

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องกรด-เบส รายวิชาเคมี 3 รหัสวิชา ว 32222  
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ชุดที่ 1

## สารละลายอิเล็กโทรไลต์และนอนอิเล็กโทรไลต์



นางแก้วใจ เหล่าไพโรจน์จาริ

ครูชำนาญการ

โรงเรียนสามัคคีวิทยาคม จังหวัดเชียงราย  
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 36



## คำนำ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง กรด-เบส รายวิชาเคมี 3 รหัสวิชา ว32222 สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องกรด-เบส จัดทำขึ้นเพื่อพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนและยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ซึ่งนวัตกรรมที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นนวัตกรรมที่ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง คิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาเป็น สามารถพัฒนาตนเองได้ และรู้จักการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ซึ่งถือว่าเป็นไปตามแนวทางการจัดการศึกษาของชาติที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และสนองต่อพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 และสอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาทั้งด้านความรู้ กระบวนการคิด กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา ความสามารถในการสื่อสาร การตัดสินใจ การนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ตลอดจนมีจิตวิทยาศาสตร์ คุณธรรมและค่านิยมอันพึงประสงค์

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง กรด-เบส จัดทำขึ้นครอบคลุมผลการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ซึ่งประกอบด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งหมด 6 ชุด ดังนี้

ชุดที่ 1 เรื่อง สารละลายอิเล็กโทรไลต์และนอนอิเล็กโทรไลต์

ชุดที่ 2 เรื่อง ทฤษฎีกรด-เบส

ชุดที่ 3 เรื่อง การแตกตัวของกรดและเบส

ชุดที่ 4 เรื่อง การแตกตัวของน้ำ

ชุดที่ 5 เรื่อง ค่า pH ของสารละลาย

ชุดที่ 6 เรื่อง กรด-เบส กับแหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น จังหวัดเชียงราย

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้นี้เป็นชุดที่ 1 เรื่อง สารละลายอิเล็กโทรไลต์และนอนอิเล็กโทรไลต์ ใช้เวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน 3 ชั่วโมง

ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง กรด-เบส เล่มนี้จะช่วยให้ผู้เรียนมีความเข้าใจเกี่ยวกับสมบัติบางประการของกรดและเบสมากยิ่งขึ้น ซึ่งจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนต่อไป

แก้วใจ เหล่าไพโรจน์จาริ



## สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คำนำ	ก
สารบัญ	ข
คำชี้แจงเกี่ยวกับชุดกิจกรรม	ค
คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมสำหรับครูผู้สอน	ง
บทบาทครูผู้สอน	จ
รายการวัสดุ อุปกรณ์	ฉ
มาตรฐานการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ สาระสำคัญ ผลการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้	ช
แบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง สารละลายอิเล็กโทรไลต์และนอนอิเล็กโทรไลต์	1
บัตรเนื้อหาที่ 1 เรื่องสารละลายอิเล็กโทรไลต์และนอนอิเล็กโทรไลต์	4
บัตรกิจกรรมที่ 1 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับกรดและเบส	8
บัตรกิจกรรมที่ 2 สมบัติบางประการของสารละลาย	10
บัตรเสริมทักษะที่ 1 เรื่องการจำแนกสารละลาย โดยใช้การนำไฟฟ้าเป็นเกณฑ์	15
บัตรเสริมทักษะที่ 2 เรื่องการแตกตัวของสารอิเล็กโทรไลต์	16
บัตรเสริมทักษะที่ 3 เรื่องสารละลายอิเล็กโทรไลต์และนอนอิเล็กโทรไลต์	17
เฉลยบัตรกิจกรรมที่ 1 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับกรดและเบส	19
เฉลยบัตรกิจกรรมที่ 2 สมบัติบางประการของสารละลาย	21
เฉลยบัตรเสริมทักษะที่ 1 เรื่องการจำแนกสารละลาย โดยใช้การนำไฟฟ้าเป็นเกณฑ์	26
เฉลยบัตรเสริมทักษะที่ 2 เรื่องการแตกตัวของสารอิเล็กโทรไลต์	27
เฉลยบัตรเสริมทักษะที่ 3 เรื่องสารละลายอิเล็กโทรไลต์และนอนอิเล็กโทรไลต์	28
แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง สารละลายอิเล็กโทรไลต์และนอนอิเล็กโทรไลต์	30
เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง สารละลายอิเล็กโทรไลต์และนอนอิเล็กโทรไลต์	33
เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง สารละลายอิเล็กโทรไลต์และนอนอิเล็กโทรไลต์	35
บรรณานุกรม	37

## คำชี้แจงเกี่ยวกับชุดกิจกรรม

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง กรด-เบส รายวิชาเคมี 3 รหัสวิชา ว 32222 สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องกรด-เบส ประกอบด้วยชุดกิจกรรม จำนวน 6 ชุด ดังนี้

ชุดที่ 1 เรื่อง สารละลายอิเล็กโทรไลต์และนอนอิเล็กโทรไลต์

ชุดที่ 2 เรื่อง ทฤษฎีกรด-เบส

ชุดที่ 3 เรื่อง การแตกตัวของกรดและเบส

ชุดที่ 4 เรื่อง การแตกตัวของน้ำ

ชุดที่ 5 เรื่อง ค่า pH ของสารละลาย

ชุดที่ 6 เรื่อง กรด-เบส กับแหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น จังหวัดเชียงราย

2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง กรด-เบส รายวิชาเคมี 3 รหัสวิชา ว 32222 สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องกรด-เบส จำนวน 1 แผนการจัดการเรียนรู้ใช้เวลา 3 ชั่วโมง

3. ส่วนประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง กรด-เบส ชุดนี้ ประกอบด้วย

3.1 คำชี้แจงเกี่ยวกับชุดกิจกรรม

3.2 คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมสำหรับครูผู้สอน

3.3 บทบาทของครูผู้สอน

3.4 มาตรฐานการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้

3.5 แบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test)

3.6 บัตรเนื้อหา

3.7 บัตรกิจกรรม

3.8 บัตรเสริมทักษะ

3.9 เฉลยบัตรกิจกรรม

3.10 เฉลยบัตรเสริมทักษะ

3.11 แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test)

3.12 เฉลยแบบทดสอบก่อน-หลังเรียน

3.13 สื่อการเรียนรู้ power point เรื่องสารละลายอิเล็กโทรไลต์และนอนอิเล็กโทรไลต์

3.14 บรรณานุกรม

4. ผู้ใช้ชุดกิจกรรมนี้ควรศึกษาคำชี้แจงในการใช้ชุดกิจกรรมก่อนใช้



## คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรม สำหรับครูผู้สอน

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง กรด-เบส ชุดที่ 1 เรื่องสารละลายอิเล็กโทรไลต์และนอนอิเล็กโทรไลต์ เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมกลุ่ม ฝึกการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ และฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อช่วยให้การดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ บรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้และมีประสิทธิภาพ ครูผู้สอน ควรดำเนินการดังนี้

### 1. ขั้นเตรียมการสอน

1.1 ศึกษาคำชี้แจงในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง กรด-เบส ให้เข้าใจก่อนอย่างละเอียดรอบคอบ

1.2 ศึกษาสาระสำคัญ ผลการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้ที่จะสอนและขั้นตอนต่างๆ ในแผนการจัดการเรียนรู้ให้เข้าใจชัดเจน

1.3 ตรวจสอบอุปกรณ์ต่างๆในชุดกิจกรรมว่ามีครบตามที่ระบุไว้หรือไม่ อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้หรือไม่

1.4 จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ที่จะใช้ให้เป็นไปตามลำดับการใช้ก่อนหลัง

### 2. ขั้นสอน

ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ดังนี้

**ขั้นสร้างความสนใจ** เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือเรื่องที่สนใจซึ่งอาจเกิดขึ้นเองจากความสงสัย ความสนใจของนักเรียนเองหรือจากการอภิปรายกลุ่ม

**ขั้นสำรวจและค้นหา** เมื่อทำความเข้าใจในประเด็นหรือคำถามที่สนใจจะศึกษาแล้ววางแผน กำหนดแนวทางการสำรวจ ตรวจสอบตั้งสมมติฐาน กำหนดแนวทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล

**ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป** เมื่อได้ข้อมูลอย่างเพียงพอจากการสำรวจตรวจสอบแล้ว จึงนำข้อมูลที่ได้อธิบาย แปรผล สรุปผล

**ขั้นขยายความรู้** เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติม ซึ่งจะช่วยให้เชื่อมโยงกับเรื่องต่างๆและทำให้เกิดความรู้กว้างขวางขึ้นจากนั้นจึงนำไปสู่การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่นๆหรือใช้ในชีวิตประจำวัน

**ขั้นประเมิน** เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่างๆว่านักเรียนมีความรู้ะไรบ้างอย่างไร และมากน้อยเพียงใด



ขณะที่นักเรียนทำกิจกรรม ครูคอยให้ความช่วยเหลือ แนะนำ กระตุ้นให้นักเรียนทำกิจกรรมอย่างกระตือรือร้นและตอบข้อสงสัยต่างๆ พร้อมทั้งสังเกตและประเมินพฤติกรรมด้านทักษะ/กระบวนการและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่นักเรียนแสดงออกด้วย รวมทั้งประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้แบบทดสอบหลังเรียนในชุดกิจกรรมการเรียนรู้กรด-เบสแต่ละชุด

**3. ขั้นหลังสอน** เมื่อสิ้นสุดการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ ครูให้นักเรียนร่วมตรวจสอบและเก็บอุปกรณ์ให้เรียบร้อยเพื่อสะดวกในการใช้ครั้งต่อไป



## บทบาทครูผู้สอน

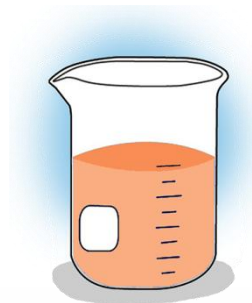
1. ศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง กรด-เบส ชุดที่ 1 เรื่อง สารละลายอิเล็กโทรไลต์และนอนอิเล็กโทรไลต์ ให้เข้าใจก่อนที่จะนำไปใช้
2. ตรวจสอบชุดกิจกรรมและเตรียมอุปกรณ์การเรียนรู้ให้อยู่ในสภาพเรียบร้อยสมบูรณ์ครบถ้วน
3. ครูอธิบายวิธีการใช้ชุดกิจกรรมและแจ้งผลการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1 เรื่อง สารละลายอิเล็กโทรไลต์และนอนอิเล็กโทรไลต์
4. ครูดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่กำหนดไว้
5. ครูกำหนดบทบาทของนักเรียนและกำกับติดตามการฝึกปฏิบัติกิจกรรมเน้นให้มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมกลุ่มโดยให้คำปรึกษาและแนะนำนักเรียนอย่างใกล้ชิด
6. ครูประเมินผลการจัดการเรียนรู้โดยประเมินด้านความรู้ ทักษะ/กระบวนการและคุณลักษณะอันพึงประสงค์โดยใช้แบบทดสอบ การทำแบบฝึกหัด การสังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงทักษะ/กระบวนการกลุ่ม และพฤติกรรมที่แสดงออกถึงการมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของนักเรียน



## รายการวัสดุ อุปกรณ์

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง กรด-เบส ชุดที่ 1 เรื่อง สารละลายอิเล็กโทรไลต์และนอนอิเล็กโทรไลต์ เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมกลุ่ม ฝึกการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณและส่งเสริมให้นักเรียนได้ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มากขึ้น รายการวัสดุ อุปกรณ์ และเอกสารที่ใช้ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้นี้ประกอบด้วย

- 1) แบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง สารละลายอิเล็กโทรไลต์และนอนอิเล็กโทรไลต์
- 2) ชุดเกมวิทยาศาสตร์ชื่อเกมหกเหลี่ยมความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับกรดและเบส
- 3) บัตรเนื้อหาที่ 1 เรื่องสารละลายอิเล็กโทรไลต์และนอนอิเล็กโทรไลต์
- 4) บัตรกิจกรรมที่ 1 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับกรดและเบส
- 5) บัตรกิจกรรมที่ 2 สมบัติบางประการของสารละลาย
- 6) บัตรเสริมทักษะที่ 1 เรื่องการจำแนกสารละลาย โดยใช้การนำไฟฟ้าเป็นเกณฑ์
- 7) บัตรเสริมทักษะที่ 2 เรื่องการแตกตัวของสารอิเล็กโทรไลต์
- 8) บัตรเสริมทักษะที่ 3 เรื่องสารละลายอิเล็กโทรไลต์และนอนอิเล็กโทรไลต์
- 9) สื่อการเรียนรู้ power point เรื่องสารละลายอิเล็กโทรไลต์และนอนอิเล็กโทรไลต์
- 10) เฉลยบัตรกิจกรรมที่ 1 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับกรดและเบส
- 11) เฉลยบัตรกิจกรรมที่ 2 สมบัติบางประการของสารละลาย
- 12) เฉลยบัตรเสริมทักษะที่ 1 เรื่องการจำแนกสารละลาย โดยใช้การนำไฟฟ้าเป็นเกณฑ์
- 13) เฉลยบัตรเสริมทักษะที่ 2 เรื่องการแตกตัวของสารอิเล็กโทรไลต์
- 14) เฉลยบัตรเสริมทักษะที่ 3 เรื่องสารละลายอิเล็กโทรไลต์และนอนอิเล็กโทรไลต์
- 15) แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง สารละลายอิเล็กโทรไลต์และนอนอิเล็กโทรไลต์
- 16) เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน เรื่อง สารละลายอิเล็กโทรไลต์และนอนอิเล็กโทรไลต์





## ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง กรด-เบส

### ชุดที่ 1 เรื่อง สารละลายอิเล็กโทรไลต์และนอนอิเล็กโทรไลต์

#### ผลการเรียนรู้

ข้อที่ 1. ทดลอง อธิบาย และอภิปรายเกี่ยวกับสมบัติของกรดและเบส จำแนกประเภทของสารละลายอิเล็กโทรไลต์ และสารละลายนอนอิเล็กโทรไลต์

#### สาระการเรียนรู้

1. สมบัติของกรด-เบสและการนำไฟฟ้าของสารละลาย
2. ความหมายและประเภทของสารละลายอิเล็กโทรไลต์

#### สาระสำคัญ

สารอิเล็กโทรไลต์คือสารที่ละลายในน้ำแล้วแตกตัวเป็นไอออนและนำไฟฟ้าได้ ส่วนสารที่ไม่แตกตัวเป็นไอออนและไม่นำไฟฟ้าจัดเป็นสารนอนอิเล็กโทรไลต์ สารละลายอิเล็กโทรไลต์แบ่งเป็น 2 ประเภทได้แก่สารละลายอิเล็กโทรไลต์แก่คือสารละลายที่นำไฟฟ้าได้ดี มีการแตกตัวเป็นไอออนเป็นจำนวนมาก พบในสารที่มีสมบัติเป็นกรดแก่, เบสแก่และเกลือที่ละลายน้ำได้ดี สารละลายอิเล็กโทรไลต์อ่อนคือสารละลายที่นำไฟฟ้าได้น้อย มีการแตกตัวเป็นไอออนจำนวนเล็กน้อย พบในสารที่มีสมบัติเป็นกรดอ่อน, เบสอ่อนและเกลือที่ละลายน้ำเล็กน้อย ส่วนสารละลายนอนอิเล็กโทรไลต์พบในสารที่มีสมบัติเป็นกลางบางชนิดเท่านั้น

#### สมรรถนะผู้เรียน/คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- คุณภาพผู้เรียนด้านสมรรถนะของผู้เรียนโดยยึดตามกรอบหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ดังนี้
  1. ความสามารถในการสื่อสาร
  2. ความสามารถในการคิด
    - คิดวิเคราะห์
    - คิดสังเคราะห์
  3. ความสามารถในการแก้ปัญหา
- คุณลักษณะอันพึงประสงค์
  - ใฝ่เรียนรู้



### จุดประสงค์การเรียนรู้

เมื่อเรียนจบแล้ว นักเรียนสามารถ

#### 1. ด้านความรู้ ( Knowledge ; K )

1) จำแนกประเภทสารละลาย โดยใช้สมบัติการเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสและการนำไฟฟ้าของสารละลายเป็นเกณฑ์ได้

2) อธิบายและจำแนกประเภทของสารละลายอิเล็กโทรไลต์แก่, อิเล็กโทรไลต์อ่อนหรือนอนอิเล็กโทรไลต์

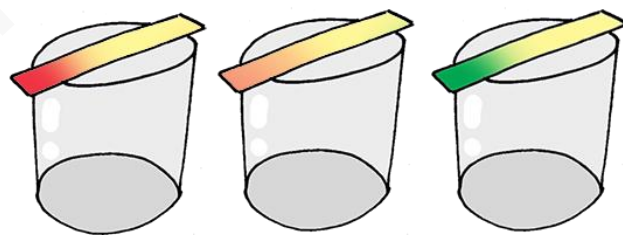
#### 2. ด้านทักษะกระบวนการ (Process ; P)

1) การสืบเสาะหาความรู้

2) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

#### 3. ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (Attitude ; A)

จิตวิทยาศาสตร์ เช่น ความสนใจใฝ่รู้ , ความรับผิดชอบ ความมุ่งมั่น อดทนและเพียรพยายาม , ความมีเหตุผล , ความมีระเบียบและรอบคอบ , ความซื่อสัตย์ , ความใจกว้าง ร่วมแสดงความคิดเห็นและรับฟังความคิดของผู้อื่น



### แบบทดสอบก่อนเรียน

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง กรด-เบส ชุดที่ 1 เรื่องสารละลายอิเล็กโทรไลต์และนอนอิเล็กโทรไลต์

จำนวน 10 ข้อ คะแนนเต็ม 10 คะแนน เวลา 10 นาที

**คำชี้แจง** 1. แบบทดสอบเป็นแบบปรนัยมีทั้งหมด 10 ข้อ 10 คะแนน

2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X)

ลงในกระดาษคำตอบ

1. พิจารณาสمบัติการเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัส สารละลายในข้อใดจัดเป็นประเภทเดียวกันทั้งหมด

- ก.  $\text{H}_2\text{CO}_3$  ,  $\text{HCOOH}$  ,  $\text{NH}_3$  ,  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
- ข.  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  ,  $\text{NH}_3$  ,  $\text{NaOH}$  ,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$
- ค.  $\text{LiOH}$  ,  $\text{NaCl}$  ,  $\text{HCOOH}$  ,  $\text{KOH}$
- ง.  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$  ,  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  ,  $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_8$  ,  $\text{CH}_3\text{COOH}$

2. ข้อใดเป็นสมการแสดงการละลายของสารละลายนอนอิเล็กโทรไลต์

- ก.  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}(\text{s}) \longrightarrow \text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}(\text{aq})$
- ข.  $\text{KNO}_3(\text{aq}) \longrightarrow \text{K}^+(\text{aq}) + \text{NO}_3^-(\text{aq})$
- ค.  $\text{HNO}_3(\text{aq}) \longrightarrow \text{H}^+(\text{aq}) + \text{NO}_3^-(\text{aq})$
- ง.  $\text{NH}_3(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{NH}_4^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$

3. ข้อใดกล่าวถึงความหมายของสารอิเล็กโทรไลต์ได้ถูกต้อง

- ก. สารที่ละลายน้ำได้
- ข. สารที่ละลายน้ำแล้วแตกตัวเป็นไอออน
- ค. สารที่ละลายน้ำแล้วให้อิเล็กตรอนแก่สารอื่น
- ง. สารที่ละลายน้ำแล้วรับอิเล็กตรอนจากสารอื่น

4. ข้อใดกล่าวถึงสมบัติของน้ำส้มสายชูได้ไม่ถูกต้อง

- ก. นำไฟฟ้าได้เล็กน้อย
- ข. ไม่เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสสีแดง
- ค. จัดเป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์อ่อน
- ง. ทำปฏิกิริยากับโลหะสังกะสีได้แก๊ส  $\text{CO}_2$

5. ข้อใดเป็นสารนอนอิเล็กโทรไลต์

- ก. น้ำเกลือ
- ข. น้ำมะนาว
- ค. น้ำเชื่อม
- ง. น้ำส้มสายชู





กระดาษคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียน

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง กรด-เบส ชุดที่ 1 เรื่อง สารละลายอิเล็กโทรไลต์และนอนอิเล็กโทรไลต์

จำนวน 10 ข้อ คะแนนเต็ม 10 คะแนน เวลา 10 นาที



ชื่อ-สกุล ..... เลขที่ ..... กลุ่มที่ ..... ห้อง.....

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

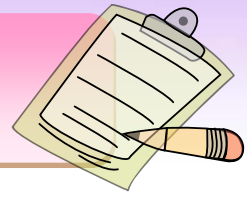
คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
10	
	(   ) ผ่าน                      (   ) ไม่ผ่าน





## บัตรเนื้อหาที่ 1

### เรื่องสารละลายอิเล็กโทรไลต์และนอนอิเล็กโทรไลต์



#### 1. ความหมายของสารละลาย (Solution)

สารละลายคือสารเนื้อเดียวที่ประกอบด้วยตัวละลาย (Solute) และตัวทำละลาย (Solvent) ตัวอย่างเช่น

สารละลาย	ตัวทำละลาย	ตัวละลาย
น้ำเกลือ	น้ำ	เกลือแกง
น้ำโซดา	น้ำ	แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์
ทองเหลือง	ทองแดง	สังกะสี
แก๊สหุงต้ม	โพรเพน	บิวเทน

#### 2. สารละลายอิเล็กโทรไลต์และนอนอิเล็กโทรไลต์

##### 2.1 สารละลายอิเล็กโทรไลต์ (Electrolyte)

คือ สารละลายที่เกิดจากสารที่ละลายน้ำแล้วให้สารละลายที่นำไฟฟ้าได้ หรือยอมให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้ ซึ่งเมื่อละลายน้ำแล้วจะแตกตัวเป็นไอออนบวกและไอออนลบ จำนวนไอออนมากหรือน้อยแล้วแต่ชนิดของสารอิเล็กโทรไลต์ สารละลายอิเล็กโทรไลต์นี้อาจเป็นสารละลายกรด เบส หรือเกลือก็ได้



สารละลายอิเล็กโทรไลต์ แบ่งตามปริมาณสารอิเล็กโทรไลต์ได้ 2 ประเภท ได้แก่สารละลายอิเล็กโทรไลต์แก่ (Strong electrolyte) และสารละลายอิเล็กโทรไลต์อ่อน (Weak electrolyte) นะจ๊ะ



**2.1.1 สารละลายอิเล็กโทรไลต์แก่ (Strong electrolyte)** คือสารที่ละลายน้ำแล้วแตกตัวได้ดี เกิดไอออนบวกและไอออนลบปริมาณมาก เนื่องจากเป็นปฏิกิริยาที่สมบูรณ์ ไม่เกิดปฏิกิริยาย้อนกลับ จึงนำไฟฟ้าได้ดี พบในสารละลายที่มีสมบัติเป็นกรดแก่และเบสแก่ เช่น สารละลาย  $\text{HNO}_3$  ,  $\text{NaOH}$  และสารละลายที่มีสมบัติเป็นกลางบางชนิดที่ละลายน้ำได้ดี เช่น  $\text{KNO}_3$  ,  $\text{NaCl}$

**กรดแก่ มี 6 ชนิด ได้แก่**

$\text{HCl}$ (ไฮโดรคลอริก)	$\text{HBr}$ (ไฮโดรโบรมิก)	$\text{HI}$ (ไฮโดรไอโอดิก)
$\text{HNO}_3$ (ไนตริก)	$\text{HClO}_4$ (เปอร์คลอริก)	$\text{H}_2\text{SO}_4$ (ซัลฟิวริก)

**เบสแก่ มี 8 ชนิด ได้แก่**

$\text{LiOH}$ (ลิเทียมไฮดรอกไซด์)	$\text{NaOH}$ (โซเดียมไฮดรอกไซด์)
$\text{KOH}$ (โพแทสเซียมไฮดรอกไซด์)	$\text{RbOH}$ (รูบิเดียมไฮดรอกไซด์)
$\text{CsOH}$ (ซีเซียมไฮดรอกไซด์)	$\text{Ca(OH)}_2$ (แคลเซียมไฮดรอกไซด์)
$\text{Sr(OH)}_2$ (สตรอนเชียมไฮดรอกไซด์)	$\text{Ba(OH)}_2$ (แบเรียมไฮดรอกไซด์)

**ตัวอย่างสมการการละลายในน้ำของสารอิเล็กโทรไลต์แก่**

กรดแก่	$\text{HNO}_3(\text{aq}) \longrightarrow \text{H}^+(\text{aq}) + \text{NO}_3^-(\text{aq})$
เบสแก่	$\text{NaOH}(\text{aq}) \longrightarrow \text{Na}^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$
เกลือที่ละลายน้ำได้ดี	$\text{KNO}_3(\text{aq}) \longrightarrow \text{K}^+(\text{aq}) + \text{NO}_3^-(\text{aq})$

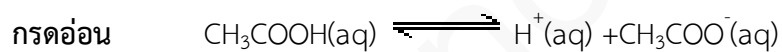
จะเห็นว่า สารตั้งต้นแตกตัวหมด 100%  
ไม่เหลือโมเลกุลของสารตั้งต้น  
จึงมีปริมาณไอออนจำนวนมาก





2.1.2 สารละลายอิเล็กโทรไลต์อ่อน (Weak electrolyte) คือสารที่ละลายน้ำแล้วแตกตัวได้น้อย ให้ไอออนเพียงบางส่วน เนื่องจากเป็นปฏิกิริยาที่เกิดไม่สมบูรณ์ เป็นปฏิกิริยาที่ผันกลับได้ ทำให้มีโมเลกุลของสารตั้งต้นรวมอยู่ด้วยในสารละลายเป็นสาเหตุให้น้ำไฟฟ้าได้น้อยกว่าสารละลายอิเล็กโทรไลต์แก่ พบในสารละลายที่มีสมบัติเป็นกรดอ่อนและเบสอ่อน หรือเกลือที่ละลายน้ำได้เล็กน้อย เช่น สารละลาย  $\text{CH}_3\text{COOH}$  ,  $\text{NH}_3$  ,  $\text{AgCl}$

ตัวอย่างสมการการละลายในน้ำของสารอิเล็กโทรไลต์อ่อน



จากสมการการละลายของสารอิเล็กโทรไลต์อ่อน  
จะเห็นว่า สารตั้งต้นแตกตัวไม่หมด 100%  
เนื่องจากเป็นปฏิกิริยาที่ผันกลับได้ และมีการเกิด  
ภาวะสมดุล ในระบบจึงมีสารตั้งต้นรวมอยู่ด้วย



## 2.2 สารละลายนอนอิเล็กโทรไลต์ (Non Electrolyte)

สารละลายนอนอิเล็กโทรไลต์ (Non Electrolyte) คือสารละลายที่เกิดจากสารที่ละลายน้ำแล้วให้สารละลายที่ไม่นำไฟฟ้าหรือไม่ยอมให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่าน เนื่องจากสารเหล่านี้ไม่แตกตัวเป็นไอออน แต่จะอยู่ในลักษณะเกิดแรงดึงดูดระหว่างโมเลกุลของสารกับโมเลกุลของน้ำ

ตัวอย่างสารละลายนอนอิเล็กโทรไลต์ ได้แก่ สารประกอบโคเวเลนต์ที่มีขั้วต่างๆ เช่น น้ำเชื่อม

$$\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}(\text{s}) \longrightarrow \text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}(\text{aq})$$

เมื่อไม่มีการแตกตัวเป็นไอออนจึงเป็นเหตุให้ไม่นำไฟฟ้า



เหตุที่สารละลายนอนอิเล็กโทรไลต์ ละลายน้ำแต่ไม่มีการแตกตัวเป็นไอออนเพราะเป็นสารประเภทโมเลกุลมีขั้ว ไม่ใช่ผลึกไอออนิก จึงไม่เกิดการแตกตัวเป็นไอออน

### ภาพการละลายน้ำของสารอิเล็กโทรไลต์และสารนอนอิเล็กโทรไลต์

Dissolved ions (NaCl)



Electrolyte solution

Dissolved molecules (sugar)



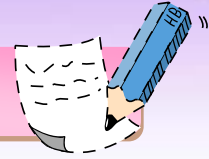
Nonelectrolyte solution

ชื่อภาพ: สารละลายอิเล็กโทรไลต์และนอนอิเล็กโทรไลต์

<http://202.143.132.2/e-learning/digital/science04/114/2/Webthaigood/pic/electrolyte.jpg>



## บัตรกิจกรรมที่ 1 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับกรดและเบส



### รายการวัสดุ/อุปกรณ์

ชุดเกมหกเหลี่ยม เรื่องความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับกรดและเบส 1 ชุด/กลุ่ม

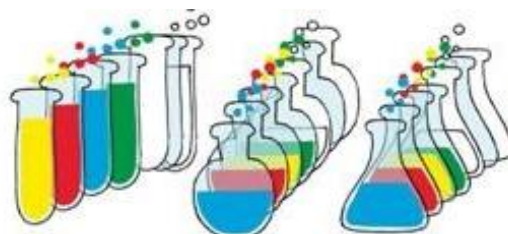
### คำชี้แจง

ให้นักเรียนรับชุดเกมหกเหลี่ยมเรื่องความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับกรดและเบส กลุ่มละ 1 ชุด ประกอบด้วยแผ่นเกมหกเหลี่ยม 7 ชิ้น แต่ละชิ้นจะมีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับกรดและเบสอยู่ในแต่ละด้าน ศึกษาวิธีการเล่นให้เข้าใจ กำหนดเวลาในการเล่นเกม 5 นาที เมื่อหมดเวลากลุ่มที่สามารถทำได้ถูกต้อง หรือใช้เวลาน้อยที่สุดจะเป็นกลุ่มที่ชนะ นักเรียนแต่ละคนก็จะได้คะแนนเท่ากับคะแนนของกลุ่ม

### เกมหกเหลี่ยม เรื่องความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับกรดและเบส

### วิธีการเล่น

1. นักเรียนรับชุดเกมกลุ่มละ 1 ชุด ซึ่งแต่ละชุดจะมีเกม 7 ชิ้น
2. นักเรียนแต่ละกลุ่มจะต้องช่วยกันจัดวางแผ่นเกมแต่ละแผ่นให้ต่อกัน โดยให้นำแผ่นแรกคือ แผ่นที่มีสีตรงกลางแผ่นต่างจากแผ่นอื่นๆมาวางไว้กลางโต๊ะเป็นแผ่นเริ่มต้น
3. จากนั้นนำแผ่นที่เหลือมาวางรอบแผ่นเริ่มต้น โดยด้านที่จะนำมาต่อกันหรือด้านที่จะประกบกันจะต้องมีความสัมพันธ์และมีสีที่เหมือนกัน จนแผ่นเกมทั้ง 6 แผ่น วนรอบแผ่นแรกและถูกต้อง
4. กำหนดเวลาในการเล่นเกม 5 นาที เมื่อหมดเวลากลุ่มที่สามารถทำได้ถูกต้อง หรือใช้เวลาน้อยที่สุดจะเป็นกลุ่มที่ชนะ นักเรียนแต่ละคนก็จะได้คะแนนเท่ากับคะแนนของกลุ่ม
5. เมื่อหมดเวลาให้หัวหน้ากลุ่มรับบัตรเฉลยกิจกรรมเกมหกเหลี่ยมแล้วสลับกันตรวจสอบความถูกต้องของกลุ่มใกล้เคียง หากวางไม่ถูกแจ้งให้กลุ่มนั้นๆแก้ไข







## ชุดเกมหกเหลี่ยม

เรื่องความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับกรดและเบส



## บัตรกิจกรรมที่ 2 สมบัติบางประการของสารละลาย



### แนวปฏิบัติ

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาวิธีการทดลองเรื่อง สมบัติบางประการของสารละลาย
2. ตัวแทนกลุ่มละ 2 คน รับอุปกรณ์การทดลอง
3. ปฏิบัติการทดลอง ตามวิธีการทดลองที่ร่วมกันศึกษา
4. บันทึกผลการทดลองลงในแบบบันทึกหลังการทดลองพร้อมทั้งตอบคำถามท้ายการทดลอง

ให้ถูกต้อง

### อุปกรณ์และสารเคมี

ที่	รายการ	จำนวน/กลุ่ม
1	สารละลาย HCl , NH <sub>3</sub> , NaCl , CH <sub>3</sub> COOH , KNO <sub>3</sub> , NaOH , KOH , CH <sub>3</sub> COONa , NH <sub>4</sub> Cl , C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH , C <sub>12</sub> H <sub>22</sub> O <sub>11</sub>	ชนิดละ 4 cm <sup>3</sup>
2	กระดาษลิตมัสสีน้ำเงิน และสีแดง	ชนิดละ 11 ชิ้น
3	น้ำกลั่น	20 cm <sup>3</sup>
4	หลอดทดลองขนาดเล็ก	11 หลอด
5	เครื่องตรวจวัดการนำไฟฟ้า	1 ชุด
6	กระบอกตวงขนาด 10 cm <sup>3</sup>	1 ใบ
7	ที่ตั้งหลอดทดลอง	1 อัน
8	กระจกนาฬิกาหรือแผ่นกระจก	1 แผ่น
9	แท่งแก้วคนสาร	1 อัน

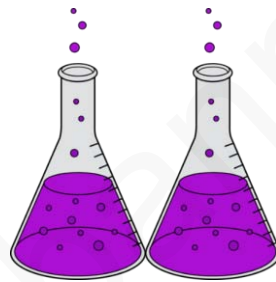
### วิธีการทดลอง

1. ใส่สารละลาย HCl , NH<sub>3</sub> , NaCl , CH<sub>3</sub>COOH , KNO<sub>3</sub> , NaOH , KOH , CH<sub>3</sub>COONa , NH<sub>4</sub>Cl , C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH , C<sub>12</sub>H<sub>22</sub>O<sub>11</sub> ที่มีความเข้มข้น 1 mol/dm<sup>3</sup> ปริมาตร 4 cm<sup>3</sup> ลงในหลอดทดลองขนาดเล็กหลอดละชนิด
2. ทดสอบการเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสทั้งสีแดงและสีน้ำเงิน ของสารละลายข้อที่ 1
3. ทดสอบการนำไฟฟ้าของสารละลายแต่ละชนิด โดยจุ่มลวดตัวนำของเครื่องตรวจวัดการนำไฟฟ้าให้ลึกเท่าๆกัน สังเกตความสว่างของหลอดไฟ



### ข้อเสนอแนะ

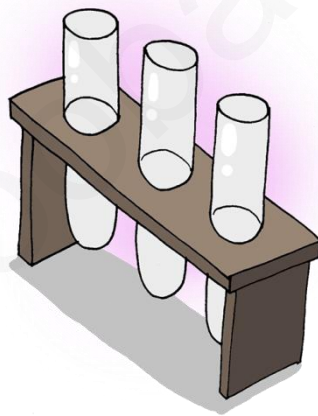
1. หลอดทดลองที่ใช้ใส่สารละลายต้องสะอาดและควรมีขนาดเท่ากันทุกหลอด
2. การทดสอบด้วยกระดาษลิตมัส ให้ใช้แท่งแก้วจุ่มสารละลายแล้วนำมาแตะกับกระดาษลิตมัสทั้งสองสี และก่อนนำแท่งแก้วไปจุ่มสารละลายหลอดต่อไป ต้องล้างและเช็ดให้แห้งทุกครั้ง
3. การทดสอบการนำไฟฟ้าของสารละลาย ให้จุ่มลวดตัวนำลงในสารละลายให้ลึกเท่าๆกัน และก่อนนำไปทดสอบกับสารอื่นให้ล้างสะอาดและเช็ดให้แห้งทุกครั้ง







สรุปผลการทดลอง







### คำถามท้ายการทดลอง (8 คะแนน)

1. จากบัตรกิจกรรมที่ 2 เรื่องสมบัติบางประการของสารละลาย เมื่อใช้การเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสเป็นเกณฑ์ในการจำแนกสารละลายได้กี่ประเภท แต่ละประเภทประกอบด้วยสารละลายใดบ้าง (3 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

2. เมื่อใช้สมบัติการนำไฟฟ้าเป็นเกณฑ์ในการจำแนกสารละลายแบ่งได้กี่ประเภท แต่ละประเภทประกอบด้วยสารละลายใดบ้าง (2 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

3. สารละลายที่มีสมบัติเป็นกรดและเบสทุกชนิด จัดเป็นสารละลาย ..... (1 คะแนน)

4. สารละลายที่มีสมบัติเป็น ..... มีทั้งนำไฟฟ้าและไม่นำไฟฟ้า (1 คะแนน)

5. สารละลายที่มีสมบัติเป็นกลางและนำไฟฟ้าได้ จัดเป็นสารละลาย ..... (1 คะแนน)





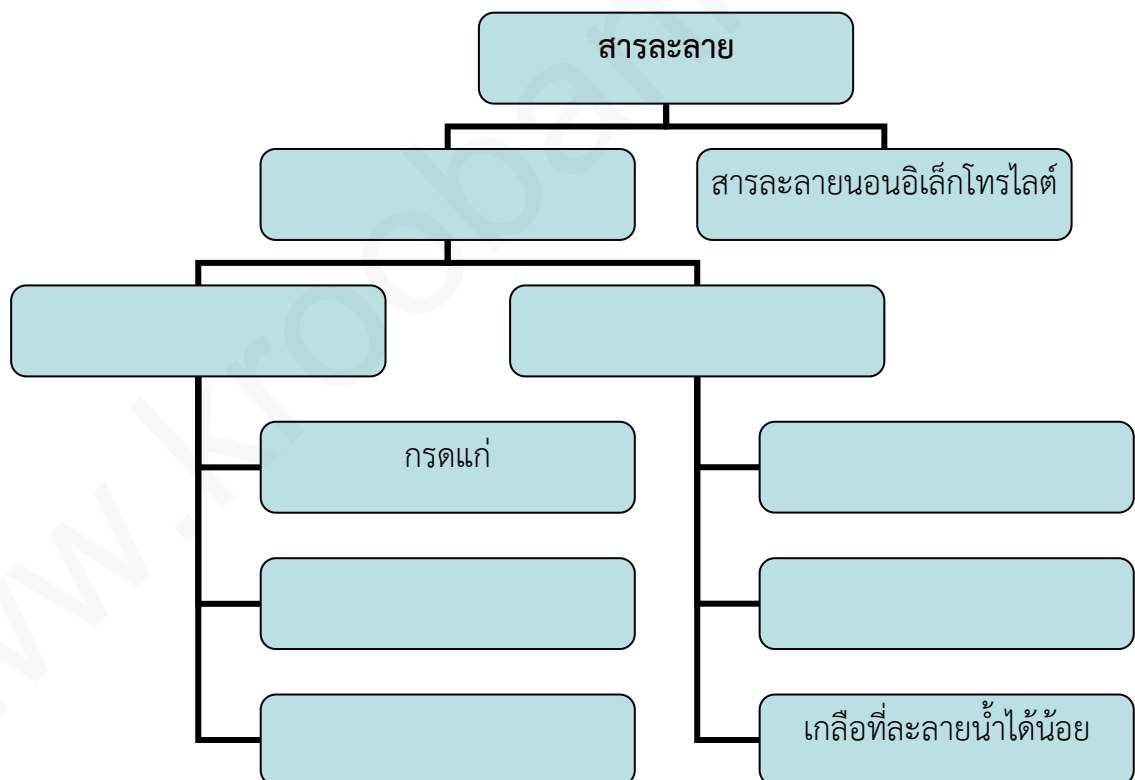
## บัตรเสริมทักษะที่ 1 การจำแนกสารละลายโดยใช้การนำไฟฟ้าเป็นเกณฑ์



### คำชี้แจง

1. นักเรียนศึกษาบัตรเนื้อหาที่ 1 เรื่องสารละลายอิเล็กโทรไลต์และนอนอิเล็กโทรไลต์
2. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายและสรุปความรู้โดยเขียนแผนผังความคิดหลัก (Concept Map) ลงในบัตรกิจกรรมที่ 1 การจำแนกสารละลายโดยใช้การนำไฟฟ้าเป็นเกณฑ์ให้สมบูรณ์
3. เกณฑ์การให้คะแนน เขียนความสัมพันธ์ถูกต้องตำแหน่งละ 1 คะแนน คะแนนรวม 7 คะแนน

ประเภทของสารละลาย แบ่งตามสมบัติการนำไฟฟ้าได้ดังนี้





## บัตรเสริมทักษะที่ 2 การแตกตัวของสารอิเล็กโทรไลต์



คำชี้แจง : จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง (คะแนนรวม 7 คะแนน)

1. จงเขียนสมการแสดงการแตกตัวเป็นไอออนในการละลายน้ำของสารต่อไปนี้ (5 คะแนน)

1.1  $\text{Li}_2\text{SO}_4$  ..... (อิเล็กโทรไลต์แก่)

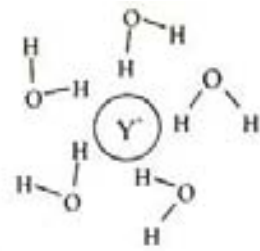
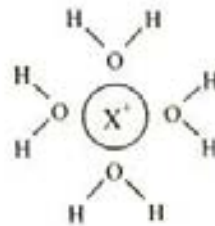
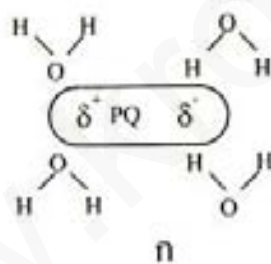
1.2  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  ..... (อิเล็กโทรไลต์แก่)

1.3  $\text{HCOOH}$  ..... (อิเล็กโทรไลต์อ่อน)

1.4  $\text{Na}_3\text{PO}_4$  ..... (อิเล็กโทรไลต์แก่)

1.5  $\text{H}_2\text{CO}_3$  ..... (อิเล็กโทรไลต์อ่อน)

2. สาร 2 ชนิดมีสูตร PQ และ XY เมื่อละลายน้ำจะเกิดการเปลี่ยนแปลงดังในรูป ก. และ ข. ตามลำดับ (2 คะแนน)



สารใดน่าจะเป็นสารอิเล็กโทรไลต์ เพราะเหตุใด

.....

.....



### บัตรเสริมทักษะที่ 3 เรื่องสารละลายอิเล็กโทรไลต์และนอนอิเล็กโทรไลต์



**คำชี้แจง :** ให้นักเรียนพิจารณาข้อมูลในตามและเติมคำลงในช่องว่างให้ถูกต้อง  
(คะแนนรวม 10 คะแนน)

1. เมื่อนำสารละลาย A , B , C , D และ E ซึ่งมีความเข้มข้นเท่ากัน ไปทดสอบการเปลี่ยนสีของกระดาษลิตมัส และความสามารถในการนำไฟฟ้า ได้ข้อมูลดังนี้ ( 5 คะแนน )

สารละลาย	การเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัส	ความสว่างของหลอดไฟ
A	ไม่เปลี่ยนสี	สว่างมาก
B	สีแดง $\longrightarrow$ สีนํ้าเงิน	สว่างเล็กน้อย
C	สีนํ้าเงิน $\longrightarrow$ สีแดง	สว่างมาก
D	ไม่เปลี่ยนสี	ไม่สว่าง
E	สีนํ้าเงิน $\longrightarrow$ สีแดง	สว่างเล็กน้อย

- 1.1 สารละลายที่จัดเป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์แก่คือสารใด .....
- 1.2 สารละลายที่จัดเป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์อ่อนคือสารใด .....
- 1.3 สารละลายที่จัดเป็นสารละลายนอนอิเล็กโทรไลต์คือสารใด .....
- 1.4 สารละลายที่จัดเป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์แก่ที่แสดงสมบัติเป็นกรดคือสารใด  
.....
- 1.5 สารละลายที่จัดเป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์แก่ที่แสดงสมบัติเป็นกลางคือสารใด



2. จากข้อมูลในตาราง จงทำนายว่าสาร A B C D และ E คือสารใดต่อไปนี้ โดยให้โยงเส้นจับคู่ให้สัมพันธ์กัน ( 5 คะแนน )

สาร A

สารละลายแอมโมเนีย ( $\text{NH}_3$ )

สาร B

น้ำเชื่อม ( $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ )

สาร C

น้ำเกลือ ( $\text{NaCl}$ )

สาร D

น้ำส้มสายชู ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ )

สาร E

กรดเกลือ( $\text{HCl}$ )







## เฉลยบัตรกิจกรรมที่ 1 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับกรดและเบส



### รายการวัสดุ/อุปกรณ์

ชุดเกมหกเหลี่ยม เรื่องความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับกรดและเบส 1 ชุด/กลุ่ม

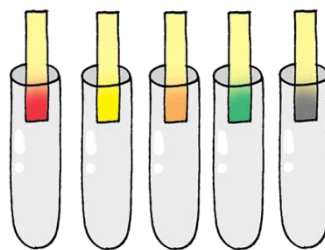
### คำชี้แจง

ให้นักเรียนรับชุดเกมหกเหลี่ยมเรื่องความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับกรดและเบส กลุ่มละ 1 ชุด ประกอบด้วยแผ่นเกมหกเหลี่ยม 7 ชิ้น แต่ละชิ้นจะมีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับกรดและเบสอยู่ในแต่ละด้าน ศึกษาวิธีการเล่นให้เข้าใจ กำหนดเวลาในการเล่นเกม 5 นาที เมื่อหมดเวลากลุ่มที่สามารถทำได้ถูกต้อง หรือใช้เวลาน้อยที่สุดจะเป็นกลุ่มที่ชนะ นักเรียนแต่ละคนก็จะได้คะแนนเท่ากับคะแนนของกลุ่ม

### เกมหกเหลี่ยม เรื่องความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับกรดและเบส

### วิธีการเล่น

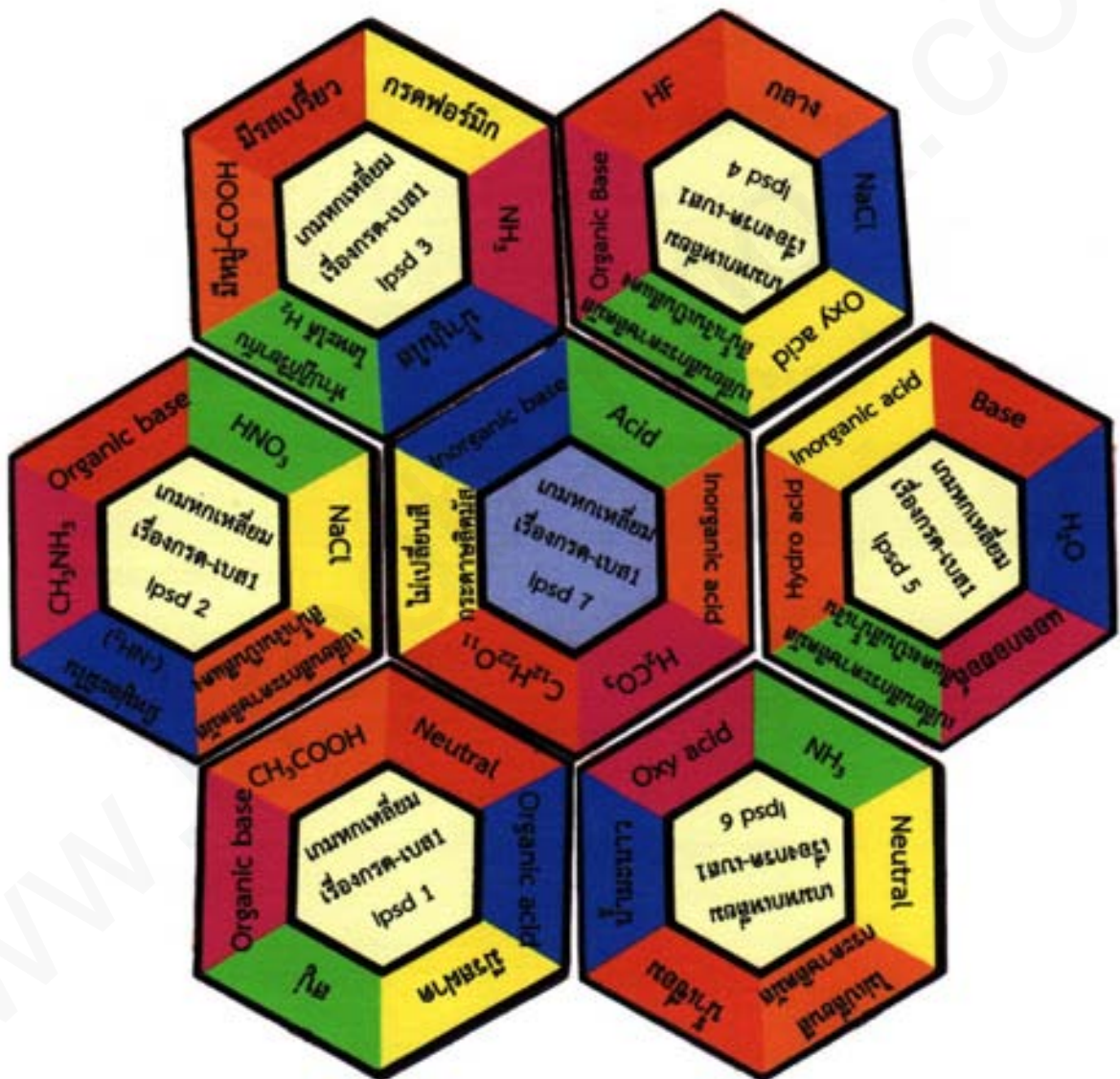
1. นักเรียนรับชุดเกมกลุ่มละ 1 ชุด ซึ่งแต่ละชุดจะมีเกม 7 ชิ้น
2. นักเรียนแต่ละกลุ่มจะต้องช่วยกันจัดวางแผ่นเกมแต่ละแผ่นให้ต่อกัน โดยให้นำแผ่นแรก คือ แผ่นที่มีสีตรงกลางแผ่นต่างจากแผ่นอื่นๆวางไว้กลางโต๊ะเป็นแผ่นเริ่มต้น
3. จากนั้นนำแผ่นที่เหลือมาวางรอบแผ่นเริ่มต้น โดยด้านที่จะนำมาต่อกันหรือด้านที่จะประกบกันจะต้องมีความสัมพันธ์และมีสีที่เหมือนกัน จนแผ่นเกมทั้ง 6 แผ่น วนรอบแผ่นแรกและถูกต้อง
4. กำหนดเวลาในการเล่นเกม 5 นาที เมื่อหมดเวลากลุ่มที่สามารถทำได้ถูกต้อง หรือใช้เวลา น้อยที่สุดจะเป็นกลุ่มที่ชนะ นักเรียนแต่ละคนก็จะได้คะแนนเท่ากับคะแนนของกลุ่ม
5. เมื่อหมดเวลาให้หัวหน้ากลุ่มรับบัตรเฉลยกิจกรรมเกมหกเหลี่ยมแล้วสลับกันตรวจสอบ ความถูกต้องของกลุ่มใกล้เคียง หากวางไม่ถูกแจ้งให้กลุ่มนั้นๆแก้ไข





## เฉลยชุดเกมหกเหลี่ยม

เรื่องความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับกรดและเบส



## เฉลยบัตรกิจกรรมที่ 2 สมบัติบางประการของสารละลาย



### แนวปฏิบัติ

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาวิธีการทดลองเรื่อง สมบัติบางประการของสารละลาย
2. ตัวแทนกลุ่มละ 2 คน รับอุปกรณ์การทดลอง
3. ปฏิบัติการทดลอง ตามวิธีการทดลองที่ร่วมกันศึกษา
4. เขียนรายงานการทดลองตามแบบบันทึกหลังการทดลองพร้อมทั้งตอบคำถามท้ายการทดลอง

ให้ถูกต้อง

### อุปกรณ์และสารเคมี

ที่	รายการ	จำนวน/กลุ่ม
1	สารละลาย HCl , NH <sub>3</sub> , NaCl , CH <sub>3</sub> COOH , KNO <sub>3</sub> , NaOH , KOH , CH <sub>3</sub> COONa , NH <sub>4</sub> Cl , C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH , C <sub>12</sub> H <sub>22</sub> O <sub>11</sub>	ชนิดละ 4 cm <sup>3</sup>
2	กระดาษลิตมัสสีน้ำเงิน และสีแดง	ชนิดละ 11 ชิ้น
3	น้ำกลั่น	20 cm <sup>3</sup>
4	หลอดทดลองขนาดเล็ก	11 หลอด
5	เครื่องตรวจวัดการนำไฟฟ้า	1 ชุด
6	กระบอกตวงขนาด 10 cm <sup>3</sup>	1 ใบ
7	ที่ตั้งหลอดทดลอง	1 อัน
8	กระจกนาฬิกาหรือแผ่นกระจก	1 แผ่น
9	แท่งแก้วคนสาร	1 อัน

### วิธีการทดลอง

1. ใส่สารละลาย HCl , NH<sub>3</sub> , NaCl , CH<sub>3</sub>COOH , KNO<sub>3</sub> , NaOH , KOH , CH<sub>3</sub>COONa , NH<sub>4</sub>Cl , C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH , C<sub>12</sub>H<sub>22</sub>O<sub>11</sub> ที่มีความเข้มข้น 1 mol/dm<sup>3</sup> ปริมาตร 4 cm<sup>3</sup> ลงในหลอดทดลองขนาดเล็กหลอดละชนิด
2. ทดสอบการเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสทั้งสีแดงและสีน้ำเงิน ของสารละลายข้อที่ 1
3. ทดสอบการนำไฟฟ้าของสารละลายแต่ละชนิด โดยจุ่มลวดตัวนำของเครื่องตรวจวัดการนำไฟฟ้าให้ลึกเท่าๆกัน สังเกตความสว่างของหลอดไฟ



#### ข้อเสนอแนะ

1. หลอดทดลองที่ใช้ใส่สารละลายต้องสะอาดและควรมีขนาดเท่ากันทุกหลอด
2. การทดสอบด้วยกระดาษลิตมัส ให้ใช้แท่งแก้วจุ่มสารละลายแล้วนำมาแตะกับกระดาษลิตมัสทั้งสองสี และก่อนนำแท่งแก้วไปจุ่มสารละลายหลอดต่อไป ต้องล้างและเช็ดให้แห้งทุกครั้ง
3. การทดสอบการนำไฟฟ้าของสารละลาย ให้จุ่มลวดตัวนำลงในสารละลายให้ลึกเท่าๆกัน และก่อนนำไปทดสอบกับสารอื่นให้ล้างสะอาดและเช็ดให้แห้งทุกครั้ง





## เฉลยแบบบันทึกผลกิจกรรมเรื่อง สมบัติบางประการของสารละลาย



### สมาชิกกลุ่ม

1. ชื่อ..... (หัวหน้ากลุ่ม) เลขที่.....
2. ชื่อ..... เลขที่.....
3. ชื่อ..... เลขที่.....
4. ชื่อ..... เลขที่.....

### จุดประสงค์การทดลอง (1คะแนน)

เพื่อศึกษาสมบัติบางประการของสารอิเล็กโทรไลต์และนอนอิเล็กโทรไลต์

### สมมติฐาน (1คะแนน)

สารละลายต่างชนิดกัน ตัวละลายมีความสามารถในการแตกตัวเป็นไอออนได้ต่างกัน จึงนำไฟฟ้าได้ต่างกันและอาจมีสมบัติเป็นกรด เบส หรือกลางก็ได้

### บันทึกผลการทดลอง

สารละลาย	การเปลี่ยนแปลงที่สังเกตได้		
	การเปลี่ยนสีของลิตมัส	การนำไฟฟ้า	ความสว่างของหลอดไฟ
HCl	สีน้ำเงินเป็นสีแดง	นำไฟฟ้า	สว่างมาก
NH <sub>3</sub>	สีแดงเป็นสีน้ำเงิน	นำไฟฟ้า	สว่างน้อย
NaCl	ไม่เปลี่ยนสี	นำไฟฟ้า	สว่างมาก
CH <sub>3</sub> COOH	สีน้ำเงินเป็นสีแดง	นำไฟฟ้า	สว่างน้อย
KNO <sub>3</sub>	ไม่เปลี่ยนสี	นำไฟฟ้า	สว่างมาก
NaOH	สีแดงเป็นสีน้ำเงิน	นำไฟฟ้า	สว่างมาก
KOH	สีแดงเป็นสีน้ำเงิน	นำไฟฟ้า	สว่างมาก
CH <sub>3</sub> COONa	สีแดงเป็นสีน้ำเงิน	นำไฟฟ้า	สว่างมาก
NH <sub>4</sub> Cl	สีน้ำเงินเป็นสีแดง	นำไฟฟ้า	สว่างมาก
C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH	ไม่เปลี่ยนสี	ไม่นำไฟฟ้า	ไม่สว่าง
C <sub>12</sub> H <sub>22</sub> O <sub>11</sub>	ไม่เปลี่ยนสี	ไม่นำไฟฟ้า	ไม่สว่าง



### สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองนำสารละลายตัวอย่างจำนวน 11 ชนิดมาทดสอบความเป็นกรดและเบสด้วยกระดาษลิตมัส สามารถจำแนกสารละลายได้ 3 ประเภทได้แก่

1) สารละลายที่เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสสีน้ำเงินเป็นสีแดง แสดงสมบัติเป็นกรด  
ได้แก่ สารละลาย  $\text{HCl}$   $\text{CH}_3\text{COOH}$   $\text{NH}_4\text{Cl}$

2) สารละลายที่เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสสีแดงเป็นสีน้ำเงิน แสดงสมบัติเป็นเบส  
ได้แก่ สารละลาย  $\text{NaOH}$   $\text{KOH}$   $\text{NH}_3$  และ  $\text{CH}_3\text{COONa}$

3) สารละลายที่ไม่เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสทั้งสีน้ำเงินและสีแดง แสดงสมบัติเป็นกลาง  
ได้แก่ สารละลาย  $\text{NaCl}$   $\text{KNO}_3$   $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  และ  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$

เมื่อทดสอบการนำไฟฟ้าของสารละลายแต่ละชนิดพบว่าได้ผลแตกต่างกัน สารละลายที่ทดสอบการนำไฟฟ้า แล้วพบว่าหลอดไฟจะสว่างมาก หรือนำไฟฟ้าได้ดี ได้แก่สารละลาย  $\text{HCl}$   $\text{NaCl}$   $\text{NaOH}$   $\text{KNO}_3$   $\text{NH}_4\text{Cl}$   $\text{CH}_3\text{COONa}$   $\text{KOH}$  ส่วนสารละลายที่มีความสว่างของหลอดไฟน้อยหรือ นำไฟฟ้าได้น้อย ได้แก่สารละลาย  $\text{NH}_3$   $\text{CH}_3\text{COOH}$  และสารละลายที่หลอดไฟไม่สว่างหรือไม่นำไฟฟ้าได้แก่สารละลาย  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  และ  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$







**? คำถามท้ายการทดลอง (8 คะแนน)**

1. จากบัตรกิจกรรมที่ 2 เรื่องสมบัติบางประการของสารละลาย เมื่อใช้การเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสเป็นเกณฑ์ในการจำแนกสารละลายได้กี่ประเภท แต่ละประเภทประกอบด้วยสารละลายใดบ้าง ( 3 คะแนน)

**ตอบ** การจำแนกสารละลายโดยใช้การเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัส จำแนกได้ 3 ประเภท ได้แก่

- 1) สารละลายที่เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสสีน้ำเงินเป็นสีแดง แสดงสมบัติเป็นกรด ได้แก่ สารละลาย  $\text{HCl}$   $\text{CH}_3\text{COOH}$   $\text{NH}_4\text{Cl}$
- 2) สารละลายที่เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสสีแดงเป็นสีน้ำเงิน แสดงสมบัติเป็นเบส ได้แก่ สารละลาย  $\text{NaOH}$   $\text{KOH}$   $\text{NH}_3$  และ  $\text{CH}_3\text{COONa}$
- 3) สารละลายที่ไม่เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสทั้งสีน้ำเงินและสีแดง แสดงสมบัติเป็นกลาง ได้แก่ สารละลาย  $\text{NaCl}$   $\text{KNO}_3$   $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  และ  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$

2. เมื่อใช้สมบัติการนำไฟฟ้าเป็นเกณฑ์ในการจำแนกสารละลายแบ่งได้กี่ประเภท แต่ละประเภทประกอบด้วยสารละลายใดบ้าง ( 2 คะแนน)

**ตอบ** การจำแนกสารละลายโดยใช้สมบัติการนำไฟฟ้าเป็นเกณฑ์ จำแนกได้ 2 ประเภท ได้แก่

- 1) สารละลายที่นำไฟฟ้าได้ หรือสารละลายอิเล็กโทรไลต์ ประกอบด้วย
  - 1.1) สารละลายที่นำไฟฟ้าได้ดี หรือสารละลายอิเล็กโทรไลต์แก่ ได้แก่  $\text{HCl}$   $\text{NaCl}$   $\text{NaOH}$   $\text{KNO}_3$   $\text{NH}_4\text{Cl}$   $\text{CH}_3\text{COONa}$   $\text{KOH}$   $\text{NH}_3$   $\text{CH}_3\text{COOH}$
  - 1.2) สารละลายที่นำไฟฟ้าได้น้อย หรือสารละลายอิเล็กโทรไลต์อ่อน ได้แก่  $\text{NH}_3$   $\text{CH}_3\text{COOH}$
- 2) สารละลายไม่นำไฟฟ้า หรือสารละลายนอนอิเล็กโทรไลต์ ได้แก่ สารละลาย  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  และ  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$

3. สารละลายที่มีสมบัติเป็นกรดและเบสทุกชนิด จัดเป็นสารละลาย **อิเล็กโทรไลต์** ( 1 คะแนน)

4. สารละลายที่มีสมบัติเป็น **กลาง** มีทั้งนำไฟฟ้าและไม่นำไฟฟ้า ( 1 คะแนน)

5. สารละลายที่มีสมบัติเป็นกลางและนำไฟฟ้าได้ จัดเป็นสารละลาย **อิเล็กโทรไลต์** ( 1 คะแนน)



## เฉลยบัตรเสริมทักษะที่ 1 การจำแนกสารละลาย โดยใช้การนำไฟฟ้าเป็นเกณฑ์

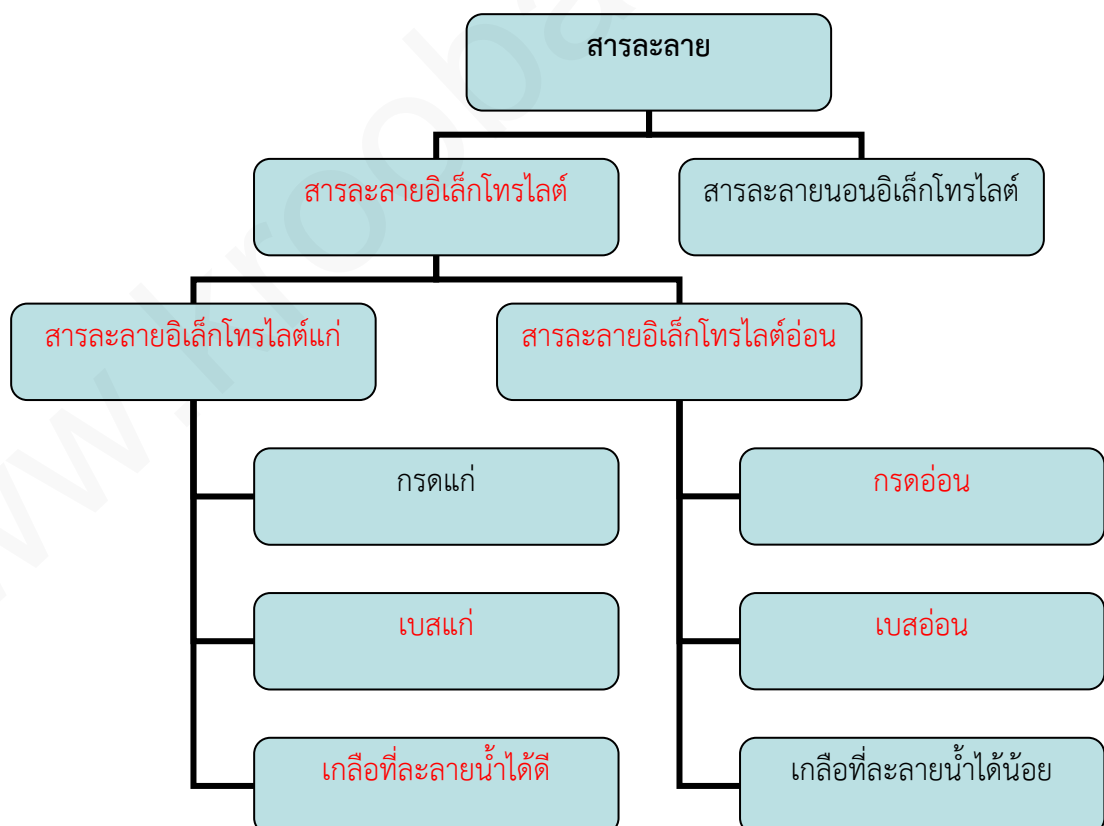
### จุดประสงค์การเรียนรู้

- 1) จำแนกประเภทสารละลาย โดยใช้สมบัติการเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสและการนำไฟฟ้าของสารละลายเป็นเกณฑ์ได้

### คำสั่ง

1. ให้นักเรียนศึกษาบัตรเนื้อหาที่ 1 เรื่องการจำแนกสารละลายโดยใช้การนำไฟฟ้าเป็นเกณฑ์
2. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายและสรุปความรู้โดยเขียนแผนผังความคิดหลัก (Concept Map) ลงในบัตรกิจกรรมที่ 1 การจำแนกสารละลายโดยใช้การนำไฟฟ้าเป็นเกณฑ์
3. เกณฑ์การให้คะแนน เขียนความสัมพันธ์ถูกต้องตำแหน่งละ 1 คะแนน คะแนนรวม 7 คะแนน

### ประเภทของสารละลาย แบ่งตามสมบัติการนำไฟฟ้าได้ดังนี้

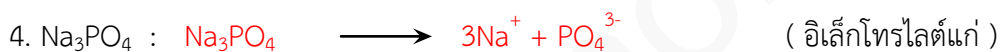
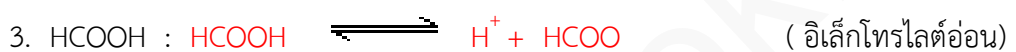
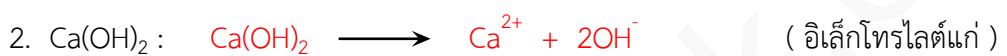


## เฉลยบัตรเสริมทักษะที่ 2 การแตกตัวของสารอิเล็กโทรไลต์

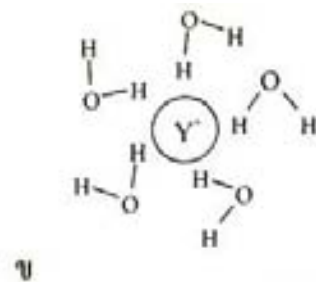
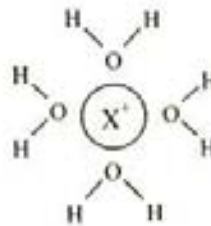
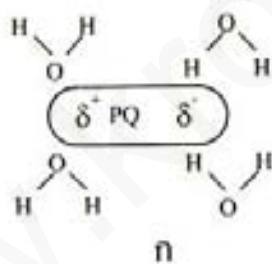


**คำชี้แจง:** ให้นักเรียนเขียนสมการแสดงการแตกตัวเป็นไอออนในการละลายน้ำของสารที่กำหนดให้ถูกต้อง (คะแนนรวม 7 คะแนน)

1. จงเขียนสมการแสดงการแตกตัวเป็นไอออนในการละลายน้ำของสารต่อไปนี้ (5 คะแนน)



2. สาร 2 ชนิดมีสูตร PQ และ XY เมื่อละลายน้ำจะเกิดการเปลี่ยนแปลงดังในรูป ก. และ ข. ตามลำดับ (2 คะแนน)



สารใดน่าจะเป็นสารอิเล็กโทรไลต์ เพราะเหตุใด

**ตอบ** สาร ข น่าจะเป็นสารอิเล็กโทรไลต์ เป็นสารที่ละลายน้ำแล้วแตกตัวให้ไอออนบวกและไอออนลบ ( $\text{X}^+, \text{Y}^-$ ) ทำให้น้ำไฟฟ้าได้



### เฉลยบัตรเสริมทักษะที่ 3 เรื่องสารละลายอิเล็กโทรไลต์และนอนอิเล็กโทรไลต์

คำชี้แจง : ให้นักเรียนพิจารณาข้อมูลในตามและเติมคำลงในช่องว่างให้ถูกต้อง (คะแนนรวม 10 คะแนน)

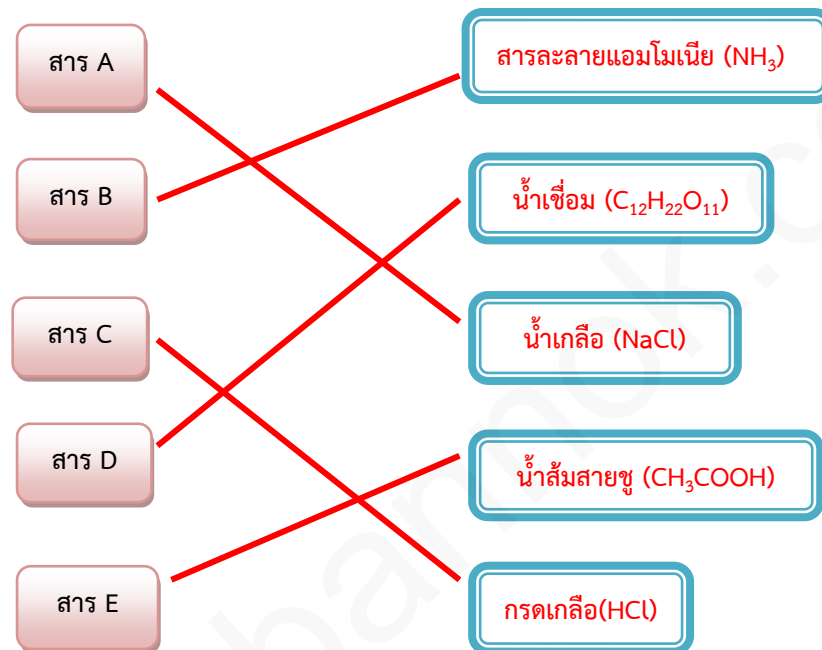
1. เมื่อนำสารละลาย A , B , C , D และ E ซึ่งมีความเข้มข้นเท่ากัน ไปทดสอบการเปลี่ยนสีของกระดาษลิตมัส และความสามารถในการนำไฟฟ้า ได้ข้อมูลดังนี้ ( 5 คะแนน)

สารละลาย	การเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัส	ความสว่างของหลอดไฟ
A	ไม่เปลี่ยนสี	สว่างมาก
B	สีแดง $\longrightarrow$ สีนํ้าเงิน	สว่างเล็กน้อย
C	สีนํ้าเงิน $\longrightarrow$ สีแดง	สว่างมาก
D	ไม่เปลี่ยนสี	ไม่สว่าง
E	สีนํ้าเงิน $\longrightarrow$ สีแดง	สว่างเล็กน้อย

1. สารละลายที่จัดเป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์แก่คือสารใด สาร A และสาร C
2. สารละลายที่จัดเป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์อ่อนคือสารใด สาร B และสาร E
3. สารละลายที่จัดเป็นสารละลายนอนอิเล็กโทรไลต์คือสารใด สาร D
4. สารละลายที่จัดเป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์แก่ที่แสดงสมบัติเป็นกรดคือสารใด สาร C
5. สารละลายที่จัดเป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์แก่ที่แสดงสมบัติเป็นกลางคือสารใด สาร A



2. จากข้อมูลในตาราง จงทำนายว่าสาร A B C D และ E คือสารใดต่อไปนี้ โดยให้โยงเส้นจับคู่ให้สัมพันธ์กัน( 5 คะแนน)



แบบทดสอบหลังเรียน

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องกรด-เบส ชุดที่ 1 เรื่อง สารละลายอิเล็กโทรไลต์และนอนอิเล็กโทรไลต์  
จำนวน 10 ข้อ คะแนนเต็ม 10 คะแนน เวลา 10 นาที

- คำชี้แจง** 1. แบบทดสอบเป็นแบบปรนัยมีทั้งหมด 10 ข้อ 10 คะแนน  
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X)

ลงในกระดาษคำตอบ

1. ข้อใดกล่าวถึงสมบัติของน้ำส้มสายชูได้ไม่ถูกต้อง

- ก. นำไฟฟ้าได้เล็กน้อย
- ข. ไม่เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสสีแดง
- ค. จัดเป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์อ่อน
- ง. ทำปฏิกิริยากับโลหะสังกะสีได้แก๊ส  $\text{CO}_2$

2. พิจารณาสสมบัติการเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัส สารละลายในข้อใดจัดเป็นประเภทเดียวกันทั้งหมด

- ก.  $\text{H}_2\text{CO}_3$  ,  $\text{HCOOH}$  ,  $\text{NH}_3$  ,  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
- ข.  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  ,  $\text{NH}_3$  ,  $\text{NaOH}$  ,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$
- ค.  $\text{LiOH}$  ,  $\text{NaCl}$  ,  $\text{HCOOH}$  ,  $\text{KOH}$
- ง.  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$  ,  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  ,  $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_8$  ,  $\text{CH}_3\text{COOH}$

3. ข้อใดกล่าวถึงความหมายของสารอิเล็กโทรไลต์ได้ถูกต้อง

- ก. สารที่ละลายน้ำได้
- ข. สารที่ละลายน้ำแล้วแตกตัวเป็นไอออน
- ค. สารที่ละลายน้ำแล้วให้อิเล็กตรอนแก่สารอื่น
- ง. สารที่ละลายน้ำแล้วรับอิเล็กตรอนจากสารอื่น

4. ข้อใดเป็นสารนอนอิเล็กโทรไลต์

- ก. น้ำเกลือ
- ข. น้ำมะนาว
- ค. น้ำเชื่อม
- ง. น้ำส้มสายชู

5. ข้อใดกล่าวถูกต้อง

- ก. สารละลายอิเล็กโทรไลต์ทุกชนิดเกิดปฏิกิริยาที่สมบูรณ์
- ข. สารอิเล็กโทรไลต์ละลายน้ำแต่สารนอนอิเล็กโทรไลต์ละลายน้ำไม่ได้
- ค. สารละลายอิเล็กโทรไลต์อ่อนเกิดปฏิกิริยาที่ผันกลับได้จึงมีไอออนจำนวนมาก
- ง. สารละลายที่มีสมบัติเป็นกรดและเบสทุกชนิด จัดเป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์





6. ข้อใดเป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์อ่อน

- ก. สารละลายกรดแก่
- ข. สารละลายเบสแก่
- ค. สารละลายน้ำตาลทราย
- ง. สารละลายเกลือที่ละลายน้ำได้น้อย

7. ข้อใดเป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์แก่

- ก.  $\text{KNO}_3$
- ข.  $\text{CH}_3\text{COOH}$
- ค.  $\text{AgCl}$
- ง.  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$

8. ข้อใดเป็นสมการแสดงการละลายของสารละลายนอนอิเล็กโทรไลต์

- ก.  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}(\text{s}) \longrightarrow \text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}(\text{aq})$
- ข.  $\text{KNO}_3(\text{aq}) \longrightarrow \text{K}^+(\text{aq}) + \text{NO}_3^-(\text{aq})$
- ค.  $\text{HNO}_3(\text{aq}) \longrightarrow \text{H}^+(\text{aq}) + \text{NO}_3^-(\text{aq})$
- ง.  $\text{NH}_3(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{NH}_4^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$

พิจารณาข้อมูลในตารางต่อไปนี้เพื่อตอบคำถามข้อ 9 - 10

นำสารละลาย A , B , C และ D ที่มีความเข้มข้นเท่ากันมาทดสอบความสามารถในการนำไฟฟ้าจากความสว่างของหลอดไฟ และสมบัติกรด-เบสของสารจากสีของกระดาษลิตมัส ได้ผลการทดสอบดังนี้

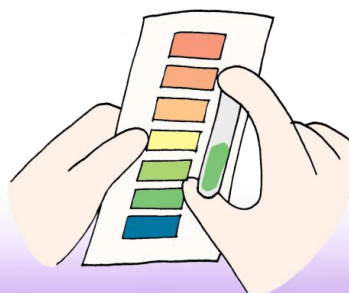
สารละลาย	การเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัส	ความสว่างของหลอดไฟ
A	สีน้ำเงินเป็นสีแดง	สว่างเล็กน้อย
B	ไม่เปลี่ยนสี	สว่างมาก
C	สีแดงเป็นสีน้ำเงิน	สว่างเล็กน้อย
D	ไม่เปลี่ยนสี	ไม่สว่าง

9. สารละลายใดจัดเป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์แก่

- ก. สาร A
- ข. สาร B
- ค. สาร C
- ง. สาร D

10. ข้อใดคือสาร A , B , C และ D ตามลำดับ

- ก.  $\text{HF}$  ,  $\text{KMnO}_4$  ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  ,  $\text{I}_2$
- ข.  $\text{HCl}$  ,  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$  ,  $\text{NaOH}$  ,  $\text{NaCl}$
- ค.  $\text{HCOOH}$  ,  $\text{NaCl}$  ,  $\text{NH}_3$  ,  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
- ง.  $\text{CH}_3\text{COOH}$  ,  $\text{NaOH}$  ,  $\text{CaCl}_2$  ,  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$





กระดาษคำตอบแบบทดสอบหลังเรียน

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เรื่อง กรด-เบส ชุดที่ 1 เรื่อง สารละลายอิเล็กโทรไลต์และนอนอิเล็กโทรไลต์  
จำนวน 10 ข้อ คะแนนเต็ม 10 คะแนน



ชื่อ-สกุล ..... เลขที่ ..... กลุ่มที่ ..... ห้อง.....

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

คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
10	
	( ) ผ่าน ( ) ไม่ผ่าน

เกณฑ์การผ่าน : ต้องได้ 8 คะแนนขึ้นไป



เฉลยคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียน

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง กรด-เบส ชุดที่ 1 เรื่อง สารละลายอิเล็กโทรไลต์และนอนอิเล็กโทรไลต์  
จำนวน 10 ข้อ คะแนนเต็ม 10 คะแนน เวลา 10 นาที

**คำชี้แจง** 1. แบบทดสอบเป็นแบบปรนัยมีทั้งหมด 10 ข้อ 10 คะแนน  
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X)  
ลงในกระดาษคำตอบ

1. พิจารณาสสมบัติการเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัส สารละลายในข้อใดจัดเป็นประเภทเดียวกันทั้งหมด

- ก.  $\text{H}_2\text{CO}_3$  ,  $\text{HCOOH}$  ,  $\text{NH}_3$  ,  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
- ☒ ข.  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  ,  $\text{NH}_3$  ,  $\text{NaOH}$  ,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$
- ค.  $\text{LiOH}$  ,  $\text{NaCl}$  ,  $\text{HCOOH}$  ,  $\text{KOH}$
- ง.  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$  ,  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  ,  $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_8$  ,  $\text{CH}_3\text{COOH}$

2. ข้อใดเป็นสมการแสดงการละลายของสารละลายนอนอิเล็กโทรไลต์

- ☒ ก.  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}(\text{s}) \longrightarrow \text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}(\text{aq})$
- ข.  $\text{KNO}_3(\text{aq}) \longrightarrow \text{K}^+(\text{aq}) + \text{NO}_3^-(\text{aq})$
- ค.  $\text{HNO}_3(\text{aq}) \longrightarrow \text{H}^+(\text{aq}) + \text{NO}_3^-(\text{aq})$
- ง.  $\text{NH}_3(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{NH}_4^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$

3. ข้อใดกล่าวถึงความหมายของสารอิเล็กโทรไลต์ได้ถูกต้อง

- ก. สารที่ละลายน้ำได้
- ☒ ข. สารที่ละลายน้ำแล้วแตกตัวเป็นไอออน
- ค. สารที่ละลายน้ำแล้วให้อิเล็กตรอนแก่สารอื่น
- ง. สารที่ละลายน้ำแล้วรับอิเล็กตรอนจากสารอื่น

4. ข้อใดกล่าวถึงสมบัติของน้ำส้มสายชูได้ไม่ถูกต้อง

- ก. นำไฟฟ้าได้เล็กน้อย
- ข. ไม่เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสสีแดง
- ค. จัดเป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์อ่อน
- ☒ ง. ทำปฏิกิริยากับโลหะสังกะสีได้แก๊ส  $\text{CO}_2$

5. ข้อใดเป็นสารนอนอิเล็กโทรไลต์

- ก. น้ำเกลือ
- ☒ ข. น้ำมะนาว
- ค. น้ำเชื่อม
- ง. น้ำส้มสายชู





เฉลยคำตอบแบบทดสอบหลังเรียน

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง กรด-เบส ชุดที่ 1 เรื่อง สารละลายอิเล็กโทรไลต์และนอนอิเล็กโทรไลต์  
จำนวน 10 ข้อ คะแนนเต็ม 10 คะแนน เวลา 10 นาที



**คำชี้แจง** 1. แบบทดสอบเป็นแบบปรนัยมีทั้งหมด 10 ข้อ 10 คะแนน  
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X)  
ลงในกระดาษคำตอบ

1. ข้อใดกล่าวถึงสมบัติของน้ำส้มสายชูได้**ไม่ถูกต้อง**

- ก. ไม่เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสสีแดง
- ข. เป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์อ่อน
- ☒ ค. ทำปฏิกิริยากับโลหะสังกะสีได้แก๊ส  $\text{CO}_2$
- ง. เป็นกรดอินทรีย์ที่มีหมู่คาร์บอกซิล ( $-\text{COOH}$ )

2. พิจารณาสมบัติการเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัส สารละลายในข้อใดจัดเป็นประเภทเดียวกันทั้งหมด

- ก.  $\text{H}_2\text{CO}_3$  ,  $\text{HCOOH}$  ,  $\text{NH}_3$  ,  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
- ☒ ข.  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  ,  $\text{NH}_3$  ,  $\text{NaOH}$  ,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$
- ค.  $\text{LiOH}$  ,  $\text{NaCl}$  ,  $\text{HCOOH}$  ,  $\text{KOH}$
- ง.  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$  ,  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  ,  $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_8$  ,  $\text{CH}_3\text{COOH}$

3. ข้อใดกล่าวถึงความหมายของสารอิเล็กโทรไลต์ได้ถูกต้อง

- ก. สารที่ละลายน้ำได้
- ☒ ข. สารที่ละลายน้ำแล้วแตกตัวเป็นไอออน
- ค. สารที่ละลายน้ำแล้วให้อิเล็กตรอนแก่สารอื่น
- ง. สารที่ละลายน้ำแล้วรับอิเล็กตรอนจากสารอื่น

4. ข้อใดเป็นสารนอนอิเล็กโทรไลต์

- ก. น้ำเกลือ
- ☒ ข. น้ำมะนาว
- ค. น้ำเชื่อม
- ง. น้ำส้มสายชู

5. ข้อใดกล่าวถูกต้อง

- ก. สารละลายอิเล็กโทรไลต์ทุกชนิดเกิดปฏิกิริยาที่สมบูรณ์
- ข. สารอิเล็กโทรไลต์ละลายน้ำแต่สารนอนอิเล็กโทรไลต์ละลายน้ำไม่ได้
- ค. สารละลายอิเล็กโทรไลต์อ่อนเกิดปฏิกิริยาที่ผันกลับได้จึงมีไอออนจำนวนมาก
- ☒ ง. สารละลายที่มีสมบัติเป็นกรดและเบสทุกชนิด จัดเป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์



6. ข้อใดเป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์อ่อน

- ก. สารละลายกรดแก่
- ข. สารละลายเบสแก่
- ค. สารละลายน้ำตาลทราย
- ง. สารละลายเกลือที่ละลายน้ำได้น้อย

7. ข้อใดเป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์แก่

- ก.  $\text{KNO}_3$
- ข.  $\text{CH}_3\text{COOH}$
- ค.  $\text{AgCl}$
- ง.  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$

8. ข้อใดเป็นสมการแสดงการละลายของสารละลายนอนอิเล็กโทรไลต์

- ก.  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}(\text{s}) \longrightarrow \text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}(\text{aq})$
- ข.  $\text{KNO}_3(\text{aq}) \longrightarrow \text{K}^+(\text{aq}) + \text{NO}_3^-(\text{aq})$
- ค.  $\text{HNO}_3(\text{aq}) \longrightarrow \text{H}^+(\text{aq}) + \text{NO}_3^-(\text{aq})$
- ง.  $\text{NH}_3(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{NH}_4^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$

พิจารณาข้อมูลในตารางต่อไปนี้เพื่อตอบคำถามข้อ 9 - 10

นำสารละลาย A , B , C และ D ที่มีความเข้มข้นเท่ากันมาทดสอบความสามารถในการนำไฟฟ้าจากความสว่างของหลอดไฟ และสมบัตินิรท-เบสของสารจากสีของกระดาษลิตมัส ได้ผลการทดสอบดังนี้

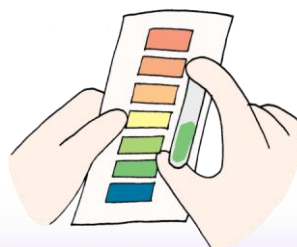
สารละลาย	การเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัส	ความสว่างของหลอดไฟ
A	สีน้ำเงินเป็นสีแดง	สว่างเล็กน้อย
B	ไม่เปลี่ยนสี	สว่างมาก
C	สีแดงเป็นสีน้ำเงิน	สว่างเล็กน้อย
D	ไม่เปลี่ยนสี	ไม่สว่าง

9. สารละลายใดจัดเป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์แก่

- ก. สาร A
- ข. สาร B
- ค. สาร C
- ง. สาร D

10. ข้อใดคือสาร A , B , C และ D ตามลำดับ

- ก.  $\text{HF}$  ,  $\text{KMnO}_4$  ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  ,  $\text{I}_2$
- ข.  $\text{HCl}$  ,  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$  ,  $\text{NaOH}$  ,  $\text{NaCl}$
- ค.  $\text{HCOOH}$  ,  $\text{NaCl}$  ,  $\text{NH}_3$  ,  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
- ง.  $\text{CH}_3\text{COOH}$  ,  $\text{NaOH}$  ,  $\text{CaCl}_2$  ,  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$







### บรรณานุกรม

นิพนธ์ ตั้งคณานุรักษ์ และ คณิตา ตั้งคณานุรักษ์. เสริมทักษะเคมี เล่ม 3. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์แม็ค, 2543.

นิพนธ์ ตั้งคณานุรักษ์. แบบฝึกเสริมประสบการณ์ เคมีพื้นฐานและเพิ่มเติม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เล่ม 3. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์แม็ค, 2548.

ราณี สุวรรณพุกษ์. เคมีทั่วไป เล่ม 2. กรุงเทพมหานคร : วิทย์พัฒนา, 2549.

ลัดดา มีสุข. เคมีทั่วไป เล่ม 2 (ฉบับรวบรัด). กรุงเทพมหานคร : อักษรสยามการพิมพ์, 2548.

วารี เนื่องจำนง. Concept in Chemistry ม.ปลาย. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์แม็ค, 2540.

วีระชาติ สวนไพรินทร์. เคมีเพิ่มเติม เล่ม 3 ม.4-6. กรุงเทพมหานคร : ภูมิบัณฑิต, 2551.

ศรีลักษณ์ ผลวัฒน์ และประดับ นาคแก้ว. เคมีเพิ่มเติม ม.5. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์แม็ค, 2553.

สารละลายอิเล็กโทรไลต์และนอนอิเล็กโทรไลต์. (ออนไลน์). แหล่งที่มา : <http://202.143.132.2/e-learning/digital/science04/114/2/Webthaigood/pic/electrolyte.jpg>. 2556.

สำราญ ทั้งทอง. หัวใจเคมีคำนวณ เล่ม 2. กรุงเทพมหานคร : ไฮเอ็ดพับลิชชิง, 2549.

สำราญ พฤษสุนทร. คัมภีร์ เคมี ม.4-5-6. กรุงเทพมหานคร : พ.ศ. พัฒนา, 2554.

\_\_\_\_\_. ตะลุยก้อย Entrance เคมี ม.4-5-6. กรุงเทพมหานคร : พ.ศ. พัฒนา, 2552

\_\_\_\_\_. เคมี ม.5 เล่ม 3-4. กรุงเทพมหานคร : พัฒนาศึกษา, 2552.

ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. เคมี เล่ม 3. กรุงเทพมหานคร :

โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2547.

\_\_\_\_\_. เคมี เล่ม 3. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2554.