

## แผนการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม (STS Approach)

รายวิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐาน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

หน่วยการเรียนรู้เรื่อง สารละลายกรด-เบส

เวลา 12 ชั่วโมง

### จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ใช้ทักษะทางวิทยาศาสตร์ ตรวจสอบสมบัติบางประการของสารละลายกรด-เบสได้
2. สรุปสมบัติของสารละลายกรด-เบสที่นำมาใช้ในชีวิตประจำวัน
3. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างค่า pH กับสมบัติความเป็นกรด-เบสของสารละลาย
4. นำความรู้เกี่ยวกับสารละลายกรด-เบสไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

### แนวความคิดหลัก

กรดเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีน้ำเงินเป็นสีแดง กรดทำปฏิกิริยากับโลหะและสารประกอบคาร์บอเนตได้แก๊ส และทำให้โลหะและสารประกอบคาร์บอเนตผุกร่อน เบสเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีแดงเป็นสีน้ำเงิน ทำปฏิกิริยากับสารละลายฟีนอล์ฟทาลีน ทำให้เปลี่ยนสีจากไม่มีสีเป็นสีชมพูเข้ม สารละลายกรดและเบสนำไฟฟ้าได้ การตรวจสอบความเป็นกรด-เบสของสารละลาย ตรวจสอบได้โดยใช้อินดิเคเตอร์สำหรับกรด-เบส การระบุความเป็นกรด-เบสของสารละลาย ระบุเป็นค่า pH ซึ่งมีความสัมพันธ์กับความเข้มข้นของไฮโดรเจนที่แตกตัวมาจากสารละลายกรด สารละลายที่มีค่า pH เท่ากับ 7 มีสมบัติเป็นกลาง สารละลายที่มีค่า pH ต่ำกว่า 7 มีสมบัติเป็นกรด สารละลายที่มีค่า pH สูงกว่า 7 มีสมบัติเป็นเบส สารที่พบในชีวิตประจำวันมีความเป็นกรด-เบสต่างกัน และมีค่า pH เฉพาะตัว การใช้สารที่มีสมบัติเป็นกรด-เบส ต้องใช้อย่างถูกต้อง ปลอดภัย ระวัง ระเบิดระวาง ไม่ให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

### กระบวนการจัดการเรียนรู้

1. ขั้นตั้งคำถาม (Questioning) : 2 ชั่วโมง
  - 1.1 ครูแจ้งผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง วิธีการเรียน บทบาทของครูและนักเรียน รวมทั้งคะแนนของนักเรียน แล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนการจัดการเรียนรู้

1.2 นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5-6 คน ตามอรรถาธิบาย และครูถามนักเรียนว่า สารเคมีในชีวิตประจำวันที่นักเรียนรู้จักมีอะไรบ้าง นักเรียนตอบ

1.3 ครูแจกใบกิจกรรม เรื่อง สถานการณ์ชวนคิด 1 ซึ่งเกี่ยวกับสารละลายกรด-เบส ให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม นักเรียนอ่าน

1.4 ครูแจกใบกิจกรรม เรื่อง สถานการณ์ชวนคิด 2 เพื่อให้ นักเรียนศึกษา และสุ่มนักเรียน 4 คน มาหน้าชั้น พร้อมทั้งแนะนำเกี่ยวกับอุปกรณ์และวิธีการทดลอง และให้นักเรียนทั้ง 4 คน ทำการทดลองตามใบกิจกรรมดังกล่าวให้เพื่อน ๆ ดู นักเรียนทุกคนสังเกตการเปลี่ยนแปลง

1.5 ครูสอบถามนักเรียนว่า นักเรียนมีความสงสัยอะไรบ้างจากการศึกษาจากใบกิจกรรม เรื่อง สถานการณ์ชวนคิด 1 และ 2 และให้นักเรียนบันทึก รวบรวมข้อสงสัยให้มากที่สุดลงในกระดาษ A4 ส่งครู รวมทั้งบันทึกลงในสมุดของนักเรียนเองทุกคนด้วย

1.6 ครูสุ่มนักเรียน 4 คน เพื่อออกมาแสดงความคิดเห็นว่า เพราะเหตุใดนักเรียนจึงคิดว่า สิ่งที่บ้านที่นั่นเป็นปัญหา ครูให้นักเรียนทุกคนตั้งสมมติฐาน ที่เกิดจากปัญหาที่นักเรียนสงสัย และบันทึกพร้อมทั้งให้เหตุผลลงในสมุดของนักเรียนเองทุกคน

1.7 ครูให้นักเรียนแต่ละคนจับคู่กับเพื่อนในกลุ่ม เพื่อช่วยกันพิจารณาข้อสงสัย แล้วให้นักเรียนทั้งกลุ่มรวบรวมข้อสงสัยของทุกคนในกลุ่ม แล้วสรุปประเด็นปัญหาของกลุ่มลงในใบกิจกรรม เรื่อง คิดสร้างประเด็นปัญหา

1.8 นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทน เพื่อเสนอประเด็นปัญหาของกลุ่ม และนักเรียนทั้งห้องช่วยกันแยกแยะประเด็นปัญหาอีกครั้ง โดยนำประเด็นปัญหาเดียวกันจัดอยู่ในกลุ่มเดียวกัน

1.9 ครูกล่าวชมเชยนักเรียนที่ออกมาหน้าชั้นและนักเรียนทุกคนที่ตั้งคำถาม

2.0 ครูแนะนำเกี่ยวกับบทบาทและการเตรียมตัวของนักเรียนในการเรียนครั้งต่อไป

2. ขั้นวางแผนค้นหาคำตอบ (Planning) : 1 ชั่วโมง

2.1 ครูบอกนักเรียนเกี่ยวกับเกณฑ์ในการแบ่งกลุ่ม โดยนักเรียนเลือกเข้ากลุ่มตามความสนใจของนักเรียน ซึ่งแบ่งออกเป็น 5 กลุ่ม ตามประเด็นปัญหาที่เกี่ยวกับหัวข้อดังต่อไปนี้

2.1.1 ความหมายและประเภทของสารละลายกรด-เบส

2.1.2 สมบัติบางประการของสารละลายกรด-เบส

2.1.3 การตรวจสอบความเป็นกรด-เบสของสารละลาย

2.1.4 ปฏิกริยาของสารละลายกรด-เบส

### 2.1.5 กรดและเบสในชีวิตประจำวัน

2.2 นักเรียนที่สนใจประเด็นปัญหาเดียวกันอยู่กลุ่มเดียวกัน นักเรียนแต่ละกลุ่มเลือกประธาน กรรมการและเลขานุการกลุ่ม รวมทั้งบอกหน้าที่ของแต่ละคนอย่างชัดเจน

2.3 นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับประเด็นปัญหาของกลุ่มตนเอง ครูให้นักเรียนร่วมกันคิดปัญหา สมมุติฐาน และร่วมกันวางแผนการทดลองให้สอดคล้องกับประเด็นปัญหาของกลุ่มตนเอง เพื่อนำส่งให้ครู (การทดลองแต่ละประเด็นปัญหาไม่ควรเกิน 1 ชั่วโมง)

2.4 ให้ประธานกลุ่มดำเนินกิจกรรมกลุ่ม โดยทุกคนภายในกลุ่มร่วมกันอภิปรายก่อนการทดลอง และแหล่งข้อมูลที่สามารถจะหาได้เพื่อเป็นประโยชน์ในการค้นหาคำตอบ โดยครูแนะนำเพิ่มเติมเกี่ยวกับการทดลองและแหล่งความรู้นอกห้องเรียน เพื่อนำข้อมูลเพิ่มเติมมาประกอบในการค้นหาคำตอบ

2.5 ครูให้ความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับการวางแผนการปฏิบัติงานพร้อมให้ข้อเสนอแนะ และกำหนดข้อตกลงที่ชัดเจนร่วมกัน

2.6 ครูแจกกระดาษ A4 กลุ่มละ 1 แผ่น พร้อมปากกาเมจิก 1 ด้าม เพื่อเขียนแผนการปฏิบัติงาน

2.7 ให้นักเรียนวางแผนการปฏิบัติงานร่วมกัน แล้วจัดลำดับการทำงานทั้งหมดเป็นแผนผังความคิดลงในกระดาษที่ครูให้ไว้

2.8 ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมาหน้าชั้น เพื่อนำเสนอแผนการปฏิบัติงานให้นักเรียนกลุ่มอื่น ๆ ประเมินเพื่อนที่ออกมานำเสนอ

2.9 ครูและนักเรียนร่วมกันให้คำแนะนำและเสนอแนะเพิ่มเติม หรืออาจตัดช่วงการทำงานบางส่วนของแผนการทำงานของแต่ละกลุ่ม เพื่อให้เหมาะสมกับเวลา สอดคล้องกับประเด็นปัญหาของกลุ่ม ซึ่งทำให้สามารถค้นหาคำตอบได้อย่างสะดวก

2.10 นักเรียนนำผลที่ได้จากการประเมินของเพื่อน ๆ และคำแนะนำเพิ่มเติมของครูไปปรับปรุงแก้ไขแผนการปฏิบัติงานของกลุ่มตนเองต่อไป

2.11 ครูและนักเรียนร่วมกันกำหนดข้อตกลงเกี่ยวกับ กติกา มารยาทในการค้นหาคำตอบ

### 3. ขั้นค้นหาคำตอบ (Exploring) : 2 ชั่วโมง

3.1 ครูทบทวนแผนการทำงานที่นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันจัดทำขึ้น รวมทั้งข้อตกลงเกี่ยวกับ กติกา มารยาทในการค้นหาคำตอบ

3.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มไปศึกษาค้นหาคำตอบตามแผนการปฏิบัติงานที่วางไว้ โดยนักเรียนออกแบบการทดลองเองและรวบรวมข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ ครูจัดเตรียมสารเคมีให้ แต่นักเรียนจัดเตรียมอุปกรณ์การทดลองเอง โดยมีครูคอยให้คำแนะนำ

#### 4. ขั้นสะท้อนความคิด (Reflecting) : 1 ชั่วโมง

4.1 ครูสุ่มนักเรียนแต่ละกลุ่ม กลุ่มละ 1 คน โดยถามคำถามที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่เรียน เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนร่วมกันสรุปทุกสิ่งทีนักเรียนได้เรียนรู้

4.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันระดมความคิด รวบรวมข้อมูลจากการทดลองและจากการสืบค้นของนักเรียน รวมทั้งสรุปข้อมูลที่ได้ทั้งหมด เป็นแผนผังความคิดหรือสรุปเป็นประเด็น ๆ แล้วนำเสนอครูทุกกลุ่ม

4.3 ครูชมเชยกลุ่มที่ร่วมกันทำงานดีที่สุด ชี้แนะและให้กำลังใจแก่กลุ่มที่ยังทำงานบกพร่อง

4.4 ครูและนักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการสะท้อนความคิดที่ได้และสรุปเนื้อหาในเรื่อง สารละลายกรด-เบส เพิ่มเติม

#### 5. ขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์ (Sharing) : 2 ชั่วโมง

5.1 ครูแบ่งกลุ่มนักเรียนใหม่เป็น 5 กลุ่ม โดยแต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่มาจาก 5 ประเด็นปัญหา ซึ่งประกอบด้วย

5.1.1 ความหมายและประเภทของสารละลายกรด-เบส

5.1.2 สมบัติบางประการของสารละลายกรด-เบส

5.1.3 การตรวจสอบความเป็นกรด-เบสของสารละลาย

5.1.4 ปฏิกริยาของสารละลายกรด-เบส

5.1.5 กรดและเบสในชีวิตประจำวัน

5.2 ครูแนะนำบทบาทของนักเรียนในกลุ่มใหม่ และให้นักเรียนแต่ละคนแนะนำตนเองกับเพื่อนว่า ตนเองได้รับประเด็นปัญหาใดในกลุ่มเดิม

5.3 นักเรียนแต่ละคนในกลุ่มผลัดกันอธิบายและอภิปราย เกี่ยวกับประเด็นปัญหาของกลุ่มตนเอง เพื่อถ่ายทอดความรู้ที่ตนศึกษาให้เพื่อนฟังซึ่งกันและกัน

5.4 นักเรียนกลับไปยังกลุ่มเดิมของตนเอง

5.5 ครูสุ่มถามนักเรียนแต่ละกลุ่ม และให้นักเรียนทุกคนในแต่ละกลุ่มช่วยกันทบทวน

ความรู้ที่ได้รับให้เข้าใจตรงกัน

5.7 ครูทดสอบนักเรียน โดยใช้ใบกิจกรรม เรื่อง รู้จริงหรือเปล่า ที่ครูจัดทำขึ้นเอง

5.8 นักเรียนรวบรวมกระดาษคำตอบ แลกเปลี่ยนกันตรวจระหว่างกลุ่มโดยมีครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยคำตอบ เมื่อตรวจเสร็จแล้วนักเรียนช่วยกันรวบรวมคะแนน และหาคะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม ครูบันทึกคะแนนของแต่ละกลุ่ม

5.9 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปราย และสรุปผลจากการแลกเปลี่ยนประสบการณ์

5.10 ครูให้ความรู้เพิ่มเติมกับนักเรียนเกี่ยวกับเรื่อง สารละลายกรด-เบส

5.11 ครูให้ใบงาน เรื่อง สารละลายกรด-เบส กับนักเรียนทำเป็นการบ้าน

6. ขยายขอบเขตความรู้และความคิด (Extending) : 2 ชั่วโมง

6.1 ครูบอกข้อตกลงร่วมกัน ข้อควรปฏิบัติ การแต่งกาย และการเตรียมตัวไปทัศนศึกษา และครูพานักเรียนไปศึกษากระบวนการตรวจสอบค่าความเป็นกรด-เบสของการประปา อำเภอเมือง จังหวัดยะลา

6.2 ครูให้ใบความรู้เรื่อง สารละลายกรด-เบส ให้นักเรียนแต่ละคนอ่านและทำความเข้าใจ และครูให้ความรู้เพิ่มเติมกับนักเรียนด้วย

6.3 นักเรียนแต่ละกลุ่มระดมความคิด และอภิปรายร่วมกันเกี่ยวกับใบความรู้ที่ได้รับจากครู รวมทั้งแลกเปลี่ยนประสบการณ์และข้อคิดเห็นซึ่งกันและกันอีกครั้ง

6.4 นักเรียนสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้เป็นรายงานกลุ่มละ 1 ฉบับ ส่งครูผู้สอน

7. ขนนำไปปฏิบัติ (Acting) : 2 ชั่วโมง

7.1 ครูซักถามและให้นักศึกษาร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับสิ่งที่ได้จากการเรียนรู้

7.2 ครูถามนักเรียนว่า จะทราบได้อย่างไรว่านักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน นักเรียนแสดงความคิดเห็น

7.3 นักเรียนแต่ละกลุ่มจัดบอร์ดเกี่ยวกับหัวข้อประเด็นปัญหาที่นักเรียนสนใจ ซึ่งจะจัดเรียงประเด็นปัญหา โดยจัดในห้องเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มจัดบอร์ดในชั่วโมงอิสระหรือนอกเวลาเรียน และให้นักเรียนแต่ละกลุ่มตรวจสอบความเป็นกรด-เบสในสถานที่ที่นักเรียนสนใจ เช่น ในโรงเรียน , ที่บ้านของตนเอง เป็นต้น ส่งรายงานกลุ่มละ 1 ฉบับ

7.4 ครูให้นักเรียนทำแผนผังความคิดเกี่ยวกับสิ่งที่เรียนส่งให้ครูผู้สอน กลุ่มละ 1 ฉบับ

7.5 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปความรู้เกี่ยวกับสารละลายกรด-เบส

7.6 ครูให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับการทำงานกลุ่ม และกระตุ้นให้นักเรียนนำความรู้ไปเผยแพร่ต่อไป ครูชมเชยนักเรียนที่ร่วมกันปฏิบัติงานกลุ่มได้ดี และให้กำลังใจ จากนั้นให้นักเรียนปรบมือ เพื่อเป็นกำลังใจแก่ตนเองและเพื่อน ๆ ที่ได้ให้ความร่วมมือในการปฏิบัติงาน

7.7 นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการจัดการเรียนรู้ แบบวัดเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม และผู้วิจัยเก็บข้อมูลความคิดเห็นและความรู้สึกของตนเองต่อการจัดการเรียนรู้ ด้วยแบบสัมภาษณ์ผู้เรียนเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้

### กระบวนการวัดผลและประเมินผล

วิธีการประเมินโดยครู

1. วัดความรู้ความเข้าใจ ความคิดรวบยอด และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ประเมินได้จาก

- 1.1 แบบฝึกหัด จากใบกิจกรรม เรื่อง รู้จริงหรือเปล่า
- 1.2 แบบฝึกหัด จากใบงานที่ 6 เรื่อง ประลองความคิด
- 1.3 ใบกิจกรรม เรื่อง คิดสร้างประเด็นปัญหา
- 1.4 ใบกิจกรรม เรื่อง สถานการณ์ชวนคิด 1
- 1.5 ใบกิจกรรม เรื่อง สถานการณ์ชวนคิด 2
- 1.6 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารละลายกรด-เบส

2. การประเมินการปฏิบัติงาน ประเมินได้จาก

- 2.1 แผนผังความคิด
- 2.2 รายงาน

3. การประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้ ประเมินได้จาก

การสังเกตโดยใช้แบบบันทึกภาคสนามและแบบสังเกตการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ

4. การประเมินการจัดการเรียนรู้ ประเมินได้จาก

- 4.1 แบบวัดเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้
- 4.2 การสัมภาษณ์โดยใช้แบบสัมภาษณ์ผู้เรียนเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้

วิธีการประเมินโดยผู้เรียน

การประเมินตนเอง ประเมินได้จาก

1. แบบประเมินการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือโดยผู้เรียน
2. ผลการปฏิบัติงานกลุ่ม เช่น การจัดบอร์ด , การตรวจสอบสารละลายกรด-เบสในโรงเรียน และบ้านของนักเรียน , การนำเสนอผลงาน

### **แหล่งการเรียนรู้**

1. หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐาน สารและสมบัติของสาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
2. ห้องสมุดโรงเรียน
3. เครือข่ายอินเทอร์เน็ต
4. การประปา อำเภอเมือง จังหวัดยะลา

### **สื่อการเรียนรู้**

1. ใบกิจกรรม เรื่อง รู้จริงหรือเปล่า
2. ใบกิจกรรม เรื่อง คิดสร้างประเด็นปัญหา
3. วัสดุอุปกรณ์และสารเคมี
4. ใบความรู้ เรื่อง สารละลายกรด-เบส
5. กระดาษ A4
6. ฟิวเจอร์บอร์ด
7. กระดาษชาร์ตสีต่างๆ
8. ปากกาเมจิก

## ใบความรู้ เรื่อง สารละลายกรด-เบส

สารละลายต่าง ๆ ที่ใช้ในชีวิตประจำวันแต่ละชนิดจะมีสมบัติแตกต่างกัน มีทั้งชนิดที่มีฤทธิ์กัดกร่อนหรือที่เรียกว่า มีสมบัติเป็นกรดและชนิดที่มีสมบัติเป็นเบส สารบางชนิดเป็นอันตราย แต่บางชนิดสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ สมบัติของสารละลายกรด-เบสจึงเป็นเกณฑ์อีกประเภทหนึ่งที่นักวิทยาศาสตร์นำมาใช้ในการจำแนกประเภทของสาร

### กรด

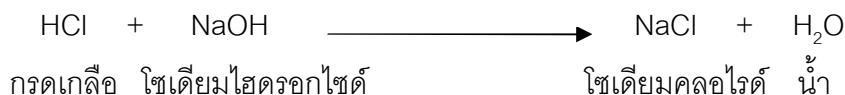
#### ความหมายของกรด

คือ สารที่ละลายน้ำแล้วแตกตัวให้ไฮโดรเจนไอออนหรือสารที่ให้โปรตอน ( $H^+$ ) แก่สารอื่น

#### สมบัติของสารละลายกรด

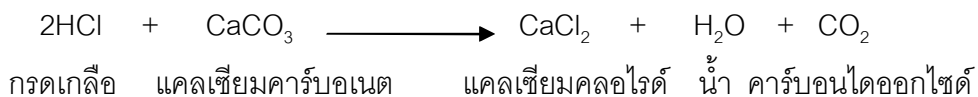
1. กรดทุกชนิดมีรสเปรี้ยว
2. เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีน้ำเงินเป็นสีแดง
3. กรดทุกชนิดมีค่าความเป็นกรด-เบส (pH) ต่ำกว่า 7
4. ทำปฏิกิริยากับโลหะ เช่น สังกะสี ทองแดง แมกนีเซียม อะลูมิเนียม จะได้ฟองแก๊สไฮโดรเจนออกมา

5. กรดทำปฏิกิริยากับเบสได้เกลือและน้ำ เช่น กรดเกลือทำปฏิกิริยากับโซดาไฟหรือโซเดียมไฮดรอกไซด์ซึ่งเป็นเบส ได้เกลือโซเดียมคลอไรด์หรือเกลือแกง การทำปฏิกิริยาระหว่างกรดและเบสที่พอดีจะเรียกว่า **ปฏิกิริยาสะเทิน**



6. กรดทำปฏิกิริยากับหินปูน ซึ่งเป็นสารประกอบแคลเซียมคาร์บอเนต ทำให้เกิดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ โดยเราสามารถทดสอบแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดขึ้นได้โดยผ่านแก๊สเข้าไปในน้ำปูนใส ซึ่งเป็นสารละลายของแคลเซียมไฮดรอกไซด์ในน้ำ จะทำให้น้ำปูนใสขุ่นทันทีเนื่องจากแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์จะทำปฏิกิริยากับแคลเซียมไฮดรอกไซด์ในน้ำได้แคลเซียมคาร์บอเนตซึ่งเป็นสารที่ไม่ละลายน้ำ





7. สารละลายกรดทุกชนิดนำไฟฟ้าได้ดี

8. กรดมีฤทธิ์กัดกร่อนสารต่าง ๆ ได้ โดยเฉพาะเนื้อเยื่อของสิ่งมีชีวิต กรดถูกผิวหนังจะทำให้ผิวหนังไหม้ ปวดแสบปวดร้อน ถ้ากรดถูกเส้นใยของเสื้อผ้า เส้นใยจะถูกกร่อนให้ไหม้ได้ นอกจากนี้กรดยังทำลายเนื้อไม้ กระดาษ และพลาสติกบางชนิดได้ด้วย

### ประเภทของสารละลายกรด

นักวิทยาศาสตร์แบ่งสารละลายกรดออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ กรดอินทรีย์ และ กรดอนินทรีย์ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

#### 1. กรดอินทรีย์

เป็นกรดที่ได้จากสิ่งมีชีวิต เช่น พืช สัตว์ จุลินทรีย์ หรือได้จากการสังเคราะห์ให้สารที่มีสมบัติเช่นเดียวกับกรดที่ได้จากสิ่งมีชีวิต ตัวอย่างเช่น กรดอะซิติกหรือกรดน้ำส้ม กรดซิตริกหรือกรดมะนาว กรดอะมิโน กรดแอสคอร์บิก

#### 2. กรดอนินทรีย์

เป็นกรดที่ได้จากธาตุ จึงเรียกว่ากรดแร่ก็ได้ กรดอนินทรีย์มีความสามารถในการกัดกร่อนสูง ถ้าถูกผิวหนังจะทำให้ไหม้ แสบ หรือมีผื่นคัน ตัวอย่างเช่น กรดไฮโดรคลอริก กรดไนตริก กรดคาร์บอนิก กรดซัลฟิวริก

### การทดสอบประเภทของสารละลายกรด

การทดสอบประเภทของสารละลายกรด สามารถทดสอบด้วยเงินซีลไวโอเลต ถ้าเป็นกรดอินทรีย์ เมื่อหยดเงินซีลไวโอเลตจะไม่เปลี่ยนแปลงสีของเงินซีลไวโอเลต ส่วนกรดอนินทรีย์จะเปลี่ยนสีของเงินซีลไวโอเลตเป็นสีเขียวหรือน้ำเงิน

### เบส

#### ความหมายของเบส

คือ สารที่ละลายน้ำแล้วแตกตัวให้ไฮดรอกไซด์ไอออน (OH<sup>-</sup>) หรือสารที่รับโปรตอน(H<sup>+</sup>) จากสารอื่น

### สมบัติของสารละลายเบส

1. เบสทุกชนิดมีรสฝาดหรือเฝื่อน
2. เปลี่ยนสีของกระดาษลิตมัสจากสีแดงเป็นสีน้ำเงิน
3. เบสทำปฏิกิริยากับกรดจะได้เกลือและน้ำ ตัวอย่างเช่น สารละลายโซดาไฟ (โซเดียมไฮดรอกไซด์) ซึ่งเป็นเบสทำปฏิกิริยากับกรดเกลือ (กรดไฮโดรคลอริก) จะได้เกลือโซเดียมคลอไรด์หรือเกลือแกงที่ใช้ปรุงอาหาร นอกจากนี้สารละลายโซดาไฟสามารถทำปฏิกิริยากับกรดไขมัน ได้เกลือโซเดียมของกรดไขมัน หรือที่เรียกว่า **สบู่** (Soap)
4. เบสทุกชนิดมีค่าความเป็นกรด-เบส (pH) สูงกว่า 7
5. เบสทำปฏิกิริยากับน้ำมันพืช หรือน้ำมันสัตว์ จะได้สารละลายมีฟองคล้ายสบู่
6. ทำปฏิกิริยากับแอมโมเนียมไนเตรต ได้แก๊สแอมโมเนีย ซึ่งเรานำมาใช้ดมกลิ่นเมื่อเกิดอาการหน้ามืดหรือเป็นลม
7. เบสสามารถกัดกร่อนโลหะอะลูมิเนียมและสังกะสี ทำให้มีฟองแก๊สเกิดขึ้น

### เบสที่ใช้ในชีวิตประจำวัน

สารประเภทเบสที่เราใช้ในชีวิตประจำวันมีมากมายหลายชนิดดังตัวอย่างต่อไปนี้

#### 1. โซเดียมไบคาร์บอเนต

ในปากของเรามีแบคทีเรียอาศัยอยู่ แบคทีเรียเหล่านี้ใช้น้ำตาลเป็นอาหาร โดยสลายน้ำตาลไปเป็นกรดที่เรียกว่า Plaque Acid ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้เกิดโรคฟันผุ ดังนั้นในยาสีฟันจึงผสมโซเดียมไบคาร์บอเนตหรือเบสที่ช่วยลดความเป็นกรด

#### 2. แมกนีเซียมไฮดรอกไซด์

ถ้าในกระเพาะอาหารมีกรดมากเกินไป ทำให้อาหารไม่ถูกย่อยและส่งผลให้เกิดอาการจุกเสียดหรือแน่นท้อง การรับประทานยาที่มีส่วนผสมของแมกนีเซียมไฮดรอกไซด์หรือ Milk of Magnesium จะช่วยลดความเป็นกรดในกระเพาะอาหารได้ เพราะมีฤทธิ์เป็นเบสอ่อน ๆ

### 3. เบสอื่น ๆ ที่ใช้ประโยชน์ ดังตาราง

ตาราง ตัวอย่างสารประเภทเบสที่ใช้ในชีวิตประจำวันบางชนิด

สารที่เป็นเบส		ประโยชน์
ชื่อสามัญ	ชื่อเคมี	
โซดาไฟ	โซเดียมไฮดรอกไซด์	อุตสาหกรรมสบู่ อุตสาหกรรมฟอกหนัง อุตสาหกรรมผงซักฟอก
ปูนขาว	แคลเซียมไฮดรอกไซด์	ก่อสร้าง ทำน้ำปูนใส ปรับสภาพดิน
น้ำแอมโมเนีย	แอมโมเนียมไฮดรอกไซด์	ทำยาดมแอมโมเนียหอม ทำน้ำยาเช็ดกระจก อุตสาหกรรมปุ๋ย
โซดาซักผ้า	โซเดียมคาร์บอเนต	อุตสาหกรรมผงซักฟอก อุตสาหกรรมน้ำอัดลม อุตสาหกรรมเคมี
ผงฟู	โซเดียมไบคาร์บอเนต	ทำขนมถ้วยฟู ขนมเค้ก อุตสาหกรรมอาหาร
ด่างคลี	โพแทสเซียมไฮดรอกไซด์	อุตสาหกรรมสบู่ อุตสาหกรรมผงซักฟอก อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ความสะอาด

### เบสที่ใช้ทำความสะอาด

#### 1. สบู่

สบู่จัดเป็นสารทำความสะอาด (Detergent) ที่ใช้ทำความสะอาดร่างกาย ซึ่งนักเรียน รู้จักกันดี เนื่องจากสบู่สามารถชำระล้างสิ่งสกปรกต่างๆ ที่เกิดจากคราบไขมันได้ดี สบู่ที่ดี นอกจากสามารถทำความสะอาดแล้ว ยังต้องไม่มีอันตรายต่อผิวหนัง ปัจจุบันมีสบู่มากมาย หลายชนิดที่มีสี กลิ่น และรูปแบบที่แตกต่างกันไป สบู่บางชนิดมีสมบัติเป็นเบสอ่อน ๆ บางชนิด มีสมบัติเป็นกรด บางชนิดมีองค์ประกอบของยาฆ่าเชื้อโรคผสมอยู่ และบางชนิดก็ผสมครีมบำรุง ผิวลงไปด้วย อย่างไรก็ตามสบู่ทุกชนิดจะใช้ประโยชน์ในการทำทำความสะอาดร่างกายของเราทั้งสิ้น

สบู่เป็นสารที่ประกอบด้วยเกลือของโลหะโซเดียมหรือโพแทสเซียมของกรดไขมันที่มีโซ่คาร์บอนยาว ส่วนที่เป็นโซ่คาร์บอนจะไม่ละลายน้ำ แต่สามารถละลายในไขมัน และในส่วนที่เป็นเกลือสามารถละลายน้ำได้ เมื่อสบู่อยู่ใกล้สิ่งสกปรกที่เป็นไขมันหรือน้ำมัน โมเลกุลของสบู่จะหันด้านที่เป็นโซ่คาร์บอนเข้าหาไขมันหรือน้ำมัน โมเลกุลของสบู่หลายโมเลกุลจะล้อมรอบหยดน้ำมันและดึงให้หยดน้ำมันหลุดลอยจากผิววัสดุที่ต้องการทำความสะอาดแล้วไปแขวนลอยอยู่ในน้ำ ซึ่งเราเรียกหยดน้ำมันที่ลอยอยู่ในน้ำนี้ว่า อิมัลชัน (Emulsion) ในทางตรงกันข้ามถ้าเป็นสิ่งที่

สกปรกที่ละลายน้ำได้ สบู่จะหันโมเลกุลด้านที่เป็นเกลือที่ละลายน้ำเข้าหาแทน แล้วโมเลกุลของ สบู่จะเข้าไปล้อมรอบสิ่งสกปรกที่ละลายน้ำและดึงให้สิ่งสกปรกหลุดจากผิววัสดุได้เช่นกัน

## 2. แชมพูสระผม

แชมพูสระผมเป็นสารที่ใช้ทำความสะอาดเส้นผมได้อย่างหมดจด โดยไม่ทำอันตรายต่อ เส้นผมและหนังศีรษะ แชมพูสระผมเป็นผลิตภัณฑ์ที่เตรียมขึ้นในรูปของเหลวหรือลักษณะผง แชมพูสระผมจะสามารถชำระล้างคราบไขมันฝุ่นละอองเหงื่อไคลและสิ่งสกปรกออกจากเส้นผม และหนังศีรษะได้ แชมพูที่ดีจะต้องมีสมบัติเป็นกลาง ช่วยทำให้เส้นผมลื่น อ่อนนุ่ม เป็นประกาย แวววาว และยืดหยุ่นตัวได้ดี นอกจากนี้แชมพูสระผมที่ดีต้องไม่ทำลายไขมันตามธรรมชาติของ เส้นผม ต้องมีฟองมากสม่ำเสมอ ล้างออกง่าย และไม่ก่อให้เกิดความระคายเคือง สำหรับการใช้ สบู่หรือผงซักฟอกสระผมเป็นสิ่งที่ไม่ควรทำ เพราะสบู่และผงซักฟอกส่วนใหญ่จะมีสมบัติเป็นเบส ที่เป็นอันตรายต่อเส้นผมและหนังศีรษะ อาจก่อให้เกิดรังแค ทำให้ผมร่วง คันศีรษะ และหนัง ศีรษะอักเสบได้

## 3. ผงซักฟอก

ผงซักฟอกเป็นสารทำความสะอาดที่ใช้ในการซักฟอกและทำความสะอาดเส้นใย เสื้อผ้า บางคนนิยมใช้ผงซักฟอกล้างทำความสะอาดภาชนะและอุปกรณ์ประกอบอาหาร เช่น จาน ชาม ถ้วยแก้ว กระทะ หม้อบรรจุอาหาร ซึ่งเป็นการใช้ผงซักฟอกที่ผิดวัตถุประสงค์ เพราะอาจมีสาร ตกค้างจากผงซักฟอกหรือมีกลิ่นไม่พึงประสงค์ของผงซักฟอกติดอยู่บนภาชนะเหล่านั้น นอกจากนี้ ผงซักฟอกส่วนใหญ่ที่มีขายในท้องตลาดมักมีสมบัติเป็นเบสแก่ ซึ่งไม่เหมาะที่จะนำมาใช้เป็น สารทำความสะอาดภาชนะต่าง ๆ ทั้งนี้เพราะความเป็นเบสของผงซักฟอกอาจจะกัดกร่อนพื้นผิว ของอุปกรณ์หรือภาชนะที่นำมาทำความสะอาดนั้นได้ นอกจากนี้ผงซักฟอกยังอาจจะกัดกร่อน ผิวหนังของผู้ใช้ด้วย

การทดสอบสมบัติบางประการของสารละลายกรด-เบส นอกจากจะใช้กระดาษลิตมัส แล้วยังสามารถทดสอบโดยใช้กระดาษยูนิเวอร์แซล โดยสารที่มีความเป็นกรดจะเปลี่ยนสีกระดาษ ยูนิเวอร์แซลจากเหลืองเป็น ส้ม-แดง ตามค่าความเป็นกรด โดยถ้ามีความเข้มข้นมากจะเปลี่ยน เป็นสีแดง โดยสีที่ปรากฏจะสามารถระบุค่าความเป็นกรด-เบส (pH) ได้ตั้งแต่ pH 1-6 ส่วน สารที่มีสมบัติเป็นเบสจะเปลี่ยนสีกระดาษยูนิเวอร์แซลจากเหลืองเป็นสีเขียว-น้ำเงิน โดยมีค่า pH อยู่ระหว่าง pH 8-14 และเบสจะทำปฏิกิริยากับสารละลายฟีนอล์ฟทาลีน ทำให้เปลี่ยนสีจากไม่ มีสีเป็นสีชมพูเข้ม

สารเคมีทุกชนิดไม่ว่ากรดหรือเบสมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ถ้าทิ้งเบสที่มีฤทธิ์รุนแรงลงสู่พื้นดิน หรือแหล่งน้ำโดยตรง จะทำลายสิ่งมีชีวิตในแหล่งนั้น นอกจากนี้ยังทำให้สภาพดินและน้ำเสื่อมโทรมไป ดังนั้นสารเคมีที่เป็นกรดหรือเบสที่เหลือจากการใช้แล้วควรจะบรรจุภาชนะที่ปลอดภัยและทิ้งในที่ที่จัดไว้ เพื่อนำไปทำลายได้ถูกวิธี ก่อนใช้ต้องศึกษาสมบัติความเป็นกรด-เบส ว่าเป็นอันตรายมากน้อยแค่ไหน วิธีใช้ วิธีเก็บรักษาและการทำลายทิ้ง เพื่อประโยชน์ต่อชีวิตตนเองและสังคม

## ใบกิจกรรม

### เรื่อง สถานการณ์ชวนคิด 1



สารรอบตัว ที่เราใช้ในชีวิตประจำวันแต่ละชนิดจะมีสมบัติแตกต่างกัน เช่น น้ำส้มสายชู น้ำอัดลม น้ำส้มคั้น แชมพู สบู่ ผงซักฟอก เป็นต้น มีทั้งชนิดที่มีสมบัติเป็นกรดและเบส

สารรอบตัวมีหลายรส เช่น เปรี้ยว ฝาด เป็นต้น บางชนิดมีคุณสมบัติทำปฏิกิริยากับโลหะ เช่น สังกะสี ทองแดง แมกนีเซียม อะลูมิเนียม จะได้ฟองแก๊ส ไฮโดรเจนออกมา และบางชนิดทำปฏิกิริยากับแอมโมเนียมไนเตรต ได้แก๊สแอมโมเนีย ซึ่งเรานำมาใช้ดมกลิ่น เมื่อเกิดอาการหน้ามืดหรือเป็นลม

จากการศึกษาพบว่าในการทดสอบสารละลายที่เป็นกรด หรือสารละลายที่เป็นเบสนั้น สามารถตรวจสอบกับกระดาษลิตมัสที่เราเคยใช้ในห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ หรือกระดาษยูนิเวอร์แซลอินดิเคเตอร์ ซึ่งกระดาษชนิดนี้มีราคาแพง

## ใบกิจกรรม

### เรื่อง สถานการณ์ชวนคิด 2

#### วัสดุอุปกรณ์และสารเคมี

รายการ	ปริมาณ
1. น้ำส้มสายชู	5 cm <sup>3</sup>
2. น้ำมะนาว	5 cm <sup>3</sup>
3. น้ำส้มคั้น	5 cm <sup>3</sup>
4. น้ำหวาน	5 cm <sup>3</sup>
5. น้ำปูนใส	5 cm <sup>3</sup>
6. น้ำอัดลม	5 cm <sup>3</sup>
7. น้ำกลั่น	5 cm <sup>3</sup>
8. แชมพู	5 cm <sup>3</sup>
9. สบู่เหลว	5 cm <sup>3</sup>
10. กระดาษลิตมัสสีแดง	1 กล่อง
11. กระดาษลิตมัสสีน้ำเงิน	1 กล่อง
12. หลอดทดลองขนาดกลาง	9 หลอด
13. แท่งแก้วคนสาร	1 อัน
14. กระจกนาฬิกา	1 อัน
15. ที่วางหลอดทดลอง	1 อัน

#### วิธีการทดลอง

1. เติมน้ำส้มสายชู น้ำมะนาว น้ำส้มคั้น น้ำหวาน น้ำปูนใส น้ำอัดลม น้ำกลั่น แชมพู และสบู่เหลว ลงในหลอดทดลองขนาดกลางชนิดละ 1 หลอด หลอดละ 5 cm<sup>3</sup> ตามลำดับ

2. ใช้แท่งแก้วสะอาดจุ่มสารที่อยู่ในหลอดทดลองแต่ละหลอด แล้วแตะกระดาษลิตมัสสีแดงและสีน้ำเงินลงบนกระจกนาฬิกาตามลำดับ นักเรียนทุกคนสังเกตการเปลี่ยนแปลง บันทึกผล

## ใบกิจกรรม เรื่อง คิดสร้างประเด็นปัญหา

ชื่อ.....สกุล.....เลขที่.....

**คำชี้แจง** ให้นักเรียนจัดหมวดหมู่ โดยคำถามที่คล้ายกันจัดไว้ในพวกเดียวกันและสรุปเป็นประเด็นปัญหาของกลุ่มตนเอง

คำถามกลุ่มที่ 1 คือ

.....

.....

.....

.....

.....

คำถามกลุ่มที่ 2 คือ

.....

.....

.....

.....

.....

คำถามกลุ่มที่ 3 คือ

.....

.....

.....

.....

.....

คำถามกลุ่มที่ 4 คือ

.....

.....

.....

.....

.....



คำถามกลุ่มที่ 5 คือ

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**สรุปประเด็นปัญหา**

ประเด็นปัญหา 1

.....  
.....

ประเด็นปัญหา 2

.....  
.....

ประเด็นปัญหา 3

.....  
.....

ประเด็นปัญหา 4

.....  
.....

ประเด็นปัญหา 5

.....  
.....

## ใบกิจกรรม

### เรื่อง รู้จริงหรือเปล่า

1. จงอธิบายความหมายของกรดและเบส

.....

.....

.....

.....

2. กรดแบ่งออกเป็นกี่ประเภท อะไรบ้าง

.....

.....

.....

.....

3. การทดสอบสมบัติบางประการของสารละลายกรด-เบส นอกจากจะใช้กระดาษลิตมัสแล้วยังสามารถทดสอบโดยใช้สิ่งใด และตรวจสอบความเป็นกรด-เบสได้อย่างไร

.....

.....

.....

.....

4. สารชนิดหนึ่งแตกตัวแล้วให้ไฮโดรเจนไอออน ( $H^+$ ) เมื่อตรวจสอบค่า pH พบว่ามีค่าประมาณ 2.9 สารชนิดนี้น่าจะเป็นสารในข้อใด และเพราะเหตุใด

ก. น้ำมะนาว

ข. น้ำเกลือ

ค. น้ำปูนใส

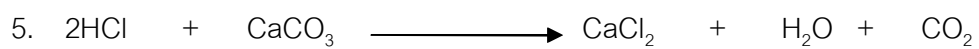
ง. น้ำสบู่

.....

.....

.....

.....



ปฏิกิริยานี้เป็นปฏิกิริยาของกรดหรือเบส เพราะเหตุใด

.....

.....

.....

.....

6. สบู่ช่วยชำระล้างสิ่งสกปรกจากผิวหนังได้ เพราะเหตุใด

.....

.....

.....

.....

### เฉลย

1. กรด คือ สารที่ละลายน้ำแล้วแตกตัวให้ไฮโดรเจนไอออนหรือสารที่ให้โปรตอน ( $H^+$ ) แก่สารอื่น  
เบส คือ คือ สารที่ละลายน้ำแล้วแตกตัวให้ไฮดรอกไซด์ไอออน ( $OH^-$ ) หรือสารที่รับโปรตอน ( $H^+$ ) จากสารอื่น
2. กรดออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ กรดอินทรีย์ และกรดอนินทรีย์
3. การทดสอบสมบัติบางประการของสารละลายกรด-เบส นอกจากจะใช้กระดาษลิตมัสแล้วยังสามารถทดสอบโดยใช้กระดาษยูนิเวอร์แซล โดยสารที่มีความเป็นกรดจะเปลี่ยนสีกระดาษยูนิเวอร์แซลจากเหลืองเป็น ส้ม-แดง ตามค่าความเป็นกรด โดยถ้ามีความเข้มข้นมากจะเปลี่ยนเป็นสีแดง โดยสีที่ปรากฏจะสามารถระบุค่าความเป็นกรด-เบส (pH) ได้ตั้งแต่ pH 1-6 ส่วนสารที่มีสมบัติเป็นเบสจะเปลี่ยนสีกระดาษยูนิเวอร์แซลจากเหลืองเป็นสีเขียว-น้ำเงิน โดยมีค่า pH อยู่ระหว่าง pH 8-14
4. ก. น้ำมะนาว เพราะจากคุณสมบัติของสารดังกล่าว ไฮโดรเจนไอออน ( $H^+$ ) และ pH เท่ากับ 2.9 บ่งบอกถึงความเป็นกรด ส่วนสารอื่น ๆ เป็นเบส
5. ปฏิกริยานี้เป็นปฏิกริยาของกรด เพราะกรดเมื่อทำปฏิกริยากับหินปูนซึ่งเป็นสารประกอบแคลเซียมคาร์บอเนต ( $CaCO_3$ ) ทำให้เกิดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์
6. เพราะสบู่ช่วยทำให้ไขมันที่ผิวหนังละลายน้ำเองได้

## ใบงานที่ 6 เรื่อง ประลองความคิด

### ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. ใช้ทักษะทางวิทยาศาสตร์ ตรวจสอบสมบัติบางประการของสารละลายกรด-เบสได้
5. สรุปสมบัติของสารละลายกรด-เบสที่นำมาใช้ในชีวิตประจำวัน
6. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างค่า pH กับสมบัติความเป็นกรด-เบสของสารละลาย

### ตอนที่ 1 ให้นักเรียนศึกษาข้อมูลที่กำหนดให้และตอบคำถามให้ถูกต้อง

ตารางแสดงการเปลี่ยนแปลงของสารแต่ละชนิดเมื่อหยดเจนซีลไวโอเลต

หลอดที่	สาร	ผลการทดลอง
1	A	ไม่เปลี่ยนแปลง
2	B	เปลี่ยนเป็นสีเขียว
3	C	เปลี่ยนเป็นสีน้ำเงิน
4	D	ไม่เปลี่ยนแปลง

จากข้อมูลในตารางจงตอบคำถามต่อไปนี้

1. สารชนิดใดเป็นกรดอินทรีย์ .....
2. สารชนิดใดเป็นกรดอนินทรีย์ .....
3. สารชนิดใดเกิดจากพืช.....

### ตอนที่ 2 ให้นักเรียนศึกษาข้อมูลที่กำหนดให้และตอบคำถามให้ถูกต้อง

จากค่าความเป็นกรด-เบส (pH) ของสารต่าง ๆ เมื่อใช้ยูนิเวอร์แซลอินดิเคเตอร์ตรวจสอบสามารถแบ่งได้ดังนี้

แดง	ส้ม	เหลือง	เขียว	น้ำเงิน	น้ำทะเล	ม่วง
0-2	3-4	5-6	7	8-9	10-12	13-14
← กรด			กลาง	เบส →		

1. ในการนำยูนิเวอร์แซลอินดิเคเตอร์ไปตรวจสอบสารละลาย 4 ชนิด คือ ก ข ค และ ง ได้ผลดังตาราง

สารละลาย	สีปรากฏบนยูนิเวอร์แซลอินดิเคเตอร์
ก	เขียว
ข	เหลือง
ค	แดง
ง	ส้ม

คำถาม

1. สาร ก มีฤทธิ์เป็น.....
2. สาร ง มีฤทธิ์เป็น.....
3. สาร ข กับสาร ค สารใดมีฤทธิ์เป็นกรดมากกว่ากัน.....
4. สารทั้ง 4 ชนิด สารที่มีความเป็นกรดมากที่สุดคือ.....
5. สารทั้ง 4 ชนิด สารที่มีความเป็นเบสมากที่สุดคือ.....

2. เมื่อนำสาร 5 ชนิด คือ ก ข ค ง และ จ มาทดสอบความเป็นกรด-เบสได้ผลดังตาราง

สาร	เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัส
ก	แดง → น้ำเงิน
ข	น้ำเงิน → แดง
ค	แดง → น้ำเงิน
ง	น้ำเงิน → ส้ม
จ	น้ำเงิน → แดง

คำถาม

1. สารใดบ้างที่เป็นกรด  
.....
2. สารใดบ้างเป็นเบส  
.....

3. สาร ค เป็นกรดหรือเบส

.....

เพราะ.....

และมีค่า pH.....

**ตอนที่ 3 จงใช้ข้อมูลต่อไปนี้ตอบคำถาม**

มีสารเคมีที่ใช้อยู่ในบ้าน 5 ชนิด pH แตกต่างกันดังนี้

1. สารละลาย ก pH = 1
2. สารละลาย ข pH = 3
3. สารละลาย ค pH = 5
4. สารละลาย ง pH = 8
5. สารละลาย จ pH = 12

1. สารละลายในข้อใดบ้างที่เป็นกรด.....
2. สารละลายในข้อใดบ้างที่เป็นเบส.....

**ตอนที่ 4 ให้นักเรียนศึกษาเรื่องที่กำหนดให้ แล้วตอบคำถามต่อไปนี้**

“ ....ขณะที่กัปตันฮุคเดินเรือไปค้นพบทวีปออสเตรเลียนั้น เขารู้ว่าการให้ลูกเรือ  
รับประทานผลไม้สดจะช่วยให้ปลอดภัยจากโรคที่มีอาการเลือดออกตามไรฟัน  
ดังนั้นกัปตันฮุคจึงให้ลูกเรือของเขารับประทานส้มและมะนาวเป็นประจำตลอด  
ระยะเวลา 3 ปีครั้งที่ออกเดินเรือ ปรากฏว่ามีลูกเรือป่วยเป็นโรคดังกล่าวนี้  
เพียงคนเดียว ปัจจุบันราชนาวิประเทศอังกฤษจึงออกกฎให้ทหารเรือทุกคนดื่ม  
น้ำส้มเป็นประจำเพื่อให้มีสุขภาพดี.....”

1. เพราะเหตุใดลูกเรือของกัปตันฮุคจึงไม่มีใครป่วยเป็นโรคเลือดออกตามไรฟัน

.....

.....

2. นักเรียนคิดว่า ส้มและมะนาวที่มีรสเปรี้ยว น่าจะมีความเป็นกรดหรือเบส และมีสารที่เป็นกรดหรือเบสชนิดใดเป็นส่วนประกอบ

.....

.....

3. นอกจากส้มหรือมะนาว นักเรียนคิดว่าสามารถรับประทานอะไรแทนได้ เพราะเหตุใด

.....

.....

4. หากนักเรียนต้องการทราบว่าสารละลายชนิดหนึ่งมีสมบัติเป็นกรดหรือไม่ จะทดสอบด้วยวิธีใด  
จงอธิบาย

.....

.....

.....

.....

.....

ตอนที่ 5 จากสารต่อไปนี้ให้นักเรียนระบุสมบัติความเป็นกรด-เบสของสารและประโยชน์ของการนำไปใช้

สาร	สมบัติความเป็นกรด-เบส	ประโยชน์ของการนำไปใช้
1. ปูนขาว		
2. น้ำส้มสายชู		
3. โซดาไฟ		
4. ยาแก้โรคกระเพาะ		
5. ผงซักฟอก		
6. กรดไนตริก		
7. กรดฟอสฟอริก		



**เฉลย****ตอนที่ 1**

1. A และ D
2. B และ C
3. A และ D

**ตอนที่ 2****(ข้อ 1)**

1. เบส
2. กรด
3. สาร ค
4. สาร ค

**(ข้อ 2)**

1. สาร ข และ จ
2. สาร ก และ ค
3. เป็นเบส เพราะเมื่อทดสอบความเป็นกรด-เบสด้วยกระดาษลิตมัสพบว่า เปลี่ยนสีกระดาษสีแดง น้ำเงิน และมีค่า  $\text{pH} < 7$

**ตอนที่ 3**

1. สาร ก ข และ ค
2. สาร ง และ จ

**ตอนที่ 4**

1. เพราะ รับประทานผลไม้ที่มีรสเปรี้ยว ซึ่งในผลไม้นั้นมีวิตามินซี ซึ่งป้องกันการเกิดโรคเลือดออกตามไรฟัน
2. มีความเป็นเบส และมีกรดอะซิติกเป็นองค์ประกอบ
3. ส้มโอ และผลไม้อื่น ๆ ที่มีรสเปรี้ยว เพราะผลไม้ที่มีรสเปรี้ยว ป้องกันการเกิดโรคเลือดออกตามไรฟัน
4. ทดสอบด้วยกระดาษลิตมัส ถ้ากระดาษลิตมัสเปลี่ยนสีจากสีน้ำเงินเป็นสีแดง แสดงว่าสารนั้นเป็นกรด แต่ถ้ากระดาษลิตมัสเปลี่ยนสีจากสีแดงเป็นสีน้ำเงิน แสดงว่าสารนั้นเป็นเบส

## ตอนที่ 5

สาร	สมบัติความเป็นกรด-เบส	ประโยชน์ของการนำไปใช้
1. ปูนขาว	เบส	ใช้ปรับปรุงดินที่เป็นกรด
2. น้ำส้มสายชู	กรด	แก้พิษแมลงและใช้ปรุงแต่งรสอาหาร
3. โซดาไฟ	เบส	แก้พิษแมลง
4. ยาแก้โรคกระเพาะ	เบส	รักษาโรคกระเพาะ
5. ผงซักฟอก	เบส	ทำความสะอาดเสื้อผ้า
6. กรดไนตริก	กรด	ใช้ประโยชน์ในรูปของโพแทสเซียมไนเตรต, ใช้เก็บรักษาเนื้อ
7. กรดฟอสฟอริก	กรด	ใช้ประโยชน์ในรูปของแอมโมเนียมฟอสเฟต , ใช้ทำปุ๋ย