

# ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

แบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Cycle; 5E)

หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง สารละลาย

รายวิชา ว21101 วิทยาศาสตร์ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เล่มที่ 1

องค์ประกอบของสารละลาย



จัดทำโดย

นายพิเชษฐ อยู่ยงค์

โรงเรียนพระปฐมวิทยาลัย

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 9

## คำนำ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Cycle; 5E) หน่วยการเรียนรู้เรื่อง สารละลาย รายวิชา ว21101 วิชาวิทยาศาสตร์ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ได้จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยจัดทำให้สอดคล้องกับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานแกนกลาง พุทธศักราช 2551 และแบบเรียนของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) โดยใช้เป็นเครื่องมือในการแก้ปัญหาการเรียนรู้ของผู้เรียนเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่สูงขึ้นเพื่อให้ครูผู้สอนจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ โดยชุดกิจกรรมมีทั้งหมด 9 ชุด ดังนี้

- ชุดกิจกรรมที่ 1 เรื่อง องค์ประกอบของสารละลาย
- ชุดกิจกรรมที่ 2 เรื่อง การละลายของสารในตัวทำละลาย
- ชุดกิจกรรมที่ 3 เรื่อง ความเข้มข้นของสารละลาย
- ชุดกิจกรรมที่ 4 เรื่อง พลังงานกับการละลายของสาร
- ชุดกิจกรรมที่ 5 เรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อการละลาย
- ชุดกิจกรรมที่ 6 เรื่อง สมบัติของสารละลายกรด-เบส
- ชุดกิจกรรมที่ 7 เรื่อง การตรวจสอบความเป็นกรด-เบส
- ชุดกิจกรรมที่ 8 เรื่อง pH ของสารละลายกรด-เบส
- ชุดกิจกรรมที่ 9 เรื่อง กรด-เบสในชีวิตประจำวัน

ในแต่ละชุดกิจกรรม มีกิจกรรมการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ได้แก่

1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)
2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)
3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)
4. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration)
5. ขั้นประเมิน (Evaluation)

ข้าพเจ้าหวังเป็นอย่างยิ่งว่าชุดกิจกรรมนี้จะเป็นประโยชน์สำหรับครูและนักเรียนที่จะนำไปใช้ประกอบการเรียนการสอนต่อไป

พิเชษฐ์ อยู่ยงค์

## สารบัญ

| เรื่อง                                                       | หน้า |
|--------------------------------------------------------------|------|
| ผังมโนทัศน์ หน่วยการเรียนรู้เรื่อง สารละลาย                  | 4    |
| คำแนะนำในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้                         | 6    |
| ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้                              | 7    |
| มาตรฐานการเรียนรู้                                           | 8    |
| ตัวชี้วัด                                                    | 8    |
| จุดประสงค์การเรียนรู้                                        | 8    |
| สาระการเรียนรู้                                              | 9    |
| เวลาที่ใช้                                                   | 9    |
| แบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง องค์ประกอบของสารละลาย               | 10   |
| ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)                               | 13   |
| ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)                              | 15   |
| กิจกรรมเรื่อง องค์ประกอบของสารละลาย                          | 15   |
| แบบบันทึกกิจกรรมเรื่อง องค์ประกอบของสารละลาย                 | 17   |
| ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)                         | 18   |
| ขั้นขยายความรู้ (Elaboration)                                | 20   |
| บัตรเนื้อหา เรื่อง องค์ประกอบของสารละลาย                     | 20   |
| ขั้นประเมิน (Evaluation)                                     | 25   |
| แบบฝึกหัด เรื่อง องค์ประกอบของสารละลาย                       | 25   |
| แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง องค์ประกอบของสารละลาย               | 28   |
| แนวคำตอบ ขั้นสร้างความสนใจ                                   | 30   |
| แนวคำตอบ ขั้นสำรวจและค้นหา                                   | 31   |
| แนวคำตอบ ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป                              | 32   |
| เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน เรื่อง องค์ประกอบของสารละลาย | 36   |
| บรรณานุกรม                                                   | 37   |
| ภาคผนวก                                                      | 38   |
| ภาคผนวก ก กิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน                      | 39   |
| ภาคผนวก ข ผลงานของนักเรียน                                   | 44   |

## สารบัญภาพ

|                                                                              | หน้า |
|------------------------------------------------------------------------------|------|
| ภาพ 1 สารละลายชนิดต่างๆ                                                      | 14   |
| ภาพ 2 ขั้นตอนการทดลอง เรื่อง องค์ประกอบของสารละลาย                           | 16   |
| ภาพ 3 ตัวทำละลายและตัวละลาย                                                  | 20   |
| ภาพ 4 การพิจารณาตัวทำละลายที่เกิดจากการผสมของสารบริสุทธิ์ที่มีสถานะต่างกัน   | 21   |
| ภาพ 5 การพิจารณาตัวทำละลายที่เกิดจากการผสมของสารบริสุทธิ์ที่มีสถานะเหมือนกัน | 21   |
| ภาพ 6 แสดงการละลายของน้ำตาลทราย                                              | 23   |

## ผังมโนทัศน์

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Cycle; 5E)

หน่วยการเรียนรู้เรื่อง สารละลาย

รายวิชา ว21101 วิชาวิทยาศาสตร์ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

เล่มที่ 1 เรื่อง องค์ประกอบของสารละลาย  
(2 ชม.)เล่มที่ 2 เรื่อง การละลายของสารในตัวทำละลาย  
(2 ชม.)เล่มที่ 3 เรื่อง ความเข้มข้นของสารละลาย  
(3 ชม.)เล่มที่ 4 เรื่อง พลังงานกับการละลาย  
(2 ชม.)

สารละลาย (Solution)

เล่มที่ 5 เรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อการละลาย  
(2 ชม.)เล่มที่ 6 เรื่อง สมบัติของสารละลายกรด-เบส  
(2 ชม.)เล่มที่ 7 เรื่อง การตรวจสอบความเป็นกรด-เบส  
ของสารละลาย (2 ชม.)เล่มที่ 8 เรื่อง pH ของสารละลายกรด-เบส  
(2 ชม.)เล่มที่ 9 เรื่อง กรด-เบสในชีวิตประจำวัน  
(3 ชม.)

เล่มที่ 1 เรื่อง องค์ประกอบของสารละลาย

**คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Cycle; 5E)****หน่วยการเรียนรู้เรื่อง สารละลาย****รายวิชา ว21101 วิทยาศาสตร์ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1****กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์**

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Cycle; 5E) ชุดนี้เป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้ประกอบการเรียนรู้ นักเรียนสามารถศึกษาด้วยตนเอง โดยอ่านคำแนะนำและปฏิบัติตามขั้นตอน ซึ่งนักเรียนจะได้รับความรู้อย่างครบถ้วนตามลำดับขั้นตอน ดังต่อไปนี้

**วิธีการเรียนรู้**

1. ศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้ คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมให้ชัดเจนและเข้าใจ
2. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 10 ข้อ ใช้เวลา 10 นาที
3. นักเรียนแบ่งกลุ่ม ๆ ละ 5-6 คน เลือกประธานและเลขานุการพร้อมทั้งให้ทุกคนได้รับผิชอบหน้าที่ในการดำเนินกิจกรรมในกลุ่ม (แต่ละกิจกรรม ไม่ซ้ำคนเดิม)
4. สมาชิกทุกคนในกลุ่มศึกษาเพื่อทำความเข้าใจกับจุดประสงค์การเรียนรู้ คำชี้แจงในการใช้ชุดกิจกรรมก่อนการเรียนในแต่ละชุดกิจกรรมให้เข้าใจก่อนลงมือปฏิบัติ
5. ศึกษาและทำกิจกรรม ที่มีขั้นตอนการจัดกิจกรรม ดังนี้
  - ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)
  - ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)
  - ขั้นที่ 3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)
  - ขั้นที่ 4 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration)
  - ขั้นที่ 5 ขั้นประเมิน (Evaluation)
6. เมื่อศึกษาและปฏิบัติครบทุกกิจกรรมแล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 10 ข้อ ใช้เวลา 10 นาที
7. ตรวจสอบแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน แล้วบันทึกผลลงในตารางบันทึกคะแนนของนักเรียน ซึ่งนักเรียนต้องมีผลการพัฒนาที่เพิ่มขึ้น จึงจะผ่านเกณฑ์ ในกรณีที่นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์ตามที่กำหนด (น้อยกว่า 5 คะแนน) ให้นักเรียนทบทวนเนื้อหาและทำแบบทดสอบใหม่อีกครั้ง
8. นักเรียนควรศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยความเอาใจใส่มีความรับผิดชอบต่อตนเอง ไม่ควรดูแนวคำตอบก่อนการทำกิจกรรม แล้วนักเรียนจะเข้าใจและได้รับประโยชน์จากชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดนี้มากที่สุด

ขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Cycle; 5E)

หน่วยการเรียนรู้เรื่อง สารละลาย

รายวิชา ว21101 วิชาวิทยาศาสตร์ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Cycle; 5E)

ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ  
(Engagement)

ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและ  
ค้นหา (Exploration)

ขั้นที่ 5 ขั้นประเมิน  
(Evaluation)

ขั้นที่ 3 ขั้นอธิบายและลง  
ข้อสรุป (Explanation)

ขั้นที่ 4 ขั้นขยายความรู้  
(Elaboration)

### มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

#### มาตรฐานการเรียนรู้

**มาตรฐาน ว3.2** เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยา มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

#### ตัวชี้วัด

**มฐ.ว3.2 ม.1/1** ทดลองและอธิบายวิธีเตรียมสารละลายที่มีความเข้มข้นเป็นร้อยละและอภิปรายการนำความรู้เกี่ยวกับสารละลายไปใช้ประโยชน์

**มาตรฐาน ว8.1** ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้อุปกรณ์และเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

#### ตัวชี้วัด

**มฐ.ว8.1 ม.1-3/1** ตั้งคำถามที่กำหนดประเด็นหรือตัวแปรที่สำคัญในการสำรวจตรวจสอบหรือศึกษาค้นคว้าเรื่องที่สนใจได้อย่างครอบคลุมและเชื่อถือได้

**มฐ.ว8.1 ม.1-3/2** สร้างสมมติฐานที่สามารถตรวจสอบได้และวางแผนการสำรวจตรวจสอบหลาย ๆ วิธี

**มฐ.ว8.1 ม.1-3/3** เลือกเทคนิควิธีการสำรวจตรวจสอบทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพที่ได้ผลเที่ยงตรงและปลอดภัย โดยใช้วัสดุและเครื่องมือที่เหมาะสม

**มฐ.ว8.1 ม.1-3/4** รวบรวมข้อมูล จัดกระทำข้อมูลเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ

**มฐ.ว8.1 ม.1-3/5** วิเคราะห์และประเมินความสอดคล้องของประจักษ์พยานกับข้อสรุป ทั้งที่สนับสนุนหรือขัดแย้งกับสมมติฐานและความผิดปกติของข้อมูลจากการสำรวจตรวจสอบ

### จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายวิธีตรวจสอบองค์ประกอบของสารละลาย (K)
2. ทดลองและอธิบายองค์ประกอบของสารละลาย (P)
3. มีความใฝ่เรียนรู้และมุ่งมั่นในการทำงาน (A)

### สาระการเรียนรู้

สารละลาย หมายถึง ของผสมเนื้อเดียวที่เกิดจากการผสมกันของสารบริสุทธิ์ตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไป มาละลายรวมเป็นเนื้อเดียวกัน โดยสารละลายประกอบด้วยตัวละลายและตัวทำละลาย ถ้าตัวทำละลายและตัวละลายมีสถานะต่างกัน ให้พิจารณาว่าสารใดที่มีสถานะเหมือนกับสารละลายให้ถือว่าสารนั้นเป็นตัวทำละลาย ถ้าตัวทำละลายและตัวละลายมีสถานะเหมือนกัน ให้พิจารณาว่าสารที่มีปริมาณมากกว่าเป็นตัวทำละลาย และสารที่มีปริมาณน้อยกว่าเป็นตัวละลาย

สารละลายมีจุดหลอมเหลวและจุดเดือดไม่คงที่ โดยสารละลายจะมีจุดหลอมเหลวต่ำกว่าตัวทำละลายบริสุทธิ์ และสารละลายจะมีจุดเดือดสูงกว่าตัวทำละลายบริสุทธิ์

เวลาที่ใช้ 2 ชั่วโมง



## เรื่อง องค์ประกอบของสารละลาย



7.ข้อใดต่อไปนี้กล่าว**ไม่**ถูกต้องเกี่ยวกับสารละลาย

- ก. สารละลายเป็นสารเนื้อเดียว
- ข. สารละลายเป็นของผสม
- ค. สารละลายมีจุดเดือดคงที่
- ง. สารละลายประกอบด้วยตัวละลายและตัวทำละลาย

8. เด็กชายฉันทเตรียมสารละลาย A, B และ C จากนั้นนำไปประหยัแห่งได้ผลการทดลอง ดังตาราง

| สารละลาย       | A               | B                       | C                       |
|----------------|-----------------|-------------------------|-------------------------|
| ตัวละลาย       | x               | y                       | z                       |
| ตัวทำละลาย     | น้ำ             | น้ำ                     | น้ำ                     |
| เมื่อระเหยแห้ง | ไม่มีสารใดเหลือ | มีของแข็งสีขาวเหลืออยู่ | มีของแข็งสีขาวเหลืออยู่ |

ข้อใดถูกต้อง

- ก. สาร x คือแอลกอฮอล์ สาร y คือเกลือ
- ข. สาร x คือเกลือ สาร y คือแอลกอฮอล์
- ค. สาร y คือเกลือ สาร z คือน้ำตาลทราย
- ง. ถูกทั้ง ก. และ ค.

9.ข้อใด**ไม่**ใช่สมบัติของสารละลาย

- ก. สารละลายมีจุดหลอมเหลวไม่คงที่
- ข. สารละลายมีช่วงการหลอมเหลวแคบ
- ค. อุณหภูมิขณะเดือดไม่คงที่
- ง. สารละลายมีจุดเดือดต่ำกว่าตัวทำละลายบริสุทธิ์

10.จงพิจารณาสมบัติของสารละลายต่อไปนี้

- A. จุดเดือดต่ำกว่าตัวทำละลายบริสุทธิ์
- B. จุดเดือดสูงกว่าตัวทำละลายบริสุทธิ์
- C. จุดหลอมเหลวต่ำกว่าตัวทำละลายบริสุทธิ์
- D. จุดหลอมเหลวสูงกว่าตัวทำละลายบริสุทธิ์

ข้อใดถูกต้อง

- ก. A, C
- ข. A, D
- ค. B, C
- ง. B, D

กระดาษคำตอบก่อนเรียน / หลังเรียน  
เรื่อง องค์ประกอบของสารละลาย

ชื่อ..... ชั้น ม. 1/..... เลขที่ .....

กระดาษคำตอบ  
แบบทดสอบก่อนเรียน

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

กระดาษคำตอบ  
แบบทดสอบหลังเรียน

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

แบบทดสอบ

คะแนนเต็ม

คะแนนที่ได้

ก่อนเรียน

10

หลังเรียน

10

ผลการพัฒนา

ร้อยละ

ลงชื่อ

ผู้บันทึก

(นายพิเชษฐ์ อยู่ยงค์)

ตำแหน่ง ครู

## กิจกรรมการเรียนรู้

## องค์ประกอบของสารละลาย



## จุดประสงค์การเรียนรู้

ทดลองและอธิบายองค์ประกอบของสารละลาย

## 1. ขั้นสร้างความสนใจ

นักเรียนร่วมกันอภิปรายแยกกลุ่มของสาร 10 ชนิด ได้แก่ น้ำนม น้ำเชื่อม น้ำแป้ง น้ำโคลน น้ำตาลทราย น้ำ เหล็ก น้ำอัดลมที่ไม่ผสมสี น้ำเกลือ น้ำส้มสายชู และเหรียญบาท โดยให้นักเรียนนำเสนอเกี่ยวกับเกณฑ์และเหตุผลที่ใช้ในการจำแนกกลุ่มของสาร

เกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนก คือ .....  
 จำแนกได้เป็น .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

## - คำถามชวนคิด



นักเรียนคิดว่าสารต่อไปนี้ ประกอบด้วยองค์ประกอบกี่ชนิด อะไรบ้าง

| ชนิดของสาร          | จำนวนสารที่เป็นองค์ประกอบ | ชนิดขององค์ประกอบในสารตัวอย่าง |
|---------------------|---------------------------|--------------------------------|
| น้ำ                 |                           |                                |
| น้ำเชื่อม           |                           |                                |
| น้ำเกลือ            |                           |                                |
| แอลกอฮอล์           |                           |                                |
| น้ำอัดลมที่ไม่ผสมสี |                           |                                |
| น้ำส้มสายชู         |                           |                                |

นักเรียนสังเกตลักษณะของสารละลายทั้ง 3 ปีกเกอร์ ดังภาพ 1 และทำนายว่าสารละลายทั้ง 3 ปีกเกอร์เป็นสารละลายชนิดเดียวกันหรือไม่ แล้วนักเรียนมีวิธีการตรวจสอบอย่างไร



ภาพ 1 สารละลายชนิดต่างๆ

ดัดแปลงจาก : <http://www.priceza.com>

สืบค้นเมื่อ 15 มิ.ย. 2558

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



## 2. ขั้นสำรวจและค้นหา

ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม ๆ ละ 4-5 คน ทำกิจกรรมเรื่อง องค์ประกอบของสารละลาย พร้อมทั้งบันทึกผลการทดลอง

### กิจกรรมเรื่อง องค์ประกอบของสารละลาย

#### จุดประสงค์การทดลอง

1. ทดลองและอธิบายองค์ประกอบของสารละลาย
2. อธิบายวิธีการตรวจสอบองค์ประกอบของสารละลาย
3. มีความใฝ่เรียนรู้และมุ่งมั่นในการทำงาน



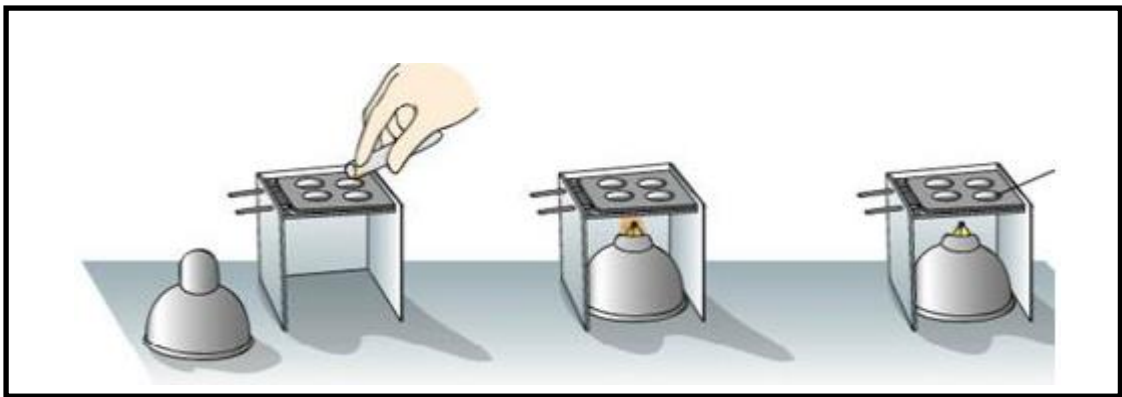
#### วัสดุอุปกรณ์และสารเคมี



| รายการ                               | ปริมาณ            |
|--------------------------------------|-------------------|
| 1. น้ำเกลือ 5% โดยมวลต่อปริมาตร      | 1 cm <sup>3</sup> |
| 2. น้ำเชื่อม 5% โดยมวลต่อปริมาตร     | 1 cm <sup>3</sup> |
| 3. น้ำอัดลม (ชนิดไม่ผสมสี)           | 1 cm <sup>3</sup> |
| 4. น้ำโซดา                           | 1 cm <sup>3</sup> |
| 5. กระบอกตวง ขนาด 10 cm <sup>3</sup> | 4 ใบ              |
| 6. จานหลุมโลหะ                       | 1 อัน             |
| 7. ตะเกียงแอลกอฮอล์พร้อมที่กั้นลม    | 1 ชุด             |
| 8. คีมคีบโลหะ                        | 1 อัน             |

**วิธีการทดลอง**

1. สังเกตลักษณะของน้ำเกลือ น้ำเชื่อม น้ำอัดลม และน้ำโซดา
2. นำของเหลวทั้ง 3 ชนิด ชนิดละ  $1\text{ cm}^3$  ใส่ในจานหลุมโลหะ ชนิดละหลุม ดังภาพ 2
3. นำจานหลุมไปตั้งบนตะเกียงแอลกอฮอล์ ดังภาพ
4. ให้ความร้อนจนของเหลวระเหยแห้งไปหมด สังเกตและบันทึกผลการเปลี่ยนแปลง



ภาพ 2 ขั้นตอนการทดลอง เรื่อง องค์ประกอบของสารละลาย

ที่มา : <http://www.slideshare.net/teacherkobwit/4-mat-1>

สืบค้นเมื่อ 15 มิ.ย. 2558

### แบบบันทึกกิจกรรมเรื่อง องค์ประกอบของสารละลาย

ปัญหา.....

.....

สมมติฐาน.....

.....

ตัวแปร

ตัวแปรต้น.....

ตัวแปรตาม.....

ตัวแปรควบคุม.....

.....

ตารางบันทึกผลการทำกิจกรรม

| สารละลายตัวอย่าง | ลักษณะสารละลายที่สังเกตได้ | ผลการสังเกตเมื่อนำสารละลายไปประเหยแห้ง |
|------------------|----------------------------|----------------------------------------|
| น้ำเกลือ         |                            |                                        |
| น้ำเชื่อม        |                            |                                        |
| น้ำอัดลม         |                            |                                        |
| น้ำโซดา          |                            |                                        |

สรุปผลและอธิบายผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

### 3. ขั้นตอนอธิบายและลงข้อสรุป

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์ข้อมูลจากผลการทดลอง อภิปรายและลงข้อสรุป
2. ตัวแทนนักเรียนแต่ละกลุ่ม ออกมานำเสนอผลการทดลอง อภิปรายผลและสรุปผล
3. ให้นักเรียนตอบคำถามจากผลการทดลองในกิจกรรม ดังนี้
  - 1.1 ลักษณะสารละลายทั้ง 4 ชนิด ที่สังเกตได้มีลักษณะเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร
 

.....

.....

.....
  - 1.2 เมื่อนำน้ำเกลือไปประเหยแห้งในงานหลุม มีสารใดเหลืออยู่ในงานหลุมหรือไม่ ถ้ามีสารที่เหลืออยู่มีลักษณะอย่างไร
 

.....

.....

.....
  - 1.3 เมื่อนำน้ำเชื่อมไปประเหยแห้งในงานหลุม มีสารใดเหลืออยู่ในงานหลุมหรือไม่ ถ้ามีสารที่เหลืออยู่มีลักษณะอย่างไร
 

.....

.....

.....
  - 1.4 เมื่อนำน้ำอัดลมไปประเหยแห้งในงานหลุม มีสารใดเหลืออยู่ในงานหลุมหรือไม่ ถ้ามีสารที่เหลืออยู่มีลักษณะอย่างไร
 

.....

.....

.....
  - 1.5 เมื่อนำน้ำโซดาไปประเหยแห้งในงานหลุม มีสารใดเหลืออยู่ในงานหลุมหรือไม่ ถ้ามีสารที่เหลืออยู่มีลักษณะอย่างไร
 

.....

.....

.....

1.6 ถ้านำของเหลวชนิดหนึ่งไปให้ความร้อน แล้วปรากฏว่ามีของแข็งเหลืออยู่ในภาชนะ นักเรียนจะสรุปผลการทดลองว่าอย่างไร

.....

.....

.....

1.7 ถ้านำของเหลวชนิดหนึ่งไปให้ความร้อน แล้วปรากฏว่าไม่มีสารใดเหลืออยู่ในภาชนะเลย นักเรียนจะสรุปผลการทดลองว่าอย่างไร

.....

.....

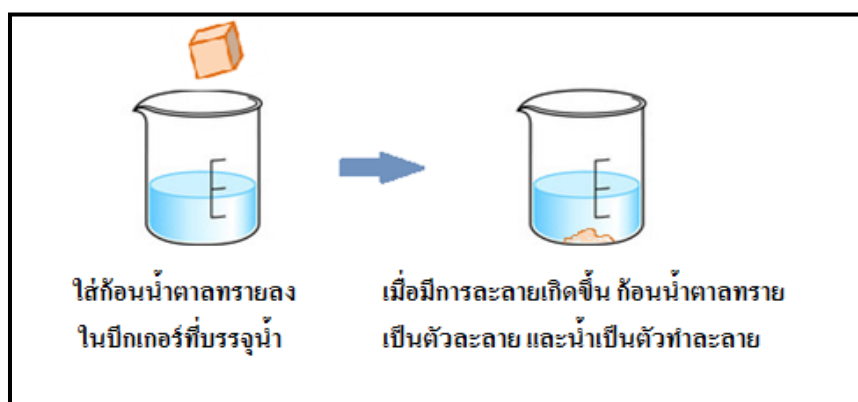
.....



## 4. ขยายความรู้

**บัตรเนื้อหา**  
**เรื่อง องค์ประกอบของสารละลาย****ความหมายของสารละลาย**

สารละลาย (Solution) หมายถึง ของผสมเนื้อเดียวที่เกิดจากสารบริสุทธิ์ตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไป มาผสมจนเป็นเนื้อเดียวกัน ซึ่งสารละลายประกอบไปด้วยองค์ประกอบ 2 ส่วน คือ ตัวทำละลาย (Solvent) และตัวถูกละลาย (Solute)



ภาพ 3 ตัวทำละลายและตัวถูกละลาย

ที่มา : พิเชษฐ์ อยู่ยงค์

**เกณฑ์การพิจารณาตัวทำละลายหรือตัวถูกละลาย**

การพิจารณาว่าสารใดเป็นตัวทำละลาย หรือตัวถูกละลาย มีหลักการพิจารณา ดังนี้

1. ถ้าตัวทำละลายและตัวถูกละลายมีสถานะต่างกัน ให้พิจารณาว่าสารใดที่มีสถานะเหมือนกับสารละลายให้ถือว่าสารนั้นเป็นตัวทำละลาย เช่น เมื่อนำน้ำที่มีสถานะเป็นของเหลวผสมกับเกลือที่มีสถานะเป็นของแข็ง จะได้สารละลายน้ำเกลือที่มีสถานะของเหลว ดังนั้นน้ำที่มีสถานะเป็นของเหลวเหมือนกับสารละลายน้ำเกลือจึงจัดว่าเป็นตัวทำละลาย

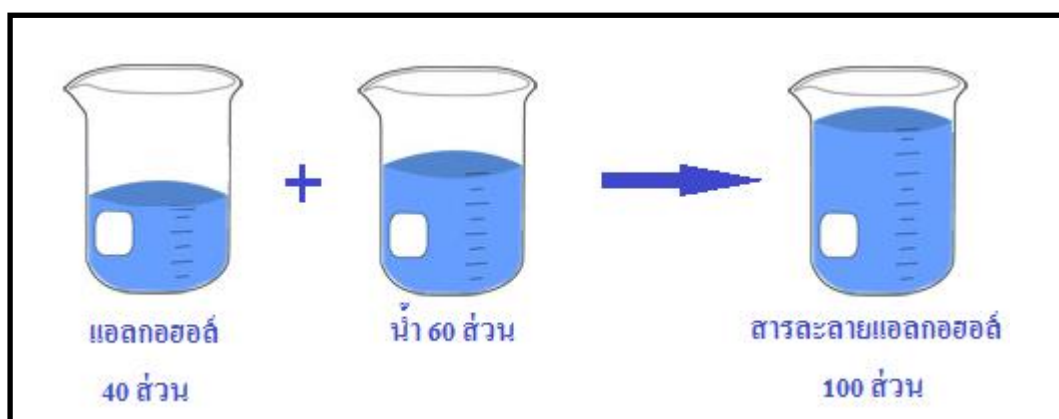


ภาพ 4 การพิจารณาตัวทำละลายที่เกิดจากการผสมของสารบริสุทธิ์ที่มีสถานะต่างกัน

ดัดแปลงจาก: <https://chemicproject.wordpress.com>

สืบค้นเมื่อ 15 มิ.ย. 2558

2. ถ้าตัวทำละลายและตัวละลายมีสถานะเหมือนกัน ให้พิจารณาว่าสารที่มีปริมาณมากกว่าเป็นตัวทำละลาย และสารที่มีปริมาณน้อยกว่าเป็นตัวละลาย เช่น สารละลายแอลกอฮอล์ 40% ประกอบด้วย แอลกอฮอล์ที่มีสถานะเป็นของเหลว 40 ส่วน ผสมกับน้ำที่มีสถานะเป็นของเหลวเหมือนกับสารละลายแอลกอฮอล์ 60 ส่วน เนื่องจากน้ำมีปริมาณมากกว่าแอลกอฮอล์ จึงจัดว่าน้ำเป็นตัวทำละลายและแอลกอฮอล์เป็นตัวละลาย



ภาพ 5 การพิจารณาตัวทำละลายที่เกิดจากการผสมของสารบริสุทธิ์ที่มีสถานะเหมือนกัน

ดัดแปลงจาก: <http://www.kru-aor.com/laboratory/beaker.html>

สืบค้นเมื่อ 15 มิ.ย. 2558

### เกณฑ์การจำแนกสารละลาย

เกณฑ์ที่นิยมใช้ในการจำแนกสารละลาย มี 3 เกณฑ์ดังนี้

#### 1. จำแนกตามสถานะของสารละลาย

##### 1.1 สารละลายที่มีสถานะของแข็ง



| ตัวอย่างสารละลาย | องค์ประกอบของสารละลาย          | ตัวละลาย                 | ตัวทำละลาย |
|------------------|--------------------------------|--------------------------|------------|
| ทองสำริด         | ทองแดง+ดีบุก                   | ดีบุก                    | ทองแดง     |
| ทองเหลือง        | ทองแดง+สังกะสี                 | สังกะสี                  | ทองแดง     |
| ทองขาว           | ทองคำ+เงิน+แพลเลเดียม          | เงิน+แพลเลเดียม          | ทองคำ      |
| นาก              | ทองคำ+ทองแดง+เงิน              | ทองคำ+เงิน               | ทองแดง     |
| พิวส์            | ตะกั่ว+ดีบุก+บิสมัท            | ตะกั่ว+ดีบุก             | บิสมัท     |
| เหล็กกล้าไร้สนิม | เหล็ก+นิกเกิล+โครเมียม+คาร์บอน | นิกเกิล+โครเมียม+คาร์บอน | เหล็ก      |

##### 1.2 สารละลายที่มีสถานะของเหลว

| ตัวอย่างสารละลาย | องค์ประกอบของสารละลาย                       | ตัวละลาย                               | ตัวทำละลาย   |
|------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------|--------------|
| น้ำเกลือ         | น้ำ+เกลือ                                   | เกลือ                                  | น้ำ          |
| น้ำเชื่อม        | น้ำ+น้ำตาล                                  | น้ำตาล                                 | น้ำ          |
| น้ำโซดา          | น้ำ+แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (CO <sub>2</sub> ) | แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์                   | น้ำ          |
| น้ำอัดลม         | น้ำ+น้ำตาล+สีผสมอาหาร+แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์  | น้ำตาล+สีผสมอาหาร+แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ | น้ำ          |
| แอลกอฮอล์ล้างแผล | น้ำ+แอลกอฮอล์                               | น้ำ                                    | แอลกอฮอล์    |
| แก๊สโซฮอล์       | น้ำมันเบนซิน+เอทานอล                        | เอทานอล                                | น้ำมันเบนซิน |

##### 1.3 สารละลายที่มีสถานะแก๊ส

| ตัวอย่างสารละลาย | องค์ประกอบของสารละลาย                                                  | ตัวละลาย                                               | ตัวทำละลาย     |
|------------------|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------|
| อากาศ            | O <sub>2</sub> +N <sub>2</sub> +CO <sub>2</sub> +CH <sub>4</sub> + ฯลฯ | O <sub>2</sub> +CO <sub>2</sub> +CH <sub>4</sub> + ฯลฯ | N <sub>2</sub> |
| แก๊สหุงต้ม       | โพรเพน+บิวเทน                                                          | บิวเทน                                                 | โพรเพน         |

## 2. จำแนกตามปริมาณของตัวละลาย มีดังนี้

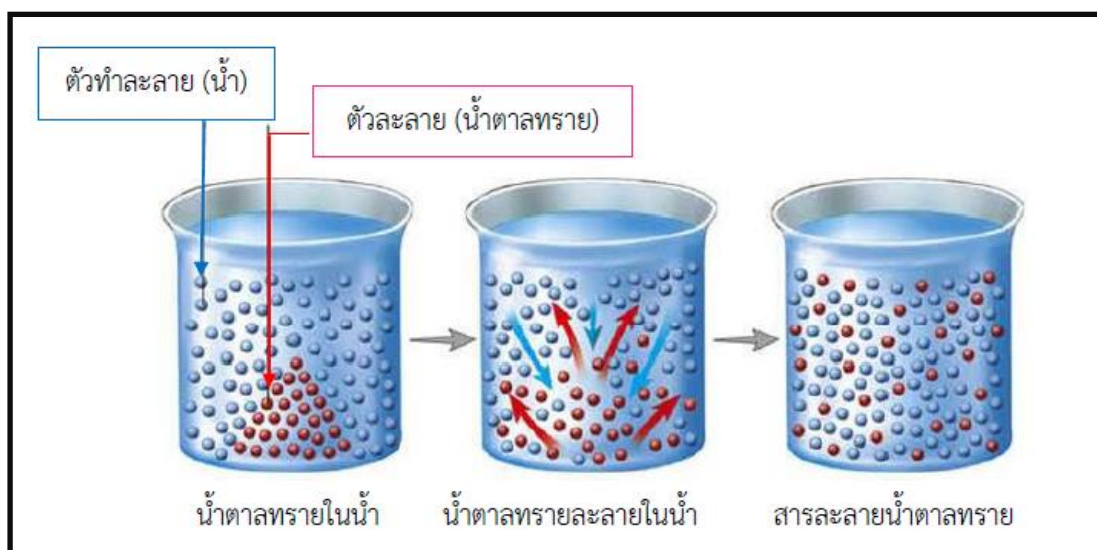
2.1 สารละลายอิ่มตัว (Saturated Solution) คือ สารละลายที่ตัวละลายไม่สามารถละลายในตัวทำละลายได้เพิ่มขึ้นอีก เมื่ออุณหภูมิคงที่และเป็นตัวทำละลายชนิดเดิม

2.2 สารละลายไม่อิ่มตัว (Unsaturated Solution) คือ สารละลายที่ตัวละลายยังสามารถละลายในตัวทำละลายได้อีกเมื่ออุณหภูมิคงที่และเป็นตัวทำละลายชนิดเดิม

## 3. จำแนกตามความเข้มข้นของสารละลาย มีดังนี้

3.1 สารละลายเข้มข้น คือ สารละลายที่ประกอบด้วยตัวละลายปริมาณมาก หรือมีตัวทำละลายปริมาณน้อย

3.2 สารละลายเจือจาง คือ สารละลายที่ประกอบด้วยตัวละลายปริมาณน้อย หรือมีตัวทำละลายปริมาณมาก



ภาพ 6 แสดงการละลายของน้ำตาลทราย

ที่มา : [http://www.agri.kmitl.ac.th/elearning/courseware/aquatic/1\\_4.html](http://www.agri.kmitl.ac.th/elearning/courseware/aquatic/1_4.html)

สืบค้นเมื่อ 15 มิ.ย. 2557

### สมบัติของสารละลาย

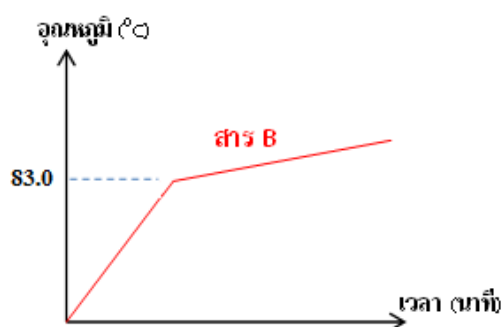
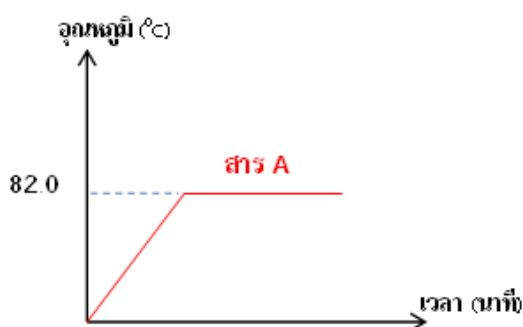
1. สารละลายมีจุดหลอมเหลวและจุดเดือดไม่คงที่ ขึ้นอยู่กับชนิดของตัวทำละลายและปริมาณของตัวละลายที่ละลายอยู่ในสารละลาย
2. สารละลายมีช่วงอุณหภูมิของการหลอมเหลวกว้าง (ช่วงอุณหภูมิตั้งแต่เริ่มหลอมเหลวจนกระทั่งหลอมเหลวหมด)
3. สารละลายมีจุดเดือดสูงกว่าตัวทำละลายบริสุทธิ์ เช่น น้ำเกลือมีจุดเดือดสูงกว่าน้ำบริสุทธิ์ที่เป็นตัวทำละลายของน้ำเกลือ
4. สารละลายมีจุดหลอมเหลวต่ำกว่าตัวทำละลายบริสุทธิ์ เช่น น้ำเกลือมีจุดหลอมเหลวต่ำกว่าน้ำบริสุทธิ์

## 5. ขั้นประเมิน

## แบบฝึกหัดเรื่อง องค์ประกอบของสารละลาย

คำชี้แจงตอนที่ 1 ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. สารละลายประกอบด้วยองค์ประกอบ 2 ส่วน ได้แก่ .....
2. สารละลายที่เกิดจากการผสมสารบริสุทธิ์ที่มีสถานะเดียวกัน ตัวทำละลาย คือ.....
3. สารละลายที่เกิดจากการผสมสารบริสุทธิ์ที่มีสถานะต่างกัน ตัวทำละลาย คือ.....
4. เราจะมีวิธีการตรวจสอบองค์ประกอบของสารละลายได้อย่างไร.....
5. ถ้านำดินมาผสมกับน้ำจะเป็นสารผสมประเภทใด เพราะเหตุใด.....
6. สมบัติของตัวทำละลายและตัวละลายมีผลต่อการละลายของสารหรือไม่ เพราะเหตุใด.....
7. เมื่อให้ความร้อนแก่สาร A และสาร B ได้ผลการทดลองกราฟต่อไปนี้



7.1 นักเรียนคิดว่าสารใดน่าจะเป็นสารละลาย เพราะเหตุใด

7.2 สาร A มีจุดเดือดเท่าไร และสาร A เป็นสารบริสุทธิ์หรือไม่

.....

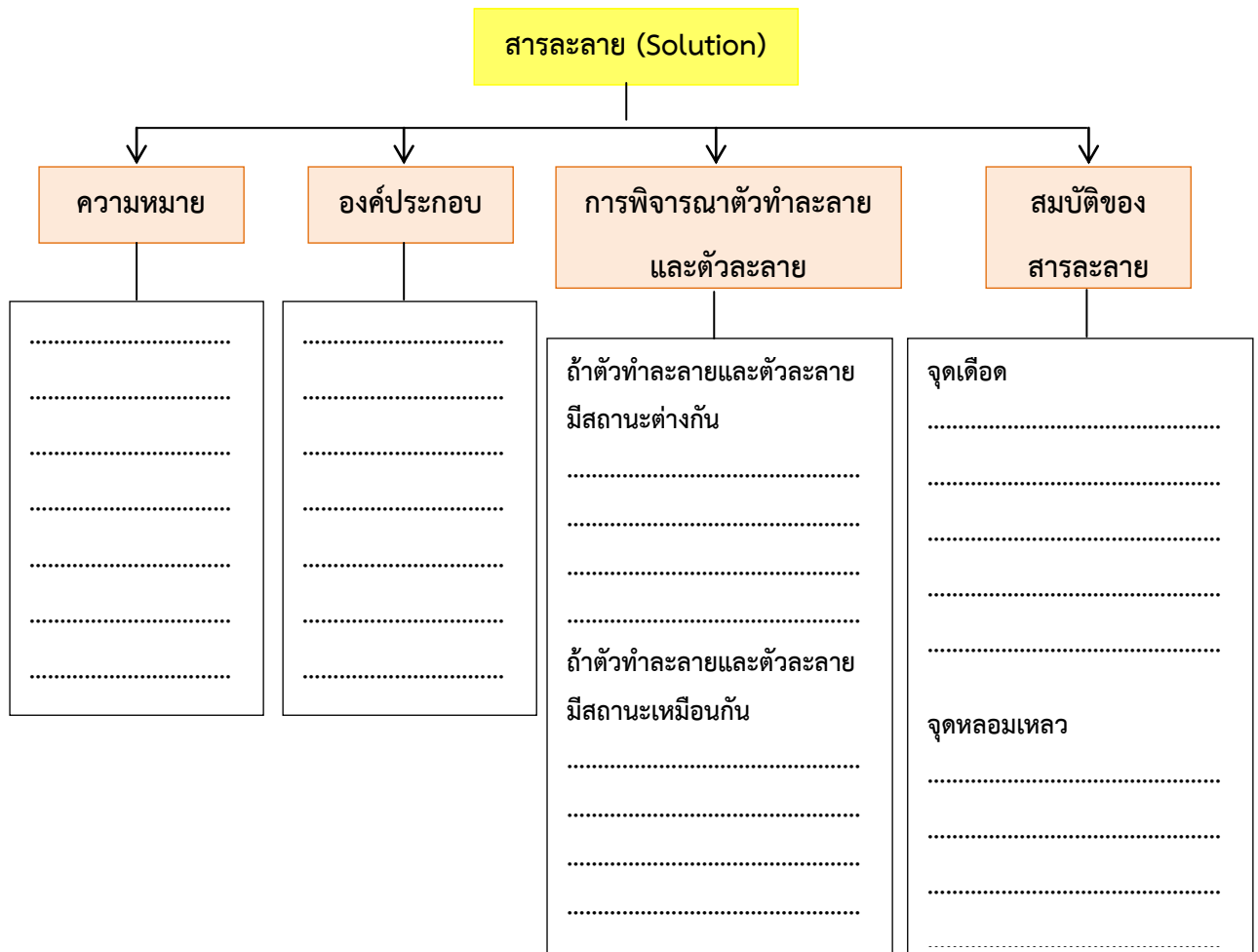
.....

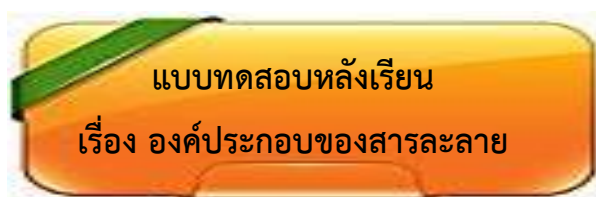
.....

คำชี้แจงตอนที่ 2 ให้นักเรียนระบุองค์ประกอบในสารละลายว่าสารใดเป็นตัวละลายและสารใดเป็นตัวทำละลาย

| ตัวอย่างสารละลาย    | องค์ประกอบของสารละลาย                                                  | ตัวละลาย | ตัวทำละลาย |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------|----------|------------|
| <b>สถานะของแข็ง</b> |                                                                        |          |            |
| ทองสำริด            | ทองแดง+ดีบุก                                                           |          |            |
| ทองเหลือง           | ทองแดง+สังกะสี                                                         |          |            |
| ทองขาว              | ทองคำ+เงิน+แพลเลเดียม                                                  |          |            |
| นาก                 | ทองคำ+ทองแดง+เงิน                                                      |          |            |
| พิวส                | ตะกั่ว+ดีบุก+บิสมัท                                                    |          |            |
| เหล็กกล้าไร้สนิม    | เหล็ก+นิกเกิล+โครเมียม+คาร์บอน                                         |          |            |
| <b>สถานะของเหลว</b> |                                                                        |          |            |
| น้ำเกลือ            | น้ำ+เกลือ                                                              |          |            |
| น้ำเชื่อม           | น้ำ+น้ำตาล                                                             |          |            |
| น้ำโซดา             | น้ำ+แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (CO <sub>2</sub> )                            |          |            |
| น้ำอัดลม            | น้ำ+น้ำตาล+สีผสมอาหาร+แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์                             |          |            |
| แอลกอฮอล์ล้างแผล    | น้ำ+แอลกอฮอล์                                                          |          |            |
| ทิงเจอร์ไอโอดีน     | ไอโอดีน+แอลกอฮอล์                                                      |          |            |
| แก๊สโซฮอล์          | น้ำมันเบนซิน+เอทานอล                                                   |          |            |
| <b>สถานะแก๊ส</b>    |                                                                        |          |            |
| อากาศ               | O <sub>2</sub> +N <sub>2</sub> +CO <sub>2</sub> +CH <sub>4</sub> + ฯลฯ |          |            |
| แก๊สหุงต้ม          | โพรเพน+บิวเทน                                                          |          |            |

คำชี้แจงตอนที่ 3 ให้นักเรียนเติมประโยคต่อไปนี้ให้ถูกต้องและสมบูรณ์





**คำชี้แจง** แบบทดสอบมี 10 ข้อ จำนวน 10 คะแนน เวลาสอบ 10 นาที  
ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย X ลงบนตัวเลือกที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

**จุดประสงค์**

1. อธิบายวิธีตรวจสอบองค์ประกอบของสารละลาย (K)
2. ทดลองและอธิบายองค์ประกอบของสารละลาย (P)
3. มีความใฝ่เรียนรู้และมุ่งมั่นในการทำงาน (A)

1. ข้อใดต่อไปนี้เป็นสารละลายทั้งหมด

- ก. น้ำเกลือ น้ำเชื่อม น้ำคลอง
- ข. พิวส์ น้ำเชื่อม ทองคำ
- ค. นาก ทองสำริด น้ำโซดา
- ง. ทองเหลือง อากาศ น้านม

2. นากประกอบด้วย ทองคำ 37% เงิน 3% และทองแดง 60% สารใดเป็นตัวละลาย

- ก. ทองแดง
- ข. ทองคำ
- ค. เงิน
- ง. ทองคำ และเงิน

3. สารละลายชนิดหนึ่งมีสถานะเป็นของเหลว ประกอบด้วยสาร A 30% สาร B 10% สาร C 10% และสาร D 50% นักเรียนคิดว่าสารใดเป็นตัวทำละลาย

- |            |              |
|------------|--------------|
| ก. D       | ข. A และ D   |
| ค. B และ C | ง. A B และ C |

4. อากาศมีสารใดเป็นตัวละลาย

- ก. แก๊สออกซิเจน
- ข. แก๊สไนโตรเจน
- ค. แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์
- ง. ถูกทั้งข้อ ก และ ค

5. ถ้าสารที่นำมาผสมเป็นสารละลายมีสถานะต่างกัน สารใดจัดเป็นตัวทำละลาย

- ก. สารที่มีปริมาณมากกว่า
- ข. สารที่มีสถานะเดียวกับสารละลาย
- ค. สารที่มีจุดเดือดต่ำกว่า
- ง. สารที่มีสถานะเป็นของเหลว

6. เมื่อนำของเหลวชนิดหนึ่งมาระเหยแห้ง โดยการใช้ความร้อนปรากฏว่ามีของแข็งเหลือที่ก้นภาชนะ ข้อใดสรุปได้ถูกต้อง

- ก. สารชนิดนี้เป็นสารละลาย
- ข. สารชนิดนี้เป็นสารบริสุทธิ์
- ค. สารชนิดนี้เป็นสารเนื้อผสม
- ง. ไม่สามารถสรุปได้

7. ข้อใดต่อไปนี้กล่าวถูกต้องเกี่ยวกับสารละลาย

- ก. สารละลายเป็นสารเนื้อผสม
- ข. สารละลายเป็นของผสม
- ค. สารละลายมีจุดเดือดคงที่
- ง. สารละลายประกอบด้วยตัวละลายและตัวทำละลายที่ไม่ละลายกัน

8. เด็กหญิงนันทมนเตรียมสารละลาย A, B และ C จากนั้นนำไปประเหยแห้งได้ผลการทดลองดังตาราง

| สารละลาย       | A                       | B               | C                       |
|----------------|-------------------------|-----------------|-------------------------|
| ตัวละลาย       | x                       | y               | z                       |
| ตัวทำละลาย     | น้ำ                     | น้ำ             | น้ำ                     |
| เมื่อระเหยแห้ง | มีของแข็งสีขาวเหลืออยู่ | ไม่มีสารใดเหลือ | มีของแข็งสีขาวเหลืออยู่ |

ข้อใดถูกต้อง

- ก. สาร x คือแอลกอฮอล์ สาร y คือเกลือ
- ข. สาร x คือเกลือ สาร y คือแอลกอฮอล์
- ค. สาร x คือเกลือ สาร z คือน้ำตาลทราย
- ง. สาร y คือน้ำตาลทราย สาร z คือแอลกอฮอล์

9. ข้อใดไม่ใช่สมบัติของสารละลาย

- ก. สารละลายมีจุดเดือดไม่คงที่
- ข. สารละลายมีช่วงการหลอมเหลวกว้าง
- ค. สารละลายมีจุดเดือดต่ำกว่าตัวทำละลายบริสุทธิ์
- ง. สารละลายมีจุดหลอมเหลวต่ำกว่าตัวทำละลายบริสุทธิ์

10. จงพิจารณาสมบัติของสารละลายต่อไปนี้

- A. จุดเดือดสูงกว่าตัวทำละลายบริสุทธิ์
- B. จุดเดือดต่ำกว่าตัวทำละลายบริสุทธิ์
- C. ช่วงของการหลอมเหลวกว้าง
- D. จุดหลอมเหลวสูงกว่าตัวทำละลายบริสุทธิ์

ข้อใดถูกต้อง

- ก. A, C
- ข. A, D
- ค. B, C
- ง. B, D

## แนวคำตอบ

## ขั้นสร้างความสนใจ

นักเรียนร่วมกันอภิปรายแยกกลุ่มของสาร 10 ชนิด ได้แก่ น้ำนม น้ำเชื่อม น้ำแป้ง น้ำโคลน น้ำตาลทราย น้ำ เหล็ก น้ำอัดลมที่ไม่ผสมสี น้ำเกลือ น้ำส้มสายชู และเหรียญบาท โดยให้นักเรียนนำเสนอเกี่ยวกับเกณฑ์และเหตุผลที่ใช้ในการจำแนกกลุ่มของสาร

เกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนก คือ .....คำตอบที่น่าจะได้ คือ เกณฑ์สถานะ ลักษณะเนื้อสาร ฯลฯ.....

จำแนกได้เป็น .....

เกณฑ์สถานะ คือ ของแข็ง ได้แก่ น้ำตาลทราย เหล็ก เหรียญบาท ของเหลว ได้แก่ น้ำนม น้ำเชื่อม น้ำแป้ง น้ำโคลน น้ำ น้ำอัดลมที่ไม่ผสมสี น้ำเกลือ น้ำส้มสายชู

เกณฑ์ลักษณะเนื้อสาร คือ สารเนื้อเดียว ได้แก่ น้ำตาลทราย เหล็ก เหรียญบาท น้ำนม น้ำเชื่อม น้ำอัดลมที่ไม่ผสมสี น้ำเกลือ น้ำส้มสายชู สารเนื้อผสม ได้แก่ น้ำแป้ง น้ำโคลน

## คำถามชวนคิด

นักเรียนคิดว่าสารต่อไปนี้ ประกอบด้วยองค์ประกอบกี่ชนิด อะไรบ้าง

| ชนิดของสาร          | จำนวนสารที่เป็นองค์ประกอบ | ชนิดขององค์ประกอบในสารตัวอย่าง      |
|---------------------|---------------------------|-------------------------------------|
| น้ำ                 | 1 ชนิด                    | น้ำ                                 |
| น้ำเชื่อม           | 2 ชนิด                    | น้ำ และน้ำตาลทราย                   |
| น้ำเกลือ            | 2 ชนิด                    | น้ำ และเกลือ                        |
| แอลกอฮอล์           | 2 ชนิด                    | น้ำ และแอลกอฮอล์                    |
| น้ำอัดลมที่ไม่ผสมสี | 3 ชนิด                    | น้ำ, น้ำตาล และแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ |
| น้ำส้มสายชู         | 2 ชนิด                    | น้ำ และกรดแอซิติก (กรดน้ำส้ม)       |

### ขั้นสำรวจและค้นหา

**ปัญหา** การตรวจสอบองค์ประกอบของสารละลายสามารถทำได้อย่างไร

**สมมติฐาน** การตรวจสอบองค์ประกอบของสารละลายแต่ละชนิดด้วยการระเหยแห้งจะทำให้ได้สารที่เหลือจากการระเหยแห้งแตกต่างกัน

**ตัวแปร**

ตัวแปรต้น น้ำเกลือ น้ำเชื่อม น้ำอัดลม และน้ำโซดา

ตัวแปรตาม ลักษณะสารที่สังเกตได้ก่อนระเหยแห้ง และหลังจากระเหยแห้ง

ตัวแปรควบคุม ปริมาณของสารละลายแต่ละชนิด

### ตารางบันทึกผลการทำกิจกรรม

| สารละลายตัวอย่าง | ลักษณะสารละลายที่สังเกตได้                                                        | ผลการสังเกตเมื่อนำสารละลายไประเหยแห้ง                                                     |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| น้ำเกลือ         | ของเหลวใสเนื้อเดียว ไม่มีสี                                                       | มีตะกอนละเอียดสีขาวเหลืออยู่ที่ก้นจานหลุม                                                 |
| น้ำเชื่อม        | ของเหลวใสเนื้อเดียว ไม่มีสีหรือสีน้ำตาลอ่อน (ขึ้นอยู่กับชนิดของน้ำตาลที่ใช้ทดลอง) | มีตะกอนสีน้ำตาลอ่อน หรือน้ำตาลเข้มเหลืออยู่ที่ก้นจานหลุม (ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิที่ใช้ทดลอง) |
| น้ำอัดลม         | ของเหลวใสเนื้อเดียว ไม่มีสี (อาจมีฟองแก๊ส)                                        | มีตะกอนละเอียดสีขาวหรือสีน้ำตาลอ่อนเหลืออยู่ที่ก้นจานหลุม                                 |
| น้ำโซดา          | ของเหลวใสเนื้อเดียว ไม่มีสี (อาจมีฟองแก๊ส)                                        | ไม่มีสารใดเหลืออยู่ที่ก้นจานหลุม                                                          |

### สรุปผลและอธิบายผลการทดลอง

ก่อนการให้ความร้อนสารทั้ง 4 ชนิด มีลักษณะเหมือนกัน คือ เป็นของเหลวใสเนื้อเดียว ไม่มีสี เมื่อนำไปให้ความร้อนจนแห้ง พบว่า น้ำเชื่อม น้ำเกลือ และน้ำอัดลม มีสารที่เป็นของแข็งเหลืออยู่ แสดงว่าสาร 3 ชนิด มีองค์ประกอบมากกว่า 1 ชนิด ประกอบด้วยตัวทำละลายซึ่งเป็นน้ำระเหยไป และตัวละลายเป็นของแข็งอย่างน้อยหนึ่งชนิด แต่น้ำโซดาไม่มีสารใดเหลืออยู่ที่ก้นจานหลุม จึงไม่สามารถสรุปได้ว่าเป็นสารบริสุทธิ์หรือของสารละลาย เพราะสารชนิดนี้อาจจะเป็นสารบริสุทธิ์เพียงชนิดเดียวที่ไม่ได้รวมกับสารชนิดอื่น หรือสารชนิดนี้อาจจะเป็นสารละลายที่มีตัวละลายและตัวทำละลายเป็นของเหลวที่ระเหยง่าย

### ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป

- 3.1 ลักษณะสารละลายทั้ง 4 ชนิด ที่สังเกตได้มีลักษณะเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร *เหมือนกัน คือ สารละลายทั้ง 4 ชนิดเป็นของเหลวไม่มีลักษณะเป็นเนื้อเดียวกัน ไม่มีสี*
- 3.2 เมื่อนำน้ำเกลือไประเหยแห้งในจานหลุม มีสารใดเหลืออยู่ในจานหลุมหรือไม่ .... *มี*  
ถ้ามี สารที่เหลืออยู่มีลักษณะอย่างไร *เป็นตะกอนละเอียด สีขาว*
- 3.3 เมื่อนำน้ำเชื่อมไประเหยแห้งในจานหลุม มีสารใดเหลืออยู่ในจานหลุมหรือไม่ .... *มี*  
ถ้ามี สารที่เหลืออยู่มีลักษณะอย่างไร *เป็นตะกอนละเอียดสีน้ำตาลอ่อน หรือสีน้ำตาลเข้ม*
- 3.4 เมื่อนำน้ำอัดลมไประเหยแห้งในจานหลุม มีสารใดเหลืออยู่ในจานหลุมหรือไม่ .... *มี*  
ถ้ามี สารที่เหลืออยู่มีลักษณะอย่างไร *เป็นตะกอนละเอียดสีขาว หรือสีน้ำตาลอ่อน*
- 3.5 เมื่อนำน้ำโซดาไประเหยแห้งในจานหลุม มีสารใดเหลืออยู่ในจานหลุมหรือไม่ .... *ไม่มี*  
ถ้ามี สารที่เหลืออยู่มีลักษณะอย่างไร .... *-*
- 3.6 ถ้านำของเหลวชนิดหนึ่งไปให้ความร้อน แล้วปรากฏว่ามีของแข็งเหลืออยู่ในภาชนะ นักเรียนจะสรุปผลการทดลองว่าอย่างไร *ของเหลวชนิดนี้เป็นสารละลายที่มีตัวละลายเป็นของแข็งระเหยยาก และตัวทำละลายมีสถานะเป็นของเหลว*
- 3.7 ถ้านำของเหลวชนิดหนึ่งไปให้ความร้อน แล้วปรากฏว่าไม่มีสารใดเหลืออยู่ในภาชนะเลย นักเรียนจะสรุปผลการทดลองว่าอย่างไร *ไม่สามารถสรุปได้ เพราะสารชนิดนี้อาจจะเป็นสารบริสุทธิ์เพียงชนิดเดียวที่ไม่ได้รวมกับสารชนิดอื่น หรือสารชนิดนี้อาจจะเป็นสารละลายที่มีตัวละลายและตัวทำละลายเป็นของเหลวที่ระเหยง่าย*

### ขั้นประเมิน

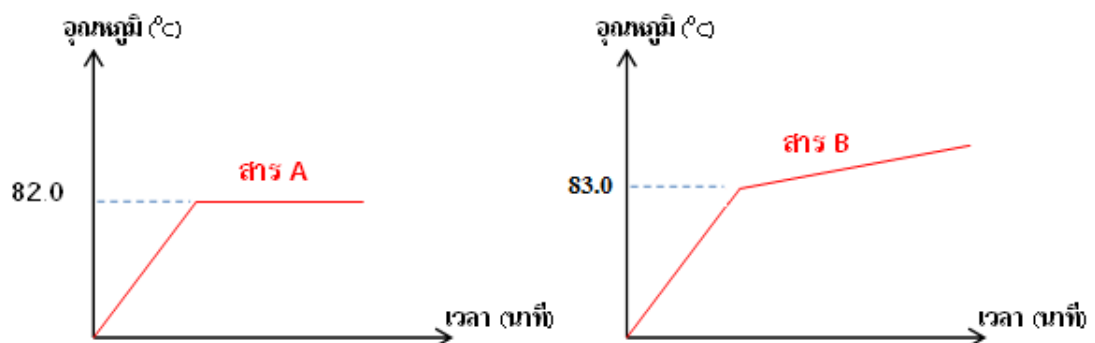
#### ตอนที่ 1

1. สารละลายประกอบด้วย 2 ส่วน ได้แก่ .... *1. ตัวละลาย (Solute) 2. ตัวทำละลาย*
2. สารละลายที่เกิดจากการผสมสารบริสุทธิ์ที่มีสถานะเดียวกัน ตัวทำละลายคือ.... *สารที่มีปริมาณมากที่สุดในการละลาย*
3. สารละลายที่เกิดจากการผสมสารบริสุทธิ์ที่มีสถานะต่างกัน ตัวทำละลาย คือ.... *สารที่มีสถานะเหมือนกับสารละลาย*
4. เราจะมีวิธีการตรวจสอบองค์ประกอบของสารละลายได้อย่างไร *ทำได้หลายวิธี เช่น นำสารละลายไประเหยแห้งหรือนำไปกลั่น ซึ่งจะตรวจสอบได้ว่ามีองค์ประกอบชนิดเดียวหรือมากกว่า*

5. ถ้านำดินมาผสมกับน้ำจะเป็นสารผสมประเภทใด เพราะเหตุใด.....  
ถ้านำดินผสมกับน้ำจะเป็นสารผสมประเภทสารเนื้อผสมที่ไม่เป็นเนื้อเดียวกัน เพราะดินไม่ละลายน้ำ หรือละลายน้ำได้น้อยมาก ซึ่งเมื่อผสมกันจะได้ของเหลวขุ่นหรือน้ำโคลน เมื่อทิ้งไว้จะตกตะกอนและสามารถแยกดินออกจากน้ำด้วยวิธีการกรอง

6. สมบัติของตัวทำละลายและตัวถูกละลายมีผลต่อการละลายของสารหรือไม่ เพราะเหตุใด.....  
มีผลต่อการละลาย เพราะ ตัวทำละลายหรือตัวถูกละลายต่างชนิดกันจะทำให้สมบัติการละลายของสารแต่ละชนิดไม่เท่ากัน

7. เมื่อให้ความร้อนแก่สาร A และสาร B ได้ผลการทดลองกราฟต่อไปนี้



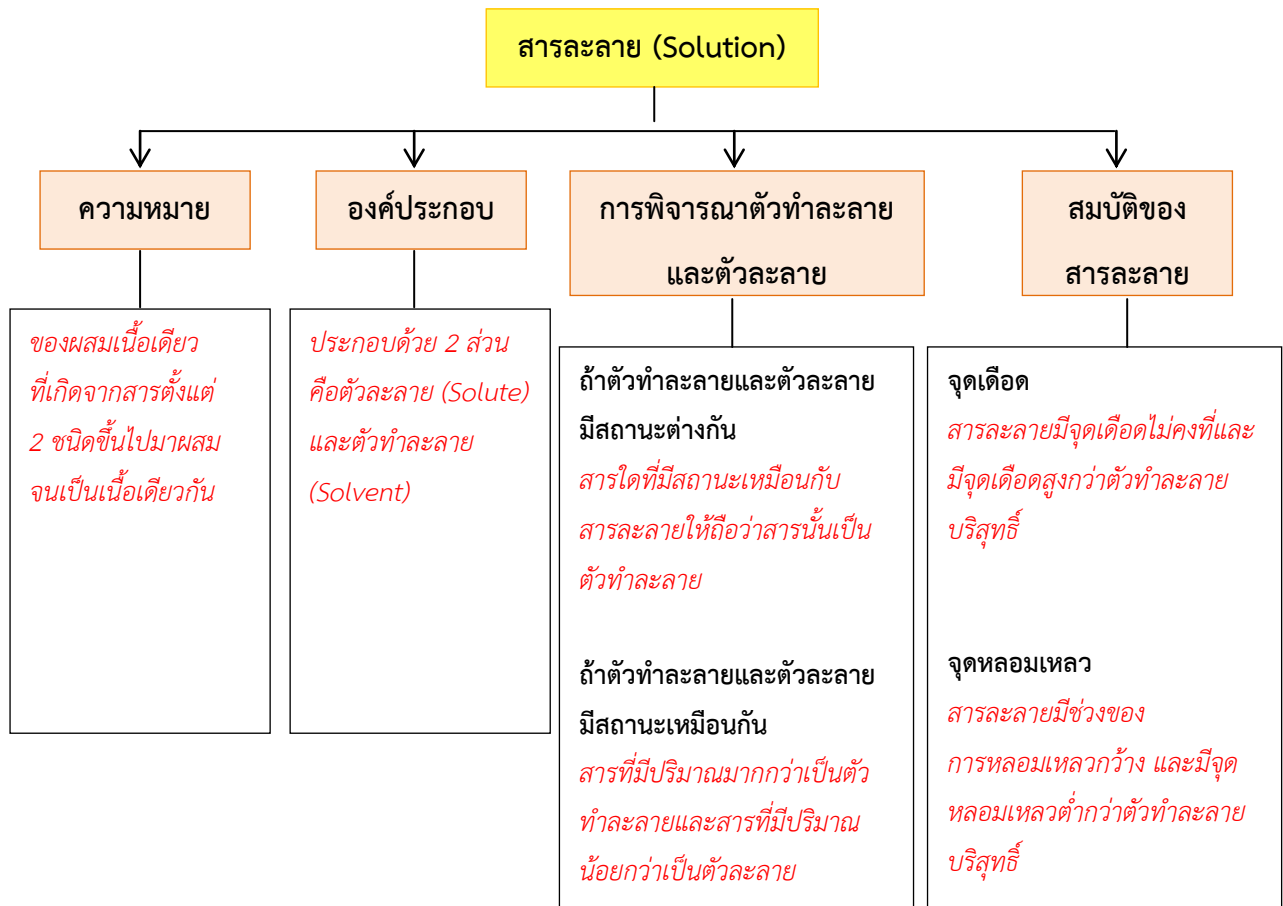
7.1 นักเรียนคิดว่าสารใดน่าจะเป็นสารละลาย เพราะเหตุใด.....  
สาร B เพราะสารละลายมีจุดเดือดไม่คงที่

7.2 สาร A มีจุดเดือดเท่าไร และสาร A เป็นสารบริสุทธิ์หรือไม่  
สาร A มีจุดเดือด 82.0 องศาเซลเซียส และสาร A เป็นสารบริสุทธิ์เพราะสารบริสุทธิ์เป็นสารที่มีจุดเดือดและจุดหลอมเหลวคงที่

## ตอนที่ 2

| ตัวอย่างสารละลาย    | องค์ประกอบของสารละลาย                                                  | ตัวละลาย                                               | ตัวทำละลาย     |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------|
| <b>สถานะของแข็ง</b> |                                                                        |                                                        |                |
| ทองสำริด            | ทองแดง+ดีบุก                                                           | ดีบุก                                                  | ทองแดง         |
| ทองเหลือง           | ทองแดง+สังกะสี                                                         | สังกะสี                                                | ทองแดง         |
| ทองขาว              | ทองคำ+เงิน+แพลเลเดียม                                                  | ทองคำ+เงิน+แพลเลเดียม                                  | ทองคำ          |
| นาก                 | ทองคำ+ทองแดง+เงิน                                                      | ทองคำ+เงิน                                             | ทองแดง         |
| พิวส์               | ตะกั่ว+ดีบุก+บิสมัท                                                    | ตะกั่ว+ดีบุก                                           | บิสมัท         |
| เหล็กกล้าไร้สนิม    | เหล็ก+นิกเกิล+โครเมียม+คาร์บอน                                         | นิกเกิล+โครเมียม+คาร์บอน                               | เหล็ก          |
| ตัวอย่างสารละลาย    | องค์ประกอบของสารละลาย                                                  | ตัวละลาย                                               | ตัวทำละลาย     |
| <b>สถานะของเหลว</b> |                                                                        |                                                        |                |
| น้ำเกลือ            | น้ำ+เกลือ                                                              | เกลือ                                                  | น้ำ            |
| น้ำเชื่อม           | น้ำ+น้ำตาล                                                             | น้ำตาล                                                 | น้ำ            |
| น้ำโซดา             | น้ำ+แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (CO <sub>2</sub> )                            | แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (CO <sub>2</sub> )                | น้ำ            |
| น้ำอัดลม            | น้ำ+น้ำตาล+สีผสมอาหาร+แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์                             | น้ำตาล+สีผสมอาหาร+แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์                 | น้ำ            |
| แอลกอฮอล์ล้างแผล    | น้ำ+แอลกอฮอล์                                                          | น้ำ                                                    | แอลกอฮอล์      |
| ทิงเจอร์ไอโอดีน     | ไอโอดีน + แอลกอฮอล์                                                    | ไอโอดีน                                                | แอลกอฮอล์      |
| แก๊สโซฮอล์          | น้ำมันเบนซิน+เอทานอล                                                   | เอทานอล                                                | น้ำมันเบนซิน   |
| <b>สถานะแก๊ส</b>    |                                                                        |                                                        |                |
| อากาศ               | O <sub>2</sub> +N <sub>2</sub> +CO <sub>2</sub> +CH <sub>4</sub> + ฯลฯ | O <sub>2</sub> +CO <sub>2</sub> +CH <sub>4</sub> + ฯลฯ | N <sub>2</sub> |
| แก๊สหุงต้ม          | โพรเพน+บิวเทน                                                          | บิวเทน                                                 | โพรเพน         |

## ตอนที่ 3



## เฉลยกระดาษคำตอบก่อนเรียน / หลังเรียน

## เรื่อง องค์ประกอบของสารละลาย

ชื่อ..... ชั้น ม. 1/..... เลขที่ .....

กระดาษคำตอบ  
แบบทดสอบก่อนเรียน

| ข้อ | ก. | ข. | ค. | ง. |
|-----|----|----|----|----|
| 1   |    |    |    | X  |
| 2   |    |    | X  |    |
| 3   |    | X  |    |    |
| 4   |    | X  |    |    |
| 5   | X  |    |    |    |
| 6   |    |    |    | X  |
| 7   |    |    | X  |    |
| 8   |    |    |    | X  |
| 9   |    | X  |    |    |
| 10  |    |    | X  |    |

กระดาษคำตอบ  
แบบทดสอบหลังเรียน

| ข้อ | ก. | ข. | ค. | ง. |
|-----|----|----|----|----|
| 1   |    |    | X  |    |
| 2   |    |    |    | X  |
| 3   | X  |    |    |    |
| 4   |    |    |    | X  |
| 5   |    | X  |    |    |
| 6   | X  |    |    |    |
| 7   |    | X  |    |    |
| 8   |    | X  |    |    |
| 9   |    |    | X  |    |
| 10  | X  |    |    |    |

## เกณฑ์การประเมิน

คะแนนระหว่าง 9 – 10 อยู่ในเกณฑ์ ดีมาก

คะแนนระหว่าง 7 – 8 อยู่ในเกณฑ์ ดี

คะแนนระหว่าง 5 – 6 อยู่ในเกณฑ์ พอใช้

คะแนนระหว่าง 0 – 4 อยู่ในเกณฑ์ ปรับปรุง

### บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ.
- ธนอรรถ ตั้งเกษตรสิน. (2557). **วิทยาศาสตร์ ม.1 เล่ม 1**. กรุงเทพฯ: พรีเมียด
- ดร.บัญชา แสงหวี และคณะ. (2553). **คู่มือครู แผนการจัดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เล่ม 1 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ: วัฒนาพานิช
- สำราญราษฎร์
- ประดับ นาคแก้ว และคณะ. (2552). **หนังสือเรียนแม่ค หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ตรงตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ม.1**. กรุงเทพฯ: แม็ค.
- สามารถ พงศ์ไพบูลย์. (2554). **หัวใจวิทยาศาสตร์ม. 1-2-3**. กรุงเทพฯ: ไฮเอ็ดพับลิชชิง.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2557). **หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ 1**. กรุงเทพฯ: สกสศ.ลาดพร้าว.
- รองศาสตราจารย์ ดร.สมพงษ์ จันทรโพธิ์ศรี. (2553). **คู่มือเตรียมสอบ วิทยาศาสตร์ 1 เล่มรวมเทอม1 ม.1**. กรุงเทพฯ: ไฮเอ็ดพับลิชชิง.
- \_\_\_\_\_. (2554). **คู่มือครูรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่1 เล่ม 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ: องค์การค้ำของ สกสศ.
- \_\_\_\_\_. (2013). **FOCUS SMART Science Mathayom1**. กรุงเทพฯ: เพอลังอิ พับลิชชิง (ประเทศไทย) จำกัด
- \_\_\_\_\_. (2013). **Workbook FOCUS SMART Science Mathayom1**. กรุงเทพฯ: เพอลังอิ พับลิชชิง (ประเทศไทย) จำกัด

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

กิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน



ภาพที่ 1 นักเรียนสังเกตลักษณะเนื้อสาร บันทึกผล และร่วมกันอภิปรายการแยกกลุ่มของสาร  
(กิจกรรมการเรียนรู้ ; ขั้นสร้างความสนใจ)



ภาพที่ 2 นักเรียนนำเสนอเกี่ยวกับเกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนกกลุ่มของสาร  
(กิจกรรมการเรียนรู้ ; ขั้นสร้างความสนใจ)



ภาพที่ 3 นักเรียนทดลองกิจกรรมเรื่อง องค์ประกอบของสารละลาย  
(กิจกรรมการเรียนรู้ ; ขั้นสำรวจและค้นหา)



ภาพที่ 4 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการทดลองจากกิจกรรมเรื่อง องค์ประกอบของสารละลาย  
(กิจกรรมการเรียนรู้ ; ขั้นสำรวจและค้นหา)



ภาพที่ 5 นักเรียนร่วมกันสรุปและ เขียนแบบบันทึกกิจกรรม เรื่อง องค์ประกอบของสารละลาย  
(กิจกรรมการเรียนรู้ ; ขั้นสำรวจและค้นหา)



ภาพที่ 6 นักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการทดลองจากกิจกรรมเรื่อง องค์ประกอบของสารละลาย  
(กิจกรรมการเรียนรู้ ; ขั้นอภิปรายและลงข้อสรุป)



ภาพที่ 7 นักเรียนระดมสมองร่วมกันตอบคำถามในแบบฝึกหัด เรื่อง องค์ประกอบของสารละลาย  
(กิจกรรมการเรียนรู้ ; ขั้นประเมิน)

ภาคผนวก ข

ผลงานของนักเรียน

กิจกรรมการเรียนรู้

องค์ประกอบของสารละลาย



จุดประสงค์การเรียนรู้

ทดลองและอธิบายองค์ประกอบของสารละลาย

1. ขั้นสร้างความสนใจ

นักเรียนร่วมกันอภิปรายแยกกลุ่มของสาร 10 ชนิด ได้แก่ น้ำนม น้ำเชื่อม น้ำแป้ง น้ำโคลน น้ำตาลทราย น้ำ เหล็ก น้ำอัดลมที่ไม่ผสมสี น้ำเกลือ น้ำส้มสายชู และเหรียญบาท โดยให้นักเรียนนำเสนอเกี่ยวกับเกณฑ์และเหตุผลที่ใช้ในการจำแนกกลุ่มของสาร

เกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนก คือ สถานะของสาร  
จำแนกได้เป็น ของแข็ง คือ เหรียญบาท ของเหลว คือ น้ำตาลทราย  
เหล็ก เหรียญบาท  
ของเหลว ได้แก่ น้ำนม น้ำเชื่อม น้ำแป้ง น้ำโคลน น้ำอัดลม  
น้ำ น้ำอัดลมที่ไม่ผสมสี น้ำเกลือ น้ำส้มสายชู

คำถามชวนคิด



นักเรียนคิดว่าสารต่อไปนี้ ประกอบด้วยองค์ประกอบกี่ชนิด อะไรบ้าง

*(Handwritten signature and date)*  
A 2.5 60

| ชนิดของสาร          | จำนวนสารที่เป็นองค์ประกอบ | ชนิดขององค์ประกอบในสารตัวอย่าง |
|---------------------|---------------------------|--------------------------------|
| น้ำ                 | 1 ชนิด                    | น้ำ                            |
| น้ำเชื่อม           | 2 ชนิด                    | น้ำกับน้ำตาลทราย               |
| น้ำเกลือ            | 2 ชนิด                    | น้ำกับเกลือ                    |
| แอลกอฮอล์           | 2 ชนิด                    | น้ำกับแอลกอฮอล์                |
| น้ำอัดลมที่ไม่ผสมสี | 3 ชนิด                    | น้ำกับน้ำตาลและคาบอเนก         |
| น้ำส้มสายชู         | 2 ชนิด                    | น้ำกับกรดน้ำส้ม                |

ภาพที่ 8 ผลงานของนักเรียนเกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง องค์ประกอบของสารละลาย

(กิจกรรมการเรียนรู้ ; สร้างความสนใจ)

## แบบบันทึกกิจกรรมเรื่อง องค์ประกอบของสารละลาย

ปัญหา อนาคตน้ำจะมีอะไรเพื่อใช้การเกิดสารละลาย

สมมติฐาน การที่ตัวถูกละลายจะละลายในตัวทำละลายได้หรือไม่ขึ้นอยู่กับความขรุขระหรือการระเหยของตัวถูกละลายและการระเหยของตัวทำละลาย

ตัวแปร

ตัวแปรต้น น้ำเกลือ น้ำอัดลม น้ำโซดา น้ำเชื่อม

ตัวแปรตาม ลักษณะสารที่สังเกตได้คือความขรุขระและหลังจากการระเหย

ตัวแปรควบคุม ปริมาณของสารละลายแต่ละชนิด

ตารางบันทึกผลการทำกิจกรรม

| สารละลายตัวอย่าง | ลักษณะสารละลายที่สังเกตได้        | ผลการสังเกตเมื่อนำสารละลายไประเหยแห้ง                                  |
|------------------|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| น้ำเกลือ         | เป็นของเหลวใสไม่มีสี              | มีตะกอนละเอียดสีขาว และของเหลวอื่นๆ                                    |
| น้ำเชื่อม        | เป็นของเหลวใสไม่มีสี              | มีตะกอนสีขาวเล็กน้อย (ขึ้นอยู่กับไม่) เป็นผลึก                         |
| น้ำอัดลม         | เป็นของเหลวใสไม่มีสี และมีฟองแก๊ส | มีตะกอนละเอียดสีขาวหรือสีขาวเล็กน้อย (เพราะน้ำอัดลมมีน้ำตาลเล็กน้อย)   |
| น้ำโซดา          | เป็นของเหลวใสไม่มีสี และมีฟองแก๊ส | ไม่มีสารตกค้างเลย (เพราะน้ำโซดาไม่มีน้ำตาล) น้ำ + แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ |

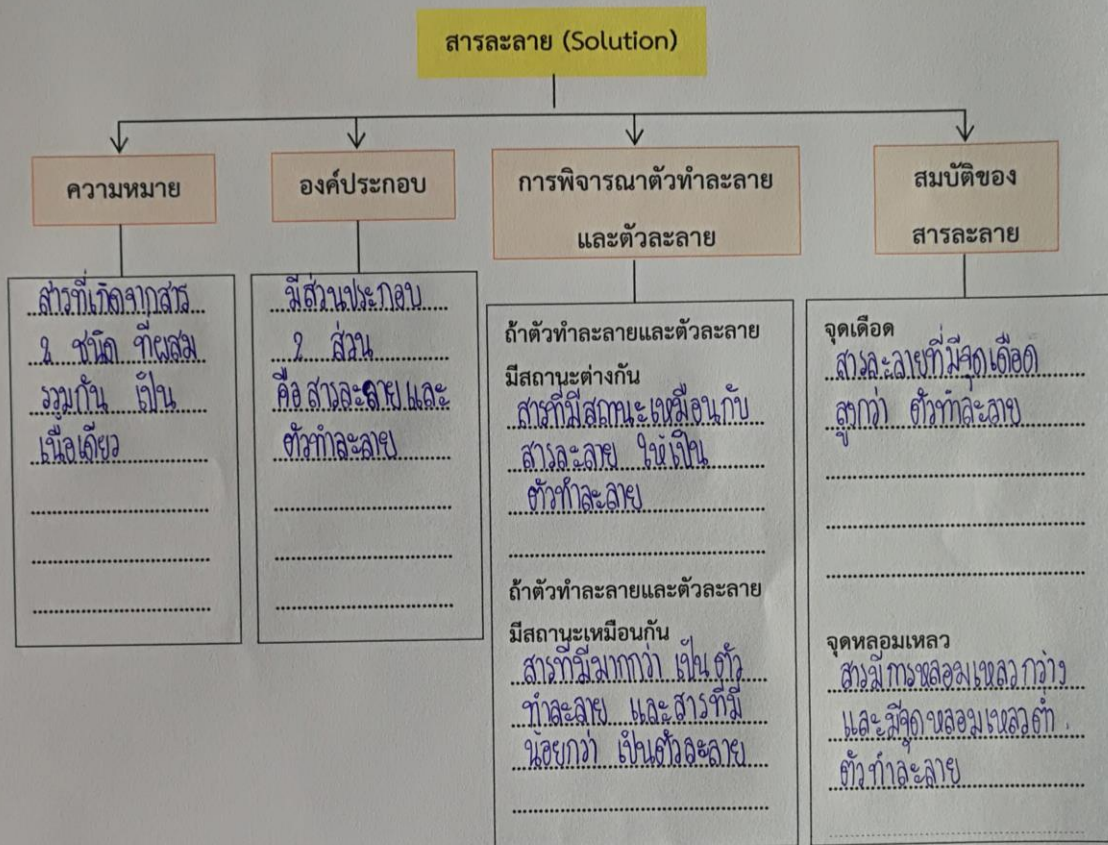
สรุปผลและอธิบายผลการทดลอง

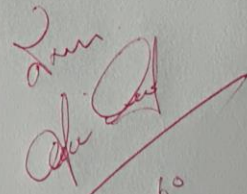
เมื่อ น้ำเกลือ น้ำเชื่อม น้ำโซดา และน้ำอัดลม ได้นำมาสังเกตผลปรากฏว่า น้ำเกลือ ตกผลึกเป็นเกล็ด น้ำเชื่อม ตกผลึกเป็นน้ำตาล และน้ำอัดลมก็ตกผลึกเป็นน้ำตาลเพราะมีน้ำตาลเล็กน้อย แต่มีสารที่อื่นซึ่งไม่ตกผลึก แต่ระเหย คือ น้ำโซดา

ภาพที่ 9 ผลงานของนักเรียนเกี่ยวกับแบบบันทึกกิจกรรม เรื่อง องค์ประกอบของสารละลาย

(กิจกรรมการเรียนรู้ ; ขั้นสำรวจและค้นหา)

คำชี้แจงตอนที่ 3 ให้นักเรียนเติมประโยคต่อไปให้ถูกต้องและสมบูรณ์



  
 11.ก.ค. 60

ภาพที่ 10 ผลงานของนักเรียนเกี่ยวกับแบบฝึกหัด เรื่อง องค์ประกอบของสารละลาย

(กิจกรรมการเรียนรู้ ; ขึ้นอธิบายและลงข้อสรุป)