

จุดประสงค์ที่ 2 จำแนกประเภทของสารโดยใช้ขนาดอนุภาคของสารเป็นเกณฑ์ได้

5. ถ้าจะทดสอบว่าสารละลายอย่างหนึ่งเป็นคอลลอยด์หรือไม่ วิธีทดสอบที่ดีที่สุดคือข้อใด

- ก. ดูด้วยตาเปล่าว่าขุ่นหรือไม่
- ข. เติมกรดอะซิติกแล้วดูว่ามีตะกอนหรือไม่
- ค. ฉายลำแสงผ่านดูว่ามีการกระเจิงแสงหรือไม่
- ง. ใส่ถุงเซลโลเฟนแล้วดูว่ามีสารผ่านออกหรือไม่

จุดประสงค์ที่ 3 ยกตัวอย่างสารละลาย คอลลอยด์ และสารแขวนลอยในชีวิตประจำวันได้

6. สารในข้อใดจัดเป็นสารละลาย คอลลอยด์และสารแขวนลอย เรียงตามลำดับ

- ก. น้ำทะเล น้ำนม น้ำแป้ง
- ข. น้ำแป้ง น้ำโคลน น้ำจืด
- ค. น้ำเชื่อม น้ำเกลือ น้ำอัดลม
- ง. เมฆ หมอก กวัน

จุดประสงค์ที่ 4 บอกองค์ประกอบของสารละลายสารใดเป็นตัวทำละลาย สารใดเป็นตัวถูกละลายได้

7. สารชนิดหนึ่ง ๆ นักเรียนจะทราบ ได้อย่างไรว่า สารใดเป็นตัวทำละลายและสารใดเป็นตัวถูกละลาย

- ก. ดูปริมาณตัวถูกละลายและตัวทำละลาย
- ข. ดูสีผิวของสารละลายนั้น ๆ
- ค. ดูลักษณะเนื้อสาร
- ง. ดูสถานะของสาร

8. สารในข้อใดเป็นตัวทำละลาย

- ก. ไนโตรเจนในอากาศ
- ข. สุรา 35 ดีกรี
- ค. สังกะสีในทองเหลือง
- ง. เกลือในน้ำเกลือ

จุดประสงค์ที่ 5 การคำนวณความเข้มข้นของสารละลาย

9. โซเดียมซัลเฟต 100 g ละลายได้หมดในน้ำ 500 cm³ สารละลายนี้มีความเข้มข้นเท่าใด

- ก. 10 g / น้ำ 100 cm³
- ข. 20 g / น้ำ 100 cm³
- ค. 30 g / น้ำ 100 cm³
- ง. 40 g / น้ำ 100 cm³

จุดประสงค์ที่ 6 บอกปัจจัยที่มีผลต่อการละลายของสารได้

10. สภาพที่จะทำให้ก๊าซออกซิเจนละลายน้ำได้ดี คือข้อใด

- ก. อุณหภูมิต่ำ ความดันต่ำ
- ข. อุณหภูมิต่ำ ความดันสูง
- ค. อุณหภูมิสูง ความดันสูง
- ง. อุณหภูมิสูง ความดันต่ำ

จุดประสงค์ที่ 7 ตรวจสอบสารละลายด้วยวิธีการระเหยแห้ง การกลั่น สามารถทำวิธีการและความรู้เรื่องสารละลายไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

11. การทำน้ำให้บริสุทธิ์ควรใช้วิธีใด

- ก. การกลั่น
- ข. การกรอง
- ค. การตกผลึก
- ง. การตกตะกอน

12. ถ้านำของเหลวชนิดหนึ่งที่มองด้วยตาเปล่าเป็นเนื้อเดียว แต่เมื่อนำไปต้มในภาชนะโลหะจนแห้ง ปรากฏว่าเหลือสารที่ก้นภาชนะนักเรียนจะสรุปได้ว่าอย่างไร

- ก. สารดังกล่าวเป็นสารละลาย
- ข. สารดังกล่าวเป็นสารเนื้อผสม
- ค. สารดังกล่าวเป็นสารบริสุทธิ์เนื้อเดียว
- ง. สารดังกล่าวเป็นสารบริสุทธิ์เนื้อผสม

เฉลยแบบทดสอบ

ชุดที่ 3 เรื่องสารละลาย คอลลอยด์และสารแขวนลอย

-
- | | |
|------|-------|
| 1. ข | 7. ก |
| 2. ค | 8. ก |
| 3. ก | 9. ข |
| 4. ข | 10. ข |
| 5. ค | 11. ก |
| 6. ก | 12. ก |

ชุดการสอนที่ 4

เรื่อง

“สมบัติของสารละลายกรด - เบส”

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เวลา 3 ชั่วโมง

คำชี้แจงการใช้ชุดการสอน

คำชี้แจง สำหรับครู

1. ในชุดการสอนนี้มีเอกสารประกอบ 2 ส่วนที่ต้องตรวจสอบให้ครบดังนี้

1.1 คำชี้แจงการใช้ชุดการสอน

1.2 คู่มือนักเรียน

2. ศึกษาคำชี้แจงการใช้ชุดการสอน

คำชี้แจงการใช้ชุดการสอนจะมีคำชี้แจงการจัดเตรียมเอกสารประกอบการเรียนที่ผู้สอนจะต้องจัดเตรียมให้ครบเช่น แผนการจัดการเรียนรู้ คู่มือนักเรียน เอกสารประกอบกิจกรรมต่างๆบทบาทของครูผู้สอนในการใช้ชุดการสอนแต่ละชุด และการจัดชั้นเรียน เพื่อครูผู้สอนจะได้ศึกษาแผนจัดการเรียนรู้ทดสอบการใช้สื่อ-อุปกรณ์แต่ละชุดการสอนให้พร้อมในแต่ละกลุ่มกิจกรรมตามลำดับก่อนใช้สอน

3. ศึกษาคู่มือนักเรียน

คู่มือนักเรียนมีคำชี้แจงเวลาที่ใช้สำหรับหน่วยการเรียนรู้ของชุดการสอนแต่ละชุด สื่อการเรียนรู้ อุปกรณ์ในแต่ละหน่วยเรียงลำดับตามกิจกรรมของแต่ละชุด พร้อมบอกจุดประสงค์การเรียนรู้ของแต่ละชุดการสอน กิจกรรมที่นักเรียนต้องปฏิบัติตามลำดับขั้นตอน เพื่อครูผู้สอนจะได้จัดเตรียมให้พร้อมและเตรียมการประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนด้วย

ชุดการสอนที่ 4 เรื่อง สมบัติของสารละลาย กรด -เบส

1. ในชุดการสอนนี้มีเอกสารประกอบการเรียนที่ต้องเตรียมให้ครบ ดังนี้

1.1 คำชี้แจงการใช้ชุดการสอน 1 ชุด

1.2 แผนการจัดการเรียนรู้ 1 ชุด

1.3 คู่มือนักเรียน 50 ชุด

1.4 เอกสารประกอบกิจกรรม มีดังนี้

1.4.1 กิจกรรมที่ 1 เรื่องสารละลาย

- บัตรคำสั่งกิจกรรมที่ 1 50 ชุด

- บัตรเนื้อหา 50 ชุด

- ใบงานที่ 1 การทดสอบสมบัติและประเภทของกรด 50 ชุด

- บัตรเฉลยกิจกรรมที่ 1 1 ชุด

- บัตรคำถาม 50 ชุด

- บัตรเฉลย 1 ชุด

1.4.2	กิจกรรมที่ 2 เรื่องสมบัติของสารละลายเบส		
-	บัตรคำสั่งกิจกรรมที่ 2	50	ชุด
-	บัตรเนื้อหาเรื่อง สมบัติของสารละลายเบส	50	ชุด
-	ใบงานที่ 2 เรื่องการทดสอบสมบัติของสารละลายเบส	50	ชุด
-	บัตรเฉลยกิจกรรมที่ 2	1	ชุด
-	บัตรคำถาม	50	ชุด
-	บัตรเฉลย	1	ชุด
1.4.3	กิจกรรมที่ 3 เรื่องสารทำความสะอาด พืชและอันตรายจากการใช้สารบางชนิด		
-	บัตรคำสั่งกิจกรรมที่ 3	50	ชุด
-	บัตรเนื้อหา	50	ชุด
-	ใบงานที่ 3 เรื่องสบู่ ผงซักฟอกและแชมพูทำความสะอาด ได้อย่างไร	50	ชุด
-	บัตรเฉลยกิจกรรมที่ 3	1	ชุด
-	บัตรคำถาม	50	ชุด
-	บัตรเฉลย	1	ชุด
1.4.4	แบบทดสอบก่อนเรียน - หลังเรียน		
-	คำถามจำนวน 12 ข้อ แบบปรนัย 4 ตัวเลือก	50	ชุด
-	กระดาษคำตอบ	50	ชุด
-	บัตรเฉลย	1	ชุด

2. ครูผู้สอนจะต้องศึกษารายละเอียดของชุดการสอนที่ 4 ดังนี้

2.1 ศึกษาแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง สมบัติของสารละลายกรด – เบส

2.2 ศึกษาบัตรกิจกรรม บัตรเนื้อหา เพื่อเป็นแนวทางในการตอบคำถามข้อสงสัยของนักเรียน

2.3 จัดเตรียมเอกสาร สื่อและอุปกรณ์การสอนให้พร้อม

2.4 ดำเนินการสอนให้เป็นไปตามกำหนด

2.5 ประเมินผลการเรียนของนักเรียน

3. การจัดชั้นเรียน

จัดชั้นเรียนเป็นแบบกลุ่มกิจกรรม กลุ่มละ 4 คน ความสะดวกและมีความสามารถและมีอุปกรณ์ในการทำกิจกรรมกลุ่มละ 1 ชุด

แผนการจัดการเรียนรู้

เรื่อง สมบัติของสารละลายกรด-เบส
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ภาคเรียนที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4
ช่วงชั้นที่ 3

เวลา 3 ชั่วโมง
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
ปีการศึกษา 2546

1. สาระการเรียนรู้

สาระสำคัญ

สารที่ใช้ในชีวิตประจำวันมีอยู่มากมายบางชนิดเป็นกรด บางชนิดเป็นเบส ทดสอบด้วยกระดาษลิตมัสหรือกระดาษยูนิเวอร์แซลอินดิเคเตอร์ตรวจค่า pH วัดความเป็นกรด-เบส เพื่อความปลอดภัยในการเลือกใช้สารในชีวิตประจำวัน

สาระเสริม

1. คุณลักษณะทางจิตวิทยาศาสตร์ที่ต้องการให้เกิดแก่ผู้เรียนคือความรับผิดชอบ ความมีเหตุผล ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น
2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ต้องการให้เกิดแก่ผู้เรียนคือ ทักษะการสังเกต ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการทดลอง ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล
3. ทักษะกระบวนการการเรียนรู้ที่ต้องการให้เกิดแก่ผู้เรียนคือ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้

สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

2. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 3.1

เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำไปใช้ประโยชน์

3. มาตรฐานช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

มาตรฐาน ว 3.1

ข้อ 3. สืบตรวจทดสอบสารเนื้อเดียว อภิปรายและอธิบาย สมบัติความเป็นกรด-เบสของสารละลาย ค่า pH ของสารละลายและการนำความรู้เกี่ยวกับกรด-เบสไปใช้ประโยชน์

4. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

4.1 จุดประสงค์ปลายทาง

เข้าใจสมบัติของสารละลายกรด-เบส ตรวจสอบสมบัติโดยใช้อินดิเคเตอร์และนำความรู้เรื่องสมบัติของกรด-เบส ไปใช้ในชีวิตประจำวันให้ปลอดภัยต่อตนเองและสิ่งแวดล้อม

4.2 จุดประสงค์นำทาง

- 4.2.1 บอกความหมายและสมบัติของสารละลายกรด-เบส ได้
- 4.2.2 ทดสอบความเป็นกรด-เบสของสาร โดยใช้กระดาษลิตมัสและค่า pH
- 4.2.3 จำแนกประเภทของกรดโดยใช้การทดสอบกับสารละลายเงินเขียนไวโอเลตได้
- 4.2.4 บอกวิธีเลือกใช้กรด-เบสในชีวิตประจำวันให้ปลอดภัยได้

5. ชิ้นงาน/หลักฐานการเรียนรู้ของผู้เรียน

- 5.1 กิจกรรมใบงานที่ 1 เรื่องการทดสอบสมบัติและประเภทของกรด
- 5.2 กิจกรรมใบงานที่ 2 เรื่องการทดสอบสมบัติของสารละลายเบส
- 5.3 กิจกรรมใบงานที่ 3 เรื่องสบู่ ผงซักฟอก และแชมพูทำความสะอาดได้อย่างไร

6. บูรณาการ

- 6.1 ภาษาไทย เรื่องทักษะการบันทึกข้อมูล ทักษะการอภิปรายกลุ่ม ทักษะการพุดนำเสนอผลงาน ทักษะการสรุปข้อมูล
- 6.2 คณิตศาสตร์ เรื่องทักษะการจำแนกและจัดกลุ่ม ทักษะการเขียนแผนผังความคิด

7. เนื้อหาสาระ

7.1 สมบัติของสารละลายกรด

- 7.1.1 ความหมายและสมบัติของสารละลายกรด
- 7.1.2 การตรวจสอบสมบัติของกรด
- 7.1.3 ประโยชน์ของสารละลายกรด
- 7.1.4 วิธีการเลือกใช้กรดในชีวิตประจำวันให้ปลอดภัย

7.2 สมบัติของสารละลายเบส

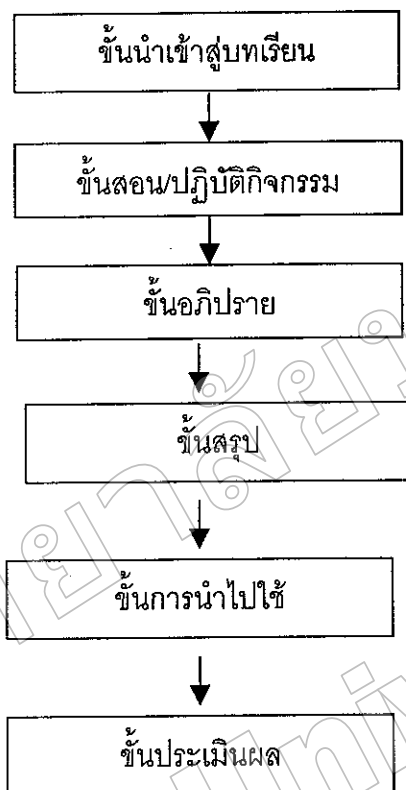
- 7.2.1 ความหมายและสมบัติของสารละลายเบส
- 7.2.2 การตรวจสอบสมบัติของเบส
- 7.2.3 เบสที่ใช้ในชีวิตประจำวัน
- 7.2.4 วิธีการเลือกใช้เบสในชีวิตประจำวันให้ปลอดภัย

7.3 สารที่ใช้ทำความสะอาด

7.4 พิษและอันตรายที่เกิดจากการใช้สารบางชนิด

8. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ในการดำเนินการสอนได้ปฏิบัติตามขั้นตอนดังต่อไปนี้



ก่อนปฏิบัติกิจกรรม นักเรียนทุกคนทำแบบทดสอบก่อนเรียนเรื่อง สมบัติของสารละลายกรด และสารละลายเบส จำนวน 12 ข้อ 10 นาที

8.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (5 นาที)

8.1.1 ให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลและอภิปรายเกี่ยวกับสารที่ใช้ในชีวิตประจำวัน ยกตัวอย่างชนิดของสาร สารใดเป็นกรด สารใดเป็นเบสที่นักเรียนรู้จักและเคยใช้ โดยครูถามนำว่า นักเรียนมีวิธีการทดสอบสารว่าชนิดใดเป็นกรดชนิดใดเป็นเบสนักเรียนใช้อะไรทดสอบ (นักเรียนคิด)

8.2 ขั้นสอน (120 นาที)

8.2.1 ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน คละความสามารถ เข้านั่งประจำที่ในกลุ่มตามที่กำหนด(ใช้กระบวนการกลุ่มร่วมเรียน-ร่วมรู้)

8.2.2 เลือกประธาน และเลขานุการ กำหนดบทบาทของทุกคน

1.ผู้อ่าน 2.ผู้จดบันทึก 3.ผู้ปฏิบัติ 4.ผู้สังเกต

8.2.3 ตัวแทนกลุ่มออกมาจับคู่มือนักเรียน และอุปกรณ์การทดลอง ประกอบด้วย บัตรคำสั่ง บัตรกิจกรรมใบงาน บัตรเนื้อหา บัตรเฉลย และแบบทดสอบ

8.2.4 นักเรียนทำกิจกรรมรูปแบบร่วมเรียน-ร่วมรู้ ดังนี้

กิจกรรมที่ 1 เรื่องสมบัติของสารละลายกรด โดยอ่านบัตรเนื้อหาศึกษารวบรวมข้อมูล ปฏิบัติกิจกรรมใบงานที่ 1 เรื่องการทดสอบสมบัติและประเภทของกรด บันทึกผลการทดลอง อภิปราย แสดงความคิดเห็น สรุปรูป นำเสนอผลงานของกลุ่ม และตอบคำถามในกิจกรรมที่ 1 คู่มือลย กิจกรรม ตอบคำถาม คู่มือลย

กิจกรรมที่ 2 เรื่องสมบัติของสารละลายเบส โดยอ่านบัตรเนื้อหาศึกษารวบรวมข้อมูล ปฏิบัติกิจกรรมใบงานที่ 2 เรื่อง การทดสอบสมบัติของเบส สังเกตและบันทึกผลการทดลอง อภิปรายแสดงความคิดเห็นลงข้อสรุป นำเสนอผลงานกลุ่มแล้วตอบคำถามในบัตรกิจกรรมที่ 2

กิจกรรมที่ 3 สารทำความสะอาด พืชและอันตรายจากการใช้สารบางชนิด นักเรียนอ่าน บัตรเนื้อหาศึกษารวบรวมข้อมูล ปฏิบัติกิจกรรมในบัตรกิจกรรมใบงานที่ 3 โดยตอบคำถามเพื่อ สรุปรูป

เนื้อหาสารที่มีสมบัติเป็นกรด-เบส ที่นำมาใช้ทำความสะอาดมีอะไรบ้าง และใช้หลักการใดในการ นำสารมาใช้ และการเลือกใช้สารในบ้านที่มีสมบัติเป็นกรด-เบสให้ปลอดภัย คู่มือลย

8.2.5 ในขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมผู้สอนเดินสังเกตพฤติกรรมของกลุ่มและพฤติกรรม รายบุคคลตามบทบาทและคอยให้คำแนะนำผู้เรียนเมื่อต้องการความช่วยเหลือ

8.3 ชั้นอภิปราย (15 นาที)

8.3.1 ตัวแทนกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรมใบงานที่ 1 การทดสอบสมบัติของสาร ละลายกรด ใบงานที่ 2 การทดสอบสมบัติของสารละลายเบสนักเรียนร่วมกันอภิปรายแสดง ความ คิดเห็นเพื่อสรุปหลักการที่ใช้ทดสอบสารว่าใช้วิธีการใดและทำการทดสอบอย่างไร ผลการทดสอบ เป็นอย่างไร

8.4 ชั้นสรุปผล (10 นาที)

นักเรียนแต่ละกลุ่มสรุปผลการเรียนตามหัวข้อดังนี้

8.4.1 วิธีการทดสอบสมบัติกรด-เบส โดยใช้กระดาษลิตมัสสีแดง-สีน้ำเงินและกระดาษ ยูนิเวอร์แซลอินดิเคเตอร์ ให้ผลอย่างไร

8.4.2 วิธีการทดสอบกรดเพื่อจำแนกประเภทของกรดโดยใช้สารละลาย เงินเขียนไวโอเลตให้ผลอย่างไร แบ่งกรดได้กี่ประเภท

8.4.3 กรด-เบสที่ใช้ในชีวิตประจำวันนำมาใช้ในเรื่องใดและวิธีการเลือกใช้ให้ปลอดภัย มีข้อปฏิบัติอย่างไร

8.5 ชั้นนำไปใช้ (10 นาที)

8.5.1 นักเรียนสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการใช้สารละลายกรด-เบส ในชีวิตประจำวัน เช่น การเลือกใช้น้ำส้มสายชูที่ปลอดภัยทดสอบอย่างไร

8.5.2 นักเรียนจะเลือกใช้สบู่ แชมพู และผงซักฟอกหรือน้ำยาล้างห้องน้ำ

และเครื่องสุขภัณฑ์ จะมีวิธีเลือกใช้ให้ปลอดภัยได้อย่างไร

8.5.3 ก่อนการใช้สารเคมีทุกชนิดควรคำนึงถึงในเรื่องใดบ้างและมีขั้นตอนในการปฏิบัติอย่างไรเพื่อความปลอดภัย

8.6 ชั้นประเมินผล

8.6.1 นักเรียนคิดและปฏิบัติการทดสอบน้ำส้มสายชูที่ใช้ในบ้านได้

8.6.2 แสดงผลงานของแต่ละกลุ่มจากเรื่องที่สืบค้นข้อมูล เช่น สารซักล้าง, สารปรุงแต่งอาหาร หรือเครื่องหมายการรับรองคุณภาพตามมาตรฐานต่าง ๆ

8.6.3 นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน

8.7 สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

8.7.1 บัตรคำสั่ง บัตรเนื้อหา

8.7.2 บัตรกิจกรรมใบงานที่ 1-ใบงานที่ 3 พร้อมชุดการทดลอง

8.7.3 บัตรเฉลย

8.7.4 สารเคมีในบ้าน เช่น น้ำส้มสายชู ผลไม้รสเปรี้ยว สบู่ แชมพู ผงซักฟอก น้ำยาล้างห้องน้ำและสุขภัณฑ์

8.7.5 เครื่องหมายรับรองคุณภาพตามมาตรฐานต่าง ๆ เช่น เครื่องหมายองค์การอาหารและยา (อย.) มาตรฐานอุตสาหกรรม (มอก.) เป็นต้น

8.8 การวัดผลและการประเมินผล

8.8.1 ผู้วัดผลและผู้ประเมินผล

- ตนเอง, เพื่อนและครู

8.8.2 สิ่งที่ต้องการวัดและประเมินผล

สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนดังต่อไปนี้

- ความร่วมมือในการทำกิจกรรม เช่น การสืบค้นข้อมูล การอภิปราย
- ตอบคำถามในบัตรกิจกรรมใบงาน
- บันทึกผลการทำกิจกรรมในใบกิจกรรมกลุ่ม

คะแนนจากการทดสอบ

- คะแนนทดสอบก่อนเรียน
- คะแนนทดสอบหลังเรียน

8.8.3 เครื่องมือวัด

- แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล
- แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม
- แบบสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติการทดลอง
- แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

8.8.4 เกณฑ์การประเมินผล

- รวมคะแนนแบบสังเกตได้อย่างน้อยร้อยละ 60
- ทำคะแนนหลังเรียนได้สูงกว่าก่อนเรียน
- ทำแบบทดสอบถูกต้องอย่างน้อย 70%

มหาวิทยาลัยบูรพา
Burapha University

คู่มือนักเรียน

ชุดการสอนที่ 4

เรื่อง สมบัติของสารละลายกรด – เบส

คำชี้แจง สำหรับนักเรียน

1. บทเรียนนี้ใช้เวลา 3 ชั่วโมง
2. นักเรียนจะได้รับสิ่งต่าง ๆ ต่อไปนี้
 - 2.1 กิจกรรมที่ 1 เรื่องการทดสอบสมบัติและประเภทของกรด ประกอบด้วยบัตรคำสั่ง บัตรเนื้อหา ใบงานที่ 1 พร้อมชุดการทดลอง บัตรเฉลยกิจกรรมที่ 1 บัตรคำถาม บัตรเฉลย
 - 2.2 กิจกรรมที่ 2 เรื่องการทดสอบสมบัติของสารละลายเบส ประกอบด้วย บัตรคำสั่ง บัตรเนื้อหา ใบงานที่ 2 พร้อมชุดการทดลอง บัตรเฉลยกิจกรรมที่ 2 บัตรคำถาม บัตรเฉลย
 - 2.3 บัตรกิจกรรมที่ 3 เรื่องสารทำความสะอาดและพิษอันตรายของสารบางชนิด ประกอบด้วย บัตรคำสั่ง บัตรเนื้อหา ใบงานที่ 3 บัตรเฉลยกิจกรรมที่ 3
3. จุดประสงค์บทเรียน เมื่อนักเรียนจบบทเรียนนี้แล้ว นักเรียนสามารถ
 - 3.1 บอกความหมายและสมบัติของสารละลายกรด-เบสได้
 - 3.2 ทดสอบความเป็นกรด-เบสโดยใช้กระดาษลิตมัสและค่า pH ของกระดาษยูนิเวอร์แซลอินดิเคเตอร์
 - 3.3 จำแนกประเภทของกรดโดยใช้การทดสอบกับสารละลายเงินเขียนไวโอเลตได้
 - 3.4 บอกวิธีเลือกใช้กรด-เบสในชีวิตประจำวันให้ปลอดภัยได้
4. กิจกรรมที่นักเรียนต้องปฏิบัติ มีดังนี้
 - 4.1 ศึกษาคู่มือนักเรียน บัตรเนื้อหา บัตรกิจกรรมใบงาน อย่างละเอียดรอบคอบ
 - 4.2 ทำกิจกรรม สังเกต และบันทึกผลที่ได้
 - 4.3 ส่งตัวแทนกลุ่มเสนอผลกิจกรรม
 - 4.4 อภิปรายและสรุปผลกิจกรรม
 - 4.5 ตอบคำถามในบัตรกิจกรรมใบงาน
 - 4.6 ทำแบบทดสอบหลังการเรียนจบ
5. ประเมินผลการเรียน นักเรียนทำกิจกรรมตามที่ครูกำหนด โดยครูผู้สอนจะประเมินผลจาก พฤติกรรม การอภิปราย การตอบคำถาม การให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรม การบันทึกผล และการทำแบบทดสอบ

กิจกรรมที่ 1

เรื่อง การทดสอบสมบัติและประเภทของกรด เวลา 60 นาที

จุดประสงค์

1. ทดสอบความเป็น กรด-เบส ของสารโดยใช้กระดาษลิตมัสและค่า pH ของกระดาษยูนิเวอร์แซลอินดิเคเตอร์ได้
2. จำแนกประเภทของกรดโดยใช้การทดสอบกับสารละลายเงินเขียนไวโอเลตได้
3. บอกวิธีเลือกใช้กรด-เบส ในชีวิตประจำวันให้ปลอดภัยได้

บัตรคำสั่งกิจกรรมที่ 1

ให้นักเรียนศึกษาบัตรเนื้อหาเรื่อง สมบัติของสารละลายกรด แล้วปฏิบัติกิจกรรมดังนี้

1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มปฏิบัติกิจกรรมในใบงานที่ 1 เรื่องการทดสอบสมบัติและประเภทของกรด บันทึกผลการทดลองในใบงานที่ 1 และสรุปผลการทดลอง

วัสดุอุปกรณ์และสารเคมี

รายการ	จำนวน/กลุ่ม
1. กระดาษขาว	1 แผ่น
2. หลอดทดลองขนาดกลาง	9 หลอด
3. ที่ตั้งหลอดทดลอง	3 อัน
4. แท่งแก้ว	3 อัน
5. หลอดนิตยาขนาด 10 cm ³	3 อัน
6. สารละลายกรดแอซิดิก (กรดน้ำส้ม)	15 cm ³
7. สารละลายกรดไฮโดรคลอริก (กรดเกลือ)	15 cm ³
8. สารละลายกรดซัลฟิวริก (กรดกำมะถัน)	15 cm ³
9. สารละลายเงินเขียนไวโอเลต	15 cm ³
10. กระดาษลิตมัสสีแดง	6 แผ่น
11. แผ่นสังกะสีขนาด 1 cm X 1 cm	3 ชิ้น
12. หินปูนก้อนเล็ก ๆ	9 ก้อน
13. หลอดหยด	3 อัน

2. ดูในเฉลยบัตรเฉลยกิจกรรมที่ 1 แล้วอภิปรายร่วมกัน

3. ทำบัตรคำถาม

4. ตรวจบัตรเฉลย

บัตรเนื้อหา

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ช่วงชั้นที่ 3

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เรื่อง สมบัติของสารละลายกรด

กรด (Acid)

กรด (Acid) คือ สารประกอบที่มีธาตุไฮโดรเจนเป็นองค์ประกอบและเมื่อนำสารประกอบนี้ไปละลายในน้ำ ไฮโดรเจนที่มีอยู่ในสารประกอบจะแตกตัวเป็นไฮโดรเจนไอออนเสมอ กรดจำแนกออกได้เป็น 2 ประเภท คือ

1. กรดที่ได้จากพืช (กรดอินทรีย์) ได้แก่ กรดแอสซิติค ได้จากการหมักผลไม้ มีในผลไม้ต่างๆ เช่น มะขาม มะนาว มะกรูด กรดแอสคอร์บิก (วิตามินซี) เป็นต้น
2. กรดที่ได้จากแร่ธาตุ (กรดอนินทรีย์) ได้แก่ กรดไฮโดรคลอริก กรดซัลฟิวริก กรดไนตริก กรดคาร์บอนิก เป็นต้น

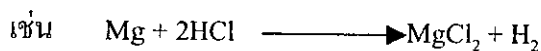
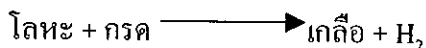
กรดที่มาจากพืช สามารถนำมาใช้เป็นเครื่องปรุงอาหารได้ เช่น กรดแอสซิติค (น้ำส้มสายชู) ในปัจจุบันมีร้านอาหารบางร้านใช้กรดจากแร่ธาตุ เช่น กรดซัลฟิวริกมาใช้แทนเนื่องจากราคาถูกกว่ามาก ดังนั้นเราจึงควรตรวจสอบน้ำส้มสายชูก่อนนำมารับประทาน ซึ่งทำได้โดยวิธีดังต่อไปนี้

1. การสังเกตฟริกคองที่แช่ในน้ำส้มสายชู ถ้าเป็นน้ำส้มสายชูแท้ซึ่งทำจากพืช ฟริกจะสดเสมอ แม้ว่าจะแช่ไว้ในน้ำส้มสายชูเป็นเวลานาน
2. ทดสอบด้วยเงินเขียนไวโอเลตซึ่งมีสีม่วง ถ้าเป็นน้ำส้มสายชูแท้ ทำจากกรดแอสซิติค เมื่อหยดเงินเขียนไวโอเลต จะเป็นสีม่วงเหมือนเดิม แต่ถ้าเป็นน้ำส้มสายชูซึ่งทำจากกรดซัลฟิวริก เงินเขียนไวโอเลตจะเปลี่ยนเป็นสีเขียวหรือน้ำเงิน
3. ทดสอบด้วยสารละลายแบเรียมคลอไรด์ ถ้ามีตะกอนสีขาวเกิดขึ้น แสดงว่าเป็นน้ำส้มสายชูปลอมที่ทำจากกรดซัลฟิวริก(กรดกำมะถัน)

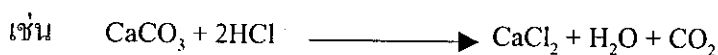
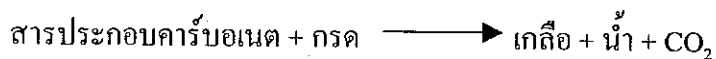
สมบัติของสารละลายกรด

1. มีรสเปรี้ยวและมีฤทธิ์กัดกร่อนโลหะ หินปูน และเนื้อเยื่อ
2. นำไฟฟ้าได้
3. เปลี่ยนสีอินดิเคเตอร์บางชนิดได้ โดยเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีน้ำเงินเป็นสีแดง และเปลี่ยนสีฟีนอล์ฟทาลีนจากสีชมพูเป็นไม่มีสี

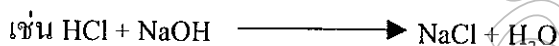
4. กรดทำปฏิกิริยากับโลหะบางชนิดให้เกิดไฮโดรเจน



5. กรดทำปฏิกิริยากับสารประกอบคาร์บอเนตหรือไฮโดรเจนคาร์บอเนตจะให้เกิดคาร์บอนไดออกไซด์



6. กรดทำปฏิกิริยากับเบสได้เกลือกับน้ำ



7. มีความเป็นกรด-เบส (pH) น้อยกว่า 7

กรดแก่ (Strong acid) หมายถึง กรดที่แตกตัวเป็นไอออนในน้ำได้อย่างสมบูรณ์ ทำให้เกิดไฮโดรเจนไอออนในสารละลายเป็นจำนวนมาก เช่น กรดไฮโดรคลอริก กรดเปอร์คลอริก กรดไฮโดรไอโอดิก กรดซัลฟูริก

กรดอ่อน (Weak acid) หมายถึง กรดที่แตกตัวเป็นไอออนในน้ำได้เพียงบางส่วน เช่น กรดอะซิติก (CH_3COOH)

กรดเข้มข้น (Concentrate acid) หมายถึง สัดส่วนของกรดและตัวทำละลาย กรดเข้มข้นที่มีเนื้อกรดมากและมีน้ำอยู่น้อย

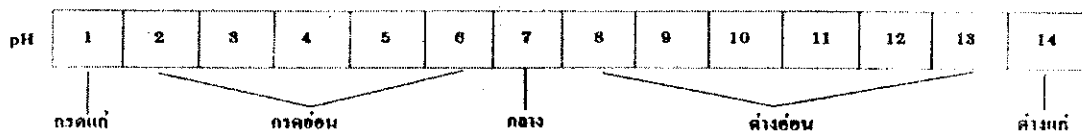
กรดเจือจาง (Dilute acid) หมายถึง สารที่มีเนื้อกรดอยู่น้อยมีน้ำอยู่มาก

การทดสอบสภาพความเป็นกรด (pH) โดยใช้สเกลพีเอช (pH) และอินดิเคเตอร์

สเกลพีเอช (pH)

สภาพความเป็นกรด เป็นค่าที่ใช้บอกความแรงของกรดในสารละลาย วิธีสำคัญสำหรับการวัดสภาพความเป็นกรด คือ การวัดความเข้มข้นของไฮโดรเจนไอออนในสารละลายด้วยสเกลจำเพาะ เรียกว่า สเกลพีเอช (pH) สภาพความเป็นกรดของสารละลายขึ้นกับปริมาณสัมพัทธ์ของไฮโดรเจนไอออน (H^+) และไฮดรอกไซด์ไอออน (OH^-) ในสารละลาย ตัวเลขนี้มีการเปลี่ยนแปลงมากมายระหว่างความเป็นกรดมากกับความเป็นด่างมาก จึงต้องใช้สเกลพีเอช ตัวเลขแสดงถึงการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นเป็นสิบเท่า

▼ แผนภูมินี้แสดงพิสัยของ pH จากกรดแก่ที่ pH 1 ถึงด่างแก่ที่ pH 14

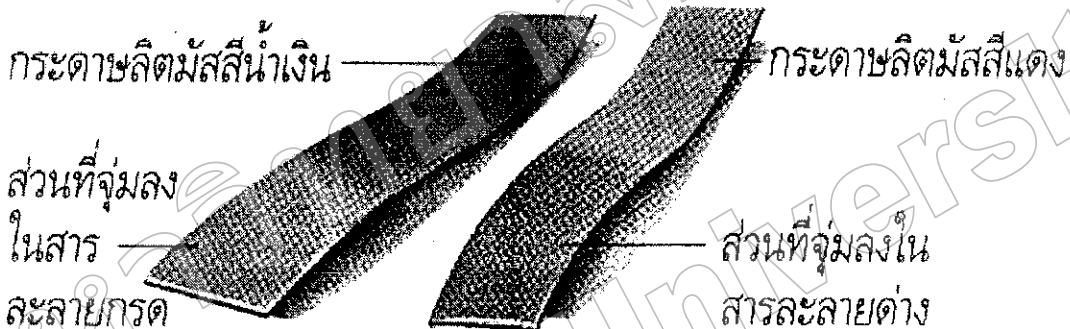


เป็นกรดมากกว่า ◀ เป็นกลาง* ▶ เป็นด่างมากกว่า

**ยูนิเวอร์แซล
อินดิเคเตอร์**



อินดิเคเตอร์ หมายถึง สารหรือของผสมของสารที่สีของมันขึ้นอยู่กับค่า pH ของสารละลาย
 กระดาษลิตมัส เป็นอินดิเคเตอร์ที่ทำให้ทราบว่าสารใดเป็นกรดหรือเบส กรดจะเปลี่ยนสี
 กระดาษลิตมัสจากน้ำเงินเป็นแดง ด่างหรือเบสจะเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากแดงเป็นน้ำเงิน



ยูนิเวอร์แซลอินดิเคเตอร์ เป็นอินดิเคเตอร์ที่มีทั้งกระดาษและสารละลาย โดยแสดงว่าค่า pH
 ของสารละลายเป็นช่วงของสีต่าง ๆ กัน

เป็นกรดมากกว่า ◀ เป็นกลาง* ▶ เป็นด่างมากกว่า

**ยูนิเวอร์แซล
อินดิเคเตอร์**



อินดิเคเตอร์ชนิดอื่น ๆ

เมทิลออเรนจ์



สีแดงเมื่อ pH ต่ำกว่า 3 สีเหลืองเมื่อ pH สูงกว่า 4.5

ฟีนอล์ฟทาลีน



ไม่มีสีเมื่อ pH ต่ำกว่า 8.5 มีสีชมพูเมื่อ pH สูงกว่า 9.5

โบรโมไทมอลบลู



สีเหลืองเมื่อ pH ต่ำกว่า 6.5 สีน้ำเงินเมื่อ pH สูงกว่า 7.5

ความสำคัญของการทดสอบกรด

ในกระบวนการทางเคมีจำนวนมาก อุตสาหกรรมการผลิตอาหารและการทำสวนประสบความสำเร็จทั้งหมดอาศัยการควบคุมค่า pH อย่างระมัดระวัง

นักวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมวัด pH ของน้ำฝนที่ตกลงมาถ้าค่า pH น้อยกว่า 5 จะจำแนกเป็นฝนกรด ฝนกรดเป็นหนึ่งในปัญหาสิ่งแวดล้อมที่รุนแรงมากที่สุด ในปัจจุบัน ก่อให้เกิดการสึกกร่อนแก่อาคารบ้านเรือนและรูปปั้นหินอ่อน และต้นไม้สังเคราะห์แสงไม่ได้และตายในที่สุด

ประเภทของสารละลายกรดในชีวิตประจำวัน

กรดในชีวิตประจำวันจำแนกโดยทดสอบกับสารละลายเงินเขียนไวโอเลต จำแนกได้ 2

ประเภทคือ

1. กรดอินทรีย์ เกิดขึ้นโดยสิ่งมีชีวิต เช่น กรดซิตริกมีอยู่ในน้ำมะนาว กรดทาร์ทาริกมีอยู่ในน้ำมะขาม กรดแอสคอร์บิก (วิตามินซี) มีอยู่ในมะขามป้อม ฝรั่ง กรดฟอร์มิกมีอยู่ในตัวดำแยะและมดที่ต่อย กรดแลคติก(กรดน้ำส้ม)

กรดอินทรีย์ทุกชนิดเป็นกรดอ่อน ทดสอบด้วยสารละลายเงินเขียนไวโอเลตสีม่วงจะไม่เปลี่ยนสี สามารถบริโภคได้ไม่มีอันตราย แต่ถ้ามีความเข้มข้นมากอาจเป็นอันตรายแก่คนและสัตว์ได้

2. กรดอนินทรีย์ (กรดแร่) เป็นกรดที่เกิดจากปฏิกิริยาของแร่ธาตุกรดแร่เรียกว่า กรดแก่ หมายถึง กรดที่แตกตัวได้ดีในน้ำ เป็นกรดที่มีฤทธิ์กัดกร่อน ได้แก่ กรดไฮโดรคลอริก กรดซัลฟิวริก และกรดไนตริก

กรดอนินทรีย์(กรดแร่) ทดสอบด้วยสารละลายเงินเขียนไวโอเลตสีม่วง กรดซัลฟิวริกเปลี่ยนจากสีม่วงเป็นสีเขียว กรดไฮโดรคลอริกเปลี่ยนจากสีม่วงเป็นสีเขียวอมน้ำเงิน

สารละลายเงินเขียนไวโอเลตเป็นสีชนิดหนึ่งมีสีม่วงได้มาจากสารอะนิลีน เป็นสารจากเชื้อเพลิง มีสมบัติเป็นกลาง

กรดอนินทรีย์ (กรดแร่) ที่นำมาใช้ในชีวิตประจำวันมากที่สุดคือ

1. กรดไฮโดรคลอริก จะเป็นกรดใช้ย่อยอาหารในกระเพาะในความเข้มข้น 0.25% ใช้ในภาคอุตสาหกรรม เช่น กระบวนการผลิตพลาสติก ไวนิล หรือพีวีซี ใช้ทำความสะอาดเหล็กกล้าและใช้กรดกัดทอง

2. กรดซัลฟิวริกใช้ทำสีทาและรงควัตถุสี ปุ๋ย สารเคมีและพลาสติก ทำความสะอาดโลหะ เส้นใยและสีย้อม ฟอกหนัง สบู่และผงซักฟอก วัตถุระเบิด

3. กรดไนตริก ใช้ผลิตปุ๋ย สีย้อมผ้าและวัตถุระเบิด

4. กรดคาร์บอนิก เกิดจากให้ปฏิกิริยากับน้ำทำปฏิกิริยากับแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ใช้ในการผลิตน้ำอัดลม

วิธีการเลือกใช้กรดในชีวิตประจำวันโดยศึกษาสมบัติของกรด ดังนี้

1. กรดมีรสเปรี้ยว จึงมีผู้นำไปใช้ประกอบอาหาร คือ น้ำส้มสายชู ประกอบด้วยกรดแอซิติก 4-10% มี 4 ชนิด คือ

- 1.1 น้ำส้มสายชูหมัก ได้จากการหมักธัญพืช เช่น ข้าวเหนียว ผลไม้ที่มีน้ำตาล เช่น สับปะรด นำมาผสมกับเขื่อน้ำส้มสายชู
- 1.2 น้ำส้มสายชูกลั่น ได้จากการนำแอลกอฮอล์กลั่นมาเจือจางหมักกับเขื่อน้ำส้มสายชู
- 1.3 น้ำส้มสายชูเทียมได้จากการนำกรดน้ำส้ม (กรดแอซิติก) มาเจือจางด้วยน้ำ
- 1.4 น้ำส้มสายชูปลอม ได้จากการนำกรดแร่ เช่น กรดกำมะถัน (กรดซัลฟิวริก) มาผสมกับน้ำ

เป็นอันตรายต่อผู้บริโภค

การตรวจสอบน้ำส้มสายชูจึงเป็นประโยชน์ต่อผู้บริโภคโดยใช้พริกสดหั่นและใบผักชีฉ่ำเป็นน้ำส้มสายชูที่รับประทานได้จะยังสดอยู่และน้ำส้มยังใสอยู่ ไม่ขุ่น ถ้าเปื่อยยุ่ยและน้ำส้มขุ่นเป็นน้ำส้มสายชูปลอมเป็นอันตรายรับประทานไม่ได้

2. การกัดกร่อนโลหะ ภาชนะหุงต้มควรหลีกเลี่ยงโลหะหรือพลาสติก
3. การกัดกร่อนหินปูน สิ่งปลูกสร้างที่เป็นหินปูนหรือหินอ่อนจะถูกกัดกร่อนจากกรดคาร์บอนิกที่เกิดจากน้ำฝนร่วมกับแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ควรป้องกันโดยการทาสีหรือเลือกใช้ให้เหมาะสม เช่น ไม้ใช้โต๊ะหินอ่อนในห้องปฏิบัติการทดลองทางเคมี เป็นต้น

ใบงานที่ 1

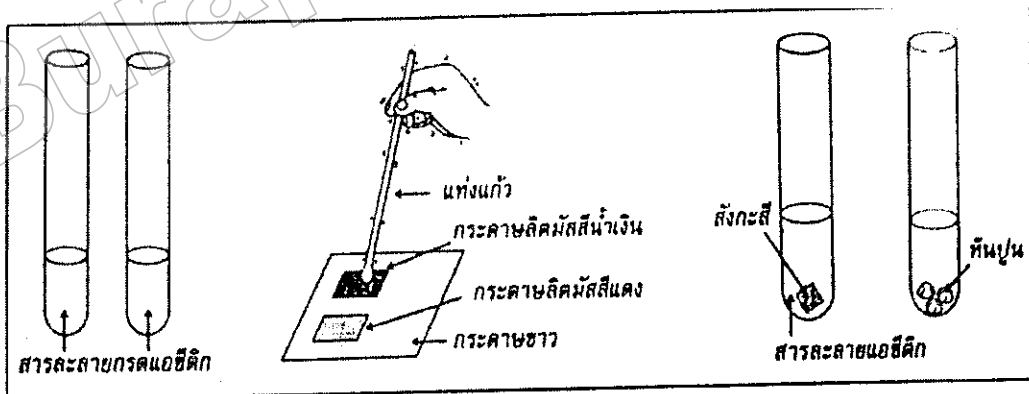
เรื่องการทดสอบสมบัติและประเภทของกรด

ชื่อ.....เลขที่.....ชั้น.....กลุ่มที่.....

คำชี้แจง

1. ใช้หลอดดูดยาคูดสารละลายกรดแอซิดิกที่เตรียมไว้ใส่ในหลอดทดลองขนาดกลาง 2 หลอดๆละ 5 cm³
2. ใช้แท่งแก้วจุ่มกรดแอซิดริกนำมาแตะที่กระดาษลิตมัสสีแดง สีน้ำเงิน ที่วางบนกระดาษขาวตั้งรูป สังเกตการเปลี่ยนแปลงบันทึกผล
3. เติมสังกะสีขนาด 1 cm × 1 cm, หินปูน 2-3 ก้อนเล็ก ๆ และหยดสารละลายเงินเขียนไวโอเลต 2-3 หยด ลงในหลอดทดลองที่ 1, 2 และ 3 ตามลำดับแล้วสังเกตการเปลี่ยนแปลงและบันทึกผล
4. คำเนื่งการทดลอง เช่นเดียวกับข้อ 1-3 แต่ใช้กรดไฮโดรคลอริก (กรดเกลือ) กรดซัลฟิวริก (กรดกำมะถัน) ใส่ในหลอดทดลองขนาดกลาง 3 หลอด หลอดละ 50 cm³ แทนกรดแอซิดิก สังเกตการเปลี่ยนแปลงและบันทึกผล

หมายเหตุ ขณะทำการทดลองอย่าทำกรดหกรดร่างกายและเสื้อผ้าเพราะจะเกิดอันตราย ถ้ากรดหกรดควรล้างด้วยน้ำสะอาดมาก ๆ ทันที



ตารางบันทึกผล

กรด	ผลการทดสอบกับ				
	กระดาษลิตมัส		สังกะสี	หินปูน	สารละลาย เจนเขียนไว โอเลต
	สีน้ำเงิน	สีแดง			
แอสติค (กรดน้ำส้ม)					
ไฮโดรคลอริก (กรดเกลือ)					
ซัลฟิวริก (กรดกำมะถัน)					

สรุปผลการทดลอง

1. การเปลี่ยนสีกับกระดาษลิตมัส.....
.....
2. ทดสอบกับสังกะสี.....
.....
3. ทดสอบกับหินปูน.....
.....
4. ทดสอบกับสารละลายเจนเขียนไวโอเลต
 - กรดแอสติค.....
 - กรดไฮโดรคลอริก.....
 - กรดกำมะถัน.....

บัตรเฉลยกิจกรรมใบงานที่ 1
เรื่องการทดสอบสมบัติและประเภทของกรด

เฉลย ตารางบันทึกผลการทดลอง

กรด	ผลการทดสอบกับ				
	กระดาษลิตมัส		สังกะสี	หินปูน	สารละลาย เจนเขียนไว โอเลต
	สีน้ำเงิน	สีแดง			
แอสติก (กรดน้ำส้ม)	เปลี่ยนเป็นสี แดง	ไม่เปลี่ยน	มีฟองแก๊ส สังกะสีฟู กร่อน	มีฟองแก๊สมี หินปูนหลุด เป็นชั้น ๆ	ไม่เปลี่ยนสี
ไฮโดรคลอริก (กรดเกลือ)	เปลี่ยนเป็นสี แดง	ไม่เปลี่ยน	มีฟองแก๊ส สังกะสีฟู กร่อน	มีฟองแก๊สมี หินปูนหลุด เป็นชั้น ๆ	สีม่วงเปลี่ยน เป็นสีเขียวอม น้ำเงิน
ซัลฟิวริก (กรดกำมะถัน)	เปลี่ยนเป็นสี แดง	ไม่เปลี่ยน	มีฟองแก๊ส สังกะสีฟู กร่อน	มีฟองแก๊สมี หินปูนหลุด เป็นชั้น ๆ	สีม่วงเปลี่ยน เป็นสีเขียว

สรุปผลการทดลอง

1. กระดาษลิตมัสเปลี่ยนสีน้ำเงินเป็นสีแดง เป็นกรดทุกชนิด
2. สังกะสีเกิดฟองแก๊สเกาะรอบ ๆ แผ่น ทั้งไว้นาน ๆ สังกะสีฟูกร่อน
3. หินปูนเกิดฟองแก๊สเกาะรอบ ๆ หินปูน หินปูนกร่อนออกเป็นชั้น ๆ
4. - กรดแอสติก ไม่เปลี่ยนสีสารละลายเจนเขียนไวโอเลต เป็นกรดอนินทรีย์
- กรดไฮโดรคลอริกเปลี่ยนสีสารละลายเจนเขียนไวโอเลตสีม่วงเป็นสีเขียวอมน้ำเงิน
- กรดซัลฟิวริกเปลี่ยนสีสารละลายเจนเขียนไวโอเลตสีม่วงเป็นสีเขียว
กรดไฮโดรคลอริกและกรดซัลฟิวริก เป็นกรดอนินทรีย์ (กรดแร่)