

รายวิชาเคมีเพิ่มเติม (ว 32222) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

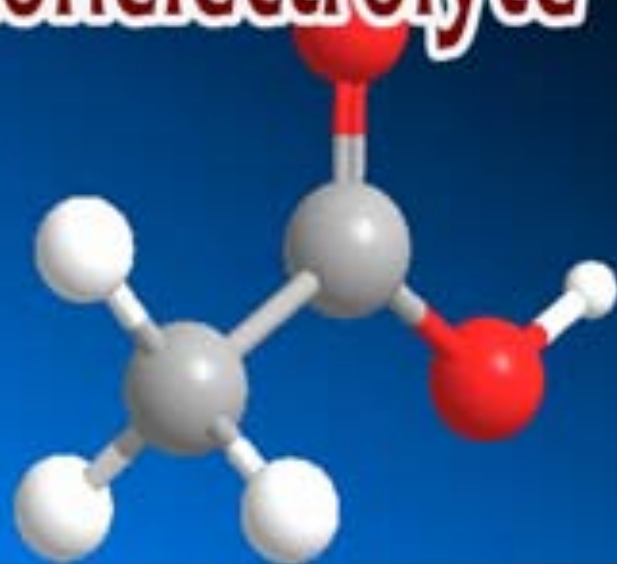
Chemistry

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี เล่ม 1

หน่วยการเรียนรู้ กรด - เบส

เรื่อง สารละลายอิเล็กโทรไลต์และนอนอิเล็กโทรไลต์

Electrolyte and Nonelectrolyte



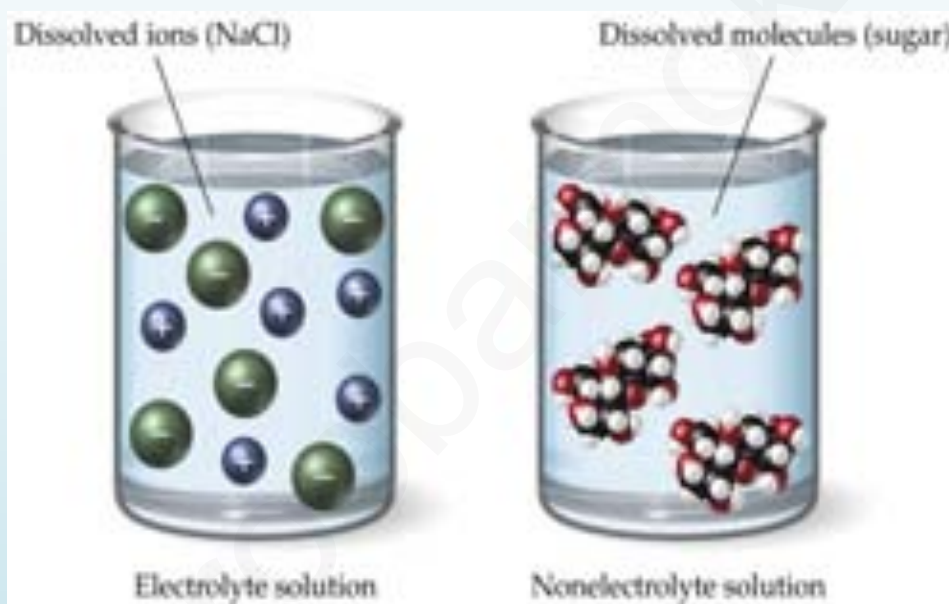
โดย นางสาวศุภินยา วงษ์อุบล

ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการ

โรงเรียนบ้านผือพิทยาสรรค์ อำเภอบ้านผือ จังหวัดอุดรธานี

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 20

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้
รายวิชาเคมีเพิ่มเติม รหัสวิชา ว32222 หน่วยการเรียนรู้ กรด – เบส
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
เล่มที่ 1 เรื่อง สารละลายอิเล็กโทรไลต์และนอนอิเล็กโทรไลต์



สุพินยา วงษ์อุบล
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
โรงเรียนบ้านผือพิทยาสรรค์ อําเภอบ้านผือ จังหวัดอุดรธานี
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 20

คำนำ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาเคมีเพิ่มเติม หน่วยการเรียนรู้ กรด-เบส
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เล่มที่ 1 เรื่องสารละลายอิเล็กโทรไลต์และนอนอิเล็กโทรไลต์
ผู้จัดทำได้รวบรวมจากเอกสารและแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ โดยยึดตามหลักสูตรแกนกลาง
การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ของกระทรวงศึกษาธิการเพื่อให้นักเรียนได้ใช้
ประกอบการเรียนในห้องเรียน

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในชั้นเรียน ผู้สอนได้ใช้วิธีการสอนหลายรูปแบบ
ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของเนื้อหาและทักษะ ซึ่งจะเป็นการปลูกฝังให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนา
ทั้งทางด้านความรู้ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะ
อันพึงประสงค์ตามเจตนารมณ์ของหลักสูตร

ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะสามารถทำให้นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจ
และนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง

สุพินชา วงษ์อุบล

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คำนำ.....	ก
สารบัญ.....	๖
คำชี้แจงในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้.....	1
ขอบข่ายการศึกษา เรื่อง สารละลายอิเล็กโทรไลต์และนอนอิเล็กโทรไลต์.....	4
บัตรภาระงาน.....	5
แบบทดสอบก่อนเรียน เรื่องสารละลายอิเล็กโทรไลต์และนอนอิเล็กโทรไลต์.....	6
เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน เรื่องสารละลายอิเล็กโทรไลต์และนอนอิเล็กโทรไลต์	9
กรอบความรู้ เรื่องสารละลายอิเล็กโทรไลต์และนอนอิเล็กโทรไลต์.....	10
บัตรกิจกรรมที่ 1.1 การทดลองเรื่องสมบัติบางประการของสารละลาย.....	13
เฉลยบัตรกิจกรรมที่ 1.1 การทดลองเรื่องสมบัติบางประการของสารละลาย.....	17
บัตรกิจกรรมที่ 1.2 ทบทวนความเข้าใจ เรื่อง สารละลายอิเล็กโทรไลต์ และนอนอิเล็กโทรไลต์.....	20
เฉลยบัตรกิจกรรมที่ 1.2 ทบทวนความเข้าใจเรื่อง สารละลายอิเล็กโทรไลต์ และนอนอิเล็กโทรไลต์.....	22
แบบทดสอบหลังเรียน.....	24
เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน.....	26
สรุปพัฒนาการทางการเรียน.....	27
บรรณานุกรม.....	28

คำชี้แจงในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ รายวิชาเคมีเพิ่มเติมหน่วยการเรียนรู้ กรด – เบส ชั้นมัธยมศึกษา

ปีที่ 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ประกอบด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้จำนวน 11 เล่ม

เล่มที่ 1 เรื่อง สารละลายอิเล็กโทรไลต์และนอนอิเล็กโทรไลต์

เล่มที่ 2 เรื่อง ไอออนในสารละลายกรด – เบส

เล่มที่ 3 เรื่อง ทฤษฎีกรด – เบส

เล่มที่ 4 เรื่อง คู่กรด – เบส

เล่มที่ 5 เรื่อง การแตกตัวของกรดและเบส

เล่มที่ 6 เรื่อง การแตกตัวเป็นไอออนของน้ำ

เล่มที่ 7 เรื่อง pH ของสารละลาย

เล่มที่ 8 เรื่อง อินดิเคเตอร์สำหรับกรด – เบส

เล่มที่ 9 เรื่อง ปฏิกิริยาของกรดและเบส

เล่มที่ 10 เรื่อง การไทเทรตกรด – เบส

เล่มที่ 11 เรื่อง สารละลายบัฟเฟอร์

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้นี้เป็นเล่มที่ 1 เรื่อง สารละลายอิเล็กโทรไลต์

และนอนอิเล็กโทรไลต์ใช้เวลาในการศึกษา 2 ชั่วโมง การนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไปใช้

ในการจัดกิจกรรมการสอนนั้น ต้องปฏิบัติตามลำดับขั้นตอนต่อไปนี้

1. บทบาทของครู

1.1 ครูต้องศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โครงสร้างรายวิชาและแผนการจัดการเรียนรู้
อย่างละเอียด เพื่อความเข้าใจ สามารถแนะนำเพิ่มพูนความรู้ให้แก่ผู้เรียนได้อย่างถูกต้อง
ซึ่งจะส่งผลให้นักเรียนประสบผลสำเร็จ

1.2 ครูผู้สอนต้องใช้แผนการจัดการเรียนรู้ควบคู่ไปกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่กำหนดไว้

1.3 ครูต้องเตรียมชุดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ครบตามจำนวนนักเรียน เพื่อนักเรียนทุกคน
จะได้ปฏิบัติกิจกรรมในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างครบถ้วน

1.4 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นสื่อที่นักเรียนได้ศึกษาด้วยตนเอง โดยครูคอยชี้แนะ กำกับดูแลนักเรียนในขณะปฏิบัติกิจกรรมในชุดกิจกรรมการเรียนรู้และครูควรชี้แจงให้นักเรียนทราบบทบาทของตนเองในการเรียนให้ชัดเจน

1.5 การนำเข้าสู่บทเรียน ครูควรอธิบายเนื้อหาพอสังเขป เพื่อเตรียมความพร้อมให้นักเรียนมีความสนใจและเข้าใจเนื้อหาในชุดกิจกรรมการเรียนรู้

1.6 อธิบายหลักเกณฑ์และวิธีการศึกษาเนื้อหาในบทเรียนให้นักเรียนฟังก่อน เพื่อให้นักเรียนเข้าใจถึงวิธีการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างถูกต้อง ควรปฏิบัติตามขั้นตอนอย่างเคร่งครัดและเน้นถึงความสำคัญ

1.7 เมื่อครูอธิบายเงื่อนไขหรือวิธีการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ให้นักเรียนเข้าใจแล้วแจกชุดกิจกรรมการเรียนรู้ให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าและปฏิบัติกิจกรรม

1.8 การปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอน ให้ดำเนินการตามแนวการสอนเป็นขั้นตอนในแผนการจัดการเรียนรู้

1.9 ในขณะที่นักเรียนกำลังศึกษาเนื้อหาหรือปฏิบัติกิจกรรม ครูต้องคอยดูแลและให้ความช่วยเหลือแนะนำในการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ อย่างใกล้ชิด เพื่อนักเรียนจะได้ขอคำปรึกษาหารือได้ทันที

1.10 ครูต้องคอยสังเกตพฤติกรรมเป็นรายบุคคลและรายกลุ่ม ตามแบบประเมินการร่วมกิจกรรมกลุ่ม และแบบประเมินการนำเสนอผลงานกลุ่มเพื่อบันทึกการปฏิบัติกิจกรรมของนักเรียนไว้เป็นข้อมูลการประเมินผลการเรียน

1.11 เมื่อศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละเล่มแล้ว ครูต้องช่วยเหลือนักเรียนในการสรุปเนื้อหาและอภิปรายร่วมกันแล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนและสลับกันตรวจแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อประเมินผลการเรียนว่ามีความรู้ความเข้าใจเพียงใด

1.12 ผลการประเมินของนักเรียนแต่ละคนหรือแต่ละกลุ่ม ควรจัดเก็บไว้ในแฟ้มสะสมผลงานหรือแฟ้มข้อมูลนักเรียน

2. บทบาทของนักเรียน

2.1 อ่านมาตรฐานการเรียนรู้ สาระสำคัญ และจุดประสงค์การเรียนรู้ นักเรียนจะทราบว่าเมื่อเรียนจบแล้วนักเรียนสามารถทำอะไรได้บ้าง

2.2 ตอบแบบทดสอบก่อนเรียนตามความเข้าใจของนักเรียนด้วยตนเองแม้จะผิดบ้าง
ก็ไม่เป็นไร ถ้านักเรียนศึกษาเนื้อหาและทำกิจกรรมตามชุดกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนจะตอบได้
อย่างถูกต้องในภายหลัง

2.3 ศึกษาเนื้อหาแต่ละเรื่องให้เข้าใจ เมื่อสงสัยให้ซักถามครู

2.4 เมื่อศึกษาเนื้อหาและทำกิจกรรมครบถ้วน ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน
เพื่อวัดความรู้ความเข้าใจของนักเรียนอีกครั้งหนึ่ง



ขอบข่ายการศึกษา

เล่มที่ 1 เรื่อง สารละลายอิเล็กโทรไลต์และนอนอิเล็กโทรไลต์

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 3.2 : เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยาเคมี มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 8.1 : ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายได้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

สาระสำคัญ

อิเล็กโทรไลต์(Electrolyte) หมายถึง สารที่เมื่อละลายในน้ำจะนำไฟฟ้าได้เนื่องจากมีไอออนบวกและไอออนลบเคลื่อนที่อยู่ในสารละลาย

นอนอิเล็กโทรไลต์(Non-electrolyte) หมายถึง สารที่ไม่สามารถนำไฟฟ้าได้เมื่อละลายน้ำ ทั้งนี้เนื่องจาก สารพวกนอนอิเล็กโทรไลต์ จะไม่สามารถแตกตัวเป็นไอออนได้

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. จำแนกประเภทของสารละลายโดยใช้การเปลี่ยนสีของกระดาษลิตมัสและการนำไฟฟ้าเป็นเกณฑ์ได้
2. อธิบายเหตุผลที่สารละลายสารละลายอิเล็กโทรไลต์นำไฟฟ้าได้
3. สรุปสมบัติของสารละลายอิเล็กโทรไลต์และนอนอิเล็กโทรไลต์ พร้อมทั้งระบุได้ว่าสารใดเป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์แก่ อิเล็กโทรไลต์อ่อน หรือนอนอิเล็กโทรไลต์ได้



บัตรภาระงาน

เรื่อง สารละลายอิเล็กโทรไลต์และนอนอิเล็กโทรไลต์

คำชี้แจง

ให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมดังต่อไปนี้

1. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5-6 คน และแบ่งหน้าที่รับผิดชอบภายในกลุ่ม
2. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้เล่มที่ 1 เรื่องสารละลาย

อิเล็กโทรไลต์และนอนอิเล็กโทรไลต์ใช้เวลา 2 ชั่วโมง

3. นักเรียนปฏิบัติตามกิจกรรมต่อไปนี้

- 3.1 นักเรียนร่วมกันศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้
- 3.2 นักเรียนทุกคนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เล่มที่ 1 จำนวน 10 ข้อ ใช้เวลา 10 นาที
- 3.3 นักเรียนศึกษาเนื้อหาตามกรอบความรู้และแหล่งเรียนรู้อื่นเพิ่มเติม
- 3.4 นักเรียนร่วมกันศึกษาและปฏิบัติตามบัตรกิจกรรมที่ 1.1-1.2
- 3.5 นักเรียนทุกคนตรวจคำตอบตามเฉลย และบันทึกคะแนนที่ได้ไว้ในสมุดบันทึก

ของนักเรียน

- 3.6 นักเรียนทุกคนทำแบบทดสอบหลังเรียน เล่มที่ 1 จำนวน 10 ข้อ ใช้เวลา 10 นาที

4. นักเรียนทุกคนควรให้ความร่วมมือกันในการคิด การสืบค้นข้อมูลการทดลอง และการทำกิจกรรมต่าง ๆ ตามชุดกิจกรรมจนเสร็จทุกกิจกรรมอย่างเต็มความสามารถ



แบบทดสอบก่อนเรียน

หน่วยการเรียนรู้ กรด – เบส

เล่มที่ 1 เรื่อง สารละลายอิเล็กโทรไลต์และนอนอิเล็กโทรไลต์

วิชาเคมีเพิ่มเติม (ว32222)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

เวลา 10 นาที

คะแนนเต็ม 10 คะแนน

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย (X) ทับตัวอักษร ก ข ค หรือ ง ที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

1. ข้อใดจัดเป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์

- ก. สารละลายกรดเท่านั้น
- ข. สารละลายเบสเท่านั้น
- ค. สารละลายกรดและสารละลายเบสเท่านั้น
- ง. สารละลายกรด สารละลายเบส หรือสารละลายเกลือ

2. ถ้าจำแนกสารละลายอิเล็กโทรไลต์ตามความสามารถในการแตกตัวเป็นไอออนจะแบ่งออกเป็นกี่ประเภท

- ก. 2 ประเภท
- ข. 3 ประเภท
- ค. 4 ประเภท
- ง. 5 ประเภท

3. สารละลายข้อใดจัดเป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์แก่ที่มีสมบัติเป็นกรด

- ก. KNO_3
- ข. NaOH
- ค. CH_3COOH
- ง. HCl

4. สารละลายข้อใดจัดเป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์แก่ที่มีสมบัติเป็นเบส

- ก. NaNO_3
- ข. KOH
- ค. NH_3
- ง. NH_4Cl

5. สารละลายข้อใดจัดเป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์ที่มีสมบัติเป็นกลาง

- ก. NaCl
- ข. H_2SO_4
- ค. $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$
- ง. NaOH

6. สารละลายข้อใดจัดเป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์

- ก. สารละลายกรด
- ข. สารละลายเบส
- ค. สารละลายเกลือ
- ง. น้ำตาลทราย

7. ในสารละลายอิเล็กโทรไลต์ข้อใดกล่าวถูกต้อง

- ก. สารละลายที่นำไฟฟ้าได้ดีจัดเป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์อ่อน
- ข. สารละลายที่ไม่นำไฟฟ้าจัดเป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์แก่
- ค. สารละลายที่นำไฟฟ้าได้ไม่ดีจัดเป็นสารอิเล็กโทรไลต์อ่อน
- ง. สารละลายที่นำไฟฟ้าได้ดีจัดเป็นสารอิเล็กโทรไลต์ที่มีสมบัติเป็นกรดและเบสเท่านั้น

8. ในสารละลายอิเล็กโทรไลต์ข้อใดกล่าวถูกต้อง

- ก. สารละลายที่นำไฟฟ้าได้ดีจัดเป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์
- ข. สารละลายที่ไม่นำไฟฟ้าจัดเป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์
- ค. สารละลายอิเล็กโทรไลต์เมื่อละลายในน้ำแตกตัวเป็นไอออนได้ดี
- ง. สารละลายอิเล็กโทรไลต์นำไฟฟ้าได้บ้างเล็กน้อย

9. ข้อใดกล่าวถึงสารละลายอิเล็กโทรไลต์ที่มีสมบัติเป็นกรดได้ถูกต้อง

- ก. สารละลายที่ไม่นำไฟฟ้า
- ข. สารละลายที่นำไฟฟ้าและเปลี่ยนสีของกระดาษลิตมัสจากแดงเป็นน้ำเงิน
- ค. สารละลายที่นำไฟฟ้าและเปลี่ยนสีของกระดาษลิตมัสจากน้ำเงินเป็นแดง
- ง. สารละลายที่ไม่นำไฟฟ้าและเปลี่ยนสีของกระดาษลิตมัสจากแดงเป็นน้ำเงิน

10. ข้อใดกล่าวถึงสารละลายอิเล็กโทรไลต์ที่มีสมบัติเป็นเบสได้ถูกต้อง

- ก. สารละลายที่ไม่นำไฟฟ้าและเปลี่ยนสีของกระดาษลิตมัสจากน้ำเงินเป็นแดง
- ข. สารละลายที่ไม่นำไฟฟ้าและเปลี่ยนสีของกระดาษลิตมัสจากแดงเป็นน้ำเงิน
- ค. สารละลายที่นำไฟฟ้าและเปลี่ยนสีของกระดาษลิตมัสจากน้ำเงินเป็นแดง
- ง. สารละลายที่นำไฟฟ้าและเปลี่ยนสีของกระดาษลิตมัสจากแดงเป็นน้ำเงิน

ไปเรียนเคมีกันเถอะพวกเรา



เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน
 หน่วยการเรียนรู้ กรด – เบส
 เล่มที่ 1 เรื่อง สารละลายอิเล็กโทรไลต์และนอนอิเล็กโทรไลต์

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



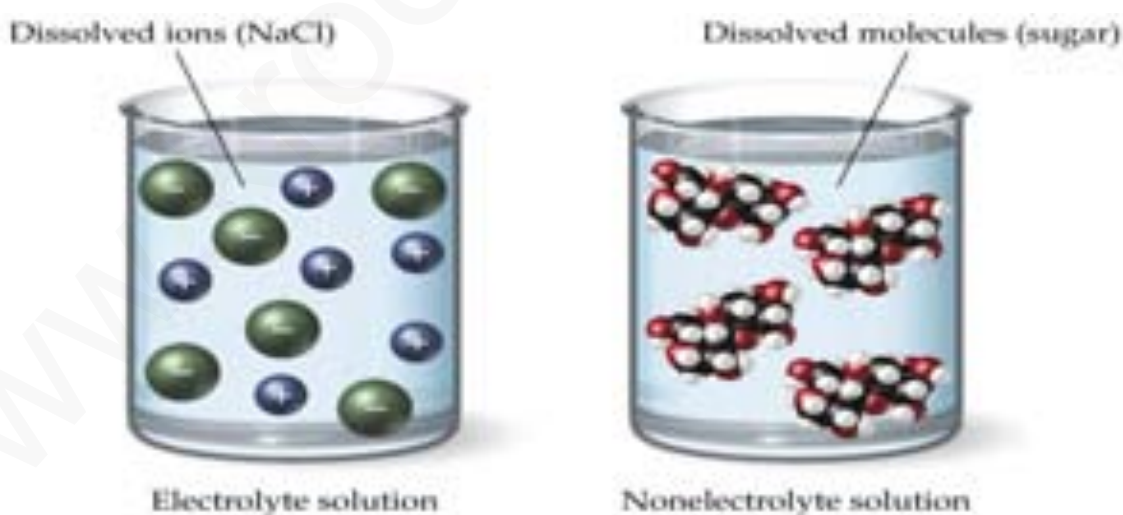
กรอบความรู้

เรื่อง สารละลายอิเล็กโทรไลต์และนอนอิเล็กโทรไลต์

สารประกอบแต่ละชนิด เมื่อนำไปหลอมเหลวหรือนำไปละลายน้ำจะมีความสามารถในการแตกตัวเป็นไอออนได้ต่างกัน จึงจำแนกตามความสามารถในการแตกตัวเป็นไอออนได้ 2 ประเภทคือสารอิเล็กโทรไลต์(Electrolyte)และสารนอนอิเล็กโทรไลต์(Non-electrolyte)

สารอิเล็กโทรไลต์(Electrolyte) หมายถึง สารที่เมื่อละลายในน้ำจะนำไฟฟ้าได้เนื่องจากมีไอออนซึ่งอาจจะเป็นไอออนบวก หรือไอออนลบเคลื่อนที่อยู่ในสารละลาย สารละลายที่นำไฟฟ้าได้เรียกว่า **สารละลายอิเล็กโทรไลต์** สารละลายอิเล็กโทรไลต์นี้อาจเป็นสารละลายกรด เบส หรือเกลือก็ได้ ตัวอย่างเช่น สารละลายกรดเกลือ (HCl) สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) และสารละลายของเกลือ KNO_3 เป็นต้น โดยในสารละลายดังกล่าวประกอบด้วยไอออน H^+ , Cl^- , OH^- , Na^+ , K^+ และ NO_3^- ตามลำดับ

สารนอนอิเล็กโทรไลต์(Non-electrolyte) หมายถึง สารที่ไม่สามารถนำไฟฟ้าได้เมื่อละลายน้ำ ทั้งนี้ เนื่องจาก สารพวกนอนอิเล็กโทรไลต์ จะไม่สามารถแตกตัวเป็นไอออนได้ เช่น น้ำตาล และ แอลกอฮอล์ เป็นต้น

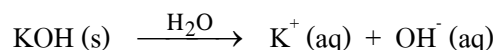
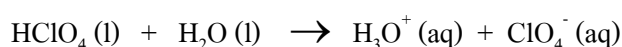
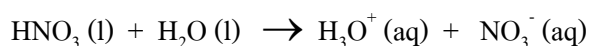


ภาพที่ 1.1 การเป็นสารอิเล็กโทรไลต์และนอนอิเล็กโทรไลต์ของสาร
(ที่มา : <http://majorchemspa.wordpress.com>)

อิเล็กโทรไลต์แก่และอิเล็กโทรไลต์อ่อน

สารละลายอิเล็กโทรไลต์ต่าง ๆ นำไฟฟ้าได้ไม่เท่ากัน เนื่องจากการแตกตัวเป็นไอออนของอิเล็กโทรไลต์ไม่เท่ากัน อิเล็กโทรไลต์ที่แตกตัวเป็นไอออนได้มากกว่า ก็จะนำไฟฟ้าได้ดีกว่า อิเล็กโทรไลต์ที่แตกตัวเป็นไอออนได้น้อยกว่า อิเล็กโทรไลต์แบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท ดังนี้

1. **อิเล็กโทรไลต์แก่ (strong electrolyte)** หมายถึง สารที่ละลายน้ำแล้วแตกตัวเป็นไอออนได้มาก อาจจะแตกตัวได้ 100% และนำไฟฟ้าได้ดีมาก เช่น กรดแก่ และเบสแก่ และเกลือส่วนใหญ่จะแตกตัวได้ 100% สมการการแตกตัวของสารอิเล็กโทรไลต์แก่ที่อยู่ในน้ำเป็นดังนี้



2. **อิเล็กโทรไลต์อ่อน (weak electrolyte)** หมายถึง สารที่ละลายน้ำแล้วแตกตัวได้บางส่วน นำไฟฟ้าได้น้อย สมการการแตกตัวของสารอิเล็กโทรไลต์อ่อนที่อยู่ในน้ำเป็นดังนี้



ภาพที่ 1.2 แสดงการนำไฟฟ้าของสารละลายอิเล็กโทรไลต์และนอนอิเล็กโทรไลต์

(ที่มา: 2012books.lardbucket.org)

การทดสอบการนำไฟฟ้าของสารละลาย

สารละลายที่นำไฟฟ้า ได้แก่ สารละลายของกรด เบส และเกลือ อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลองประกอบด้วยขั้วไฟฟ้า 2 ขั้ว ต่อเข้ากับแหล่งให้พลังงานไฟฟ้า (ให้ศักย์ไฟฟ้า) หลอดไฟ และสวิตช์ ให้ครบวงจรถ้าในสารละลายที่ไม่มีไอออนอยู่ เช่น น้ำ หรือน้ำตาลทรายที่ละลายอยู่ในน้ำมัน จะมีพันธะแบบโคเวเลนต์ ไม่สามารถแตกตัวเป็นไอออนได้ จึงไม่นำไฟฟ้า แต่ สารละลายของกรด เบส และเกลือบางชนิด เมื่ออยู่ในน้ำจะแตกตัวเป็น ไอออนบวกและไอออนลบ ซึ่งเป็นไอออนที่เคลื่อนที่ในสารละลายทำให้เกิดการนำไฟฟ้าขึ้นได้

การทดสอบสมบัติอื่นๆ ของสารละลาย

1. การทดสอบความเป็นกรด-เบส จากการเปลี่ยนสีของกระดาษลิตมัส

- ถ้าสารละลายเป็นกรด จะเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากน้ำเงินเป็นแดง
- ถ้าสารละลายเป็นเบส จะเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากแดงเป็นน้ำเงิน
- ถ้าสารละลายเป็นเกลือจะเปลี่ยนหรือ ไม่เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสก็ได้

นอกจากการใช้กระดาษลิตมัส อาจจะใช้อินดิเคเตอร์อื่น ๆ เช่น เมทิลเรดฟีนอล์ฟทาไลน์ ก็ได้

2. การทดสอบปฏิกิริยาของกรดและปฏิกิริยาของเบส



บัตรกิจกรรมที่ 1.1

การทดลอง เรื่อง สมบัติบางประการของสารละลาย

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. จำแนกประเภทของสารละลายโดยใช้การเปลี่ยนสีของกระดาษลิตมัสและการนำไฟฟ้าเป็นเกณฑ์ได้
2. อธิบายเหตุผลที่สารละลายอิเล็กโทรไลต์นำไฟฟ้าได้
3. สรุปสมบัติของสารละลายอิเล็กโทรไลต์และนอนอิเล็กโทรไลต์ พร้อมทั้งระบุได้ว่าสารใดเป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์แก่ อิเล็กโทรไลต์อ่อน หรือนอนอิเล็กโทรไลต์ได้

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมการทดลอง สังเกตผลการทดลอง บันทึก และร่วมกันอภิปรายผลการทดลองและสรุปผลการทดลองในแบบบันทึกกิจกรรมการทดลอง
2. เวลาที่ใช้ทำกิจกรรม 45 นาที คะแนนเต็ม 20 คะแนน

วันที่ทำการทดลอง

.....

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

จุดประสงค์การทดลอง

1. เพื่อศึกษาสมบัติบางประการของสารละลายอิเล็กโทรไลต์และนอนอิเล็กโทรไลต์ได้
2. อธิบายผลที่สารละลายอิเล็กโทรไลต์นำไฟฟ้าได้แตกต่างกัน
3. จำแนกประเภทของสารละลาย โดยใช้การเปลี่ยนสีของกระดาษลิตมัสและการนำไฟฟ้าของสารละลายเป็นเกณฑ์ได้
4. อธิบายและสรุปได้ว่าสารใดเป็นอิเล็กโทรไลต์แก่ อิเล็กโทรไลต์อ่อน

สารเคมีและอุปกรณ์

รายการ	ต่อ 1 กลุ่ม
สารเคมี 1. สารละลาย HCl CH_3COOH NaCl KNO_3 NaOH KOH NH_3 CH_3COONa NH_4Cl $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ และ $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ เข้มข้น 1 mol/dm^3 2. กระดาษลิตมัสสีแดงและสีน้ำเงิน 3. น้ำกลั่น	ชนิดละ 4 cm^3 ชนิดละ 12 ชิ้น 20 cm^3
อุปกรณ์ 1. หลอดทดลองขนาดเล็ก 2. เครื่องตรวจการนำไฟฟ้า 3. กระบอกตวงขนาด 10 cm^3 4. ที่ตั้งหลอดทดลอง 5. กระจกนาฬิกาหรือแผ่นกระจก 6. แท่งแก้วคน	12 หลอด 1 ชุด 1 ใบ 1 อัน 1 อัน หรือ 1 แผ่น 1 อัน

วิธีการทดลอง

1. ใส่น้ำสารละลาย HCl , CH_3COOH , NaCl , KNO_3 , NaOH , KOH , NH_3 , CH_3COONa , NH_4Cl , $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ และ $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ ที่มีเข้มข้น 1 mol/dm^3 ปริมาตร 4 cm^3 ลงในหลอดทดลองขนาดเล็กหลอดละชนิด
2. ทดสอบการเปลี่ยนสีของกระดาษลิตมัสทั้งสีแดงและสีน้ำเงิน
3. ทดสอบการนำไฟฟ้าของสารละลายแต่ละชนิดโดยจุ่มลวดตัวนำของเครื่องตรวจการนำไฟฟ้าให้ลึกเท่าๆกัน สังเกตความสว่างของหลอดไฟ



ตารางบันทึกผลการทดลอง

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			

คำถามท้ายการทดลอง

1. ถ้าใช้สมบัติการเปลี่ยนสีของกระดาษลิตมัสเป็นเกณฑ์จำแนกสารละลายได้กี่ประเภท อะไรบ้าง

.....

.....

2. ถ้าใช้สมบัติการนำไฟฟ้าเป็นเกณฑ์จำแนกสารละลายได้กี่ประเภท อะไรบ้าง

.....

.....

.....

3. สารละลายที่นำไฟฟ้าได้แต่ละชนิด ทำให้หลอดไฟสว่างเท่ากันหรือไม่

.....

.....

.....

.....

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

โอม...เพี้ยง...

ได้คะแนนเต็มทุกคน



เฉลย

กิจกรรมที่ 1.1

การทดลอง เรื่อง สมบัติบางประการของสารละลาย

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

คำถามท้ายการทดลอง

1. ถ้าใช้สมบัติการเปลี่ยนสีของกระดาษลิตมัสเป็นเกณฑ์จำแนกสารละลายได้กี่ประเภท อะไรบ้าง

แนวตอบ 3 ประเภท คือ

1. สารละลายที่เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสน้ำเงินเป็นแดง แสดงว่ามีสมบัติเป็นกรด
2. สารละลายที่เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสแดงเป็นน้ำเงิน แสดงว่ามีสมบัติเป็นเบส
3. สารละลายที่ไม่เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสน้ำเงินและแดง แสดงว่ามีสมบัติเป็นกลาง

2. ถ้าใช้สมบัติการนำไฟฟ้าเป็นเกณฑ์จำแนกสารละลายได้กี่ประเภท อะไรบ้าง

แนวตอบ 2 ประเภท คือ

1. สารละลายที่นำไฟฟ้า
2. สารละลายที่ไม่นำไฟฟ้า

3. สารละลายที่นำไฟฟ้าได้แต่ละชนิด ทำให้หลอดไฟสว่างเท่ากันหรือไม่

แนวตอบ สารละลายที่นำไฟฟ้าได้แต่ละชนิด ทำให้หลอดไฟสว่างไม่เท่ากันโดยการนำไฟฟ้าของสารละลายมีความสัมพันธ์กับจำนวนไอออนในสารละลาย ซึ่งส่วนหนึ่งมาจากการแตกตัวของสารละลาย การที่สารละลายนำไฟฟ้าได้ดีแสดงว่าตัวละลายแตกตัวเป็นไอออนได้มาก หลอดไฟก็จะสว่างมากถ้าสารละลายมีไอออนน้อยหลอดไฟจะหรี่หรือถ้ามีไอออนน้อยมากหรือไม่ มีไอออนหลอดไฟจะไม่สว่าง

สรุปผลการทดลอง

1. เมื่อใช้สมบัติการเปลี่ยนสีของกระดาษลิตมัสเป็นเกณฑ์ จำแนกสารละลายได้เป็น

3 ประเภท คือ

1.1 สารละลายที่เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสน้ำเงินเป็นแดง แสดงว่ามีสมบัติเป็นกรด ได้แก่ สารละลาย HCl CH_3COOH และ NH_4Cl

1.2 สารละลายที่เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสแดงเป็นน้ำเงิน แสดงว่ามีสมบัติเป็นเบส ได้แก่ สารละลาย NaOH KOH NH_3 และ CH_3COONa

1.3 สารละลายที่ไม่เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสน้ำเงินและแดง แสดงว่ามีสมบัติเป็นกลาง ได้แก่ สารละลาย NaCl KNO_3 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ และ $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$

2. เมื่อใช้สมบัติการนำไฟฟ้าเป็นเกณฑ์จำแนกสารละลายได้เป็น 2 ประเภท คือ

2.1 สารละลายที่นำไฟฟ้า ได้แก่ สารละลายที่มีสมบัติเป็นกรดและเบสทุกชนิด และสารละลายที่มีสมบัติเป็นกลางบางชนิด คือ NaCl และ KNO_3

2.2 สารละลายที่ไม่นำไฟฟ้า ได้แก่ สารละลายที่มีสมบัติเป็นกลางบางชนิด ได้แก่ $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ และ $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$

3. สารละลายที่นำไฟฟ้าได้แต่ละชนิดจะนำไฟฟ้าได้แตกต่างกัน ซึ่งสังเกตได้จากหลอดไฟสว่างไม่เท่ากัน แสดงว่าตัวละลายแตกตัวเป็นไอออนได้ต่างกัน

3.1 สารละลายที่นำไฟฟ้าได้ดี จัดเป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์แก่ ได้แก่ HCl NaOH KOH NaCl KNO_3 CH_3COONa และ NH_4Cl

3.2 สารละลายที่นำไฟฟ้าได้น้อยหรือไม่นำไฟฟ้าได้ไม่ดี จัดเป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์อ่อน ได้แก่ CH_3COOH และ NH_3

3.3 สารละลายที่ไม่นำไฟฟ้า จัดเป็นสารละลายนอนอิเล็กโทรไลต์ ได้แก่



4. สารละลายที่มีสมบัติเป็นทั้งกรดและเบสทุกชนิดเป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์
5. สารละลายที่มีสมบัติเป็นกลางมีทั้งนำไฟฟ้าและไม่นำไฟฟ้า
6. สารละลายที่มีสมบัติเป็นกลางและนำไฟฟ้าได้จัดเป็นสารอิเล็กโทรไลต์

ขอเชิญเลย

พวกเรา



บัตรกิจกรรมที่ 1.2

ทบทวนความเข้าใจ เรื่อง สารละลายอิเล็กโทรไลต์และนอนอิเล็กโทรไลต์

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. จำแนกประเภทของสารละลายโดยใช้การเปลี่ยนสีของกระดาษลิตมัสและการนำไฟฟ้าเป็นเกณฑ์ได้
2. อธิบายเหตุผลที่สารละลายสารละลายอิเล็กโทรไลต์นำไฟฟ้าได้
3. สรุปสมบัติของสารละลายอิเล็กโทรไลต์และนอนอิเล็กโทรไลต์ พร้อมทั้งระบุได้ว่าสารใดเป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์แก่ อิเล็กโทรไลต์อ่อน หรือนอนอิเล็กโทรไลต์ได้

คำชี้แจง

1. จงตอบคำถามหรือเติมช่องว่างด้วยคำหรือข้อความสั้นๆ ให้ถูกต้อง
2. เวลาที่ใช้ทำกิจกรรม 20 นาที คะแนนเต็ม 20 คะแนน

1. จงเติมข้อความในช่องว่างให้สมบูรณ์

สาร	สภาพการนำไฟฟ้า (มาก, น้อย, ไม่นำ)	อิเล็กโทรไลต์ (แก่, อ่อน, นอนอิเล็กโทรไลต์)
HBr		
NaOH	มาก	
$C_{11}H_{22}O_{11}$		
CH_3COOH		
HCl		แก่
C_2H_5OH		
NH_3		
KOH	มาก	
HNO_3		
H_2SO_4		

2. จงตอบคำถามลงในช่องว่างให้ได้ความสมบูรณ์

2.1 สารละลายที่นำไฟฟ้าได้ เรียกว่า

.....

2.2 สารที่ไม่สามารถนำไฟฟ้าได้เมื่อละลายน้ำเรียกว่า

.....

2.3 ถ้าจำแนกสารละลายอิเล็กโทรไลต์ตามความสามารถในการแตกตัวเป็นไอออนจะแบ่งออกเป็นกี่ประเภท อะไรบ้าง

.....

2.4 สารที่ละลายน้ำแล้วแตกตัวเป็นไอออนได้มาก อาจจะแตกตัวได้ 100% เรียกว่า

.....

2.5 สารที่ละลายน้ำแล้วแตกตัวได้บางส่วนนำไฟฟ้าได้น้อยเรียกว่า

.....

2.6 สารละลายอิเล็กโทรไลต์ที่เปลี่ยนสีของกระดาษลิตมัสจากแดงเป็นน้ำเงินมีสมบัติเป็น

.....

2.7 สารละลายอิเล็กโทรไลต์ที่เปลี่ยนสีของกระดาษลิตมัสจากน้ำเงินเป็นแดงมีสมบัติเป็น

.....

2.8 สารละลายอิเล็กโทรไลต์ที่ไม่เปลี่ยนสีของกระดาษลิตมัสมีสมบัติเป็น

.....

2.9 จงเขียนสมการการแตกตัวเป็นไอออนในน้ำของ HBr ซึ่งเป็นอิเล็กโทรไลต์แก่

.....

2.10 จงเขียนสมการการแตกตัวเป็นไอออนในน้ำของ HCN ซึ่งเป็นอิเล็กโทรไลต์อ่อน

.....



เฉลยบัตรกิจกรรมที่ 1.2
ทบทวนความเข้าใจ เรื่อง สารละลายอิเล็กโทรไลต์และนอนอิเล็กโทรไลต์

1. จงเติมข้อความในช่องว่างให้สมบูรณ์

สาร	สภาพการนำไฟฟ้า (มาก, น้อย, ไม่นำ)	อิเล็กโทรไลต์ (แก่, อ่อน, นอนอิเล็กโทรไลต์)
HBr	มาก	แก่
NaOH	มาก	แก่
$C_{11}H_{22}O_{11}$	ไม่นำ	นอนอิเล็กโทรไลต์
CH_3COOH	น้อย	อ่อน
HCl	มาก	แก่
C_2H_5OH	ไม่นำ	นอนอิเล็กโทรไลต์
NH_3	น้อย	อ่อน
KOH	มาก	แก่
HNO_3	มาก	แก่
H_2SO_4	มาก	แก่

เป็นกำลังใจให้นะคะ

สู้ๆ.....



2. จงตอบคำถามลงในช่องว่างให้ได้ความสมบูรณ์

2.1 สารละลายที่นำไฟฟ้าได้ เรียกว่า

สารละลายอิเล็กโทรไลต์

2.2 สารที่ไม่สามารถนำไฟฟ้าได้เมื่อละลายน้ำเรียกว่า

สารนอนอิเล็กโทรไลต์

2.3 ถ้าจำแนกสารละลายอิเล็กโทรไลต์ตามความสามารถในการแตกตัวเป็นไอออน

จะแบ่งออกเป็นกี่ประเภท อะไรบ้าง

2 ประเภท คือ 1. สารละลายอิเล็กโทรไลต์แก่ 2. สารละลายอิเล็กโทรไลต์อ่อน

2.4 สารที่ละลายน้ำแล้วแตกตัวเป็นไอออนได้มาก อาจจะแตกตัวได้ 100%เรียกว่า

สารละลายอิเล็กโทรไลต์แก่

2.5 สารที่ละลายน้ำแล้วแตกตัวได้บางส่วน นำไฟฟ้าได้น้อยเรียกว่า

สารละลายอิเล็กโทรไลต์อ่อน

2.6 สารละลายอิเล็กโทรไลต์ที่เปลี่ยนสีของกระดาษลิตมัสจากแดงเป็นน้ำเงินมีสมบัติเป็น

กรด

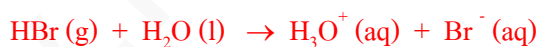
2.7 สารละลายอิเล็กโทรไลต์ที่เปลี่ยนสีของกระดาษลิตมัสจากน้ำเงินเป็นแดงมีสมบัติเป็น

เบส

2.8 สารละลายอิเล็กโทรไลต์ที่ไม่เปลี่ยนสีของกระดาษลิตมัสมีสมบัติเป็น

กลาง

2.9 จงเขียนสมการการแตกตัวเป็นไอออนในน้ำของ HBr ซึ่งเป็นอิเล็กโทรไลต์แก่



2.10 จงเขียนสมการการแตกตัวเป็นไอออนในน้ำของ HCN ซึ่งเป็นอิเล็กโทรไลต์อ่อน



แบบทดสอบหลังเรียน

หน่วยการเรียนรู้ กรด – เบส

เล่มที่ 1 เรื่อง สารละลายอิเล็กโทรไลต์และนอนอิเล็กโทรไลต์

วิชาเคมีเพิ่มเติม (ว32222)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

เวลา 10 นาที

คะแนนเต็ม 10 คะแนน

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย (X) ทับตัวอักษร ก ข ค หรือ ง ที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

1. ในสารละลายอิเล็กโทรไลต์ข้อใดกล่าวถูกต้อง
 - ก. สารละลายที่นำไฟฟ้าได้ดีจัดเป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์อ่อน
 - ข. สารละลายที่ไม่นำไฟฟ้าจัดเป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์แก่
 - ค. สารละลายที่นำไฟฟ้าได้ไม่ดีจัดเป็นสารอิเล็กโทรไลต์อ่อน
 - ง. สารละลายที่นำไฟฟ้าได้จัดเป็นสารอิเล็กโทรไลต์ที่มีสมบัติเป็นกรดและเบสเท่านั้น
2. ข้อใดกล่าวถึงสารละลายอิเล็กโทรไลต์ที่มีสมบัติเป็นกรดได้ถูกต้อง
 - ก. สารละลายที่ไม่นำไฟฟ้า
 - ข. สารละลายที่นำไฟฟ้าและเปลี่ยนสีของกระดาษลิตมัสจากแดงเป็นน้ำเงิน
 - ค. สารละลายที่นำไฟฟ้าและเปลี่ยนสีของกระดาษลิตมัสจากน้ำเงินเป็นแดง
 - ง. สารละลายที่ไม่นำไฟฟ้าและเปลี่ยนสีของกระดาษลิตมัสจากแดงเป็นน้ำเงิน
3. สารละลายข้อใดจัดเป็นสารนอนอิเล็กโทรไลต์
 - ก. สารละลายกรด
 - ข. สารละลายเบส
 - ค. สารละลายเกลือ
 - ง. น้ำตาลทราย
4. ข้อใดกล่าวถึงสารละลายอิเล็กโทรไลต์ที่มีสมบัติเป็นเบสได้ถูกต้อง
 - ก. สารละลายที่ไม่นำไฟฟ้าและเปลี่ยนสีของกระดาษลิตมัสจากน้ำเงินเป็นแดง
 - ข. สารละลายที่ไม่นำไฟฟ้าและเปลี่ยนสีของกระดาษลิตมัสจากแดงเป็นน้ำเงิน
 - ค. สารละลายที่นำไฟฟ้าและเปลี่ยนสีของกระดาษลิตมัสจากน้ำเงินเป็นแดง
 - ง. สารละลายที่นำไฟฟ้าและเปลี่ยนสีของกระดาษลิตมัสจากแดงเป็นน้ำเงิน

5. ข้อใดจัดเป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์
- สารละลายกรดเท่านั้น
 - สารละลายเบสเท่านั้น
 - สารละลายกรดและสารละลายเบสเท่านั้น
 - สารละลายกรด สารละลายเบส หรือสารละลายเกลือ
6. สารละลายข้อใดจัดเป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์ที่มีสมบัติเป็นกลาง
- NaCl
 - H₂SO₄
 - C₁₂H₂₂O₁₁
 - NaOH
7. ถ้าจำแนกสารละลายอิเล็กโทรไลต์ตามความสามารถในการแตกตัวเป็นไอออนจะแบ่งออกเป็นกี่ประเภท
- 2 ประเภท
 - 3 ประเภท
 - 4 ประเภท
 - 5 ประเภท
8. สารละลายข้อใดจัดเป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์แก่ที่มีสมบัติเป็นกรด
- KNO₃
 - NaOH
 - CH₃COOH
 - HCl
9. สารละลายข้อใดจัดเป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์แก่ที่มีสมบัติเป็นเบส
- NaNO₃
 - KOH
 - NH₃
 - NH₄Cl
10. ในสารนอนอิเล็กโทรไลต์ข้อใดกล่าวถูกต้อง
- สารละลายที่นำไฟฟ้าได้ดีจัดเป็นสารนอนอิเล็กโทรไลต์
 - สารละลายที่ไม่นำไฟฟ้าจัดเป็นสารนอนอิเล็กโทรไลต์
 - สารนอนอิเล็กโทรไลต์เมื่อละลายในน้ำแตกตัวเป็นไอออนได้ดี
 - สารนอนอิเล็กโทรไลต์นำไฟฟ้าได้บ้างเล็กน้อย

เฉลย

แบบทดสอบหลังเรียน

หน่วยการเรียนรู้ กรด – เบส

เล่มที่ 1 เรื่อง สารละลายอิเล็กโทรไลต์และนอนอิเล็กโทรไลต์

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

เก่งมากนักเรียน



ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ รายวิชาเคมีเพิ่มเติม ว32222 หน่วยการเรียนรู้ กรด – เบส

เล่มที่ 1 สารละลายอิเล็กโทรไลต์และนอนอิเล็กโทรไลต์

สรุปพัฒนาการทางการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

เล่มที่ 1 เรื่อง สารละลายอิเล็กโทรไลต์และนอนอิเล็กโทรไลต์

รายการ	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
แบบทดสอบก่อนเรียน	10
กิจกรรมที่ 1.1	20
กิจกรรมที่ 1.2	20
แบบทดสอบหลังเรียน	10



บรรณานุกรม

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.**

กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

ชัยวัฒน์ เจนวานิชย์. (2537). **พจนานุกรมเคมี.** กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.

นิพนธ์ ตั้งคณานุรักษ์ และ คณิดา ตั้งคณานุรักษ์. (2554). **Compact เคมี ม.5.** กรุงเทพฯ: แม็ค.

วีระชาติ สวนไพรินทร์. (2537). **คู่มือเตรียมสอบเคมี ม. 4-6.** กรุงเทพฯ: ภูมิบัณฑิต.

ศรีลักษณ์ พลวัฒนะ และ ประดับ นาคแก้ว. (2551). **หนังสือเรียนเคมีชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5**

ภาคเรียนที่ 2. กรุงเทพฯ: แม็ค.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2554). **หนังสือเรียน รายวิชาเพิ่มเติม**

เคมี เล่ม 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 - 6. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ สกสค.ลาดพร้าว.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2554). **คู่มือครู รายวิชาเพิ่มเติม**

เคมี เล่ม 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 - 6. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ สกสค.ลาดพร้าว.

สมพงศ์ จันทรโพธิ์ศรี. (ม.ป.ป.). **Chemical Concepts เคมี ม.4-5-6.**

กรุงเทพฯ: บริษัทไฮเอ็ดพับลิชชิง.

ตำราญ พุกฤษ์สุนทร. (ม.ป.ป.). **คู่มือสาระการเรียนรู้พื้นฐานและเพิ่มเติม**

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เคมี ม. 5 เล่ม 3. กรุงเทพฯ: พ.ศ.พัฒนา จำกัด.

