรุง เพิ่มเติมในส่วนที่ยังไม่สมบูรณ์ แล้วนำข้อมูลที่ได้มาจัดกระทำข้อมูลและสรุปความคิดรวบยอดในรูปผังกราฟิก

4.4.2 อาสาสมัครตัวแทนกลุ่ม 3 กลุ่ม (ไม่ซ้ำกลุ่มเดิม) นำเสนอผลการสรุปโดยใช้ผังกราฟิกหน้าชั้นเรียน นักเรียนกลุ่มอื่นๆ ช่วยกันอภิปรายผลและเปรียบเทียบกับผลงานของกลุ่มตนเอง แล้วนำจุดเด่นซึ่งเป็น ข้อสรุปมาพัฒนาผลงานของกลุ่มตนเองให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

4.4.3 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันทำกิจกรรมในใบงานที่ 1 สารละลายอิเล็กโทรไลต์และนอนอิเล็กโทรไลต์ เพื่อขยายความรู้ในเนื้อหาที่เรียน

4.4.4 นักเรียนตรวจคำตอบกับแบบเฉลยคำตอบของใบงานที่ 1

4.4.5 ครูอธิบายเพิ่มเติมในส่วนที่ขาดหายไปและปรับเปลี่ยนแนวความคิดที่นักเรียนเข้าใจผิด

4.5 ขั้นประเมินผล

4.5.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันร่วมกันศึกษาข้อผิดพลาดของตนเองและแก้ไขให้ถูกต้องแล้ว นำข้อมูลที่ได้มาจัดทำสรุปความคิดรวบยอดในรูปผังกราฟิก

4.5.2 อาสาสมัครตัวแทนกลุ่ม 3 กลุ่ม (ไม่ซ้ำกลุ่มเดิม) นำเสนอผลการสรุปโดยใช้ผังกราฟิกหน้าชั้นเรียน นักเรียนคนอื่นๆ ช่วยกันอภิปรายผลและเปรียบเทียบกับผลงานของกลุ่มตนเอง

4.5.3 ครูตรวจประเมินผลการเขียนกราฟิกของนักเรียนพร้อมทั้งชมเชยนักเรียนที่จัดทำผลงานได้ดี และให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม เพื่อให้ให้นักเรียนนำข้อมูลไปปรับปรุงพัฒนาผลงานให้ดียิ่งขึ้น

4.5.4 ครูสรุปแนวคิดที่ได้จากการนำเสนอผลงานของนักเรียนเพิ่มเติมต่อนักเรียนทั้งชั้นอีกครั้งหนึ่งเพื่อส่งเสริมและฝึกฝนการนำความรู้ไปใช้อธิบายสถานการณ์ต่าง ๆ ที่หลากหลายและเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ซักถามข้อสงสัยที่เกิดขึ้นในกระบวนการเรียนการสอน

4.5.5 นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน 10 ข้อ 5 นาที

4.5.6 นักเรียนตรวจคำตอบตามแบบเฉลยแบบทดสอบ ก่อนเรียน – หลังเรียน

5. สื่อและแหล่งเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วย

- 5.1 บัตรคำสั่ง 1
- 5.2 แบบทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียน
- 5.3 บัตรกิจกรรมที่ 1
- 5.4 ใบความรู้ที่ 1
- 5.5 แบบรายงานกิจกรรมที่ 1
- 5.6 แบบเฉลยคำตอบกิจกรรมที่ 1
- 5.7 ใบงานที่ 1
- 5.8 แบบตรวจคำตอบใบงานที่ 1
- 5.9 แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงาน / การทดลอง
- 5.10 แบบประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของนักเรียน
- 5.11 แบบบันทึกคะแนนทดสอบก่อนเรียน - หลังเรียน
- 5.12 แบบตรวจผลงานนักเรียน
- 5.13 หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐานและเพิ่มเติม เคมี เล่ม 3
(สถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ)
- 5.14 หนังสือคู่มือครูสาระการเรียนรู้พื้นฐานและเพิ่มเติม เคมี เล่ม 3
(สถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ)
- 5.15 คู่มือเตรียมสอบเคมี ม.6 เล่ม 5 ว 034
- 5.16 อุปกรณ์การทดลองตามบัตรกิจกรรมที่ 1

6. การวัดผลและประเมิน

6.1 ประเมินการปฏิบัติงาน โดยใช้แบบประเมินพฤติกรรมของนักเรียน ดังนี้

6.1.1 การทำงานเป็นทีม

1. ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม
2. ร่วมกันแสดงความคิดเห็น
3. ทำงานเสร็จตามกำหนดเวลา

6.1.2 มีนิสัยรักการทำงาน

1. ความสนใจและตั้งใจทำงาน
2. ความรับผิดชอบ
3. ความร่วมมือกับหมู่คณะ

6.1.3 ความกล้าแสดงออก

1. ความกล้าหาญ

6.1.4 ความรักประชาธิปไตย

1. การออกเสียงลงคะแนนให้เพื่อนที่นำเสนอผลงาน

2 การยอมรับผลการลงคะแนนการยอมรับฟังความคิดเห็นของสมาชิก
ความรักประชาธิปไตย

6.1.5 ผลการปฏิบัติงาน

1. ความถูกต้องของเนื้อหาที่นำมารายงานหน้าชั้น
- 2 . ตรวจผลงานตามใบงาน

บันทึกหลังสอน
แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. ผลการเรียนรู้

- ☒ สอนได้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ มีจุดประสงค์ K P A
☒ มีการบูรณาการ คุณธรรม / การต้านการทุจริต / หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
☐ สอนไม่ได้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ เนื่องจาก

2. ผลการเรียนรู้ของนักเรียน

- ☒ จำนวนนักเรียนที่ผ่านการประเมิน101..... คน คิดเป็นร้อยละ100.....
☐ จำนวนนักเรียนที่ไม่ผ่านการประเมิน คน คิดเป็นร้อยละ
☐ อื่น ๆ

3. ปัญหาและอุปสรรค

- ☐ กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ ไม่เหมาะสมกับเวลา
☒ มีนักเรียนทำใบงาน/ใบกิจกรรมไม่ทันตามกำหนดเวลา
☐ มีนักเรียนที่ไม่สนใจเรียน
☐ อื่น ๆ

4. ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

- ☐ ควรนำแผนไปปรับปรุง

เรื่อง

- ☐ แนวทางแก้ไขนักเรียนที่ไม่ผ่านการประเมิน/ไม่สนใจ

เรียน

- ☐ ไม่มีข้อเสนอแนะ

ลงชื่อ ผู้บันทึก
(นางสิริการณ รุ่งศรี)
ครูผู้สอน

บันทึกหลังการสอน ตามแผนการจัดการเรียนรู้ฉบับนี้ ได้รับการพิจารณาจากหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้และฝ่ายวิชาการ แล้ว

ลงชื่อ



(นางธนพร สนามพล)

หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี



(นายจักราช หินสุ)

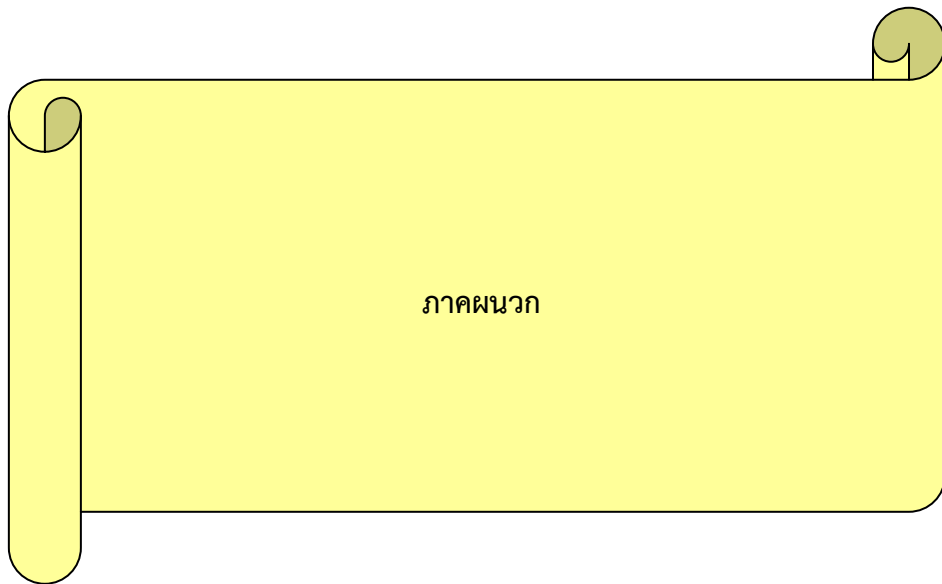
รองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการ

ลงชื่อ



(นายจักรวาล เจริญทอง)

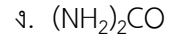
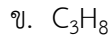
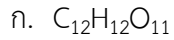
ผู้อำนวยการโรงเรียนสตรีศึกษา



ภาคผนวก

แบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียนรายวิชาเคมีเพิ่มเติมระดับชั้นม.5 เรื่อง สารละลายอิเล็กโทรไลต์

1. สารละลายในข้อใดเป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์



2. สารละลายในข้อใดมีคุณสมบัติเป็นเบส เมื่อทดสอบด้วยกระดาษลิตมัส

ก. น้ำสบู่

ข. น้ำมะนาว

ค. น้ำอัดลม

ง. น้ำส้มสายชู

3. นักเรียนจะมีวิธีทดสอบอย่างไรว่าสารที่กำหนดแต่ละชนิดเป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์

ก. ทดสอบด้วยกระดาษลิตมัส

ข. ทดสอบการนำไฟฟ้าของสารละลาย

ค. ทดสอบด้วยการละลายน้ำ

ง. หาความเข้มข้นของสารละลาย

จากข้อมูล ใช้ตอบคำถามข้อ 4 – 6

สารละลาย	การเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัส	การนำไฟฟ้า	ความสว่างของหลอดไฟ
น้ำปูนใส	แดง $\rightarrow$ น้ำเงิน	นำ	สว่างมาก
แอมโมเนียมคลอไรด์	น้ำเงิน $\rightarrow$ แดง	นำ	สว่างน้อย
กรดเกลือ	น้ำเงิน $\rightarrow$ แดง	นำ	สว่างมาก
น้ำตาล	ไม่เปลี่ยนแปลง	ไม่นำ	ไม่สว่าง
แอลกอฮอล์	ไม่เปลี่ยนแปลง	ไม่นำ	ไม่สว่าง

4. สารละลายในข้อใดจัดเป็นสารละลายนอนอิเล็กโทรไลต์

ก. น้ำปูนใส กรดเกลือ ข. น้ำตาล แอลกอฮอล์ ค. น้ำปูนใส แอมโมเนียมคลอไรด์ ง. กรดเกลือ แอลกอฮอล์

5. สารละลายในข้อใดมีคุณสมบัติเป็นกรด

ก. กรดเกลือ แอมโมเนียมคลอไรด์ ข. น้ำปูนใส น้ำซี้เถ้า ค. กรดเกลือ น้ำตาล ง. กรดเกลือ อย่างเดียว

6. สารละลายในข้อใดเป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์อ่อน

ก. น้ำปูนใส

ข. กรดเกลือ

ค. แอมโมเนียมคลอไรด์

ง. น้ำตาล

7. ถ้าจัดหมวดหมู่สารต่อไปนี้ NaOH HCl H_2SO_4 KOH ให้อยู่ในกลุ่มเดียวกันด้วยเหตุผลใด

ก. สารละลาย มีคุณสมบัติเป็นกรด

ข. สารละลาย มีคุณสมบัติเป็นเบส

ค. เป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์แก่

ง. เป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์อ่อน

8. ถ้าใช้เกณฑ์การสีกระดาษลิตมัสสารใดในอยู่ในกลุ่มเดียวกัน

ก. กรดน้ำส้ม กรดกำมะถัน โซดาไฟ

ข. กรดน้ำส้ม น้ำซี้เถ้า น้ำปูนใส

ค. แอมโมเนียมคลอไรด์ น้ำตาล กรดเกลือ

ง. น้ำปูนใส น้ำซี้เถ้า น้ำสบู่

9. สารกลุ่มใดที่สามารถแตกตัวเป็นไอออนได้ทุกตัว

ก. NaCl NaOH KOH ข. CH_4 HCl CO_2 ค. $C_{12}H_{22}O_{11}$ CO_2 SO_2 ง. CH_3COOH NH_3 C_2H_5OH

10. เมื่อน้ำตาลมาละลายน้ำสามารถนำไฟฟ้าได้หรือไม่ เพราะเหตุใด

ก. ไม่ได้ เพราะน้ำตาลไม่สามารถแตกตัวเป็นไอออนได้ ข. ไม่ได้ เพราะน้ำตาลเป็นสารประกอบโมเลกุลมีขั้ว

ค. ได้ เพราะ น้ำตาลสามารถแตกตัวเป็นไอออนได้ ง. ได้ เพราะ น้ำตาลเป็นสารประกอบโมเลกุลมีขั้ว

วิชาเคมีเพิ่มเติม	บัตริยกรรมที่ 1	ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1
การทดลองที่ 8.1 เรื่อง สมบัติบางประการของสารละลาย		

คำชี้แจง ให้นักเรียนศึกษาและทำการทดลองตามกิจกรรมต่อไปนี้

1. จุดประสงค์การทดลอง

1. ทำการทดลองเพื่อศึกษาสมบัติบางประการของสารละลายอิเล็กโทรไลต์และนอนอิเล็กโทรไลต์ได้
2. อธิบายผลที่สารละลายอิเล็กโทรไลต์นำไฟฟ้าได้แตกต่างกัน
3. จำแนกประเภทของสารละลาย โดยการใช้การเปลี่ยนสีของกระดาษลิตมัส และการนำไฟฟ้าของสารละลายเป็นเกณฑ์ได้
4. อธิบายและสรุปได้ว่าสารใดเป็นอิเล็กโทรไลต์แก่ อิเล็กโทรไลต์อ่อน

2. เวลาที่ใช้	อภิปรายก่อนการทดลอง	5	นาที
	ทดลอง	20	นาที
	อภิปรายหลังการทดลอง	20	นาที
	รวม	45	นาที

3. ข้อเสนอแนะในขณะทำการทดลอง

ให้นักเรียนปฏิบัติดังนี้

- 2.1 หลอดทดลองที่ใช้ใส่สารละลายต้องสะอาดและควรมีขนาดเท่ากันทุกหลอด
- 2.2 การทดสอบด้วยกระดาษลิตมัส ให้ใช้แท่งแก้วจุ่มสารละลายแล้วนำมาแตะกับกระดาษลิตมัสทั้งสองสี และก่อนนำแท่งแก้วไปจุ่มสารละลายในหลอดต่อไป ต้องล้างและเช็ดให้แห้งทุกครั้ง
- 2.3 การทดสอบการนำไฟฟ้าของสารละลาย ให้จุ่มลวดตัวนำลงในสารละลายลึกเท่าๆ กัน และก่อนนำไปทดสอบกับสารอื่นต้องล้างให้สะอาดและเช็ดให้แห้งทุกครั้ง

4. สารเคมีและอุปกรณ์

รายการ	ต่อ 1 กลุ่ม
สารเคมี	
1. สารละลาย HCl CH ₃ COOH NaCl KNO ₃ NaOH KOH NH ₃ CH ₃ COONa NH ₄ Cl C ₂ H ₅ OH (NH ₂) ₂ CO และ C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁ เข้มข้น อย่างละ 1 mol/dm ³	ชนิดละ 4 cm ³
2. กระดาษลิตมัสสีแดงและสีน้ำเงิน	ชนิดละ 12 ชิ้น
3. น้ำกลั่น	20 cm ³
อุปกรณ์	
1. หลอดทดลองขนาดเล็ก	12 หลอด
2. เครื่องตรวจการนำไฟฟ้า	1 ชุด
3. กระบอกตวงขนาด 10 cm ³	1 ใบ
4. ที่ตั้งหลอดทดลอง	1 อัน
5. กระดาษนาฬิกาหรือแผ่นกระจก	1 อัน หรือ 1 แผ่น
3. แท่งแก้วคน	1 อัน

5. วิธีการทดลอง

1. ใส่สารละลาย HCl CH₃COOH , NaCl , KNO₃ , NaOH , KOH , NH₃ , CH₃COONa , NH₄Cl C₂H₅OH , (NH₂)₂CO และ C₁₂H₂₂O₁₁ เข้มข้น 1 mol/dm³ ปริมาตร 4 cm³ ลงในหลอดทดลองขนาดเล็กหลอดละชนิด
2. ทดสอบการเปลี่ยนสีของกระดาษลิตมัสทั้งสีแดงและสีน้ำเงิน
3. ทดสอบการนำไฟฟ้าของสารละลายแต่ละชนิดโดยจุ่มลวดตัวนำของเครื่องตรวจการนำไฟฟ้าให้ลึกเท่า ๆ กัน สังเกตความสว่างของหลอดไฟ

วิชาเคมีเพิ่มเติม	แบบรายงานกิจกรรมที่ 1	ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1
รหัสวิชา ว 30224	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	ภาคเรียนที่ 2
การทดลองที่ 8.1 เรื่อง สมบัติบางประการของสารละลาย		

สมาชิกในกลุ่ม กลุ่มที่.....ชั้นมัธยมศึกษาปีที่/..... ภาคเรียนที่/.....

1.....2.....
3.4.....

1.จุดประสงค์การทดลอง

- 1.ทำการทดลองเพื่อศึกษาสมบัติบางประการของสารละลายอิเล็กโทรไลต์และนอนอิเล็กโทรไลต์ได้
2. อธิบายผลที่สารละลายอิเล็กโทรไลต์นำไฟฟ้าได้แตกต่างกัน
- 3.จำแนกประเภทของสารละลาย โดยใช้การเปลี่ยนสีของกระดาษลิตมัส และการนำไฟฟ้าของสารละลายเป็นเกณฑ์ได้
- 4.อธิบายและสรุปได้ว่าสารใดเป็นอิเล็กโทรไลต์แก่ อิเล็กโทรไลต์อ่อน

2.สมมติฐานการทดลอง.....

3. วิธีการทดลอง

1. ใส่สารละลาย HCl , CH₃COOH , NaCl , KNO₃ , NaOH , KOH , NH₃ , CH₃COONa , NH₄Cl , C₂H₅OH , (NH₂)₂CO และ C₁₂H₂₂O₁₁ เข้มข้น 1 mol/dm³ ปริมาตร 4 cm³ ลงในหลอดทดลองขนาดเล็กหลอดละชนิด
- 2 ทดสอบการเปลี่ยนสีของกระดาษลิตมัสทั้งสีแดงและสีน้ำเงิน
3. ทดสอบการนำไฟฟ้าของสารละลายแต่ละชนิดโดยจุ่มลวดตัวนำของเครื่องตรวจการนำไฟฟ้าให้ลึกเท่า ๆ กัน สังเกตความสว่างของหลอดไฟ

4.ผลการทดลอง

สารละลาย	การเปลี่ยนแปลงที่สังเกตได้		
	การเปลี่ยนสีของลิตมัส	การนำไฟฟ้า	ความสว่างของหลอดไฟ
HCl CH ₃ COOH NaCl KNO ₃ NaOH KOH			
NH ₃ CH ₃ COONa NH ₄ Cl C ₂ H ₅ OH C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁ (NH ₂) ₂ CO			

5.อภิปรายผลการทดลอง

.....
.....
.....
.....

6.สรุปผลการทดลอง

[illegible]

วิชาเคมีเพิ่มเติม	แบบเฉลยคำตอบกิจกรรมที่ 1	ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1
รหัสวิชา ว 30224	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	ภาคเรียนที่ 2
การทดลองที่ 8.1 เรื่อง สมบัติบางประการของสารละลาย		

1. ผลการทดลอง

สารละลาย	การเปลี่ยนแปลงที่สังเกตได้		
	การเปลี่ยนสีของลิตมัส	การนำไฟฟ้า	ความสว่างของหลอดไฟ
HCl	น้ำเงิน → แดง	นำ	สว่างมาก
CH ₃ COOH	น้ำเงิน → แดง	นำ	สว่างน้อย
NaCl	ไม่เปลี่ยนสี	นำ	สว่างปานกลาง
KNO ₃	ไม่เปลี่ยนสี	นำ	สว่างปานกลาง
NaOH	แดง → น้ำเงิน	นำ	สว่างมาก
KOH	แดง → น้ำเงิน	นำ	สว่างมาก
NH ₃	แดง → น้ำเงิน	นำ	สว่างน้อย
CH ₃ COONa	แดง → น้ำเงิน	นำ	สว่างปานกลาง
NH ₄ Cl	น้ำเงิน → แดง	นำ	สว่างปานกลาง
C ₂ H ₅ OH	ไม่เปลี่ยนสี	ไม่นำ	ไม่สว่าง
C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁	ไม่เปลี่ยนสี	ไม่นำ	ไม่สว่าง
(NH ₂) ₂ CO	แดง → น้ำเงิน	ไม่นำ	สว่างเล็กน้อย

2. การอภิปรายและสรุปผลการทดลอง

จากการทดลองนำข้อสรุปมาอภิปรายร่วมกัน ซึ่งควรสรุปได้ ดังนี้

2.1 เมื่อใช้สมบัติการเปลี่ยนสีของกระดาษลิตมัสเป็นเกณฑ์ จำแนกสารละลายได้เป็น

3 ประเภท คือ

- สารละลายที่เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสน้ำเงินเป็นแดง แสดงว่ามีสมบัติเป็นกรด ได้แก่

สารละลาย HCl CH₃COOH และ NH₄Cl

- สารละลายที่เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสแดงเป็นน้ำเงิน แสดงว่ามีสมบัติเป็นเบส ได้แก่ สารละลาย

NaOH KOH NH₃ CH₃COONa และ (NH₂)₂CO

- สารละลายที่ไม่เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสน้ำเงินและแดง แสดงว่ามีสมบัติเป็นกลางได้แก่

สารละลาย NaCl KNO₃ C₂H₅OH และ C₁₂H₂₂O₁₁

2.2 เมื่อใช้สมบัติการนำไฟฟ้าเป็นเกณฑ์จำแนกสารละลายได้เป็น 2 ประเภท คือ

- สารละลายที่นำไฟฟ้า ได้แก่ สารละลายที่มีสมบัติเป็นกรดและเบสทุกชนิด และสารละลายที่มีสมบัติเป็นกลางบางชนิด คือ NaCl และ KNO₃

- สารละลายที่ไม่นำไฟฟ้า ได้แก่ สารละลายที่มีสมบัติเป็นกลางบางชนิด ได้แก่ C₂H₅OH C₁₂H₂₂O₁₁

2.3 สารละลายที่นำไฟฟ้าได้แต่ละชนิดจะนำไฟฟ้าได้แตกต่างกัน ซึ่งสังเกตได้จากหลอดไฟสว่างไม่เท่ากัน แสดงว่าตัวละลายแตกตัวเป็นไอออนได้ต่างกัน

- สารละลายที่นำไฟฟ้าได้ดี จัดเป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์ ได้แก่ HCl NaOH KOH NH₃ NaCl KNO₃ CH₃COONa

- สารละลายที่นำไฟฟ้าได้น้อยหรือไม่นำไฟฟ้าได้ไม่ดี จัดเป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์อ่อน ได้แก่ CH_3COOH NH_3 และ $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$

- สารละลายที่ไม่นำไฟฟ้า จัดเป็นสารละลายนอนอิเล็กโทรไลต์ ได้แก่ $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$

2.4 สารละลายที่มีสมบัติเป็นทั้งกรดและเบสทุกชนิดเป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์

2.5 สารละลายที่มีสมบัติเป็นกลางมีทั้งนำไฟฟ้าและไม่นำไฟฟ้า

สารละลายที่มีสมบัติเป็นกลางและนำไฟฟ้าได้จัดเป็นสารอิเล็กโทรไลต์



ผมเป็นเด็กดี จะไปโรงเรียน ครับ

วิชาเคมีเพิ่มเติม	ใบงานที่ 1	ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1
รหัสวิชา ว 30224	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	ภาคเรียนที่ 2
เรื่อง สมบัติบางประการของสารละลาย		



ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้สมบูรณ์

1. สารละลายอิเล็กโทรไลต์ หมายถึง.....
2. สารละลายนอนอิเล็กโทรไลต์ หมายถึง.....
3. สารละลายอิเล็กโทรไลต์แก่ และ สารละลายอิเล็กโทรไลต์อ่อนแตกต่างกันอย่างไร
4. เมื่อนำสารละลาย A , B , C , D , E มีความเข้มข้นเท่ากัน ไปทดสอบการเปลี่ยนสีของกระดาษลิตมัสและมีความสามารถในการนำไฟฟ้า ได้ข้อมูลดังนี้

สารละลาย	การเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัส	ความสว่างของหลอดไฟ
A	ไม่เปลี่ยนสี	สว่างมาก
B	แดง $\longrightarrow$ น้ำเงิน	สว่างเล็กน้อย
C	น้ำเงิน $\longrightarrow$ แดง	สว่างมาก
D	ไม่เปลี่ยนสี	ไม่สว่าง
E	น้ำเงิน $\longrightarrow$ แดง	สว่างเล็กน้อย

- 4.1 สารละลายใดจัดเป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์แก่ สารละลายอิเล็กโทรไลต์อ่อนหรือสารละลายนอนอิเล็กโทรไลต์
 - 4.1.1 สารละลายอิเล็กโทรไลต์แก่ ได้แก่.....
 - 4.1.2 สารละลายอิเล็กโทรไลต์อ่อน ได้แก่.....
 - 4.1.2 สารละลายนอนอิเล็กโทรไลต์ ได้แก่.....
5. สารละลายใดเป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์แก่ที่มีสมบัติเป็นกรด.....
6. สารละลายใดเป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์แก่ที่มีสมบัติเป็นกลาง.....
7. สารละลายอิเล็กโทรไลต์อ่อน ที่มีสมบัติเป็นเบส ได้แก่.....
8. จากการทดลอง เพราะเหตุใดถึงต้องทดสอบสารละลายด้วยกระดาษลิตมัสทั้ง 2 สี

วิชาเคมีเพิ่มเติม	แบบเฉลยคำตอบ ใบงานที่ 1	ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1
รหัสวิชา ว 30224	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	ภาคเรียนที่ 2
เรื่อง สมบัติบางประการของสารละลาย		

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้สมบูรณ์

1. สารละลายอิเล็กโทรไลต์ หมายถึง

สารที่เมื่อละลายน้ำแล้วสามารถนำไฟฟ้าได้ ซึ่งมีไอออนบวกและไอออนลบเคลื่อนที่อยู่ในสารละลาย

2. สารละลายนอนอิเล็กโทรไลต์ หมายถึง

สารที่ไม่สามารถนำไฟฟ้าได้เมื่อละลายน้ำทั้งนี้เนื่องจาก ไม่สามารถแตกตัวเป็นไอออนได้

3. สารละลายอิเล็กโทรไลต์แก่ และ สารละลายอิเล็กโทรไลต์อ่อนแตกต่างกันอย่างไร

สารละลายอิเล็กโทรไลต์แก่ เมื่อละลายในน้ำแตกตัวเป็นไอออนได้มาก ส่วนสารละลายอิเล็กโทรไลต์อ่อนเมื่อละลายในน้ำจะแตกตัวเป็นไอออนได้น้อย

4. เมื่อนำสารละลาย A , B , C , D , E มีความเข้มข้นเท่ากัน ไปทดสอบการเปลี่ยนสีของกระดาษลิตมัสและมีความสามารถในการนำไฟฟ้า ได้ข้อมูลดังนี้

สารละลาย	การเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัส	ความสว่างของหลอดไฟ
A	ไม่เปลี่ยนสี	สว่างมาก
B	แดง $\longrightarrow$ น้ำเงิน	สว่างเล็กน้อย
C	น้ำเงิน $\longrightarrow$ แดง	สว่างมาก
D	ไม่เปลี่ยนสี	ไม่สว่าง
E	น้ำเงิน $\longrightarrow$ แดง	สว่างเล็กน้อย

- 4.1 สารละลายใดจัดเป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์แก่ สารละลายอิเล็กโทรไลต์อ่อนหรือสารละลายนอนอิเล็กโทรไลต์

- 4.1.1 สารละลายอิเล็กโทรไลต์แก่ ได้แก่

A และ C

- 4.1.2 สารละลายอิเล็กโทรไลต์อ่อน ได้แก่

B และ E

- 4.1.3 สารละลายนอนอิเล็กโทรไลต์ ได้แก่

D

5. สารละลายใดเป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์แก่ที่มีสมบัติเป็นกรด ได้แก่

C

6. สารละลายใดเป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์แก่ที่มีสมบัติเป็นกลาง ได้แก่

A

7. สารละลายอิเล็กโทรไลต์อ่อน ที่มีสมบัติเป็นเบส ได้แก่



8. จากการทดลอง เพราะเหตุใดถึงต้องทดสอบสารละลายด้วยกระดาษลิตมัสทั้ง 2 สี

เนื่องจากสารละลายบางชนิดจะไม่เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสทั้งสีแดงและสีน้ำเงิน

การทดสอบว่าสารละลายเป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์ หรือไม่ ก็ต้องดูการนำไฟฟ้าของสารละลาย เราอาจทดสอบโดยใช้เครื่องมือง่ายๆ ดังนี้

1. การทดสอบการนำไฟฟ้าของสารละลาย

สารละลายที่นำไฟฟ้า ได้แก่ สารละลายของกรด เบส และเกลือ จะเป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์

ตัวอย่างผลการทดลอง การทดสอบการนำไฟฟ้าสารที่ใช้ทดสอบ	ผลการทดสอบ
น้ำบริสุทธิ์	ไม่นำไฟฟ้า (หลอดไฟไม่สว่าง)
น้ำที่มีน้ำตาลละลายอยู่	ไม่นำไฟฟ้า (หลอดไฟไม่สว่าง)
ยูเรีย ($\text{CO}(\text{NH}_2)_2$)	นำไฟฟ้าน้อย (หลอดไฟสว่างเล็กน้อย)
สารละลายเกลือ NaCl	นำไฟฟ้า (หลอดไฟสว่าง)
สารละลายเกลือ K_2SO_4	นำไฟฟ้า (หลอดไฟสว่าง)
สารละลายกรด HCl	นำไฟฟ้า (หลอดไฟสว่าง)
สารละลายกรดอะซิติก (CH_3COOH)	นำไฟฟ้าน้อย (หลอดไฟสว่างน้อย)
สารละลายเบส NaOH	นำไฟฟ้า (หลอดไฟสว่าง)
สารละลายเบส NH_4OH	นำไฟฟ้า (หลอดไฟสว่าง)

ผลที่ได้อธิบายได้ว่า สารละลายที่ไม่มีไอออนอยู่ เช่น น้ำ หรือน้ำตาลทรายที่ละลายอยู่ในน้ำมัน จะมีพันธะแบบโคเวเลนต์ ไม่สามารถแตกตัวเป็นไอออนได้ จึงไม่นำไฟฟ้า แต่ NaCl HCl เมื่ออยู่ในน้ำจะแตกตัวเป็น Na^+ , Cl^- หรือ H^+ , Cl^- ซึ่งเป็นไอออนที่เคลื่อนที่ในสารละลายทำให้เกิดการนำไฟฟ้าขึ้นได้

2. การทดสอบสมบัติอื่นๆ ของสารละลาย

การทดสอบความเป็นกรด-เบส จากการเปลี่ยนสีของกระดาษลิตมัส

- ถ้าสารละลายเป็นกรด จะเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากน้ำเงินเป็นแดง
- ถ้าสารละลายเป็นเบส จะเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากแดงเป็นน้ำเงิน
- ถ้าสารละลายเป็นเกลือ จะเปลี่ยนหรือ ไม่เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสก็ได้

นอกจากการใช้กระดาษลิตมัส อาจจะใช้อินดิเคเตอร์อื่นๆ เช่น เมทิลเรด ฟีนอล์ฟทาลีน ก็ได้

แบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้ และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของนักเรียน
ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1
เรื่อง สารละลายอิเล็กโทรไลต์และนอนอิเล็กโทรไลต์

สมาชิกในกลุ่ม กลุ่มที่.....ชั้นมัธยมศึกษาปีที่...../.....ภาคเรียนที่ 2

1.....2.....
 3.....4.....
 5.....6.....

ที่	รายการประเมิน	ผลการประเมิน				
		5	4	3	2	1
1	การทำงานเป็นทีม 1.1 ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม 1.2 ร่วมกันแสดงความคิดเห็น 1.3 ทำงานเสร็จตามกำหนดเวลา	..... .. .....	..... .. .....	..... .. .....	..... .. .....	..... .. .....
2	มีนิสัยรักการทำงาน 2.1 ความสนใจและตั้งใจทำงาน 2.2 ความรับผิดชอบ 2.3 ความร่วมมือกับหมู่คณะ	..... .. .....	..... .. .....	..... .. .....	..... .. .....	..... .. .....
3	ความกล้าแสดงออก 3.1 ความกล้าอาสางาน	.....	.....	.....	.....	.....
4	ความรักประชาธิปไตย 4.1 การออกเสียงลงคะแนนให้เพื่อนที่มาเสนอผลงาน 4.2 การยอมรับผลการลงคะแนน การยอมรับฟังความคิดเห็นของสมาชิก	..... .. ..... ..	..... .. ..... ..	..... .. ..... ..	..... .. ..... ..	..... .. ..... ..
5	ผลการปฏิบัติงาน 5.1 ความถูกต้องของเนื้อหาที่นำมารายงานหน้าชั้น	..... ..	..... ..	..... ..	..... ..	..... ..

เกณฑ์คะแนนที่ประเมิน

- 5 หมายถึง การปฏิบัติงานในระดับ ดีมาก
 4 หมายถึง การปฏิบัติงานในระดับ ดี
 3 หมายถึง การปฏิบัติงานในระดับ ปานกลาง
 2 หมายถึง การปฏิบัติงานในระดับ พอใช้
 1 หมายถึง การปฏิบัติงานในระดับ ปรับปรุง

เกณฑ์การตัดสิน

- 4.51 - 5.00 ดีมาก
 3.51 - 4.50 ดี
 2.51 - 3.50 ปานกลาง
 1.51 - 2.50 พอใช้
 1.00 - 1.50 ปรับปรุง

แบบประเมินความสามารถด้านกระบวนการวิทยาศาสตร์

ผู้รับการประเมิน กลุ่มที่.....ชั้นมัธยมศึกษาปีที่...../.....ภาคเรียนที่ 2

สมาชิกในกลุ่ม

1.....2.....

3. 4.

5. 6.

[illegible]

**เกณฑ์การประเมินหรือแนวทางให้คะแนน
พฤติกรรมด้านทักษะด้านกระบวนการวิทยาศาสตร์**

องค์ประกอบที่ 1 วางแผนกำหนดขั้นตอนการทำงาน

- 4 หมายถึง ระบุภาระงานและขั้นตอนการทำงานชัดเจน การทำงานทั้งหมดสอดคล้องกับจุดประสงค์ของงานดีมาก
- 3 หมายถึง ระบุภาระงานได้บ้าง แต่ไม่ครบถ้วนทุกขั้นตอน การทำงานที่กำหนดส่วนใหญ่เหมาะสมดีแผนการทำงานโดยรวมสอดคล้องกับจุดประสงค์ของงานดี
- 2 หมายถึง ระบุภาระงานและขั้นตอนการทำงานได้พอสมควร ขั้นตอนการทำงานบางส่วนไม่เหมาะสมแผนการทำงานเหมาะสมกับจุดประสงค์ของงานพอใช้
- 1 หมายถึง ระบุภาระงานและขั้นตอนการทำงานด้วยตนเองไม่ได้ ต้องได้รับความช่วยเหลือจึงจะวางแผนงานได้

องค์ประกอบที่ 2 จัดเตรียมอุปกรณ์เครื่องมือ

- 4 หมายถึง จัดเตรียมอุปกรณ์เครื่องมือด้วยตนเองได้ครบถ้วนเหมาะสมกับงานดีมาก
- 3 หมายถึง จัดเตรียมอุปกรณ์เครื่องมือด้วยตนเองได้ครบถ้วนเหมาะสมกับงานดี
- 2 หมายถึง จัดเตรียมอุปกรณ์เครื่องมือด้วยตนเองได้เหมาะสมกับงานพอใช้
- 1 หมายถึง จัดเตรียมอุปกรณ์เครื่องมือด้วยตนเองไม่ได้ ต้องได้รับคำแนะนำจึงจะทำได้สำเร็จ

องค์ประกอบที่ 3 การสังเกต ศึกษา ทดลอง รวบรวมข้อมูล

- 4 หมายถึง สังเกต ศึกษา ทดลอง รวบรวมข้อมูลอย่างถูกต้องครบถ้วนตามแผนที่วางไว้ บันทึกข้อมูลอย่างต่อเนื่อง และแก้ปัญหาการทำงานได้ด้วยตนเอง
- 3 หมายถึง สังเกต ศึกษา ทดลอง รวบรวมข้อมูลอย่างถูกต้องครบถ้วนตามแผนที่วางไว้ บันทึกข้อมูลอย่างต่อเนื่อง และแก้ปัญหาการทำงานได้ด้วยตนเองเป็นส่วนใหญ่ ต้องได้รับคำแนะนำเพียงเล็กน้อย
- 2 หมายถึง สังเกต ศึกษา ทดลอง รวบรวมข้อมูลตามแผนที่วางไว้ บันทึกข้อมูลอย่างต่อเนื่อง และแก้ปัญหาการทำงานได้ด้วยตนเองเป็นบางส่วน ต้องได้รับคำแนะนำเพียงบางส่วน
- 1 หมายถึง สังเกต ศึกษา ทดลอง รวบรวมข้อมูลตามแผนที่วางไว้ บันทึกข้อมูลอย่างต่อเนื่อง และแก้ปัญหาการทำงานด้วยตนเองไม่ได้ ต้องได้รับคำแนะนำตลอดเวลา

องค์ประกอบที่ 4 การวิเคราะห์ข้อมูล

- 4 หมายถึง จำแนก แยกแยะข้อมูล เปรียบเทียบความเหมือนความต่าง เรียงลำดับวิเคราะห์เหตุผล ฯลฯ ด้วยตนเองได้อย่างชัดเจนเหมาะสมกับสิ่งที่ศึกษาและจุดประสงค์ของการศึกษาดีมาก
- 3 หมายถึง จำแนก แยกแยะข้อมูล เปรียบเทียบความเหมือนความต่าง เรียงลำดับวิเคราะห์เหตุผล ฯลฯ ด้วยตนเองได้เหมาะสมกับสิ่งที่ศึกษาและ จุดประสงค์ของการศึกษา
- 2 หมายถึง จำแนก แยกแยะข้อมูล เปรียบเทียบความเหมือนความต่าง เรียงลำดับวิเคราะห์เหตุผล ฯลฯ ด้วยตนเองได้เป็นบางส่วน และต้องได้รับคำชี้แนะในบางส่วน
- 1 หมายถึง จำแนก แยกแยะข้อมูล เปรียบเทียบความเหมือนความต่าง เรียงลำดับวิเคราะห์เหตุผล ฯลฯ ด้วยตนเองได้น้อยมาก และต้องได้รับคำชี้แนะค่อนข้างมาก

องค์ประกอบที่ 5 การสรุปความรู้

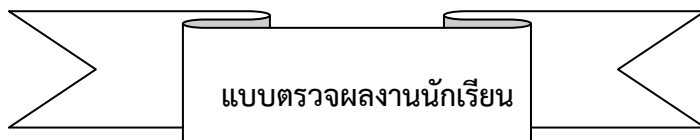
- 4 หมายถึง สรุปความรู้ด้วยตนเองได้ชัดเจนดีมาก ครบถ้วนตรงตามจุดประสงค์
- 3 หมายถึง สรุปความรู้ด้วยตนเองได้ชัดเจนดี ค่อนข้างจะครบถ้วนตรงตามจุดประสงค์
- 2 หมายถึง สรุปความรู้ด้วยตนเองไม่ได้ทั้งหมด ต้องได้รับคำแนะนำเป็นบางส่วน
- 1 หมายถึง สรุปความรู้ด้วยตนเองไม่ได้ทั้งหมด ต้องได้รับคำแนะนำเป็นส่วนใหญ่

องค์ประกอบที่ 6 การนำเสนอผลงาน

- 4 หมายถึง จัดกระทำข้อมูลให้เข้าใจง่าย นำเสนอข้อมูลเป็นลำดับขั้นตอนชัดเจนดีมาก
รูปแบบการนำเสนอผลงานแปลกใหม่น่าสนใจดีมาก
- 3 หมายถึง จัดกระทำข้อมูลให้เข้าใจง่าย นำเสนอข้อมูลเป็นลำดับขั้นตอนชัดเจนดีรูปแบบการ
นำเสนอผลงานน่าสนใจดี
- 2 หมายถึง จัดกระทำข้อมูลเหมาะสม นำเสนอข้อมูลชัดเจน รูปแบบการนำเสนอที่น่าสนใจพอสมควร
- 1 หมายถึง จัดกระทำข้อมูลเข้าใจได้ยาก นำเสนอข้อมูลไม่ชัดเจน และรูปแบบการนำเสนอที่น่าสนใจ

เกณฑ์การตัดสินผล

ผู้เรียนต้องมีพฤติกรรมในแต่ละองค์ประกอบอย่างน้อยระดับ 2 ขึ้นไป จำนวน 4 ใน 6 รายการ จึงถือว่า ผ่านเกณฑ์



ผู้รับการประเมิน กลุ่มที่.....ชั้นมัธยมศึกษาปีที่...../.....ภาคเรียนที่ 2

สมาชิกในกลุ่ม 1.....2.....

3.....4.....

5.....6.....

กลุ่ม ที่	คุณภาพของงาน															รวม
	ความถูกต้อง ของเนื้อหา			ความสอดคล้อง กับผลการ เรียนรู้			เข้าใจง่าย			สื่อความได้ ชัดเจน			ความสะอาด สวยงาม			
1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	
2																
3																
4																
5																
6																
7																
8																

เกณฑ์การประเมิน

3 = ผลงานมีคุณภาพในระดับดีมาก

2 = ผลงานมีคุณภาพในระดับดี

1 = ผลงานมีคุณภาพในระดับพอใช้

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนนเฉลี่ย 1 - 1.4 ต้องปรับปรุง

คะแนนเฉลี่ย 1.5 ผ่านการประเมิน

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(นางสิริการณ์ รุ่งศรี)

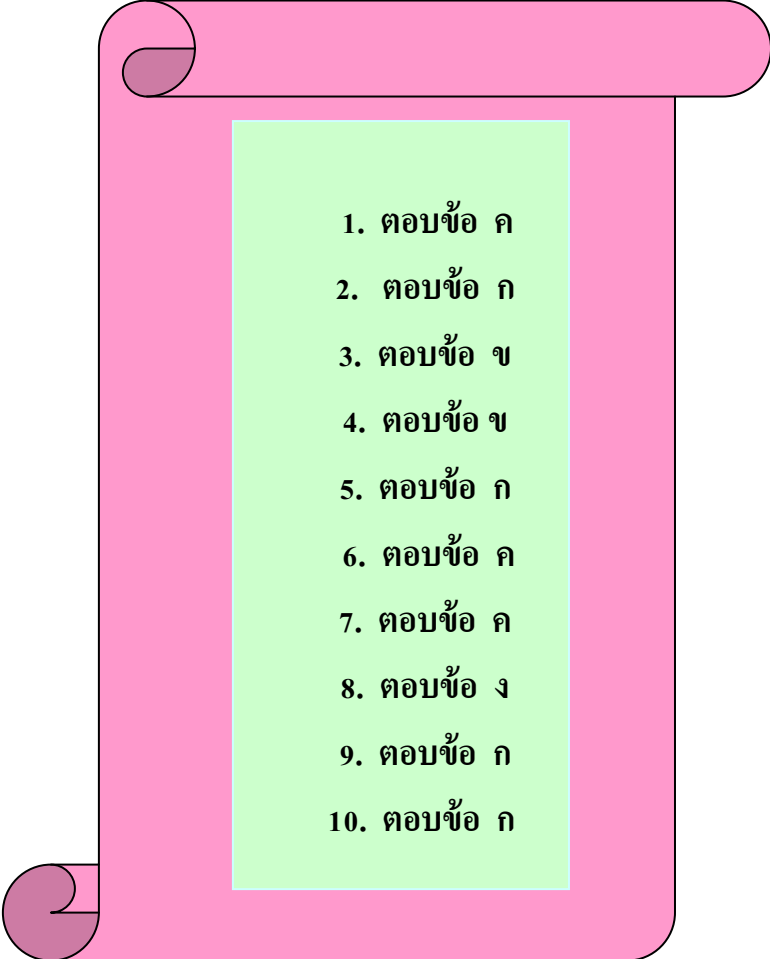
วิชาเคมีเพิ่มเติม	แบบทดสอบหลังเรียน	ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1
รหัสวิชา ว 30224	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	ภาคเรียนที่ 2
เรื่อง สารละลายอิเล็กโทรไลต์และนอนอิเล็กโทรไลต์		

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนเครื่องหมายกากบาท x ทับตัวอักษร ก ข ค ง ในกระดาษคำตอบ
ที่เห็นว่าถูกต้องที่สุด

1. สารละลายในข้อใดมีคุณสมบัติเป็นเบส เมื่อทดสอบด้วยกระดาษลิตมัส
 - ก. น้ำอัดลม
 - ข. น้ำมะนาว
 - ค. น้ำสบู่
 - ง. น้ำส้มสายชู
2. สารละลายในข้อใดเป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์
 - ก. NaOH
 - ข. C₃H₈
 - ค. C₁₂H₁₂O₁₁
 - ง. (NH₂)₂CO
3. นักเรียนจะมีวิธีทดสอบอย่างไรว่าสารที่กำหนดแต่ละชนิดเป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์
 - ก. ทดสอบด้วยกระดาษลิตมัส
 - ข. ทดสอบการนำไฟฟ้าของสารละลาย
 - ค. ทดสอบด้วยการละลายน้ำ
 - ง. หาความเข้มข้นของสารละลาย



วิชาเคมีเพิ่มเติม	เฉลยแบบทดสอบก่อน-หลังเรียน	ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1
รหัสวิชา ว 30224	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	ภาคเรียนที่ 2
เรื่อง สารละลายอิเล็กโทรไลต์และนอนอิเล็กโทรไลต์		

- 
1. ตอบข้อ ค
 2. ตอบข้อ ก
 3. ตอบข้อ ข
 4. ตอบข้อ ข
 5. ตอบข้อ ก
 6. ตอบข้อ ค
 7. ตอบข้อ ค
 8. ตอบข้อ ง
 9. ตอบข้อ ก
 10. ตอบข้อ ก

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

รายวิชาเคมีเพิ่มเติม

รหัสวิชา ว 30224

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

โรงเรียนสตรีศึกษา

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ภาคเรียนที่ 2

สาระที่ 3

หน่วยเรื่อง สารละลายกรด สารละลายเบส และการใช้ประโยชน์ เวลา 2.00 ชั่วโมง

มาตรฐาน ว 3.2

เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยาเคมี มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

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

1.สาระสำคัญ

ในสารละลายกรดทุกชนิด จะมีไอออนที่เหมือนกันอยู่ส่วนหนึ่งคือ H^+ หรือ เมื่อรวมกับน้ำได้เป็น ไฮโดรเนียมไอออน (H_3O^+) ทำให้กรดมีสมบัติเหมือนกัน

ในสารละลายเบสทุกชนิดจะมีไอออนที่เหมือนกันอยู่คือไฮดรอกไซด์ไอออน (OH^-) ซึ่งทำให้เบสมีสมบัติเหมือนกัน

2.จุดประสงค์การเรียนรู้

- 2.1 นักเรียนสามารถบอกชนิดของไอออนที่ทำให้สารละลายแสดงสมบัติเป็นกรดหรือเบสได้
- 2.2 นักเรียนสามารถเขียนสมการแสดงการแตกตัวของกรดและเบสในน้ำได้
- 2.3 นักเรียนสามารถบอกประโยชน์ของสารละลายกรดและเบสในชีวิตประจำวันได้
- 2.4 นักเรียนสามารถใช้ความคิดสร้างสรรค์ เขียนผังกราฟิกเกี่ยวกับสารละลายกรดและสารละลายเบส รวมทั้งประโยชน์ของสารละลายกรดและเบสในชีวิตประจำวันได้

คุณลักษณะที่พึงประสงค์/เจตคติ

1. นักเรียนมีการระดมความคิดเห็นและการวางแผนทำงานร่วมกัน
2. นักเรียนมีความกระตือรือร้นมีส่วนร่วมในการเรียนรู้
3. นักเรียนมีคุณธรรม จริยธรรม มีความรับผิดชอบและเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่

3. สาระการเรียนรู้

- 3.1 ไอออนในสารละลายกรด และไอออนในสารละลายเบส
- 3.2 สมการการแตกตัวของกรดและเบสในน้ำ
- 3.3 สมบัติต่างๆ ไปของสารละลายกรดและสารละลายเบส
- 3.4 ประโยชน์ของสารละลายกรดและเบสในชีวิตประจำวัน

4. การจัดการกระบวนการเรียนรู้

4.1 ขั้นสร้างความสนใจ

- 4.1.1 ครูนำเข้าสู่บทเรียน
- 4.1.2 ครูใช้คำถามสร้างบรรยากาศเริ่มต้นในการเรียน โดยใช้คำถามนำดังนี้
 1. นักเรียนเคยได้ยินเพลงทำนองนี้หรือไม่
 2. เพลงที่ร้องทำนองนี้ชื่อเพลงอะไร
 3. เพลงที่นักเรียนได้ฟังกล่าวถึงสิ่งใด
 4. นักเรียนเคยได้เรียนรู้ในสิ่งที่เพลงกล่าวถึงหรือไม่
- 4.1.3 นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 10 ข้อ 15 นาที

4.2 ขั้นสำรวจและค้นหา

4.2.1 ครูสร้างความตระหนักในการทำงานเป็นทีม โดยให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม 7 กลุ่ม ละ 5 – 6 คน คละนักเรียนเก่ง ปานกลาง อ่อนเลือกประธาน รองประธาน เลขากลุ่ม

4.2.2 ตัวแทนกลุ่มรับการสอนที่ 2 แจกสมาชิกภายในกลุ่ม

4.2.3 นักเรียนแต่ละกลุ่มสืบค้นข้อมูลร่วมกันแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในประเด็นต่อไปนี้

1. คุณสมบัติของกรด และ คุณสมบัติของเบส
2. สมการการแตกตัวของกรด-เบส ไอออนที่พบในสารละลายกรด

ไอออนที่พบในสารละลายเบส

3. ประโยชน์ของสารละลายกรด และ ประโยชน์ของสารละลายเบส

4. 2.4 บันทึกผลการสืบค้นลงในสมุดจดบันทึก

4.3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป

4.3.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มนำผลการสืบค้น มาจัดกระทำข้อมูลและร่วมกันวิเคราะห์ผลการสืบค้น แล้วบันทึกผลการสืบค้นลงในใบกิจกรรมที่ 2

4.3.2 อาสาสมัครตัวแทนกลุ่ม 3 กลุ่ม นำเสนอผลการสืบค้นส่วนกลุ่มที่เหลือช่วยกัน ตรวจสอบความถูกต้อง เพื่อเปรียบเทียบผลงานของกลุ่มอื่น ๆ กับกลุ่มของตนเอง แล้วนำจุดเด่นซึ่งเป็นข้อสรุปมา พัฒนาผลงานของกลุ่มตนเองให้ดีขึ้น

4.3.3 ครูและนักเรียนช่วยกันลงข้อสรุปร่วมกันว่า ถ้าเป็นสารละลายกรดเมื่อละลายน้ำจะแตกตัวให้ไอออนบวก คือ ไฮโดรเจนไอออน (H^+) หรือ ไฮโดรเนียมไอออน (H_3O^+) เหมือนกัน ถ้าเป็นสารละลายเบส เมื่อละลายน้ำจะแตกตัวให้ไอออนลบ คือ ไฮดรอกไซด์ไอออน เหมือนกัน

4.4 ขั้นขยายความรู้

4.4.1 ครูแบ่งกระดานดำออกเป็น 2 ซีก ซีกซ้าย ติดแผ่นป้าย คุณสมบัติของกรด ซีกขวา ติดแผ่นป้าย คุณสมบัติของเบส

4.4.2 อาสาสมัครนักเรียน 2 คน ช่วยติดบัตรคำบนกระดาน **คนที่ 1** ช่วยติดบัตรคำที่เกี่ยวกับสารละลายกรด **คนที่ 2** ช่วยติดบัตรคำที่เกี่ยวกับสารละลายเบส

4.4.3 ครูอ่านบัตรคำ แล้วให้นักเรียนทั้งชั้นตอบว่าบัตรคำที่ครูอ่านให้นักเรียนฟัง เป็นคุณสมบัติของกรดหรือเบส โดยครูอ่านบัตรคำพร้อมยกให้นักเรียนดู ในคำถามต่อไปนี้

- | | |
|--|--|
| 1. HCl เป็นกรด หรือ เบส | 2. NaOH เป็นกรด หรือ เบส |
| 3. KOH เป็นกรด หรือ เบส | 4. HF เป็นกรด หรือ เบส |
| 5. $Ca(OH)_2$ เป็นกรด หรือ เบส | 6. $HClO_4$ เป็นกรด หรือ เบส |
| 7. $Ba(OH)_2$ เป็นกรด หรือ เบส | 8. HNO_3 เป็นกรด หรือ เบส |
| 9. มีรสเปรี้ยว | 10. มีรสฝาด |
| 11. เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากน้ำเงินเป็นแดง | 12. เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากแดงเป็นน้ำเงิน |
| 13. สิ้นคล้ายสบู่ | 14. มีคุณสมบัติในการกัดกร่อน |
| 15. ใช้แก้ดินเปรี้ยว | 16. มีในกระเพาะอาหารช่วยย่อยโปรตีน |

4.4.4 ครูถามนักเรียนว่า นักเรียนเห็นความแตกต่างบนกระดานดำสองซีกหรือไม่ อย่างไร

4.4.5 ครูอธิบายเพิ่มเติมและเติมเต็มในส่วนที่นักเรียนมีข้อสงสัย

4.4.6 นักเรียนแต่ละกลุ่มทำใบงานที่ 2 และ ใบงานที่ 3 เพื่อพัฒนาขยายความรู้ในเนื้อหาที่เรียน

4.4.7 นักเรียนตรวจแนวคำตอบของใบงานที่ 2 และ ใบงานที่ 3

4.5 ชั้นประเมินผล

4.5.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาข้อผิดพลาดของตนเอง และแก้ไขให้ถูกต้องแล้วนำข้อมูลที่ได้มาจัดทำสรุปความคิดรวบยอดเกี่ยวกับคุณสมบัติของสารละลายกรด-เบส ประโยชน์ของสารละลายกรด-เบส ไอออนในสารละลายกรด-เบส ในรูปผังกราฟิก

4.5.2 อาสาสมัครตัวแทนกลุ่ม (ไม่ซ้ำกลุ่มเดิม) นำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน นักเรียนกลุ่มอื่น ๆ ช่วยกันประเมิน และเปรียบเทียบผลงานของกลุ่มอื่น ๆ กับกลุ่มของตนเอง แล้วนำจุดเด่นซึ่งเป็นข้อสรุปมาพัฒนาผลงานของกลุ่มตนเองให้สมบูรณ์

4.5.3 นักเรียนตรวจแบบคำตอบที่น่าจะเป็นไปได้ของผังกราฟิก

4.5.4 ครูตรวจประเมินผลการเขียนผังกราฟิกของนักเรียน พร้อมทั้งชมเชยกลุ่มที่จัดทำได้ดีและให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเพื่อให้เพื่อนนักเรียนนำข้อมูลไปปรับปรุงพัฒนาการเขียนผังกราฟิกให้สมบูรณ์และน่าสนใจยิ่งขึ้น

4.5.5 นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 10 ข้อ 5 นาที

5. สื่อและแหล่งเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วย

- 5.1 บัตรคำสั่ง 2
- 5.2 แบบทดสอบก่อนเรียน -หลังเรียน
- 5.3 บัตรใบความรู้ที่ 2
- 5.4 บัตรกิจกรรม ที่ 2
- 5.5 แบบรายงานกิจกรรมที่ 2
- 5.6 ใบงานที่ 2 และ ใบงานที่ 2 ชุ
- 5.7 แบบคำตอบ ใบงานที่ 2 และแบบคำตอบใบงานที่ 2
- 5.8 แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงาน
- 5.9 แบบประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของนักเรียน
- 5.10 แบบบันทึกคะแนนทดสอบก่อนเรียน -หลังเรียน
- 5.11 แบบตรวจผลงานนักเรียน
- 5.12 หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐานและเพิ่มเติมเคมี เล่ม 3 (สสวท.)
- 5.13 หนังสือคู่มือครูสาระการเรียนรู้พื้นฐานและเพิ่มเติมเคมี เล่ม 3 (สสวท.)
- 5.14 คู่มือเตรียมสอบเคมี ว 30223 ม. 5 เล่ม 3

6. การวัดผลและประเมิน

6.1 ประเมินการปฏิบัติงาน โดยใช้แบบประเมินพฤติกรรมของนักเรียน ดังนี้

6.1.1 การทำงานเป็นทีม

1. ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม
2. ร่วมกันแสดงความคิดเห็น
3. ทำงานเสร็จตามกำหนดเวลา

6.1.2 มินิสัยรักการทำงาน

1. ความสนใจและตั้งใจทำงาน
2. ความรับผิดชอบ
3. ความร่วมมือกับหมู่คณะ

6.1.3 ความกล้าแสดงออก

1. ความกล้าอาสางาน

6.1.4 ความรักประชาธิปไตย

1. การออกเสียงลงคะแนนให้เพื่อนที่มาเสนอผลงาน
2. การยอมรับผลการลงคะแนนการยอมรับฟังความคิดเห็นของสมาชิกความรักประชาธิปไตย

6.1.5 ผลการปฏิบัติงาน

1. ความถูกต้องของเนื้อหาที่นำมารายงานหน้าชั้น
2. ตรวจผลงานตามใบงาน

บันทึกหลังสอน
แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. ผลการเรียนรู้

- ☒ สอนได้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ มีจุดประสงค์ K P A
☒ มีการบูรณาการ คุณธรรม / การต้านการทุจริต / หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
☐ สอนไม่ได้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ เนื่องจาก

2. ผลการเรียนรู้ของนักเรียน

- ☒ จำนวนนักเรียนที่ผ่านการประเมิน101..... คน คิดเป็นร้อยละ100.....
☐ จำนวนนักเรียนที่ไม่ผ่านการประเมิน คน คิดเป็นร้อยละ
☐ อื่น ๆ

3. ปัญหาและอุปสรรค

- ☐ กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ ไม่เหมาะสมกับเวลา
☒ มีนักเรียนทำใบงาน/ใบกิจกรรมไม่ทันตามกำหนดเวลา
☐ มีนักเรียนที่ไม่สนใจเรียน
☐ อื่น ๆ

4. ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

- ☐ ควรนำแผนไปปรับปรุง

เรื่อง

- ☐ แนวทางแก้ไขนักเรียนที่ไม่ผ่านการประเมิน/ไม่สนใจ

เรียน

- ☐ ไม่มีข้อเสนอแนะ

ลงชื่อ ผู้บันทึก
(นางสิริการณ รุ่งศรี)
ครูผู้สอน

บันทึกหลังการสอน ตามแผนการจัดการเรียนรู้ฉบับนี้ ได้รับการพิจารณาจากหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้และฝ่ายวิชาการ แล้ว

ลงชื่อ



(นางธนพร สนามพล)

หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี



(นายจักราช หินซู)

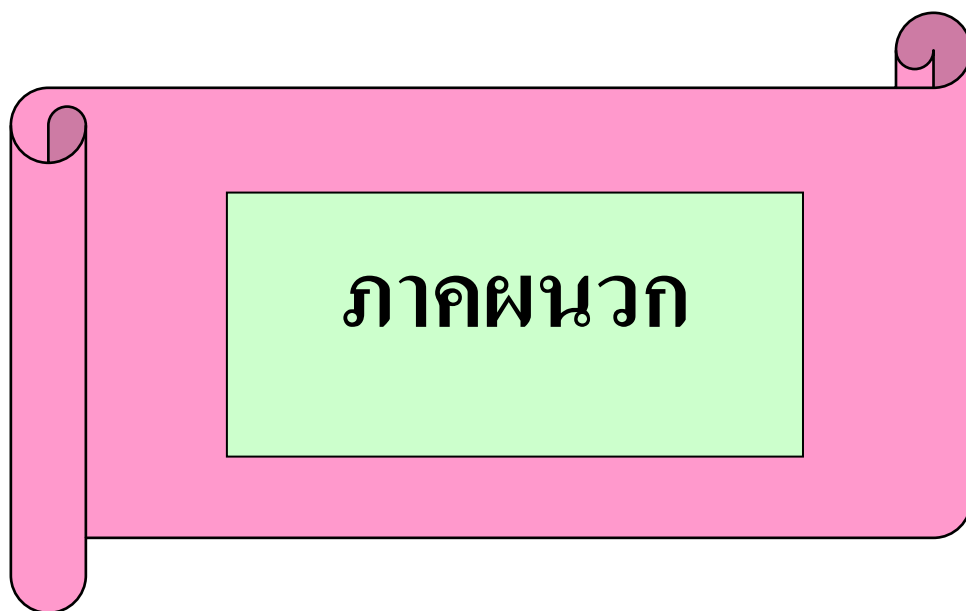
รองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการ

ลงชื่อ



(นายจักรวาล เจริญทอง)

ผู้อำนวยการโรงเรียนสตรีศึกษา



ตั้งใจทำงาน...นะครับ



วิชาเคมีเพิ่มเติม	แบบทดสอบรายวิชาเคมีเพิ่มเติม เรื่อง สารละลายกรดสารละลายเบส	ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2
รหัสวิชา ว 30224	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	ภาคเรียนที่ 2

1. สารละลายในข้อใดเมื่อละลายน้ำแล้วจะแตกตัวให้อิออนบวกเหมือนกันทุกชนิด

ก. NaOH HCl NH₃ ข. HCl CH₃COOH HI

ค. KOH HCl H₂SO₄ ง. KOH NaOH HF

2. เมื่อนำ HClO₄ ละลายน้ำ เขียนสมการการแตกตัว ตามข้อใดได้ถูกต้อง

ก. HClO₄(l) → H⁺(aq) + ClO₄⁻(aq) ข. HClO₄(l) → 2H⁺(aq) + ClO₄⁻(aq)

ค. HClO₄(l) → H⁺(aq) + 2ClO₄⁻(aq) ง. HClO₄(l) → 2H⁺(aq) + ClO₄²⁻(aq)

3. จากข้อ 2 เมื่อนำมาทดสอบด้วยกระดาษลิตมัสจะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

ก. เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีแดงเป็นสีน้ำเงิน

ข. เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีน้ำเงินเป็นสีแดง

ค. เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีแดงเป็นสีชมพู

ง. ไม่เปลี่ยนแปลง

สาร	การเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัส	สาร	การเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัส
น้ำมะนาว	น้ำเงิน เป็น แดง	แอสไพรินในน้ำ	น้ำเงิน เป็น แดง
น้ำฝรั่ง	น้ำเงิน เป็น แดง	น้ำยาปรับผ้านุ่ม	แดง เป็น น้ำเงิน
น้ำยาล้างกระจก	แดง เป็น น้ำเงิน		

ใช้ข้อมูลต่อไปนี้ ตอบคำถามข้อ 4-7 จากการทดสอบความเป็นกรด-เบสของสารต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน

4. สารละลายในข้อใดต่อไปนี้ไม่มีคุณสมบัติเป็นเบสทุกชนิด

ก. น้ำมะนาว น้ำฝรั่ง แอสไพรินในน้ำ

ข. น้ำยาล้างกระจก น้ำฝรั่ง น้ำยาปรับผ้านุ่ม

ค. น้ำขี้เถ้า น้ำยาล้างกระจก น้ำมะนาว

ง. น้ำยาล้างกระจก น้ำยาปรับผ้านุ่ม น้ำขี้เถ้า

5. สารละลายใดมีไอออนชนิดเดียวกันทั้งหมด

ก. น้ำมะนาว น้ำฝรั่ง น้ำขี้เถ้า

ข. น้ำขี้เถ้า แอสไพรินในน้ำ น้ำมะนาว

ค. น้ำมะนาว น้ำฝรั่ง แอสไพรินในน้ำ

ง. น้ำยาล้างกระจก น้ำฝรั่ง น้ำยาปรับผ้านุ่ม

6. เมื่อนำขี้เถ้ามาละลายในน้ำจะมีไอออนใดละลายอยู่บ้าง

ก. K⁺ , H₃O⁺ ข. K⁺ , OH⁻

ค. H₃O⁺ , OH⁻ ง. Na⁺ , OH⁻

7. ไอออนที่แสดงให้เห็นว่า น้ำมะนาว น้ำฝรั่ง แอสไพริน มีสมบัติเหมือนกันคือ

ก. H₃O⁺ ข. OH⁻

ค. CH₃COO⁻ ง. H₂O

8. ประโยชน์ของกรด-เบสในชีวิตประจำวันข้อใดกล่าวถูกต้อง
- ก. กรดออกซาลิก ใช้แก้ดินเปรี้ยว
 - ข. แอมโมเนีย ใช้ทำสบู่
 - ค. แคลเซียมไฮดรอกไซด์ ใช้เป็นยาลดกรดในกระเพาะอาหาร
 - ง. กรดแอสคอร์บิก ช่วยกำจัดรอยเปื้อนของสนิม
9. นักเรียนคนหนึ่งเขียนรายงานการทดลองว่าสารโซเดียมแอซิเตต เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีแดงเป็นสีน้ำเงิน เหมือนกับโซเดียมไฮดรอกไซด์ เพราะสารทั้งสองนี้มี Na^+ เหมือนกัน ข้อสรุปนี้ถูกหรือผิดเพราะเหตุใด
- ก. ถูก เพราะสามารถแตกตัวได้ประจุบวกเหมือนกัน
 - ข. ถูก เพราะสามารถแตกตัวได้ประจุลบเหมือนกัน
 - ค. ผิด เพราะ Na^+ แสดงคุณสมบัติในการเป็นเบสของสารละลาย
 - ง. ผิด เพราะ Na^+ ไอออนไม่ได้แสดงสมบัติในการเป็นเบสของสารละลาย
10. เมื่อใช้น้ำยาล้างห้องน้ำที่ปูดด้วยกระเบื้องจะมีฟองก๊าซเกิดขึ้น ก๊าซที่เกิดคือก๊าซใด
- ก. SO_2
 - ข. CO_2
 - ค. NO_2
 - ง. H_2S

เป็นกำลังใจให้ สำหรับผู้ที่ตั้งใจทำข้อสอบทุกคน...นะครับ



วิชาเคมีเพิ่มเติม	บัตริยกรรมที่ 2	ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2
รหัสวิชา ว 30224	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	ภาคเรียนที่ 2
เรื่อง สมบัติสารละลายกรด – เบส ประโยชน์ของสารละลายกรดเบสในชีวิตประจำวัน		

สมาชิกในกลุ่ม กลุ่มที่.....ชั้นมัธยมศึกษาปีที่/..... ภาคเรียนที่/.....

- 1.....2.....
3.4.....
5.6.

ผลการสืบค้น

คุณสมบัติของกรด	คุณสมบัติของเบส
1.	1.
2.	2.
3.	3.
4.	4.
5.	5.
6.	6.
ตัวอย่างสมการการแตกตัวของกรดในน้ำ	ตัวอย่างสมการการแตกตัวของเบสในน้ำ
1.	1.
2.	2.
3.	3.
ไอออนที่พบในสารละลายกรด	ไอออนที่พบในสารละลายเบส
ประโยชน์ของกรดในชีวิตประจำวัน	ประโยชน์ของเบสในชีวิตประจำวัน
1.	1.
2.	2.
3.	3.
4.	4.
5.	5.
6.	6.

วิชาเคมีเพิ่มเติม	ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2	ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2
รหัสวิชา ว 30224	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	ภาคเรียนที่ 2
เรื่อง สารละลายกรด สารละลายเบส ประโยชน์ของสารละลายกรดเบสในชีวิตประจำวัน		

สรุปสมบัติต่างๆ ไปของสารละลายกรด	สรุปสมบัติต่างๆ ไปของสารละลายเบส
1. มีรสเปรี้ยว 2. มีสมบัติในการกัดกร่อนได้ 3. เปลี่ยนสีอินดิเคเตอร์ เช่น กระดาษลิตมัสจากน้ำเงินเป็นแดง 4. นำไฟฟ้าได้ 5. ทำปฏิกิริยากับแมกนีเซียม หรือโลหะบางชนิดได้ก๊าซ H_2 6. ทำปฏิกิริยากับเบส ได้เกลือกับน้ำ เรียกว่า ปฏิกิริยาสะเทิน 7. ทำปฏิกิริยากับเกลือคาร์บอเนต (CO_3^{2-}) หรือเกลือไฮโดรเจนคาร์บอเนต (HCO_3^-) จะได้ เกลือ + น้ำ + ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 8. ทำปฏิกิริยากับโลหะซัลไฟด์จะได้เกลือและก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ (ก๊าซไข่เน่า)	1. มีรสฝาด 2. ถูกมือลื่นคล้ายสบู่ 3. นำไฟฟ้าได้ 4. ผสมกับไขมันได้สบู่ 5. เปลี่ยนสีอินดิเคเตอร์ เช่น กระดาษลิตมัสจากสีแดงเป็นสีน้ำเงิน ฟีนอล์ฟทาลีนจากไม่มีสีเป็นสีแดง 6. ทำปฏิกิริยากับกรด ได้เกลือกับน้ำ เรียกว่า ปฏิกิริยาสะเทิน (Neutralization reaction) เช่น $NaOH + HCl \rightarrow NaCl + H_2O$
สมการการแตกตัวของสารละลายกรดในน้ำ	สมการการแตกตัวของสารละลายเบสในน้ำ
1. $HNO_3 (l) + H_2O (l) \rightarrow H_3O^+ (aq) + NO_3^- (aq)$ 2. $H_2SO_4 (l) + H_2O (l) \rightarrow H_3O^+ (aq) + SO_4^{2-} (aq)$ 3. $CH_3COOH (l) + H_2O (l) \rightarrow H_3O^+ (aq) + CH_3COO^- (aq)$	1. $NaOH (s) \xrightarrow{H_2O} Na^+ (aq) + OH^- (aq)$ 2. $KOH (s) \xrightarrow{H_2O} K^+ (aq) + OH^- (aq)$ 3. $NH_3 (g) + H_2O (l) \rightarrow NH_4^+ (aq) + OH^- (aq)$
ไอออนที่แสดงคุณสมบัติเป็นกรด	ไอออนที่แสดงคุณสมบัติเป็นเบส
H_3O^+	OH^-

วิชาเคมีเพิ่มเติม	ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2	ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2
รหัสวิชา ว 30224	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	ภาคเรียนที่ 2
เรื่อง สารละลายกรด สารละลายเบส ประโยชน์ของสารละลายกรดเบสในชีวิตประจำวัน		
ประโยชน์ของสารละลายกรด		ประโยชน์ของสารละลายเบส
กรดไฮโดรคลอริก (HCl) 1. ใช้ในอุตสาหกรรมเตรียมสารเคมีต่างๆ 2. ใช้ในการผลิตผงชูรส 3. ใช้ในการถลุงโลหะ 4. ใช้ในห้องปฏิบัติการและในทางการแพทย์ 5. ใช้เป็นส่วนประกอบของน้ำยาล้างเครื่องสุขภัณฑ์ 6. มีในกระเพาะอาหารสำหรับใช้ในการย่อยโปรตีน **กรดซัลฟิวริก (H₂SO₄)** - ใช้เป็นสารเริ่มต้นที่สำคัญอย่างหนึ่งในอุตสาหกรรมเคมี เช่น การผลิตปุ๋ย เส้นใยสังเคราะห์ ทำแบตเตอรี่ ***กรดไนตริก (HNO₃)*** 1. ใช้ในการผลิตปุ๋ยเคมีและสารเคมี 2. ใช้ในการทดสอบอัลูมิเนียมในปัสสาวะ (อัลูมิเนียมเป็นโปรตีนชนิดหนึ่ง กรดไนตริกจะทำให้โปรตีนแข็งตัวและตกตะกอนได้สารสีเหลือง) ****กรดคาร์บอนิก (H₂CO₃)**** - เป็นองค์ประกอบส่วนหนึ่งของน้ำอัดลมที่เกิดจากการละลายของก๊าซ CO ₂ ในน้ำ *****กรดไฮโปคลอรัส (HClO)***** - ใช้เป็นสารฆ่าเชื้อโรคในห้องน้ำ		*แคลเซียมไฮดรอกไซด์ (Ca(OH)₂)* 1. ใช้แก้ดินเปรี้ยว 2. สารละลายแคลเซียมไฮดรอกไซด์ใช้ลดกรดในกระเพาะอาหาร **มิลค์ออฟแมกนีเซียม (Mg(OH)₂)** 1. ใช้เป็นยาลดกรดในกระเพาะ 2. แมกนีเซียมไฮดรอกไซด์ผสมน้ำในลักษณะสารแขวนลอย ใช้เป็นยาขับถ่าย ***แอมโมเนีย (NH₃)*** 1. ใช้เป็นส่วนผสมของน้ำยาล้างกระจกและในน้ำยาปรับผ้านุ่ม 2. สารละลายแอมโมเนีย-แอมโมเนียมคาร์บอเนต ใช้ดมแก้เป็นลม ****โซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH)**** 1. ใช้ในการทำสบู่ 2. ใช้ในอุตสาหกรรมผลิตผงชูรส 3. ใช้กำจัดไขมันหรือสารอินทรีย์ จึงนิยมใช้ล้างท่อระบายน้ำที่อุดตัน

วิชาเคมีเพิ่มเติม	ใบงานที่ 2	ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2
รหัสวิชา ว 30224	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	ภาคเรียนที่ 2
เรื่อง สมบัติสารละลายกรด - เบส ไอออนที่พบในสารละลายกรด - เบส ประโยชน์ของสารละลายกรดเบสในชีวิตประจำวัน		

สมาชิกในกลุ่ม กลุ่มที่.....ชั้นมัธยมศึกษาปีที่/..... ภาคเรียนที่/.....

1.....2.....

3.4.....

5.6.

คำชี้แจง ให้นักเรียนนำหมายเลขต่อไปนี้ ไปใส่ในข้อที่มีความสัมพันธ์กัน

1.มีสมบัติเป็นกรด 2. H^+ หรือ H_3O^+ 3.ลื่นคล้ายสบู่ 4.มีรสเปรี้ยว

5. OH^- 6.มีสมบัติเป็นเบส 7. H_2SO_4 8.HCl

9. $Ca(OH)_2$ 10. NaOH 11. HNO_3 12. SO_2

1. ไอออนในสารละลายกรด.....

2. เป็นคุณสมบัติของกรด.....

3. ไอออนในสารละลายเบส.....

4. เป็นคุณสมบัติของเบส.....

5. KOH.....

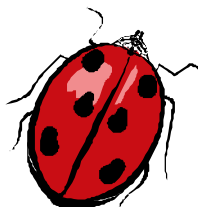
6. HCl.....

7. ใช้แก้ดินเปรี้ยว.....

8. ใช้ในอุตสาหกรรมทำสบู่.....

9. เป็นสารละลายที่มีอยู่ในแบตเตอรี่.....

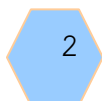
10. มีอยู่ในกระเพาะอาหารช่วยย่อยโปรตีน.....



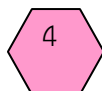
วิชาเคมีเพิ่มเติม	แบบตรวจคำตอบ ใบงานที่ 2	ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2
รหัสวิชา ว 30224	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	ภาคเรียนที่ 2
เรื่อง สารละลายกรด สารละลายเบส ประโยชน์ของสารละลายกรดเบสในชีวิตประจำวัน		

คำชี้แจง ให้นักเรียนตรวจแนวคำตอบใบงานที่ 2

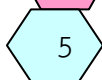
1. ไอออนในสารละลายกรด



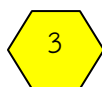
2. เป็นคุณสมบัติของกรด



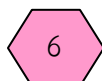
3. ไอออนในสารละลายเบส



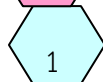
4. เป็นคุณสมบัติของเบส



5. KOH



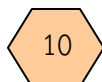
6. HCl



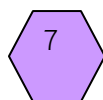
7. ใช้แก้ดินเปรี้ยว



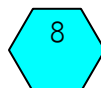
8. ใช้ในอุตสาหกรรมทำสบู่



9. เป็นสารละลายที่มีอยู่ในแบตเตอรี่



10. มีอยู่ในกระเพาะอาหารช่วยย่อยโปรตีน



วิชาเคมีเพิ่มเติม	ใบงานที่ 2	ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2
รหัสวิชา ว 30224	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	ภาคเรียนที่ 2
เรื่อง สมการการแตกตัวของสารละลายกรด - เบส		

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนสมการการแตกตัวของสารต่อไปนี้เมื่อละลายในน้ำ

1. HNO_3

.....
.....

2. H_2SO_4

.....
.....

3. CH_3COOH

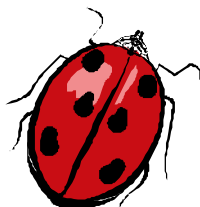
.....
.....

4. NaOH

.....
.....

5. KOH

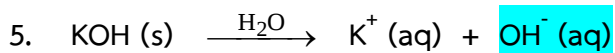
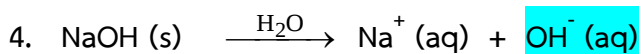
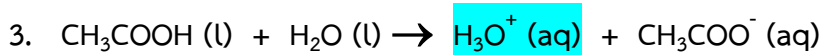
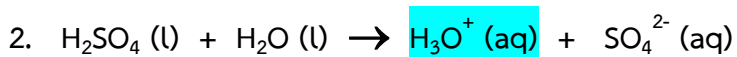
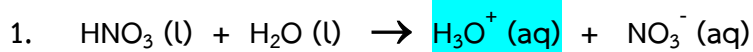
.....
.....



วิชาเคมีเพิ่มเติม	แบบตรวจคำตอบใบงานที่ 2	ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2
รหัสวิชา ว 30224	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	ภาคเรียนที่ 2
เรื่อง สารละลายกรด สารละลายเบส ประโยชน์ของสารละลายกรดเบสในชีวิตประจำวัน		

ให้นักเรียนตรวจคำตอบที่ถูกต้องจากแนวตรวจคำตอบนี้

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนสมการการแตกตัวของสารต่อไปนี้เมื่อละลายในน้ำ



มอบเป็นของขวัญ..สำหรับคนเก่งครับ

วิชาเคมีเพิ่มเติม	ผังกราฟิก	ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2
รหัสวิชา ว 30224	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	ภาคเรียนที่ 2
เรื่อง สารละลายกรด สารละลายเบส ประโยชน์ของสารละลายกรดเบสในชีวิตประจำวัน		

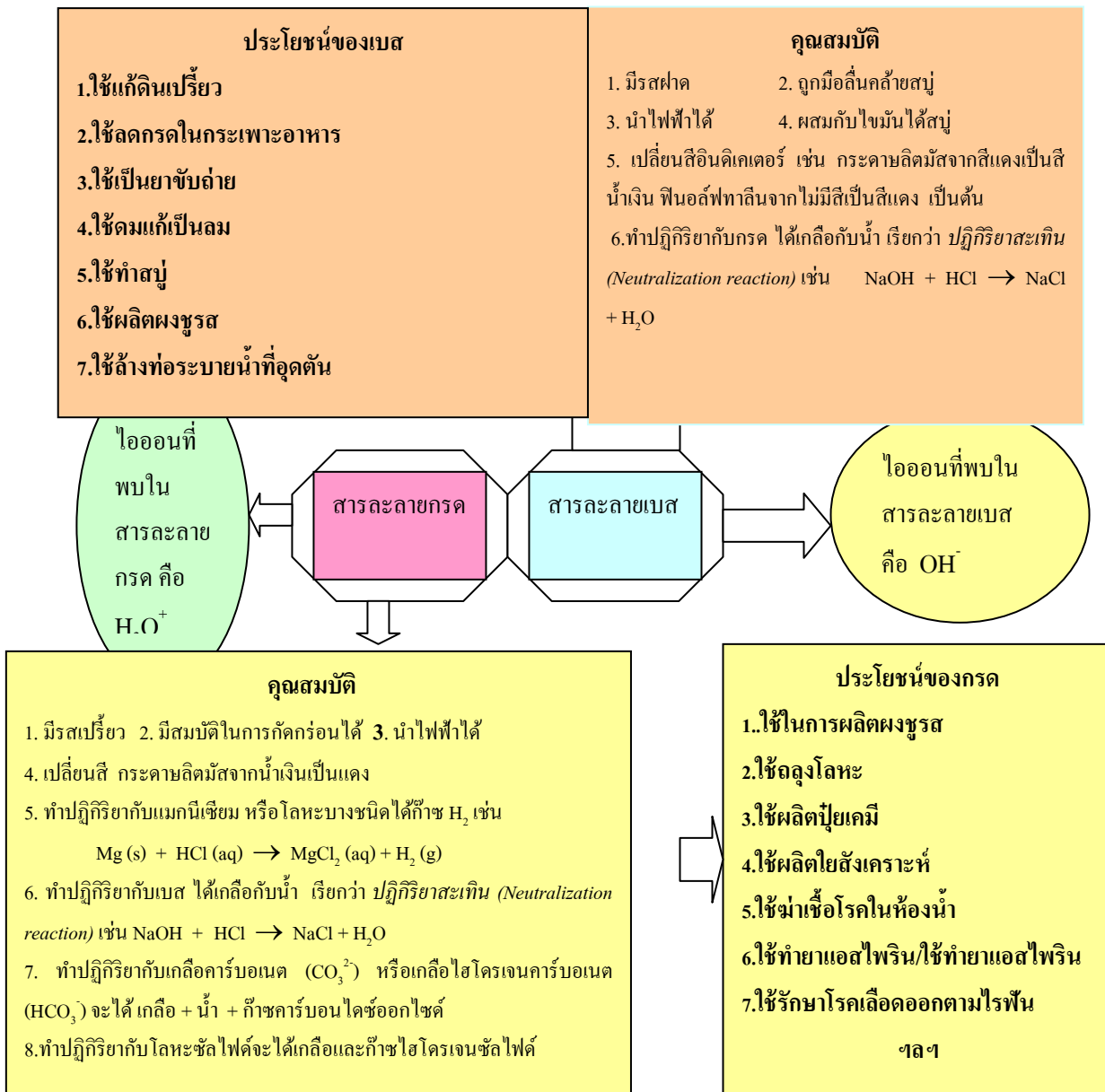
สมาชิกในกลุ่ม กลุ่มที่.....ชั้นมัธยมศึกษาปีที่/..... ภาคเรียนที่/.....

1.....2.....

3.4.....

5.6.

วิชาเคมีเพิ่มเติม	แบบตรวจคำตอบ ผังกราฟิก	ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2
รหัสวิชา ว 30224	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	ภาคเรียนที่ 2
เรื่อง สารละลายกรด สารละลายเบส ประโยชน์ของสารละลายกรดเบสในชีวิตประจำวัน		



วิชาเคมีเพิ่มเติม	ใบความรู้ที่ 2	ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2
รหัสวิชา ว 30224	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	ภาคเรียนที่ 2

เรื่อง สารละลายกรดและสารละลายเบส /การใช้ประโยชน์

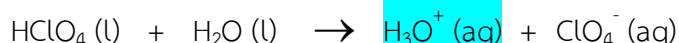
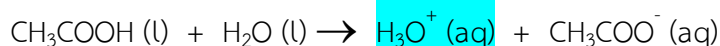
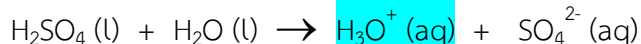
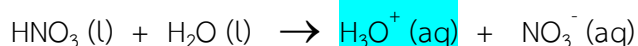
จากการศึกษาสมบัติของสารละลาย พบว่า สารละลายกรดและสารละลายเบส เป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์ นำไฟฟ้าได้ เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัส ทำปฏิกิริยากับโลหะและเกลือ กรดและเบสสามารถแตกตัวเป็นไอออน เมื่อเป็นสารละลาย เราจะศึกษาต่อไปถึงไอออนในสารละลายกรดและเบส ซึ่งทำให้สารละลายแสดงสมบัติเฉพาะตัวดังกล่าว

1. ไอออนในสารละลายกรด

ในสารละลายกรดทุกชนิด จะมีไอออนที่เหมือนกันอยู่ส่วนหนึ่งคือ H^+ หรือ เมื่อรวมกับน้ำได้เป็น H_3O^+ (ไฮโดรเนียมไอออน) ทำให้กรดมีสมบัติเหมือนกัน ตัวอย่างเช่น สารละลายกรดไฮโดรคลอริก (HCl) ซึ่งเกิดจากการดissolve HCl ละลายในน้ำ โมเลกุลของ HCl และ น้ำต่างก็เป็นโมเลกุลโคเวเลนต์มีขั้ว ทำให้เกิดแรงดึงดูดระหว่างขั้วของ HCl และน้ำ โดยที่โปรตอน (H) ของ HCl ถูกดึงดูดโดยโมเลกุลของน้ำเกิดเป็นไฮโดรเนียมไอออน ($H^+ + H_2O \rightarrow H_3O^+$) ในบางครั้งเขียนแทน H_3O^+ ด้วย H^+ โดยเป็นที่เข้าใจว่า H^+ นั้นจะอยู่รวมกับโมเลกุลของน้ำในรูป H_3O^+

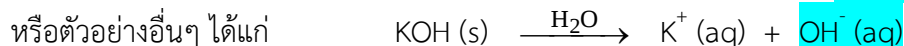
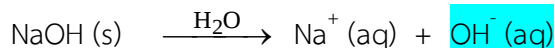
เสมอ เช่น $HCl (g) + H_2O (l) \rightarrow H_3O^+ (aq) + Cl^- (aq)$

ตัวอย่าง สมการแสดงการแตกตัวเป็นไอออนของกรดในน้ำ



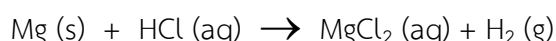
2. ไอออนในสารละลายเบส

ในสารละลายเบสทุกชนิดจะมีไอออนที่เหมือนกันอยู่คือ ไฮดรอกไซด์ไอออน (OH^-) ซึ่งทำให้เบสมีสมบัติเหมือนกัน และมีสมบัติต่างไปจากกรด ตัวอย่างเช่น เมื่อ NaOH ละลายน้ำจะแตกตัวได้ OH^- ดังนี้



สรุปสมบัติทั่วไปของสารละลายกรด

1. มีรสเปรี้ยว
2. มีสมบัติในการกัดได้
3. เปลี่ยนสีอินดิเคเตอร์ เช่น กระดาษลิตมัสจากน้ำเงินเป็นแดง
4. นำไฟฟ้าได้
5. ทำปฏิกิริยากับแมกนีเซียม หรือโลหะบางชนิดได้ก๊าซ H_2

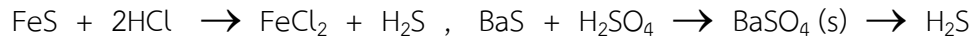


6. ทำปฏิกิริยากับเบส ได้เกลือกับน้ำ เรียกว่า **ปฏิกิริยาสะเทิน (Neutralization reaction)** เช่น $NaOH + HCl \rightarrow NaCl + H_2O$

7. ทำปฏิกิริยากับเกลือคาร์บอเนต (CO_3^{2-}) หรือเกลือไฮโดรเจนคาร์บอเนต (HCO_3^-) จะได้ เกลือ + น้ำ + ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เช่น $CaCO_3 + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + H_2O + CO_2$



8. ทำปฏิกิริยากับโลหะซัลไฟด์จะได้เกลือและก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ (ก๊าซไข่เน่า) เช่น



สรุปสมบัติทั่วไปของสารละลายเบส

1. มีรสฝาด
2. ถูกมือลื่นคล้ายสบู่
3. นำไฟฟ้าได้
4. ผสมกับไขมันได้สบู่
5. เปลี่ยนสีอินดิเคเตอร์ เช่น กระดาษลิตมัสจากสีแดงเป็นสีน้ำเงินฟีนอล์ฟทาลีนจากไม่มีสีเป็นสีชมพู เป็นต้น

ตารางที่ 1 สรุปประโยชน์ของสารละลายกรดและเบสบางชนิด

กรดหรือเบส	ประโยชน์
กรดไฮโดรคลอริก (HCl)	1. ใช้ในอุตสาหกรรมเตรียมสารเคมีต่างๆ 2. ใช้ในการผลิตผงชูรส 3. ใช้ในการถลุงโลหะ 4. ใช้ในห้องปฏิบัติการและในทางการแพทย์ 5. ใช้เป็นส่วนประกอบของน้ำยาล้างเครื่องสุญญากาศ 6. มีในกระเพาะอาหารสำหรับใช้ในการย่อยโปรตีน
กรดซัลฟิวริก (H ₂ SO ₄)	ใช้เป็นสารเริ่มต้นที่สำคัญอย่างหนึ่งในอุตสาหกรรมเคมี เช่น การผลิตปุ๋ย เส้นใยสังเคราะห์ ทำแบตเตอรี่
กรดไนตริก (HNO ₃)	1. ใช้ในการผลิตปุ๋ยเคมีและสารเคมี 2. ใช้ในการทดสอบอัลบูมินในปัสสาวะ (อัลบูมินเป็นโปรตีนชนิดหนึ่ง กรดไนตริกจะทำให้โปรตีนแข็งตัวและตกตะกอนได้สารสีเหลือง)
กรดคาร์บอนิก (H ₂ CO ₃)	เป็นองค์ประกอบส่วนหนึ่งของน้ำอัดลมที่เกิดจากการละลายของก๊าซ CO ₂ ในน้ำ
กรดไฮโปคลอรัส (HClO)	ใช้เป็นสารฆ่าเชื้อโรคในห้องน้ำ
กรดโบริก (H ₃ BO ₃)	ใช้เป็นสารฆ่าเชื้อโรคและใช้เป็นน้ำยาล้างตา
กรดแอสซิติลซาลิซิลิก (C ₉ H ₈ O ₄)	ใช้ทำยาแอสไพริน
กรดแอสคอร์บิกหรือวิตามินซี (C ₆ H ₈ O ₆)	พบในผลไม้ประเภทส้ม ใช้รักษาโรคเลือดออกตามไรฟัน
กรดออกซาลิก (H ₂ C ₂ O ₄)	ใช้กำจัดรอยเปื้อนสนิม
แคลเซียมไฮดรอกไซด์ (Ca(OH) ₂)	1. ใช้แก้ดินเปรี้ยว 2. สารละลายแคลเซียมไฮดรอกไซด์ใช้ลดกรดในกระเพาะอาหาร
มิลค์ออฟแมกนีเซียม (Mg(OH) ₂)	1. ใช้เป็นยาลดกรดในกระเพาะ 2. แมกนีเซียมไฮดรอกไซด์ผสมน้ำในลักษณะสารแขวนลอยใช้เป็นยาขับถ่าย
แอมโมเนีย (NH ₃)	1. ใช้เป็นส่วนผสมของน้ำยาล้างกระจกและในน้ำยาปรับผ้านุ่ม 2. สารละลายแอมโมเนีย-แอมโมเนียมคาร์บอเนต ใช้ดมแก้ลม
โซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH)	1. ใช้ในการทำสบู่ 2. ใช้ในอุตสาหกรรมผลิตผงชูรส 3. ใช้กำจัดไขมันหรือสารอินทรีย์ จึงนิยมใช้ล้างท่อระบายน้ำที่อุดตัน

แบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้ และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของนักเรียน
ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2
เรื่องสารละลายอิเล็กโทรไลต์และนอนอิเล็กโทรไลต์

สมาชิกในกลุ่ม กลุ่มที่.....ชั้นมัธยมศึกษาปีที่...../.....ภาคเรียนที่

- 1.....2.....
 3.....4.....
 5.....6.....

ที่	รายการประเมิน	ผลการประเมิน				
		5	4	3	2	1
1	การทำงานเป็นทีม 1.1 ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม 1.2 ร่วมกันแสดงความคิดเห็น 1.3 ทำงานเสร็จตามกำหนดเวลา	..... ..... ..	..... ..... ...	..... .. .....	..... ..... .....	..... .... .....
2	มีนิสัยรักการทำงาน 2.1 ความสนใจและตั้งใจทำงาน 2.2 ความรับผิดชอบ 2.3 ความร่วมมือกับหมู่คณะ	..... ..... ..	..... ..... ...	..... .. .....	..... ..... .....	..... .... .....
3	ความกล้าแสดงออก 3.1 ความกล้าอาสางาน	.....	.....	.....	.....	.....
4	ความรักประชาธิปไตย 4.1 การออกเสียงลงคะแนนให้เพื่อน ที่มาเสนอผลงาน 4.2 การยอมรับผลการลงคะแนนการ ยอมรับฟังความคิดเห็นของสมาชิก	..... .....	..... .....	..... .....	..... .....	..... .....
5	ผลการปฏิบัติงาน 5.1 ความถูกต้องของเนื้อหาที่นำมา รายงานหน้าชั้น	..... .....	..... .....	..... ....	..... .....	..... ..

เกณฑ์คะแนนที่ประเมิน

- 5 หมายถึง การปฏิบัติงานในระดับ ดีมาก
 4 หมายถึง การปฏิบัติงานในระดับ ดี
 3 หมายถึง การปฏิบัติงานในระดับ ปานกลาง
 2 หมายถึง การปฏิบัติงานในระดับ พอใช้
 1 หมายถึง การปฏิบัติงานในระดับ ปรับปรุง

เกณฑ์การตัดสิน

- 4.51 - 5.00 ดีมาก
 3.51 - 4.50 ดี
 2.51 - 3.50 ปานกลาง
 1.51 - 2.50 พอใช้
 1.00 - 1.50 ปรับปรุง

แบบประเมินความสามารถด้านกระบวนการวิทยาศาสตร์

ผู้รับการประเมิน กลุ่มที่.....ชั้นมัธยมศึกษาปีที่...../.....ภาคเรียนที่ 2
สมาชิกในกลุ่ม

1.....2.....
3.....4.....
5.....6.....

ที่	กลุ่มที่	รายการประเมิน						รวม จำนวน รายการ ที่ผ่าน เกณฑ์ ขั้นต่ำ	สรุป	
		วางแผนกำหนดขั้นตอนการทำงาน	จัดเตรียมอุปกรณ์เครื่องมือ	สังเกต ศึกษา ทดลอง รวบรวมข้อมูล	การวิเคราะห์ข้อมูล	การสรุปความรู้	การนำเสนอผลงาน		ผ่าน	ไม่ผ่าน
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										

ลงชื่อผู้บันทึก

(นางสิริการณ์ รุ่งศรี)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

**เกณฑ์การประเมินหรือแนวทางให้คะแนน
พฤติกรรมด้านทักษะด้านกระบวนการวิทยาศาสตร์**

องค์ประกอบที่ 1 วางแผนกำหนดขั้นตอนการทำงาน

4 หมายถึง ระบุภาระงานและขั้นตอนการทำงานชัดเจน การทำงานทั้งหมดสอดคล้องกับจุดประสงค์ของงานดีมาก

3 หมายถึง ระบุ ภาระงานได้บ้าง แต่ไม่ครบถ้วนทุกขั้นตอน การทำงานที่กำหนดส่วนใหญ่เหมาะสมดีแผนการทำงานโดยรวมสอดคล้องกับจุดประสงค์ของงานดี

2 หมายถึง ระบุภาระงานและขั้นตอนการทำงานได้พอสมควร ขั้นตอนการทำงานบางส่วนไม่เหมาะสมแผนการทำงานเหมาะสมกับจุดประสงค์ของงานพอใช้

1 หมายถึง ระบุภาระงานและขั้นตอนการทำงานด้วยตนเองไม่ได้ ต้องได้รับความช่วยเหลือจึงจะวางแผนงานได้

องค์ประกอบที่ 2 จัดเตรียมอุปกรณ์เครื่องมือ

4 หมายถึง จัดเตรียมอุปกรณ์เครื่องมือด้วยตนเองได้ครบถ้วนเหมาะสมกับงานดีมาก

3 หมายถึง จัดเตรียมอุปกรณ์เครื่องมือด้วยตนเองได้ครบถ้วนเหมาะสมกับงานดี

2 หมายถึง จัดเตรียมอุปกรณ์เครื่องมือด้วยตนเองได้เหมาะสมกับงานพอใช้

1 หมายถึง จัดเตรียมอุปกรณ์เครื่องมือด้วยตนเองไม่ได้ ต้องได้รับคำแนะนำจึงจะทำได้สำเร็จ

องค์ประกอบที่ 3 การสังเกต ศึกษา ทดลอง รวบรวมข้อมูล

4 หมายถึง สังเกต ศึกษา ทดลอง รวบรวมข้อมูลอย่างถูกต้องครบถ้วนตามแผนที่วางไว้บันทึกข้อมูลอย่างต่อเนื่อง และแก้ปัญหาการทำงานได้ด้วยตนเอง

3 หมายถึง สังเกต ศึกษา ทดลอง รวบรวมข้อมูลอย่างถูกต้องครบถ้วนตามแผนที่วางไว้บันทึกข้อมูลอย่างต่อเนื่อง และแก้ปัญหาการทำงานได้ด้วยตนเองเป็นส่วนใหญ่ ต้องได้รับคำแนะนำเพียงเล็กน้อย

2 หมายถึง สังเกต ศึกษา ทดลอง รวบรวมข้อมูลตามแผนที่วางไว้ บันทึกข้อมูลอย่างต่อเนื่อง และแก้ปัญหาการทำงานได้ด้วยตนเองเป็นบางส่วน ต้องได้รับคำแนะนำเพียงบางส่วน

1 หมายถึง สังเกต ศึกษา ทดลอง รวบรวมข้อมูลตามแผนที่วางไว้ บันทึกข้อมูลอย่างต่อเนื่อง และแก้ปัญหาการทำงานด้วยตนเองไม่ได้ ต้องได้รับคำแนะนำตลอดเวลา

องค์ประกอบที่ 4 การวิเคราะห์ข้อมูล

4 หมายถึง จำแนก แยกแยะข้อมูล เปรียบเทียบความเหมือนความต่าง เรียงลำดับวิเคราะห์เหตุผล ฯลฯ ด้วยตนเองได้อย่างชัดเจนเหมาะสมกับสิ่งที่ศึกษาและจุดประสงค์ของการศึกษาดีมาก

3 หมายถึง จำแนก แยกแยะข้อมูล เปรียบเทียบความเหมือนความต่าง เรียงลำดับวิเคราะห์เหตุผล ฯลฯ ด้วยตนเองได้เหมาะสมกับสิ่งที่ศึกษาและ จุดประสงค์ของการศึกษา

2 หมายถึง จำแนก แยกแยะข้อมูล เปรียบเทียบความเหมือนความต่าง เรียงลำดับวิเคราะห์เหตุผล ฯลฯ ด้วยตนเองได้เป็นบางส่วน และต้องได้รับคำชี้แนะในบางส่วน

1 หมายถึง จำแนก แยกแยะข้อมูล เปรียบเทียบความเหมือนความต่าง เรียงลำดับวิเคราะห์เหตุผล ฯลฯ ด้วยตนเองได้น้อยมาก และต้องได้รับคำชี้แนะค่อนข้างมาก

องค์ประกอบที่ 5 การสรุปความรู้

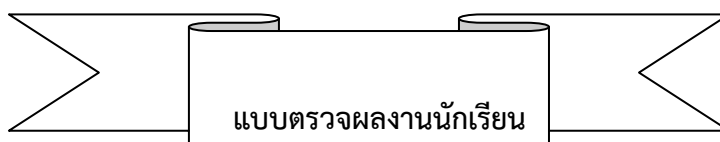
- 4 หมายถึง สรุปความรู้ด้วยตนเองได้ชัดเจนดีมาก ครบถ้วนตรงตามจุดประสงค์
- 3 หมายถึง สรุปความรู้ด้วยตนเองได้ชัดเจนดี ค่อนข้างจะครบถ้วนตรงตามจุดประสงค์
- 2 หมายถึง สรุปความรู้ด้วยตนเองไม่ได้ทั้งหมด ต้องได้รับคำแนะนำเป็นบางส่วน
- 1 หมายถึง สรุปความรู้ด้วยตนเองไม่ได้ทั้งหมด ต้องได้รับคำแนะนำเป็นส่วนใหญ่

องค์ประกอบที่ 6 การนำเสนอผลงาน

- 4 หมายถึง จัดกระทำข้อมูลให้เข้าใจง่าย นำเสนอข้อมูลเป็นลำดับขั้นตอนชัดเจนดีมาก รูปแบบการนำเสนอผลงานแปลกใหม่น่าสนใจดีมาก
- 3 หมายถึง จัดกระทำข้อมูลให้เข้าใจง่าย นำเสนอข้อมูลเป็นลำดับขั้นตอนชัดเจนดี รูปแบบการนำเสนอผลงานน่าสนใจดี
- 2 หมายถึง จัดกระทำข้อมูลเหมาะสม นำเสนอข้อมูลชัดเจน รูปแบบการนำเสนอ น่าสนใจพอสมควร
- 1 หมายถึง จัดกระทำข้อมูลเข้าใจได้ยาก นำเสนอข้อมูลไม่ชัดเจน และรูปแบบการนำเสนอไม่น่าสนใจ

เกณฑ์การตัดสินผล

ผู้เรียนต้องมีพฤติกรรมในแต่ละองค์ประกอบอย่างน้อยระดับ 2 ขึ้นไป จำนวน 4 ใน 6 รายการ จึงถือว่า ผ่านเกณฑ์



ผู้รับการประเมิน กลุ่มที่.....ชั้นมัธยมศึกษาปีที่...../.....ภาคเรียนที่ 2

สมาชิกในกลุ่ม 1.....2.....
3.....4.....
5.....6.....

กลุ่ม ที่	คุณภาพของงาน															รวม
	ความถูกต้อง ของเนื้อหา			ความสอดคล้อง กับผลการ เรียนรู้			เข้าใจง่าย			สื่อความได้ ชัดเจน			ความสะอาด สวยงาม			
1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	
2																
3																
4																
5																
6																
7																
8																

เกณฑ์การประเมิน

- 3 = ผลงานมีคุณภาพในระดับดีมาก
2 = ผลงานมีคุณภาพในระดับดี
1 = ผลงานมีคุณภาพในระดับพอใช้

เกณฑ์การตัดสิน

- คะแนนเฉลี่ย 1 - 1.4 ต้องปรับปรุง
คะแนนเฉลี่ย 1.5 ผ่านการประเมิน

ลงชื่อผู้บันทึก
(นางสิริการณ์ รุ่งศรี)
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

วิชาเคมีเพิ่มเติม	แบบทดสอบหลังเรียน	ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2
รหัสวิชา ว 30224	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	ภาคเรียนที่ 2
เรื่อง สารละลายกรด สารละลายเบส ประโยชน์ของสารละลายกรดเบสในชีวิตประจำวัน		

คำชี้แจง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. เมื่อนำ HClO_4 ละลายน้ำ เขียนสมการการแตกตัว ตามข้อใดได้ถูกต้อง



2. สารละลายในข้อใดเมื่อละลายน้ำแล้วจะแตกตัวให้อิออนบวกเหมือนกันทุกชนิด



3. จากข้อ 2 เมื่อนำมาทดสอบด้วยกระดาษลิตมัสจะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

ก. เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีแดงเป็นสีน้ำเงิน

ข. เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีน้ำเงินเป็นสีแดง

ค. เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีแดงเป็นสีชมพู

ง. ไม่เปลี่ยนแปลง

ใช้ข้อมูลต่อไปนี้ ตอบคำถามข้อ 4-7 จากการทดสอบความเป็นกรด-เบสของสารต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันด้วยกระดาษลิตมัสได้ข้อมูลดังนี้

สาร	การเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัส
น้ำมะนาว	น้ำเงิน เป็น แดง
น้ำฝรั่ง	น้ำเงิน เป็น แดง
น้ำยาล้างกระจก	แดง เป็น น้ำเงิน
แอสไพรินในน้ำ	น้ำเงิน เป็น แดง
น้ำยาปรับผ้านุ่ม	แดง เป็น น้ำเงิน
น้ำขี้เถ้า	แดง เป็น น้ำเงิน

4. สารละลายในข้อใดต่อไปนี้ไม่มีคุณสมบัติเป็นเบสทุกชนิด

ก. น้ำมะนาว น้ำฝรั่ง แอสไพรินในน้ำ

ข. น้ำยาล้างกระจก น้ำฝรั่ง น้ำยาปรับผ้านุ่ม

ค. น้ำขี้เถ้า น้ำยาล้างกระจก น้ำมะนาว

ง. น้ำยาล้างกระจก น้ำยาปรับผ้านุ่ม น้ำขี้เถ้า

5. สารละลายใดมีไอออนชนิดเดียวกันทั้งหมด

ก. น้ำมะนาว น้ำฝรั่ง น้ำขี้เถ้า

ข. น้ำขี้เถ้า แอสไพรินในน้ำ น้ำมะนาว

ค. น้ำมะนาว น้ำฝรั่ง แอสไพรินในน้ำ

ง. น้ำยาล้างกระจก น้ำฝรั่ง น้ำยาปรับผ้านุ่ม

6. เมื่อนำขี้เถ้ามาละลายในน้ำจะมีไอออนใดละลายอยู่บ้าง
ก. K^+ , H_3O^+ ข. K^+ , OH^-
ค. H_3O^+ , OH^- ง. Na^+ , OH^-
7. ไอออนที่แสดงให้เห็นว่า น้ำมะนาว น้ำฝรั่ง แอสไพริน มีสมบัติเหมือนกันคือ
ก. H_3O^+ ข. OH^-
ค. CH_3COO^- ง. H_2O
8. ประโยชน์ของกรด-เบสในชีวิตประจำวันข้อใดกล่าวถูกต้อง
ก. กรดออกซาลิก ใช้แก้ดินเปรี้ยว
ข. แอมโมเนีย ใช้ทำสบู่
ค. แคลเซียมไฮดรอกไซด์ ใช้เป็นยาลดกรดในกระเพาะอาหาร
ง. กรดแอสคอร์บิก ช่วยกำจัดรอยเปื้อนของสนิม
9. เมื่อใช้น้ำยาล้างห้องน้ำที่ปูดด้วยกระเบื้องจะมีฟองก๊าซเกิดขึ้น ก๊าซที่เกิดคือก๊าซใด
ก. SO_2 ข. H_2S
ค. NO_2 ง. CO_2
10. นักเรียนคนหนึ่งเขียนรายงานการทดลองว่าสารโซเดียมแอซิเตต เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีแดงเป็นสีน้ำเงิน เหมือนกับโซเดียมไฮดรอกไซด์ เพราะสารทั้งสองนี้มี Na^+ เหมือนกัน ข้อสรุปนี้ถูกหรือผิดเพราะเหตุใด
ก. ถูก เพราะ สามารถแตกตัวได้ประจุบวกเหมือนกัน
ข. ผิด เพราะ Na^+ ไอออนไม่ได้แสดงสมบัติในการเป็นเบสของสารละลาย
ค. ผิด เพราะ Na^+ แสดงคุณสมบัติในการเป็นเบสของสารละลาย
ง. ถูก เพราะ สามารถแตกตัวได้ประจุลบเหมือนกัน



วิชาเคมีเพิ่มเติม	เฉลยแบบทดสอบก่อน-หลังเรียน	ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2
รหัสวิชา ว 30224	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	ภาคเรียนที่ 2
เรื่อง สารละลายกรด สารละลายเบส ประโยชน์ของสารละลายกรดเบสในชีวิตประจำวัน		

1. ตอบข้อ ข
2. ตอบข้อ ก
3. ตอบข้อ ก
4. ตอบข้อ ง
5. ตอบข้อ ค
6. ตอบข้อ ข
7. ตอบข้อ ก
8. ตอบข้อ ค
9. ตอบข้อ ง
10. ตอบข้อ ข

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3		
รายวิชาเคมีเพิ่มเติม	รหัสวิชา ว30224	กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
โรงเรียนสตรีศึกษา	ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	ภาคเรียนที่ 2
สาระที่ 3	หน่วยการเรียนรู้เรื่อง ทฤษฎีกรด - เบส / คู่กรด - เบส	เวลา 2 ชั่วโมง

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยาเคมี มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

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

1. สาระสำคัญ

ทฤษฎีกรด-เบสของอาร์เรเนียส

กรด คือ สารที่ละลายน้ำแล้วแตกตัวให้ไฮโดรเจนไอออน

เบส คือ สารที่ละลายน้ำแล้วแตกตัวให้ไฮดรอกไซด์ไอออน

ทฤษฎีกรด-เบส ของเบรินสเตด-ลาวรี

กรด คือ สารที่สามารถให้โปรตอนกับสารอื่นๆ ได้

เบส คือ สารที่สามารถรับโปรตอนจากสารอื่นได้

ทฤษฎีกรด-เบสของลิวอิส

กรด คือ สารที่สามารถรับอิเล็กตรอนคู่ จากเบส แล้วเกิดพันธะโคเวเลนต์

เบส คือ สารที่สามารถให้อิเล็กตรอนคู่ในการเกิดพันธะโคเวเลนต์

คู่กรด-เบส

คู่กรด - เบส นั้นจะมีจำนวนโปรตอน (H) ต่างกัน 1 ตัว หรืออาจกล่าวได้ว่า จำนวนโปรตอนของคู่กรด จะมากกว่าโปรตอนคู่เบสอยู่ 1 ตัวเสมอ

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายความหมายของกรดและเบสตามทฤษฎีกรด-เบสอาร์เรเนียส เบรินสเตด-ลาวรีและ ลิวอิสได้
2. บอกได้ว่าสารใดเป็นกรดสารใดเป็นเบสตามทฤษฎีกรด-เบสอาร์เรเนียส เบรินสเตด-ลาวรี จากปฏิกิริยาที่กำหนดได้
3. อธิบายเหตุผลที่สารบางชนิดแสดงสมบัติเป็นทั้งกรดและเบส รวมทั้งเขียนสมการแสดงการถ่ายโอนโปรตอนได้
4. อธิบายความหมายคู่กรด-เบส และระบุคู่กรด - เบส ในปฏิกิริยาที่กำหนดให้ได้
5. บอกความแตกต่างของจำนวนโปรตอนของสารที่เป็นคู่กรดเบส รวมทั้งเขียนสมการแสดงการถ่ายโอนโปรตอนได้

คุณลักษณะที่พึงประสงค์/เจตคติ

1. นักเรียนมีการระดมความคิดเห็นและการวางแผนทำงานร่วมกัน
2. นักเรียนมีความกระตือรือร้นมีส่วนร่วมในการเรียนรู้
3. นักเรียนมีคุณธรรม จริยธรรม มีความรับผิดชอบและเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่

3.สาระการเรียนรู้

3.1 ทฤษฎีกรด-เบส ของอาร์เรเนียส

3.2 ทฤษฎีกรด-เบส ของเบรินสเตด-ลาวรี

3.3 ทฤษฎีกรด-เบส ของลิวอิส

3.4 คู่มือ-เบส

4. การจัดการกระบวนการเรียนรู้ (ชั่วโมงที่ 1 – 2)

4.1 ขั้นสร้างความสนใจ

- 4.1.1 ครูนำเข้าสู่บทเรียน ร่วมกับนักเรียน
- 4.1.2 ครูใช้คำถามสร้างบรรยากาศเริ่มต้นในการเรียน
- 4.1.3 นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 10 ข้อ 15 นาที

4.2 ขั้นสำรวจและค้นหา

4.2.1 1 ครูสร้างความตระหนักในการทำงานเป็นทีม โดยให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม 7 กลุ่ม ๕ – 6 คน คณะนักเรียนเก่ง ปานกลาง อ่อนเลือกประธาน รองประธาน เลขากลุ่ม

4.2.2 ตัวแทนกลุ่มรับชุดการสอนที่ 3 แจกสมาชิกภายในกลุ่ม

4.2.3 นักเรียนแต่ละกลุ่มแบ่งหน้าที่รับผิดชอบเพื่อความสะดวกและรวดเร็วในการสืบค้นข้อมูล

4.2.4 นักเรียนแต่ละกลุ่มสืบค้นข้อมูลร่วมกันแลกเปลี่ยนความคิดเห็นจากใบความรู้ที่ 3
ในประเด็นต่อไปนี้

1. ความหมายของกรด ตามทฤษฎีกรด - เบส ของอาร์เรเนียส
2. ความหมายของเบส ตามทฤษฎีกรด - เบส ของอาร์เรเนียส
3. ความหมายของกรด ตามทฤษฎีกรด - เบส ของเบรินสเตด - ลาวรี
4. ความหมายของเบส ตามทฤษฎีกรด - เบส ของเบรินสเตด - ลาวรี
5. ความหมายของกรด ตามทฤษฎีกรด - เบส ของลิวอิส
6. สารที่เป็นได้ทั้งกรดและเบสมีลักษณะอย่างไร พร้อมยกตัวอย่าง นำผลการสืบค้น

มาจัดกระทำข้อมูลโดยการเขียนสรุปสาระสำคัญลงในสมุดจดบันทึก

4.2.5 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสืบค้นข้อมูล โดยศึกษาบัตรกิจกรรมที่ 3 และทำการทดลอง
ที่ 8.2 เรื่อง ปฏิกริยาการให้และรับโปรตอนของไฮโดรเจนคาร์บอเนตไอออน

4.2.6 ครูแนะนำเกี่ยวกับการทดลองโดยเตือนให้นักเรียนสังเกตการเปลี่ยนแปลงขณะทำการ
ทดลองอย่างละเอียดและใช้สารละลายตามปริมาตรตามที่กำหนดเพื่อให้ได้ผลการทดลองที่ถูกต้อง

4.2.7 นักเรียนแต่ละกลุ่มทำการทดลองตามรายละเอียดในบัตรกิจกรรมที่ 3 การทดลองที่ 8
เรื่อง ปฏิกริยาการให้และรับโปรตอนของไฮโดรเจนคาร์บอเนตไอออน

4.2.8 นักเรียนแต่ละกลุ่มเก็บรวบรวมข้อมูลในเวลาที่กำหนดแล้วบันทึกผลการทดลองลงใน
แบบรายงานกิจกรรมที่ 3

4.3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป

4.3.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มนำผลการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับทฤษฎีกรด - เบส การทดลองที่ 8.2
เรื่อง ปฏิกริยาการให้และรับโปรตอนของไฮโดรเจนคาร์บอเนตไอออนมาจัดกระทำข้อมูลและร่วมกันวิเคราะห์และ
อภิปรายผลการทดลอง

4.3.2 อาสาสมัครตัวแทนกลุ่ม 3 กลุ่ม เพื่อนำเสนอผลการสืบค้นเกี่ยวกับทฤษฎีกรด - เบส
การทดลองที่ 8.2 เรื่อง ปฏิกริยาการให้และรับโปรตอนของไฮโดรเจนคาร์บอเนตไอออนนักเรียนกลุ่มอื่น ๆ
ร่วมกันตรวจสอบความถูกต้องเพื่อเปรียบเทียบผลงานของกลุ่มอื่นกับกลุ่มของตนเองแล้วนำจุดเด่นซึ่งเป็นข้อสรุปมา
พัฒนาผลงานของกลุ่มตนเองให้ดีขึ้น

4.3.3 ครูและนักเรียนช่วยกันลงข้อสรุปร่วมกันเกี่ยวกับผลการสืบค้นข้อมูลทฤษฎีกรด - เบส
การทดลองที่ 8.2 เรื่อง ปฏิกริยาการให้และรับโปรตอนของไฮโดรเจนคาร์บอเนตไอออน

4.3.4 ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ซักถามข้อสงสัยในส่วนเนื้อหาที่ไม่เข้าใจ

4.4 ขั้นขยายความรู้

4.4.1 นักเรียนนำผลการสืบค้นเกี่ยวกับทฤษฎีกรด - เบส ผลการทดลองในบัตรกิจกรรมที่ 13

การทดลองที่ 8.2 เรื่องปฏิกิริยาการให้และรับโปรตอนของไฮโดรเจนคาร์บอเนตไอออนมาปรับปรุงเพิ่มเติมในส่วนที่ยังไม่สมบูรณ์แล้วนำข้อมูลที่ได้มาจัดกระทำข้อมูลและสรุปความคิดรวบยอดในรูปผังกราฟิก

4.4.2 อาสาสมัครตัวแทนกลุ่ม 3 กลุ่ม (ไม่ซ้ำกลุ่มเดิม) นำเสนอการขยายความรู้ประกอบผังกราฟิกที่กลุ่มจัดทำขึ้นนักเรียนกลุ่มอื่นๆ ร่วมกันตรวจสอบความถูกต้องเพื่อเปรียบเทียบผลงานของกลุ่มอื่นกับกลุ่มของตนเอง แล้วนำจุดเด่นซึ่งเป็นข้อสรุปมาพัฒนา ผลงานของกลุ่มตนเองให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

4.4.3 นักเรียนร่วมกันตอบคำถามในใบงานที่ 3 ชุดที่ 1 ใบงานที่ 3 ชุดที่ 2 เรื่อง ทฤษฎีกรด – เบส เพื่อพัฒนาขยายความรู้ในเนื้อหาที่เรียน

4.4.4 นักเรียนตรวจคำตอบกับแนวคำตอบใบงานที่ 3 ชุดที่ 1 ใบงาน ชุดที่ 2

4.4.5 ครูอธิบายเพิ่มเติมในส่วนที่ขาดหายไปและปรับเปลี่ยนแนวความคิดในส่วนที่นักเรียนมีความเข้าใจผิด

4.5 ขั้นประเมินผล

4.5.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาข้อผิดพลาดของตนเอง และแก้ไขให้ถูกต้องแล้วนำข้อมูลที่ได้มาจัดทำสรุปความคิดรวบยอดเกี่ยวกับทฤษฎีกรด-เบสสารที่เป็นได้ทั้งกรดและเบสในรูปผังกราฟิก

4.5.2 อาสาสมัครตัวแทนกลุ่ม (ไม่ซ้ำกลุ่มเดิม) นำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน นักเรียนกลุ่มอื่น ๆ ช่วยกันประเมินและเปรียบเทียบผลงานของกลุ่มอื่น ๆ กับกลุ่มของตนเองแล้วนำจุดเด่นซึ่งเป็นข้อสรุปมาพัฒนาผลงานของกลุ่มตนเองให้สมบูรณ์

4.5.3 นักเรียนตรวจแบบคำตอบที่น่าจะเป็นไปได้ของผังกราฟิก

4.5.4 ครูตรวจประเมินผลการเขียนผังกราฟิกของนักเรียน พร้อมทั้งชมเชยกลุ่มที่จัดทำได้ดีและให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเพื่อให้ นักเรียนนำข้อมูลไปปรับปรุงพัฒนาการเขียนผังกราฟิกให้สมบูรณ์และน่าสนใจยิ่งขึ้น

ชั่วโมงที่ 3 คู่กรด – คู่เบส

กระบวนการจัดการเรียนรู้

1. ขั้นสร้างความสนใจ

ครูนำผลงานของนักเรียนที่เขียนผังกราฟิกเกี่ยวกับทฤษฎีกรด – เบส ได้ถูกต้องและสวยงามโชว์หน้าชั้นเรียน และชมเชยที่ทำผลงานได้ดี เพื่อเป็นการสร้างขวัญและกำลังใจ

นักเรียนร่วมกันทบทวนความรู้เรื่อง ทฤษฎีกรด – เบส ในชั่วโมงที่ผ่านมาเพื่อเชื่อมความรู้เดิมในประเด็นต่อไปนี้

ทฤษฎี กรด – เบส ของ อาร์เรเนียส กล่าวว่า

กรด คือ.....

เบส คือ.....

ทฤษฎี กรด – เบส ของ เบรินสเตด - ลาวรี กล่าวว่า

กรด คือ.....

เบส คือ.....

ทฤษฎี กรด – เบส ของ ลิวิส กล่าวว่า

กรด คือ.....

เบส คือ.....

สารที่เป็นได้ทั้งกรดและเบส เรียกว่า.....เช่น.....

2. ขั้นสำรวจและค้นหา

2.1 นักเรียนแต่ละคนรับใบความรู้ที่ 3 เรื่อง คู่กรด – คู่เบส เพื่อสืบค้นข้อมูลและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในประเด็นที่มีข้อสงสัยหรือไม่เข้าใจ

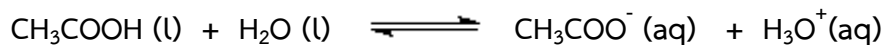
2.2 ครูอภิปรายทบทวนทฤษฎีกรด - เบส ของเบรินสแตด - ลาวรี โดยยกตัวอย่าง เขียนสมการ แสดงปฏิกิริยาให้ความรู้เกี่ยวกับการพิจารณาคู่กรด - เบส อื่น ๆ ให้มากพอที่นักเรียนจะสังเกตเห็นความแตกต่าง ระหว่างคู่กรด - เบส ได้

2.3 เปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามในประเด็นที่มีข้อสงสัยหรือไม่เข้าใจ

3. ขั้นตอนิบายผลและลงข้อสรุป

3.1 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปข้อแตกต่างของสารที่เป็นคู่กรด - เบส กัน ซึ่งควรสรุปได้ดังนี้

3.1.1 ในปฏิกิริยาหนึ่ง ๆ ที่เป็นปฏิกิริยาผันกลับได้ จะมีสาร 2 ตัวที่ทำหน้าที่เป็นกรด และ อีก 2 ตัวจะทำหน้าที่เป็นเบส ซึ่งสามารถนำมาจัดเป็นคู่ ๆ ได้โดยให้กรดหรือเบสที่มีลักษณะคล้ายกันจับคู่กัน เช่น ปฏิกิริยา



จากปฏิกิริยา CH_3COOH จับคู่กับ CH_3COO^- โดยสารที่มี H มากกว่าจะเป็นกรด อีกตัวหนึ่งจะเป็นเบส ซึ่งกล่าวได้ว่า

CH_3COOH เป็นคู่กรดของ CH_3COO^-

CH_3COO^- เป็นคู่เบสของ CH_3COOH

จากปฏิกิริยา H_2O จับคู่กับ H_3O^+ โดยสารที่มี H มากกว่าจะเป็นกรด อีกตัวหนึ่งจะเป็นเบส ซึ่งกล่าวได้ว่า

H_2O เป็นคู่เบสของกรด H_3O^+

H_3O^+ เป็นคู่กรดของเบส H_2O

4. ขันขยายความรู้

4.1 เพื่อให้ความรู้ที่นักเรียนได้เรียนรู้มา มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ครูได้จัดกิจกรรมการเรียนการสอน เรื่อง คู่กรด - คู่เบส โดยให้นักเรียนปฏิบัติตามคำสั่งต่อไปนี้

4.1.1 ให้นักเรียนแยกเข้ากลุ่มตามเดิม ตัวแทนกลุ่มรับบัตรคำจากครูผู้สอน ซึ่งในบัตรคำจะมี 2 ด้าน ด้านหน้าเป็นคำถาม ด้านหลังเป็นคำตอบ

4.1.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มจับคู่กัน คนหนึ่งทำหน้าที่เป็นคนถาม อีกคนหนึ่งทำหน้าที่เป็นคนตอบ แต่ละคู่ ถาม - ตอบไปจนครบ 10 คำถาม การตรวจคำตอบ เมื่อตอบเสร็จต่อละข้อ คำเฉลยจะอยู่ด้านหลังของบัตรคำ คนถามคำถาม เฉลยให้เพื่อนดู ทำไปเรื่อย ๆ จนครบทุกคู่

4.2 นักเรียนแต่ละคนทำใบงานที่ 4 เรื่อง คู่กรด - คู่เบส

4.3 นักเรียนตรวจคำตอบตามแบบเฉลยคำตอบ

5. ขั้นตอนิประเมินผล

5.1 นักเรียนแต่ละคนฝึกตั้งโจทย์ คู่กรด - คู่เบส คนละ 5 ข้อ

5.2 อาสาสมัครนักเรียน 3 คน นำเสนอคู่กรด - คู่เบส ที่ตัวเองตั้งขึ้น นักเรียนในห้องช่วยกันตอบคำถาม และเปรียบเทียบกับงานของตนเองเพื่อปรับปรุงให้ถูกต้อง

5.3 ครูชมเชยนักเรียนที่สามารถนำเสนอผลงานได้ถูกต้องและแนะนำให้ศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมจากแหล่งเรียนรู้อื่น ๆ

5.4 นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 10 ข้อ 5 นาที

5. สื่อและแหล่งเรียนรู้ ประกอบด้วย

5.1 บัตรคำสั่ง 3

5.2 แบบทดสอบก่อนเรียน - หลังเรียน

5.3 บัตรใบความรู้ที่ 3 ทฤษฎีกรด - เบส บัตรใบความรู้ที่ 4 คู่กรด - เบส

5.4 บัตรกิจกรรมที่ 3 การทดลองที่ 8.2 เรื่อง ปฏิบัติการให้และรับโปรตอนของไฮโดรเจนคาร์บอนไดออกไซด์

- 5.5 แบบรายงานบัตรกิจกรรมที่ 3
- 5.6 แบบคำตอบบัตรกิจกรรมที่ 3
- 5.7 ใบงานที่ 3 ชุดที่ 1
- 5.8 แบบคำตอบใบงานที่ 3 ชุดที่ 1
- 5.9 ใบงานที่ 3 ชุดที่ 2
- 5.10 แบบคำตอบใบงานที่ 3 ชุดที่ 2
- 5.11 ใบงานที่ 4
- 5.12 แบบคำตอบใบงานที่ 4
- 5.13 แบบสังเกตการณ์พฤติกรรมการทำงาน/การทดลอง
- 5.14 แบบประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของนักเรียน
- 5.15 แบบบันทึกคะแนนทดสอบก่อนเรียน -หลังเรียน
- 5.16 แบบตรวจผลงานนักเรียน
- 5.17 หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐานและเพิ่มเติมเคมี เล่ม 3
(สถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ)
- 5.18 หนังสือคู่มือครูสาระการเรียนรู้พื้นฐานและเพิ่มเติมเคมี เล่ม 3
(สถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ)
- 5.19 คู่มือเตรียมสอบเคมี ม.5 เล่ม 3 ว 30224

6. การวัดผลและประเมิน

- 6.1 ประเมินการปฏิบัติงาน โดยใช้แบบประเมินพฤติกรรมของนักเรียน ดังนี้
 - 6.1.1 การทำงานเป็นทีม
 - 6.1.1.1 ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม
 - 6.1.1.2 ร่วมกันแสดงความคิดเห็น
 - 6.1.1.3 ทำงานเสร็จตามกำหนดเวลา
 - 6.1.2 มีนิสัยรักการทำงาน
 - 6.1.2.1 ความสนใจและตั้งใจทำงาน
 - 6.1.2.2 ความรับผิดชอบ
 - 6.1.2.3 ความร่วมมือกับหมู่คณะ
 - 6.1.3 ความกล้าแสดงออก
 - 6.1.3.1 ความกล้าอาสางาน
 - 6.1.4 ความรักประชาธิปไตย
 - 6.1.4.1 การออกเสียงลงคะแนนให้เพื่อนที่มาเสนอผลงาน
 - 6.1.4.2 การยอมรับผลการลงคะแนนการยอมรับฟังความคิดเห็นของสมาชิก
 - 6.1.5 ผลการปฏิบัติงาน
 - 6.1.5.1 ความถูกต้องของเนื้อหาที่นำมารายงานหน้าชั้น
 - 6.1.5.2 ตรวจผลงานตามใบงาน

บันทึกหลังสอน
แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. ผลการเรียนรู้

- ☒ สอนได้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ มีจุดประสงค์ K P A
☒ มีการบูรณาการ คุณธรรม / การต้านการทุจริต / หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
☐ สอนไม่ได้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ เนื่องจาก

2. ผลการเรียนรู้ของนักเรียน

- ☒ จำนวนนักเรียนที่ผ่านการประเมิน101..... คน คิดเป็นร้อยละ100.....
☐ จำนวนนักเรียนที่ไม่ผ่านการประเมิน คน คิดเป็นร้อยละ
☐ อื่น ๆ

3. ปัญหาและอุปสรรค

- ☐ กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ ไม่เหมาะสมกับเวลา
☒ มีนักเรียนทำใบงาน/ใบกิจกรรมไม่ทันตามกำหนดเวลา
☐ มีนักเรียนที่ไม่สนใจเรียน
☐ อื่น ๆ

4. ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

- ☐ ควรนำแผนไปปรับปรุง

เรื่อง

- ☐ แนวทางแก้ไขนักเรียนที่ไม่ผ่านการประเมิน/ไม่สนใจ

เรียน

- ☐ ไม่มีข้อเสนอแนะ

ลงชื่อ ผู้บันทึก
(นางสิริการณ์ รุ่งศรี)
ครูผู้สอน

บันทึกหลังการสอน ตามแผนการจัดการเรียนรู้ฉบับนี้ ได้รับการพิจารณาจากหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้และฝ่ายวิชาการ แล้ว

ลงชื่อ



(นางธนพร สนามพล)

หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี



(นายจักราช หินชู)

รองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการ

ลงชื่อ



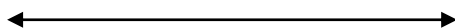
(นายจักรวาล เจริญทอง)

ผู้อำนวยการโรงเรียนสตรีศึกษา

วิชาเคมีเพิ่มเติม	แบบทดสอบวิชาเคมีเพิ่มเติม	ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3
รหัสวิชา ว 30224	เรื่อง ทฤษฎีกรด-เบส	ภาคเรียนที่ 2

- ตามทฤษฎีของเบรินสเตด-เลาว์รี สารใดต่อไปนี้สามารถทำหน้าที่เป็นกรดได้
 - NaCN
 - NaHCO₃
 - Na₂SO₄
 - CH₃COONa
- โมเลกุลหรือไอออนที่สามารถทำหน้าที่เป็นได้ทั้งกรดและเบสคือ
 - HSO₃⁻
 - H₂O
 - HS⁻
 - ทั้ง 1, 2 และ 3
- ข้อใดมีสารซึ่งทำหน้าที่เป็นเบสไม่ได้ตามทฤษฎีของเบรินสเตด - เลาว์รี
 - HCO₃⁻, HS⁻
 - K₂HPO₄, KHSO₄
 - H₂O, NO₃⁻
 - ทั้ง NH₄⁺, H₃O⁺
- ในแง่กรด-เบสตามทฤษฎีของลิวอิส สารใดต่อไปนี้สามารถทำหน้าที่เป็นกรดได้
 - BCl₃
 - CCl₂
 - PCl₃
 - NH₃
- จากปฏิกิริยาต่อไปนี้ HS⁻(aq) + OH⁻(aq) → S²⁻(aq) + H₂O (1) สารคู่ใดที่ทำหน้าที่เป็นกรด
 - HS⁻ และ H₂O
 - OH⁻ และ S²⁻
 - HS⁻ และ S²⁻
 - OH⁻ และ H₂O
- จากปฏิกิริยาต่อไปนี้ สารคู่ใดทำหน้าที่เป็นเบส

$$\text{CH}_3\text{NH}_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{CH}_3\text{NH}_3^+ + \text{Cl}^-$$
 - CH₃NH₂, CH₃NH₃⁺
 - CH₃NH₂, Cl⁻
 - เฉพาะ CH₃NH₂
 - เฉพาะ Cl⁻
- เมื่อแอมโมเนียละลายน้ำจะมีภาวะสมดุลเกิดขึ้นตามสมการ NH₃ + H₂O ⇌ NH₄⁺ + OH⁻ ข้อความในข้อใดถูกต้อง
 - NH₃ และ NH₄⁺ เป็นเบส
 - NH₃ และ OH⁻ เป็นเบส
 - H₂O และ OH⁻ เป็นเบส
 - NH₄⁺ และ OH⁻ เป็นเบส
- จากทฤษฎีเกี่ยวกับกรด-เบสของอาร์เรเนียส และของเบรินสเตด-เลาว์รี สารกลุ่มใดที่จัดว่าเป็นเบสทุกตัว
 - CO₃²⁻, HPO₄²⁻, Cl⁻, NH₄⁺
 - Na⁺, Ca(OH)₂, NO₃⁻
 - OH⁻, HCO₃⁻, SO₄²⁻, NH₃
 - KOH, H₂, PO₄³⁻, H₂O⁺, SO₃²⁻
- จากสารต่อไปนี้ คู่ใดเป็นคู่กรด-คู่เบสกัน
 - H₂S - HS⁻
 - H₂O - OH⁻
 - NH₃ - NH₄⁺
 - ทั้ง 1, 2 และ 3
- คู่เบสของ HPO₄²⁻ คือสารใด
 - H₂PO₄⁻
 - H₃PO₄
 - PO₄³⁻
 - ทั้ง 1, 2 และ 3



วิชาเคมีเพิ่มเติม	บัตริยกรรมที่ 3	ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3
รหัสวิชา ว 30224	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	ภาคเรียนที่ 2
การทดลอง ที่ 8.2 เรื่อง ปฏิบัติการให้และรับโปรตอนของไฮโดรเจนคาร์บอเนตไอออน		

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนศึกษาและทำการทดลองตามกิจกรรมต่อไปนี้

1. จุดประสงค์การทดลอง

1. การทดลองเพื่อศึกษาปฏิกิริยาการให้และรับโปรตอนของไฮโดรเจนคาร์บอเนตไอออนได้
2. อธิบายการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น เมื่อโซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนตละลายน้ำ และ เมื่อเติมกรดและเบสลงไปได้
3. อธิบายการเกิดปฏิกิริยาของไฮโดรเจนคาร์บอเนตเมื่อทำหน้าที่เป็นกรดหรือเบสได้

2. เวลาที่ใช้	อภิปรายก่อนการทดลอง	5	นาที
	ทดลอง	20	นาที
	อภิปรายหลังการทดลอง	10	นาที
	รวม	35	นาที

ข้อแนะนำในขณะทำการทดลอง ให้นักเรียนปฏิบัติดังนี้

ครูแนะนำเกี่ยวกับการทดลองโดยเตือนให้นักเรียนสังเกตการเปลี่ยนแปลงขณะทำการทดลองอย่างละเอียด และใช้สารละลายตามปริมาตรตามที่กำหนดเพื่อให้ได้ผลการทดลองที่ถูกต้อง

3. สารเคมีและอุปกรณ์

รายการ	ต่อ 1 กลุ่ม
สารเคมี	
1. สารละลายโซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนตเข้มข้น 1 mol/dm^3	2 cm^3
2. สารละลายกรดไฮโดรคลอริกเข้มข้น 1 mol/dm^3	5 หยด
3. สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์อิ่มตัว	5 หยด
4. กระดาษลิตมัสสีน้ำเงินและสีแดง	ชนิดละ 3 ชิ้น
อุปกรณ์	
1. หลอดทดลองขนาดเล็ก	2 หลอด
2. หลอดหยด	2 หลอด
3. กระบอกตวงขนาด 10 cm^3	1 ใบ
4. แท่งแก้วคน	1 อัน

4. วิธีการทดลอง

1. ใส่สารละลาย NaHCO_3 เข้มข้น 1 mol/dm^3 ลงในหลอดทดลองขนาดเล็ก 2 หลอดๆ ละ 1 cm^3 ทดสอบความเป็นกรด – เบส ของสารละลายด้วยกระดาษลิตมัส
2. เติมสารละลาย HCl เข้มข้น 1 mol/dm^3 จำนวน 5 หยด ลงในหลอดทดลองที่ 1 เขย่า สังเกตการณ์เปลี่ยนแปลง
3. เติมสารละลายอิ่มตัวของ Ca(OH)_2 จำนวน 5 หยด ลงในหลอดที่ 2 เขย่าให้เข้ากัน สังเกตการณ์เปลี่ยนแปลง

วิชาเคมีเพิ่มเติม	แบบรายงานกิจกรรมที่ 3	ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3
รหัสวิชา ว 30224	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	ภาคเรียนที่ 2
การทดลองที่ 8.2 เรื่อง ปฏิบัติการให้และรับโปรตอนของไฮโดรเจนคาร์บอเนตไอออน		

สมาชิกในกลุ่ม กลุ่มที่.....ชั้นมัธยมศึกษาปีที่/..... ภาคเรียนที่/.....

- 1.....2.....
3.4.....
5.6.

1. จุดประสงค์การทดลอง

1. ทำการทดลองเพื่อศึกษาปฏิกิริยาการให้และรับโปรตอนของไฮโดรเจนคาร์บอเนตไอออนได้
2. อธิบายการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น เมื่อโซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนตละลายน้ำ และ เมื่อเติมกรดและเบสลงไปได้
3. อธิบายการเกิดปฏิกิริยาของไฮโดรเจนคาร์บอเนตเมื่อทำหน้าที่เป็นกรดหรือเบสได้

2. สมมติฐานการทดลอง

.....
.....

3. วิธีการทดลอง

1. ใส่สารละลาย NaHCO_3 เข้มข้น 1 mol/dm^3 ลงในหลอดทดลองขนาดเล็ก 2 หลอดๆ ละ 1 cm^3 ทดสอบความเป็นกรด – เบส ของสารละลายด้วยกระดาษลิตมัส
2. เติมสารละลาย HCl เข้มข้น 1 mol/dm^3 จำนวน 5 หยด ลงในหลอดทดลองที่ 1 เขย่า สังเกตการเปลี่ยนแปลง
3. เติมสารละลายอิ่มตัวของ Ca(OH)_2 จำนวน 5 หยด ลงในหลอดที่ 2 เขย่าให้เข้ากัน สังเกตการเปลี่ยนแปลง

4. ผลการทดลอง

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

5. อภิปรายผลการทดลอง

.....
.....
.....
.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

6. สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

วิชาเคมีเพิ่มเติม	แบบคำตอบ รายงานกิจกรรมที่ 3	ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3
รหัสวิชา ว 30224	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	ภาคเรียนที่ 2
การทดลองที่ 8.2 เรื่อง ปฏิบัติการให้และรับโปรตอนของไฮโดรเจนคาร์บอเนตไอออน		

สมาชิกในกลุ่ม กลุ่มที่.....ชั้นมัธยมศึกษาปีที่/..... ภาคเรียนที่/.....

- 1.....2.....
3.4.....
5.6.

วิธีการทดลอง

- ใส่สารละลาย NaHCO_3 เข้มข้น 1 mol/dm^3 ลงในหลอดทดลองขนาดเล็ก 2 หลอดๆ ละ 1 cm^3 ทดสอบความเป็นกรด – เบส ของสารละลายด้วยกระดาษลิตมัส
- เติมสารละลาย HCl เข้มข้น 1 mol/dm^3 จำนวน 5 หยด ลงในหลอดทดลองที่ 1 เขย่า สังเกตการณ์เปลี่ยนแปลง
- เติมสารละลายอิ่มตัวของ Ca(OH)_2 จำนวน 5 หยด ลงในหลอดที่ 2 เขย่าให้เข้ากัน สังเกตการณ์เปลี่ยนแปลง

1. ผลการทดลอง

การทดสอบสารละลาย NaHCO_3	การเปลี่ยนแปลงที่สังเกตได้
1. เมื่อทดสอบด้วยกระดาษลิตมัส	การเปลี่ยนแปลงกระดาษลิตมัสจากสีแดงเป็นสีน้ำเงิน มีฟองแก๊สเกิดขึ้น มีตะกอนสีขาวเกิดขึ้น
2. เมื่อเติมสารละลาย HCl	
3. เมื่อเติมสารละลาย Ca(OH)_2	

2. การอภิปรายและสรุปผล

จากผลการทดลองครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายผลการทดสอบ NaHCO_3 แล้วนำข้อสรุปมาอภิปรายร่วมกัน เพื่อให้ได้ข้อสรุป ดังนี้

- NaHCO_3 ละลายได้ สารละลายที่มีสมบัติเป็นเบส เนื่องจากเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีแดงเป็นสีน้ำเงิน แสดงว่ามี OH^- เกิดขึ้นในสารละลาย
- HCO_3^- ทำหน้าที่เป็นเบสเมื่อทำปฏิกิริยากับ HCl โดยรับโปรตอนจากกรดเกิดเป็น H_2CO_3 ซึ่งจะสลายตัวให้แก๊ส CO_2
- HCO_3^- ทำหน้าที่เป็นกรดเมื่อทำปฏิกิริยากับ Ca(OH)_2 เกิดเป็น H_2CO_3 ซึ่งเป็นตะกอนสีขาว
- HCO_3^- สามารถให้และรับโปรตอนได้ จึงเป็นได้ทั้งกรดและเบส ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสารที่ทำปฏิกิริยาด้วย

วิชาเคมีเพิ่มเติม	ใบงานที่ 3 ชุดที่ 1	ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3
รหัสวิชา ว 30224	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	ภาคเรียนที่ 2
เรื่อง ทฤษฎีกรด - เบส		

คำชี้แจง ใช้ข้อมูล 1-4 ตอบคำถามข้อ 1-5

1. สารที่ละลายน้ำแล้วแตกตัวให้ไฮดรอกไซด์ไอออน
2. สารที่ละลายน้ำแล้วแตกตัวให้ไฮโดรเนียมไอออน
3. สารที่รับโปรตอนจากสารอื่น
4. สารที่ให้โปรตอนแก่สารอื่น
5. สารที่รับอิเล็กตรอนคู่

1. ข้อใดเป็นคำตอบที่ถูกต้องตามทฤษฎีของอาร์เรเนียส.....
2. ข้อใดเป็นนิยามของเบรินสเตด-ลาวรี.....
3. สารชนิดหนึ่งไม่มี H ในสูตรโมเลกุลแต่เมื่อละลายน้ำแล้วเปลี่ยนสีของกระดาษลิตมัสจากสีแดงเป็นสีน้ำเงินจะอธิบายสมบัติดังกล่าวได้ด้วยทฤษฎีบทใด.....
4. สารละลาย NaOH มีสมบัติเป็นกรดหรือเบสสามารถอธิบายได้ด้วยทฤษฎีบทตามข้อใด.....
5. สารละลาย NH_4Cl อธิบายความเป็นกรด-เบสได้ด้วยทฤษฎีบทตามข้อใด.....
6. จากปฏิกิริยา $\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{CN}^-(\text{aq}) \longrightarrow \text{HCN}(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$
 - 6.1 สารใดทำหน้าที่เป็นกรด.....
 - 6.2 สารใดทำหน้าที่เป็นเบส.....
7. จากปฏิกิริยา $\text{HS}^-(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \longrightarrow \text{H}_3\text{O}^+ + \text{S}^{2-}$
 - 7.1 สารใดทำหน้าที่เป็นกรด.....
 - 7.2 สารใดทำหน้าที่เป็นเบส.....

วิชาเคมีเพิ่มเติม	แบบคำตอบ ใบงานที่ 3 ชุดที่ 1	ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3
รหัสวิชา ว 30224	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	ภาคเรียนที่ 2
เรื่อง ทฤษฎีกรด - เบส		

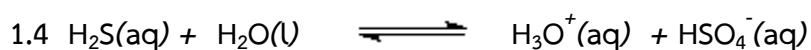
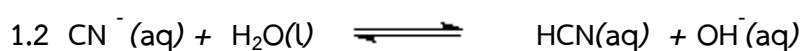
คำชี้แจง ใช้ข้อมูล 1-4 ตอบคำถามข้อ 1-5

- สารที่ละลายน้ำแล้วแตกตัวให้ไฮดรอกไซด์ไอออน
 - สารที่ละลายน้ำแล้วแตกตัวให้ไฮโดรเนียมไอออน
 - สารที่รับโปรตอนจากสารอื่น
 - สารที่ให้โปรตอนแก่สารอื่น
 - สารที่รับอิเล็กตรอนคู่
- ข้อใดเป็นคำตอบที่ถูกต้องตามทฤษฎีของอาร์เรเนียส 2
 - ข้อใดเป็นนิยามของเบรินสเตด-ลาวรี 3
 - สารชนิดหนึ่งไม่มี H ในสูตรโมเลกุลแต่เมื่อละลายน้ำแล้วเปลี่ยนสีของกระดาษลิตมัสจากสีแดงเป็นสี น้ำเงินจะอธิบายสมบัติดังกล่าวได้ด้วยทฤษฎีบทใด 3
 - สารละลาย NaOH มีสมบัติเป็นกรดหรือเบสสามารถอธิบายได้ด้วยทฤษฎีบทตามข้อใด 1
 - สารละลาย NH_4Cl อธิบายความเป็นกรด-เบสได้ด้วยทฤษฎีบทตามข้อใด 4
 - จากปฏิกิริยา $\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{CN}^-(\text{aq}) \longrightarrow \text{HCN}(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$
 - สารใดทำหน้าที่เป็นกรดคือ H_2O
 - สารใดทำหน้าที่เป็นเบส คือ CN^-
 - จากปฏิกิริยา $\text{HS}^-(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \longrightarrow \text{H}_3\text{O}^+ + \text{S}^{2-}$
 - สารใดทำหน้าที่เป็นกรด. HS^-
 - สารใดทำหน้าที่เป็นเบส H_2O

วิชาเคมีเพิ่มเติม	ใบงานที่ 3 ชุดที่ 2	ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3
รหัสวิชา ว 30224	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	ภาคเรียนที่ 2
เรื่อง ทฤษฎีกรด - เบส		

คำชี้แจง จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้องและสมบูรณ์ที่สุด

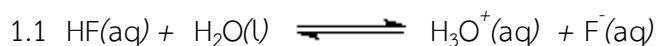
1.สารตั้งต้นในสมการใดต่อไปนี้ สารใดทำหน้าที่เป็นกรด และ สารใดทำหน้าที่เป็นเบส ตามทฤษฎีกรด - เบส ของ อาร์เรเนียส เบรินสเตด-ลาวรี



วิชาเคมีเพิ่มเติม	แบบคำตอบ ใบงานที่ 3 ชุดที่ 2	ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3
รหัสวิชา ว 30224	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	ภาคเรียนที่ 2
เรื่อง ทฤษฎีกรด - เบส		

คำชี้แจง จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้องและสมบูรณ์ที่สุด

1.สารตั้งต้นในสมการต่อไปนี้ สารใดทำหน้าที่เป็นกรด และ สารใดทำหน้าที่เป็นเบส ตามทฤษฎีกรด - เบส ของ อาร์เรเนียส เบรินสเตด-ลาวรี



HF เป็นกรด H₂O เป็นเบส



CN⁻ เป็นเบส H₂O เป็นกรด



HSO₄⁻ เป็นกรด H₂O เป็นเบส



H₂S เป็นกรด H₂O เป็นเบส

วิชาเคมีเพิ่มเติม	บัตริยกรรม	ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3
รหัสวิชา ว 30224	เรื่อง คู่กรดเบส	ภาคเรียนที่ 2



1. จงพิจารณาคู่กรด-คู่เบสต่อไปนี้ แล้วให้นักเรียนจับคู่ของคู่กรด-คู่เบส โดยนำพยัญชนะภาษาอังกฤษทางขวามือมาใส่ในช่องทางด้านซ้ายมือ

1.1 คู่กรดของ HPO_4^{2-}	1.6 คู่กรดของ NH_3	→	A. H_3O^+	F. H_3BO_3
1.2 คู่เบสของ H_2S	1.7 คู่เบสของ HSO_4^- ...		B. OH^-	G. HNO_3
1.3 คู่กรดของ NO_3^-	1.8 คู่กรดของ HSO_4^- ...		C. H_2PO_4^-	H. NH_4^+
1.4 คู่กรดของ H_2BO_3^- ...	1.9 คู่กรดของ H_2O ...		D. HS^-	I. SO_4^{2-}
1.5 คู่เบสของ HS^-	1.10 คู่เบสของ H_2O ...		E. S^{2-}	J. H_2SO_4

2. ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ☒ หน้าข้อที่ถูก และทำเครื่องหมาย ☒ หน้าข้อที่ผิด

.....2.1 สารที่เป็นคู่กรดจะต้องมี H อยู่มากกว่าคู่เบส 1 ตัวเสมอ

.....2.2 คู่เบสของ HF คือ HF^-

.....2.3 NO_3^- ไม่มีคู่เบส

.....2.4 H_3O^+ เป็นคู่เบสของ H_2O

.....2.5 H_2S เป็นคู่เบสของ HF

.....2.6 HCN เป็นคู่กรดของ CN^-

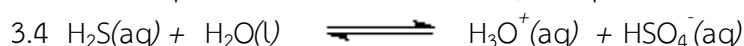
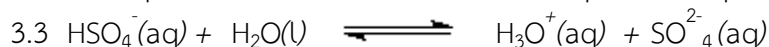
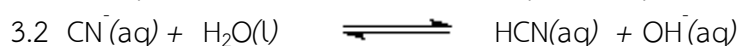
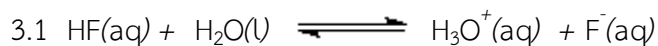
.....2.7 คู่กรดของ HSO_4^- คือ H_2SO_4

.....2.8 NH_3 เป็นคู่เบสของ NH_4^+

.....2.9 คู่เบสของ HCO_3^- คือ CO_3^{2-}

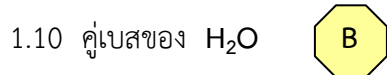
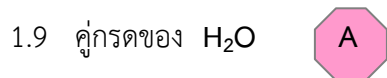
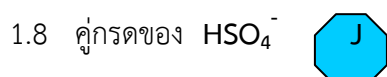
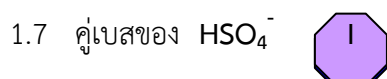
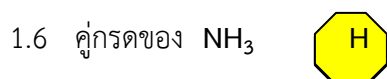
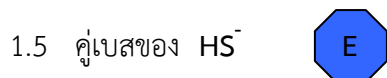
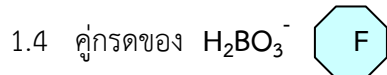
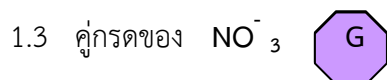
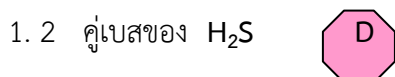
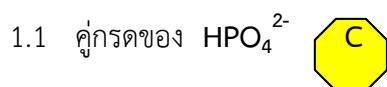
.....2.10 คู่กรดของ HPO_4^{2-} คือ $\text{H}_2\text{PO}_4^{2-}$

3. สารตั้งต้นในสมการต่อไปนี้ สารใดทำหน้าที่เป็นกรด และ สารใดทำหน้าที่เป็นเบส ตามทฤษฎีกรด - เบส ของอาร์เรเนียส เบรินสเตด-ลาวรี



วิชาเคมีเพิ่มเติม	แนวคำตอบใบงานที่ 4	ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3
รหัสวิชา ว 30224	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	ภาคเรียนที่ 2
เรื่อง คู่กรด - คู่เบส		

1. จงพิจารณาคู่กรด-คู่เบสต่อไปนี้ แล้วให้นักเรียนจับคู่ของคู่กรด-คู่เบส โดยนำพยัญชนะภาษาอังกฤษทางขวามือมาใส่ในช่องทางด้านซ้ายมือ



วิชาเคมีเพิ่มเติม	แนวคำตอบใบงานที่ 4	ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3
รหัสวิชา ว 30224	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	ภาคเรียนที่ 2
เรื่อง คู่กรด - คู่เบส		

2. ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ☒ หน้าข้อที่ถูก และทำเครื่องหมาย ☒ หน้าข้อที่ผิด
-☒...2.1 สารที่เป็นคู่กรดจะต้องมี H อยู่มากกว่าคู่เบส 1 ตัวเสมอ
-☒...2.2 คู่เบสของ HF คือ HF^-
-☒...2.3 NO_3^- ไม่มีคู่เบส
-☒...2.4 H_3O^+ เป็นคู่กรดของ H_2O
-☒...2.5 H_2S เป็นคู่เบสของ HF
-☒...2.6 HCN เป็นคู่กรดของ CN^-
-☒...2.7 คู่กรดของ HSO_4^- คือ H_2SO_4
-☒...2.8 NH_3 เป็นคู่เบสของ NH_4^+
-☒...2.9 คู่เบสของ HCO_3^- คือ CO_3^{2-}
-☒...2.10 คู่กรดของ HPO_4^{2-} คือ $\text{H}_2\text{PO}_4^{2-}$

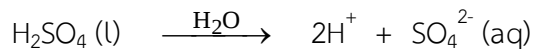
วิชาเคมีเพิ่มเติม	ผังกราฟิก	ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3
รหัสวิชา ว 30224	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	ภาคเรียนที่ 2
เรื่อง ทฤษฎีกรด - เบส		

[illegible]

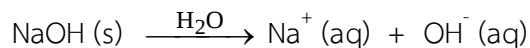
วิชาเคมีเพิ่มเติม	บัตรใบความรู้ที่ 3	ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3
รหัสวิชา ว 30224	เรื่อง ทฤษฎีกรด-เบส	ภาคเรียนที่ 2

ทฤษฎีกรด-เบสของอาร์เรเนียส

“กรด คือ สารที่เมื่อละลายน้ำแล้วแตกตัวให้ไฮโดรเจนไอออน” เช่น



“เบสคือ สารที่ละลายน้ำแล้วแตกตัวให้ไฮดรอกไซด์ไอออน” เช่น



ข้อจำกัดของทฤษฎีกรด-เบส อาร์เรเนียส

- ทฤษฎีกรด-เบส อาร์เรเนียส จะเน้นเฉพาะการแตกตัวในน้ำ ให้เป็น H^+ และ OH^-
- ไม่รวมถึงตัวทำละลายอื่นๆ ทำให้อธิบายความเป็นกรด-เบสได้จำกัด
- สารที่จะเป็นกรดได้ต้องมี H^+ อยู่ในโมเลกุล และสารที่จะเป็นเบสได้ก็ต้องมี OH^- อยู่ในโมเลกุล

ทฤษฎีกรด-เบส ของเบรินสเตด-เลารี

กรด คือ สารที่สามารถให้โปรตอนกับสารอื่นๆ ได้ (Proton donor)

เบส คือ สารที่สามารถรับโปรตอนจากสารอื่นได้ (Proton acceptor) เช่น

HCl เป็นสารที่ให้โปรตอน (H^+) ดังนั้น HCl จึงเป็นกรด

H_2O เป็นสารที่รับโปรตอน (H^+) ดังนั้น H_2O จึงเป็นเบส

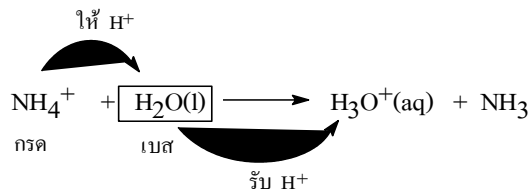
ข้อจำกัดของทฤษฎีกรด-เบสของเบรินสเตด-เลารี

ทฤษฎีกรด-เบสของเบรินสเตด-เลารี ใช้อธิบายสมบัติของกรด-เบส ได้กว้างกว่าทฤษฎีของอาร์เรเนียส แต่ยังมีข้อจำกัดคือ สารที่ทำหน้าที่เป็นกรดจะต้องมีโปรตอนอยู่ในสารนั้น

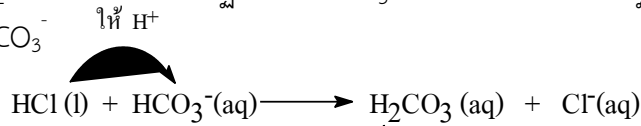
สารที่เป็นได้ทั้งกรดและเบส (Amphoteric)

สารบางตัวทำหน้าที่เป็นทั้งกรด เมื่อทำปฏิกิริยากับสารตัวหนึ่ง และทำหน้าที่เป็นเบส เมื่อทำปฏิกิริยากับอีกสารหนึ่ง นั่นคือเป็นได้ทั้งกรดและเบส สารที่มีลักษณะนี้เรียกว่า สารแอมโฟเทอริก (Amphoteric) เช่น H_2O , HCO_3^- เป็นต้น

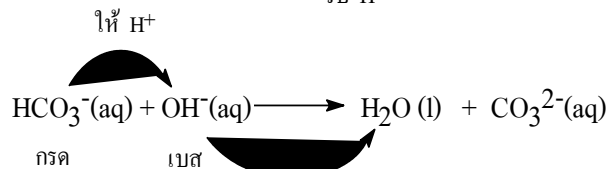
กรณีของ H_2O



ในกรณีนี้ H_2O เป็นกรดเมื่อทำปฏิกิริยากับ NH_3 และเป็นเบสเมื่อทำปฏิกิริยากับ NH_4^+
กรณีของ HCO_3^-



ในกรณีนี้ HCO_3^- เป็นเบสเมื่อทำปฏิกิริยากับ HCl และเป็นกรดเมื่อทำปฏิกิริยากับ OH^-



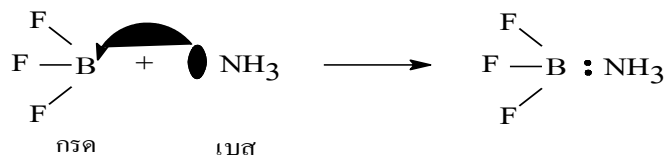
ดังนั้นอาจจะสรุปได้ว่า สารที่เป็นแอมโฟเทอริก ถ้าทำปฏิกิริยากับสารที่ให้โปรตอนได้ดีกว่า ตัวมันเองจะรับโปรตอน (ทำหน้าที่เป็นเบส) แต่ถ้าไปทำปฏิกิริยากับสารที่ให้โปรตอนได้ไม่ดี ตัวมันเองจะเป็นตัวให้โปรตอนกับสารนั้น (ทำหน้าที่เป็นกรด)

ทฤษฎีกรด-เบสของลิวอิส

กรด คือ สารที่สามารถรับอิเล็กตรอนคู่ จากเบส แล้วเกิดพันธะโคเวเลนต์

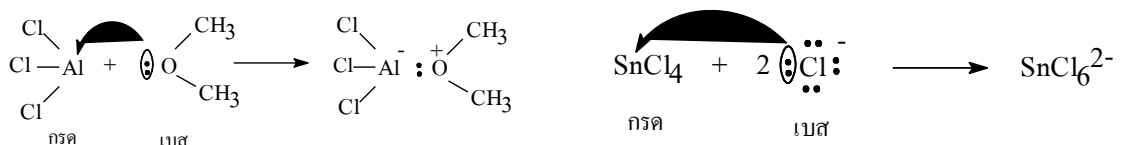
เบส คือ สารที่สามารถให้อิเล็กตรอนคู่ในการเกิดพันธะโคเวเลนต์

ปฏิกิริยาระหว่างกรด-เบส ตามทฤษฎีนี้ อธิบายในเทอมที่มีการใช้อิเล็กตรอนคู่ร่วมกัน กรดรับอิเล็กตรอน เรียกว่าเป็น Electrophile และเบสให้อิเล็กตรอนเรียกว่าเป็น Nucleophile และตามทฤษฎีนี้สารที่เป็นเบสต้องมีอิเล็กตรอนคู่อิสระ เช่น



ในกรณีนี้ NH_3 เป็นเบส มีอิเล็กตรอนคู่ 1 คู่ จะให้อิเล็กตรอนคู่กับกรดในการเกิดพันธะโคเวเลนต์ และ BF_3 รับอิเล็กตรอนจาก NH_3 จึงเป็นกรด

ทฤษฎีของลิวอิสนี้มีข้อดีคือ สามารถจำแนกกรด-เบส ที่ไม่มีทั้ง H หรือ OH^- ในสารนั้น และแม้ว่าสารนั้น ไม่ได้อยู่ในรูปสารละลาย แต่อยู่ในสถานะก๊าซก็สามารถใช้ทฤษฎีลิวอิสอธิบายความเป็นกรดเบสได้ ตัวอย่างอื่นๆ เช่น



แบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้ และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของนักเรียน
ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3
เรื่อง ทฤษฎีกรด - เบส/คู่กรด-คู่เบส

สมาชิกในกลุ่ม กลุ่มที่.....ชั้นมัธยมศึกษาปีที่...../.....ภาคเรียนที่ 2

1.....2.....
 3.....4.....
 5.....6.....

ที่	รายการประเมิน	ผลการประเมิน				
		5	4	3	2	1
1	การทำงานเป็นทีม 1.1 ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม 1.2 ร่วมกันแสดงความคิดเห็น 1.3 ทำงานเสร็จตามกำหนดเวลา	..... .. .....	..... .. .....	..... .. .....	..... .. .....	..... .. .....
2	มีนิสัยรักการทำงาน 2.1 ความสนใจและตั้งใจทำงาน 2.2 ความรับผิดชอบ 2.3 ความร่วมมือกับหมู่คณะ	..... .. .....	..... .. .....	..... .. .....	..... .. .....	..... .. .....
3	ความกล้าแสดงออก 3.1 ความกล้าอาสางาน	..... ....	..... ....	..... ....	..... ....	..... ...
4	ความรักประชาธิปไตย 4.1 การออกเสียงลงคะแนนให้เพื่อนที่มาเสนอผลงาน 4.2 การยอมรับผลการลงคะแนน การยอมรับฟังความคิดเห็นของสมาชิก	..... ..... .. .....	..... . ..... .. .....	..... . ..... .. .....	..... . ..... .. .....	..... .. ..... .. .....
5	ผลการปฏิบัติงาน 5.1 ความถูกต้องของเนื้อหาที่นำมารายงานหน้าชั้น	..... .. .....	..... .. .....	..... .. .....	..... .. .....	..... .. .....

เกณฑ์คะแนนที่ประเมิน

5 หมายถึง การปฏิบัติงานในระดับ ดีมาก
 4 หมายถึง การปฏิบัติงานในระดับ ดี
 3 หมายถึง การปฏิบัติงานในระดับ ปานกลาง
 2 หมายถึง การปฏิบัติงานในระดับ พอใช้
 1 หมายถึง การปฏิบัติงานในระดับ ปรับปรุง

เกณฑ์การตัดสิน

4.51 - 5.00 ดีมาก
 3.51 - 4.50 ดี
 2.51 - 3.50 ปานกลาง
 1.51 - 2.50 พอใช้
 1.00 - 1.50 ปรับปรุง

แบบประเมินความสามารถด้านการบริหารวิทยาสาสตร์

ผู้รับการประเมิน กลุ่มที่.....ชั้นมัธยมศึกษาปีที่...../.....ภาคเรียนที่ 2
สมาชิกในกลุ่ม

1.....2.....

3. 4.

5. 6.

[illegible]

**เกณฑ์การประเมินหรือแนวทางให้คะแนน
พฤติกรรมด้านทักษะด้านกระบวนการวิทยาศาสตร์**

องค์ประกอบที่ 1 วางแผนกำหนดขั้นตอนการทำงาน

4 หมายถึง ระบุภาระงานและขั้นตอนการทำงานชัดเจน การทำงานทั้งหมดสอดคล้องกับจุดประสงค์ของงานดีมาก

3 หมายถึง ระบุ ภาระงานได้บ้าง แต่ไม่ครบถ้วนทุกขั้นตอน การทำงานที่กำหนดส่วนใหญ่เหมาะสมดีแผนการทำงานโดยรวมสอดคล้องกับจุดประสงค์ของงานดี

2 หมายถึง ระบุภาระงานและขั้นตอนการทำงานได้พอสมควร ขั้นตอนการทำงานบางส่วนไม่เหมาะสมแผนการทำงานเหมาะสมกับจุดประสงค์ของงานพอใช้

1 หมายถึง ระบุภาระงานและขั้นตอนการทำงานด้วยตนเองไม่ได้ ต้องได้รับความช่วยเหลือจึงจะวางแผนงานได้

องค์ประกอบที่ 2 จัดเตรียมอุปกรณ์เครื่องมือ

4 หมายถึง จัดเตรียมอุปกรณ์เครื่องมือด้วยตนเองได้ครบถ้วนเหมาะสมกับงานดีมาก

3 หมายถึง จัดเตรียมอุปกรณ์เครื่องมือด้วยตนเองได้ครบถ้วนเหมาะสมกับงานดี

2 หมายถึง จัดเตรียมอุปกรณ์เครื่องมือด้วยตนเองได้เหมาะสมกับงานพอใช้

1 หมายถึง จัดเตรียมอุปกรณ์เครื่องมือด้วยตนเองไม่ได้ ต้องได้รับคำแนะนำจึงจะทำได้สำเร็จ

องค์ประกอบที่ 3 การสังเกต ศึกษา ทดลอง รวบรวมข้อมูล

4 หมายถึง สังเกต ศึกษา ทดลอง รวบรวมข้อมูลอย่างถูกต้องครบถ้วนตามแผนที่วางไว้ บันทึกข้อมูลอย่างต่อเนื่อง และแก้ปัญหาการทำงานได้ด้วยตนเอง

3 หมายถึง สังเกต ศึกษา ทดลอง รวบรวมข้อมูลอย่างถูกต้องครบถ้วนตามแผนที่วางไว้ บันทึกข้อมูลอย่างต่อเนื่อง และแก้ปัญหาการทำงานได้ด้วยตนเองเป็นส่วนใหญ่ ต้องได้รับคำแนะนำเพียงเล็กน้อย

2 หมายถึง สังเกต ศึกษา ทดลอง รวบรวมข้อมูลตามแผนที่วางไว้ บันทึกข้อมูลอย่างต่อเนื่อง และแก้ปัญหาการทำงานได้ด้วยตนเองเป็นบางส่วน ต้องได้รับคำแนะนำเพียงบางส่วน

1 หมายถึง สังเกต ศึกษา ทดลอง รวบรวมข้อมูลตามแผนที่วางไว้ บันทึกข้อมูลอย่างต่อเนื่อง และแก้ปัญหาการทำงานด้วยตนเองไม่ได้ ต้องได้รับคำแนะนำตลอดเวลา

องค์ประกอบที่ 4 การวิเคราะห์ข้อมูล

4 หมายถึง จำแนก แยกแยะข้อมูล เปรียบเทียบความเหมือนความต่าง เรียงลำดับวิเคราะห์เหตุผล ฯลฯ ด้วยตนเองได้อย่างชัดเจนเหมาะสมกับสิ่งที่ศึกษาและจุดประสงค์ของการศึกษาดีมาก

3 หมายถึง จำแนก แยกแยะข้อมูล เปรียบเทียบความเหมือนความต่าง เรียงลำดับวิเคราะห์เหตุผล ฯลฯ ด้วยตนเองได้เหมาะสมกับสิ่งที่ศึกษาและ จุดประสงค์ของการศึกษา

2 หมายถึง จำแนก แยกแยะข้อมูล เปรียบเทียบความเหมือนความต่าง เรียงลำดับวิเคราะห์เหตุผล ฯลฯ ด้วยตนเองได้เป็นบางส่วน และต้องได้รับคำชี้แนะในบางส่วน

1 หมายถึง จำแนก แยกแยะข้อมูล เปรียบเทียบความเหมือนความต่าง เรียงลำดับวิเคราะห์เหตุผล ฯลฯ ด้วยตนเองได้น้อยมาก และต้องได้รับคำชี้แนะค่อนข้างมาก

องค์ประกอบที่ 5 การสรุปความรู้

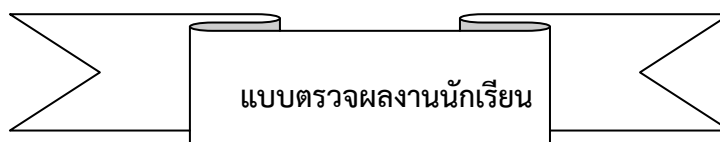
- 4 หมายถึง สรุปความรู้ด้วยตนเองได้ชัดเจนดีมาก ครบถ้วนตรงตามจุดประสงค์
- 3 หมายถึง สรุปความรู้ด้วยตนเองได้ชัดเจนดี ค่อนข้างจะครบถ้วนตรงตามจุดประสงค์
- 2 หมายถึง สรุปความรู้ด้วยตนเองไม่ได้ทั้งหมด ต้องได้รับคำแนะนำเป็นบางส่วน
- 1 หมายถึง สรุปความรู้ด้วยตนเองไม่ได้ทั้งหมด ต้องได้รับคำแนะนำเป็นส่วนใหญ่

องค์ประกอบที่ 6 การนำเสนอผลงาน

- 4 หมายถึง จัดกระทำข้อมูลให้เข้าใจง่าย นำเสนอข้อมูลเป็นลำดับขั้นตอนชัดเจนดีมาก รูปแบบการนำเสนอผลงานแปลกใหม่น่าสนใจดีมาก
- 3 หมายถึง จัดกระทำข้อมูลให้เข้าใจง่าย นำเสนอข้อมูลเป็นลำดับขั้นตอนชัดเจนดีรูปแบบการนำเสนอผลงานน่าสนใจดี
- 2 หมายถึง จัดกระทำข้อมูลเหมาะสม นำเสนอข้อมูลชัดเจน รูปแบบการนำเสนอที่น่าสนใจพอสมควร
- 1 หมายถึง จัดกระทำข้อมูลเข้าใจได้ยาก นำเสนอข้อมูลไม่ชัดเจน และรูปแบบการนำเสนอที่น่าสนใจ

เกณฑ์การตัดสินผล

ผู้เรียนต้องมีพฤติกรรมในแต่ละองค์ประกอบอย่างน้อยระดับ 2 ขึ้นไป จำนวน 4 ใน 6 รายการ จึงถือว่า ผ่านเกณฑ์



ผู้รับการประเมิน กลุ่มที่.....ชั้นมัธยมศึกษาปีที่...../.....ภาคเรียนที่ 2

สมาชิกในกลุ่ม 1.....2.....

3.....4.....

5.....6.....

กลุ่ม ที่	คุณภาพของงาน															รวม
	ความถูกต้อง ของเนื้อหา			ความสอดคล้อง กับผลการ เรียนรู้			เข้าใจง่าย			สื่อความได้ ชัดเจน			ความสะอาด สวยงาม			
1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	
2																
3																
4																
5																
6																
7																
8																

เกณฑ์การประเมิน

3 = ผลงานมีคุณภาพในระดับดีมาก

2 = ผลงานมีคุณภาพในระดับดี

1 = ผลงานมีคุณภาพในระดับพอใช้

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนนเฉลี่ย 1 - 1.4 ต้องปรับปรุง

คะแนนเฉลี่ย 1.5 ผ่านการประเมิน

ลงชื่อผู้บันทึก

(นางสิริการณ์ รุ่งศรี)

ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ

วิชาเคมีเพิ่มเติม	แบบทดสอบก่อนเรียน	ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3
รหัสวิชา ว 30224	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	ภาคเรียนที่ 2
เรื่อง ทฤษฎีกรด-เบส		

1. ตามทฤษฎีของเบรินสเตด-เลาว์รี สารใดต่อไปนี้อาจทำหน้าที่เป็นกรดได้

ก. NaCN ข. NaHCO₃

ค. Na₂SO₄ ง. CH₃COONa

2. โมเลกุลหรือไอออนที่สามารถทำหน้าที่เป็นได้ทั้งกรดและเบสคือ

ก. HSO₃⁻ ข. H₂O

ค. HS⁻ ง. ทั้ง 1, 2 และ 3

3. ข้อใดมีสารซึ่งทำหน้าที่เป็นเบสไม่ได้ตามทฤษฎีของเบรินสเตด - เลาว์รี

ก. HCO₃⁻, HS⁻

ข. K₂HPO₄, KHSO₄

ค. H₂O, NO₃⁻

ง. ทั้ง NH₄⁺, H₃O⁺

4. ในแง่กรด-เบสตามทฤษฎีของลิวอิส สารใดต่อไปนี้อาจทำหน้าที่เป็นกรดได้

ก. BCl₃ ข. CCl₂

ค. PCl₃ ง. NH₃

5. จากปฏิกิริยาต่อไปนี้ $\text{HS}^-(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq}) \longrightarrow \text{S}^{2-}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O} (1)$

สารคู่ใดที่ทำหน้าที่เป็นกรด

ก. HS⁻ และ H₂O

ข. OH⁻ และ S²⁻

ค. HS⁻ และ S²⁻

ง. OH⁻ และ H₂O

6. จากปฏิกิริยาต่อไปนี้ สารคู่ใดทำหน้าที่เป็นเบส



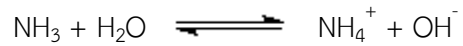
ก. CH₃NH₂, CH₃NH₃⁺

ข. CH₃NH₂, Cl⁻

ค. เฉพาะ CH₃NH₂

ง. เฉพาะ Cl⁻

7. เมื่อแอมโมเนียละลายน้ำจะมีภาวะสมดุลเกิดขึ้นตามสมการ



ข้อความในข้อใดถูกต้อง

- ก. NH_3 และ NH_4^+ เป็นเบส
 - ข. NH_3 และ OH^- เป็นเบส
 - ค. H_2O และ OH^- เป็นเบส
 - ง. NH_4^+ และ OH^- เป็นเบส
8. จากทฤษฎีเกี่ยวกับกรด-เบสของอาร์เรเนียส และของเบรินสเตด-เลาว์รี สารกลุ่มใดที่จัดว่าเป็นเบสทุกตัว

- ก. CO_3^{2-} HPO_4^{2-} Cl^- NH_4^+
 - ข. Na^+ $\text{Ca}(\text{OH})_2$ NO_3^-
 - ค. OH^- HCO_3^- SO_4^{2-} NH_3
 - ง. KOH H_2 PO_4^- H_2O^+ SO_3^{2-}
9. จากสารต่อไปนี้ คู่ใดเป็นคู่กรด-คู่เบสกัน

- ก. H_2S - HS^-
 - ข. H_2O - OH^-
 - ค. NH_3 - NH_4^+
 - ง. ทั้ง 1, 2 และ 3
10. คู่เบสของ HPO_4^{2-} คือสารใด
- ก. H_2PO_4^-
 - ข. H_3PO_4
 - ค. PO_4^{3-}
 - ง. ทั้ง 1, 2 และ 3

วิชาเคมีเพิ่มเติม	เฉลยแบบทดสอบ ก่อนเรียน-หลังเรียน	ประกอบ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3
รหัสวิชา ว 30224	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	ภาคเรียนที่ 2
เรื่อง ทฤษฎีกรด-เบส		

ข้อที่ 1 คำตอบ คือ ข

ข้อที่ 2 คำตอบ คือ ง

ข้อที่ 3 คำตอบ คือ ค

ข้อที่ 4 คำตอบ คือ ก

ข้อที่ 5 คำตอบ คือ ก

ข้อที่ 6 คำตอบ คือ ข

ข้อที่ 7 คำตอบ คือ ข

ข้อที่ 8 คำตอบ คือ ค

ข้อที่ 9 คำตอบ คือ ง

ข้อที่ 10 คำตอบ คือ ค

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

รายวิชาเคมี

รหัสวิชา ว 30224

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

โรงเรียนสตรีศึกษา

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ภาคเรียนที่ 2

สาระที่ 3 หน่วยการเรียนรู้

เรื่อง การแตกตัวของกรด-เบส

เวลา 3.00 ชั่วโมง

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยาเคมี มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

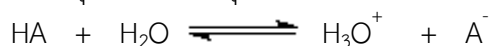
มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น ม.4-6 สำรวจตรวจสอบ อภิปราย และอธิบายสมบัติความเป็นกรด-เบสของสารละลาย ค่า pH ของสารละลายและการนำความรู้เกี่ยวกับกรด-เบสไปใช้ประโยชน์

1.สาระสำคัญ

การแตกตัวของกรดแก่และเบสแก่ จะแตกตัวได้หมด 100% หมายถึง การแตกตัวของกรดแก่และเบสแก่เป็นไอออนได้หมดในตัวทำละลายซึ่งส่วนใหญ่เป็นน้ำ เช่น การแตกตัวของกรด HCl จะได้ H^+ หรือ H_3O^+ และ Cl^- ไม่มี HCl เหลืออยู่ หรือการแตกตัวของเบส เช่น NaOH ได้ Na^+ และ OH^- ไม่มี NaOH เหลืออยู่

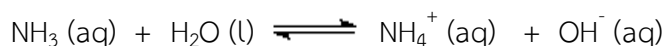
การแตกตัวของกรดอ่อน สารละลายกรดอ่อน เช่น กรดแอสติก (CH_3COOH) เมื่อละลายน้ำ จะนำไฟฟ้าได้ไม่ดี ทั้งนี้ เพราะกรดแอสติกแตกตัวเป็นไอออนได้เพียงบางส่วน เขียนแทนโดยสมการจะใช้ลูกศร $\rightleftharpoons$ เพื่อชี้ว่าปฏิกิริยาเกิดขึ้นทั้งปฏิกิริยาไปข้างหน้าและปฏิกิริยาย้อนกลับ และอยู่ในภาวะสมดุลกัน เช่น

$CH_3COOH(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons H_3O^+(aq) + CH_3COO^-(aq)$ กรดอ่อนแตกตัวได้เพียงบางส่วน ปฏิกิริยาการแตกตัวไปข้างหน้า และปฏิกิริยาย้อนกลับเกิดขึ้นได้พร้อมกัน และปฏิกิริยาการแตกตัวของกรดอ่อนนี้จะอยู่ในภาวะสมดุล ค่าคงที่สมดุลนี้จะหาได้ดังนี้



$$K = \frac{[H_3O^+][A^-]}{[HA][H_2O]}$$

การแตกตัวของเบสอ่อน เบสอ่อนเมื่อละลายน้ำจะแตกตัวเป็นไอออนเพียงบางส่วน และปฏิกิริยาการแตกตัวของเบสอ่อน เป็นปฏิกิริยาที่ผันกลับได้ เช่น แอมโมเนีย เมื่อละลายน้ำจะมีภาวะสมดุลเกิดขึ้น ดังสมการ



$$K = \frac{[NH_4^+][OH^-]}{[NH_3][H_2O]}$$

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

2.1 อธิบายการแตกตัวของกรดแก่ กรดอ่อน เบสแก่ และเบสอ่อน พร้อมทั้งเขียนสมการการแตกตัวเป็นไอออนได้

2.2 คำนวณหาความเข้มข้นของไอออนในสารละลายกรดแก่และเบสแก่ได้

2.3 คำนวณหาร้อยละของการแตกตัวของกรดอ่อนและเบสอ่อนได้

2.4 คำนวณค่าคงที่การแตกตัวเป็นไอออนของกรดอ่อนและเบสอ่อนได้

2.5 เปรียบเทียบความสามารถในการแตกตัวเป็นไอออนของกรดและเบส โดยพิจารณาจากค่าคงที่การแตกตัวของกรดและเบสได้

2.6 อธิบายความหมายของกรดมอนอโปรติก กรดไดโปรติก และกรดพอลิโปรติก พร้อมทั้งเขียนสมการการแตกตัวเป็นไอออนได้

คุณลักษณะที่พึงประสงค์/เจตคติ

1. นักเรียนมีการระดมความคิดเห็นและการวางแผนทำงานร่วมกัน
2. นักเรียนมีความกระตือรือร้นมีส่วนร่วมในการเรียนรู้
3. นักเรียนมีคุณธรรม จริยธรรม มีความรับผิดชอบและเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่

3. สารการเรียนรู้

- 3.1 การแตกตัวของกรดแก่และเบสแก่และการคำนวณหาความเข้มข้นของไอออนในสารละลายกรดแก่และเบสแก่
- 3.2 การแตกตัวของกรดอ่อนและการคำนวณหาความเข้มข้นของไอออนในสารละลายกรดอ่อนและเบสอ่อน
- 3.3 ร้อยละของการแตกตัวของกรดอ่อนและเบสอ่อน
- 3.4 ความสามารถในการแตกตัวเป็นไอออนของกรดและเบส โดยพิจารณาจากค่าคงที่การแตกตัวของกรดและเบส
- 3.5 คำนวณความเข้มข้นของไอออนในสารละลาย เมื่อทราบค่าคงที่การแตกตัวของกรดหรือเบส
- 3.6 ความหมายของกรดมอนอโปรติก กรดไดโปรติก และกรดพอลิโปรติกพร้อมทั้งเขียนสมการ การแตกตัวเป็นไอออน

4. การจัดการกระบวนการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1-2

4.1 ขั้นสร้างความสนใจ

4.1.1 ครูทบทวนความรู้เดิมเกี่ยวกับสารละลายอิเล็กโทรไลต์ และสารละลายนอนอิเล็กโทรไลต์ โดยใช้คำถามนำ ดังนี้

4.1.2. เพราะเหตุใดสารละลายอิเล็กโทรไลต์จึงนำไฟฟ้าได้ แต่สารละลายนอนอิเล็กโทรไลต์ไม่สามารถนำไฟฟ้าได้

4.1.3นักเรียนทราบได้อย่างไรว่าสารละลายแต่ละชนิดเป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์หรือนอนอิเล็กโทรไลต์

4.1.4 สารละลายกรดและสารละลายเบสเป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์หรือนอนอิเล็กโทรไลต์

4.1.5 ครูจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน โดยกำหนดสถานการณ์เพื่อให้นักเรียนสังเกตอย่าง ตั้งใจซึ่งครูสาธิตการนำไฟฟ้าของสารละลายกรดแก่ สารละลายกรดอ่อน และ สารละลายน้ำตาล โดยให้นักเรียนสังเกตความสว่างของหลอดไฟ ทำเช่นเดียวกับการทดลองที่ 8.1 ให้นักเรียนสังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นอีกครั้งหนึ่ง เพื่อเชื่อมโยงความรู้เดิมกับสิ่งที่จะเรียนรู้ใหม่ คือ การแตกตัวของกรด-เบส โดยใช้คำถามต่อไปนี้ (มีเหตุผล)

- สารละลายใดแตกตัวได้ดีกว่ากัน ทราบได้อย่างไร
- สารละลายที่ไม่นำไฟฟ้า หรือ หลอดไฟไม่สว่าง หมายความว่า อย่างไร

4.1.6 ครูแจกแบบทดสอบก่อนเรียน 10 ข้อ ให้นักเรียนทำในเวลา 15 นาที

4.1.7 ครูสร้างบรรยากาศโดยดึงความสนใจของนักเรียนเข้าสู่เนื้อหาโดยให้นักเรียนฟังเพลง

4.1.8 ครูแจ้งเนื้อหา และ จุดประสงค์การเรียนรู้ที่จะเรียนให้นักเรียนทราบ

4.2. ขั้นสำรวจและค้นหา

4.2.1 ครูสร้างความตระหนักในการทำงานเป็นทีม โดยให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม 7 กลุ่ม 5 – 6 คนคละนักเรียนเก่ง ปานกลาง อ่อนเลือกประธาน รองประธาน เลขากลุ่ม (ตามความเหมาะสมตามศักยภาพของแต่ละคน คือ รู้จักพอประมาณ)

4.2.2 ตัวแทนกลุ่มรับเอกสาร แจกสมาชิกภายในกลุ่ม

4.2.3 นักเรียนแต่ละกลุ่มแบ่งหน้าที่รับผิดชอบเพื่อความสะดวกและรวดเร็วในการสืบค้นข้อมูล

4.2.4 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสืบค้นข้อมูล และศึกษาตัวอย่างการคำนวณ จากตัวอย่างในใบความรู้เกี่ยวกับ ร้อยละของการแตกตัวของกรดอ่อนและเบสอ่อน ค่าคงที่การแตกตัวเป็นไอออนของกรดอ่อนและเบสอ่อนได้ เปรียบเทียบความสามารถในการแตกตัวเป็นไอออนของกรดและเบส โดยพิจารณาจากค่าคงที่การแตกตัวของกรดและเบส

4.2.5 นักเรียนแต่ละกลุ่มบันทึกผลการสืบค้นลงในสมุดจดบันทึก

4.3 ขั้นตอนิบายและลงข้อสรุป

4.3.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มนำข้อมูลที่ได้จากการสืบค้นมาจัดกระทำข้อมูลและร่วมกันวิเคราะห์ตรวจสอบความถูกต้องและสรุปเป็นผลงานของกลุ่ม

4.3.2 อาสาสมัครนักเรียน 2 กลุ่ม (ไม่ซ้ำกลุ่มเดิม) นำเสนอผลการสืบค้นข้อมูลหน้าชั้นเรียน ส่วนกลุ่มที่เหลือช่วยกันตรวจสอบความถูกต้อง เพื่อเปรียบเทียบกับข้อมูลของกลุ่มตัวเองแล้วนำจุดเด่นซึ่งเป็นข้อสรุปมาพัฒนาผลงานของกลุ่มตนเองให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น (คุณธรรม)

4.3.3 ครูอธิบายเพิ่มเติมและเติมเต็มในส่วนที่นักเรียนไม่เข้าใจ หรือเข้าใจผิดเกี่ยวกับเนื้อหาในส่วนที่เป็นเนื้อหาการคำนวณ

4.4 ขั้นขยายความรู้

4.4.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันทำ ใบงานที่ 5 ชุดที่ 1 การแตกตัวของกรดแก่ – เบสแก่ กรดอ่อน เบสอ่อน การเปรียบเทียบการแตกตัวเป็นไอออนของกรด-เบส โดยใช้ค่าคงที่ของการแตกตัว ใบงานที่ 5 ชุดที่ 2 แบบฝึกทักษะการคำนวณ เรื่อง การแตกตัวของกรดแก่ - เบสแก่ ร้อยละการแตกตัวของกรดอ่อน – เบสอ่อน

4.4.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มแลกเปลี่ยนความรู้ที่ได้จากการสืบค้นข้อมูล มาจัดกระทำข้อมูลและสรุปความคิดรวบยอดเป็นผังกราฟิกเกี่ยวกับการแตกตัวของกรดแก่-เบสแก่ กรดอ่อน-เบสอ่อน สูตรการคำนวณความเข้มข้นของไอออนในสารละลายกรด-เบส สูตรการคำนวณหาร้อยละของการแตกตัวของกรดอ่อน-เบสอ่อน เพื่อง่ายต่อการจำ

4.4.3 อาสาสมัครตัวแทนกลุ่ม 3 กลุ่ม (ไม่ซ้ำกลุ่มเดิม) นำเสนอผลการขยายความรู้ประกอบผังกราฟิกที่กลุ่มร่วมกันจัดขึ้นหน้าชั้นเรียน ส่วนกลุ่มที่เหลือช่วยกันตรวจสอบความถูกต้องเพื่อเปรียบเทียบกับข้อมูลของกลุ่มตัวเอง แล้วนำจุดเด่นซึ่งเป็นข้อสรุปมาพัฒนาผลงานของกลุ่มตนเองให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

4.5 ขั้นประเมินผล

4.5.1 นักเรียนแต่ละคนเขียนสรุปความคิดรวบยอดในรูปผังกราฟิกโดยนำผลงานของกลุ่มตัวเองมาตัวเองมาปรับปรุงให้น่าสนใจยิ่งขึ้น เพื่อส่งประเมินผล

4.5.2 ครูตรวจประเมินผลงานการสรุปความคิดรวบยอดของนักเรียน ให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมแก่นักเรียนที่ทำผลงานได้ยังไม่ดี เพื่อให้ให้นักเรียนได้นำข้อมูลไปปรับปรุงพัฒนาการเขียนสรุปความคิดรวบยอดให้ดียิ่งขึ้น

4.5.3 ครูสรุปแนวคิดที่ได้จากนำเสนอผลงานของนักเรียนและอภิปรายเพิ่มเติมกับนักเรียนทั้งชั้นอีกครั้งหนึ่ง เพื่อส่งเสริมการฝึกฝนการนำเสนอความรู้ไปใช้อธิบายสถานการณ์ต่าง ๆ ที่หลากหลายและเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ซักถามข้อสงสัยในเนื้อหาที่ไม่เข้าใจ

4.5.4 ครูแนะนำให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับทักษะการคำนวณจากคู่มือและแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ เพื่อฝึกความชำนาญในการวิเคราะห์โจทย์เพื่อใช้ในการสอบเข้าศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้นต่อไป (มีเหตุผล ความรู้ และมีภูมิคุ้มกัน)

ชั่วโมงที่ 3

1. ขั้นสร้างความสนใจ

1.1 ครูนำผลงานของนักเรียนที่เขียนผังกราฟิกเกี่ยวกับการแตกตัวของกรดแก่ - เบสแก่ กรดอ่อน - เบสอ่อน ร้อยละการแตกตัวของกรดอ่อน - เบสอ่อน ได้ถูกต้องและสวยงามโชว์หน้าชั้นเรียน และชมเชยที่ทำผลงานได้ดี เพื่อเป็นการสร้างขวัญและกำลังใจ

1.2 เพื่อเป็นการเชื่อมความรู้เดิม นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับแตกตัวของกรดแก่ - เบสแก่ กรดอ่อน - เบสอ่อน ร้อยละการแตกตัวของกรดอ่อน - เบสอ่อน ความเข้มข้นของไอออนในสารละลายกรดแก่ - เบสแก่ ในชั่วโมงที่ผ่านมา (มีเหตุผล ความรู้)

1.3 ครูแจ้งเนื้อหาที่จะเรียนและจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ

2. ขั้นสำรวจและค้นหา

2.1 นักเรียนแยกเข้ากลุ่มตามเดิม แต่ละคนปรับเปลี่ยนหน้าที่รับผิดชอบ

2.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มสืบค้นข้อมูลและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในเนื้อหาที่เหลือ ได้แก่

2.2.1 การคำนวณความเข้มข้นของไอออนในสารละลาย เมื่อทราบค่าคงที่การแตกตัวของกรด หรือ เบส

2.2.2 ความหมายของกรดมอนอโปรติก กรดไดโปรติก และกรดพอลิโปรติกพร้อมทั้งเขียนสมการการแตกตัวเป็นไอออนได้

2.3 เปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามในประเด็นที่มีข้อสงสัยหรือไม่เข้าใจ

2.4 นักเรียนฟังครูอธิบายเพิ่มเติมในส่วนที่ไม่เข้าใจหรือมีข้อสงสัย

3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป

3.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มนำข้อมูลที่ได้จากการสืบค้นมาจัดกระทำข้อมูลและร่วมกันวิเคราะห์ ตรวจสอบความถูกต้องและสรุปเป็นผลงานของกลุ่ม

3.2 อาสาสมัครนักเรียน 2 กลุ่ม (ไม่ซ้ำกลุ่มเดิม) นำเสนอผลการสืบค้นข้อมูลหน้าชั้นเรียน ส่วนกลุ่มที่เหลือช่วยกันตรวจสอบความถูกต้อง เพื่อเปรียบเทียบกับข้อมูลของกลุ่มตัวเอง แล้วนำจุดเด่นซึ่งเป็นข้อสรุปมาพัฒนาผลงานของกลุ่มตนเองให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น (มีเหตุผล ความรู้)

3.3 ครูอธิบายเพิ่มเติมและเติมเต็มในส่วนที่นักเรียนไม่เข้าใจ หรือเข้าใจผิดเกี่ยวกับเนื้อหาในส่วนที่เป็นเนื้อหาการคำนวณ (พอประมาณและ มีเหตุผล)

4. ขั้นขยายความรู้

4.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันทำ ใบงานที่ 6 การคำนวณความเข้มข้นของไอออนในสารละลาย เมื่อทราบค่าคงที่การแตกตัวของกรดหรือเบส การแตกตัว กรดมอนอโปรติก กรดไดโปรติก และ กรดพอลิโปรติก

4.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มแลกเปลี่ยนความรู้ที่ได้จากการสืบค้นข้อมูล มาจัดกระทำข้อมูลและสรุปความคิดรวบยอดเป็นผังกราฟิกเกี่ยวกับสูตรการคำนวณความเข้มข้นของไอออนในสาร การแตกตัวของกรดมอนอโปรติก ไดโปรติก ไตรโปรติก และกรดพอลิโปรติก

4.3 อาสาสมัครตัวแทนกลุ่ม 3 กลุ่ม (ไม่ซ้ำกลุ่มเดิม) นำเสนอผลการขยายความรู้ประกอบผัง กราฟิกที่กลุ่มร่วมกันจัดขึ้นหน้าชั้นเรียน ส่วนกลุ่มที่เหลือช่วยกันตรวจสอบความถูกต้อง เพื่อเปรียบเทียบกับข้อมูลของกลุ่มตัวเอง แล้วนำจุดเด่นซึ่งเป็นข้อสรุปมาพัฒนาผลงานของกลุ่มตนเองให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

5. ขั้นประเมินผล

5.1 นักเรียนแต่ละคนเขียนสรุปความคิดรวบยอดในรูปผังกราฟิกโดยนำผลงานของกลุ่มตนเองมาปรับปรุงให้น่าสนใจยิ่งขึ้น เพื่อส่งประเมินผล

5.2 ครูตรวจประเมินผลงานการสรุปความคิดรวบยอดของนักเรียน ให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมแก่

นักเรียนที่ทำผลงานได้ยังไม่ดี เพื่อให้นักเรียนได้นำข้อมูลไปปรับปรุงพัฒนาการเขียนสรุปความคิดรวบยอดให้ดียิ่งขึ้น

5.3 ครูสรุปแนวคิดที่ได้จากนำเสนอผลงานของนักเรียนและอภิปรายเพิ่มเติมกับนักเรียนทั้งชั้นอีกครั้งหนึ่ง เพื่อส่งเสริมการฝึกฝนการนำเสนอความรู้ไปใช้อธิบายสถานการณ์ต่าง ๆ ที่หลากหลายและเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ซักถามข้อสงสัยในเนื้อหาที่ไม่เข้าใจ

5.4 ครูแนะนำให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับทักษะการคำนวณจากคู่มือและแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ เพื่อฝึกความชำนาญในการวิเคราะห์โจทย์เพื่อใช้ในการสอบเข้าศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้นต่อไป
(มีเหตุผล ความรู้ และมีภูมิคุ้มกัน)

5.5 นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน 10 ข้อ 15 นาที

5. สื่อและแหล่งเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วย

- 5.1 บัตรคำสิ่งที่ 4
- 5.2 แบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน
- 5.3 ใบความรู้ที่ 4
- 5.4 ใบงานที่ 5 ชุดที่ 1
- 5.5 ใบงานที่ 5 ชุดที่ 2
- 5.6 ใบงานที่ 6
- 5.7 แบบตรวจคำตอบใบงานที่ 5 ชุดที่ 1
- 5.8 แบบตรวจคำตอบใบงานที่ 5 ชุดที่ 2
- 5.9 แบบตรวจคำตอบใบงานที่ 6
- 6.10 แบบสังเกตการณ์พฤติกรรมการทำงาน
- 6.11 แบบประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของนักเรียน
- 6.12 แบบบันทึกคะแนนทดสอบก่อนเรียน -หลังเรียน
- 6.13 แบบตรวจผลงานนักเรียน
- 6.14 หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐานและเพิ่มเติมเคมี เล่ม 3
(สถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ)
- 6.15 หนังสือคู่มือครูสาระการเรียนรู้พื้นฐานและเพิ่มเติมเคมี เล่ม 3
(สถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ)

6. การวัดผลและประเมิน

- 6.1 ประเมินการปฏิบัติงาน โดยใช้แบบประเมินพฤติกรรมของนักเรียน ดังนี้
 - 6.1.1 การทำงานเป็นทีม
 1. ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม
 2. ร่วมกันแสดงความคิดเห็น
 3. ทำงานเสร็จตามกำหนดเวลา
 - 6.1.2 มีนิสัยรักการทำงาน
 1. ความสนใจและตั้งใจทำงาน
 2. ความรับผิดชอบ
 3. ความร่วมมือกับหมู่คณะ
 - 6.1.3 ความกล้าแสดงออก
 1. ความกล้าอาสางาน

6.1.4 ความรักประชาธิปไตย

1. การออกเสียงลงคะแนนให้เพื่อนที่มาเสนอผลงาน
2. การยอมรับผลการลงคะแนนการยอมรับฟังความคิดเห็นของสมาชิก
ความรักประชาธิปไตย

6.1.5 ผลการปฏิบัติงาน

1. ความถูกต้องของเนื้อหาที่นำมารายงานหน้าชั้น
- 2 . ตรวจผลงานตามใบงาน

บันทึกหลังสอน
แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. ผลการเรียนรู้

- ☒ สอนได้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ มีจุดประสงค์ K P A
☒ มีการบูรณาการ คุณธรรม / การต้านการทุจริต / หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
☐ สอนไม่ได้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ เนื่องจาก

2. ผลการเรียนรู้ของนักเรียน

- ☒ จำนวนนักเรียนที่ผ่านการประเมิน101..... คน คิดเป็นร้อยละ100.....
☐ จำนวนนักเรียนที่ไม่ผ่านการประเมิน คน คิดเป็นร้อยละ
☐ อื่น ๆ

3. ปัญหาและอุปสรรค

- ☐ กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ ไม่เหมาะสมกับเวลา
☒ มีนักเรียนทำใบงาน/ใบกิจกรรมไม่ทันตามกำหนดเวลา
☐ มีนักเรียนที่ไม่สนใจเรียน
☐ อื่น ๆ

4. ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

- ☐ ควรนำแผนไปปรับปรุง

เรื่อง

- ☐ แนวทางแก้ไขนักเรียนที่ไม่ผ่านการประเมิน/ไม่สนใจ

เรียน

- ☐ ไม่มีข้อเสนอแนะ

ลงชื่อ ผู้บันทึก
(นางสิริการณ รุ่งศรี)
ครูผู้สอน

บันทึกหลังการสอน ตามแผนการจัดการเรียนรู้ฉบับนี้ ได้รับการพิจารณาจากหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้และฝ่ายวิชาการ แล้ว

ลงชื่อ

(นางธนพร สนามพล)

หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี



(นายจักราช หินสุ)

รองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการ

ลงชื่อ

(นายจักรวาล เจริญทอง)

ผู้อำนวยการโรงเรียนสตรีศึกษา

ภาคผนวก



เป็นกำลังใจให้นะคะ

วิชาเคมีเพิ่มเติม	แบบทดสอบ ก่อนเรียน -หลังเรียน	ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4
รหัสวิชา ว 30224	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	ภาคเรียนที่ 2
เรื่อง การแตกตัวของกรด -เบส		

- กรดในข้อใดมีค่าคงที่สมดุล (K_a) สูงที่สุด
 - HCl
 - H_2CO_3
 - CH_3COOH
 - HCN
- เบสในข้อใดที่มีค่าคงที่สมดุล (K_b) ต่ำที่สุด
 - NaOH
 - $Ca(OH)_2$
 - KOH
 - NH_4OH
- ในสารละลายกรด HBr 0.30 โมล/ลิตร จำนวน 200 cm^3 จะมีความเข้มข้นของไฮโดรเนียมไอออนเท่าใด
 - 0.20 โมล/ลิตร
 - 0.30 โมล/ลิตร
 - 0.50 โมล/ลิตร
 - 0.60 โมล/ลิตร
- สารละลายปริมาตร 500 cm^3 ที่มี KOH 5.6 กรัม จะมีความเข้มข้นของไฮดรอกไซด์ไอออนเท่าใด
 - 0.60 โมล/ลิตร
 - 0.50 โมล/ลิตร
 - 0.30 โมล/ลิตร
 - 0.20 โมล/ลิตร
- สารละลายกรด H_2SO_4 0.2 โมล ในน้ำ 500 cm^3 จะมีไฮโดรเนียมไอออนเข้มข้นเท่าใด
 - 0.20 โมล/ลิตร
 - 0.40 โมล/ลิตร
 - 0.60 โมล/ลิตร
 - 0.80 โมล/ลิตร
- กรดคาร์บอนิก(H_2CO_3) เข้มข้น 0.02 โมล/ลิตร แตกตัวให้ไฮโดรเนียมไอออน 6×10^{-4} โมล/ลิตร จงคำนวณหาร้อยละการแตกตัวของกรดนี้
 - 2
 - 3
 - 0.5
 - 0.6
- สารละลาย HCN เข้มข้น 0.2 โมล/ลิตร มีค่า K_a 4.8×10^{-10} จะมีความเข้มข้นของไฮโดรเนียมไอออนเท่าใด
 - 9.8×10^{-4} โมล/ลิตร
 - 9.8×10^{-6} โมล/ลิตร
 - 2.4×10^{-10} โมล/ลิตร
 - 2.5×10^{-4} โมล/ลิตร
- สารละลาย CH_3COOH เข้มข้น 0.25 โมล/ลิตร แตกตัวได้ร้อยละ 15 จะมีความเข้มข้นของไฮโดรเนียมไอออนเท่าใด
 - 0.35 โมล/ลิตร
 - 0.052 โมล/ลิตร
 - 0.037 โมล/ลิตร
 - 0.65 โมล/ลิตร
- กรด HA เข้มข้น 0.01 โมล/ลิตร แตกตัวได้ร้อยละ 2 ค่าคงที่สมดุลของกรดนี้มีค่าเท่าใด
 - 2×10^{-4}
 - 6×10^{-6}
 - 1.8×10^{-10}
 - 4×10^{-6}
- สารละลาย XOH เข้มข้น 0.2 โมล/ลิตร แตกตัวได้ร้อยละ 5 จงหาความเข้มข้นของไฮดรอกไซด์ไอออน
 - 0.2 โมล/ลิตร
 - 0.01 โมล/ลิตร
 - 0.03 โมล/ลิตร
 - 0.5 โมล/ลิตร

วิชาเคมีเพิ่มเติม	ใบงานที่ 5 ชุดที่ 1	ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4
รหัสวิชา ว 30224	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	ภาคเรียนที่ 2
เรื่อง การแตกตัวของ กรด – เบส		

ชื่อ - สกุลเลขที่ห้อง...../.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้องและสมบูรณ์ที่สุด

1. จงบอกความแตกต่างของการแตกตัวของกรดแก่ กับ กรดอ่อน เมื่อละลายในน้ำ

.....
.....

2. จงบอกความแตกต่างของการแตกตัวของเบสแก่ กับ เบสอ่อน เมื่อละลายในน้ำ

.....
.....

3. กำหนดสารให้ต่อไปนี้ H_2CO_3 HF NaOH KOH CH_3COOH HCl $\text{Mg}(\text{OH})_2$ HClO_4 $\text{Ba}(\text{OH})_2$
 H_2S NH_3 $\text{Al}(\text{OH})_3$ NH_4OH N_2H_4 HI H_2SO_4

3.1 สารใดจัดเป็น กรดแก่.....

3.2 สารใดจัดเป็น กรดอ่อน.....

3.3 สารใดจัดเป็น เบสแก่.....

3.4 สารใดจัดเป็น เบสอ่อน.....

4. จงเขียนสมการการแตกตัวของสารต่อไปนี้ เมื่อละลายในน้ำ

4.1 CH_3COOH

4.2 HCl

4.3 NaOH

4.4 NH_4OH

5. เมื่อนำ CH_3COOH กับ NaOH ไปละลายในน้ำ การแตกตัวเป็นไอออนจะแตกต่างกันหรือไม่
อย่างไร.....

.....

วิชาเคมีเพิ่มเติม	ใบงานที่ 5 ชุดที่ 2	ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4
รหัสวิชา ว 30224	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	ภาคเรียนที่ 2
เรื่อง แบบฝึกทักษะการคำนวณการแตกตัวของกรด-เบส		

ชื่อ.....เลขที่.....ชั้น...../.....

คำชี้แจง จงแสดงวิธีการคำนวณจากโจทย์ที่กำหนดให้ต่อไปนี้ให้สมบูรณ์ที่สุด

1. เมื่อนำสารละลาย HCl ปริมาตร 5 dm^3 ซึ่งมี HCl ละลายอยู่ 1.5 โมล จะมีไอออนชนิดใดอยู่บ้าง และ มีความเข้มข้นเท่าใด

.....
.....
.....

2. สารละลายปริมาตร 500 cm^3 มี NaOH ละลายอยู่ 1 โมล จะมีไอออนชนิดใดอยู่บ้าง และ มีความเข้มข้นเท่าใด

.....
.....
.....

3. สารละลายกรด HA เข้มข้น 2 โมล/ลิตร แตกตัวเป็นไอออนได้ร้อยละ 1.5 จงหาความเข้มข้นของไฮโดรเนียมไอออน

.....
.....
.....

4. สารละลายกรดอะซิติก เข้มข้น 0.25 โมล/ลิตร แตกตัวให้ H_3O^+ 0.0375 โมล/ลิตร จงหา ร้อยละการแตกตัวของกรดนี้ (ตัวอย่างที่ 5 หน้า 188)

.....
.....
.....
.....

5. สารละลาย KHS มีสมบัติเป็นเบส จงคำนวณความเข้มข้นของ OH^- ในสารละลาย KHS ที่มีความเข้มข้น 0.2 โมล/ลิตร (กำหนด K_b ของ $\text{HS}^- = 1.1 \times 10^{-7}$ โมล/ลิตร)

.....
.....

วิชาเคมีเพิ่มเติม	ใบงานที่ 6	ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4
รหัสวิชา ว 30224	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	ภาคเรียนที่ 2
เรื่อง การแตกตัวของกรดโมโนโปรติก/ไดโปรติก/พอลิโปรติก แบบฝึกทักษะการคำนวณ ความเข้มข้นของไอออนในสารละลาย เมื่อทราบค่าคงที่การแตกตัวของกรดหรือเบส		

1. กรดเบนโซอิกเป็นกรดโมโนโปรติก สารละลายกรดนี้เข้มข้น 0.25 โมล/ลิตร มีความเข้มข้นของ H_3O^+ เท่ากับ 4×10^{-3} โมล/ลิตร จงคำนวณหาค่า K_a และร้อยละการแตกตัวของกรดนี้

.....

.....

.....

2. สารละลายกรด HCOOH เข้มข้น 0.2 โมล/ลิตร จะมีความเข้มข้นของ H_3O^+ เท่าใด และกรดนี้แตกตัวเป็นไอออนได้ร้อยละเท่าใด กำหนด K_a ของ HCOOH เท่ากับ 1.8×10^{-4}

.....

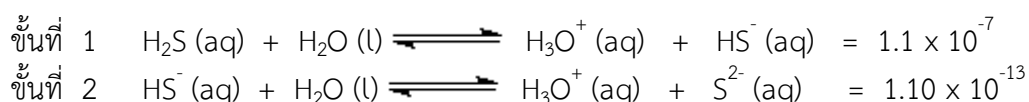
.....

.....

.....

.....

3. สารละลายกรด H_2S มีค่าคงที่การแตกตัวของกรด 2 ค่า คือ $K_{a1} = 1.1 \times 10^{-7}$ และ $K_{a2} = 1.3 \times 10^{-13}$ จงเปรียบเทียบความเข้มข้นของไอออนต่าง ๆ ในสารละลายของ กรด H_2S แตกตัวได้ 2 ขั้น เขียนสมการแสดงได้ดังนี้



.....

.....

4. กำหนดสารละลายกรดต่อไปนี้ HCl H_2SO_4 H_3PO_4 H_2CO_3 HI H_3PO_3

4.1 สารละลายกรดชนิดใดเป็นกรดชนิดไดโปรติก.....

4.2 สารละลายกรดชนิดใดเป็นกรดชนิดมอนอโปรติก.....

4.3 สารละลายกรดชนิดใดเป็นกรดชนิดพอลิโปรติก.....

5. จงเขียนสมการ การแตกตัวของสารละลายกรด H_2SO_4 H_3PO_4

.....

.....

.....

วิชาเคมีเพิ่มเติม	แบบคำตอบ ใบงานที่ 5 ชุดที่ 1	ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4
รหัสวิชา ว 30224	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	ภาคเรียนที่ 1
เรื่อง การแตกตัวของ กรด - เบส		

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้องและสมบูรณ์ที่สุด

1. จงบอกความแตกต่างของการแตกตัวของกรดแก่ กับ กรดอ่อน เมื่อละลายในน้ำ

กรดแก่เมื่อละลายน้ำแตกตัวเป็นไอออนได้หมด 100 %
ส่วนกรดอ่อนเมื่อละลายน้ำแตกตัวเป็นไอออนได้เพียงบางส่วนเท่านั้น

2. จงบอกความแตกต่างของการแตกตัวของเบสแก่ กับ เบสอ่อน เมื่อละลายในน้ำ

เบสแก่เมื่อละลายน้ำแตกตัวเป็นไอออนได้หมด 100 %
ส่วนเบสอ่อนเมื่อละลายน้ำแตกตัวเป็นไอออนได้เพียงบางส่วนเท่านั้น

3. กำหนดสารให้ต่อไปนี้ H_2CO_3 HF NaOH KOH CH_3COOH HCl $\text{Mg}(\text{OH})_2$ HClO_4
 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ H_2S NH_3 $\text{Al}(\text{OH})_3$ NH_4OH N_2H_4 HI H_2SO_4

- 3.1 สารใดจัดเป็น กรดแก่

HCl HClO_4 HI H_2SO_4

- 3.2 สารใดจัดเป็น กรดอ่อน

CH_3COOH HF H_2S H_2CO_3

- 3.3 สารใดจัดเป็น เบสแก่

NaOH KOH $\text{Mg}(\text{OH})_2$ $\text{Ba}(\text{OH})_2$

- 3.4 สารใดจัดเป็น เบสอ่อน

NH_4OH N_2H_4 NH_3 $\text{Al}(\text{OH})_3$

4. จงเขียนสมการการแตกตัวของสารต่อไปนี้ เมื่อละลายในน้ำ

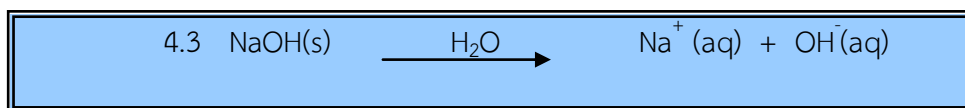
- 4.1 CH_3COOH



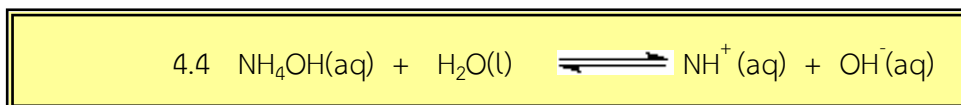
- 4.2 HCl



4.3 NaOH



4.4 NH_4OH



5. เมื่อนำ CH_3COOH กับ NaOH ไปละลายในน้ำ การแตกตัวเป็นไอออนจะแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร

CH_3COOH เป็นกรดอ่อน เมื่อนำมาละลายน้ำจะแตกตัวให้ไอออนได้เพียงบางส่วน
ส่วน NaOH เป็นเบสแก่เมื่อนำมาละลายน้ำจะแตกตัวให้ไอออนได้หมด 100 %

วิชาเคมีเพิ่มเติม	แบบคำตอบ ใบงานที่ 5 ชุดที่ 2	ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4
รหัสวิชา ว 30224	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	ภาคเรียนที่ 2
เรื่อง แบบฝึกทักษะการคำนวณการแตกตัวของกรด-เบส		

คำชี้แจง จงแสดงวิธีการคำนวณจากโจทย์ที่กำหนดให้ต่อไปนี้ให้สมบูรณ์ที่สุด

1. เมื่อนำสารละลาย HCl ปริมาตร 5 dm^3 ซึ่งมี HCl ละลายอยู่ 1.5 โมล จะมีไอออนชนิดใดอยู่บ้าง และ มีความเข้มข้นเท่าใด

ตอบ เนื่องจาก HCl เป็นสารละลายกรดแก่ เมื่อละลายน้ำจึงแตกตัวเป็นไอออนได้หมด
ซึ่งจะมี H_3O^+ หรือ H^+ อย่างละ 0.3 โมล/ลูกบาศก์เดซิเมตร

2. สารละลายปริมาตร 500 cm^3 มี NaOH ละลายอยู่ 1 โมล จะมีไอออนชนิดใดอยู่บ้าง และ มีความเข้มข้นเท่าใด

ตอบ

เนื่องจาก NaOH เป็นสารละลายเบสแก่ เมื่อละลายในน้ำจะแตกตัวให้
 Na^+ และ OH^- ทั้งหมด

$$\begin{aligned} \text{สารละลาย } 500 \text{ cm}^3 \text{ มี NaOH ละลายอยู่ } 1 \text{ โมล} \\ \text{ถ้าสารละลาย } 1000 \text{ cm}^3 \text{ มี NaOH ละลายอยู่ } \frac{1 \times 1000}{500} \\ = 2 \text{ โมล/ลิตร} \\ \text{เพราะฉะนั้น จะมีไอออน } \text{Na}^+ \text{ และ } \text{OH}^- \text{ อย่างละ } 2 \text{ โมล/ลิตร} \end{aligned}$$

3. สารละลายกรดอ่อน HA เข้มข้น 2 โมล/ลิตร แตกตัวเป็นไอออนได้ร้อยละ 1.5 จงหา
ความเข้มข้นของไฮโดรเนียมไอออน

ตอบ เมื่อสารละลายกรดอ่อน HA ละลายน้ำจะแตกตัวให้ H_3O^+

$$\begin{aligned} \text{สารละลายกรดอ่อน HA } 100 \text{ โมล/ลิตร แตกตัวให้ } \text{H}_3\text{O}^+ 1.5 \text{ โมล/ลิตร} \\ \text{สารละลายกรดอ่อน HA } 2 \text{ โมล/ลิตร แตกตัวให้ } \text{H}_3\text{O}^+ \frac{1.5 \times 2}{100} \\ = 0.03 \text{ โมล/ลิตร} \\ \text{เพราะฉะนั้น จะมี } \text{H}_3\text{O}^+ \text{ เท่ากับ } 0.03 \text{ โมล/ลิตร} \end{aligned}$$

4. สารละลายกรดอะซิติก เข้มข้น 0.25 โมล/ลิตร แตกตัวให้ H_3O^+ 0.0375 โมล/ลิตร จงหา
ร้อยละการแตกตัวของกรดนี้

$$\begin{aligned} \text{ตอบ จากสูตร } \% \text{ การแตกตัว} &= \frac{[\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{กรด}]} \times 100 \\ &= \frac{0.0375 \times 100}{0.25} \\ &= 15 \% \end{aligned}$$

เพราะฉะนั้นร้อยละการแตกตัวของกรดนี้ เท่ากับ 15

5. สารละลาย KHS มีสมบัติเป็นเบส จงคำนวณความเข้มข้นของ OH^- ในสารละลาย KHS ที่มีความเข้มข้น 0.2 โมล/ลิตร (กำหนด K_b ของ $\text{HS}^- = 1.1 \times 10^{-7}$ โมล/ลิตร)

$$\text{ตอบ จากสูตร } [\text{OH}^-] = \sqrt{1.1 \times 10^{-7} \times 0.2} = 1.48 \times 10^{-4} \text{ โมล/ลิตร}$$

วิชาเคมีเพิ่มเติม	แนวคำตอบใบงานที่ 6	ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4
รหัสวิชา ว 30224	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	ภาคเรียนที่ 2
เรื่อง การแตกตัวของกรดโมโนโปรติก/ไดโปรติก/พอลิโปรติก แบบฝึกทักษะการคำนวณความเข้มข้นของไอออนในสารละลาย เมื่อทราบค่าคงที่การแตกตัวของกรดหรือเบส		

1. กรดเบนโซอิกเป็นกรดโมโนโปรติก สารละลายกรดนี้เข้มข้น 0.25 โมล/ลิตร มีความเข้มข้นของ H_3O^+ เท่ากับ 4×10^{-3} โมล/ลิตร จงคำนวณหาค่า K_a และร้อยละการแตกตัวของกรดนี้

$$\begin{aligned} \text{ตอบ จากสูตร } [\text{H}_3\text{O}^+] &= \sqrt{C_0 K_a} \\ \frac{K_a}{C_0} &= \frac{[\text{H}_3\text{O}^+]^2}{0.25} = (4 \times 10^{-3})^2 \\ &= \frac{16 \times 10^{-6}}{0.25} \\ &= 6.4 \times 10^{-5} \\ \% \text{ การแตกตัว} &= \frac{[\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{กรด}]} \times 100 \\ &= \frac{4 \times 10^{-3}}{0.25} \times 100 \\ &= 1.6 \end{aligned}$$

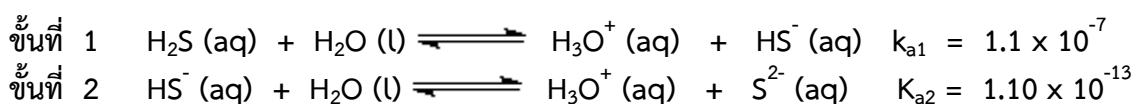
2. สารละลายกรด HCOOH เข้มข้น 0.2 โมล/ลิตร จะมีความเข้มข้นของ H_3O^+ เท่าใด และกรดนี้แตกตัวเป็นไอออนได้ร้อยละเท่าใด กำหนด K_a ของ HCOOH เท่ากับ 1.8×10^{-4}

$$\begin{aligned} \text{ตอบ จากสูตร } [\text{H}_3\text{O}^+] &= \sqrt{C_0 K_a} \\ &= \sqrt{0.2 \times 1.8 \times 10^{-4}} \\ &= 0.006 \text{ โมล/ลิตร} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \% \text{ การแตกตัว} &= \frac{[\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{กรด}]} \times 100 \\ &= \frac{0.006}{0.2} \times 100 \\ &= 3 \% \end{aligned}$$

เพราะฉะนั้นกรดแตกตัวได้ 3 %

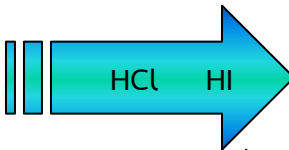
3. สารละลายกรด H_2S มีค่าคงที่การแตกตัวของกรด 2 ค่า คือ $K_{a1} = 1.1 \times 10^{-7}$ และ $K_{a2} = 1.3 \times 10^{-13}$ จงเปรียบเทียบความเข้มข้นของไอออนต่าง ๆ ในสารละลายของ กรด H_2S แตกตัวได้ 2 ขั้น เขียนสมการแสดงได้ดังนี้

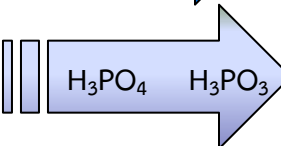


ตอบ จากค่า k_{a1} และ K_{a2} บอกให้ทราบว่าขั้นที่ 1 แตกตัวเป็นไอออนได้มากกว่าขั้นที่ 2 ทำให้เกิด H_3O^+ ดังนั้นเมื่อเปรียบเทียบความเข้มข้นของไอออนในสารละลายจะได้ ดังนี้
 $[\text{H}_3\text{O}^+] > [\text{HS}^-] > [\text{S}^{2-}]$

4. กำหนดสารละลายกรดต่อไปนี้ HCl H_2SO_4 H_3PO_4 H_2CO_3 HI H_3PO_3

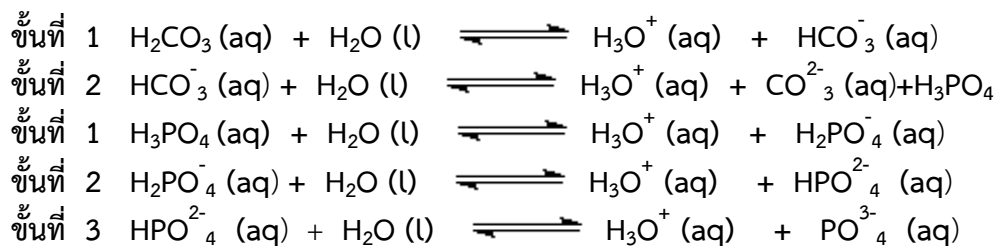
4.1 สารละลายกรดที่เป็นกรดชนิดไดโพรติก ได้แก่  H_2SO_4 H_2CO_3

4.2 สารละลายกรดที่เป็นกรดชนิดมอนอโพรติก ได้แก่  HCl HI

4.3 สารละลายกรดที่เป็นกรดชนิดพอลิโพรติก ได้แก่  H_3PO_4 H_3PO_3

5. จงเขียนสมการ การแตกตัวของสารละลายกรด H_2CO_3 H_3PO_4

H_2CO_3



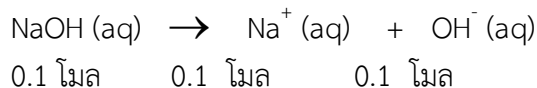
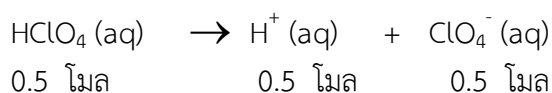
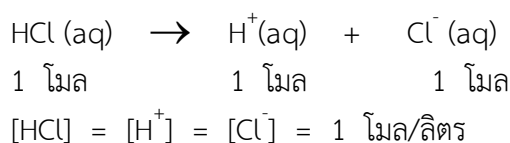
วิชาเคมีเพิ่มเติม	ใบความรู้ที่ 4	ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4
รหัสวิชา ว 30224	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	ภาคเรียนที่ 2
เรื่อง การแตกตัวของกรดและเบส		

การแตกตัวของกรดและเบส

1. การแตกตัวของกรดแก่และเบสแก่

การแตกตัวของกรดแก่และเบสแก่ จะแตกตัวได้หมด 100% หมายถึง การแตกตัวของกรดแก่และเบสแก่เป็นไอออนได้หมดในตัวทำละลายซึ่งส่วนใหญ่เป็นน้ำ เช่น การแตกตัวของกรด HCl จะได้ H^+ หรือ H_3O^+ และ Cl^- ไม่มี HCl เหลืออยู่ หรือการแตกตัวของเบส เช่น NaOH ได้ Na^+ และ OH^- ไม่มี NaOH เหลืออยู่

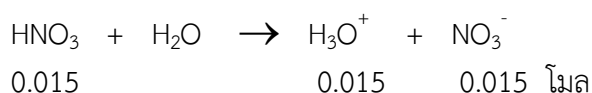
การแตกตัวของกรดแก่และเบสแก่ นั้น เขียนแทนด้วยลูกศร $\rightarrow$ ซึ่งแสดงการเปลี่ยนแปลงไปข้างหน้าเพียงอย่างเดียว เช่น



การคำนวณเกี่ยวกับการแตกตัวของกรดแก่และเบสแก่

ตัวอย่างที่ 1 จงคำนวณหา $[H_3O^+]$, $[NO_3^-]$ ในสารละลาย 0.015 M HNO_3

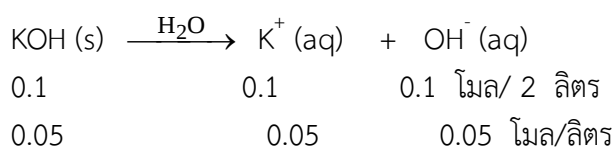
วิธีทำ



เพราะฉะนั้น $[H_3O^+] = [NO_3^-] = 0.015 \text{ โมล/ลิตร}$

ตัวอย่างที่ 2 ถ้า KOH 0.1 โมล ละลายน้ำและสารละลายมีปริมาตร 2 ลิตร ในสารละลายจะมีไอออนใดบ้างอย่างละกี่โมลต่อลิตร

วิธีทำ



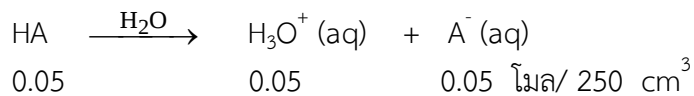
สารละลาย KOH 2 ลิตร มี KOH 0.1 โมล

สารละลาย KOH 1 ลิตร มี KOH $\frac{0.1}{2} = 0.05 \text{ โมล/ลิตร}$

ดังนั้น KOH จะแตกตัวให้ K^+ และ OH^- อย่างละ 0.05 โมล/ลิตร

ตัวอย่างที่ 3 สารละลายกรดแก่ (HA) 250 ลูกบาศก์เซนติเมตร มีปริมาณ H_3O^+ ไอออน 0.05 โมล สารละลายนี้มีความเข้มข้นเท่าใด ถ้าเติมกรดนี้ลงไปอีก 0.2 โมล โดยที่สารละลายมีปริมาตรคงเดิม สารละลายที่ได้จะมีความเข้มข้นเท่าใด

วิธีทำ



สารละลาย HA 250 cm^3 มี HA 0.05 โมล

สารละลาย HA 1000 cm^3 มี HA = $\frac{0.05 \times 1000}{250} = 0.20$ โมล

เพราะฉะนั้นสารละลายที่ได้มีความเข้มข้น 0.20 โมล/ลิตร

ถ้าเติมกรดอีก 0.2 โมล

สารละลายมี HA รวมทั้งหมด = $0.05 + 0.2 = 0.25$ โมล

สารละลาย HA 250 cm^3 มี HA 0.25 โมล

สารละลาย HA 1000 cm^3 มี HA = $\frac{0.25 \times 1000}{250} = 1.00$ โมล

เพราะฉะนั้นสารละลายที่ได้มีความเข้มข้น 1.00 โมล/ลิตร

ตัวอย่างที่ 4 จงหาความเข้มข้นของ OH^- ที่เกิดจากการเอา NaOH 10.0 กรัม ละลายในน้ำทำเป็นสารละลาย 0.2 dm^3 (Na = 23, O = 16, H = 1)

วิธีทำ

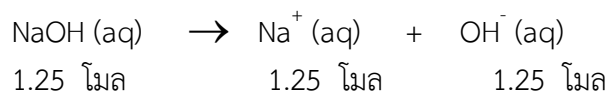
$$\text{จำนวนโมลของ NaOH} = \frac{10}{40} = 0.25 \text{ mol}$$

สารละลาย 0.2 dm^3 มีเนื้อของ NaOH = 0.25 โมล

สารละลาย 1 dm^3 มี NaOH = $\frac{0.25 \times 1}{0.2} = 1.25$ โมล/ลิตร

เพราะฉะนั้นสารละลายมีความเข้มข้น 1.25 โมล/ลิตร

และปฏิกิริยาการแตกตัวของ NaOH เป็นดังนี้



เพราะฉะนั้นความเข้มข้นของ OH^- = 1.25 โมล/ลิตร

2. การแตกตัวของกรดอ่อน

สารละลายกรดอ่อน เช่น กรดแอซิติก (CH_3COOH) เมื่อละลายน้ำ จะนำไฟฟ้าได้ไม่ดี ทั้งนี้ เพราะกรดแอซิติกแตกตัวเป็นไอออนได้เพียงบางส่วน เขียนแทนโดยสมการจะใช้ลูกศร $\rightleftharpoons$ เพื่อชี้ว่าปฏิกิริยาเกิดขึ้นทั้งปฏิกิริยาไปข้างหน้าและปฏิกิริยาย้อนกลับ และอยู่ในภาวะสมดุลกัน เช่น



ปริมาณการแตกตัวของกรดอ่อน นิยมบอกเป็นร้อยละ เช่น กรด HA แตกตัวได้ร้อยละ 10 ในน้ำหมายความว่า กรด HA 1 โมล เมื่อละลายน้ำ จะแตกตัวให้ H^+ เพียง 0.10 โมล

$$\text{เปอร์เซ็นต์การแตกตัวของกรดอ่อน} = \frac{\text{จำนวนโมลของกรดที่แตกตัว}}{\text{จำนวนโมลของกรดทั้งหมด}} \times 100$$

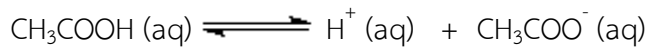
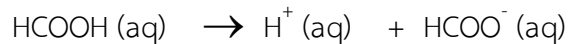
การแตกตัวของกรดของกรดอ่อนชนิดเดียวกัน จะเพิ่มขึ้นเมื่อสารละลายมีความเจือจางมากขึ้น เช่น กรดแอซิติก CH_3COOH ความเข้มข้นต่างกันจะมีเปอร์เซ็นต์การแตกตัวต่างกัน ดังนี้



CH₃COOH 0.10 M แยกตัวได้ 1.30 %

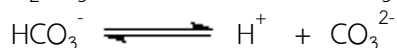
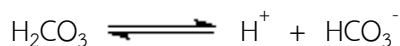
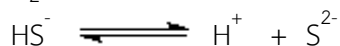
CH₃COOH 0.010 M แยกตัวได้ 4.20 %

การแตกตัวของกรดมอนอโปรติก (monoprotic acid dissociation) กรดมอนอโปรติก คือ กรดที่แตกตัวให้ H⁺ ได้เพียง 1 ตัว เช่น HCOOH และ CH₃COOH

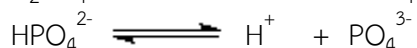
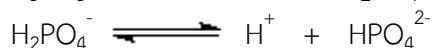
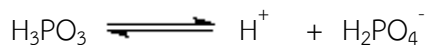


การแตกตัวของกรดพอลิโปรติก (polyprotic acid dissociation)

กรดพอลิโปรติก หมายถึง กรดที่มีโปรตอนมากกว่า 1 ตัว และสามารถแตกตัวให้ H⁺ ได้มากกว่า 1 ตัว ถ้าแตกตัวได้ H⁺ 2 ตัว เรียกว่า กรดไดโปรติก เช่น H₂CO₃, H₂S, H₂C₂O₄ เป็นต้น



กรดที่แตกตัวให้ H⁺ ได้ 3 ตัว เรียกว่า กรดไตรโปรติก เช่น H₃PO₄, H₃PO₃



ค่าคงที่สมดุลของกรดอ่อน (K_a)

กรดอ่อนแตกตัวได้เพียงบางส่วน ปฏิกิริยาการแตกตัวไปข้างหน้า และปฏิกิริยาย้อนกลับเกิดขึ้นได้พร้อมกัน และปฏิกิริยาการแตกตัวของกรดอ่อนนี้จะอยู่ในภาวะสมดุล ค่าคงที่สมดุลนี้จะหาได้ดังนี้



$$K = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{A}^-]}{[\text{HA}][\text{H}_2\text{O}]}$$

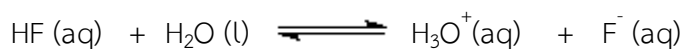
K คือค่าคงที่สมดุลของปฏิกิริยา และถือว่า [H₂O] มีค่าคงที่ ดังนั้นจะได้ว่า

$$K[\text{H}_2\text{O}] = K_a = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{A}^-]}{[\text{HA}]}$$

K_a คือ ค่าคงที่สมดุลของกรดอ่อน (HA)

ค่าคงที่สมดุลของกรดนี้ใช้เปรียบเทียบความแรงของกรดได้ ถ้าค่า K_a มีค่ามากแสดงว่ากรดมีความแรงมาก แตกตัวได้ดี ถ้าค่า K_a น้อยแสดงว่ากรดแตกตัวได้น้อย มีความแรงน้อย สำหรับกรดที่แตกตัวได้ 100% จะไม่มีค่า K_a

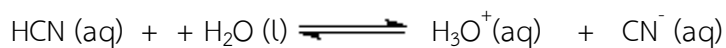
ตัวอย่างค่า K_a



$$K_a = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{F}^-]}{[\text{HF}]} = 6.7 \times 10^{-4}$$

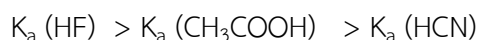


$$K_a = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{CH}_3\text{COO}^-]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]} = 1.74 \times 10^{-5}$$



$$K_a = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{CN}^-]}{[\text{HCN}]} = 4.0 \times 10^{-10}$$

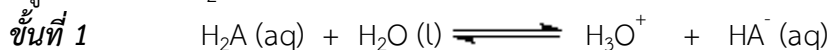
ถ้าเปรียบเทียบความแรงของกรดโดยใช้ K_a



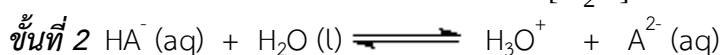
เพราะฉะนั้นความแรงของกรด $\text{HF} > \text{CH}_3\text{COOH} > \text{HCN}$

* กรณิกรดไดโปรติก

มีสูตรทั่วไปเป็น H_2A แตกตัวได้ 2 ขั้น ดังนี้



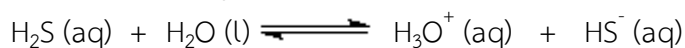
$$K_{a1} = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{HA}^-]}{[\text{H}_2\text{A}]}$$



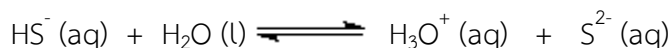
$$K_{a2} = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{A}^{2-}]}{[\text{HA}^-]}$$

โดย $K_{a1} > K_{a2}$

ตัวอย่างเช่น H_2S , H_2CO_3



$$K_{a1} = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{HS}^-]}{[\text{H}_2\text{S}]} = 1.1 \times 10^{-7}$$



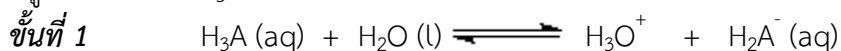
$$K_{a2} = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{S}^{2-}]}{[\text{HS}^-]} = 1.10 \times 10^{-14}$$

จะเห็นว่าค่า $K_{a1} > K_{a2}$

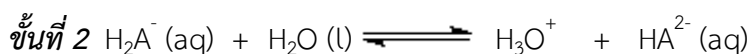
หมายความว่า H_2S แตกตัวได้มากกว่า HS^-

● กรณิกรดไตรโปรติก

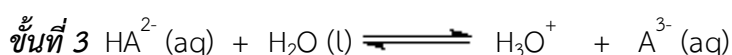
มีสูตรทั่วไปเป็น H_3A จะแตกตัวได้ 3 ขั้นตอน คือ



$$K_{a1} = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{H}_2\text{A}^-]}{[\text{H}_3\text{A}]}$$



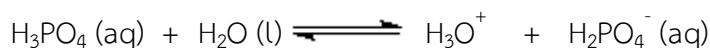
$$K_{a2} = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{HA}^{2-}]}{[\text{H}_2\text{A}^-]}$$



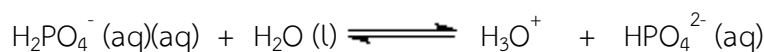
$$K_{a3} = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{A}^{3-}]}{[\text{HA}^{2-}]}$$

โดย $K_{a1} > K_{a2} > K_{a3}$

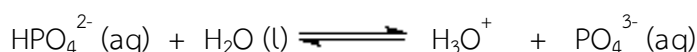
ตัวอย่างเช่น H_3PO_4



$$K_{a1} = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{H}_2\text{PO}_4^-]}{[\text{H}_3\text{PO}_4]} = 5.9 \times 10^{-3}$$



$$K_{a2} = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{HPO}_4^{2-}]}{[\text{H}_2\text{PO}_4^-]} = 6.2 \times 10^{-8}$$

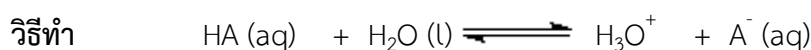


$$K_{a3} = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{PO}_4^{3-}]}{[\text{HPO}_4^{2-}]} = 4.8 \times 10^{-13}$$

โดย $K_{a1} > K_{a2} > K_{a3}$ การแตกตัวของกรด $\text{H}_3\text{PO}_4 > \text{H}_2\text{PO}_4^- > \text{HPO}_4^{2-}$

การคำนวณเกี่ยวกับกรดอ่อน

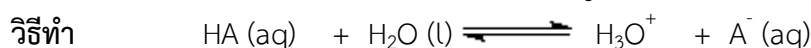
ตัวอย่างที่ 5 จงคำนวณเปอร์เซ็นต์การแตกตัวของกรด HA 1 โมล/ลิตร ซึ่งมี H_3O^+ 0.05 โมล/ลิตร



เริ่มต้น	1	0	0
ภาวะสมดุล	1 - 0.05	0.05	0.05 โมล/ลิตร

$$\begin{aligned} \text{เปอร์เซ็นต์การแตกตัวของกรดอ่อน} &= \frac{\text{จำนวนโมลของกรดที่แตกตัว}}{\text{จำนวนโมลของกรดทั้งหมด}} \times 100 \\ &= \frac{0.05}{1} \times 100 = 5.0\% \end{aligned}$$

ตัวอย่างที่ 6 สารละลายกรด HA มีค่า K_a เป็น 6.8×10^{-4} สารละลายกรดนี้มีความเข้มข้น 1 โมล/ลิตร สารละลายกรดนี้จะมีค่าความเข้มข้นของ H_3O^+ เท่าใด



เริ่มต้น	1	0	0
ภาวะสมดุล	1 - x	x	x

$$K_a = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{A}^-]}{[\text{HA}]}$$

$$6.8 \times 10^{-4} = \frac{x^2}{1-x}$$

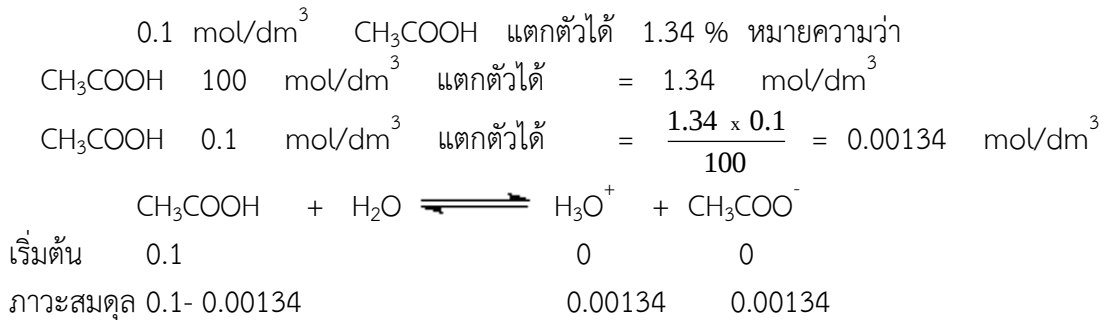
$$1 - x = 1 \quad (c \gg K_a)$$

$$\text{ดังนั้น } x^2 = 6.8 \times 10^{-4} \quad \text{จะได้ } x = 0.0261 \text{ โมล/ลิตร}$$

$$\text{เพราะฉะนั้น } [\text{H}_3\text{O}^+] = 0.0261 \text{ โมล/ลิตร}$$

ตัวอย่างที่ 7 ที่ 25 °C กรดแอซิก (CH₃COOH) เข้มข้น 0.1 โมล/ลิตร แตกตัวได้ 1.34 % จงคำนวณหาความเข้มข้นของไฮโดรเนียมไอออน แอซิเตตไอออน และ K_a

วิธีทำ



$$K_a = \frac{[H_3O^+][CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]}$$

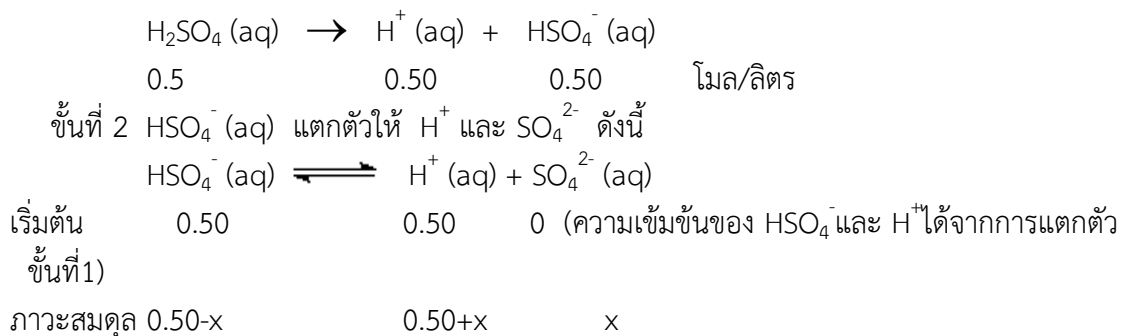
$$= \frac{(0.00134)(0.00134)}{0.0987}$$

$$= 1.82 \times 10^{-5}$$

ดังนั้นความเข้มข้นของ CH₃COO⁻ และ H₃O⁺ = 0.00134 หรือ 1.34 × 10⁻³ โมล/ลิตร
และค่า K_a = 1.82 × 10⁻⁵

ตัวอย่างที่ 8 จงคำนวณหาความเข้มข้นของ H⁺, SO₄²⁻, และ HSO₄⁻ ของสารละลายกรด H₂SO₄ เข้มข้น 0.05 โมล/ลิตร กำหนดค่า K_{a2} = 1.26 × 10⁻²

วิธีทำ กรด H₂SO₄ เป็นกรดแก่แตกตัวได้ 100 % ในขั้นที่ 1



$$K_{a2} = \frac{[H^+][SO_4^{2-}]}{[HSO_4^-]}$$

$$1.26 \times 10^{-2} = \frac{(0.50 + x)(x)}{(0.5 - x)}$$

$$0.0063 - 0.0126x = 0.5x + x^2$$

$$x^2 + 0.513x - 0.0063 = 0$$

ใช้สมการควอดราติกแก้สมการ

$$x = \frac{-0.513 \pm \sqrt{(0.513)^2 - 4(1)(-0.0063)}}{2(1)}$$

$$= \frac{-0.513 \pm 0.537}{2} = 0.012 \text{ (ค่าที่เป็นลบไม่ใช้)}$$

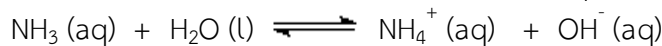
เพราะฉะนั้น [H⁺] = 0.012 โมล/ลิตร

[SO₄²⁻] = 0.012 โมล/ลิตร

[HSO₄⁻] = 0.50 - 0.012 = 0.488 โมล/ลิตร

3. การแตกตัวของเบสอ่อน

เบสอ่อนเมื่อละลายน้ำจะแตกตัวเป็นไอออนเพียงบางส่วน และปฏิกิริยาการแตกตัวของเบสอ่อนเป็นปฏิกิริยาที่ผันกลับได้ เช่น แอมโมเนีย เมื่อละลายน้ำจะมีภาวะสมดุลเกิดขึ้น ดังสมการ

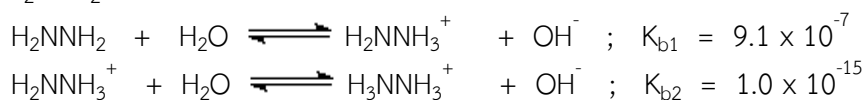


$$K = \frac{[\text{NH}_4^+][\text{OH}^-]}{[\text{NH}_3][\text{H}_2\text{O}]}$$

$$K_b = K[\text{H}_2\text{O}] = \frac{[\text{NH}_4^+][\text{OH}^-]}{[\text{NH}_3]}$$

K_b คือ ค่าคงที่สมดุลของเบส ค่า K_b นี้เป็นค่าคงที่และใช้เปรียบเทียบความแรงของเบสได้ เช่นเดียวกับค่า K_a

- โมโนโปรติกเบส (monoprotic base) จะรับ H^+ ได้ 1 ตัว และมีค่า K_b เพียงค่าเดียว เช่น NH_3
- โพลีโปรติกเบส (polyprotic base) จะรับ H^+ ได้มากกว่า 1 ตัว และมีค่า K_b ได้หลายค่า เช่น ไฮดราซีน H_2NNH_2



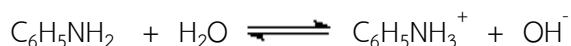
นอกจาก การบอกปริมาณการแตกตัวของเบสอ่อน ในลักษณะของค่า K_b แล้วก็ยังสามารถบอกปริมาณการแตกตัวของเบสอ่อนได้ในลักษณะของเปอร์เซ็นต์ของการแตกตัว ดังนี้

$$\text{เปอร์เซ็นต์การแตกตัวของเบสอ่อน} = \frac{\text{จำนวน โมลของเบสที่แตกตัว}}{\text{จำนวน โมลของเบสทั้งหมด}} \times 100$$

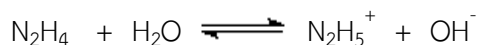
ตัวอย่างการคำนวณ

ตัวอย่างที่ 9 จงเขียนค่าคงที่สมดุลของเบสอ่อนต่อไปนี้ $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$, N_2H_2

วิธีทำ



$$K_b = \frac{[\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3^+][\text{OH}^-]}{[\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2]}$$

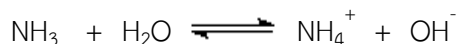


$$K_b = \frac{[\text{N}_2\text{H}_5^+][\text{OH}^-]}{[\text{N}_2\text{H}_4]}$$

ตัวอย่างที่ 10 จงคำนวณหาความเข้มข้นของ OH^- ในสารละลายแอมโมเนียเข้มข้น 0.200 โมล/ลิตร

กำหนดค่า $K_b = 1.77 \times 10^{-5}$

วิธีทำ



เริ่มต้น	0.200	0	0
----------	-------	---	---

ภาวะสมดุล	$0.200 - x$	x	x
-----------	-------------	-----	-----

$$K_b = \frac{[\text{NH}_4^+][\text{OH}^-]}{[\text{NH}_3]}$$

$$1.77 \times 10^{-5} = \frac{(x)(x)}{(0.20 - x)}$$

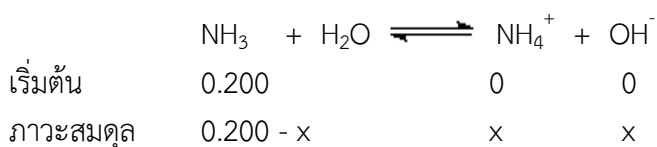
เนื่องจาก K_b มีค่าน้อยมาก $\therefore x \leq 0.200$; $0.20 - x \cong 0.20$

$$\begin{aligned} 1.77 \times 10^{-5} &= \frac{x^2}{0.20} \\ x &= \sqrt{1.77 \times 10^{-5} \times 0.20} \\ &= 1.88 \times 10^{-3} \end{aligned}$$

เพราะฉะนั้น $[\text{OH}^-] = 1.88 \times 10^{-3}$ โมล/ลิตร

ตัวอย่างที่ 11 เมื่อแอมโมเนียละลายน้ำ จะแตกตัวให้ NH_4^+ และ OH^- ถ้าแอมโมเนียจำนวน 0.106 โมล ละลายในน้ำ 1 ลิตร ที่ภาวะสมดุลแตกตัวให้ NH_4^+ และ OH^- เท่ากัน คือ 1.38×10^{-3} โมล จงหาค่าคงที่ของการแตกตัวของ NH_3

วิธีทำ

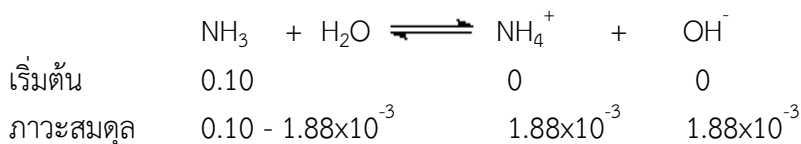


$$\begin{aligned} K_b &= \frac{[\text{NH}_4^+][\text{OH}^-]}{[\text{NH}_3]} \\ &= \frac{(1.38 \times 10^{-3})(1.38 \times 10^{-3})}{(0.106 - 1.38 \times 10^{-3})} \\ K_b &= 1.82 \times 10^{-5} \end{aligned}$$

ตัวอย่างที่ 12 สารละลาย NH_3 0.10 โมล/ลิตร แตกตัวให้ NH_4^+ และ $\text{OH}^- = 1.88 \times 10^{-3}$ โมล/ลิตร จะแตกตัวได้กี่เปอร์เซ็นต์ และถ้าสารละลายเบสเข้มข้น 0.20 โมล/ลิตร จะแตกตัวได้กี่เปอร์เซ็นต์

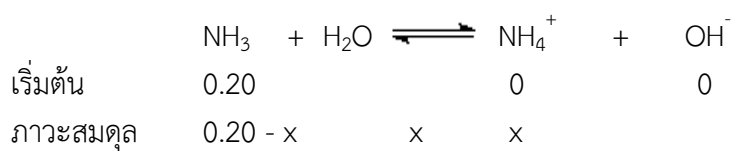
วิธีทำ เปอร์เซ็นต์การแตกตัวของเบสอ่อน = $\frac{\text{จำนวน โมลของเบสที่แตกตัว}}{\text{จำนวน โมลของเบสทั้งหมด}} \times 100$

$$\begin{aligned} &= \frac{1.88 \times 10^{-3}}{0.10} \times 100 \\ &= 1.88 \% \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} K_b &= \frac{[\text{NH}_4^+][\text{OH}^-]}{[\text{NH}_3]} \\ &= \frac{(1.88 \times 10^{-3})(1.88 \times 10^{-3})}{(0.10 - 1.88 \times 10^{-3})} \\ K_b &= 1.88 \times 10^{-5} \end{aligned}$$

กรณีสารละลายเบสเข้มข้น 0.2 โมล/ลิตร



$$K_b = \frac{[\text{NH}_4^+][\text{OH}^-]}{[\text{NH}_3]}$$

$$1.88 \times 10^{-5} = \frac{x^2}{(0.20 - x)}$$

x มีค่าน้อยมาก $0.20 - x \cong 0.20$

$$x^2 = 0.20(1.88 \times 10^{-5})$$

$$x = 1.94 \times 10^{-3}$$

เพราะฉะนั้น $[\text{NH}_4^+] = [\text{OH}^-] = 1.94 \times 10^{-3}$

$$\text{เปอร์เซ็นต์การแตกตัว} = \frac{1.94 \times 10^{-3}}{0.20} \times 100 = 0.97 \%$$

**แบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้ และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของนักเรียน
ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4**

สมาชิกในกลุ่ม กลุ่มที่.....ชั้นมัธยมศึกษาปีที่...../.....ภาคเรียนที่ 2

ที่	รายการประเมิน	ผลการประเมิน				
		5	4	3	2	1
1	การทำงานเป็นทีม 1.1 ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม 1.2 ร่วมกันแสดงความคิดเห็น 1.3 ทำงานเสร็จตามกำหนดเวลา	.....	.....	.....	.....	.....
2	มีนิสัยรักการทำงาน 2.1 ความสนใจและตั้งใจทำงาน 2.2 ความรับผิดชอบ 2.3 ความร่วมมือกับหมู่คณะ	.....	.....	.....	.....	.....
3	ความกล้าแสดงออก 3.1 ความกล้าอาสางาน	.....	.....	.....	.....	.....
4	ความรักประชาธิปไตย 4.1 การออกเสียงลงคะแนนให้เพื่อนที่มาเสนอผลงาน 4.2 การยอมรับผลการลงคะแนน การยอมรับฟังความคิดเห็นของสมาชิก	.....	.....	.....	.....	.....
5	ผลการปฏิบัติงาน 5.1 ความถูกต้องของเนื้อหาที่นำมารายงานหน้าชั้น	.....	.....	.....	.....	.....

เกณฑ์คะแนนที่ประเมิน

- 5 หมายถึง การปฏิบัติงานในระดับ ดีมาก
4 หมายถึง การปฏิบัติงานในระดับ ดี
3 หมายถึง การปฏิบัติงานในระดับ ปานกลาง
2 หมายถึง การปฏิบัติงานในระดับ พอใช้
1 หมายถึง การปฏิบัติงานในระดับ ปรับปรุง

เกณฑ์การตัดสิน

- 4.51 - 5.00 ดีมาก
3.51 - 4.50 ดี
2.51 - 3.50 ปานกลาง
1.51 - 2.50 พอใช้
1.00 - 1.50 ปรับปรุง

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

1. 2.
3. 4.
5. 6.

[illegible]

**เกณฑ์การประเมินหรือแนวทางให้คะแนน
พฤติกรรมด้านทักษะด้านกระบวนการวิทยาศาสตร์**

องค์ประกอบที่ 1 วางแผนกำหนดขั้นตอนการทำงาน

4 หมายถึง ระบุภาระงานและขั้นตอนการทำงานชัดเจน การทำงานทั้งหมดสอดคล้องกับจุดประสงค์ของงานดีมาก

3 หมายถึง ระบุภาระงานได้บ้าง แต่ไม่ครบถ้วนทุกขั้นตอน การทำงานที่กำหนดส่วนใหญ่เหมาะสมดีแผนการทำงานโดยรวมสอดคล้องกับจุดประสงค์ของงานดี

2 หมายถึง ระบุภาระงานและขั้นตอนการทำงานได้พอสมควร ขั้นตอนการทำงานบางส่วนไม่เหมาะสมแผนการทำงานเหมาะสมกับจุดประสงค์ของงานพอใช้

1 หมายถึง ระบุภาระงานและขั้นตอนการทำงานด้วยตนเองไม่ได้ ต้องได้รับความช่วยเหลือจึงจะวางแผนงานได้

องค์ประกอบที่ 2 จัดเตรียมอุปกรณ์เครื่องมือ

4 หมายถึง จัดเตรียมอุปกรณ์เครื่องมือด้วยตนเองได้ครบถ้วนเหมาะสมกับงานดีมาก

3 หมายถึง จัดเตรียมอุปกรณ์เครื่องมือด้วยตนเองได้ครบถ้วนเหมาะสมกับงานดี

2 หมายถึง จัดเตรียมอุปกรณ์เครื่องมือด้วยตนเองได้เหมาะสมกับงานพอใช้

1 หมายถึง จัดเตรียมอุปกรณ์เครื่องมือด้วยตนเองไม่ได้ ต้องได้รับคำแนะนำจึงจะทำได้สำเร็จ

องค์ประกอบที่ 3 การสังเกต ศึกษา ทดลอง รวบรวมข้อมูล

4 หมายถึง สังเกต ศึกษา ทดลอง รวบรวมข้อมูลอย่างถูกต้องครบถ้วนตามแผนที่วางไว้ บันทึกข้อมูลอย่างต่อเนื่อง และแก้ปัญหาการทำงานได้ด้วยตนเอง

3 หมายถึง สังเกต ศึกษา ทดลอง รวบรวมข้อมูลอย่างถูกต้องครบถ้วนตามแผนที่วางไว้ บันทึกข้อมูลอย่างต่อเนื่อง และแก้ปัญหาการทำงานได้ด้วยตนเองเป็นส่วนใหญ่ ต้องได้รับคำแนะนำเพียงเล็กน้อย

2 หมายถึง สังเกต ศึกษา ทดลอง รวบรวมข้อมูลตามแผนที่วางไว้ บันทึกข้อมูลอย่างต่อเนื่อง และแก้ปัญหาการทำงานได้ด้วยตนเองเป็นบางส่วน ต้องได้รับคำแนะนำเพียงบางส่วน

1 หมายถึง สังเกต ศึกษา ทดลอง รวบรวมข้อมูลตามแผนที่วางไว้ บันทึกข้อมูลอย่างต่อเนื่อง และแก้ปัญหาการทำงานด้วยตนเองไม่ได้ ต้องได้รับคำแนะนำตลอดเวลา

องค์ประกอบที่ 4 การวิเคราะห์ข้อมูล

4 หมายถึง จำแนก แยกแยะข้อมูล เปรียบเทียบความเหมือนความต่าง เรียงลำดับวิเคราะห์เหตุผล ฯลฯ ด้วยตนเองได้อย่างชัดเจนเหมาะสมกับสิ่งที่ศึกษาและจุดประสงค์ของการศึกษาดีมาก

3 หมายถึง จำแนก แยกแยะข้อมูล เปรียบเทียบความเหมือนความต่าง เรียงลำดับวิเคราะห์เหตุผล ฯลฯ ด้วยตนเองได้เหมาะสมกับสิ่งที่ศึกษาและ จุดประสงค์ของการศึกษา

2 หมายถึง จำแนก แยกแยะข้อมูล เปรียบเทียบความเหมือนความต่าง เรียงลำดับวิเคราะห์เหตุผล ฯลฯ ด้วยตนเองได้เป็นบางส่วน และต้องได้รับคำชี้แนะในบางส่วน

1 หมายถึง จำแนก แยกแยะข้อมูล เปรียบเทียบความเหมือนความต่าง เรียงลำดับวิเคราะห์เหตุผล ฯลฯ ด้วยตนเองได้น้อยมาก และต้องได้รับคำชี้แนะค่อนข้างมาก

องค์ประกอบที่ 5 การสรุปความรู้

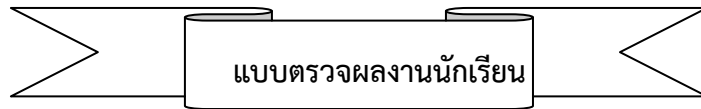
- 4 หมายถึง สรุปความรู้ด้วยตนเองได้ชัดเจนดีมาก ครบถ้วนตรงตามจุดประสงค์
- 3 หมายถึง สรุปความรู้ด้วยตนเองได้ชัดเจนดี ค่อนข้างจะครบถ้วนตรงตามจุดประสงค์
- 2 หมายถึง สรุปความรู้ด้วยตนเองไม่ได้ทั้งหมด ต้องได้รับคำแนะนำเป็นบางส่วน
- 1 หมายถึง สรุปความรู้ด้วยตนเองไม่ได้ทั้งหมด ต้องได้รับคำแนะนำเป็นส่วนใหญ่

องค์ประกอบที่ 6 การนำเสนอผลงาน

- 4 หมายถึง จัดกระทำข้อมูลให้เข้าใจง่าย นำเสนอข้อมูลเป็นลำดับขั้นตอนชัดเจนดีมาก
รูปแบบการนำเสนอผลงานแปลกใหม่น่าสนใจดีมาก
- 3 หมายถึง จัดกระทำข้อมูลให้เข้าใจง่าย นำเสนอข้อมูลเป็นลำดับขั้นตอนชัดเจนดีรูปแบบการ
นำเสนอผลงานน่าสนใจดี
- 2 หมายถึง จัดกระทำข้อมูลเหมาะสม นำเสนอข้อมูลชัดเจน รูปแบบการนำเสนอที่น่าสนใจพอสมควร
- 1 หมายถึง จัดกระทำข้อมูลเข้าใจได้ยาก นำเสนอข้อมูลไม่ชัดเจน และรูปแบบการนำเสนอที่น่าสนใจ

เกณฑ์การตัดสินผล

ผู้เรียนต้องมีพฤติกรรมในแต่ละองค์ประกอบอย่างน้อยระดับ 2 ขึ้นไป จำนวน 4 ใน 6
รายการ จึงถือว่า ผ่านเกณฑ์



ผู้รับการประเมิน กลุ่มที่.....ชั้นมัธยมศึกษาปีที่...../.....ภาคเรียนที่ 2

สมาชิกในกลุ่ม 1.....2.....

3.....4.....

5.....6.....

กลุ่ม ที่	คุณภาพของงาน															รวม
	ความถูกต้อง ของเนื้อหา			ความสอดคล้อง กับผลการ เรียนรู้			เข้าใจง่าย			สื่อความได้ ชัดเจน			ความสะอาด สวยงาม			
1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	
2																
3																
4																
5																
6																
7																
8																

เกณฑ์การประเมิน

3 = ผลงานมีคุณภาพในระดับดีมาก

2 = ผลงานมีคุณภาพในระดับดี

1 = ผลงานมีคุณภาพในระดับพอใช้

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนนเฉลี่ย 1 - 1.4 ต้องปรับปรุง

คะแนนเฉลี่ย 1.5 ผ่านการประเมิน

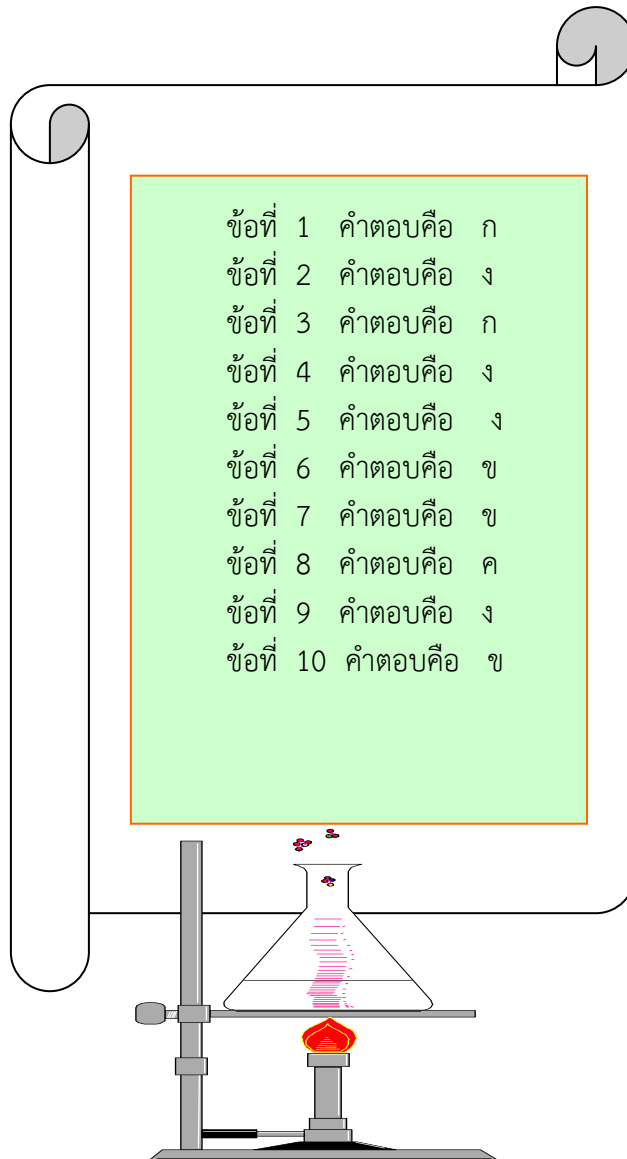
ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

วิชาเคมีเพิ่มเติม	แบบทดสอบหลังเรียน	ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4
รหัสวิชา ว 30224	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	ภาคเรียนที่ 1
เรื่อง การแตกตัวของกรด -เบส		

คำชี้แจง จงเลือกข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

- เบสในข้อใดที่มีค่าคงที่สมดุล (K_b) ต่ำที่สุด
 - NH_4OH
 - $\text{Ma}(\text{OH})_2$
 - KOH
 - NaOH
- กรดในข้อใดมีค่าคงที่สมดุล (K_a) สูงที่สุด
 - HCN
 - H_2CO_3
 - CH_3COOH
 - HCl
- ในสารละลายกรด HBr 0.30 โมล/ลิตร จำนวน 200 cm^3 จะมีความเข้มข้นของไฮโดรเนียมไอออนเท่าใด
 - 0.20 โมล/ลิตร
 - 0.30 โมล/ลิตร
 - 0.50 โมล/ลิตร
 - 0.60 โมล/ลิตร
- สารละลายปริมาตร 500 cm^3 ที่มี KOH 5.6 กรัม จะมีความเข้มข้นของไฮดรอกไซด์ไอออนเท่าใด
 - 0.60 โมล/ลิตร
 - 0.30 โมล/ลิตร
 - 0.50 โมล/ลิตร
 - 0.20 โมล/ลิตร
- สารละลายกรด H_2SO_4 0.2 โมล ในน้ำ 500 cm^3 จะมีไฮโดรเนียมไอออนเข้มข้นเท่าใด
 - 0.20 โมล/ลิตร
 - 0.40 โมล/ลิตร
 - 0.60 โมล/ลิตร
 - 0.80 โมล/ลิตร

วิชาเคมีเพิ่มเติม	เฉลยแบบทดสอบ ก่อนเรียน -หลังเรียน	ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4
รหัสวิชา ว 30224	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	ภาคเรียนที่ 2
เรื่อง การแตกตัวของกรด -เบส		



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5

รายวิชาเคมี

รหัสวิชา ว 30224

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

โรงเรียนสตรีศึกษา

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ภาคเรียนที่ 2

สาระที่ 3 หน่วยการเรียนรู้

เรื่อง การแตกตัวเป็นไอออนของน้ำ

เวลา 3.00 ชั่วโมง

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยาเคมี มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

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

1.สาระสำคัญ

- การแตกตัวของน้ำบริสุทธิ์
- การเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของไฮโดรเนียมไอออนและ ไฮดรอกไซด์ไอออนในน้ำ

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังปลายทาง

ระบุค่าคงที่การแตกตัวของน้ำ และอธิบายการเปลี่ยนแปลงภาวะสมดุลของน้ำ เมื่อเติมกรดหรือเบส และคำนวณหาความเข้มข้นของ H_3O^+ และ OH^- ในสารละลายได้

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังนำทาง

1. สรุปสมบัติการนำไฟฟ้าของน้ำบริสุทธิ์ได้
2. บอกความสัมพันธ์ของค่าคงที่การแตกตัวของน้ำ ความเข้มข้นของไฮโดรเนียมไอออน กับไฮดรอกไซด์ไอออนในน้ำบริสุทธิ์ที่ 25°C ได้
3. บอกความสัมพันธ์ระหว่างการแตกตัวของน้ำบริสุทธิ์กับอุณหภูมิได้
4. อธิบายผลการรบกวนสมดุลของน้ำ เมื่อเติมกรดหรือเบสลงไปในน้ำได้
5. คำนวณความเข้มข้นของไฮโดรเนียมไอออนหรือไฮดรอกไซด์ไอออนในน้ำ เมื่อเติมกรดหรือเบสลงไป
6. บอกความเข้มข้นของไฮโดรเนียมไอออนหรือไฮดรอกไซด์ไอออนในสารละลายกรดหรือสารละลายเบสได้

คุณลักษณะที่พึงประสงค์/เจตคติ

1. นักเรียนมีการระดมความคิดเห็นและการวางแผนทำงานร่วมกัน
2. นักเรียนมีความกระตือรือร้นมีส่วนร่วมในการเรียนรู้
3. นักเรียนมีคุณธรรม จริยธรรม มีความรับผิดชอบและเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่

การจัดกระบวนการเรียนรู้

1. ขั้นสร้างความสนใจ

ครูทบทวนสมบัติของน้ำเกี่ยวกับโครงสร้างโมเลกุลของน้ำ การเป็นตัวทำละลาย เพื่อนำไปสู่เรื่องสมบัติการนำไฟฟ้าของน้ำ 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. ปีกเกอร์ขนาด 100 cm ³	1 ใบ
4. สายไฟ	1 เส้น
5. แอมมิเตอร์ (0-100 uA)	1 เครื่อง
6. เทอร์มอมิเตอร์	1 อัน
7. ตะเกียงแอลกอฮอล์พร้อมที่กั้นลมและตะแกรงลวด	1 ชุด

2. ก่อนทำการทดลอง ครูได้เตรียมสารล่วงหน้า โดย ตรวจสอบเครื่องตรวจการนำไฟฟ้าและแอมมิเตอร์ให้อยู่ในสภาพการใช้งานได้ดี
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 (uA)
น้ำกลั่นที่อุณหภูมิห้อง	หลอดไฟไม่สว่าง	40
น้ำกลั่นที่อุณหภูมิ 60-70 °C	หลอดไฟไม่สว่าง	80

5. จากผลการทดลองครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายผลตามแนวคำถามท้ายผลการทดลอง แล้วนำข้อสรุปมาอภิปรายร่วมกัน ซึ่งควรสรุปได้ ดังนี้

5.1 เมื่อใช้เครื่องตรวจการนำไฟฟ้าวัดการนำไฟฟ้าของน้ำกลั่น ปรากฏว่าหลอดไฟไม่สว่างแต่ถ้าใช้แอมมิเตอร์ตรวจสอบจะพบว่าน้ำกลั่นนำไฟฟ้าได้ 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 เซลเซียส หลักของเลอชาเตอลิเอ แล้วอภิปรายเกี่ยวกับการรบกวนสมดุลของน้ำเมื่อเติมกรดซึ่งมี H_3O^+ หรือเติมเบส ซึ่งมี OH^- ลงไป การปรับตัวเพื่อรักษาสสมดุลของน้ำ พร้อมทั้งคำนวณหาค่าความเข้มข้นของ H_3O^+ และ OH^- เมื่อภาวะสมดุลเปลี่ยนไป

8. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนสอบถามเนื้อหา เรื่อง การแตกตัวเป็นไอออนของน้ำ ว่ามีส่วนไหนที่ยังไม่เข้าใจ และให้ความรู้เพิ่มเติมในส่วนนั้น

3. ขั้นลงข้อสรุป

1. ครูให้นักเรียนเขียนสรุปความเกี่ยวกับการทดลองที่ได้ทำมาแล้วและทำแบบฝึกเสริมประสบการณ์ ส่งครู
2. ครูมอบหมายให้นักเรียนไปศึกษาความรู้ เรื่อง pH ของสารละลาย ซึ่งจะเรียนในคาบต่อไปมาล่วงหน้า

สื่อการเรียนการสอน

1. ใบความรู้ที่ 5 เรื่อง การแตกตัวของน้ำบริสุทธิ์
2. หนังสือเรียนวิชาเคมี 3 ของ สสวท.
3. อุปกรณ์การทดลองที่ 8.3 ใบบันทึกกิจกรรม/การทดลอง

6. การวัดผลและประเมิน

6.1 ประเมินการปฏิบัติงาน โดยใช้แบบประเมินพฤติกรรมของนักเรียน ดังนี้

6.1.1 การทำงานเป็นทีม

1. ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม
2. ร่วมกันแสดงความคิดเห็น
3. ทำงานเสร็จตามกำหนดเวลา

6.1.2 มีนิสัยรักการทำงาน

1. ความสนใจและตั้งใจทำงาน
2. ความรับผิดชอบ
3. ความร่วมมือกับหมู่คณะ

6.1.3 ความกล้าแสดงออก

1. ความกล้าอาสางาน

6.1.4 ความรักประชาธิปไตย

1. การออกเสียงลงคะแนนให้เพื่อนที่มาเสนอผลงาน
2. การยอมรับผลการลงคะแนนการยอมรับฟังความคิดเห็นของสมาชิก

ความรักประชาธิปไตย

6.1.5 ผลการปฏิบัติงาน

1. ความถูกต้องของเนื้อหาที่นำมารายงานหน้าชั้น
- 2 . ตรวจผลงานตามใบงาน

บันทึกหลังสอน
แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1

1. ผลการเรียนรู้

- ☒ สอนได้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ มีจุดประสงค์ K P A
☒ มีการบูรณาการ คุณธรรม / การต้านการทุจริต / หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
☐ สอนไม่ได้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ เนื่องจาก

2. ผลการเรียนรู้ของนักเรียน

- ☒ จำนวนนักเรียนที่ผ่านการประเมิน101..... คน คิดเป็นร้อยละ100.....
☐ จำนวนนักเรียนที่ไม่ผ่านการประเมิน คน คิดเป็นร้อยละ
☐ อื่น ๆ

3. ปัญหาและอุปสรรค

- ☐ กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ ไม่เหมาะสมกับเวลา
☒ มีนักเรียนทำใบงาน/ใบกิจกรรมไม่ทันตามกำหนดเวลา
☐ มีนักเรียนที่ไม่สนใจเรียน
☐ อื่น ๆ

4. ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

- ☐ ควรนำแผนไปปรับปรุง

เรื่อง

- ☐ แนวทางแก้ไขนักเรียนที่ไม่ผ่านการประเมิน/ไม่สนใจ

เรียน

- ☐ ไม่มีข้อเสนอแนะ

ลงชื่อ ผู้บันทึก
(นางสิริการณ รุ่งศรี)
ครูผู้สอน

บันทึกหลังการสอน ตามแผนการจัดการเรียนรู้ฉบับนี้ ได้รับการพิจารณาจากหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้และฝ่ายวิชาการ แล้ว

ลงชื่อ

(นางธนพร สนามพล)

หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี



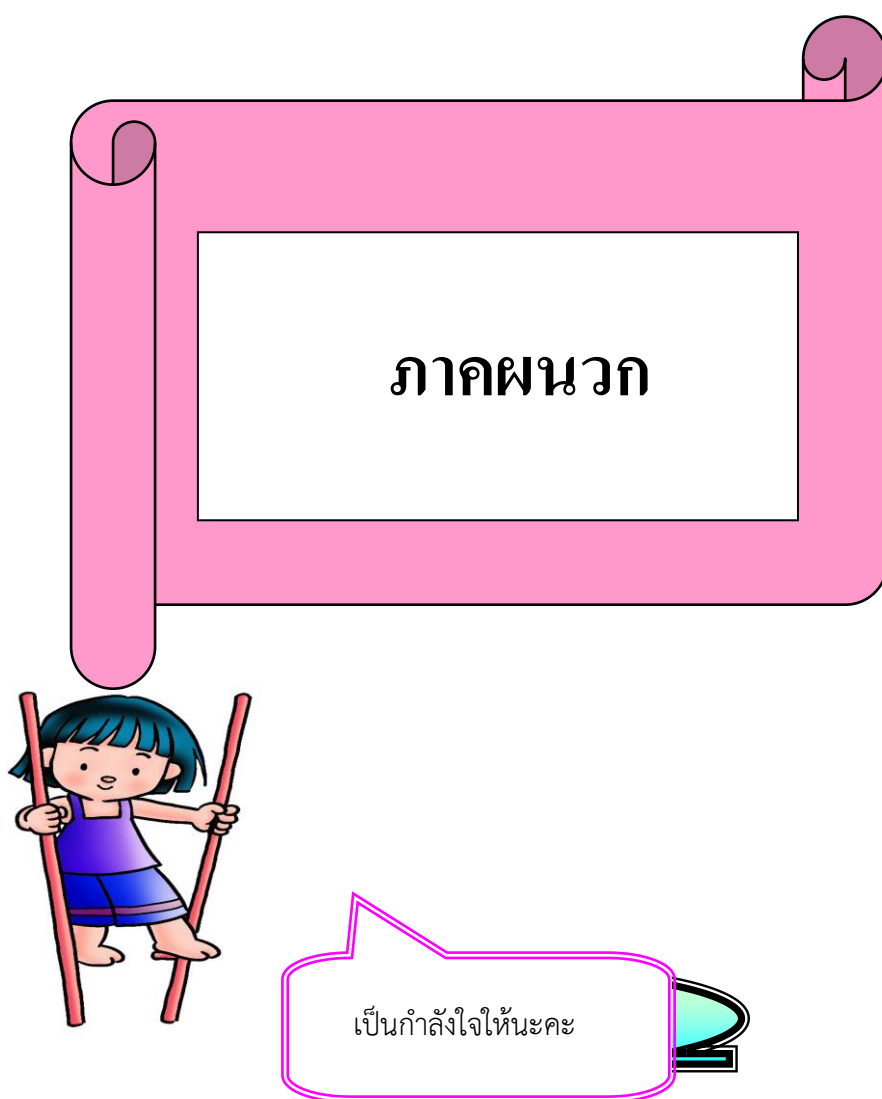
(นายจักราช หินสุ)

รองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการ

ลงชื่อ

(นายจักรวาล เจริญทอง)

ผู้อำนวยการโรงเรียนสตรีศึกษา



วิชาเคมีเพิ่มเติม	เฉลยแบบทดสอบ	ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5
รหัสวิชา ว 30224	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	ภาคเรียนที่ 2
เรื่อง การแตกตัวของน้ำ		

ข้อที่ 1 สารละลายชนิดหนึ่งมี $[H_3O^+] = 1 \times 10^{-2}$ โมล/ลิตร $[OH^-]$ จะมีค่าเท่าใด

วิธีทำ

$$K_w = [H_3O^+][OH^-]$$

$$1 \times 10^{-14} = (1 \times 10^{-2}) [OH^-]$$

$$[OH^-] = \frac{1 \times 10^{-14}}{1 \times 10^{-2}} = 1 \times 10^{-12} \text{ โมล/ลิตร}$$

ข้อที่ 2 เมื่อเติม H_3O^+ จำนวน 1.0×10^{-3} โมลลงไปในน้ำ ให้คำนวณหาความเข้มข้นของ OH^- ถ้าสารละลายนี้มีปริมาตร 1 ลิตร

วิธีทำ

$$[H_3O^+] \text{ จากน้ำ} = 1 \times 10^{-7} \text{ โมล/ลิตร}$$

$$[H_3O^+] \text{ ที่เติม} = 1 \times 10^{-3} \text{ โมล/ลิตร}$$

เพราะฉะนั้น $[H_3O^+] = (1 \times 10^{-3}) + (1 \times 10^{-7}) \cong 1 \times 10^{-3}$

$$K_w = [H_3O^+][OH^-]$$

$$[OH^-] = \frac{K_w}{[H_3O^+]}$$

$$= \frac{1 \times 10^{-14}}{1 \times 10^{-3}} = 1 \times 10^{-11}$$

จะเห็นได้ว่า $[OH^-]$ ลดลง ($< 1 \times 10^{-7}$) เมื่อเติมกรดลงไป

ข้อที่ 3 กำหนดค่า K_a ของ CH_3COOH ให้เท่ากับ 1.8×10^{-5} ให้หาค่า K_b ของคู่เบสของ CH_3COOH

วิธีทำ

คู่กรด $CH_3COOH + H_2O \rightleftharpoons CH_3COO^- + H_3O^+$

$$K_a = \frac{[CH_3COO^-][H_3O^+]}{[CH_3COOH]}$$

$$= 1.8 \times 10^{-5}$$

คู่เบส $CH_3COO^- + H_2O \rightleftharpoons CH_3COOH + OH^-$

$$K_b = \frac{[CH_3COOH][OH^-]}{[CH_3COO^-]}$$

$$K_a \cdot K_b = \frac{[CH_3COO^-][H_3O^+]}{[CH_3COOH]} \cdot \frac{[CH_3COOH][OH^-]}{[CH_3COO^-]}$$

$$K_a \cdot K_b = [H_3O^+][OH^-] = K_w$$

$$1.8 \times 10^{-5} \cdot K_b = 1.0 \times 10^{-14}$$

$$K_b = \frac{1 \times 10^{-14}}{1.8 \times 10^{-5}} = 5.55 \times 10^{-10}$$

ข้อที่ 4 กำหนดค่า K_b ของ N_2H_4 ให้เท่ากับ 1.7×10^{-6} ให้หาค่า K_a ของคู่กรดของ N_2H_4

วิธีทำ

เบส $N_2H_4 + H_2O \rightleftharpoons N_2H_5^+ + OH^-$

คู่กรด

$$K_a \cdot K_b = [H_3O^+][OH^-] = K_w$$

$$K_a \cdot 1.7 \times 10^{-6} = 1.0 \times 10^{-14}$$
$$K_a = \frac{1 \times 10^{-14}}{1.7 \times 10^{-6}} = 5.88 \times 10^{-9}$$

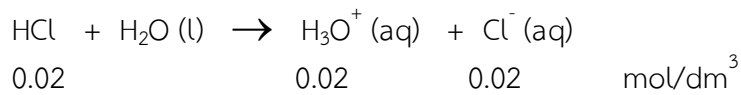
ข้อที่ 5 ถ้าสารละลายก๊าซ HCl 3.65 กรัมในน้ำ และสารละลายมีปริมาตร 5 dm^3 จงหาความเข้มข้นของ H_3O^+ และ OH^- ในสารละลาย ($\text{H} = 1$, $\text{Cl} = 35.5$)

วิธีทำ จำนวนโมล HCl = $\frac{3.65}{1+35.5} = 0.10$ โมล

HCl 5 dm^3 มี HCl = 0.10 โมล

HCl 1 dm^3 มี HCl = $\frac{0.10 \times 1}{5} = 0.02 \text{ mol/dm}^3$

HCl เป็นกรดแก่แตกตัวได้ 100%



$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 0.02 \text{ mol/dm}^3$$

$$[\text{OH}^-] = \frac{K_w}{[\text{H}_3\text{O}^+]}$$
$$= \frac{1 \times 10^{-14}}{0.02} = 0.5 \times 10^{-12} \text{ mol/dm}^3$$

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6

รายวิชาเคมี

รหัสวิชา ว 30224

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

โรงเรียนสตรีศึกษา

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ภาคเรียนที่ 2

สาระที่ 3 หน่วยที่ 3

เรื่อง pH ของสารละลาย

เวลา 2.00 ชั่วโมง

มาตรฐาน ว 3.2

เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยาเคมี มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

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

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังปลายทาง

คำนวณหา pH ของสารละลายเมื่อทราบความเข้มข้นของ H_3O^+ และ OH^- และใช้ pH บอกความเป็นกรด-เบสของสารละลายได้

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังนำทาง

1. บอกความสัมพันธ์ของ pH กับความเข้มข้นของไฮโดรเนียมไอออนได้
2. คำนวณค่า pH ของสารละลาย เมื่อทราบความเข้มข้นของไฮโดรเนียมไอออน หรือความเข้มข้นของไฮดรอกไซด์ไอออนได้
3. ระบุความเป็นกรด-เบส ของสารละลายที่ทราบ pH ได้

เนื้อหา

- pH ของสารละลาย
- pOH ของสารละลาย
- วิธีวัด pH ของสารละลาย

การจัดกระบวนการเรียนรู้

1. ขั้นสร้างความสนใจ

ครูทบทวนความรู้เกี่ยวกับ $[\text{H}_3\text{O}^+]$ และ $[\text{OH}^-]$ ในสารละลายกรดและสารละลายเบส

2. ขั้นสำรวจและค้นหา

1. ครูให้ความรู้เกี่ยวกับของสารละลายด้วยค่า pH ซึ่งหาได้จากความเข้มข้นของ H_3O^+ ค่า pOH ซึ่งเป็นค่าที่บอกความเข้มข้นของ OH^- และมีความสัมพันธ์กับ pH ดังนี้ $\text{pH} + \text{pOH} = 14$ ตามรายละเอียดในใบความรู้ จากนั้นอธิบายวิธีการคำนวณหา pH ของสารละลายต่างๆ ดังนี้

ตัวอย่างที่ 1 ให้หาค่า pH ของสารละลายที่มี H_3O^+ เท่ากับ 1×10^{-11} และ 6×10^{-4} โมล/ลิตร

วิธีทำ

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 1 \times 10^{-11}$$

$$\text{pH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+] = -\log[1 \times 10^{-11}] = 11$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 6 \times 10^{-4}$$

$$\text{pH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+] = -\log[6 \times 10^{-4}] = 4 - \log 6 = 4 - 0.78 = 3.22$$

ตัวอย่างที่ 2 จงหา pH ของสารละลายที่มีความเข้มข้นของ $\text{H}_3\text{O}^+ = 4.8 \times 10^{-13}$ โมล/ลิตร

$$\begin{aligned}\text{วิธีทำ} \quad \text{pH} &= -\log[\text{H}_3\text{O}^+] \\ &= -\log[4.8 \times 10^{-13}] \\ &= 13 - \log 4.8 = 12.32\end{aligned}$$

ตัวอย่างที่ 3 สารละลายชนิดหนึ่งมี pH = 4.00 จะมีความเข้มข้นของไฮโดรเนียมไอออนเป็นเท่าใด

$$\begin{aligned}\text{วิธีทำ} \quad \text{pH} &= -\log[\text{H}_3\text{O}^+] \\ 4 &= -\log[\text{H}_3\text{O}^+] \\ [\text{H}_3\text{O}^+] &= 10^{-4} \\ &= 1 \times 10^{-4}\end{aligned}$$

ตัวอย่างที่ 4 จงคำนวณหา $[\text{OH}^-]$ และ pOH ในสารละลายซึ่งมี pH = 8.37

$$\begin{aligned}\text{วิธีทำ} \quad \text{pH} &= -\log[\text{H}_3\text{O}^+] \\ 8.37 &= -\log[\text{H}_3\text{O}^+] \\ [\text{H}_3\text{O}^+] &= 10^{-8.37} = 4.3 \times 10^{-9} \text{ โมล/ลิตร} \\ [\text{H}_3\text{O}^+][\text{OH}^-] &= 1 \times 10^{-14} \\ [\text{OH}^-] &= \frac{1 \times 10^{-14}}{[\text{H}_3\text{O}^+]} = \frac{1 \times 10^{-14}}{[4.3 \times 10^{-9}]} \\ [\text{OH}^-] &= 2.33 \times 10^{-6} \text{ โมล/ลิตร} \\ \text{จาก } \text{pOH} + \text{pH} &= 14 \\ \text{pOH} &= 14 - \text{pH} = 14 - 8.37 = 5.63\end{aligned}$$

2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงความสัมพันธ์ระหว่าง pH กับ $[\text{H}_3\text{O}^+]$ และ $[\text{OH}^-]$ ในตาราง 8.7 ในหนังสือเรียน เพื่อให้สรุปได้ว่า

2.1 pH เป็นค่าที่ใช้บอก $[\text{H}_3\text{O}^+]$ ในสารละลาย โดยกำหนดให้ $\text{pH} = -\log [\text{H}_3\text{O}^+]$ ผลการคำนวณจะได้ค่าตัวเลขที่ไม่ซับซ้อนและสะดวกในการนำไปใช้

2.2 สารละลายกรดมี pH ต่ำกว่า 7 สารละลายที่เป็นกลางมี pH เท่ากับ 7 ส่วนสารละลายที่เป็นเบส มี pH สูงกว่า 7

2.3 เนื่องจากผลคูณของ $[\text{H}_3\text{O}^+]$ กับ $[\text{OH}^-]$ เป็นค่าคงที่กับ 1.0×10^{-14} ที่อุณหภูมิ 25 °C ดังนั้นสารละลายที่มี $[\text{OH}^-]$ มากจะมี $[\text{H}_3\text{O}^+]$ น้อย และสารละลายที่มี $[\text{OH}^-]$ น้อย จะมี $[\text{H}_3\text{O}^+]$ มาก

2.4 สารละลาย $[\text{H}_3\text{O}^+]$ มากจะมีความเป็นกรดมาก pH จะมีค่าต่ำ แต่ถ้าสารละลายมี $[\text{H}_3\text{O}^+]$ น้อย จะมีความเป็นกรดน้อย pH จะมีค่าสูง

2.5 pH ของสารละลายอาจมีค่าต่ำกว่า 0 หรือสูงกว่า 14 ก็ได้

3. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนสอบถามเนื้อหา เรื่อง pH ของสารละลาย ว่ามีส่วนไหนที่ยังไม่เข้าใจและให้ความรู้เพิ่มเติมในส่วนนั้น

3. ขั้นลงข้อสรุป

1. ครูให้นักเรียนเขียนสรุปความเกี่ยวกับความรู้ที่ได้ศึกษา แล้วส่งครู
2. ครูมอบหมายให้นักเรียนไปศึกษาความรู้ เรื่อง อินดิเคเตอร์สำหรับกรด-เบส ซึ่งจะเรียนในคาบต่อไปมาล่วงหน้า

สื่อการเรียนการสอน

1. ใบความรู้ที่ 16 เรื่อง pH ของสารละลาย
2. หนังสือเรียนวิชาเคมี 3 ของ สสวท.

การวัดผลประเมินผล

การวัดผลประเมินผล ด้าน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การผ่าน
1. ด้านความรู้ความ เข้าใจ	1. การสรุปความคิดรวบ ยอด	1.แบบสรุปความคิดรวบ ยอด	1. ทำได้ถูกต้อง 70 % ขึ้นไป
2. ด้านทักษะ กระบวนการ	-	-	-
3. ด้านคุณลักษณะที่ พึงประสงค์	การสังเกตพฤติกรรมความ สนใจ และตั้งใจเรียน	แบบสังเกตพฤติกรรม ความสนใจและตั้งใจ เรียน	ได้คะแนนในระดับ 2 ขึ้นไป

กิจกรรมเสนอแนะ

.....

.....

.....

บันทึกหลังสอน
แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. ผลการเรียนรู้

- ☐ สอนได้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ มีจุดประสงค์ K P A
- ☐ มีการบูรณาการ คุณธรรม / การด้านการทุจริต / หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
- ☐ สอนไม่ได้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ เนื่องจาก

2. ผลการเรียนรู้ของนักเรียน

- ☐ จำนวนนักเรียนที่ผ่านการประเมิน101..... คน คิดเป็นร้อยละ100.....
- ☐ จำนวนนักเรียนที่ไม่ผ่านการประเมิน คน คิดเป็นร้อยละ
- ☐ อื่น ๆ

3. ปัญหาและอุปสรรค

- ☐ กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ ไม่เหมาะสมกับเวลา
- ☐ มีนักเรียนทำใบงาน/ใบกิจกรรมไม่ทันตามกำหนดเวลา
- ☐ มีนักเรียนที่ไม่สนใจเรียน
- ☐ อื่น ๆ

4. ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

- ☐ ควรนำแผนไปปรับปรุง

เรื่อง

- ☐ แนวทางแก้ไขนักเรียนที่ไม่ผ่านการประเมิน/ไม่สนใจ

เรียน

- ☐ ไม่มีข้อเสนอแนะ

ลงชื่อ ผู้บันทึก
(นางสิริการณ รุ่งศรี)
ครูผู้สอน

บันทึกหลังการสอน ตามแผนการจัดการเรียนรู้ฉบับนี้ ได้รับการพิจารณาจากหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้และฝ่ายวิชาการ แล้ว

ลงชื่อ



(นางธนพร สนามพล)

หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี



(นายจักราช หินชู)

รองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการ

ลงชื่อ



(นายจักรวาล เจริญทอง)

ผู้อำนวยการโรงเรียนสตรีศึกษา

วิชาเคมีเพิ่มเติม	ใบความรู้	ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6
รหัสวิชา ว 30224	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	ภาคเรียนที่ 2

เรื่อง pH ของสารละลาย

pH คือ ค่าที่แสดงถึงความเข้มข้นของไฮโดรเจนไอออน (H^+) หรือไฮโดรเนียมไอออน (H_3O^+) ใช้บอกความเป็นกรดหรือเบสของสารละลาย โดยค่า pH ของสารละลายเป็นค่าลอการิทึมของไฮโดรเจนไอออน (หรือไฮโดรเนียมไอออน) ที่เป็นลบ

$$pH = -\log [H_3O^+]$$

$$\text{หรือ} \quad [H_3O^+] = 10^{-pH}$$

โดยที่ $[H_3O^+]$ คือ ความเข้มข้นของ H_3O^+ หรือ H^+ เป็นโมล/ลิตร

น้ำบริสุทธิ์ ที่อุณหภูมิ $25^\circ C$ จะมี $[H_3O^+] = 1 \times 10^{-7}$ โมล/ลิตร

$$\text{ดังนั้น } pH = -\log [H_3O^+] = -\log [1 \times 10^{-7}] = 7$$

นั่นคือ pH ของน้ำบริสุทธิ์ ที่อุณหภูมิ $25^\circ C$ เท่ากับ 7 ถือว่ามีสภาพเป็นกลาง คือไม่มีความเป็นกรดหรือเบส

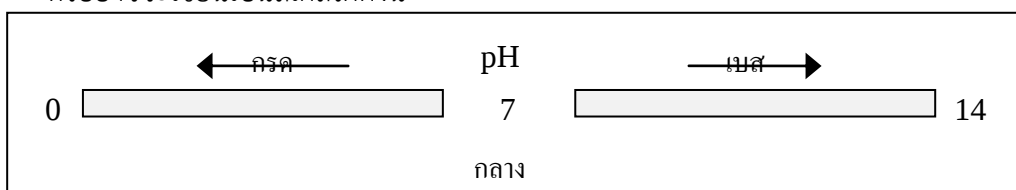
$$\text{ถ้า } [H_3O^+] = 1 \times 10^{-5} ; pH = -\log [H_3O^+] = -\log [1 \times 10^{-5}] = 5 \quad (\text{เป็นกรด})$$

$$\text{ถ้า } [H_3O^+] = 1 \times 10^{-9} ; pH = -\log [H_3O^+] = -\log [1 \times 10^{-9}] = 9 \quad (\text{เป็นเบส})$$

ดังนั้นสรุปว่า

- $pH < 7$ สารละลายเป็นกรด
- $pH = 7$ สารละลายเป็นกลาง
- $pH > 7$ สารละลายเป็นเบส

หรืออาจจะเขียนเป็นสเกลได้ดังนี้



นอกจากจะบอกความเป็นกรดเป็นเบสของสารละลายด้วยค่า pH แล้วยังสามารถบอกค่าความเป็นกรด-เบส ได้โดยใช้ค่า pOH

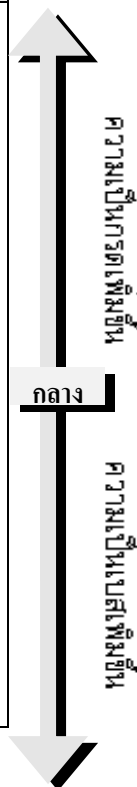
pOH ของสารละลาย คือ ค่าที่บอกความเข้มข้นของ OH^- ในสารละลายมีค่าเท่ากับ $-\log[OH^-]$

$$pOH = -\log[OH^-]$$

$$\text{โดย} \quad pH + pOH = 14$$

ตารางที่ 1 สเกล pH ของสารละลายที่มีความเข้มข้นต่างๆ กัน

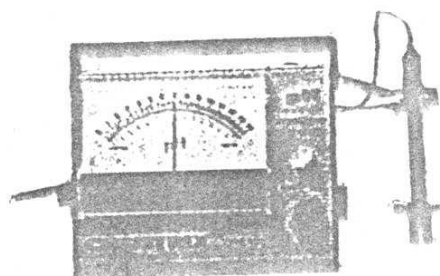
$[H_3O^+]$ โมล/ลิตร	pH	$[OH^-]$ โมล/ลิตร	pOH
1×10^0	0	1×10^{-14}	14
1×10^{-1}	1	1×10^{-13}	13
1×10^{-2}	2	1×10^{-12}	12
1×10^{-3}	3	1×10^{-11}	11
1×10^{-4}	4	1×10^{-10}	10
1×10^{-5}	5	1×10^{-9}	9
1×10^{-6}	6	1×10^{-8}	8
1×10^{-7}	7	1×10^{-7}	7
1×10^{-8}	8	1×10^{-6}	6
1×10^{-9}	9	1×10^{-5}	5
1×10^{-10}	10	1×10^{-4}	4
1×10^{-11}	11	1×10^{-3}	3
1×10^{-12}	12	1×10^{-2}	2
1×10^{-13}	13	1×10^{-1}	1
1×10^{-14}	14	1×10^0	0



วิธีวัด pH ของสารละลายวัดได้ 2 วิธี ดังนี้

1. **วิธีเปรียบเทียบสี** วิธีนี้เป็นการวัด pH โดยประมาณ (มีความถูกต้อง ± 0.5 หน่วย pH) ซึ่งทำได้โดยเติมอินดิเคเตอร์ที่เหมาะสมลงในสารละลายที่ต้องการวัด pH แล้วเปรียบเทียบกับสารละลาย ทำได้โดยเติมอินดิเคเตอร์ที่เหมาะสมลงในสารละลายที่ต้องการวัด pH แล้วเปรียบเทียบกับสารละลายบัฟเฟอร์ที่ทราบค่า pH แน่แน่นอน ซึ่งได้เติมอินดิเคเตอร์ชนิดเดียวกันไปแล้ว หรือใช้กระดาษชุบอินดิเคเตอร์ (กระดาษ pH) จุ่มลงไปแล้วเปรียบเทียบกับสีมาตรฐาน

2. **วิธีวัดความต่างศักย์** วิธีนี้วัด pH ได้อย่างละเอียด (มีความถูกต้อง ± 0.01 หน่วย pH) โดยการใช้เครื่องมือที่เรียกว่า พีเอซมิเตอร์ ซึ่งวัด pH ของสารละลายได้โดยการวัดความต่างศักย์ระหว่างขั้วไฟฟ้า 2 ขั้ว



ภาพที่ 1 เครื่องพีเอซมิเตอร์

ตัวอย่างที่ 1 ให้หาค่า pH ของสารละลายที่มี H_3O^+ เท่ากับ 1×10^{-11} และ 6×10^{-4} โมล/ลิตร

วิธีทำ

$$[H_3O^+] = 1 \times 10^{-11}$$

$$pH = -\log[H_3O^+] = -\log[1 \times 10^{-11}] = 11$$

$$[H_3O^+] = 6 \times 10^{-4}$$

$$pH = -\log[H_3O^+] = -\log[6 \times 10^{-4}] = 4 - \log 6 = 4 - 0.78 = 3.22$$

ตัวอย่างที่ 2 จงหา pH ของสารละลายที่มีความเข้มข้นของ $\text{H}_3\text{O}^+ = 4.8 \times 10^{-13}$ โมล/ลิตร

$$\begin{aligned}\text{วิธีทำ} \quad \text{pH} &= -\log[\text{H}_3\text{O}^+] \\ &= -\log[4.8 \times 10^{-13}] \\ &= 13 - \log 4.8 = 12.32\end{aligned}$$

ตัวอย่างที่ 3 สารละลายชนิดหนึ่งมี pH = 4.00 จะมีความเข้มข้นของไฮโดรเนียมไอออนเป็นเท่าใด

$$\begin{aligned}\text{วิธีทำ} \quad \text{pH} &= -\log[\text{H}_3\text{O}^+] \\ 4 &= -\log[\text{H}_3\text{O}^+] \\ [\text{H}_3\text{O}^+] &= 10^{-4} \\ &= 1 \times 10^{-4}\end{aligned}$$

ตัวอย่างที่ 4 จงคำนวณหา $[\text{OH}^-]$ และ pOH ในสารละลายซึ่งมี pH = 8.37

$$\begin{aligned}\text{วิธีทำ} \quad \text{pH} &= -\log[\text{H}_3\text{O}^+] \\ 8.37 &= -\log[\text{H}_3\text{O}^+] \\ [\text{H}_3\text{O}^+] &= 10^{-8.37} = 4.3 \times 10^{-9} \text{ โมล/ลิตร} \\ [\text{H}_3\text{O}^+][\text{OH}^-] &= 1 \times 10^{-14} \\ [\text{OH}^-] &= \frac{1 \times 10^{-14}}{[\text{H}_3\text{O}^+]} = \frac{1 \times 10^{-14}}{[4.3 \times 10^{-9}]} \\ [\text{OH}^-] &= 2.33 \times 10^{-6} \text{ โมล/ลิตร} \\ \text{จาก } \text{pOH} + \text{pH} &= 14 \\ \text{pOH} &= 14 - \text{pH} = 14 - 8.37 = 5.63\end{aligned}$$

ตัวอย่างที่ 5 จงคำนวณหา $[\text{H}^+]$, $[\text{OH}^-]$, pH, และ pOH ของสารละลายที่มีกรดแก่ HX 0.01 โมลในน้ำ 500 cm^3

$$\begin{aligned}\text{วิธีทำ} \quad &\text{กรดแก่ HX แตกตัวได้ } 100 \% \\ &[\text{HX}] = 0.1 \text{ โมล/ลิตร} = 0.02 \text{ โมล/ลิตร} \\ &\text{HX} \rightarrow \text{H}^+(\text{aq}) + \text{X}^-(\text{aq}) \\ &0.02 \text{ โมล/ลิตร} \quad 0.02 \text{ โมล/ลิตร} \\ \text{เพราะฉะนั้น } [\text{H}^+] &= 0.02 \text{ โมล/ลิตร} \\ \text{จาก } [\text{H}^+][\text{OH}^-] &= 1 \times 10^{-14} \text{ โมล/ลิตร} \\ [\text{OH}^-] &= \frac{1 \times 10^{-14}}{0.02} = 5.0 \times 10^{-13} \\ \text{เพราะฉะนั้น } [\text{OH}^-] &= 5.0 \times 10^{-13} \text{ โมล/ลิตร} \\ \text{pH} = -\log[\text{H}^+] &= -\log(0.02) = 1.70 \\ \text{pH} + \text{pOH} &= 14 \\ \text{pOH} = 14 - \text{pH} &= 14 - 1.70 = 12.30\end{aligned}$$

ตัวอย่างที่ 6 กรดไฮโดรไซยานิก (HCN) เมื่อละลายน้ำแตกตัว 0.01 % สารละลายของกรดนี้เข้มข้น 0.1 mol/dm^3 จะมี pH เท่าใด

$$\begin{aligned}\text{วิธีทำ} \quad 0.01 \% \text{ ของ } 0.1 \text{ mol/dm}^3 &= \frac{0.01}{100} = 1 \times 10^{-5} \text{ โมล/ลิตร} \\ \text{เพราะฉะนั้นกรด HCN แตกตัวไป } &1 \times 10^{-5} \text{ โมล/ลิตร} \\ \text{HCN(aq)} &\rightleftharpoons \text{H}^+(\text{aq}) + \text{CN}^-(\text{aq})\end{aligned}$$

เริ่มต้น	0.1	0	0
สมดุล	$0.1 - 1 \times 10^{-5}$	1×10^{-5}	1×10^{-5}

$[H^+] = 1 \times 10^{-5}$ โมล/ลิตร

$pH = -\log [H^+] = -\log[1 \times 10^{-5}] = 5$

เพราะฉะนั้น pH ของสารละลาย HCN = 5

วิชาเคมีเพิ่มเติม	แบบทดสอบ	ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6
รหัสวิชา ว 30224	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	ภาคเรียนที่ 2

คำชี้แจง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. สารละลายเบสอ่อน XOH ความเข้มข้น 0.006 M 20.0 cm^3 มีค่า $\text{pH} = 11$ ค่าคงที่การแตกตัวของเบสอ่อน XOH มีค่า

- ก 0.2 ข 0.02
ค 2×10^{-3} ง 2×10^{-4}

2. สารละลายชนิดหนึ่งมีความเข้มข้นของไฮดรอกไซด์ไอออน 1.0×10^{-6} โมล / ลิตร สารละลายนี้มี pH เท่ากับเท่าใด

- ก 6 ข 8
ค 10 ง 12

3. สารละลายกรด HF มีค่า pH ใกล้เคียงค่าใดมากที่สุด

- ก 5.7 ข 4.7
ค 3.7 ง 2.7

4. ถ้าเติมสารละลายกรดไฮโดรคลอริก 1.0 โมล / ลิตร จำนวน 2 ลูกบาศก์เซนติเมตรลงในน้ำ 200 ลูกบาศก์เซนติเมตร สารละลายใหม่ที่ได้จะมี pH เท่ากับเท่าใด

- ก 1 ข 2
ค 3 ง 4

5. HA และ HB เป็นกรดแก๊รมีมวลโมเลกุล 150 และ 80 ตามลำดับ ถ้าละลาย HA 12 g ในน้ำจนครบ 100 cm^3 สารละลายที่ได้จะมี pH เป็นอย่างไร เมื่อเปรียบเทียบกับสารละลาย HB 4 g ในน้ำจนครบ 25 cm^3

- ก สารละลาย HB มี pH สูงกว่า ข สารละลาย HA มี pH ต่ำกว่า
ค สารละลายทั้งสองมี pH เท่ากัน ง ยังสรุปไม่ได้เพราะข้อมูลไม่เพียงพอ

6. ข้อความต่อไปนี้ข้อใดถูกต้องมากที่สุด (กำหนด $\log 2 = 0.301$)

- ก สารละลายที่มีความเข้มข้นของ H_3O^+ ไอออนน้อยกว่า 1.0×10^{-8} โมล / ลิตร จะมี pH น้อยกว่า 8
ข pH ของสารละลายนี้เป็นบวกเสมอ
ค pH ของสารละลายกรด HCl เข้มข้น 2 โมล / ลิตร มีค่าเท่ากับ 0.301
ง pH ของสารละลายกรด NaOH เข้มข้น 2 โมล / ลิตร มีค่าเท่ากับ 14.301

7. ค่า pH จะเป็นเท่าใด ในสารละลายที่มี HClO_4 1.0×10^{-7} โมล ในน้ำบริสุทธิ์ 1 dm^3

- ก น้อยกว่า 6.0 ข ประมาณ 6.7
ค เท่ากับ 7.0 ง มากกว่า 7.0

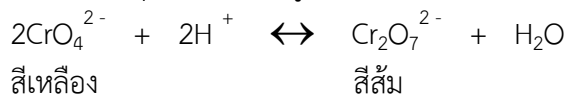
8. สารละลาย HNO_2 0.2 โมล / ลิตร 20 cm^3 จะมี pH ต่างจากสารละลาย CH_3COOH 0.056 โมล / ลิตร 10 cm^3 อยู่เท่าใด

- ก 0.25 ข 0.56
ค 1.00 ง 2.00

9. ที่อุณหภูมิ 25 °C กรด H_2B มีค่าคงที่สมดุลของกรดสองเท่า คือ $K_{a1} = 6.7 \times 10^{-5}$ และ $K_{a2} = 4.8 \times 10^{-26}$ และสารละลายกรด HA 0.1 โมล / ลิตร มีค่า $pH = 3$ จากข้อมูลที่กำหนดให้ข้อใดเป็นคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

- ก H_2B มีความแรงของกรดมากกว่า HA
- ข H_2B มีความแรงของกรดเท่ากับ HA
- ค H_2B มีความแรงของกรดน้อยกว่า HA
- ง ข้อมูลที่กำหนดให้ไม่เพียงพอที่จะเปรียบเทียบความแรงของกรดทั้งสอง

10. จงพิจารณาสมดุลเคมีและข้อมูลที่กำหนดให้



ถ้าต้องการทำให้สารละลายซึ่งมีสีเหลืองปนส้มเปลี่ยนเป็นสีเหลืองควรจะต้องทำให้สารละลายมี pH เท่าใด

- | | |
|------|-----|
| ก 10 | ข 7 |
| ค 4 | ง 1 |

วิชาเคมีเพิ่มเติม	เฉลยแบบทดสอบ	ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5
รหัสวิชา ว 30224	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	ภาคเรียนที่ 2

- | | | | | |
|------|------|------|------|-------|
| 1. ง | 2. ข | 3. ง | 4. ข | 5. ก |
| 6. ง | 7. ข | 8. ค | 9. ก | 10. ก |