

เอกสารประกอบการสอน ชุด สารละลาย

ความหมายและองค์ประกอบของสารละลาย

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

เล่มที่ 1



โดย นางสาวอนิดา สอนดอกไม้
ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการ
โรงเรียนสงวนหญิง จังหวัดสุพรรณบุรี
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 9

คำนำ

เอกสารประกอบการสอนชุด สารละลาย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เล่มที่ 1 ความหมาย และองค์ประกอบของสารละลาย เล่มนี้ จัดทำขึ้นสำหรับใช้ประกอบการเรียนการสอนวิชา วิทยาศาสตร์ ซึ่งมีเนื้อหาสาระสำคัญสอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 นักเรียน สามารถศึกษาเนื้อหา และฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้

เอกสารประกอบการสอน ชุด สารละลาย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เล่มนี้ จะเป็น ประโยชน์ต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และเป็นส่วนสำคัญในการพัฒนางานวิชาการ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

ท้ายสุดนี้ผู้จัดทำขอขอบคุณผู้เชี่ยวชาญที่ให้คำแนะนำ เสนอแนะ วิธีการจัดทำ เอกสารประกอบการสอน เพื่อให้ผลงานทางวิชาการในสิ่งนี้แจ่มจล่งด้วยดี

วนิดา สวนดอกไม้

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คำนำ.....	ก
สารบัญ.....	ข
สารบัญตาราง.....	ง
สาระและมาตรฐานการเรียนรู้.....	1
ตัวชี้วัดชั้นปี	1
จุดประสงค์การเรียนรู้	3
เวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้	3
คำแนะนำการใช้สำหรับครู	4
คำแนะนำการใช้สำหรับนักเรียน.....	5
ผังมโนทัศน์ เรื่อง ความหมายและองค์ประกอบของสารละลาย.....	6
แบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง ความหมายและองค์ประกอบของสารละลาย	7
กระดาษคำตอบ.....	10
ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ความหมายของสารละลาย	11
แบบฝึกทักษะที่ 1 ความหมายของสารละลาย	12
กิจกรรมการทดลอง	13
ใบความรู้ที่ 2 องค์ประกอบของสารละลาย....	16
แบบฝึกทักษะที่ 2 ความแตกต่างระหว่างสารบริสุทธิ์กับสารละลาย.....	20
แบบฝึกทักษะที่ 3 องค์ประกอบของสารละลาย.....	21

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง ความหมายและองค์ประกอบของสารละลาย	22
กระต่ายคำตอบ	25
บรรณานุกรม	26
ภาคผนวกเฉลยเอกสารประกอบการสอน	27
เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน	28
เฉลยแบบฝึกทักษะที่ 1	29
แนวคิดเฉลยการทดลอง	30
เฉลยแบบฝึกทักษะที่ 2	32
เฉลยแบบฝึกทักษะที่ 3	34
เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน	35
สรุปผลการเรียน	36

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
ตารางที่ 1 แสดงสารละลายชนิดต่างๆ	17
ตารางที่ 2 แสดงข้อแตกต่างระหว่างสารบริสุทธิ์กับสารละลาย	19

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้อข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ตัวชี้วัดชั้นปี

ว 3.1 ม.1/1 ทดลองและจำแนกสารเป็นกลุ่มโดยใช้เนื้อสารหรือขนาดอนุภาคเป็นเกณฑ์และอธิบายสมบัติของสารในแต่ละกลุ่มได้

ว 8.1 ม.1/1 ตั้งคำถามที่กำหนดประเด็นหรือตัวแปรที่สำคัญในการสำรวจตรวจสอบ หรือศึกษาค้นคว้าเรื่องที่สนใจได้อย่างครอบคลุมและเชื่อถือได้

- ว 8.1 ม.1/2 สร้างสมมติฐานที่สามารถตรวจสอบได้และวางแผนการสำรวจตรวจสอบหลาย ๆ วิธี
- ว 8.1 ม.1/3 เลือกเทคนิควิธีการสำรวจตรวจสอบทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพที่ได้ผลเที่ยงตรงและปลอดภัย โดยใช้วัสดุและเครื่องมือที่เหมาะสม
- ว 8.1 ม.1/4 รวบรวมข้อมูล จัดกระทำข้อมูลเชิงปริมาณและคุณภาพ
- ว 8.1 ม.1/5 วิเคราะห์และประเมินความสอดคล้องของประจักษ์พยานกับข้อสรุป ทั้งที่สนับสนุนหรือขัดแย้งกับสมมติฐาน และความผิดปกติของข้อมูลจากการสำรวจตรวจสอบ
- ว 8.1 ม.1/6 สร้างแบบจำลอง หรือรูปแบบ ที่อธิบายผลหรือแสดงผลของการสำรวจตรวจสอบ
- ว 8.1 ม.1/7 สร้างคำถามที่นำไปสู่การสำรวจตรวจสอบ ในเรื่องที่เกี่ยวข้อง และนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่หรืออธิบายเกี่ยวกับแนวคิด กระบวนการ และผลของโครงการหรือชิ้นงานให้ผู้อื่นเข้าใจ
- ว 8.1 ม.1/8 บันทึกและอธิบายผลการสังเกต การสำรวจ ตรวจสอบ ค้นคว้าเพิ่มเติมจากแหล่งความรู้ต่าง ๆ ให้ได้ข้อมูลที่เชื่อถือได้ และยอมรับการเปลี่ยนแปลงความรู้ที่ค้นพบเมื่อมีข้อมูลและประจักษ์พยานใหม่เพิ่มขึ้นหรือโต้แย้งจากเดิม
- ว 8.1 ม.1/9 จัดแสดงผลงาน เขียนรายงาน และ/หรืออธิบายเกี่ยวกับแนวคิด กระบวนการ และผลของโครงการหรือชิ้นงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกความหมายและระบุงค์ประกอบของสารละลายได้
2. ทดลองและอธิบายองค์ประกอบของสารละลายได้
3. อธิบายวิธีตรวจสอบองค์ประกอบของสารละลายได้

เวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

เอกสารประกอบการสอน

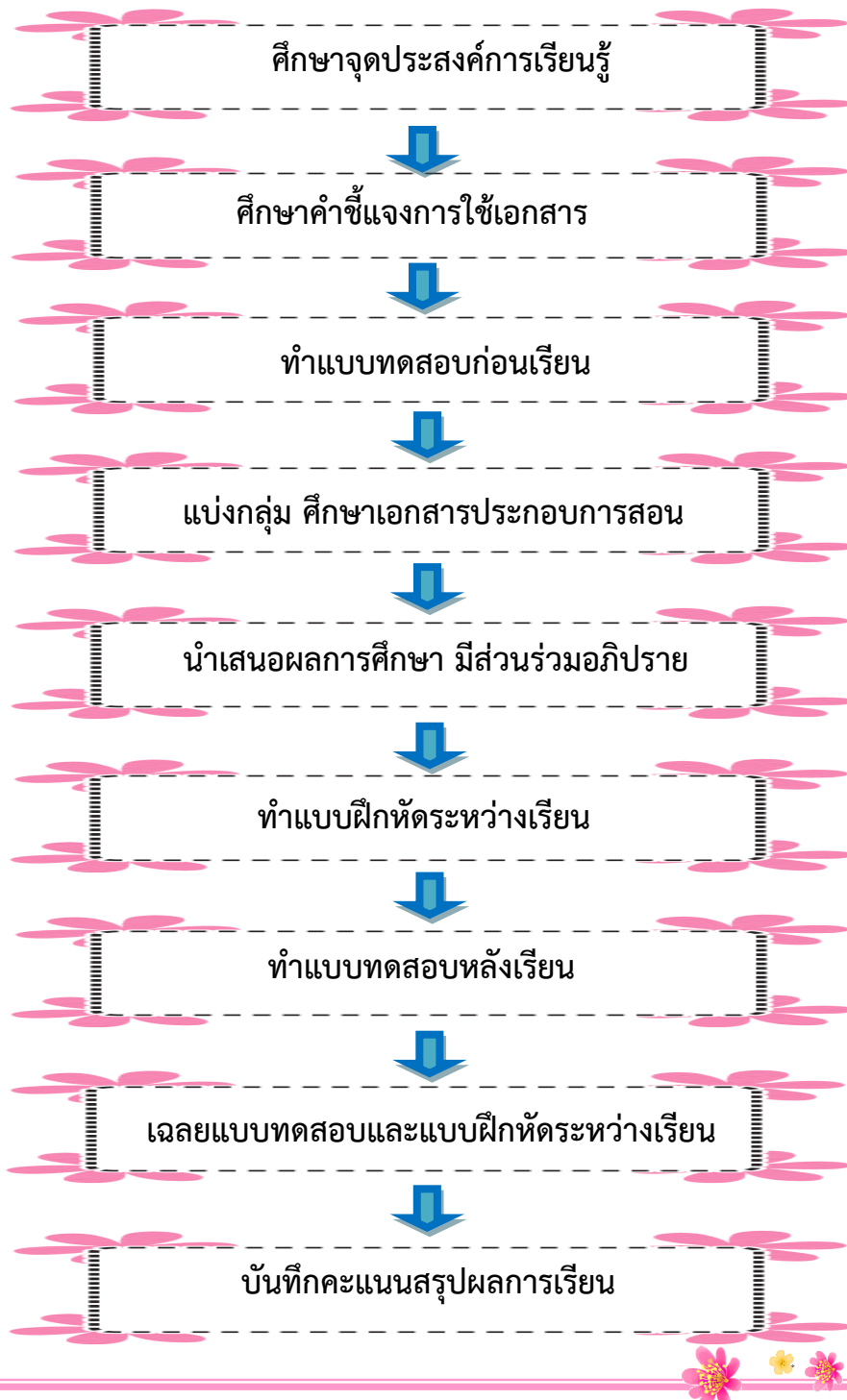
เล่มที่ 1 ความหมายและองค์ประกอบของสารละลาย เวลาเรียน 2 คาบ

คำแนะนำการใช้สำหรับครู

1. เอกสารประกอบการสอน ชุด สารละลาย มีทั้งหมด 6 เล่ม
2. เอกสารประกอบการสอน ชุด สารละลาย เล่มนี้เป็นเล่มที่ 1 เรื่อง ความหมายและองค์ประกอบของสารละลาย
3. ส่วนประกอบของเอกสารประกอบการสอน ชุด สารละลาย เล่มนี้ ประกอบด้วย
 - 3.1 จุดประสงค์การเรียนรู้
 - 3.2 แบบทดสอบก่อนเรียน
 - 3.3 แบบฝึกหัดระหว่างเรียน
 - 3.4 แบบทดสอบหลังเรียน
 - 3.5 เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน
 - 3.6 เฉลยแบบฝึกหัดระหว่างเรียน
 - 3.7 เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน
 - 3.8 สรุปผลการเรียน
4. ควรศึกษาคำแนะนำในการใช้เอกสารประกอบการสอน ก่อนใช้ทุกเล่ม

คำแนะนำการใช้สำหรับนักเรียน

นักเรียนศึกษารายละเอียดของกิจกรรมในเอกสารประกอบการสอนและปฏิบัติกิจกรรมตามลำดับขั้นตอน ดังนี้



ผังมโนทัศน์

เรื่อง ความหมายและองค์ประกอบของสารละลาย



แบบทดสอบก่อนเรียน

เรื่อง ความหมายและองค์ประกอบของสารละลาย

คำชี้แจง 1 . แบบทดสอบก่อนเรียนจำนวน 10 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน ใช้เวลา 10 นาที

2. นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดในแต่ละข้อ แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (×) ทับตัวอักษร ก ข ค หรือ ง ตรงกับตัวเลือกที่ต้องการในกระดาษคำตอบ

1. สารที่ประกอบด้วยสารอย่างน้อย 2 ชนิดมาผสมกันจนมีลักษณะเป็นเนื้อเดียวกันเรียกว่าอะไร

- ก. สารบริสุทธิ์
- ข. สารละลาย
- ค. สารเนื้อผสม
- ง. สารละลายน้ำ

2. ข้อใด ต่อไปนี้เป็นสารละลายทั้งหมด

- ก. น้ำอัดลม อากาศ นาก
- ข. น้ำเกลือ น้ำแป้ง น้ำโซดา
- ค. น้ำเชื่อม น้ำแป้ง น้ำโซดา
- ง. น้ำตาลสด น้ำกะทิ ทองเหลือง

3. ในสารละลายทุกชนิดประกอบด้วยสารประเภทใดบ้าง

- ก. ตัวละลาย – ตัวไม่ละลาย
- ข. ตัวละลาย – ตัวทำละลาย
- ค. ตัวละลาย – ตัวสารละลาย
- ง. ตัวทำละลาย – ตัวขอบละลาย

4. สารละลายมีสถานะใดได้บ้าง

1 ของแข็ง 2 ของเหลว 3 ก๊าซ 4 ไอ

ข้อที่ **ถูกต้อง** คือข้อใด

ก. ข้อ 1, 2

ข. ข้อ 1, 2, 4

ค. ข้อ 2, 3, 4

ง. ข้อ 1, 2, 3

5. สารละลายชนิดหนึ่งมีสถานะเป็นของแข็ง ประกอบด้วยสาร A 31% สาร B 29%

สาร C 20% สาร D 20% สารใดเป็นตัวทำละลาย

ก. สาร B

ข. สาร A

ค. สาร C และ สาร D

ง. สาร A สาร C และ สาร D

6. นากประกอบด้วย ทองคำ 35% ทองแดง 60% และเงิน 5% อยากทราบว่าสารชนิดใดเป็นตัวทำละลาย

ก. เงิน

ข. ทองคำ

ค. ทองแดง

ง. ทองคำและเงิน

7. องค์ประกอบของสารละลายข้อใดต่อไปนี้ **ไม่ถูกต้อง**

ก. ทองแดง + นิกเกิล = เหริยทอง

ข. ทองแดง + ทองคำ = ทองเหลือง

ค. แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ + น้ำ = น้ำโซดา

ง. แก๊สไนโตรเจน + แก๊สออกซิเจน + แก๊สอื่นๆ = อากาศ

8. สารละลายโซเดียมคลอไรด์ จำนวน 200 ลูกบาศก์เซนติเมตร มีโซเดียมคลอไรด์ละลายอยู่ 30 กรัม สารละลายโซเดียมคลอไรด์มีความเข้มข้นร้อยละเท่าใด
- 15 กรัม
 - 20 กรัม
 - 25 กรัม
 - 30 กรัม
9. นำสารชนิดหนึ่งที่มีสถานะเป็นของแข็ง ไปทดสอบด้วยวิธีต่างๆ จะต้องได้ผลการทดลองตามข้อใด จึงจะสรุปได้ว่าสารนั้นเป็นสารละลาย
- มีจุดหลอมเหลวคงที่
 - อุณหภูมิขณะเดือดคงที่
 - มีช่วงการหลอมเหลวแคบ
 - นำไปประเหยแห้งปรากฏว่ามีแข็งแข็งเหลืออยู่
10. ข้อใดต่อไปนี้ **ไม่ถูกต้อง**
- สารละลายเข้มข้น หมายถึง สารละลายที่มีตัวละลายมาก
 - สารละลายเจือจาง หมายถึง สารละลายที่มีตัวทำละลายมาก
 - ผลึก หมายถึง ของแข็งรูปทรงเรขาคณิต เกิดจากสารละลายไม่อิ่มตัว
 - สารละลายอิ่มตัว หมายถึง สารละลายที่มีตัวละลายอยู่เต็มที่ จนไม่สามารถละลายในตัวทำละลายได้เพิ่มอีกที่อุณหภูมิขณะนั้น



กระดาษคำตอบ

แบบทดสอบก่อนเรียน

เอกสารประกอบการสอน ชุด สารละลาย

เล่มที่ 1 ความหมายและองค์ประกอบของสารละลาย

ชื่อ.....นามสกุล.....ห้อง...../.....เลขที่.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวโดยกาเครื่องหมาย

✗ ลงในกระดาษคำตอบ

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



ใบความรู้ที่ 1

เรื่อง ความหมายของสารละลาย

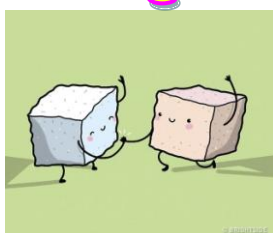


ความหมายของสารละลาย

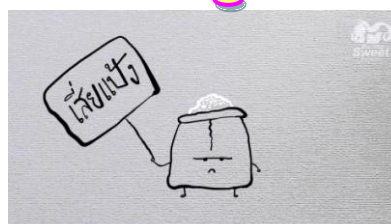
สารละลาย(Solution) หมายถึง สารเนื้อเดียวที่ไม่บริสุทธิ์ เกิดจากสารตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไปรวมตัวเป็นเนื้อเดียวกัน (Homogeneous) มีได้ทั้ง 3 สถานะ คือ สารละลายของแข็ง สารละลายของเหลว และสารละลายก๊าซ

- สารละลายของแข็ง หมายถึง สารละลายที่มีตัวทำละลายมีสถานะเป็นของแข็ง เช่น ทองเหลือง นาก เทริยญาบาท เหล็กกล้า เป็นต้น
- สารละลายของเหลว หมายถึง สารละลายที่มีตัวทำละลายมีสถานะเป็นของเหลว เช่น น้ำเชื่อม น้ำเกลือ น้ำปลา น้ำหวาน น้ำส้มสายชู เป็นต้น
- สารละลายก๊าซ หมายถึง สารละลายที่มีตัวทำละลายมีสถานะเป็นก๊าซ เช่น อากาศ แก๊สหุงต้ม ลูกเหม็นในอากาศ ไอ้ในอากาศ เป็นต้น

น้ำตาลอย่างฉนั้น
ละลายน้ำได้ไหมนะ



แล้วแป้งอย่างฉนั้น
จะละลายน้ำได้ไหมนะ



แบบฝึกหัดที่ 1 ความหมายของสารละลาย

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อที่ถูก และทำเครื่องหมาย × หน้าข้อที่ผิด (10 คะแนน)

- ___ 1. สารละลายเป็นของผสม
- ___ 2. สารละลาย คือ สารเนื้อเดียวที่ไม่บริสุทธิ์
- ___ 3. สารละลายประกอบด้วยสาร 2 ชนิด
- ___ 4. สารที่ไม่ละลายน้ำ คือ สารละลาย
- ___ 5. สารละลายมี 3 สถานะ คือ ของแข็ง ของเหลว และก๊าซ
- ___ 6. สารละลายคือสารที่อยู่ในสถานะของเหลวเท่านั้น
- ___ 7. ไอ้ในอากาศคือสารละลายที่เป็นของเหลว
- ___ 8. การละลายได้ของสาร หมายความว่า รวมเป็นเนื้อเดียวกัน
- ___ 9. ตัวละลายต่างชนิดกัน ละลายในน้ำได้เหมือนกัน
- ___ 10. การละลายของสารขึ้นอยู่กับชนิดของตัวละลายและตัวทำละลาย

กิจกรรมการทดลองเรื่อง องค์ประกอบของสารละลาย

จุดประสงค์การทำการทดลอง

1. ทดลองและอธิบายองค์ประกอบของสารละลาย
2. อธิบายวิธีตรวจสอบองค์ประกอบของสารละลาย

คำถามก่อนทดลอง

.....

สมมติฐาน

.....

ตัวแปรต้น(ตัวแปรอิสระ)

.....

ตัวแปรตาม

.....

ตัวแปรควบคุม

.....

อุปกรณ์และสารเคมี

- | | | |
|--------------|---|---------------|
| 1. น้ำ | 1 | cm^3 |
| 2. น้ำเชื่อม | 1 | cm^3 |
| 3. น้ำเกลือ | 1 | cm^3 |
| 4. น้ำโซดา | 1 | cm^3 |

5. น้ำอัดลมที่ไม่เจือสี 1 cm^3
6. น้ำส้มสายชู 1 cm^3
7. จานหลุมโลหะ 1 อัน
8. ตะเกียงแอลกอฮอล์พร้อมที่กั้นลม 1 ชุด
9. คีมคีบโลหะ 1 อัน
10. หลอดหยดสาร 1 อัน

ขั้นตอนการทำงานทดลอง

1. สังเกตลักษณะและระบุงค์ประกอบของ น้ำ น้ำเกลือ น้ำเชื่อม น้ำโซดา น้ำอัดลมที่ไม่เจือสี น้ำส้มสายชู แล้วบันทึกผลลงในตารางผลการทดลอง
2. นำของเหลวทั้ง 5 ชนิด ชนิดละ 1 cm^3 (20 หยด) ใส่ลงในหลุมโลหะ ชนิดละ หลุม
3. นำจากหลุมไปตั้งบนตะเกียงแอลกอฮอล์
4. ให้ความร้อนจนของเหลวระเหยแห้งไปหมด สังเกตและบันทึกผลการเปลี่ยนแปลง

ตารางบันทึกผลการทดลอง

สาร	ลักษณะของเหลวที่สังเกตได้ก่อนให้ความร้อนจนแห้ง	ลักษณะที่สังเกตได้เมื่อให้ความร้อนจนแห้ง
น้ำ		
น้ำเกลือ		
น้ำเชื่อม		
น้ำโซดา		
น้ำอัดลม		
น้ำส้มสายชู		

อภิปรายผลการทดลอง

.....

.....

.....

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

คำถามท้ายการทดลอง

1. สิ่งที่เหลืออยู่บนจานหลุมโลหะแต่ละหลุมเหมือนหรือต่างกันอย่างไร

.....

.....

2. มีสารอยู่ในหลุมทุกหลุมหรือไม่ เพราะเหตุใด

.....

.....

3. เราจะมีวิธีการตรวจสอบองค์ประกอบของสารเหล่านี้ได้อย่างไร

.....

.....

4. ในกรณีที่นำสารตัวอย่างมาระเหยแห้งบนจานหลุมโลหะแล้วพบว่าไม่เหลือสาร
ใดๆ จะสรุปว่าสารตัวอย่างมีองค์ประกอบเพียงชนิดเดียวได้หรือไม่ เพราะเหตุใด

.....

.....



ใบความรู้ที่ 2

เรื่อง องค์ประกอบของสารละลาย

องค์ประกอบของสารละลาย

สารละลายสามารถแบ่งส่วนประกอบออกได้เป็น 2 ส่วน ได้แก่

1. **ตัวทำละลาย (Solvent)** หมายถึง สารที่มีความสามารถในการทำให้สารต่างๆ ละลายได้ โดยไม่ทำปฏิกิริยาเคมีกับสารนั้น ตัวทำละลายจะเป็นองค์ประกอบ ที่มีปริมาณมากที่สุดในสารละลาย

2. **ตัวละลาย (Solute)** หมายถึง สารที่ละลายอยู่ในตัวทำละลาย ตัวทำละลายจะกระจายออกไปทั่วในตัวทำละลาย โดยไม่ทำปฏิกิริยาเคมีต่อกัน เป็นองค์ประกอบอื่นๆ ที่มีปริมาณน้อยกว่าในสารละลาย

$$\text{สารละลาย (Solution)} = \text{ตัวทำละลาย (Solvent)} + \text{ตัวละลาย (Solute)}$$

หลักการพิจารณาตัวทำละลายและตัวละลาย

1. **สารที่มีสถานะเดียวกัน** เมื่อนำสารที่มีสถานะเดียวกันมาผสมกันเกิดเป็นสารละลาย สารที่มีปริมาณมากกว่าจัดเป็นตัวทำละลาย เช่น

- แอลกอฮอล์ฆ่าเชื้อ มีเอทานอล 70 % และน้ำ 30%
- ฟิวส์ไฟฟ้า มีปีสมัท 50 % ตะกั่ว 25% ดีบุก 25%

2. **สารที่มีสถานะต่างกัน** เมื่อนำสารที่มีสถานะต่างกันมาผสมกันเกิดเป็นสารละลาย สารที่มีสถานะเดียวกับสารละลายจัดเป็นตัวทำละลาย เช่น

- น้ำเชื่อม น้ำเป็นตัวทำละลาย น้ำตาลเป็นตัวละลาย
- น้ำโซดา น้ำเป็นตัวทำละลาย ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) เป็นตัวละลาย

ตัวละลายแต่ละชนิดจะใช้ตัวทำละลายที่แตกต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความสัมพันธ์ระหว่างตัวทำละลายและตัวละลาย ซึ่งสารทั้ง 2 ชนิดนั้นจะต้องรวมเป็นเนื้อเดียวกันและไม่ทำปฏิกิริยาเคมีต่อกัน เช่น

สารละลาย	สถานะ	องค์ประกอบ	ตัวทำละลาย	ตัวละลาย
ทองเหลือง	ของแข็ง	ทองแดง+สังกะสี	สังกะสี	ทองแดง
เหรียญบาท	ของแข็ง	ทองแดง+นิกเกิล	ทองแดง	นิกเกิล
นาก	ของแข็ง	ทองคำ+ทองแดง	ทองแดง	ทองคำ
น้ำเชื่อม	ของเหลว	น้ำ+น้ำตาล	น้ำ	น้ำตาล
แอลกอฮอล์ เช็ดแผล	ของเหลว	เอทานอล+น้ำ	เอทานอล	น้ำ
อากาศ	ก๊าซ	ไนโตรเจน+ ออกซิเจน+ก๊าซ อื่นๆ	ไนโตรเจน	ออกซิเจน+ ก๊าซอื่นๆ
ก๊าซหุงต้ม	ก๊าซ	โพรเพน+บิวเทน+ สารมีกลิ่น	โพรเพน	บิวเทน+สารมี กลิ่น

ตารางที่ 1 แสดงสารละลายชนิดต่างๆ

นี่เป็นองค์ประกอบของ
สารละลายบางชนิดเท่านั้นนะ



ชนิดของสารละลาย

1. สารละลายอิ่มตัว

สารละลายอิ่มตัว คือ สารละลายที่มีปริมาณตัวถูกละลายอยู่มากที่สุด ณ อุณหภูมิหนึ่ง เมื่อใส่ตัวถูกละลายเพิ่มลงไปอีกจะไม่ละลายจึงตกตะกอนอยู่ที่ก้นภาชนะ

2. สารละลายไม่อิ่มตัว

สารละลายไม่อิ่มตัว คือ สารละลายที่ยังมีตัวละลายอยู่น้อย เมื่อใส่ตัวละลายเพิ่มลงไปอีก จะสามารถละลายได้อีก

3. สารละลายเข้มข้น

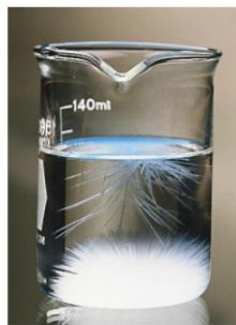
สารละลายเข้มข้น คือ สารละลายที่มีตัวละลายอยู่เป็นจำนวนมาก เมื่อเทียบกับปริมาณตัวทำละลาย

4. สารละลายเจือจาง

สารละลายเจือจาง คือ สารละลายที่มีปริมาณตัวละลายอยู่น้อย เมื่อเทียบกับปริมาณตัวทำละลาย



สารละลายอิ่มตัว
(Saturated solution)



สารละลายอิ่มตัวยิ่งยง
(Supersaturated solution)



ภาพที่ 1 สารละลาย

ที่มา : <http://www.mwit.ac.th/~webmaster/mssql/data/chem/t2040101/Stoichiometry.pdf>

สืบค้นเมื่อวันที่ 25 พฤษภาคม 2559

สมบัติของสารละลาย

1. เป็นสารเนื้อเดียว ที่มีสัดส่วนในการรวมกันของธาตุ หรือสารประกอบที่
ไม่คงที่
2. จุดเดือด จุดหลอมเหลวไม่คงที่
3. สารละลายมีจุดเดือดสูงกว่า และจุดเยือกแข็งต่ำกว่าสารละลายบริสุทธิ์ เช่น
น้ำเกลือมีจุดเดือดสูงกว่าน้ำ และมีจุดเยือกแข็งต่ำกว่าน้ำ

สารบริสุทธิ์ (pure substance) จัดเป็นสารเนื้อเดียวที่มีองค์ประกอบเพียง
ชนิดเดียวเท่านั้น และมีองค์ประกอบทางเคมีที่แน่นอน สารบริสุทธิ์จะมีสมบัติทางเคมีและ
ทางกายภาพเฉพาะตัว

สารละลาย (solution) จัดเป็นของผสมเนื้อเดียว มีองค์ประกอบตั้งแต่สองชนิด
ขึ้นไปมาผสมกัน

ตารางที่ 2 แสดงข้อแตกต่างระหว่างสารบริสุทธิ์กับสารละลาย

สิ่งเปรียบเทียบ	สารบริสุทธิ์	สารละลาย
1. จำนวนชนิดของสาร	มีเพียงสารเดียว	มีสารมากกว่าหนึ่งชนิด
2. จุดเดือด	คงที่	ไม่คงที่
3. จุดหลอมเหลว	คงที่	ไม่คงที่
4. จุดเยือกแข็ง	คงที่	ไม่คงที่
5. ความหนาแน่น	คงที่	แปรเปลี่ยนได้ขึ้นอยู่กับ ความเข้มข้นของสารละลาย



**เฮ้ แล้วสารบริสุทธิ์กับ
สารละลายมีอะไรต่างกัน**

แบบฝึกหัดที่ 2 เรื่อง สารบริสุทธิ์หรือสารละลาย

คำชี้แจง : ให้นักเรียนพิจารณาว่าสารใดต่อไปนี้เป็นสารละลาย หรือสารบริสุทธิ์ และ
ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่เลือกให้ถูกต้อง (10 คะแนน)

ลำดับ	สารเนื้อเดียว	สารบริสุทธิ์	สารละลาย
1	น้ำอัดลม		
2	น้ำมันพืช		
3	น้ำกลั่น		
4	น้ำเกลือ		
5	โซเดียมคลอไรด์		
6	น้ำเชื่อม		
7	น้ำตาลทราย		
8	ทองเหลือง		
9	ทองแดง		
10	เหรียญบาท		
11	นาก		
12	ดีบุก		
13	สังกะสี		
14	กำมะถัน		
15	สารหนู		
16	น้ำโซดา		
17	ยาหม่อง		
18	แก๊สหุงต้ม		
19	น้ำส้มสายชู		
20	ฟิวส์		

แบบฝึกหัดที่ 3 องค์ประกอบของสารละลาย

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนองค์ประกอบของสารละลายว่าสารใดเป็นตัวทำละลาย สารใดเป็นตัวละลายให้ถูกต้อง (10 คะแนน)

สารละลาย	ส่วนประกอบ	ตัวทำละลาย (solvent)	ตัวละลาย (solute)
ทองเหลือง	ทองแดง 60% สังกะสี 40%		
น้ำโซดา	น้ำ แก๊ส CO ₂		
พิวส์ไฟฟ้า	บิสมีท 50 % ตะกั่ว 25 % ดีบุก 25 %		
นาก	ทองแดง 60% ทองคำ 35% เงิน 5%		
น้ำส้มสายชู	น้ำ 80 % กรดน้ำส้ม 20 %		

แบบทดสอบหลังเรียน

เรื่อง ความหมายและองค์ประกอบของสารละลาย

คำชี้แจง 1 . แบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 10 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน ใช้เวลา 10 นาที

2. นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดในแต่ละข้อ แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (×) ทับตัวอักษร ก ข ค หรือ ง ตรงกับตัวเลือกที่ต้องการในกระดาษคำตอบ

1. สารที่ประกอบด้วยสารอย่างน้อย 2 ชนิดมาผสมกันจนมีลักษณะเป็นเนื้อเดียวกันเรียกว่าอะไร

- ก. สารบริสุทธิ์
- ข. สารเนื้อผสม
- ค. สารละลาย
- ง. สารละลายน้ำ

2. ข้อใด ต่อไปนี้เป็นสารละลายทั้งหมด

- ก. น้ำอัดลม อากาศ นาก
- ข. น้ำเกลือ น้ำแป้ง น้ำโซดา
- ค. น้ำเชื่อม น้ำแป้ง น้ำโซดา
- ง. น้ำตาลสด น้ำกะทิ ทองเหลือง

3. ในสารละลายทุกชนิดประกอบด้วยสารประเภทใดบ้าง

- ก. ตัวละลาย – ตัวทำละลาย
- ข. ตัวละลาย – ตัวไม่ละลาย
- ค. ตัวละลาย – ตัวสารละลาย
- ง. ตัวทำละลาย – ตัวชอบละลาย

4. สารละลายมีสถานะใดได้บ้าง

1 ของแข็ง 2 ของเหลว 3 ก๊าซ 4 ไอ

ข้อที่ **ถูกต้อง** คือข้อใด

ก. ข้อ 1, 2

ข. ข้อ 1, 2, 3

ค. ข้อ 2, 3, 4

ง. ข้อ 1, 2, 4

5. สารละลายชนิดหนึ่งมีสถานะเป็นของแข็ง ประกอบด้วยสาร A 31% สาร B 29%

สาร C 20% สาร D 20% สารใดเป็นตัวทำละลาย

ก. สาร A

ข. สาร B

ค. สาร C และ สาร D

ง. สาร A สาร C และ สาร D

6. นากประกอบด้วย ทองคำ 35% ทองแดง 60% และเงิน 5% อยากรบว่าสารชนิดใดเป็นตัวทำละลาย

ก. เงิน

ข. ทองคำ

ค. ทองแดง

ง. ทองคำและเงิน

7. องค์ประกอบของสารละลายข้อใดต่อไปนี้ **ไม่ถูกต้อง**

ก. ทองแดง + ทองคำ = ทองเหลือง

ข. ทองแดง + นิกเกิล = เหริยทอง

ค. แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ + น้ำ = น้ำโซดา

ง. แก๊สไนโตรเจน + แก๊สออกซิเจน + แก๊สอื่นๆ = อากาศ

8. สารละลายโซเดียมคลอไรด์ จำนวน 200 ลูกบาศก์เซนติเมตร มีโซเดียมคลอไรด์ละลายอยู่ 30 กรัม สารละลายโซเดียมคลอไรด์มีความเข้มข้นร้อยละเท่าใด

- ก. 15 กรัม
- ข. 20 กรัม
- ค. 25 กรัม
- ง. 30 กรัม

9. นำสารชนิดหนึ่งที่มีสถานะเป็นของแข็ง ไปทดสอบด้วยวิธีต่างๆ จะต้องได้ผลการทดลองตามข้อใด จึงจะสรุปได้ว่าสารนั้นเป็นสารละลาย

- ก. มีจุดหลอมเหลวคงที่
- ข. อุณหภูมิขณะเดือดคงที่
- ค. มีช่วงการหลอมเหลวแคบ
- ง. นำไประเหยแห้งปรากฏว่ามีแข็งแข็งเหลืออยู่

10. ข้อใดต่อไปนี้เป็น **ไม่ถูกต้อง**

- ก. สารละลายเข้มข้น หมายถึง สารละลายที่มีตัวละลายมาก
- ข. สารละลายเจือจาง หมายถึง สารละลายที่มีตัวทำละลายมาก
- ค. ผลึก หมายถึง ของแข็งรูปทรงเรขาคณิต เกิดจากสารละลายไม่อิ่มตัว
- ง. สารละลายอิ่มตัว หมายถึง สารละลายที่มีตัวละลายอยู่เต็มที่ จนไม่สามารถละลายในตัวทำละลายได้เพิ่มอีกที่อุณหภูมิขณะนั้น

กระดาษคำตอบ

แบบทดสอบหลังเรียน

เอกสารประกอบการสอน ชุด สารละลาย
เล่มที่ 1 ความหมายและองค์ประกอบของสารละลาย

ชื่อ.....นามสกุล.....ห้อง...../.....เลขที่.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวโดยกาเครื่องหมาย
X ลงในกระดาษคำตอบ

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

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. (2554). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษา** **ขั้น**
พื้นฐาน พุทธศักราช 2551 หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ **ชั้น**
มัธยมศึกษาปีที่ 1. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว.
- กอบนวล จิตตินันทน์. (ม.ป.ป.). **หนังสือคู่มือ-เตรียมสอบวิทยาศาสตร์**
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. กรุงเทพมหานคร. : สำนักพิมพ์ภูมิบัณฑิต.
- นวิยา คุ่มประวัตติ. (2560). **หลักวิทยาศาสตร์ ม.ต้น 1-2-3 ฉบับสมบูรณ์**.นนทบุรี : ธิงค์ บี
ยอนด์ บุ๊คส์.
- บัญชา แสงทวี และคณะ. (2551). **หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐานวิทยาศาสตร์**
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เล่ม 1. กรุงเทพมหานคร : วัฒนาพานิช.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และคณะ. (2553). **วิทยาศาสตร์ ม.1**. กรุงเทพมหานคร : พัฒนา
คุณภาพวิชาการ.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และคณะ. (2558). **วิทยาศาสตร์ ม.1**. กรุงเทพมหานคร : พัฒนา
คุณภาพวิชาการ.
- ศรีลักษณ์ ผลวัฒนะ และคณะ. (2555). **กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้น**
มัธยมศึกษาปีที่ 1 เล่ม 1. กรุงเทพมหานคร : นิยมวิทยา.
- สมพงษ์ จันทร์โพธิ์ศรี.(2560). **ติวโจทย์เข้ม วิทยาศาสตร์ ม.1 เล่มรวม เทอม 1-2**.
กรุงเทพมหานคร : ไฮเอ็ดพับลิชชิ่ง.
- สุพจน์ แสงมณี และคณะ. (2546). **กิจกรรมวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**.
กรุงเทพมหานคร. : สำนักพิมพ์ประสานมิตร.




ภาคผนวก

เฉลย

เอกสารประกอบการสอน

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน



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

เฉลยแบบฝึกหัดที่ 1



คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อที่ถูก และทำเครื่องหมาย × หน้าข้อที่ผิด (10 คะแนน)

- ✓ 1. สารละลายเป็นของผสม
- ✓ 2. สารละลาย คือ สารเนื้อเดียวที่ไม่บริสุทธิ์
- ✓ 3. สารละลายประกอบด้วยสาร 2 ชนิด
- × 4. สารที่ไม่ละลายน้ำ คือ สารละลาย
- ✓ 5. สารละลายมี 3 สถานะ คือ ของแข็ง ของเหลว และก๊าซ
- × 6. สารละลายคือสารที่อยู่ในสถานะของเหลวเท่านั้น
- × 7. ไอน้ำในอากาศคือสารละลายที่เป็นของเหลว
- ✓ 8. การละลายได้ของสาร หมายความว่า รวมเป็นเนื้อเดียวกัน
- × 9. ตัวละลายต่างชนิดกัน ละลายในน้ำได้เหมือนกัน
- ✓ 10. การละลายของสารขึ้นอยู่กับชนิดของตัวละลายและตัวทำละลาย

เกณฑ์การวัดและประเมินผล

ตอบถูกข้อละ 1 คะแนน ได้คะแนนตั้งแต่ 8 คะแนนขึ้นไป
จึงผ่านเกณฑ์การประเมินผล

ช่วงคะแนน

ระดับคุณภาพ

ได้ 8 - 10 คะแนน ได้ระดับ 3 ดี

ได้ 7 - 5 คะแนน ได้ระดับ 2 พอใช้

ได้ 0 - 4 คะแนน ได้ระดับ 1 ปรับปรุง



แนวคิดเฉลยการทดลอง



คำถามก่อนทดลอง

สารละลายมีองค์ประกอบอะไรบ้าง

สมมติฐาน

สารละลายต่างชนิดกันมีองค์ประกอบแตกต่างกัน

ตัวแปรต้น(ตัวแปรอิสระ)

สารละลาย

ตัวแปรตาม

องค์ประกอบของสารละลาย

ตัวแปรควบคุม

ปริมาณของสาร, ปริมาณความร้อน, ภาชนะที่ใช้

ตารางบันทึกผลการทดลอง

สาร	ลักษณะของเหลวที่สังเกตได้ก่อนให้ความร้อนจนแห้ง	ลักษณะที่สังเกตได้เมื่อให้ความร้อนจนแห้ง
น้ำ	ของเหลวใสไม่มีสี	ไม่มีอะไรเหลืออยู่
น้ำเกลือ	ของเหลวใสไม่มีสี	มีผลึกสีขาว
น้ำเชื่อม	ของเหลวใสไม่มีสี	มีสีน้ำตาลไหม้
น้ำโซดา	ของเหลวใสไม่มีสี	ไม่มีอะไรเหลืออยู่
น้ำอัดลม	ของเหลวใสไม่มีสี	มีสีน้ำตาลไหม้
น้ำส้มสายชู	ของเหลวใสไม่มีสี, มีกลิ่นฉุน	ไม่มีอะไรเหลืออยู่, มีกลิ่นฉุน

อภิปรายผลการทดลอง

ลักษณะของเหลวที่สังเกตได้ก่อนให้ความร้อน น้ำ น้ำเกลือ น้ำเชื่อม น้ำโซดา น้ำอัดลมไม่มีสี และน้ำส้มสายชู เป็นของเหลวใส เนื้อเดียว ไม่มีสี ยกเว้นน้ำส้มสายชูที่มีกลิ่นฉุน เมื่อนำของเหลวไปให้ความร้อนจนแห้ง ทั้งน้ำเกลือ น้ำเชื่อม และน้ำอัดลม มีสารที่เป็นของแข็งเหลืออยู่ แสดงว่า น้ำเกลือ น้ำเชื่อม และน้ำอัดลม มีองค์ประกอบมากกว่า 1 ชนิด ประกอบด้วย ตัวทำละลายซึ่งเป็นน้ำระเหยไป และตัวละลายที่เป็นของแข็งอย่างน้อย 1 ชนิด

สรุปผลการทดลอง

สารละลายเป็นของผสม ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ตัวทำละลายที่มีปริมาณมากที่สุด ในของผสมและตัวละลายที่อาจมีสถานะเป็นของแข็ง ของเหลว และแก๊สได้ การให้ความร้อนแก่สารละลายจนของเหลวระเหยกลายเป็นไอแห้งจนหมด ใช้ตรวจสอบองค์ประกอบของสารละลายได้ เป็นวิธีแยกสารโดยให้ความร้อน เรียกว่า การระเหยแห้ง เป็นวิธีที่ใช้ตรวจสอบได้ดีกับตัวละลายที่เป็นของแข็งระเหยยาก

คำถามท้ายการทดลอง

1. สิ่งที่เหลืออยู่บนจานหลุมโลหะแต่ละหลุมเหมือนหรือต่างกันอย่างไร

ตอบ ต่างกัน เพราะองค์ประกอบของสารละลายแต่ละชนิดไม่เหมือนกัน

2. มีสารอยู่ในหลุมทุกหลุมหรือไม่ เพราะเหตุใด

ตอบ ไม่ เพราะ สารละลายบางชนิดเมื่อได้รับความร้อนก็จะระเหยจนไม่เหลืออะไรอยู่

3. เราจะมีวิธีการตรวจสอบองค์ประกอบของสารเหล่านี้ได้อย่างไร

ตอบ ใช้วิธีกลั่นแทน

4. ในกรณีที่นำสารตัวอย่างมาระเหยแห้งบนจานหลุมโลหะแล้วพบว่าไม่เหลือสารใดๆ จะสรุปว่าสารตัวอย่างมีองค์ประกอบเพียงชนิดเดียวได้หรือไม่ เพราะเหตุใด

ตอบ ไม่ได้ เพราะ องค์ประกอบของสารละลายบางชนิด เมื่อได้รับความร้อนจะระเหยไป จนไม่เหลือสารใดๆ

เฉลยแบบฝึกหัดที่ 2



คำชี้แจง : ให้นักเรียนพิจารณาว่าสารใดต่อไปนี้เป็นสารละลาย หรือสารบริสุทธิ์ และทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่เลือกให้ถูกต้อง (10 คะแนน)

ลำดับ	สารเนื้อเดียว	สารบริสุทธิ์	สารละลาย
1	น้ำอัดลม		✓
2	น้ำมันพืช	✓	
3	น้ำกลั่น	✓	
4	น้ำเกลือ		✓
5	โซเดียมคลอไรด์	✓	
6	น้ำเชื่อม		✓
7	น้ำตาลทราย	✓	
8	ทองเหลือง		✓
9	ทองแดง	✓	
10	เหรียญบาท		✓
11	นาก		✓
12	ดีบุก	✓	
13	สังกะสี	✓	
14	กำมะถัน	✓	
15	สารหนู	✓	
16	น้ำโซดา		✓
17	ยาหม่อง		✓
18	แก๊สหุงต้ม		✓
19	น้ำส้มสายชู		✓
20	ฟิวส์		✓



เกณฑ์การวัดและประเมินผล

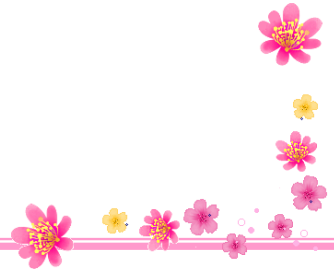
ตอบถูกข้อละ 0.5 คะแนน ได้คะแนนตั้งแต่ 8 คะแนนขึ้นไป
จึงผ่านเกณฑ์การประเมินผล



ช่วงคะแนน

ได้ 8 - 10 คะแนน ได้ระดับ 3 ดี
ได้ 7 - 5 คะแนน ได้ระดับ 2 พอใช้
ได้ 0 - 4 คะแนน ได้ระดับ 1 ปรับปรุง

ระดับคุณภาพ



เฉลยแบบฝึกหัดที่ 3



คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนองค์ประกอบของสารละลายว่าสารใดเป็นตัวทำละลาย สารใดเป็นตัวละลายให้ถูกต้อง (10 คะแนน)

สารละลาย	ส่วนประกอบ	ตัวทำละลาย (solvent)	ตัวละลาย (solute)
ทองเหลือง	ทองแดง 60% สังกะสี 40%	ทองแดง 60%	สังกะสี 40%
น้ำโซดา	น้ำ แก๊ส CO ₂	น้ำ	แก๊ส CO ₂
พิวส์ไฟฟ้า	บิสมีท 50 % ตะกั่ว 25 % ดีบุก 25 %	บิสมีท 50 %	ตะกั่ว 25 % ดีบุก 25 %
นาก	ทองแดง 60% ทองคำ 35% เงิน 5%	ทองแดง 60%	ทองคำ 35% เงิน 5%
น้ำส้มสายชู	น้ำ 80 % กรดน้ำส้ม 20 %	น้ำ 80 %	กรดน้ำส้ม 20 %

เกณฑ์การวัดและประเมินผล

ตอบถูกช่องละ 1 คะแนน ได้คะแนนตั้งแต่ 8 คะแนนขึ้นไป

จึงผ่านเกณฑ์การประเมินผล

ช่วงคะแนน

ระดับคุณภาพ

ได้ 8 - 10 คะแนน ได้ระดับ 3 ดี

ได้ 7 - 5 คะแนน ได้ระดับ 2 พอใช้

ได้ 0 - 4 คะแนน ได้ระดับ 1 ปรับปรุง



เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน

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



คะแนน	แบบฝึกหัดระหว่างเรียน			รวม คะแนน
	1	2	3	
เต็ม	10	10	10	30
ได้				

คะแนน	แบบทดสอบก่อน-หลังเรียน		
	ก่อนเรียน	หลังเรียน	พัฒนา
เต็ม	10	10	
ได้			

เกณฑ์การประเมิน

- 8 - 10 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับสูง
- 6 - 7 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับปานกลาง
- 0 - 5 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับต่ำ

