

แบบทดสอบก่อนเรียน ประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 7 สารละลายกรด – เบส

คำชี้แจง : ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. กรดใดต่อไปนี้เป็นกรดได้จากพืชทั้งหมด
  - ก. น้ำมะขาม กรดไฮโดรคลอริก
  - ข. น้ำมะนาว กรดไนตริก
  - ค. กรดแอสติก น้ำมะนาว
  - ง. น้ำมะขาม กรดซัลฟิวริก
  
2. สารใดต่อไปนีเมื่อนำไปเผาแล้วจะสลายตัว
  - ก. แคลเซียมคาร์บอเนต
  - ข. แคลเซียมไบคาร์บอเนต
  - ค. ด่างทับทิม
  - ง. ถูกทั้ง ก , ข และ ค
  
3. สารใดต่อไปนี้มีสภาพเป็นกรดทั้งหมด
  - ก. น้ำมะขาม น้ำเกลือ
  - ข. น้ำปูนใส น้ำยาล้างจาน
  - ค. สารละลายยาสีฟัน น้ำส้มสายชู
  - ง. น้ำส้มสายชู น้ำยาล้างห้องน้ำ
  
4. สารใดต่อไปนี้มีสภาพเป็นเบสทั้งหมด
  - ก. น้ำมะนาว น้ำอัดลม
  - ข. สารละลายผงซักฟอก และน้ำยาล้างจาน
  - ค. น้ำมะขาม น้ำเกลือ
  - ง. น้ำยาล้างห้องน้ำ น้ำยาล้างจาน
  
5. กรดที่ได้จากแร่ธาตุแตกต่างจากกรดที่ได้จากพืช คือ
 

ก. สภาพความเป็นกรดมีมากกว่า	ข. เป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต
ค. นำไปใช้ประโยชน์ได้มากกว่า	ง. ทั้ง ก , ข และ ค
  
6. เมื่อร่างกายโดนกรด วิธีปฏิบัติที่ถูกต้อง คือ
 

ก. ล้างด้วยน้ำทันทีก่อนไปหาแพทย์	ข. ไปหาแพทย์ทันที
ค. รับประทานยาได้	ง. ใช้ผ้าเช็ดออกให้หมด

7. สารละลายอิ่มตัวตรงกับข้อใด

- ก. เป็นได้ทั้งสารละลายเจือจาง และสารละลายเข้มข้น
- ข. เป็นได้เฉพาะสารละลายเข้มข้นเท่านั้น
- ค. เป็นได้เฉพาะการละลายที่กำหนดให้ที่อุณหภูมิสูงเท่านั้น
- ง. ทั้ง ข และ ค

8. อินดิเคเตอร์ คือ

- ก. สารใดก็ได้ที่สามารถบ่งชี้ความเป็นกรด-เบส ของสารได้
- ข. สารประกอบอนินทรีย์
- ค. สารประกอบอินทรีย์
- ง. ถูกทั้ง ก และ ค

9. pH คือ สเกลบอก

- ก. อินดิเคเตอร์เป็นสารชนิดใด
- ข. ความเข้มข้นของสารละลาย
- ค. ความเป็นกรด-เบสของสารละลายมากหรือน้ำ
- ง. ไม่มีข้อมูลถูกต้อง

10. สารที่มี pH สูงกว่า 7 ได้แก่สาร

- ก. น้ำย้อยในกระเพาะ
- ข. น้ำมะนาว
- ค. น้ำโซดา
- ง. เลือด

11. สารที่มี pH ต่ำกว่า 7 ได้แก่สาร

- ก. น้ำส้มสายชู
- ข. น้ำฝน
- ค. น้ำบริสุทธิ์
- ง. น้ำทะเล

12. สารละลายกรดไฮโดรคลอริกเจือจาง เป็นตัวอย่างของกรดที่แสดง

- ก. สี
- ข. กลิ่น
- ค. สภาพการละลายได้
- ง. รส

13. ถ้าหยดฟีนอล์ฟทาลีนลงในสารละลาย A จะได้สีแดง แต่ถ้าหยดลงในสารละลาย B จะไม่มีสี แสดงว่าอย่างไร

- ก. A เป็นเบส B เป็นกรด
- ข. A เป็นกรด B เป็นเบส
- ค. A และ B ทำปฏิกิริยาสะเทินได้
- ง. เป็นได้ทั้ง ก และ ค

14. ช่วง pH ของของเหลวในร่างกายมีค่าต่ำสุด

- |                     |            |
|---------------------|------------|
| ก. เลือด            | ข. น้ำลาย  |
| ค. น้ำย่อยในกระเพาะ | ง. ปัสสาวะ |

15. สารประกอบใดที่ไม่ใช่เบส

- |                          |             |
|--------------------------|-------------|
| ก. ค่างทับทิม            | ข. ค่างคลี  |
| ค. อะลูมิเนียมไฮดรอกไซด์ | ง. น้ำปูนใส |

16. ผลผลิตจากการเผาไหม้ของลวดแมกนีเซียม เมื่อนำไปละลายในน้ำ สารละลายที่ได้จะมีสมบัติอย่างไร

- |                     |   |
|---------------------|---|
| ก. เป็นสารละลายเบส  | ข. เป็นสารละลายกรด                      |
| ค. สารละลายเป็นกลาง | ง. เป็นได้ทั้งสารละลายกรดและสารละลายเบส |

ครูเสกสรรค์ สวรรค์สุข

หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 สารละลายกรด – เบส  
ผังมโนทัศน์ (Concept Maps)



ภาพที่ 1-1 ผังมโนทัศน์ของสารละลายกรด – เบส

จุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อให้ นักเรียนสามารถ

1. บอกความหมายของกรด-เบสได้ (ว 3.1 ม. 1/3)
2. ใช้อินดิเคเตอร์ตรวจสอบความเป็นกรด-เบสของสารละลายได้ (ว 3.1 ม.1/4 และ ว 8.1 ม.1-3/3,5,7,8)
3. บอกความหมายของค่า pH ได้ (ว 3.1 ม.1/4)
4. สามารถใช้ค่า pH ระบุความเป็นกรด-เบสของสารละลายได้ (ว 3.1 ม.1/4)
5. ระบุสมบัติของกรดในชีวิตประจำวันได้ (ว 3.1 ม.1/4 และ ว 8.1 ม.1-3/4 , 8)
6. ระบุสมบัติของเบสในชีวิตประจำวันได้ (ว 3.1 ม.1/4 และ ว 8.1 ม.1-3/4 , 8)
7. บอกผลกระทบของกรด-เบสที่มีต่อปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม (ว 3.1 ม ¼)

## หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 สารละลายกรด-เบส

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เวลาเรียน 8 ชั่วโมง

### สาระสำคัญ / แนวความคิดหลัก

สารละลายกรด มีสมบัติเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีน้ำเงินเป็นสีแดง และทำปฏิกิริยากับหินปูน หรือหินอ่อนเกิดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ( $\text{CO}_2$ ) โลหะส่วนใหญ่เมื่อทำปฏิกิริยากับกรดจะได้แก๊สไฮโดรเจน ดังนั้น กรดจะทำให้หินปูนและโลหะสึกกร่อนได้ง่าย

เบส เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีแดงเป็นสีน้ำเงิน และทำปฏิกิริยากับโลหะบางชนิด

สมบัติความเป็นกรดและเบสของสารละลายสามารถบ่งบอกได้จากค่า pH สารละลายที่มีค่า pH น้อยกว่า 7 มีสมบัติเป็นกรด สารละลายที่มีค่า pH เท่ากับ 7 มีสมบัติเป็นกลาง และสารละลายที่มีค่า pH มากกว่า 7 มีสมบัติเป็นเบส สารที่พบในชีวิตประจำวันมีความเป็นกรดและเบสต่างกัน และมีค่า pH เฉพาะตัว ซึ่งสามารถตรวจสอบได้โดยใช้อินดิเคเตอร์สำหรับกรดและเบส เช่น ยูนิเวอร์ซัลอินดิเคเตอร์ หรือสารสกัดจากพืชบางชนิด เช่น ดอกอัญชัน กะหล่ำปลีม่วง หรือเครื่องมือวัดค่า pH การใช้สารที่มีสมบัติเป็นกรดและเบส ต้องใช้อย่างถูกต้อง ปลอดภัย ระวัง และต้องคำนึงถึงผลกระทบของการใช้สารต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

### 1.1 ความเป็นกรด-เบสของสารในชีวิตประจำวัน

#### ใบความรู้ที่ 1.1 ความเป็นกรด-เบส ในชีวิตประจำวัน

**กรด คือ** สารที่มีสมบัติกัดกร่อนโลหะและเนื้อเยื่อ ส่วนใหญ่มีรสเปรี้ยว จึงไม่ควรชิมกรด กรดจะเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีน้ำเงินเป็นสีแดง และมี pH ต่ำกว่า 7

**เบส คือ** สารที่มีสมบัติลื่นมือคล้ายสบู่ ทำลายเนื้อเยื่อได้ มีรสฝาดจึงไม่ควรชิมเบส เบสเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีแดงเป็นสีน้ำเงิน และมี pH สูงกว่า 7

#### 1. สารประเภททำความสะอาด

- บางชนิดก็มีสมบัติเป็นเบส เช่น สบู่ ผงซักฟอก น้ำยาล้างจาน
- บางชนิดมีสมบัติเป็นกรด เช่น น้ำยาล้างห้องน้ำ และเครื่องสุขภัณฑ์



รูปที่ 1 : สารประเภททำความสะอาด

## 2. สารที่ใช้ทางการเกษตร ได้แก่ ปุ๋ย

- บางชนิดก็มีสมบัติเป็นเบส เช่น ยูเรีย
- บางชนิดมีสมบัติเป็นกรด เช่น แอมโมเนียมคลอไรด์
- บางชนิดมีสมบัติเป็นกลาง เช่น โพแทสเซียมไนเตรต

## 3. สารปรุงแต่งอาหาร

- บางชนิดก็มีสมบัติเป็นเบส เช่น น้ำปูนใส น้ำขี้เถ้า
- บางชนิดมีสมบัติเป็นกรด เช่น น้ำส้มสายชู น้ำมะนาว น้ำมะขาม
- บางชนิดมีสมบัติเป็นกลาง เช่น ผงชูรส เกลือแกง น้ำตาลทราย ฯลฯ



รูปที่ 2 : สารปรุงแต่งอาหาร

## 4. ยารักษาโรค

- บางชนิดก็มีสมบัติเป็นเบส เช่น ยาแอสไพริน วิตามินซี
- บางชนิดมีสมบัติเป็นกรด เช่น ยาลดกรด ยารักษา

## 5. เครื่องสำอาง

- บางชนิดมีสมบัติเป็นกลาง เช่น น้ำหอม สเปรย์ฉีดผม ยารักษาผิวหนัง



รูปที่ 3 : เครื่องสำอาง

## สารละลายกรด-เบสในชีวิตประจำวันและในสิ่งมีชีวิต

\* ตัวอย่างสารละลายกรดในชีวิตประจำวันและในสิ่งแวดล้อม มีดังต่อไปนี้

- กรด tartaric [ $C_4H_6O_6$ ] พบใน มะขามป้อม ฝรั่ง
- กรดแอซติก (acetic acid) [ $CH_3COOH$ ] ใช้ในการผลิตน้ำส้มสายชู
- กรดซิตริก (citric acid) [ $C_6H_8O_7$ ] เป็นกรดที่อยู่ในผลไม้ที่มีรสเปรี้ยว เช่น ส้ม มะนาว
- กรดแอสคอร์บิก (ascorbic acid) [ $C_6H_8O_6$ ] มีอยู่ในผลไม้ที่มีรสเปรี้ยว วิตามิน C
- กรดอะมิโน (amino acid) เป็นกรดที่ใช้สร้างโปรตีน มักพบในเนื้อสัตว์ ผลไม้
- กรดซัลฟิวริก [ $H_2SO_4$ ] ทำปุ๋ยเคมี
- กรด boric [ $H_3BO_3$ ] ยาฆ่าเชื้อโรค , น้ำยาล้างตา
- กรดไฮโดรคลอริก [HCl] น้ำยาล้างสุขภัณฑ์
- กรดออกซาลิก [ $H_2C_2O_2$ ] กำจัดรอยเปื้อนสนิม
- กรดคาร์บอนิก [ $H_2CO_3$ ] เป็นส่วนประกอบของน้ำอัดลม

\* ตัวอย่างสารละลายเบสในชีวิตประจำวันและสิ่งแวดล้อม มีดังต่อไปนี้

### 1. สารประเภททำความสะอาด

- NaOH ใช้ทำสบู่
- แอมโมเนีย ( $NH_3$ ) น้ำยาล้างกระจก , น้ำยาปรับผ้านุ่ม
- $Na_2CO_3$  อุดสาหกรรมผงซักฟอก

### 2. สารปรุงแต่งอาหาร

- NaOH ทำผงชูรส
- $NaHCO_3$  ทำขนม

### 3. สารที่ใช้ทางการเกษตร ได้แก่ ปุ๋ย - ยูเรีย - $Ca(OH)_2$ แก้ดินเปรี้ยว

### 4. ยารักษาโรค

- $NH_3$  -  $(NH_4)_2CO_3$  แก้เป็นลม
- $Ca(OH)_2$  ลดกรดในกระเพาะอาหาร
- $Mg(OH)_2$  ลดกรดในกระเพาะอาหาร , ยาถ่าย

## สารเคมีที่ใช้ในบ้าน

ในแต่ละวันเราต้องใช้สารละลายกรด – เบส หลายชนิด บางชนิดอยู่ในอาหารที่เรารับประทาน เราใช้สารละลายกรด – เบส ในการทำความสะอาด เครื่องใช้ ของใช้พื้นห้องน้ำ สุภัณฑ์ สารทำความสะอาดร่างกาย บางชนิดมีสมบัติเป็นเบส สารละลายหลายชนิดในร่างกายของเราก็มีคุณสมบัติเป็นกรด – เบส เช่น น้ำย่อยในกระเพาะอาหารของคนเรามี pH อยู่ใน ช่วง 1.6 – 2.5 ซึ่งมีคุณสมบัติเป็นกรด เพื่อทำหน้าที่ย่อยโปรตีน ในแต่ละวันเราต้องใช้สารทำความสะอาดเพื่อกำจัดฝุ่นละออง เหนือโคล และสิ่งสกปรกออกจากผิวหนังๆแต่ละส่วนของร่างกายจึงใช้ สารทำความสะอาดแตกต่างกัน เช่น ใช้แชมพูทำความสะอาดเส้นผมใช้สบู่ทำความสะอาดผิวหนัง บางคนใช้สารทำความสะอาดที่กับใบหน้าโดยเฉพาะ นอกจากประสิทธิภาพในกำจัดสิ่งสกปรกแล้ว สมบัติอื่นๆ ของสารทำความสะอาดที่ใช้กับร่างกาย เช่น กลิ่น สี รวมทั้งความเป็น กรด – เบส ก็เป็นปัจจัยหนึ่งที่เราต้องคำนึงถึงด้วยเมื่อจะเลือกซื้อสารทำความสะอาดกับร่างกาย

ในสมัยก่อน สารทำความสะอาดที่ผสมอยู่ในแชมพูส่วนใหญ่เป็นสารประเภทเดียวกับสบู่ เมื่อสระผมด้วยน้ำกระด้างจึงเกิดโคลสบู่จับอยู่ตามเส้นผม คนในสมัยก่อนจึงนิยมชโลมผมด้วยน้ำมะกรูดหรือน้ำมะนาวเพื่อกำจัดโคลสบู่ออกจากเส้นผมนั่นเอง

ปัจจุบันนี้ใช้สารสังเคราะห์ซึ่งมีสมบัติเป็นสารลดแรงตึงผิวที่สามารถกำจัดสิ่งสกปรกออกจากเส้นผมได้ ดีกว่าสบู่มาก นอกจากนี้ยังอาจเติมสารปรับ pH กลิ่น สี ให้น้ำใช้และเติมสารที่ทำให้เนื้อแชมพูข้น บางคนนิยมใช้ ครีมนวดผมหลังจากที่สระผมแล้ว เพื่อปรับสภาพเส้นผม

การใช้สารรอบตัวโดยเฉพาะสารที่มีสมบัติกัดกร่อน เช่น กรด - เบส นอกจากจะคำนึงถึงสมบัติของสาร ที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการใช้แล้ว ยังจะต้องคำนึงถึงผลของการใช้สารที่อาจมีต่อสิ่งมีชีวิตอื่นและ สิ่งแวดล้อมด้วย จึงควรศึกษาสมบัติของสาร วิธีใช้ และวิธีป้องกันอันตรายอย่างถูกต้อง

**เราอาจจะสรุป pH ของสารละลายในชีวิตประจำวัน ได้ดังนี้**

1. ของเหลวบางชนิดอาจจะมีช่วง pH กว้าง และบางชนิดมีช่วง pH แคบตามข้อมูลในตาราง
2. ถ้ารับประทานอาหารประเภทผัก ปัสสาวะจะมี pH สูง แต่ถ้ารับประทานเนื้อสัตว์มาก ปัสสาวะจะมี pH ต่ำ
3. ในร่างกายของคนเราของเหลวบางชนิดมี pH แปรไปได้ในช่วงค่อนข้างกว้าง โดยที่ร่างกายยังคงอยู่ในสภาพปกติไม่เจ็บป่วย แต่ของเหลวบางชนิดในคนปกติมี pH ค่อนข้างคงที่ เช่น เลือดมีค่า pH แปรไปได้เพียง 0.10 เท่านั้น สำหรับคนที่เป็นโรคเบาหวานรุนแรง ค่า pH ของเลือดอาจลดต่ำกว่า 7.35 ทำให้เกิดอาการคลื่นไส้ ถ้า ลดลงต่ำมาก ๆ อาจหมดสติถึงตายได้ อย่างไรก็ตาม ปกติในร่างกายของคนจะมีระบบที่ควบคุมค่า pH ของเลือดไว้ให้คงที่
4. ในน้ำฝนซึ่งน่าจะมีสมบัติเป็นกลาง แต่พบว่ามี pH ประมาณ 5.6-6.0 เท่านั้น และปัจจุบันในประเทศอุตสาหกรรม pH ของน้ำฝนมีค่าต่ำถึง 2.8 จากการตรวจสอบพบว่านอกจากมี  $\text{CO}_2$  ละลายอยู่แล้วยังมี  $\text{H}_2\text{SO}_4$  และ  $\text{HNO}_3$  ละลายปนอยู่ด้วย

### ใบงานที่ 1.1 ความเป็นกรด-เบสในชีวิตประจำวัน

**คำชี้แจง :** จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. จากสารละลายตัวอย่าง คือ นมเปรี้ยว น้ำส้มสายชู สารเคมีล้างห้องน้ำ ยาลดกรด น้ำสบู่ น้ำยาเช็ดกระจก น้ำปูนใส น้ำยาล้างจาน น้ำกลั่น สารใดมีสมบัติเป็นกรด สารใดมีสมบัติเป็นเบส

**แนวคำตอบ**.....  
.....

2. จากสารละลายตัวอย่าง ข้อ 1 มีสารละลายชนิดใดอีกบ้างที่มีสมบัติเป็นกรดและมีสารละลายใดมีสมบัติเป็นเบส

**แนวคำตอบ**.....  
.....  
.....



3. สารละลายตัวอย่างข้อ 1 สารทุกชนิดสามารถตรวจสอบการเปลี่ยนสีของกระดาษลิตมัสทุกสารหรือไม่ เพราะเหตุใด จงอธิบาย

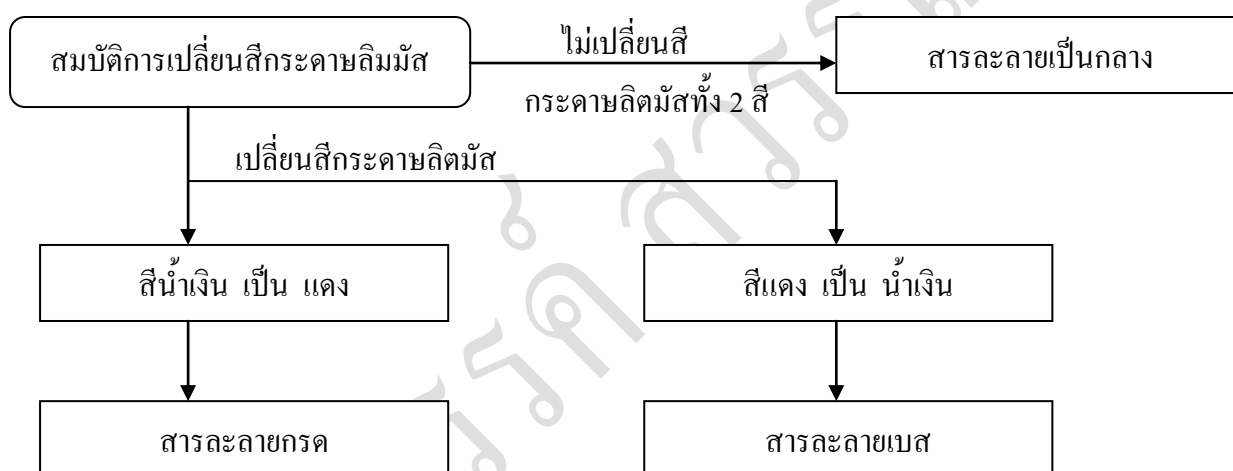
แนวคำตอบ.....

4. น้ำส้มสายชู เป็นสารละลายกรดหรือเบส มีรสเปรี้ยว ขม หรือฝาด

แนวคำตอบ.....

## 1.2 สมบัติของสารละลายกรด-เบส

### ใบความรู้ที่ 1.2 สมบัติของสารละลายกรด - เบส

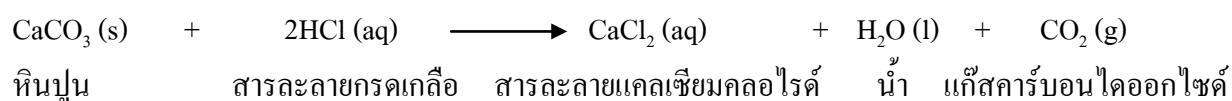


#### สมบัติของสารละลายกรด

1. สารละลายกรดเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีน้ำเงินเป็นสีแดง สารละลายกรดทำปฏิกิริยากับโลหะ ทำให้โลหะสึกกร่อนและเกิดแก๊สไฮโดรเจน ซึ่งเป็นแก๊สที่ไม่มีสี เบากว่าอากาศ และติดไฟได้ ดังสมการต่อไปนี้



2. สารละลายกรดทำปฏิกิริยากับหินปูน ทำให้หินปูนสึกกร่อนและเกิดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ดังสมการ



**หมายเหตุ** ตัวอักษรที่เขียนในวงเล็บของสมการข้างต้น หมายถึง สถานะของสารนั้น ได้แก่

(s) ย่อมาจาก Solid คือ ของแข็ง

(l) ย่อมาจาก Liquid คือ ของเหลว

(g) ย่อมาจาก Gas คือ แก๊ส

(aq) ย่อมาจาก aqueous solution คือ สารละลายในน้ำ



4. สารละลายใดที่สามารถใช้ตรวจสอบความเป็นกรดและเบสของสารละลายได้

แนวคำตอบ.....

5. สารที่สกัดจากพืชทดสอบความเป็นกรดและเบสของสารละลายได้หรือไม่ เพราะเหตุใด

แนวคำตอบ.....

### 1.3 ค่า pH กับความเป็นกรด-เบสของสาร

#### ใบความรู้ที่ 1.3 ค่า pH กับความเป็นกรด-เบสของสาร

สารละลายที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน เช่น ยา น้ำ น้ำอัดลม ดิน กาแฟ น้ำส้มคั้น น้ำย่อยในกระเพาะอาหาร นมสม ล้วนมีความเป็นกรดมากน้อยแตกต่างกัน นักวิทยาศาสตร์ชาวสวีเดนชื่อ ซอเรน ปีเตอร์ ลอริตซ์ ซอเรนเซน (Soren Peter Lauritz Sorensen) ได้คิดวิธีบอกความเป็นกรด-เบส

สารที่ใช้ทดสอบความเป็นกรด-เบสของสารละลายตัวอย่างได้ เช่น บรอมไทมอลบลู ฟีนอล์ฟทาลีน เมทิลเรด เมทิลออเรนจ์ และยูนิเวอร์ซัลอินดิเคเตอร์ รวมเรียกรวมเหล่านี้ว่า อินดิเคเตอร์ (indicator) สำหรับกรด-เบส (acid-base indicator)

อินดิเคเตอร์แต่ละชนิดที่ใช้ในการทดลองใช้ได้ดีกว่ากระดาษลิตมัส คือ สามารถบอกช่วงค่า pH ได้ในขณะที่กระดาษลิตมัสบอกได้เพียงว่าสารละลายนั้นเป็นกรดหรือเบสเท่านั้น การชี้วัดค่าความเป็นกรด-เบส มากน้อยของสารละลาย จะใช้ค่าความเข้มข้นของไฮโดรเนียมไอออน ( $H_3O^+$ ) ซึ่งเกิดจากไฮโดรเจนไอออนที่แตกตัวจากกรดมา รวมตัวกับน้ำ สารละลายที่มีความเป็นกรดมาก จะมีความเข้มข้นของไฮโดรเนียมไอออนมากกว่าสารละลายที่เป็นเบสหรืออาจกล่าวได้ว่าสารใดมีไฮโดรเจนไอออนมากกว่าจะมีความเป็นกรดมากกว่า นั่นคือ การกำหนดเป็นค่า pH (potential of Hydrogen ion) ซึ่งสัมพันธ์กับความเข้มข้นของไฮโดรเนียมไอออน สารละลายที่มี pH ต่ำกว่า 7 มีสมบัติเป็นกรด สารละลายที่มี pH = 7 มีสมบัติเป็นกลาง และสารละลายที่มี pH มากกว่า 7 มีสมบัติเป็นเบส โดยแสดงช่วงค่า pH ที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนสีของอินดิเคเตอร์บางชนิด ดังตาราง

ชนิดของอินดิเคเตอร์	ช่วง pH ของการเปลี่ยนสี	สีที่เปลี่ยน
บรอมไทมอลบลู	6.0 – 7.6	เหลือง – น้ำเงิน
ฟีนอล์ฟทาลีน	8.3 – 10.0	ไม่มีสี – ชมพูเข้ม
เมทิลเรด	4.2 - 6.3	แดง – เหลือง
เมทิลออเรนจ์	3.2 – 4.4	แดง – เหลือง
ลิตมัส	5.0 – 8.0	แดง – น้ำเงิน
ฟีนอลเรด	6.8 – 8.4	เหลือง – แดง

ตาราง : แสดงช่วงค่า pH ที่มีการเปลี่ยนสีของอินดิเคเตอร์บางชนิด

โดยอินดิเคเตอร์สำหรับกรด - เบส มีหลายชนิด ซึ่งแต่ละชนิดจะปรากฏสีในช่วง pH ต่าง จึงใช้ทดสอบหาค่า pH และสามารถระบุความเป็นกรด - เบส ของสารละลายได้ ชนิดของอินดิเคเตอร์และช่วง pH ที่ควรทราบ ดังนี้

**1. ลิทมัส** มีทั้งชนิดที่เป็นสารละลายและเป็นกระดาษลิทมัส ค่า pH ต่ำกว่า 4.5 จะมีสีแดง ช่วง pH 4.5-8.3 จะมีสีม่วง และค่า pH มากกว่า 8.3 จะมีสีน้ำเงิน โดยกระดาษลิทมัสที่ใช้ทดสอบต้องมีลักษณะเช่น



**2. ฟีนอล์ฟทาลีน** เป็นสารละลายใส ไม่มีสี ถ้าค่า pH ต่ำกว่า 8.3 จะไม่มีสี ค่า pH อยู่ระหว่าง 8.3 - 10 จะมีสีชมพูอ่อน แต่ถ้าค่า pH สูงกว่า 10 จะมีสีม่วงแดง โดยทั่วไปในสารละลายกรดส่วนใหญ่ ถ้าหยดฟีนอล์ฟทาลีนจะไม่มีสี และในสารละลายเบส จะมีสีม่วงแดง

**3. ยูนิเวอร์แซลอินดิเคเตอร์** มีทั้งในรูปแบบที่เป็นสารละลายและในรูปแบบของกระดาษเรียกว่า กระดาษ pH ซึ่งใช้สะดวกกว่าในรูปแบบของสารละลาย อินดิเคเตอร์ชนิดนี้เปลี่ยนสีเกือบทุกค่า ทดสอบค่า pH ได้ดังนี้

ความเป็นกรด - เบส	กรด ←	กลาง	→ เบส
ค่า PH	1 2 3 4 5 6	7	8 9 10 11 12 13
สี	แดงเข้ม → แดง ส้ม เหลือง เขียว น้ำเงิน ม่วง ม่วงเข้ม ←		

การเปลี่ยนสีจะเกิดขึ้นภายใน 30 นาที



นอกจากนี้ยังมีเครื่องมือวัดค่า pH ที่ให้รายละเอียดมากกว่า เรียกว่า **pH meter** ซึ่งใช้วัดค่า pH ของสารละลาย โดยจุ่มลงในสารละลายและบอกค่า pH เป็นตัวเลขเฉพาะที่หน้าปัดเครื่อง โดยไม่ต้องคาดคะเน ต่างจากการใช้ ยูนิเวอร์แซลอินดิเคเตอร์ ซึ่งจะบอกค่า pH เป็นช่วงกว้างของการเปลี่ยนสี จึงให้ค่า pH ที่ไม่ละเอียดเท่า



ภาพ : pH meter ชนิดต่าง ๆ

สาร	ช่วง pH
น้ำย่อยในกระเพาะ	1.6 - 2.5
บิสสาวะ	5.5 - 7.0
น้ำลาย	6.2 - 7.4
เลือด	7.35 - 7.45
น้ำดี	7.8 - 8.6
น้ำมะนาว	2.8 - 3.4
น้ำส้มสายชู	2.5 - 3.5
น้ำอัดลม	3.0 - 4.0
น้ำส้ม	3.0 - 4.0
มะเขือเทศ	3.8 - 4.0
กาแฟดำ	4.8 - 5.2
น้ำฝน	5.5 - 6.0
น้ำประปา	6.5 - 8.0
นมสด	6.5 - 7.0
ไข่แดง	7.8 - 8.0
น้ำทะเล	7.8 - 8.2
ยาราคู	9.0 - 9.5

ตาราง : pH ของสารรอบตัวบางชนิด

**ใบงานที่ 1.3 ค่า pH กับความเป็นกรด – เบสของสาร**

**คำชี้แจง :** จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. ขณะที่สารละลายผสมมีสมบัติเป็นกลาง ปริมาณของกรดไฮโดรคลอริกและโซเดียมไฮดรอกไซด์มีความสัมพันธ์กันอย่างไร

**แนวคำตอบ**.....  
 .....  
 .....

2. เพราะเหตุเมื่อเติมสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) ลงไปในกรดไฮโดรคลอริก (HCl) ไปเรื่อย ๆ ลิขของยูนิเวอร์แซลอินดิเคเตอร์จึงเปลี่ยนไป

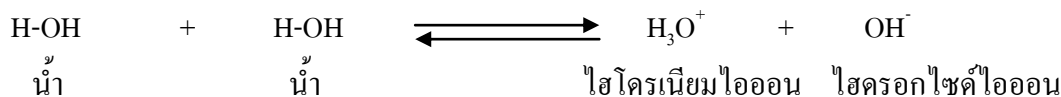
**แนวคำตอบ**.....  
 .....  
 .....

3. นักเรียนจะนำความรู้เรื่องการปรับสภาพความเป็นกรดและเบสของสารด้วยการเติมสารที่มีสมบัติตรงกันข้ามไปใช้ประโยชน์ได้อย่างไรบ้าง (เช่น ระหว่าง NaOH และ HCl)

**แนวคำตอบ**.....  
 .....  
 .....

## ความรู้เพิ่มเติม

1. ค่า pH ของสารละลายมีความสัมพันธ์กับความเข้มข้นของไฮโดรเนียมไอออน ดังนี้ โมเลกุลของน้ำสามารถเกิดการแตกตัวได้ดังสมการ



ที่สภาวะสมดุล

$K_w = [\text{H}_3\text{O}^+][\text{OH}^-]$  โดย  $K_w =$  ค่าคงที่สมดุลของน้ำที่อุณหภูมิ  $25^\circ\text{C}$  จะมีค่า  $= 10^{-14} \text{ mol/dm}^3$  และน้ำบริสุทธิ์จะมี  $[\text{H}_3\text{O}^+] = [\text{OH}^-]$  นั่นคือ  $[\text{H}_3\text{O}^+] = [\text{OH}^-] = \sqrt{10^{-14}} \text{ mol/dm}^3 = 10^{-7} \text{ mol/dm}^3$

การเขียนแสดงความเข้มข้นของสารละลายที่มีค่าน้อย ๆ เป็นตัวเลขยกกำลังติดลบย่อมไม่สะดวก และอาจผิดพลาดได้ง่าย จึงกำหนดการเขียนแสดงความเข้มข้นใหม่เป็นตัวเลขที่เรียกว่า ค่า pH โดยมีนิยามว่า

$$\begin{array}{l} \text{pH} = -\log [\text{H}_3\text{O}^+] \dots\dots\dots(1) \\ \text{จากน้ำบริสุทธิ์ซึ่งมี } [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-7} \text{ mol/dm}^3 \text{ แทนค่าในสมการ} \dots(1) \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{pH} = -\log 10^{-7} = 7 \\ \text{นั่นคือ น้ำบริสุทธิ์มีค่า } \text{pH} = 7 \end{array}$$

ในทำนองเดียวกัน

$$\begin{array}{l} \text{pOH} = -\log [\text{OH}^-] \\ \text{น้ำบริสุทธิ์มี } [\text{OH}^-] = 10^{-7} \text{ mol/dm}^3 \\ \text{ดังนั้น } \text{pOH} = -\log 10^{-7} = 7 \\ \text{นั่นคือ } \text{pH} = \text{pOH} = 7 \\ \text{และ } \text{pH} + \text{pOH} = 14 \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} \text{pOH} = -\log [\text{OH}^-] \\ \text{น้ำบริสุทธิ์มี } [\text{OH}^-] = 10^{-7} \text{ mol/dm}^3 \\ \text{ดังนั้น } \text{pOH} = -\log 10^{-7} = 7 \\ \text{นั่นคือ } \text{pH} = \text{pOH} = 7 \\ \text{และ } \text{pH} + \text{pOH} = 14 \end{array}} \right\} \text{น้ำบริสุทธิ์}$$

2. สารละลายกรดที่แตกตัวให้  $\text{H}_3\text{O}^+$  ได้ 100% เรียกว่า สารละลายกรดแก่ เช่น กรดไฮโดรคลอริก กรดไฮโดรโบรมิก กรดไฮโดรไอโอดิก กรดเปอร์คลอริก กรดซัลฟิวริก กรดไนตริก เป็นต้น ส่วนสารละลายกรดที่แตกตัวให้  $\text{H}_3\text{O}^+$  ได้บางส่วน เรียกว่า สารละลายกรดอ่อน เช่น กรดซิตริก กรดคาร์บอนิก เป็นต้น ส่วนสารละลายเบสที่แตกตัวให้  $\text{OH}^-$  ได้ 100% เรียกว่า สารละลายเบสแก่ ส่วนสารละลายเบสที่แตกตัวให้  $\text{OH}^-$  ได้บางส่วน เรียกว่า สารละลายเบสอ่อน

### 1.4 สารละลายกรด – เบสในชีวิตประจำวันและในสิ่งแวดล้อม

#### ใบความรู้ที่ 1.4 สารละลายกรด – เบส ในชีวิตประจำวันและในสิ่งแวดล้อม

ในชีวิตประจำวันต้องเกี่ยวข้องกับสารเคมีประเภทกรด-เบสหลายชนิด ซึ่งจำแนกตามกลุ่มของการใช้ประโยชน์ (เนื้อหาสาระตามใบความรู้ 1.1) และกรด-เบสในชีวิตประจำวันที่ควรรู้จักตามตารางข้างล่าง

ชื่อสามัญ	ชื่อทางเคมี	สมบัติของสาร	การนำมาใช้ประโยชน์
กรดกำมะถัน	กรดซัลฟิวริก ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ )	กรด	ใส่แบตเตอรี่รถยนต์ ทำความสะอาดโลหะ ผลิตผงซักฟอกและสบู่
กรดน้ำส้มหรือน้ำส้มสายชู	กรดแอซีติก ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ )	กรด	ใช้ปรุงแต่งอาหารให้มีรสเปรี้ยว
กรดดินประสิว	กรดไนตริก ( $\text{HNO}_3$ )	กรด	ใช้ทำน้ำยาล้างห้องน้ำ
วิตามินซี	กรดแอสคอร์บิก ( $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$ )	กรด	ใช้รักษาโรค
แอสไพริน	กรดซาลิไซลิก ( $\text{C}_6\text{H}_5(\text{OH})\text{CO}_2\text{H}$ )	กรด	ใช้รักษาโรค
โซดาทำขนมหรือผงฟู	โซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนต ( $\text{NaHCO}_3$ )	เบส	ทำขนมปัง ทำขนมฟู
โซดาไฟหรือ โซดาแผดเผา	โซเดียมไฮดรอกไซด์ ( $\text{NaOH}$ )	เบส	ทำสบู่แข็ง เป็นสารทำความสะอาด
ปูนขาว	แคลเซียมไฮดรอกไซด์ ( $\text{Ca}(\text{OH})_2$ )	เบส	ใช้ปรับสภาพดิน แก้ดินเป็นกรด ใช้แช่ผลไม้ก่อนนำไปเชื่อม
กรดคาร์บอนิก	กรดคาร์บอนิก ( $\text{H}_2\text{CO}_3$ )	กรด	บรรจุในเครื่องดื่มพวกน้ำอัดลม
อะลูมิเนียมไฮดรอกไซด์	อะลูมิเนียมไฮดรอกไซด์ ( $\text{Al}(\text{OH})_3$ )	เบส	ยาลดกรด

ตาราง : กรด - เบส ในชีวิตประจำวันที่เราควรรู้จัก

#### ใบงานที่ 1.4 สารละลายกรด - เบสในชีวิตประจำวันและในสิ่งแวดล้อม

คำชี้แจง : จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. ยาลดกรดแต่ละชนิดทำปฏิกิริยากับกรดแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร ชนิดใดบ้างที่มีฟองแก๊สเกิดขึ้น  
แนวคำตอบ.....

2. สารทำความสะอาดส่วนใหญ่มีค่า pH เท่าไหร่  
แนวคำตอบ.....

3. ให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลการเกิดฝนกรด (acid rain) และผลกระทบของฝนกรด อภิปรายวิธีป้องกันและสภาวะการเกิดฝนกรด

แนวคำตอบ.....

.....

.....

4. การใช้กรดและเบสมีข้อควรระวังอย่างไรบ้าง

แนวคำตอบ.....

.....

.....

5. ในกรณีที่ต้องสัมผัสกับกรดหรือเบสที่กัดกร่อนอย่างรุนแรงจะมีวิธีป้องกันอย่างไร

แนวคำตอบ.....

.....

.....

### ความรู้เพิ่มเติม

#### ก. การปฐมพยาบาลเบื้องต้น

การใช้สารเคมีในห้องปฏิบัติการอาจมีอุบัติเหตุเกิดขึ้นได้ ต้องมีความระมัดระวังหรือมีการป้องกันที่ดี และควรมีความเข้าใจในการปฐมพยาบาลเบื้องต้นก่อนนำส่งแพทย์ ดังกรณีตัวอย่าง ดังนี้

อุบัติเหตุ	การปฐมพยาบาลเบื้องต้น
สารเคมีถูกผิวหนัง	ล้างด้วยน้ำสะอาดทันทีโดยให้น้ำไหลผ่านเป็นเวลาอย่างน้อย 20 นาที ในกรณีเป็นสารเคมีอันตรายให้รีบนำส่งแพทย์ พร้อมกับแจ้งชนิดของสารเคมีให้แพทย์ทราบ
สารเข้าตา	ล้างด้วยน้ำสะอาดทันทีโดยให้น้ำไหลผ่านอย่างน้อย 20 นาที เพื่อให้สารเจือจางหรือหมดไปและรีบนำส่งแพทย์ทันที พร้อมแจ้งชนิดของสารเคมีให้แพทย์ทราบ
ไฟลุกหรือโดนของร้อน	แช่ลงในน้ำสะอาดหรือเปิดให้น้ำไหลผ่านบริเวณบาดแผลประมาณ 10 นาที หรือใช้น้ำเย็นสะอาดราด ชับให้แห้ง ทาด้วยยาทาแผลไหม้ แล้วปิดด้วยผ้าพันแผลที่แห้งสะอาด ถ้าไฟลุกมากให้รีบส่งแพทย์ทันที
การกลืนกินสารเคมี	ถ้าคนไข้รู้สึกตัวให้ดื่มน้ำมาก ๆ หรือนม ถ้ากรณีเป็นสารกัดกร่อนห้ามทำให้อาเจียน ต้องรีบนำส่งแพทย์ทันที พร้อมทั้งนำตัวอย่างสารและข้อมูลหรือฉลากไปด้วย เพื่อแจ้งให้แพทย์ช่วยเหลือและรักษาได้ถูกต้อง



## ข. ยาลดกรด

### 1. ยาลดกรดที่มีขายในขณะนี้ มี 3 ประเภท คือ

#### 1.1 ประเภทไฮดรอกไซด์

ยาลดกรดนี้ประกอบด้วยอะลูมิเนียมไฮดรอกไซด์และแมกนีเซียมไฮดรอกไซด์เป็นส่วนใหญ่ ข้อเสียคือถ้าเป็นอะลูมิเนียมไฮดรอกไซด์จะทำให้ท้องผูก แต่ถ้าเป็นแมกนีเซียมไฮดรอกไซด์จะช่วยระบายท้อง ตัวอย่างยาประเภทนี้ เช่น อะลุ่มมิลค์ (Alum milk) , เกลูซัน (Gelusil) , ยาเม็ดไตรซิลิเกต (Trisilicate tablet)

#### 1.2 ประเภทคาร์บอเนต

ยาลดกรดประเภทนี้ประกอบด้วยโซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนตและแคลเซียมคาร์บอเนต ข้อดีของยารชนิดนี้คือออกฤทธิ์ได้เร็ว แก้อืด ท้องเฟ้อ ข้อเสียคือจะถูกดูดซึมเข้ากระแสโลหิตได้ ถ้าใช้เป็นประจำ จะทำให้ความเป็นกรดและเบสของสารละลายในร่างกายเสียสมดุล ทำให้เป็นโรคกระเพาะ เมื่ออาหารอ่อนเพลียจิตใจสับสนจนอาจชักได้ หรืออาจเกิดอาการบวม น้ำ หรืออ้วนได้ เช่น ยาโซดามินต์ (Sodamint)

อีโน (Eno) ใช้แก้ท้องแน่น ท้องอืด ท้องเฟ้อได้ เนื่องจากมีส่วนผสมของเกลือไฮโดรเจนคาร์บอเนต (ไบคาร์บอเนต) และเกลือคาร์บอเนตกับกรดผลไม้ เมื่อยานี้ละลายน้ำ เกลือไฮโดรเจนคาร์บอเนตและเกลือคาร์บอเนต จะทำปฏิกิริยากับกรดผลไม้ (เช่น กรดซิตริก) ให้เกิดคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งมีส่วนช่วยขับลมในกระเพาะอาหาร โดยการเรอออกมา ดังนั้น จึงควรกินยานี้ทันทีเมื่อนำมาละลายน้ำและเกิดฟอง

#### 1.3 ประเภทลดกรดหลังของกรดไฮโดรคลอริกในกระเพาะอาหาร

ยาประเภทนี้สมบัตียับยั้งการหลั่งกรดไฮโดรคลอริกที่เซลล์ในกระเพาะอาหาร ต้องใช้ตามคำสั่งแพทย์เท่านั้น ไม่ควรซื้อมารับประทานเอง

### 2. ยาลดกรดที่ดีจะต้องไม่ทำให้ pH ในกระเพาะอาหารสูงกว่า 7 และคงอยู่ได้ไม่ต่ำกว่า 1 ชั่วโมง

### 3. สาเหตุของโรคแผลในทางเดินอาหาร (โรคกระเพาะอาหาร) เช่น

มีความเครียด วิตกกังวลเป็นประจำ กินอาหารไม่เป็นเวลา หรือกินอาหารที่มีรสจัด กินยาบางชนิดขณะท้องว่าง เช่น ยาแก้ปวด จำพวกซาลิไซเลต แอสไพริน และยาจำพวกเฟนิลบิวตาโซน ดื่มเครื่องดื่มประเภทกาแฟ หรือแอลกอฮอล์เป็นประจำ สูบบุหรี่จัด มีเชื้อแบคทีเรียที่ทำลายเนื้อเยื่อกระเพาะอาหารทำให้เกิดแผล

### 4. ความรู้เกี่ยวกับสบู่

#### 4.1 การเตรียมสบู่

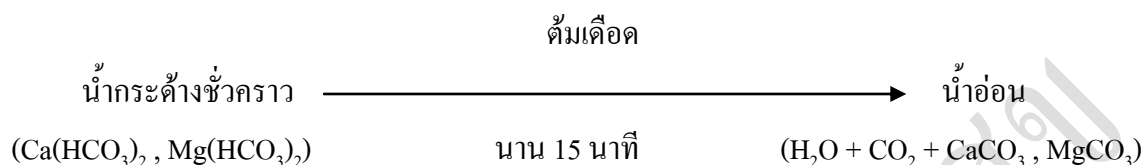
ในอุตสาหกรรมทำสบู่จะต้องใช้ไขมันหรือน้ำมันที่สะอาดมาต้มกับสารละลายเบส ไขมันหรือน้ำมันมีองค์ประกอบที่คล้ายกัน คือ ประกอบด้วยกรดไขมันทำปฏิกิริยารวมตัวกับกลีเซอรอล แต่กรดไขมันในไขมันจากสัตว์ประกอบด้วยคาร์บอน 16 และ 18 อะตอมเป็นส่วนใหญ่ ส่วนกรดไขมันในน้ำมัน ส่วนใหญ่มีคาร์บอน 12 และ 14 อะตอม ไขมันจากสัตว์ที่ใช้น้ำมันในการทำสบู่ ได้แก่ ไขมันจากวัว ควาย แกะ ไขมันพวกนี้เมื่อทำเป็นสบู่จะช่วยให้ทำความสะอาดได้ดีมาก แต่มีข้อเสียที่ไม่ค่อยละลายน้ำได้ดี สบู่ที่ขายกันในท้องตลาดส่วนมาก ทำจากน้ำมันพืชและไขมันสัตว์ผสมกัน โดยต้มกับสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ หรือโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ ซึ่งเป็นเบส ในกรณีที่ใช้โพแทสเซียมไฮดรอกไซด์จะได้สบู่ที่มีลักษณะเหลวกว่า เราอาจเขียนสมการแสดงปฏิกิริยาการเตรียมสบู่ทั่วไป ดังนี้



## 5. น้ำอ่อน น้ำกระด้าง

5.1 น้ำที่ทำให้สบู่เป็นฟองซักฟอก เรียกว่า น้ำอ่อน และน้ำที่ทำให้สบู่เป็นฟองน้อย เรียกว่า น้ำกระด้าง

5.2 น้ำกระด้างชั่วคราว เป็นน้ำกระด้างที่มีแคลเซียมไฮโดรเจนคาร์บอเนต แมกนีเซียมไฮโดรเจนคาร์บอเนตละลายอยู่ ทำให้เป็นน้ำอ่อนได้โดยนำน้ำไปต้มให้เดือด แคลเซียมไฮโดรเจนคาร์บอเนต และแมกนีเซียมไฮโดรเจนคาร์บอเนตจะกลายเป็นสารประกอบคาร์บอเนต ตกตะกอนออกจากน้ำกลายเป็นน้ำอ่อน ดังสมการ



แคลเซียมคาร์บอเนต แมกนีเซียมคาร์บอเนตจะตกตะกอนเกาะอยู่กับภาชนะต้มน้ำ หรือหม้อต้มน้ำเป็นของแข็งสีขาวที่เรียกว่า ตะกรัน วิธีการต้มน้ำให้เดือดนี้ใช้ได้เฉพาะน้ำกระด้างชั่วคราวเท่านั้น

5.3 น้ำกระด้างถาวร เป็นน้ำกระด้างที่มีแคลเซียมคลอไรด์ แคลเซียมซัลเฟต แมกนีเซียมคลอไรด์ แมกนีเซียมซัลเฟตละลายอยู่ ทำให้เป็นน้ำอ่อนได้โดย

การกลั่น เป็นวิธีแก้ น้ำกระด้างชั่วคราวและถาวร โดยทำให้น้ำเดือดกลายเป็นไอ แล้วให้ไอกระทบความเย็นควบแน่นเป็นน้ำ วิธีการนี้เรียกว่าการกลั่น น้ำอ่อนที่ได้ เรียกว่า น้ำกลั่น เป็นน้ำอ่อนที่มีรสชาติไม่ชวนดื่มและมีราคาแพง จึงไม่นิยมใช้วิธีนี้ในการแก้ น้ำกระด้างเพื่อทำน้ำดื่ม และจะนำไปใช้ในอุตสาหกรรม ทำยาน้ำ เครื่องสำอาง

การเติมโซเดียมคาร์บอเนต ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) ใช้แก้ น้ำกระด้างชั่วคราวและถาวร โดยเติมโซเดียมคาร์บอเนต สารนี้จะทำปฏิกิริยากับแคลเซียมคลอไรด์ แคลเซียมซัลเฟต แมกนีเซียมคลอไรด์ แมกนีเซียมซัลเฟต ซึ่งเป็นสารละลายน้ำได้ กลายเป็นสารพวกคาร์บอเนต ซึ่งไม่ละลายน้ำ ตกตะกอนแยกตัวออกจากน้ำ ทำให้กลายเป็นน้ำอ่อน ดังสมการข้างบน

### คำถามหน่วยการเรียนรู้ที่ 7 สารละลายกรด – เบส

1. ถ้าไม่มีอินดิเคเตอร์ที่ใช้ตรวจสอบความเป็นกรดและเบสของสารละลายในโรงเรียน นักเรียนจะตรวจสอบสารรอบตัวว่ามีสมบัติเป็นกรด เบส และกลางได้อย่างไร

แนวคำตอบ.....  
 .....  
 .....  
 .....

2. สารละลายกรด เบส และกลางอย่างละชนิด เดิมมีลักษณะสี ไม่มีสี สารละลายเปลี่ยนเป็นสีอะไร เมื่อตรวจสอบสมบัติความเป็นกรดและเบส โดยใช้สารละลายยูนิเวอร์แซลอินดิเคเตอร์และฟีนอล์ฟทาลีน

แนวคำตอบ.....  
 .....  
 .....  
 .....

3. ถ้าต้องการตรวจสอบค่า pH ของดินที่จะใช้ปลูกพืช จะมีวิธีทำได้อย่างไร และถ้าพบว่าเป็นดินเปรี้ยวไม่เหมาะสมที่จะปลูกพืชชนิดนั้น จะมีวิธีแก้ไขได้อย่างไร

แนวคำตอบ.....  
 .....  
 .....

4. น้ำประปาที่ใช้ในแต่ละบ้านมี pH เท่ากันหรือไม่ จะตรวจสอบได้อย่างไร

แนวคำตอบ.....  
 .....  
 .....

5. ในท้องถิ่นมีการใช้สารที่มีสมบัติเป็นกรดหรือเป็นเบสในกิจกรรมใดบ้าง ให้สืบค้นข้อมูลว่ามีการจัดเก็บสารการใช้และการกำจัดอย่างถูกวิธีหรือไม่ และจะเสนอแนวทางการแก้ไขและป้องกันอันตรายจากการใช้กรดและเบสต่อคนในท้องถิ่นอย่างไร

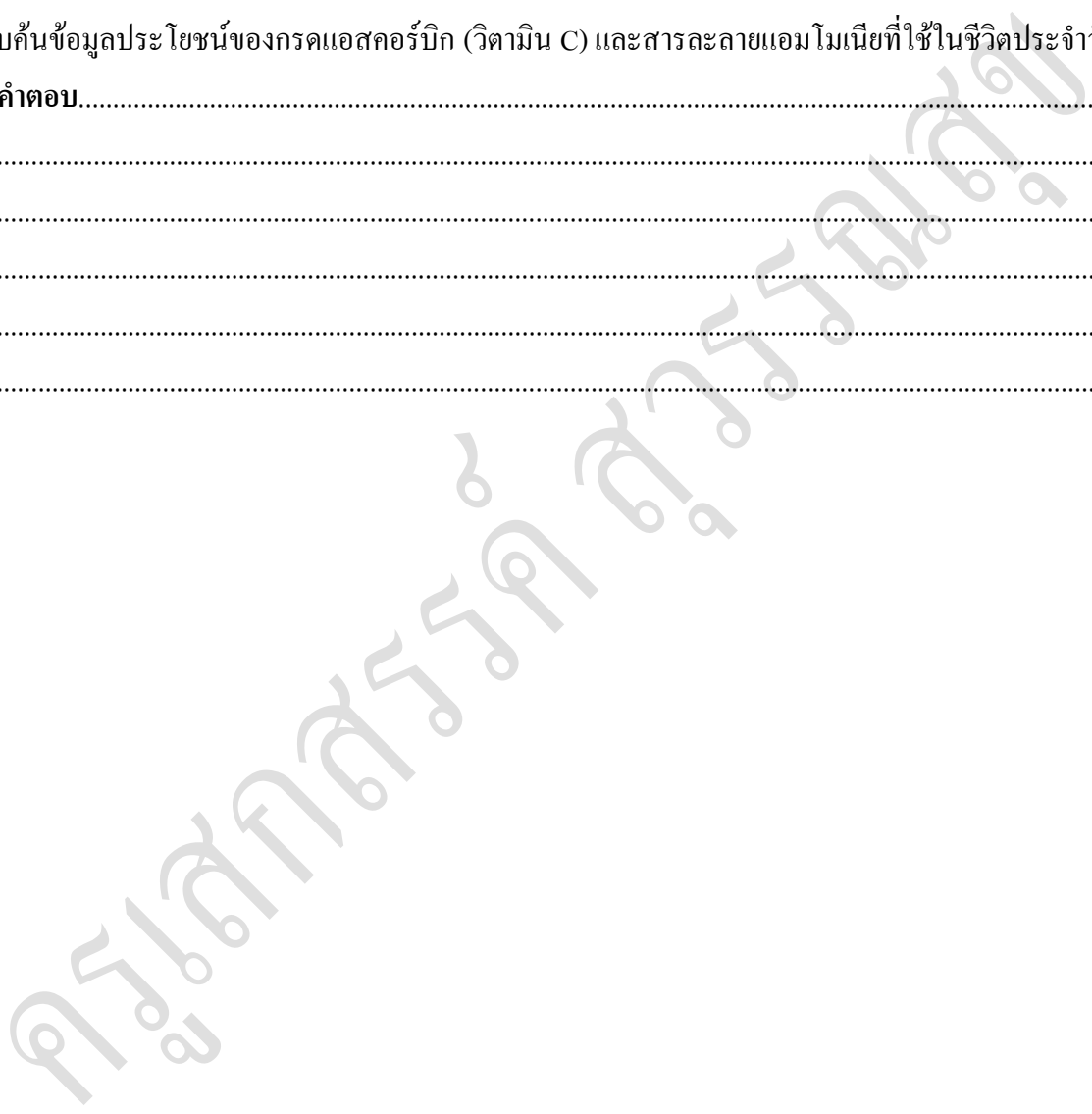
แนวคำตอบ.....  
 .....  
 .....

6. สารทำความสะอาด เช่น ผงซักฟอก น้ำยาล้างห้องน้ำ น้ำยาขัดพื้น มีส่วนประกอบหลักเป็นสารใดบ้าง นอกจากส่วนประกอบดังกล่าวแล้วยังมีการเติมสารใดอีกและในการตัดสินใจเลือกซื้อสารดังกล่าว ขึ้นอยู่กับปัจจัยใดบ้าง

แนวคำตอบ.....  
.....  
.....

7. สืบค้นข้อมูลประโยชน์ของกรดแอสคอร์บิก (วิตามิน C) และสารละลายแอมโมเนียที่ใช้ในชีวิตประจำวัน

แนวคำตอบ.....  
.....  
.....  
.....  
.....



แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ประจำหน่วยการเรียนรู้

ข้อ 1. การทดสอบความเป็นกรด-เบสควรรู้..... จึงจะบอกความเป็นกรด-เบสได้ดีที่สุด

ข้อ 2. กรดที่ได้จากสิ่งมีชีวิตมีอันตรายหรือไม่ อย่างไร

แนวคำตอบ.....  
.....

ข้อ 3. เพราะเหตุใดการรับประทานอาหารไม่ตรงเวลาจึงทำให้เกิดโรคกระเพาะอาหารได้

แนวคำตอบ.....  
.....

ข้อ 4. ถ้าใช้กระดาษลิตมัสสีน้ำเงินทดสอบสารละลายชนิดหนึ่งพบว่าไม่เปลี่ยนสี นักเรียนจะลงความเห็นว่าอย่างไร

แนวคำตอบ.....  
.....

ข้อ 5. ถ้าสงสัยว่าน้ำส้มสายชูที่ใช้ปรุงรสก๋วยเตี๋ยวเป็นกรดแอซิดิกหรือไม่ จะทราบได้โดย

แนวคำตอบ.....  
.....

ข้อ 6. ถ้าอยากทราบว่าสารละลายมีความเป็นกรดมากหรือน้อยสามารถตรวจสอบได้ด้วย

แนวคำตอบ.....  
.....

ข้อ 7. แคมพูสระผมและน้ำยาล้างจานมีสมบัติเป็น..... สกัดได้จากการทดสอบ.....

.....  
.....

ข้อ 8. นักเรียนจะตรวจสอบได้อย่างไรว่าดินที่ใส่ปุ๋ยเคมีมานานจะมีสภาพเป็นกรด

แนวคำตอบ.....  
.....

ข้อ 9. กรดคาร์บอนิกรับประทานได้หรือไม่ และพบกรดชนิดนี้ได้สิ่งใด

แนวคำตอบ.....  
.....

ข้อ 10. ฟนกรดคืออะไร และมีผลอย่างไรต่อสิ่งแวดล้อม

แนวคำตอบ.....  
.....  
.....  
.....  
.....

ข้อ 11. โรงงานอุตสาหกรรมที่ขาดความรับผิดชอบต่อการรักษาสิ่งแวดล้อมอาจก่อให้เกิดมลภาวะในด้านต่าง ๆ และก่อให้เกิดมลพิษด้านใดบ้าง

แนวคำตอบ.....  
.....  
.....  
.....

กรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ

## แหล่งเรียนรู้

### 1. หนังสือประกอบการค้นคว้า

ประดับ นาคแก้ว และคณะ. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ม.1. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แม็ค จำกัด, 2553.

ยุพา วรยศ และคณะ. หนังสือเรียน รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน. กรุงเทพฯ : บริษัท อักษรเจริญทัศน์ อจท. จำกัด, 2555.

ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. กระทรวงศึกษาธิการ. คู่มือครูรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ 2. กรุงเทพฯ : องค์การค้ำคुरुสภา, 2554

ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. กระทรวงศึกษาธิการ. หนังสือเรียนพื้นฐานชีววิทยา สำหรับนักเรียนที่เน้นวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6. พิมพ์ครั้งที่ 2, กรุงเทพฯ : องค์การค้ำคुरुสภา, 2553.

### 2. อินเทอร์เน็ต (Internet)

1. <http://weerasak.net/image/JJ.gif>
2. [www.dekmaihiho.web44.net/Neurons\\_I.html](http://www.dekmaihiho.web44.net/Neurons_I.html)
3. [www.student.nu.ac.th/u46410023/](http://www.student.nu.ac.th/u46410023/)