

บทเรียนสำเร็จรูปชุด กรด-เบสเล่มที่

1

เรื่องสารละลายอิเล็กโทรไลต์และนอนอิเล็กโทรไลต์

โดย

นางมณีรัตน์ กิณนาร์ตน์

ครูวิทยฐานะชำนาญการ



กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

โรงเรียนตราษตระการคุณ จังหวัดตราด

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 17

คำนำ

บทเรียนสำเร็จรูป รายวิชาเคมี ว 32223 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่องกรด-เบส ที่จัดทำขึ้นนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนให้สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองทั้งในและนอกห้องเรียน ซึ่งผู้จัดทำได้สร้างขึ้นทั้งหมดจำนวน 9 เล่ม เอกสารเล่มนี้เป็นเล่มที่ 1 เรื่อง สารละลายอิเล็กโทรไลต์และนอนอิเล็กโทรไลต์

ขอขอบพระคุณ ผู้เชี่ยวชาญ และคณะกรรมการกลุ่มสาระ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนตราษตระการคุณทุกท่านที่กรุณาให้การสนับสนุน ให้คำปรึกษาแนะนำการออกแบบบทเรียนสำเร็จรูป รวมถึงให้กำลังใจมาโดยตลอด หวังเป็นอย่างยิ่งว่าผู้ที่นำบทเรียนสำเร็จรูปนี้ไปใช้ จักได้รับประโยชน์ต่อไป

มณีนรัตน์

กสินารัตน์

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คำนำ	ก
สารบัญ.....	๗
คำแนะนำในการใช้บทเรียนสำเร็จรูป	1
ผลการเรียนรู้	2
จุดประสงค์การเรียนรู้	2
แบบทดสอบก่อนเรียน	3
กรอบที่ 1 การทดลองเรื่องสมบัติบางประการของสารละลาย	8
แนวตอบกรอบที่ 1	12
กรอบที่ 2 การจำแนกประเภทของสารละลายกับความเป็นกรด-เบส.....	15
แบบฝึกทักษะกรอบที่ 2	16
เฉลยแบบฝึกทักษะกรอบที่ 2	17
กรอบที่ 3 สารละลายอิเล็กโทรไลต์และนอนอิเล็กโทรไลต์	18
แบบฝึกทักษะกรอบที่ 3	21
เฉลยแบบฝึกทักษะกรอบที่ 3	22
กรอบที่ 4 การเขียนสมการแสดงการละลายของสารละลายอิเล็กโทรไลต์และ สารละลายนอนอิเล็กโทรไลต์.....	23
แบบฝึกทักษะกรอบที่ 4	24
เฉลยแบบฝึกทักษะกรอบที่ 4	25
แบบทดสอบหลังเรียน	26
เฉลยแบบทดสอบก่อน – หลังเรียน	30
กระดาษคำตอบ.....	31
บรรณานุกรม	32



คำชี้แจง

บทเรียนสำเร็จรูปฉบับนี้สร้างขึ้นเพื่อใช้ประกอบกิจกรรมการจัดการเรียนรู้วิชาเคมี 3 เรื่อง ปฏิกริยาไฮโดรลิซิส โดยนักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเองหรือเรียนเป็นกลุ่ม นักเรียนจะได้รับความรู้ อย่างครบถ้วนถ้านักเรียนทำตามขั้นตอนที่ชี้แจงไว้

ส่วนประกอบของบทเรียนสำเร็จรูป

1. คำแนะนำการใช้
2. จุดประสงค์การเรียนรู้
3. แบบทดสอบก่อนเรียน
4. กรอบกิจกรรม / เนื้อหา
5. แบบฝึกทักษะพร้อมเฉลย
6. แบบทดสอบหลังเรียน

คำแนะนำการใช้

1. บทเรียนสำเร็จรูปนี้แบ่งเนื้อหาเป็นตอน ๆ แต่ละตอนเรียกว่า 1 กรอบ
2. อ่านจุดประสงค์การเรียนรู้
3. ทำแบบทดสอบก่อนเรียนลงในกระดาษคำตอบที่ครูแจกให้ทำเสร็จแล้วนำส่งครู
4. ในกรอบหนึ่ง ๆ จะมีเนื้อหาหรือคำอธิบาย มีคำถามในลักษณะเขียนให้ตอบ
โดยนักเรียนตอบในกระดาษคำตอบที่แนบมาให้ เสร็จแล้วให้นักเรียนตรวจดูคำตอบในเฉลย
5. เพื่อเป็นการทดสอบความรู้ นักเรียนต้องมีความซื่อสัตย์ต่อตนเอง โดยไม่ดูคำตอบก่อน
6. หลังจากนักเรียนศึกษาครบถ้วนทุกตอนแล้วให้ส่งกระดาษคำตอบจากการทำกิจกรรม และทำแบบทดสอบหลังเรียน
7. ไม่ขีดเขียนข้อความใด ๆ ในเอกสารนี้
8. หากมีปัญหาหรือสงสัยประการประการใดให้ถามครู หรือผู้ควบคุมชั้นเรียนได้ตลอดเวลา



ผลการเรียนรู้



1. บอกสมบัติของสารละลายอิเล็กโทรไลต์ สารละลายนอนอิเล็กโทรไลต์ และระบุประเภทของสารอิเล็กโทรไลต์
2. ทำการทดลอง รวบรวมข้อมูล แปลความหมายข้อมูลและสรุปผลการทดลองในเรื่องสมบัติบางประการของสารละลาย

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. จำแนกประเภทของสารละลายโดยใช้การเปลี่ยนสีของกระดาษลิตมัสและการนำไฟฟ้าเป็นเกณฑ์ได้
2. อธิบายเหตุผลที่สารละลายสารละลายอิเล็กโทรไลต์นำไฟฟ้าได้
3. สรุปสมบัติของสารละลายอิเล็กโทรไลต์และสารละลายนอนอิเล็กโทรไลต์ พร้อมทั้งระบุได้ว่าสารใดเป็นอิเล็กโทรไลต์แก่ อิเล็กโทรไลต์อ่อนหรือนอนอิเล็กโทรไลต์ได้

แบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง
สารละลายอิเล็กโทรไลต์และนอนอิเล็กโทรไลต์





รายวิชาเคมี 3	แบบทดสอบก่อนเรียน	ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	เรื่อง สารละลายอิเล็กโทรไลต์ และนอนอิเล็กโทรไลต์	เวลา 10 นาที

คำชี้แจง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องแล้วทำเครื่องหมายกากบาทลงในกระดาษคำตอบ

1. ความหมายของสารอิเล็กโทรไลต์คือข้อใด

- ก. สารที่ละลายน้ำได้
- ข. สารที่ละลายน้ำและแตกตัวเป็นไอออนได้
- ค. สารที่ละลายน้ำและให้อิเล็กตรอนแก่สารอื่น
- ง. สารที่ละลายน้ำและรับอิเล็กตรอนจากสารอื่น

2. ข้อใดเป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์แก่

- ก. สารละลายกรดอ่อน
- ข. สารละลายเบสอ่อน
- ค. สารละลายเกลือของธาตุหมู่ 1
- ง. สารละลายน้ำตาลทราย

3. ข้อใดเป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์อ่อน

- ก. $\text{NaNO}_3(\text{aq})$
- ข. $\text{KOH}(\text{aq})$
- ค. $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$
- ง. $\text{NH}_3(\text{aq})$

4. ข้อใดเป็นสารละลายนอนอิเล็กโทรไลต์

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



5. ข้อใดถูก

- ก. สารละลายทุกชนิดเป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์
- ข. สารละลายแอมโมเนียเป็นสารละลายนอนอิเล็กโทรไลต์
- ค. น้ำส้มสายชูเป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์แก่
- ง. สารละลายกรดฟอร์มิกเป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์อ่อน

ใช้ตารางต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 6-8

สารละลาย	การนำไฟฟ้า	การเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัส
A	นำได้ดี	แดง → น้ำเงิน
B	นำได้เล็กน้อย	น้ำเงิน → แดง
C	ไม่นำ	ไม่เปลี่ยนสี

6. จากข้อมูลในตาราง สารใดเป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์แก่

- ก. A
- ข. B
- ค. C
- ง. ไม่มีข้อถูก

7. ข้อใดถูก

- ก. สารละลาย A เป็นกรดแก่
- ข. สารละลาย B เป็น เบสอ่อน
- ค. สารละลาย C เป็นสารนอนอิเล็กโทรไลต์
- ง. ก และ ข ถูก

8. ข้อใด คือ สาร A B และ C ตามลำดับ

- ก. HNO_3 HF NaCl
- ข. NaOH CH_3COOH $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$
- ค. NH_3 H_2SO_4 AgCl
- ง. KOH HCOOH NH_3

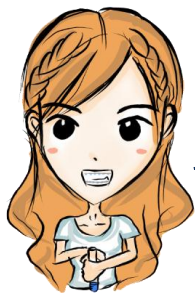
9. เหตุผลที่สารละลายอิเล็กโทรไลต์นำไฟฟ้าได้คือข้อใด

- ก. มีธาตุโลหะเป็นองค์ประกอบ
- ข. มีธาตุอโลหะเป็นองค์ประกอบ
- ค. มีการแตกตัวเป็นไอออน
- ง. เป็นโมเลกุลมีขั้ว ละลายน้ำได้

10. ข้อใดเป็นสมการแสดงการละลายของสารละลายนอนอิเล็กโทรไลต์

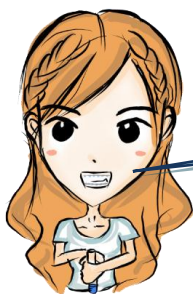
- ก. $\text{HCl} \rightarrow \text{H}^+ + \text{Cl}^-$
- ข. $\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{OH}^-$
- ค. $\text{HF} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{F}^-$
- ง. $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{s}) \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{aq})$





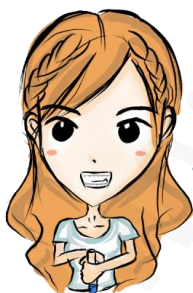
จากที่เคยเรียนมา นักเรียนจำได้หรือไม่ว่า สารละลายนำไฟฟ้าได้
ทุกชนิดหรือไม่?

จำได้ครับ สารละลายบางชนิด
นำไฟฟ้าได้ บางชนิดไม่นำไฟฟ้า



แล้วสารละลายที่เป็นกรดและเบสนำไฟฟ้าได้หรือไม่

ไม่ทราบครับ



ถ้าอย่างนั้นเรามาศึกษา การนำไฟฟ้าและความเป็นกรด-เบสของ
สารละลายกัน จากกรอบที่ 1 การทดลอง 1.1
สมบัติบางประการของสารละลาย

กรอบที่ 1 การทดลอง 1.1
เรื่องสมบัติบางประการของสารละลาย



แบบบันทึกผลการทดลอง

ชื่อ – สกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

สมาชิกกลุ่มที่.....

การทดลอง 1.1 สมบัติบางประการของสารละลาย

การทดลองนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อทดสอบความเป็นกรด-เบส การนำไฟฟ้าของสารละลาย แล้วใช้สมบัติที่ทดสอบได้เป็นเกณฑ์ในการจำแนกประเภทของสารละลายและตัวละลาย

จุดประสงค์การทดลอง

1. ทำการทดลองเพื่อศึกษาสมบัติบางประการของสารละลายอิเล็กโทรไลต์และสารนอนอิเล็กโทรไลต์ได้
2. อธิบายเหตุผลที่สารละลายอิเล็กโทรไลต์นำไฟฟ้าได้แตกต่างกัน
3. จำแนกประเภทของสารละลาย โดยใช้การเปลี่ยนสีของกระดาษลิตมัสและการนำไฟฟ้าของสารละลายเป็นเกณฑ์ได้
4. อธิบายและสรุปได้ว่าสารใดเป็นอิเล็กโทรไลต์แก่หรืออิเล็กโทรไลต์อ่อน

สารเคมีและอุปกรณ์

รายการ	ต่อ 1 กลุ่ม
สารเคมี 1. สารละลาย HCl CH ₃ COOH NaCl KNO ₃ NaOH KOH NH ₃ CH ₃ COONa NH ₄ Cl C ₂ H ₅ OH (NH ₂) ₂ CO และ C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁ เข้มข้น 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

วิธีทดลอง

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

ตารางบันทึกผลการทดลอง

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

คำถามท้ายการทดลอง

1. ถ้าใช้สมบัติการเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสเป็นเกณฑ์จะจำแนกสารละลายได้กี่ประเภท อะไรบ้าง
ตอบ
2. ถ้าใช้สมบัติการนำไฟฟ้าของสารละลายเป็นเกณฑ์จะจำแนกสารละลายได้กี่ประเภท อะไรบ้าง
ตอบ
3. สารละลายที่นำไฟฟ้าได้แต่ละชนิด ทำให้หลอดไฟสว่างเท่ากันหรือไม่ อย่างไร
ตอบ

[illegible]



แนวคำตอบ กรอบที่ 1

ตารางบันทึกผลการทดลอง

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

คำถามท้ายการทดลอง

1. ถ้าใช้สมบัติการเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสเป็นเกณฑ์จะจำแนกสารละลายได้กี่ประเภท อะไรบ้าง

ตอบ 3 ประเภท คือ

..... - สารละลายที่เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสน้ำเงินเป็นแดง แสดงว่ามีสมบัติเป็นกรด

..... - สารละลายที่เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสแดงเป็นน้ำเงิน แสดงว่ามีสมบัติเป็นเบส

..... - สารละลายที่ไม่เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัส แสดงว่ามีสมบัติเป็นกลาง

2. ถ้าใช้สมบัติการนำไฟฟ้าของสารละลายเป็นเกณฑ์จะจำแนกสารละลายได้กี่ประเภท อะไรบ้าง

ตอบ 2 ประเภท คือ

- สารละลายที่นำไฟฟ้า ได้แก่ สารละลายที่มีสมบัติเป็นกรดและเบสทุกชนิด และ สารละลายที่มีสมบัติเป็นกลางบางชนิด คือ NaCl และ KNO_3

- สารละลายที่ไม่นำไฟฟ้า ได้แก่ สารละลายที่มีสมบัติเป็นกลางบางชนิด ได้แก่ $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ และ $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$

3. สารละลายที่นำไฟฟ้าได้แต่ละชนิด ทำให้หลอดไฟสว่างเท่ากันหรือไม่ อย่างไร

ตอบ สารละลายที่นำไฟฟ้าได้แต่ละชนิดจะนำไฟฟ้าได้แตกต่างกัน ซึ่งสังเกตได้จากหลอดไฟสว่างไม่เท่ากัน แสดงว่าตัวละลายแตกตัวเป็นไอออนได้ต่างกัน

สรุปผลการทดลอง

1. เมื่อใช้สมบัติการเปลี่ยนสีของกระดาษลิตมัสเป็นเกณฑ์ จำแนกสารละลายได้เป็น 3 ประเภท คือ

- สารละลายที่เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสน้ำเงินเป็นแดง แสดงว่ามีสมบัติเป็นกรด ได้แก่ สารละลาย HCl , CH_3COOH และ NH_4Cl

- สารละลายที่เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสแดงเป็นน้ำเงิน แสดงว่ามีสมบัติเป็นเบส ได้แก่ สารละลาย NaOH , KOH , NH_3 และ CH_3COONa

- สารละลายที่ไม่เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสน้ำเงินและแดง 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. เมื่อใช้สมบัติการนำไฟฟ้าเป็นเกณฑ์จำแนกสารละลายได้เป็น 2 ประเภท คือ

- สารละลายที่นำไฟฟ้า ได้แก่ สารละลายที่มีสมบัติเป็นกรดและเบสทุกชนิด และ

- สารละลายที่มีสมบัติเป็นกลางบางชนิด คือ NaCl และ KNO_3

- สารละลายที่ไม่นำไฟฟ้า ได้แก่ สารละลายที่มีสมบัติเป็นกลางบางชนิด

ได้แก่ $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ และ $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$

3. สารละลายที่นำไฟฟ้าได้แต่ละชนิดจะนำไฟฟ้าได้แตกต่างกัน ซึ่งสังเกตได้จากหลอดไฟสว่างไม่เท่ากัน แสดงว่าตัวละลายแตกตัวเป็นไอออนได้ต่างกัน

- สารละลายที่นำไฟฟ้าได้ดี จัดเป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์ ได้แก่ HCl , NaOH , KOH , NH_3 , NaCl , KNO_3 , CH_3COONa และ NH_4Cl



- สารละลายที่นำไฟฟ้าได้น้อยหรือไม่นำไฟฟ้าได้ไม่ดี จัดเป็นสารละลาย

อิเล็กโทรไลต์อ่อน ได้แก่ CH_3COOH และ NH_3

- สารละลายที่ไม่นำไฟฟ้า จัดเป็นสารละลายนอนอิเล็กโทรไลต์ ได้แก่

$\text{C}_2\text{H}_5\text{OHC}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ และ $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$

4. สารละลายที่มีสมบัติเป็นทั้งกรดและเบสทุกชนิดเป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์

5. สารละลายที่มีสมบัติเป็นกลางมีทั้งนำไฟฟ้าและไม่นำไฟฟ้า

6. สารละลายที่มีสมบัติเป็นกลางและนำไฟฟ้าได้จัดเป็นสารอิเล็กโทรไลต์

กรอบที่ 2

การจำแนกประเภทของสารละลายกับความเป็นกรด-เบส

1. การทดสอบสารละลายอิเล็กโทรไลต์และสารละลายนอนอิเล็กโทรไลต์มีดังนี้

1.1 ตรวจสอบความเป็นกรด-เบส โดยใช้การเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัส ดังนี้

ประเภทของสาร	การเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัส
เบส	แดง → น้ำเงิน
กรด	น้ำเงิน → แดง

1.2 การตรวจสอบการนำไฟฟ้า โดยใช้เครื่องตรวจวัดการนำไฟฟ้า

ประเภทของสาร	ความสว่างของหลอดไฟ
อิเล็กโทรไลต์แก่	สว่างมาก
อิเล็กโทรไลต์อ่อน	สว่างน้อย
นอนอิเล็กโทรไลต์	ไม่สว่าง



2. การใช้ข้อมูลจากตารางการตรวจสอบสมบัติของสารละลายในเรื่องความเป็นกรด-เบสและการนำไฟฟ้าสรุปได้ดังนี้

ประเภทของสาร	ความสว่างของหลอดไฟของเครื่องตรวจการนำไฟฟ้า	การเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัส	ตัวอย่างสาร
เกลือที่ละลายน้ำได้ดี	สว่างมาก	ไม่เปลี่ยนสี	NaCl KNO ₃
เกลือที่ละลายน้ำได้เล็กน้อย	สว่างน้อย	ไม่เปลี่ยนสี	BaSO ₄
กรดแก่	สว่างมาก	น้ำเงิน → แดง	HNO ₃
เบสแก่	สว่างมาก	แดง → น้ำเงิน	KOH
กรดอ่อน	สว่างน้อย	น้ำเงิน → แดง	HF
เบสอ่อน	สว่างน้อย	แดง → น้ำเงิน	NH ₃
น้ำตาล	ไม่สว่าง	ไม่เปลี่ยนสี	C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁
โมเลกุลมีขั้วเป็นพันธะไฮโดรเจน	ไม่สว่าง	ไม่เปลี่ยนสี	CH ₃ OH



แบบฝึกทักษะกรอบที่ 2

จากการทดสอบสารละลาย A B C D ละ E ได้ข้อมูลดังตารางต่อไปนี้

สารละลาย	การเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัส	ความสว่างของหลอดไฟเครื่องทดสอบการนำไฟฟ้า
A	แดง → น้ำเงิน	สว่างมาก
B	น้ำเงิน → แดง	สว่างน้อย
C	ไม่เปลี่ยนสี	สว่างมาก
D	ไม่เปลี่ยนสี	ไม่สว่าง
E	แดง → น้ำเงิน	สว่างน้อย

1. จงแบ่งกลุ่มของสารละลายตามสมบัติการนำไฟฟ้า โดยเติมชื่อสารละลาย A B C D และ E ลงในตาราง

อิเล็กโทรไลต์แก่	อิเล็กโทรไลต์อ่อน	นอนอิเล็กโทรไลต์

2. จงใช้ข้อมูลจากตาราง ทำนายว่าสารละลาย A B C D และ E คือสารข้อใดต่อไปนี้

กรดแก่ เบสแก่ กรดอ่อน เบสอ่อน เกลือแกง น้ำตาลทราย

ตอบ A คือ..... B คือ.....

C คือ..... D คือ.....

E คือ.....



เฉลย
แบบฝึกทักษะกรอบที่ 2

จากการทดสอบสารละลาย A B C D และ E ได้ข้อมูลดังตารางต่อไปนี้

สารละลาย	การเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัส	ความสว่างของหลอดไฟเครื่องทดสอบการนำไฟฟ้า
A	แดง → น้ำเงิน	สว่างมาก
B	น้ำเงิน → แดง	สว่างน้อย
C	ไม่เปลี่ยนสี	สว่างมาก
D	ไม่เปลี่ยนสี	ไม่สว่าง
E	แดง → น้ำเงิน	สว่างน้อย

1. จงแบ่งกลุ่มของสารละลายตามสมบัติการนำไฟฟ้า โดยเติมชื่อสารละลาย A B C D และ E ลงในตาราง

อิเล็กโทรไลต์แก่	อิเล็กโทรไลต์อ่อน	นอนอิเล็กโทรไลต์
A C	B E	D

2. จงใช้ข้อมูลจากตาราง ทำนายว่าสารละลาย A B C D และ E คือสารข้อใดต่อไปนี้

กรดแก่ เบสแก่ กรดอ่อน เบสอ่อน เกลือแกง น้ำตาลทราย

ตอบ A คือ.....เบสแก่..... B คือ.....กรดอ่อน.....
 C คือเกลือแกง..... D คือ.....น้ำตาลทราย.....
 E คือ.....เบสอ่อน.....

กรอบที่ 3

เรื่อง สารละลายอิเล็กโทรไลต์และนอนอิเล็กโทรไลต์

1. ความหมายของสารละลาย (Solution)

สารละลายคือสารเนื้อเดียวที่ประกอบด้วยตัวละลาย (solute) และตัวทำละลาย (solvent)

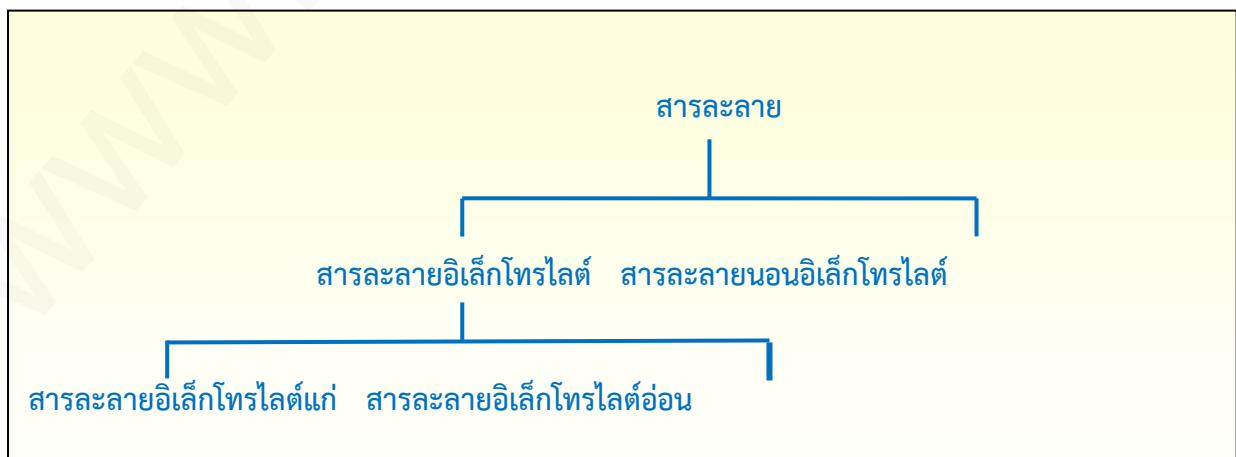
ตัวอย่างสารละลาย

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

สำหรับบทเรียนเรื่อง กรด-เบส จะศึกษาสารละลายที่มีน้ำเป็นตัวทำละลาย



2. ประเภทของสารละลาย แบ่งตามสมบัติการนำไฟฟ้าได้ดังนี้

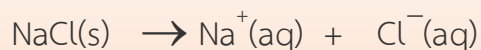


2.1 สารละลายอิเล็กโทรไลต์

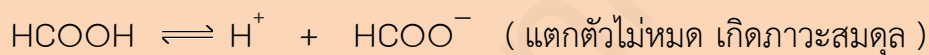
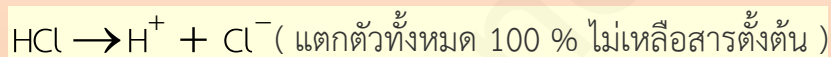
สารละลายอิเล็กโทรไลต์คือสารละลายที่ นำไฟฟ้าได้ เนื่องจากมีการ

แตกตัวเป็นไอออนบวกและไอออนลบ

ได้แก่ - สารประกอบไอออนิกหรือเกลือชนิดต่างๆ เมื่อละลายจะมีการแตกตัวเป็นไอออนดังสมการ



- สารประกอบโคเวเลนต์ที่เป็นโมเลกุลที่มีขั้ว มีแรงแวนเดอร์วาลส์เป็นพันธะไฮโดรเจน
- เช่นกรดแก่ กรดอ่อน เบสแก่และเบสอ่อน เมื่อละลายน้ำจะมีการแตกตัวเป็นไอออนดังนี้



สารละลายอิเล็กโทรไลต์ แบ่งออกเป็นสองประเภทคือ

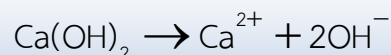
2.1.1 สารละลายอิเล็กโทรไลต์แก่

ได้แก่ กรดแก่ เบสแก่ และ สารละลายของเกลือที่ละลายน้ำได้ดี ดังตัวอย่าง

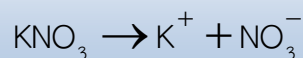
กรดแก่



เบสแก่



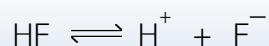
เกลือที่ละลายน้ำได้ดี



2.1.2 สารละลายอิเล็กโทรไลต์อ่อน

ได้แก่ กรดอ่อน เบสอ่อน และ สารละลายของเกลือที่ละลายน้ำได้เล็กน้อย ดังตัวอย่าง

กรดอ่อน



เบสอ่อน



2.2 สารละลายนอนอิเล็กโทรไลต์

คือสารละลายที่ละลายน้ำได้เหมือนกับสารละลายอิเล็กโทรไลต์ สิ่งที่เหมือนกันคือละลายน้ำได้ แต่ที่ไม่เหมือนคือเมื่อละลายแล้วไม่มีการแตกตัวเป็นไอออน ดังสมการ



เมื่อไม่มีการแตกตัวเป็นไอออนจึงเป็นเหตุให้สารละลายประเภทนี้ ไม่นำไฟฟ้า



ทำไมสารนอนอิเล็กโทรไลต์จึงละลายน้ำได้แต่ไม่แตกตัวเป็นไอออน?

เหตุที่ไม่มีการแตกตัวเป็นไอออน ทั้งๆที่ละลายน้ำได้ เพราะเป็นสารประเภทโมเลกุลมีขั้ว ไม่ใช่ผลึกไอออนิก จึงไม่มีการแตกตัวเป็นไอออน



สรุป

1. ตัวละลายที่ละลายน้ำแล้วสารละลายนำไฟฟ้าได้เรียกว่า สารอิเล็กโทรไลต์ เช่น กรด เบส และเกลือที่ละลายน้ำได้ สารละลายที่นำไฟฟ้าได้เรียกว่า สารละลายอิเล็กโทรไลต์
2. ตัวละลายที่ละลายน้ำแล้วสารละลายไม่นำไฟฟ้า เรียกว่า สารนอนอิเล็กโทรไลต์ เช่น น้ำตาล แอลกอฮอล์ และยูเรีย

สาระน่ารู้

น้ำเป็นโมเลกุลมีขั้ว สารที่จะละลายน้ำได้ มี 2 ประเภท

1. สารประกอบไอออนิก หรือเกลือของธาตุหมู่ 1 หรือเกลือที่มีไอออนบวกเป็น แอมโมเนียมไอออน แอซีเตทไอออน
2. สารโคเวเลนต์ที่เป็นโมเลกุลมีขั้ว เช่น น้ำตาล แอลกอฮอล์ ยูเรีย เป็นต้น

แบบฝึกทักษะกรอบที่ 3

เรื่องสารละลายอิเล็กโทรไลต์และนอนอิเล็กโทรไลต์

1. สารละลายอิเล็กโทรไลต์นำไฟฟ้าได้อย่างไร

ตอบ

2. เหตุใดสารละลายนอนอิเล็กโทรไลต์ จึงไม่นำไฟฟ้า

ตอบ

3. สารละลายอิเล็กโทรไลต์แตกต่างจากสารละลายอิเล็กโทรไลต์อ่อนอย่างไร

ตอบ

4. จงยกตัวอย่างสารละลายนอนอิเล็กโทรไลต์มา 3 สาร

ตอบ

5. จงนำคำที่กำหนดให้เติมลงช่องว่างในตารางให้ถูกต้อง

กรดแก่ เบสแก่ กรดอ่อน เบสอ่อน เกลือแกง น้ำตาลทราย

สารละลาย อิเล็กโทรไลต์แก่	สารละลาย อิเล็กโทรไลต์อ่อน	สารละลาย นอนอิเล็กโทรไลต์



เฉลยแบบฝึกทักษะกรอบที่ 3
เรื่องสารละลายอิเล็กโทรไลต์และนอนอิเล็กโทรไลต์

1. สารละลายอิเล็กโทรไลต์นำไฟฟ้าได้อย่างไร

ตอบ มีการแตกตัวเป็นไอออนบวกและไอออนลบซึ่งเคลื่อนที่ได้ทั่วทั้งสารละลาย.....

2. เหตุใดสารละลายนอนอิเล็กโทรไลต์ จึงไม่นำไฟฟ้า

ตอบ ไม่มีการแตกตัวเป็นไอออน แต่สามารถละลายน้ำได้เพราะเป็นโมเลกุลมีขั้วจึงมีน้ำซึ่งเป็นโมเลกุลมีขั้วมาล้อมรอบ.....

3. สารละลายอิเล็กโทรไลต์แตกต่างจากสารละลายอิเล็กโทรไลต์อ่อนอย่างไร

ตอบ มีการแตกตัวเป็นไอออนจำนวนมากจึงนำไฟฟ้าได้ดีต่างจากสารละลายอิเล็กโทรไลต์อ่อนซึ่งแตกตัวได้น้อย.....

4. จงยกตัวอย่างสารละลายนอนอิเล็กโทรไลต์มา 3 สาร

ตอบ น้ำเชื่อม แอลกอฮอล์ สารละลายยูเรีย.....

5. จงนำคำที่กำหนดให้เติมลงช่องว่างในตารางให้ถูกต้อง

กรดแก่ เบสแก่ กรดอ่อน เบสอ่อน เกลือแกง น้ำตาลทราย

สารละลาย อิเล็กโทรไลต์แก่	สารละลาย อิเล็กโทรไลต์อ่อน	สารละลาย นอนอิเล็กโทรไลต์
กรดแก่	กรดอ่อน	น้ำตาลทราย
เบสแก่	เบสอ่อน	
เกลือแกง		



กรอบที่ 4

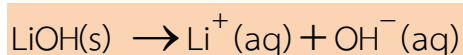
เรื่องการเขียนสมการแสดงการละลายของสารละลายอิเล็กโทรไลต์ และสารละลายนอนอิเล็กโทรไลต์



สารละลายอิเล็กโทรไลต์แก่ สารละลายอิเล็กโทรไลต์อ่อนและสารละลายนอนอิเล็กโทรไลต์ มีลักษณะการละลายน้ำและการแตกตัวเป็นไอออนแตกต่างกัน การเขียนสมการเคมีแสดงปฏิกิริยา จึงมีความแตกต่างกัน ดังนี้

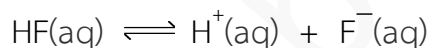
1. สารละลายอิเล็กโทรไลต์แก่

มีการแตกตัวเป็นไอออนมาก เป็นปฏิกิริยาที่สมบูรณ์ ไม่มีปฏิกิริยาย้อนกลับลูกศรในสมการจึงไปข้างหน้าเท่านั้นไม่มีย้อนกลับ ดังตัวอย่าง



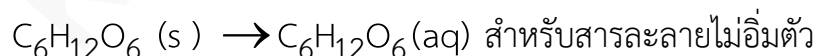
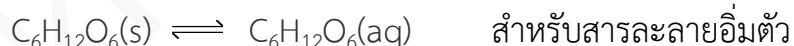
2. สารละลายอิเล็กโทรไลต์อ่อน

มีการแตกตัวเป็นไอออนบางส่วน เป็นปฏิกิริยาที่ไม่สมบูรณ์ เกิดปฏิกิริยาย้อนกลับและมีภาวะสมดุลลูกศรในสมการจึงมีทั้งไปข้างหน้าและย้อนกลับ ดังตัวอย่าง



3. สารละลายนอนอิเล็กโทรไลต์

ไม่มีการแตกตัวเป็นไอออนบวกและไอออนลบ สำหรับลูกศรในสมการอาจไปข้างหน้าอย่างเดียว ถ้ามีการละลายหมด แต่หากละลายไม่หมดหรือสารละลายอิมตัวจะเกิดภาวะสมดุลได้ ดังตัวอย่าง



หมายเหตุสำหรับสารละลายอิเล็กโทรไลต์ ส่วนใหญ่จะใช้สารละลายไม่อิมตัว เพราะในปฏิกิริยาเคมี ส่วนใหญ่ที่เกิดขึ้นในห้องปฏิบัติการ ส่วนใหญ่จะใช้สารละลายที่มีความเข้มข้นไม่มากเกินไป

ไอออนที่เป็นองค์ประกอบของกรดและเบส

CN^- ไซยาไนต์ไอออน

NO_3^- ไนเตรทไอออน

NH_4^+ แอมโมเนียมไอออน

CO_3^{2-} คาร์บอเนตไอออน

SO_4^{2-} ซัลเฟตไอออน

SO_3^{2-} ซัลไฟต์ไอออน

ClO_4^- เปอร์คลอเรตไอออน

PO_4^{3-} ฟอสเฟตไอออน



แบบฝึกทักษะกรอบที่ 4

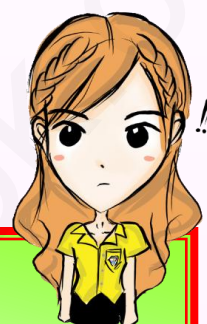
จงเขียนสมการแสดงการแตกตัวเป็นไอออนในการละลายน้ำของสารต่อไปนี้

1. Li_2SO_4(อิเล็กโทรไลต์แก่)
2. HCN(อิเล็กโทรไลต์อ่อน)
3. $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$(อิเล็กโทรไลต์แก่)
4. $\text{Ca}(\text{OH})_2$(อิเล็กโทรไลต์แก่)
5. HCOOH(อิเล็กโทรไลต์อ่อน)
6. Na_3PO_4(อิเล็กโทรไลต์แก่)
7. K_2HPO_4(อิเล็กโทรไลต์แก่)
8. H_2CO_3(อิเล็กโทรไลต์อ่อน)
9. HBr(อิเล็กโทรไลต์แก่)
10. H_2O(อิเล็กโทรไลต์อ่อน)

เฉลยแบบฝึกทักษะกรอบที่ 4

จงเขียนสมการแสดงการแตกตัวเป็นไอออนในการละลายน้ำของสารต่อไปนี้





แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง
สารละลายอิเล็กโทรไลต์และนอนอิเล็กโทรไลต์

รายวิชาเคมี 3	แบบทดสอบหลังเรียน	ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	เรื่อง สารละลายอิเล็กโทรไลต์และ นอนอิเล็กโทรไลต์	เวลา 10 นาที

คำชี้แจง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องแล้วทำเครื่องหมายกากบาทลงในกระดาษคำตอบ

ใช้ตารางต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 1 - 3

สารละลาย	การนำไฟฟ้า	การเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัส
A	นำได้ดี	แดง → น้ำเงิน
B	นำได้เล็กน้อย	น้ำเงิน → แดง
C	ไม่นำ	ไม่เปลี่ยนสี

1. จากข้อมูลในตาราง สารใดเป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์แก่

- ก. A
- ข. B
- ค. C
- ง. ไม่มีข้อถูก

2. ข้อใดถูก

- ก. สารละลาย A เป็นกรดแก่
- ข. สารละลาย B เป็น เบสอ่อน
- ค. สารละลาย C เป็นสารนอนอิเล็กโทรไลต์
- ง. ก และ ข ถูก

3. ข้อใด คือ สาร A B และ C ตามลำดับ

- ก. HNO_3 HF NaCl
- ข. NaOH CH_3COOH $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$
- ค. NH_3 H_2SO_4 AgCl
- ง. KOH HCOOH NH_3



4. เหตุผลที่สารละลายอิเล็กโทรไลต์นำไฟฟ้าได้คือข้อใด

- ก. มีธาตุโลหะเป็นองค์ประกอบ
- ข. มีธาตุอโลหะเป็นองค์ประกอบ
- ค. มีการแตกตัวเป็นไอออน
- ง. เป็นโมเลกุลมีขั้ว ละลายน้ำได้

5. ข้อใดเป็นสมการแสดงการละลายของสารละลายนอนอิเล็กโทรไลต์

- ก. $\text{HCl} \rightarrow \text{H}^+ + \text{Cl}^-$
- ข. $\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{OH}^-$
- ค. $\text{HF} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{F}^-$
- ง. $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{s}) \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{aq})$

6. ความหมายของสารอิเล็กโทรไลต์คือข้อใด

- ก. สารที่ละลายน้ำได้
- ข. สารที่ละลายน้ำและแตกตัวเป็นไอออนได้
- ค. สารที่ละลายน้ำและให้อิเล็กตรอนแก่สารอื่น
- ง. สารที่ละลายน้ำและรับอิเล็กตรอนจากสารอื่น

7. ข้อใดเป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์แก่

- ก. สารละลายกรดอ่อน
- ข. สารละลายเบสอ่อน
- ค. สารละลายเกลือของธาตุหมู่ 1
- ง. สารละลายน้ำตาลทราย

8. ข้อใดเป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์อ่อน

- ก. $\text{NaNO}_3(\text{aq})$
- ข. $\text{KOH}(\text{aq})$
- ค. $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$
- ง. $\text{NH}_3(\text{aq})$

9. ข้อใดเป็นสารละลายนอนอิเล็กโทรไลต์

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

10. ข้อใดถูก

- ก. สารละลายทุกชนิดเป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์
- ข. สารละลายแอมโมเนียเป็นสารละลายนอนอิเล็กโทรไลต์
- ค. น้ำส้มสายชูเป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์แก่
- ง. สารละลายกรดฟอร์มิกเป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์อ่อน

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียน

ข้อที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน
1	ข	ก
2	ค	ค
3	ง	ข
4	ข	ค
5	ง	ง
6	ก	ข
7	ค	ค
8	ข	ง
9	ค	ข
10	ง	ง



โรงเรียนราชตระการคุณ อำเภอเมือง จังหวัดตราด
กระดาษคำตอบก่อนเรียนและหลังเรียน

ชื่อ – สกุล.....ชั้น ม. /เลขที่.....

คำสั่ง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว โดยเขียนเครื่องหมายกากบาท (X)
ลงในกระดาษคำตอบ (จำนวน 10 ข้อ คะแนนเต็ม 10 คะแนน)

แบบทดสอบก่อนเรียน

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

แบบทดสอบหลังเรียน

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

แบบบันทึกคะแนน

การประเมินผล	แบบทดสอบก่อนเรียน	แบบทดสอบหลังเรียน	ผลต่างคะแนน
คะแนนเต็ม			
คะแนนที่ได้			

บรรณานุกรม

พินิติ รตะนานุกูลและคนอื่น ๆ. เคมี 3 โครงการตำราวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

มูลนิธิ สอน. กรุงเทพฯ : ด้านสุขภาพการพิมพ์, 2550.

วีระชาติ สอนไพรินทร์. เคมี เล่ม 3. กรุงเทพฯ : ภูมิบัณฑิตการพิมพ์, 2549.

ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. กระทรวงศึกษาธิการ. คู่มือครูสาระการเรียนรู้

พื้นฐานและเพิ่มเติมเคมี เล่ม 3. พิมพ์ครั้งที่ 3, กรุงเทพฯ : ครูสภาลาดพร้าว, 2549.

.หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐานและเพิ่มเติม เคมี เล่ม 3 พิมพ์ครั้งที่ 3,
กรุงเทพฯ : ครูสภาลาดพร้าว, 2549.

เว็บไซต์

http://www.il.mahidol.ac.th/e-media/acid-base/C1_1.htm

สืบค้นเมื่อ 20 มีนาคม 2554

http://www.mwit.ac.th/~T2040113/data/acid-base_2ed.pdf

สืบค้นเมื่อ 20 มีนาคม 2554

<http://www.chemguide.co.uk/physical/acideqiamenu.html>

สืบค้นเมื่อ 20 มีนาคม 2554