

คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์หน่วยการเรียนรู้เรื่องกรด-เบส1 ชุดที่ 1 เรื่อง สารละลายอิเล็กโทรไลต์และนอนอิเล็กโทรไลต์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รายวิชาเคมี3 ว32223 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้นักเรียนได้ฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ รู้จักการแสวงหาความรู้และสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง มีการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น โดยการให้นักเรียนได้เรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติจริงในทุกกิจกรรมที่กำหนด และเพื่อให้การใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เกิดประโยชน์สูงสุดนักเรียนควรศึกษาและปฏิบัติตามคำชี้แจงในการทำกิจกรรมดังนี้

1. นักเรียนต้องศึกษามาตรฐานการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ เวลาที่ใช้ เนื้อหาในบัตรเสริมสาระความรู้ วิธีการปฏิบัติกิจกรรมในบัตรกิจกรรมและบันทึกผลลงในแบบบันทึกกิจกรรม กิจกรรมฝึกปฏิบัติ
2. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มๆ ละ 4 - 5 คน แล้วเลือกหัวหน้ากลุ่ม รองหัวหน้า เลขานุการกลุ่ม ผู้ประสานงานและผู้นำเสนองาน
3. นักเรียนต้องปฏิบัติตามขั้นตอนที่ระบุไว้อย่างตั้งใจไม่ส่งเสียงดังรบกวนผู้อื่น ในระหว่างปฏิบัติกิจกรรม ถ้านักเรียนมีปัญหาไม่เข้าใจให้ขอคำแนะนำจากครูผู้สอน
4. เมื่อนักเรียนปฏิบัติกิจกรรมเสร็จเรียบร้อยแล้วให้บันทึกผลในบัตรกิจกรรม พร้อมทั้งตอบคำถามในบัตรกิจกรรมฝึกปฏิบัติครบทุกข้อ แล้วส่งผู้นำเสนอผลงานกลุ่มมานำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน และรวบรวมแบบบันทึกผลกิจกรรมและผลงานกลุ่มส่งครูผู้สอน
5. ให้ผู้ประสานงานกลุ่มเก็บอุปกรณ์การทดลองใส่ตะกร้าให้เรียบร้อยและนำส่งคืนที่โต๊ะอุปกรณ์เมื่อเสร็จกิจกรรม



คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียน

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์หน่วยการเรียนรู้เรื่องกรด-เบส 1 ชุดที่ 1 เรื่อง สารละลายอิเล็กโทรไลต์และนอนอิเล็กโทรไลต์ รายวิชาเคมี3 ว32223 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชุดนี้ประกอบด้วย
 - 2.1 คำชี้แจงการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 - 2.2 คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียน
 - 2.3 ขั้นตอนการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้
 - 2.4 มาตรฐานการเรียนรู้ / ผลการเรียนรู้ / จุดประสงค์การเรียนรู้
 - 2.5 แนวความคิดหลัก / สารการเรียนรู้
 - 2.6 แบบทดสอบก่อนเรียนชุดที่ 1
 - 2.7 บัตรกิจกรรมที่ 1 เรื่อง สมบัติบางประการของสารละลาย
 - 2.8 บัตรเสริมสาระความรู้ที่ 1 เรื่อง สารละลายอิเล็กโทรไลต์และนอนอิเล็กโทรไลต์
 - 2.9 บัตรกิจกรรมฝึกปฏิบัติที่ 1 เรื่อง สารละลายอิเล็กโทรไลต์และนอนอิเล็กโทรไลต์
 - 2.10 แบบทดสอบหลังเรียนชุดที่ 1
 - 2.11 แบบบันทึกผลการเรียนรู้ชุดที่ 1
 - 2.12 เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน แนวคำตอบบัตรกิจกรรม แนวคำตอบบัตรกิจกรรมฝึกปฏิบัติ เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน
 - 2.13 บรรณานุกรม
3. กิจกรรมที่นักเรียนจะต้องปฏิบัติ ซึ่งนักเรียนจะต้องปฏิบัติตามลำดับขั้นตอนของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่กำหนด ดังนี้
 - 3.1 ศึกษามาตรฐานการเรียนรู้ / ผลการเรียนรู้ / จุดประสงค์การเรียนรู้ พร้อมทั้งอ่านรายละเอียดคำชี้แจงในการปฏิบัติกิจกรรมและทำความเข้าใจชุดกิจกรรมการเรียนรู้ก่อนลงมือปฏิบัติ

- 3.2 ทำแบบทดสอบก่อนเรียนชุดที่ 1 จำนวน 10 ข้อ เวลา 10 นาที ตามความเข้าใจของนักเรียนโดยไม่ต้องกังวลกับผลคะแนนที่ได้รับ (ห้ามเปิดดูเฉลยในหน้าถัดไป)
- 3.3 ปฏิบัติตามบัตรกิจกรรมที่ 1 เรื่อง สมบัติบางประการของสารละลาย
- 3.4 ศึกษาและทำความเข้าใจจากบัตรเสริมสาระความรู้ที่ 1 เรื่อง สารละลายอิเล็กโทรไลต์และนอนอิเล็กโทรไลต์
- 3.5 ทำบัตรกิจกรรมฝึกปฏิบัติที่ 1 เรื่อง สารละลายอิเล็กโทรไลต์และนอนอิเล็กโทรไลต์
- 3.6 ทำแบบทดสอบหลังเรียนชุดที่ 1 จำนวน 10 ข้อ เวลา 10 นาที ด้วยความซื่อสัตย์ตรวจคำตอบจากเฉลยท้ายเล่ม และบันทึกผลคะแนนที่ได้ในแบบบันทึกผลการเรียน เพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนของตนเอง
- 3.7 สำหรับนักเรียนที่ทำแบบทดสอบหลังเรียนไม่ผ่านให้กลับไปศึกษาจากบัตรเสริมสาระความรู้อีกครั้งแล้วจึงกลับมาทำแบบทดสอบหลังเรียนให้ผ่านก่อนที่จะศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในชุดต่อไป

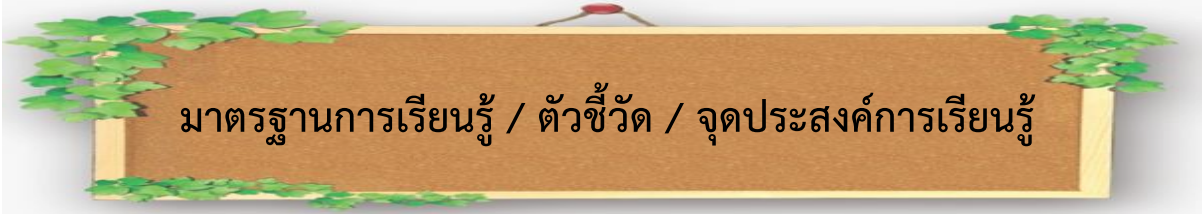


ขั้นตอนในการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้

นักเรียนจะต้องปฏิบัติตามขั้นตอนดังนี้

1. ทำแบบทดสอบก่อนเรียน
2. ภายในกลุ่มร่วมกันศึกษาเนื้อหา ขั้นตอนการทำกิจกรรมและสื่อ-วัสดุอุปกรณ์
3. แต่ละกลุ่มตรวจสอบสื่อ-วัสดุอุปกรณ์ ตามรายการที่กำหนด
4. แต่ละกลุ่มปฏิบัติตามกิจกรรมตามลำดับดังนี้
 - 4.1 ปฏิบัติตามบัตรกิจกรรมที่ 1 เรื่อง สมบัติบางประการของสารละลาย
 - 4.2 ศึกษาบัตรเสริมสาระความรู้ที่ 1 เรื่อง สารละลายอิเล็กโทรไลต์และนอนอิเล็กโทรไลต์
 - 4.3 ทำกิจกรรมตามบัตรกิจกรรมฝึกปฏิบัติที่ 1 เรื่อง สารละลายอิเล็กโทรไลต์และนอนอิเล็กโทรไลต์
5. ทำแบบทดสอบหลังเรียน





มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด / จุดประสงค์การเรียนรู้

มาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 3 : สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยาเคมี มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

1. ทดลอง รวบรวมข้อมูล แปลความหมายข้อมูล อภิปรายและสรุปผลการทดลองเกี่ยวกับสมบัติของสารละลายอิเล็กโทรไลต์ สารละลายนอนอิเล็กโทรไลต์และระบุประเภทของสารอิเล็กโทรไลต์

จุดประสงค์การเรียนรู้

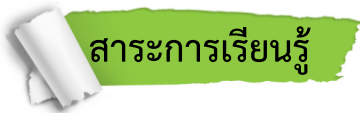
1. จำแนกประเภทของสารละลายโดยใช้เกณฑ์การนำไฟฟ้าได้ (K)
2. อธิบายเหตุผลที่สารละลายอิเล็กโทรไลต์นำไฟฟ้าได้(K)
3. สรุปสมบัติของสารละลายอิเล็กโทรไลต์ สารละลายนอนอิเล็กโทรไลต์ พร้อมทั้งระบุได้ว่าสารใดเป็นอิเล็กโทรไลต์ แก่อิเล็กโทรไลต์อ่อน สารละลายนอนอิเล็กโทรไลต์ได้(K)
4. ทดลอง รวบรวมข้อมูล แปลความหมายข้อมูล อภิปรายและสรุปผลการทดลองเกี่ยวกับสมบัติของสารละลายอิเล็กโทรไลต์ สารละลายนอนอิเล็กโทรไลต์(P)
5. มีความสนใจใฝ่รู้และมุ่งมั่นอดทนรอบคอบในการเสาะแสวงหาความรู้ (A)
6. มีพฤติกรรมการทำงานกลุ่มที่ดีและทำงานด้วยความรับผิดชอบ (A)



แนวคิดหลัก

สารละลายอิเล็กโทรไลต์ (Electrolyte Solution) คือสารที่ละลายน้ำแล้วแตกตัวเป็นไอออนและนำไฟฟ้าได้

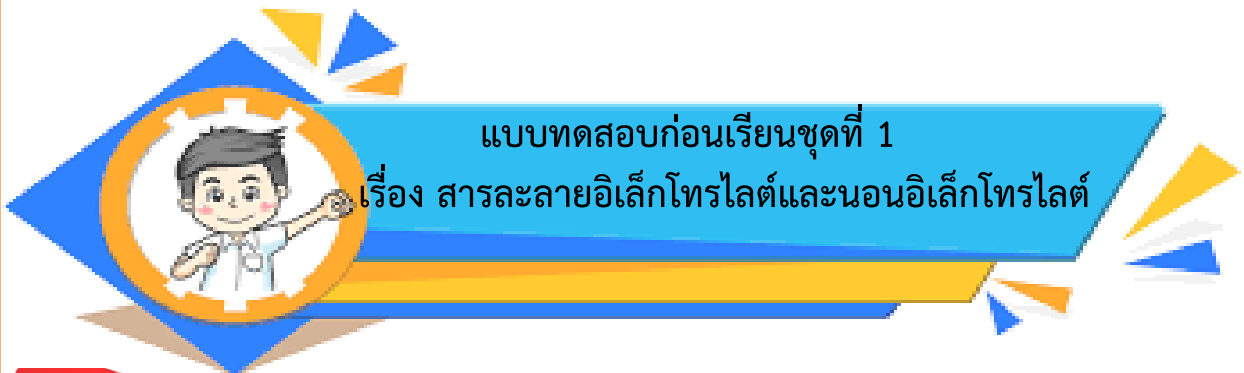
สารละลายนอนอิเล็กโทรไลต์ (Non electrolyte Solution) คือสารที่ละลายน้ำแล้วไม่แตกตัวเป็นไอออนและไม่นำไฟฟ้า



สาระการเรียนรู้

1. สารละลายอิเล็กโทรไลต์
 - 1.1 สารละลายอิเล็กโทรไลต์แก่
 - 1.2 สารละลายอิเล็กโทรไลต์อ่อน
2. สารละลายนอนอิเล็กโทรไลต์
3. การทดสอบการนำไฟฟ้าของสารละลาย





คำชี้แจง

1. แบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบจำนวน 10 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน
 2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวแล้วทำเครื่องหมายกากบาท (x) ลงในกระดาษคำตอบ
1. คำกล่าวข้อใดไม่ถูกต้อง
 - ก. สารละลายกรดนำไฟฟ้าได้
 - ข. สารละลายเบสนำไฟฟ้าได้
 - ค. สารละลายที่เป็นกลางไม่นำไฟฟ้า
 - ง. สารละลายที่ไม่นำ ไฟฟ้ามีสมบัติเป็นกลาง
 2. สารละลายนอนอิเล็กโทรไลต์มีความหมายตรงกับข้อใด
 - ก. สารที่เมื่อละลายน้ำแล้วไม่แตกตัวเป็นไอออน
 - ข. สารที่เมื่อละลายน้ำแล้วได้สารละลายที่ไม่นำไฟฟ้าได้
 - ค. สารที่เมื่อละลายน้ำแล้วแตกตัวเป็นไอออนได้และไม่นำไฟฟ้าได้
 - ง. สารที่เมื่อละลายน้ำแล้วไม่แตกตัวเป็นไอออนและไม่นำไฟฟ้าได้
 3. ไอออนใดทำ ปฏิกิริยากับน้ำ จะได้สารละลายที่มีสมบัติเป็นกรด
 - ก. HSO_4^-
 - ข. CN^-
 - ค. S^{2-}
 - ง. HCOO^-



คำชี้แจง ใช้ข้อมูลต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 4 – 5

ในการทดลองศึกษาสมบัติบางประการของสารละลาย 6 ชนิด คือ A, B, C, D, E และ F ได้ผลดังนี้

สารละลาย	การเปลี่ยนแปลงที่สังเกตได้			
	กระดาษลิตมัส	การนำไฟฟ้า	Zn	NaHCO ₃
A	สีแดง → สีแดง	นำ	ไม่เกิดก๊าซ	ไม่เกิดก๊าซ
B	สีแดง → สีน้ำเงิน	นำ	ไม่เกิดก๊าซ	ไม่เกิดก๊าซ
C	สีน้ำเงิน → สีแดง	นำ	ไม่ได้ทดสอบ	เกิดก๊าซ
D	สีน้ำเงิน → สีน้ำเงิน	ไม่นำ	ไม่เกิดก๊าซ	ไม่เกิดก๊าซ
E	สีน้ำเงิน → สีน้ำเงิน	นำ	ไม่เกิดก๊าซ	ไม่ได้ทดสอบ
F	สีแดง → สีแดง	นำ	เกิดก๊าซไม่มีสี	เกิดก๊าซ

4. จากผลการทดลองข้อความใดถูกต้อง

- ก. สารละลาย A มีสมบัติเป็นกรด หรือเป็นกลางก็ได้
- ข. เมื่อใส่ Zn ลงในสารละลาย C ควรเกิดแก๊ส H₂
- ค. สารละลาย B และ E มีสมบัติเป็นเบส
- ง. สารละลาย D และ F มีสมบัติเป็นกลาง

5. สารละลายในข้อใดที่เป็นสารละลายกรด

- ก. A, C
- ข. A, E
- ค. C, F
- ง. E, F

6. ข้อใดถูกต้องที่สุด

- ก. สารประกอบโคเวเลนต์ที่เป็นโมเลกุลมีขั้วละลายน้ำได้เป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์
- ข. สารทุกชนิดที่ละลายน้ำได้เป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์
- ค. สารละลายที่ไม่เปลี่ยนสีลิตมัส ไม่จัดเป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์
- ง. สารละลายกรดและเบสทุกชนิด เป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์



7. สารละลายในข้อใดเป็นอิเล็กโทรไลต์ทุกตัว
 - ก. น้ำปูนใส น้ำส้มสายชู น้ำซี้เก้า
 - ข. น้ำแอมโมเนีย น้ำแอมโมเนียมคลอไรด์ยูเรีย
 - ค. น้ำบริสุทธิ์ น้ำตาล แอลกอฮอล์
 - ง. น้ำสบู่ น้ำตาล น้ำแอมโมเนีย
8. สารละลายในข้อใดเป็นสารละลายนอนอิเล็กโทรไลต์ทุกตัว
 - ก. CH_3COONa , NH_4Cl , $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
 - ข. NH_3 , CH_3COOH , KNO_3
 - ค. $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$, $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$, $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
 - ง. NH_4Cl , CH_3COONa , $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$
9. สารละลายใดจัดเป็นกรดแก่
 - ก. H_2S
 - ข. HCN
 - ค. HNO_3
 - ง. H_2CO_3
10. สารละลายใดจัดเป็นเบสอ่อน
 - ก. $\text{Ba}(\text{OH})_2$
 - ข. $\text{Al}(\text{OH})_3$
 - ค. LiOH
 - ง. KOH

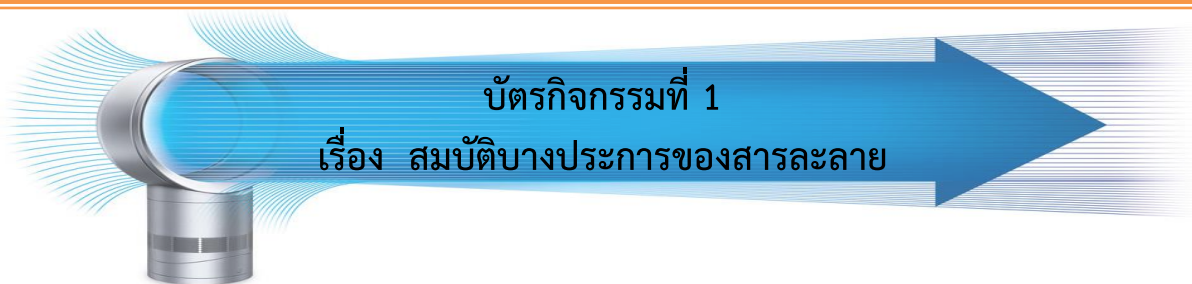


กระดาษคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียนชุดที่ 1
เรื่อง สารละลายอิเล็กโทรไลต์และนอนอิเล็กโทรไลต์

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่

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





จุดประสงค์ของกิจกรรม

1. ทำการทดลองเพื่อศึกษาสมบัติบางประการของสารละลายอิเล็กโทรไลต์และสารละลายนอนอิเล็กโทรไลต์ได้
2. อธิบายเหตุผลที่สารละลายอิเล็กโทรไลต์นำไฟฟ้าได้แตกต่างกัน
3. จำแนกประเภทของสารละลาย โดยการใช้การเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสและการนำไฟฟ้าของสารละลายเป็นเกณฑ์ได้
4. อธิบายและสรุปได้ว่าสารใดเป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์แก่หรืออิเล็กโทรไลต์อ่อน

อุปกรณ์และสารเคมี

- | | |
|--|--------------------------|
| 1. หลอดทดลองขนาดเล็ก | 12 หลอด |
| 2. เครื่องตรวจการนำไฟฟ้า | 1 ชุด |
| 3. กระบอกตวงขนาด 10 cm ³ | 1 ใบ |
| 4. ที่ตั้งหลอดทดลอง | 1 อัน |
| 5. กระจกนาฬิกาหรือแผ่นกระจก | 1 แผ่น |
| 6. แท่งแก้วคนสาร | 1 อัน |
| 7. น้ำกลั่น | 20 cm ³ |
| 8. กระดาษลิตมัสสีแดงและน้ำเงิน | ชนิดละ 12 ชิ้น |
| 9. 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 1 mol/dm ³ | ชนิดละ 4 cm ³ |

วิธีปฏิบัติกิจกรรม

1. ใส่สารละลาย HCl , CH₃COOH , NaCl , KNO₃ , NaOH , KOH , NH₃ , CH₃COONa , NH₄Cl , C₂H₅OH , (NH₂)₂CO และ C₁₂H₂₂O₁₁ที่มีความเข้มข้น 1 mol/dm³ ปริมาตร 4 cm³ ลงในหลอดทดลองขนาดเล็กหลอดละชนิด
2. ทดสอบการเปลี่ยนสีของกระดาษลิตมัสทั้งสีแดงและสีน้ำเงิน
3. ทดสอบการนำไฟฟ้าของสารละลายแต่ละชนิด โดยจุ่มลวดตัวนำของเครื่องตรวจการนำไฟฟ้าให้ลึกเท่าๆ กัน สังเกตความสว่างของหลอดไฟ

แบบบันทึกผลกิจกรรมที่ 1

กลุ่มที่.....
ชื่อสมาชิกในกลุ่ม

- 1.....เลขที่.....
 2.....เลขที่.....
 3.....เลขที่.....
 4.....เลขที่.....
 5.....เลขที่.....

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			
(NH ₂) ₂ CO			
C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁			

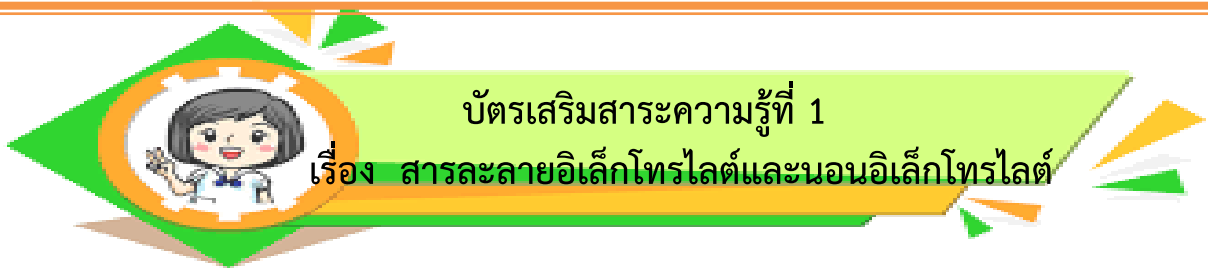
สรุปผลกิจกรรมที่ 1



คำถามท้ายกิจกรรมที่ 1



1. ถ้าใช้สมบัติการเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสเป็นเกณฑ์ จะจำแนกสารละลายได้กี่ประเภท อะไรบ้าง
2. ถ้าใช้สมบัติการนำไฟฟ้าของสารละลายเป็นเกณฑ์ จะจำแนกสารละลายได้กี่ประเภท อะไรบ้าง
3. สารละลายที่นำไฟฟ้าได้แต่ละชนิด ทำให้หลอดไฟสว่างเท่ากันหรือไม่ อย่างไร
4. จากผลการปฏิบัติกิจกรรมที่ 1 สารละลายชนิดใดจัดเป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์แก่ สารละลายอิเล็กโทรไลต์อ่อน และสารละลายนอนอิเล็กโทรไลต์



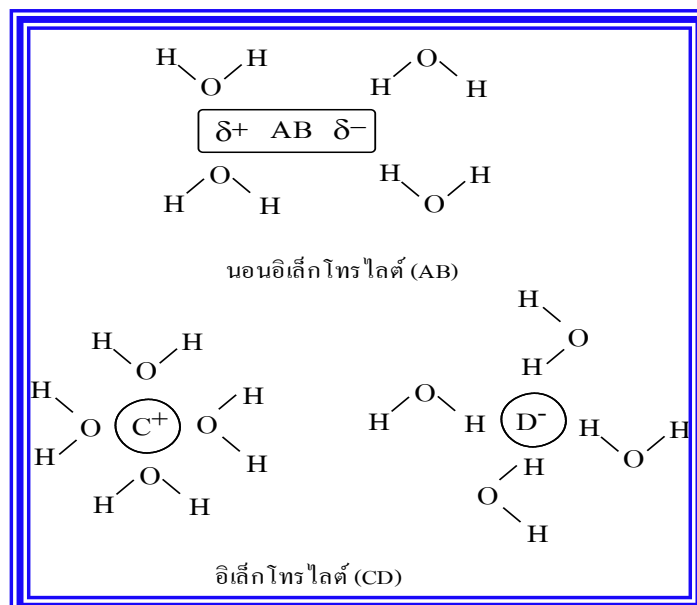
อิเล็กโทรไลต์

(Electrolyte) หมายถึง สารที่เมื่อละลายในน้ำจะนำไฟฟ้าได้ เนื่องจากมีไอออนซึ่งอาจจะเป็นไอออนบวก หรือไอออนลบเคลื่อนที่อยู่ในสารละลาย สารละลายอิเล็กโทรไลต์นี้อาจเป็นสารละลายกรด เบส หรือเกลือก็ได้ ตัวอย่างเช่น สารละลายกรดเกลือ (HCl) สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) และสารละลายของเกลือ KNO_3 เป็นต้น โดยในสารละลายดังกล่าวประกอบด้วยไอออน H^+ , Cl^- , OH^- , K^+ และ NO_3^- ตามลำดับ

นอนอิเล็กโทรไลต์

(Non-electrolyte) หมายถึง สารที่ไม่สามารถนำไฟฟ้าได้เมื่อละลายน้ำ ทั้งนี้เนื่องจากสารพวกนอนอิเล็กโทรไลต์ จะไม่สามารถแตกตัวเป็นไอออนได้ เช่น น้ำบริสุทธิ์ น้ำตาล แอลกอฮอล์ เป็นต้น

ความแตกต่างของสารอิเล็กโทรไลต์และนอนอิเล็กโทรไลต์ พิจารณาจากสาร 2 ชนิดที่มีสูตร AB กับ CD เมื่อละลายน้ำจะรวมกันน้ำเกิดการเปลี่ยนแปลงดังนี้

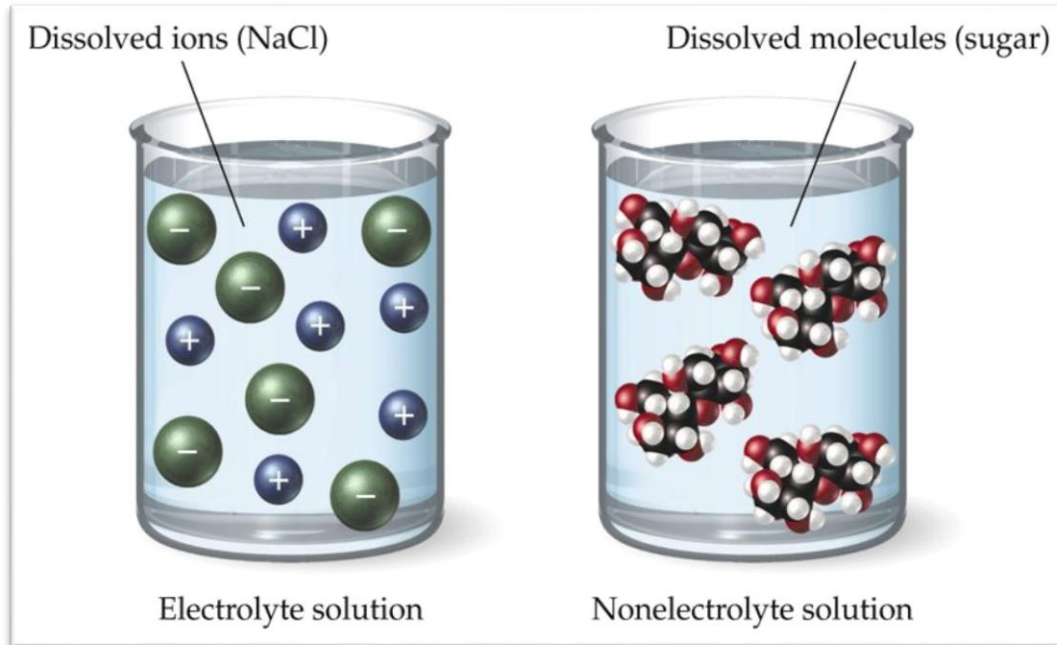


ภาพที่ 1.1 การเป็นอิเล็กโทรไลต์และนอนอิเล็กโทรไลต์ของสาร

ที่มา : <http://www.nmp.ac.th> (10 มกราคม 2559)

จากภาพ AB เป็นสารนอนอิเล็กโทรไลต์ เพราะ AB ไม่ละลายน้ำและไม่แตกตัวเป็นไอออน CD เป็นสารอิเล็กโทรไลต์ เพราะ CD จะแตกตัวได้ C^+ และ D^- ไอออนซึ่งถูกล้อมรอบด้วยโมเลกุลของน้ำ

ตัวอย่างสารอิเล็กโทรไลต์และนอนอิเล็กโทรไลต์ เมื่อละลายน้ำจะรวมกับน้ำเกิดการเปลี่ยนแปลงดังนี้



ภาพ

ที่ 1.2 สารอิเล็กโทรไลต์และนอนอิเล็กโทรไลต์

ที่มา :<http://www.scimath.org> (15 มกราคม 2559)

อิเล็กโทรไลต์แก่และอิเล็กโทรไลต์อ่อน

สารละลายอิเล็กโทรไลต์ต่างๆ นำไฟฟ้าได้ไม่เท่ากัน เนื่องจากการแตกตัวเป็นไอออนของอิเล็กโทรไลต์ไม่เท่ากัน อิเล็กโทรไลต์ที่แตกตัวเป็นไอออนได้มากกว่าก็นำไฟฟ้าได้ดีกว่า อิเล็กโทรไลต์ที่แตกตัวเป็นไอออนได้น้อยกว่าอิเล็กโทรไลต์แบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท ดังนี้

อิเล็กโทรไลต์แก่ (strong electrolyte) หมายถึง สารที่ละลายน้ำแล้วแตกตัวเป็นไอออนได้มาก อาจจะแตกตัวได้ 100% และนำไฟฟ้าได้ดีมาก เช่น กรดแก่ และเบสแก่ และเกลือส่วนใหญ่จะแตกตัวได้ 100% เป็นต้น

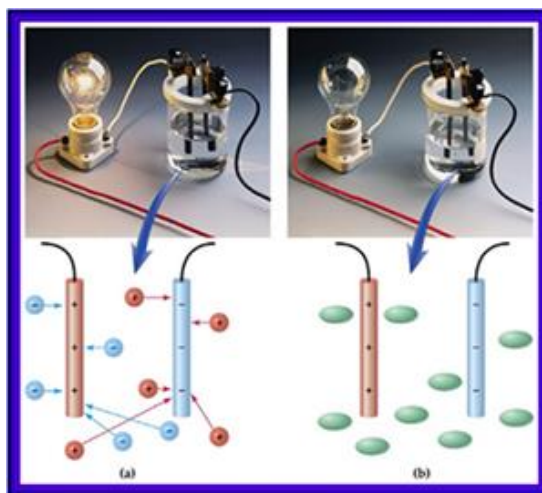
อิเล็กโทรไลต์อ่อน (weak electrolyte) หมายถึง สารที่ละลายน้ำแล้วแตกตัวได้บางส่วน นำไฟฟ้าได้น้อย

ตารางที่ 1.1 ตัวอย่างของอิเล็กโทรไลต์แก่ และอิเล็กโทรไลต์อ่อนบางชนิด

อิเล็กโทรไลต์แก่(นำไฟฟ้าได้ดี)	อิเล็กโทรไลต์อ่อน(นำไฟฟ้าได้ไม่ดี)
เกลือที่ละลายน้ำทั้งหมด	CH_3COOH
H_2SO_4	H_2CO_3
HNO_3	HNO_2
HCl	H_2SO_3
HBr	H_2S
HClO_4	$\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$
NaOH	H_3BO_3
KOH	HClO
$\text{Ca}(\text{OH})_2$	NH_4OH
$\text{Ba}(\text{OH})_2$	HF



สารละลายที่นำไฟฟ้า ได้แก่ สารละลายของกรด เบส และเกลือ อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง ประกอบด้วยขั้วไฟฟ้า 2 ขั้ว ต่อเข้ากับแหล่งให้พลังงานไฟฟ้า (ให้ศักย์ไฟฟ้า) หลอดไฟ และสวิตช์ ให้ครบวงจรดังภาพ



ภาพที่ 1.3 อุปกรณ์การวัดการนำไฟฟ้าของสารละลายอิเล็กโทรไลต์(15 มกราคม 2559)

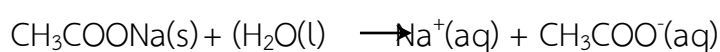
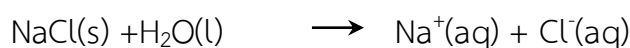
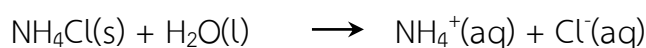
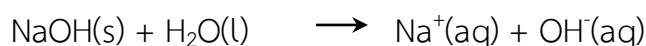
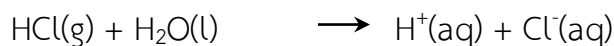
วิธีทดสอบ

เมื่อกดสวิตช์ลงเพื่อให้ครบวงจร ถ้าสารละลายในภาชนะเป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์ หลอดไฟจะสว่างขึ้น แสดงว่าสารละลายนั้นนำไฟฟ้าได้

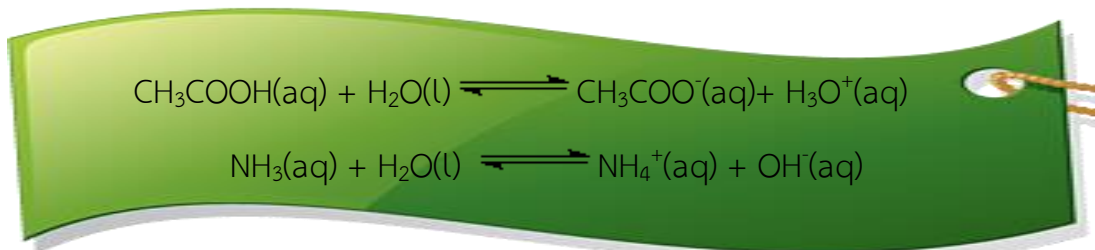
ตารางที่ 1.2 ตัวอย่างผลการทดลองการทดสอบการนำไฟฟ้า

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

สารละลายอิเล็กโทรไลต์สามารถนำไฟฟ้าได้ ทดสอบโดยใช้เครื่องมือตรวจวัดการนำไฟฟ้า สังเกตความสว่างของหลอดไฟสารละลายแต่ละชนิดมีสมบัติในการนำไฟฟ้าต่างกันการนำไฟฟ้าของสารละลายมีความสัมพันธ์โดยตรงกับปริมาณไอออนของตัวถูกละลายที่มีในสารละลาย สารละลายที่นำไฟฟ้าได้ดีจะทำให้หลอดไฟสว่างมากแสดงว่าตัวถูกละลายแตกตัวเป็นไอออนอิสระได้มากการแตกตัวถือว่ามีเปลี่ยนแปลงไปข้างหน้าอย่างเดียวนิไม่มีภาวะสมดุล จัดเป็นอิเล็กโทรไลต์แก่ เช่น สารละลาย HCl , NaOH , NH_4Cl , NaCl , CH_3COONa สารเหล่านี้เมื่อละลายน้ำแตกตัวดังนี้



สารละลายนำไฟฟ้าได้น้อยหลอดไฟสว่างเล็กน้อยแสดงว่าตัวถูกละลายแตกตัวเป็นไอออนอิสระได้น้อย หรือแตกตัวเพียงบางส่วนการแตกตัวมีการเปลี่ยนแปลงไปข้างหน้าและย้อนกลับ มีภาวะสมดุลเกิดขึ้นจัดเป็นอิเล็กโทรไลต์อ่อน เช่น CH_3COOH , NH_3 สารเหล่านี้เมื่อละลายน้ำแตกตัวได้ดังนี้



สารละลายนอกจากนำไฟฟ้าได้สามารถเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัส ซึ่งสารละลายที่เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสสีน้ำเงินเป็นสีแดงจัดเป็นสารละลายที่มีสมบัติเป็นกรด เช่น CH_3COOH , HCl , NH_4Cl สารละลายที่เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีแดงเป็นสีน้ำเงินจัดเป็นสารละลายที่มีสมบัติเป็นเบส เช่น สารละลาย NaOH , NH_3 , CH_3COONa สารละลายที่ไม่เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจัดเป็นสารละลายที่มีสมบัติเป็นกลาง



บัตรกิจกรรมฝึกปฏิบัติที่ 1

เรื่อง สารละลายอิเล็กโทรไลต์และนอนอิเล็กโทรไลต์

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. จำแนกประเภทของสารละลายโดยใช้เกณฑ์การนำไฟฟ้าได้
2. อธิบายเหตุผลที่สารละลายอิเล็กโทรไลต์นำไฟฟ้าได้
3. สรุปสมบัติของสารละลายอิเล็กโทรไลต์ สารละลายนอนอิเล็กโทรไลต์พร้อมทั้งระบุได้ว่า สารใดเป็นอิเล็กโทรไลต์แก๊อิเล็กโทรไลต์อ่อน สารละลายนอนอิเล็กโทรไลต์ได้

กิจกรรมนักเรียนปฏิบัติ

ให้นักเรียนทุกกลุ่มศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับสารละลายอิเล็กโทรไลต์และสารละลายนอนอิเล็กโทรไลต์แล้วร่วมกันอภิปรายและตอบคำถามประเด็นต่อไปนี้

1. จงบอกว่าสารละลายต่อไปนี้สารใดเป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์ และสารใดเป็นสารละลายนอนอิเล็กโทรไลต์

สารละลายต่างหับทิม

สารละลายเกลือแกง

สารละลายยูเรีย

สารละลายแอลกอฮอล์

สารละลายซูโครส

สารละลายโซดาไฟ

สารละลายเมนทอล

สารละลายกรดฟอร์มิก

น้ำสบู่ น้ำปูนใส

2. จงเขียนสมการแสดงการแตกตัวเป็นไอออนในน้ำของสารต่อไปนี้

2.1 KNO_3 และ HCl ซึ่งเป็นอิเล็กโทรไลต์แก่

.....

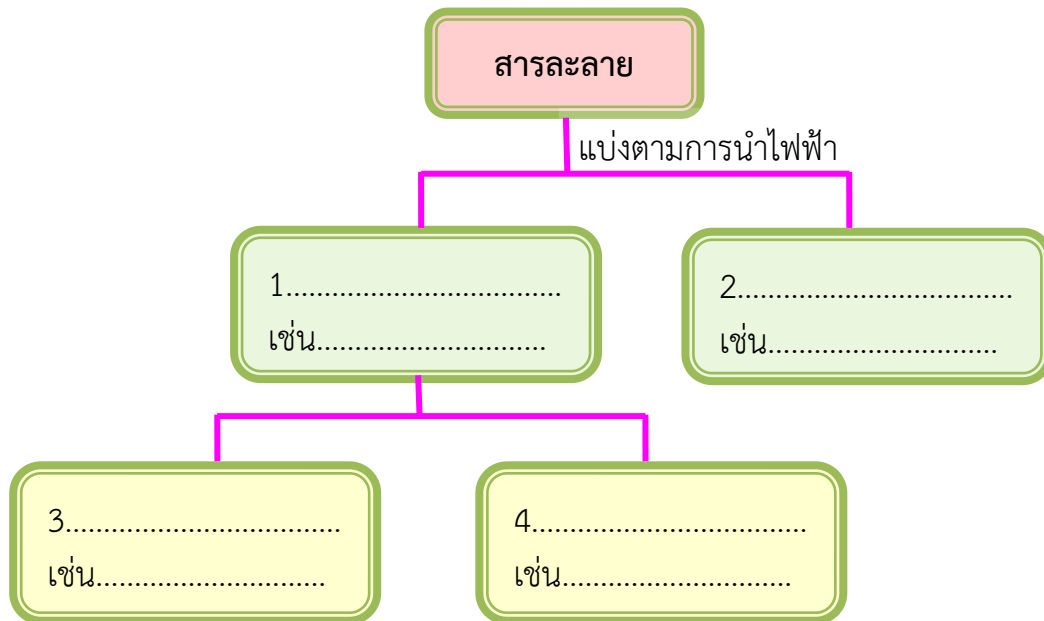
.....

2.2 HCN และ H_2S ซึ่งเป็นอิเล็กโทรไลต์อ่อน

.....

.....

3. จงเติมข้อความลงในแผนภาพนี้ให้สมบูรณ์



4. เมื่อนำสารละลาย A,B, C,D และ E ที่มีความเข้มข้นเท่ากันไปทดสอบการเปลี่ยนสีของกระดาษลิตมัสและความสามารถในการนำไฟฟ้า ได้ข้อมูลดังนี้

สารละลาย	การเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัส	ความสว่างของหลอดไฟ
A	ไม่เปลี่ยนสี	สว่างมาก
B	แดง → น้ำเงิน	สว่างเล็กน้อย
C	น้ำเงิน → แดง	สว่างมาก
D	ไม่เปลี่ยนสี	ไม่สว่าง
E	น้ำเงิน → แดง	สว่างเล็กน้อย

4.1 สารละลายใดจัดเป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์แก่ สารละลายอิเล็กโทรไลต์อ่อน หรือ สารละลายนอนอิเล็กโทรไลต์

.....

4.2 สารละลายใดเป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์แก่ที่มีสมบัติเป็นกรด

.....

4.3 สารละลายใดเป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์แก่ที่มีสมบัติเป็นกลาง

.....



คำชี้แจง

1. แบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบจำนวน 10 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวแล้วทำเครื่องหมายกากบาท (x) ลงในกระดาษคำตอบ

1. คำกล่าวข้อใดไม่ถูกต้อง
 - ก. สารละลายกรดนำไฟฟ้าได้
 - ข. สารละลายเบสนำไฟฟ้าได้
 - ค. สารละลายที่เป็นกลางไม่นำไฟฟ้า
 - ง. สารละลายที่ไม่นำ ไฟฟ้ามีสมบัติเป็นกลาง
2. สารละลายนอนอิเล็กโทรไลต์มีความหมายตรงกับข้อใด
 - ก. สารที่เมื่อละลายน้ำแล้วไม่แตกตัวเป็นไอออน
 - ข. สารที่เมื่อละลายน้ำแล้วได้สารละลายที่ไม่นำไฟฟ้าได้
 - ค. สารที่เมื่อละลายน้ำแล้วแตกตัวเป็นไอออนได้และไม่นำไฟฟ้าได้
 - ง. สารที่เมื่อละลายน้ำแล้วไม่แตกตัวเป็นไอออนและไม่นำไฟฟ้าได้
3. ไอออนใดทำ ปฏิกิริยากับน้ำ จะได้สารละลายที่มีสมบัติเป็นกรด
 - ก. HSO_4^-
 - ข. CN^-
 - ค. S^{2-}



คำชี้แจง

ใช้ข้อมูลต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 4 – 5

ในการทดลองศึกษาสมบัติบางประการของสารละลาย 6 ชนิด คือ A, B, C, D, E และ F ได้ผลดังนี้

สารละลาย	การเปลี่ยนแปลงที่สังเกตได้			
	กระดาษลิตมัส	การนำไฟฟ้า	Zn	NaHCO ₃
A	สีแดง → สีแดง	นำ	ไม่เกิดก๊าซ	ไม่เกิดก๊าซ
B	สีแดง → สีนํ้าเงิน	นำ	ไม่เกิดก๊าซ	ไม่เกิดก๊าซ
C	สีนํ้าเงิน → สีแดง	นำ	ไม่ได้ทดสอบ	เกิดก๊าซ
D	สีนํ้าเงิน → สีนํ้าเงิน	ไม่นำ	ไม่เกิดก๊าซ	ไม่เกิดก๊าซ
E	สีนํ้าเงิน → สีนํ้าเงิน	นำ	ไม่เกิดก๊าซ	ไม่ได้ทดสอบ
F	สีแดง → สีแดง	นำ	เกิดก๊าซไม่มีสี	เกิดก๊าซ

4. สารละลายในข้อใดที่เป็นสารละลายกรด

- ก. C , F
- ข. E, F
- ค. A , C
- ง. A , E

5. จากผลการทดลองข้อความใดถูกต้อง

- ก. สารละลาย B และ E มีสมบัติเป็นเบส
- ข. สารละลาย A มีสมบัติเป็นกรด หรือเป็นกลางก็ได้
- ค. สารละลาย D และ F มีสมบัติเป็นกลาง
- ง. เมื่อใส่ Zn ลงในสารละลาย C ควรเกิดแก๊ส H₂

6. ข้อใดถูกต้องที่สุด

- ก. สารประกอบโคเวเลนต์ที่เป็นโมเลกุลมีขั้วละลายน้ำได้เป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์
- ข. สารทุกชนิดที่ละลายน้ำได้เป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์
- ค. สารละลายที่ไม่เปลี่ยนสีลิตมัส ไม่จัดเป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์
- ง. สารละลายกรดและเบสทุกชนิด เป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์



7. สารละลายในข้อใดเป็นอิเล็กโทรไลต์ทุกตัว
 - ก. น้ำปูนใส น้ำส้มสายชู น้ำซี้เก้
 - ข. น้ำแอมโมเนีย น้ำแอมโมเนียมคลอไรด์ยูเรีย
 - ค. น้ำบริสุทธิ์ น้ำตาล แอลกอฮอล์
 - ง. น้ำสบู่ น้ำตาล น้ำแอมโมเนีย
8. สารละลายในข้อใดเป็นสารละลายนอนอิเล็กโทรไลต์ทุกตัว
 - ก. CH_3COONa , NH_4Cl , $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
 - ข. NH_3 , CH_3COOH , KNO_3
 - ค. $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$, $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$, $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
 - ง. NH_4Cl , CH_3COONa , $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$
9. สารละลายใดจัดเป็นกรดแก่
 - ก. H_2S
 - ข. HCN
 - ค. HNO_3
 - ง. H_2CO_3
10. สารละลายใดจัดเป็นเบสอ่อน
 - ก. $\text{Ba}(\text{OH})_2$
 - ข. $\text{Al}(\text{OH})_3$
 - ค. LiOH
 - ง. KOH



กระดาษคำตอบแบบทดสอบหลังเรียนชุดที่ 1
เรื่อง สารละลายอิเล็กโทรไลต์และนอนอิเล็กโทรไลต์

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่

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



ให้นักเรียนบันทึกผลการเรียนรู้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เพื่อดูผลการเรียนรู้จากชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ผลการทดสอบก่อนเรียน		ผลการทดสอบหลังเรียน	
คะแนน	ระดับ	คะแนน	ระดับ

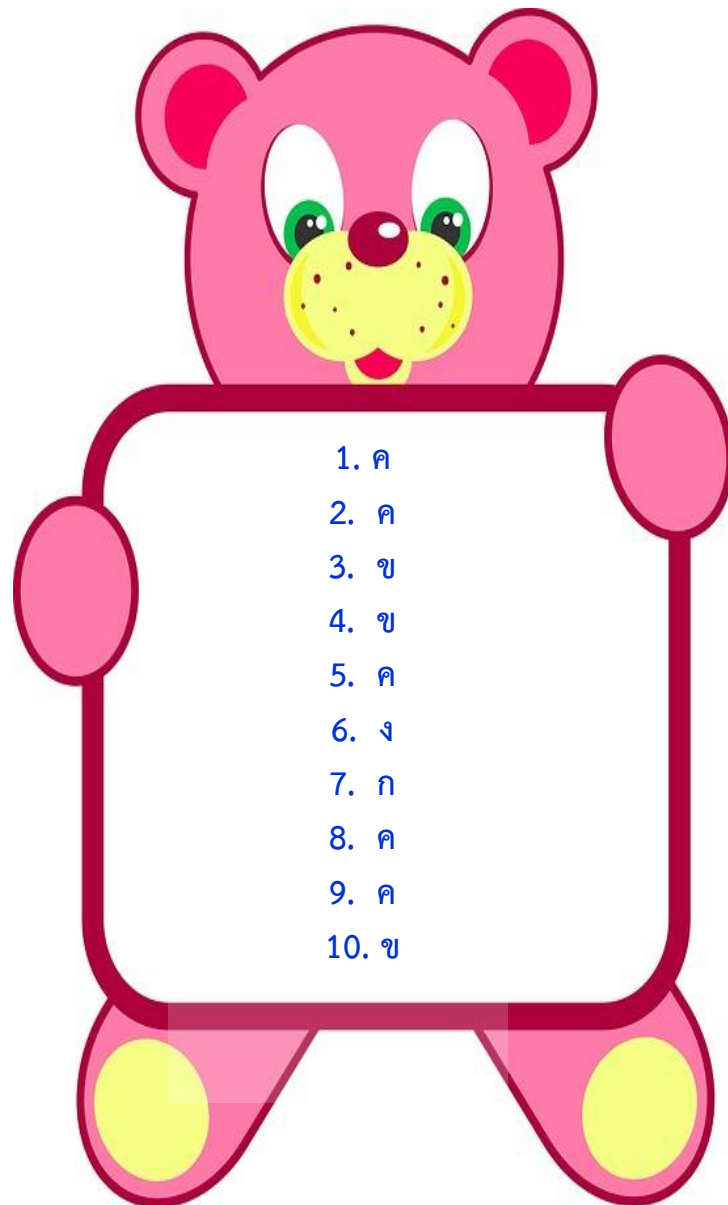
เกณฑ์การประเมิน

9 – 10 คะแนน	ระดับ ดีมาก
7 – 8 คะแนน	ระดับ ดี
5 – 6 คะแนน	ระดับ พอใช้
1 – 4 คะแนน	ระดับ ควรปรับปรุง





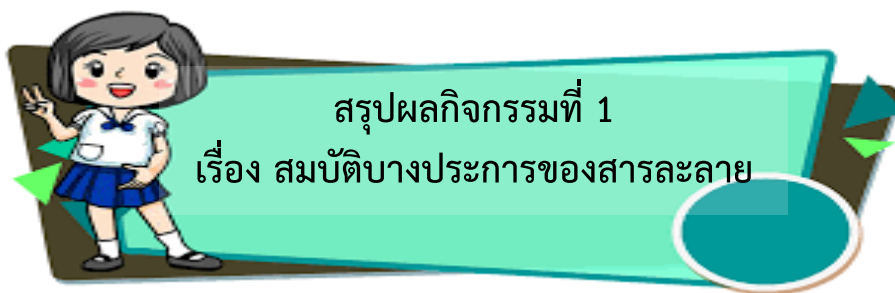
เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียนชุดที่ 1
เรื่อง สารละลายอิเล็กโทรไลต์และนอนอิเล็กโทรไลต์



แนวคำตอบบัตรกิจกรรมที่ 1
เรื่อง สมบัติบางประการของสารละลาย

ผลการทำกิจกรรม

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
(NH ₂) ₂ CO	ไม่เปลี่ยนสี	ไม่นำ	ไม่สว่าง
C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁	ไม่เปลี่ยนสี	ไม่นำ	ไม่สว่าง



จากการทดลองสรุปได้ว่า

1. เมื่อใช้สมบัติการเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสเป็นเกณฑ์ จำแนกสารละลายได้เป็น 3 ประเภท คือ
 - 1.1 สารละลายที่เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสสีน้ำเงินเป็นสีแดง แสดงว่ามีสมบัติเป็นกรด ได้แก่ HCl , CH_3COOH และ NH_4Cl
 - 1.2 สารละลายที่เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสสีแดงเป็นสีน้ำเงิน แสดงว่ามีสมบัติเป็นเบส ได้แก่ NaOH , KOH , NH_3 และ CH_3COONa
 - 1.3 สารละลายที่ไม่เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสทั้งสีน้ำเงินและสีแดง แสดงว่ามีสมบัติเป็นกลาง ได้แก่ สารละลาย NaCl , KNO_3 , $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ และ $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$
2. เมื่อใช้สมบัติการนำไฟฟ้าเป็นเกณฑ์ จำแนกสารละลายได้เป็น 2 ประเภท คือ
 - 2.1 สารละลายที่นำไฟฟ้า ได้แก่ สารละลายที่มีสมบัติเป็นกรดและเบสทุกชนิดและสารละลายที่มีสมบัติเป็นกลางบางชนิด เช่น NaCl , KNO_3
 - 2.2 สารละลายที่ไม่นำไฟฟ้า ได้แก่ สารละลายที่มีสมบัติเป็นกลางบางชนิด เช่น $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ และ $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$
3. สารละลายที่นำไฟฟ้าได้แต่ละชนิดจะนำไฟฟ้าได้แตกต่างกัน ซึ่งสังเกตได้จากหลอดไฟสว่างไม่เท่ากัน แสดงว่าตัวละลายแตกตัวเป็นไอออนได้ต่างกัน
 - 3.1 สารละลายที่นำไฟฟ้าได้ดี จัดเป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์แก่ ได้แก่ HCl , NaOH , KOH , NaCl , KNO_3 , CH_3COONa และ NH_4Cl
 - 3.2 สารละลายที่นำไฟฟ้าได้น้อยหรือนำไฟฟ้าได้ไม่ดี จัดเป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์อ่อน ได้แก่ CH_3COOH และ NH_3
 - 3.3 สารละลายที่ไม่นำไฟฟ้า จัดเป็นสารละลายนอนอิเล็กโทรไลต์ ได้แก่ $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ และ $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$
4. สารละลายที่มีสมบัติเป็นกรดและเบสทุกชนิดเป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์
5. สารละลายที่มีสมบัติเป็นกลางมีทั้งนำไฟฟ้าและไม่นำไฟฟ้า
6. สารละลายที่มีสมบัติเป็นกลางและนำไฟฟ้าได้จัดเป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์

คำถามท้ายกิจกรรมที่ 1

1. ใช้สมบัติการเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสเป็นเกณฑ์ จะจำแนกสารละลายได้กี่ประเภท อะไรบ้าง

แนวคำตอบ

เมื่อใช้สมบัติการเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสเป็นเกณฑ์ สามารถจำแนกสารละลายได้เป็น 3 ประเภท คือ

- 1.1 สารละลายที่เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสสีน้ำเงินเป็นสีแดง แสดงว่ามีสมบัติเป็นกรด
- 1.2 สารละลายที่เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสสีแดงเป็นสีน้ำเงิน แสดงว่ามีสมบัติเป็นเบส
- 1.3 สารละลายที่ไม่เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสทั้งสีน้ำเงินและสีแดง แสดงว่ามีสมบัติเป็นกลาง

2. ถ้าใช้สมบัติการนำไฟฟ้าของสารละลายเป็นเกณฑ์ จะจำแนกสารละลายได้กี่ประเภท อะไรบ้าง

แนวคำตอบ

เมื่อใช้สมบัติการนำไฟฟ้าเป็นเกณฑ์ สามารถจำแนกสารละลายได้เป็น 2 ประเภทคือ

- 1.1 สารละลายที่นำไฟฟ้า ได้แก่ สารละลายที่มีสมบัติเป็นกรดและเบสทุกชนิดและสารละลายที่มีสมบัติเป็นกลางบางชนิด คือ NaCl , KNO_3
- 1.2 สารละลายที่ไม่นำไฟฟ้า ได้แก่ สารละลายที่มีสมบัติเป็นกลางบางชนิด ได้แก่ $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ และ $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$

2. สารละลายที่นำไฟฟ้าได้แต่ละชนิด ทำให้หลอดไฟสว่างเท่ากันหรือไม่ อย่างไร

แนวคำตอบ

สารละลายที่นำไฟฟ้าได้แต่ละชนิดจะทำให้หลอดไฟสว่างไม่เท่ากัน แสดงว่าตัวละลายแตกตัวเป็นไอออนได้ต่างกัน

- 2.1 สารละลายที่นำไฟฟ้าได้ดี จัดเป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์
- 2.2 สารละลายที่นำไฟฟ้าได้น้อยหรือนำไฟฟ้าได้ไม่ดี จัดเป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์อ่อน
- 2.3 สารละลายที่ไม่นำไฟฟ้า จัดเป็นสารละลายนอนอิเล็กโทรไลต์

4. จากผลการปฏิบัติกิจกรรมที่ 1 สารละลายชนิดใดจัดเป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์แก่ สารละลายอิเล็กโทรไลต์อ่อน และสารละลายนอนอิเล็กโทรไลต์

แนวคำตอบ

จากผลการปฏิบัติกิจกรรมพบว่า

- 2.4 สารละลายที่จัดเป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์แก่ได้แก่ HCl , NaOH , KOH , NaCl , KNO_3 , CH_3COONa และ NH_4Cl
- 2.5 สารละลายที่จัดเป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์อ่อน ได้แก่ CH_3COOH และ NH_3
- 2.6 สารละลายที่จัดเป็นสารละลายนอนอิเล็กโทรไลต์ ได้แก่ $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ และ $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$



แนวคำตอบบัตริยกรรมฝึกปฏิบัติที่ 1 เรื่อง สมบัติบางประการของสารละลาย

1. จงบอกว่าสารละลายต่อไปนี้สารใดเป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์ และสารใดเป็นสารละลายนอนอิเล็กโทรไลต์

แนวคำตอบ สารละลายอิเล็กโทรไลต์ ได้แก่ น้ำสบู่ น้ำปูนใส สารละลายต่างทับทิม สารละลายเกลือแกง สารละลายโซดาไฟ สารละลายกรดฟอร์มิก สารละลายนอนอิเล็กโทรไลต์ ได้แก่ สารละลายแอลกอฮอล์ สารละลายยูเรีย สารละลายซูโครส สารละลายเมนทอล

2. จงเขียนสมการแสดงการแตกตัวเป็นไอออนในน้ำของสารต่อไปนี้
2.1 KNO_3 และ HCl ซึ่งเป็นอิเล็กโทรไลต์แก่

แนวคำตอบ

$$\text{KNO}_3(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{K}^+(\text{aq}) + \text{NO}_3^-(\text{aq})$$

$$\text{HCl}(\text{l}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{H}^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq})$$

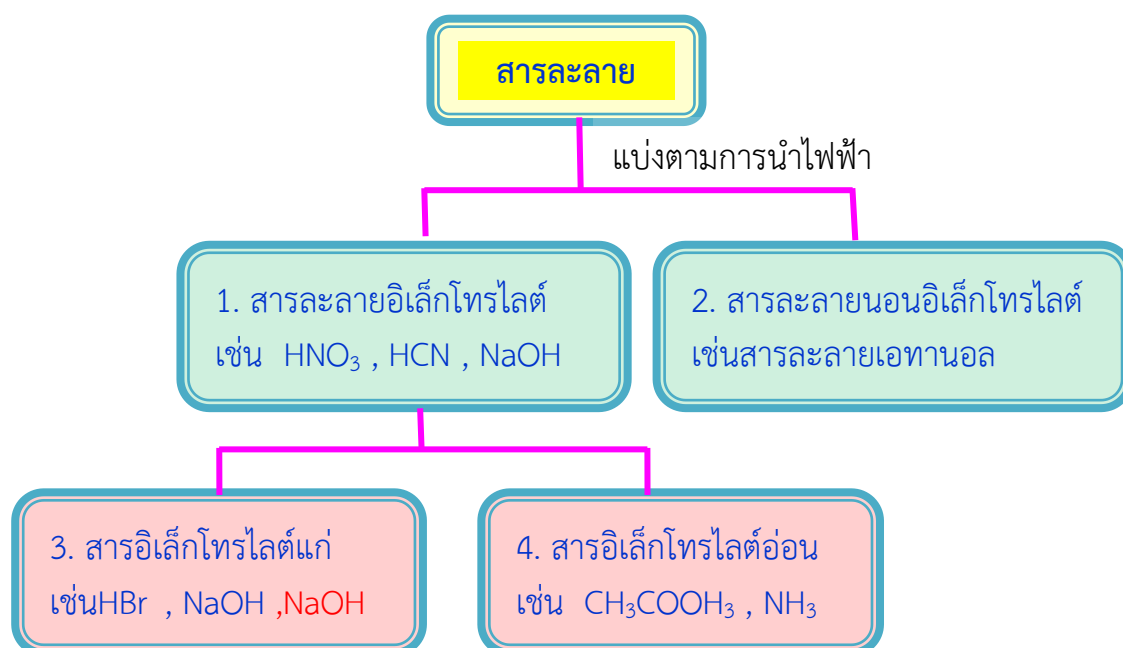
- 2.2 HCN และ H_2S ซึ่งเป็นอิเล็กโทรไลต์อ่อน

แนวคำตอบ

$$\text{HCN}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{H}^+(\text{aq}) + \text{CN}^-(\text{aq})$$

$$\text{H}_2\text{S}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons 2\text{H}^+(\text{aq}) + \text{S}^{2-}(\text{aq})$$

3. จงเติมข้อความลงในแผนภาพนี้ให้สมบูรณ์



4. เมื่อนำสารละลาย A,B, C,D และ E ที่มีความเข้มข้นเท่ากันไปทดสอบการเปลี่ยนสีของกระดาษลิตมัสและความสามารถในการนำไฟฟ้า ได้ข้อมูลดังนี้

สารละลาย	การเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัส	ความสว่างของหลอดไฟ
A	ไม่เปลี่ยนสี	สว่างมาก
B	แดง → น้ำเงิน	สว่างเล็กน้อย
C	น้ำเงิน → แดง	สว่างมาก
D	ไม่เปลี่ยนสี	ไม่สว่าง
E	น้ำเงิน → แดง	สว่างเล็กน้อย

- 4.1 สารละลายใดจัดเป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์แก่ สารละลายอิเล็กโทรไลต์อ่อน หรือ สารละลายนอนอิเล็กโทรไลต์



แนวคำตอบ สารละลาย A และสารละลาย C จัดเป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์ แก่ สารละลาย B และสารละลาย E จัดเป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์อ่อน สารละลาย Dจัดเป็นสารละลายนอนอิเล็กโทรไลต์

- 4.2 สารละลายใดเป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์แก่ที่มีสมบัติเป็นกรด



แนวคำตอบ สารละลายC

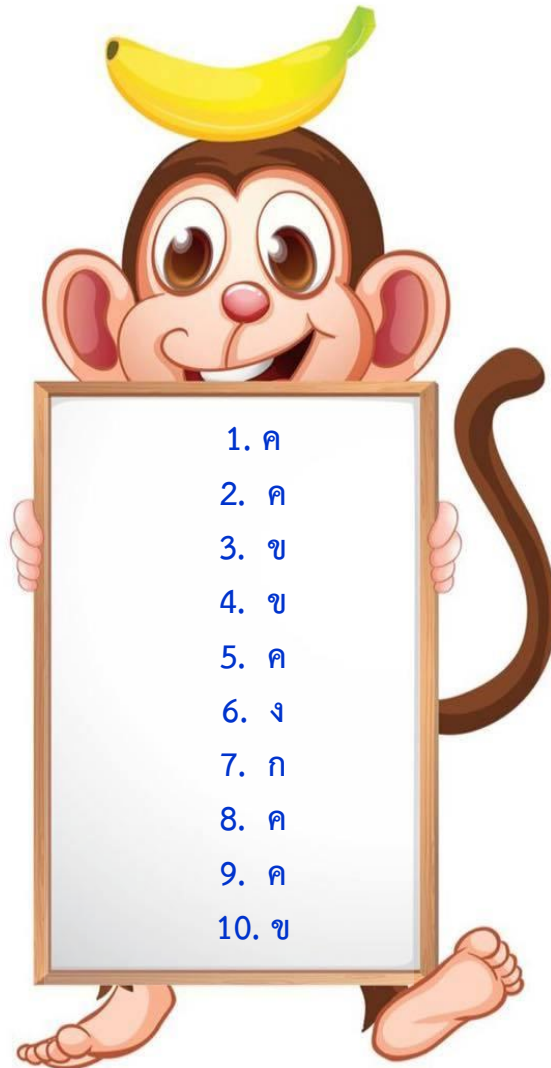
- 4.3 สารละลายใดเป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์แก่ที่มีสมบัติเป็นกลาง



แนวคำตอบ สารละลายA



เฉลยแบบทดสอบหลังเรียนชุดที่ 1
เรื่อง สารละลายอิเล็กโทรไลต์และนอนอิเล็กโทรไลต์



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

บรรณานุกรม

- ลัดดาวัลย์ เสียงสังข์. หัวใจเคมี ม.4-5-6. กรุงเทพมหานคร : ไฮเอ็ดพับลิชชิง, 2557.
- วรกร หิรัญญานันท์. เทคนิคการเรียนรู้เคมี:กรด-เบส. กรุงเทพมหานคร : ฟิสิกส์เซ็นเตอร์, 2556.
- วีระชาติ สวนไพรินทร์. คู่มือเตรียมสอบเคมีเพิ่มเติมเล่ม 3ม.4-6. กรุงเทพฯ: ภูมิบัณฑิต, ม.ป.ป.
- ศรีลักษณ์ ผลวัฒน์ และประดับนาคแก้ว. หนังสือเรียนเคมีชั้นมัธยมศึกษาปีที่5 ภาคเรียนที่ 2. กรุงเทพฯ : แม็ค, 2551.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ.คู่มือครูรายวิชาเพิ่มเติม เคมี เล่ม 3ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6.พิมพ์ครั้งที่ 1.กรุงเทพฯ:โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว,2554.
- สมพงศ์ จันทร์โพธิ์ศรี. รวมโจทย์ข้อสอบเคมี ม.5 เทอม 1-2. กรุงเทพฯ:ไฮเอ็ดพับลิชชิง จำกัด, 2557.
- สุทัศน์ ไตรสถิตวร. เคมี ม.6 เล่ม 5 ว034. กรุงเทพฯ : ไฮเอ็ดพับลิชชิง จำกัด, ม.ป.ป.
- สำราญ พุกษ์สุนทร. คัมภีร์ ม.4-5-6. กรุงเทพฯ : พ.ศ.พัฒนาจำกัด, 2554

