





รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

1. นางสุวินัย ขวัญ แก้ว ตำแหน่งครูชำนาญการพิเศษ
 - โรงเรียนชุมชนสะท้อน อ.นาทวี จ.สงขลา
2. นายมนตรี จันทร์ ตำแหน่งครู ครูเชี่ยวชาญ
 - โรงเรียนวัดนานามอครี อ.นาทวี จ.สงขลา
3. นางวรรณา อุยสกุล ตำแหน่งครูชำนาญการพิเศษ
 - โรงเรียนบ้านนาทวี อ.นาทวี จ.สงขลา





หนังสือขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ



ที่ คธ 0560.06 / ว 0008

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏสระบุรี

อำเภอเมือง จังหวัดสระบุรี 90000

15 กุมภาพันธ์ 2555

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน นางสุวินัย ชัยภูมิแก้ว

ด้วย นางสาวนริศรา แก่นชัย (รหัส 51G1911012) นักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชา หลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสระบุรี ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้ดำเนินการทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับ การสอนแบบวัดจักรการเรียนรู้ 4MAT”

โดยมีคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ดังนี้

- | | |
|------------------------|---------------------------------|
| 1. ดร.สธน พลเสนาลักษณ์ | อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก |
| 2. ดร.จุไรศิริ ชูรักษ์ | อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม |

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสระบุรี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงได้ขอความอนุเคราะห์ เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพความ เที่ยงตรง (Validity) ของเครื่องมือในการวิจัย ของนักศึกษาดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุเคราะห์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสระบุรี หวังว่าคงจะได้รับ ความร่วมมือจากท่านด้วยดี และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชนันท์ ชาตุทอง)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 0 74-33 6933 ต่อ 246

โทรสาร. 0 74-33 6948

<http://bundit.skru.ac.th/>



ที่ คธ 0560.06 / ว 0008

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

อำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร 90000

15 กุมภาพันธ์ 2555

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน นายมนตรี จันทร์

ด้วย นางสาวนริศรา แก่นชัย (รหัส 51G1911012) นักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชา หลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้ดำเนินการทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับ การสอนแบบวัดจักรการเรียนรู้ 4MAT”

โดยมีคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ดังนี้

- | | |
|------------------------|---------------------------------|
| 1. ดร.สธน พลเสนาลักษณ์ | อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก |
| 2. ดร.จุไรศิริ ชูรักษ์ | อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม |

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงได้ขอความอนุเคราะห์ เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพความ เที่ยงตรง (Validity) ของเครื่องมือในการวิจัย ของนักศึกษาดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุเคราะห์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร หวังว่าคงจะได้รับ ความร่วมมือจากท่านด้วยดี และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชนันท์ ชาตุทอง)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 0 74-33 6933 ต่อ 246

โทรสาร. 0 74-33 6948

<http://bundit.skru.ac.th/>



ที่ คธ 0560.06 / ว 0008

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏสระบุรี

อำเภอเมือง จังหวัดสระบุรี 90000

15 กุมภาพันธ์ 2555

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน นางวรรณ อุยสกุล

ด้วย นางสาวนริศรา แก่นชัย (รหัส 51G1911012) นักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชา หลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสระบุรี ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้ดำเนินการทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับ การสอนแบบวัดจักรการเรียนรู้ 4MAT”

โดยมีคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ดังนี้

- | | |
|------------------------|---------------------------------|
| 1. ดร.สมน เสน่าวัสดุ | อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก |
| 2. ดร.จุไรศิริ ชูรักษ์ | อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม |

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสระบุรี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงได้ขอความอนุเคราะห์ เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพความ เที่ยงตรง (Validity) ของเครื่องมือในการวิจัย ของนักศึกษาดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุเคราะห์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสระบุรี หวังว่าคงจะได้รับ ความร่วมมือจากท่านด้วยดี และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชนันท์ ชาตุทอง)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 0 74-33 6933 ต่อ 246

โทรสาร. 0 74-33 6948

<http://bundit.skru.ac.th/>



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ สารและสมบัติของสาร

ว 101

เรื่อง การจำแนกสารรอบตัว

เวลา 2 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

สารต่าง ๆ รอบตัวมีสมบัติทั้งที่คล้ายกันและแตกต่างกัน สมบัติของสารสามารถใช้เป็นเกณฑ์ในการจัดกลุ่ม ลักษณะเนื้อสารและขนาดของอนุภาคสารก็เป็นเกณฑ์หนึ่งที่ใช้ในการจัดกลุ่มสาร ท้าให้เนื้อสารเป็นเกณฑ์ในการจัดกลุ่มจะจัดได้เป็นสารเนื้อเดียวและสารเนื้อผสม ท้าใช้ขนาดของอนุภาคสารเป็นเกณฑ์ จะจัดได้เป็นสารแขวนลอย คอลloid สารละลาย สารแต่ละกลุ่มมีสมบัติและองค์ประกอบต่างกัน

สารที่ สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงดึงเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะ หาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสาร สิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

มาตรฐาน ว 3.1 ม.1/1 ทดลองและจำแนกสารเป็นกลุ่มโดยใช้เนื้อสารหรือขนาดอนุภาคเป็นเกณฑ์ และอธิบายสมบัติของสารในแต่ละกลุ่ม

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

1. บอกความหมายของสาร สาร สมบัติของสาร และการจำแนกสาร ได้
2. อธิบายสมบัติทางกายภาพของสาร ได้
3. จำแนกสารตามลักษณะของเนื้อสาร ได้

ด้านทักษะกระบวนการ

กระบวนการสืบเสาะ หาความรู้

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ความสนใจไฝรู้ ความมุ่งมั่น อดทน

กระบวนการจัดการเรียนรู้ (วภูจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT)

ช่วงที่ 1 การบูรณาการประสบการณ์ให้เป็นส่วนหนึ่งของตนเอง

ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างประสบการณ์

1.1 ให้นักเรียนทุกคนทำแบบทดสอบก่อนเรียนเรื่อง การจำแนกสารรอบตัว

ขั้นที่ 2 ขั้นไตร่ตรองประสบการณ์

2.1 ให้นักเรียนสังเกตและร่วมกันอภิปรายลักษณะของสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่รอบ ๆ ตัวเราโดยใช้ทักษะการสังเกต ครุภานน้ำว่า สิ่งต่าง ๆ ที่อยู่รอบ ๆ ตัวเรานั้นมีสมบัติเหมือนหรือต่างกันอย่างไร

ช่วงที่ 2 การสร้างความคิดรวบยอด

ขั้นที่ 3 ขั้นปรับประสบการณ์เป็นความคิดรวบยอด

3.1 ครุภานนักเรียนว่า เนื่องจากสารที่อยู่รอบตัวเรามีอยู่มากมาย เราจะแยกประเภทหรือระบุชนิดของสารได้อย่างไร

3.2 ครุยกด้าวย่างสารบางชนิด เช่น ส้มตำ น้ำเกลือ โซเดียมคลอไรด์ แล้วถามนักเรียนน่าว่าเป็นสารประเภทใด

3.3 นักเรียนช่วยกันคาดเดาคำตอบ

ขั้นที่ 4 ขั้นพัฒนาความคิดรวบยอด

4.1 ครุและนักเรียนร่วมกันสรุปการแยกประเภทของสารและระบุชนิดของสาร

ช่วงที่ 3 การปฏิบัติ และพัฒนาแนวคิดออกมารีบูนการกระทำ

ขั้นที่ 5 ขั้นลงมือปฏิบัติจากการอบรมความคิดรวบยอด

5.1 แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน ให้นักเรียนเก่ง-อ่อน ชาย-หญิงคละกัน

5.2 ให้แต่ละกลุ่มศึกษาขั้นตอนวิธีการทดลอง กิจกรรมในใบงาน เรื่อง การจำแนกสารตามลักษณะเนื้อสาร พร้อมทั้งจัดเตรียมอุปกรณ์การทดลองให้พร้อม โดยครุต้องอยู่ดูแลให้คำปรึกษาและความช่วยเหลืออย่างใกล้ชิด

5.3 ก่อนการทดลองครุแนะนำว่า ในการสังเกตสิ่งต่าง ๆ ถ้าสารบางชนิดไม่อาจตัดสินได้ทันทีแล้ว อาจใช้อุปกรณ์อื่น ๆ ช่วย เช่น แท่งแก้วสำหรับคน

5.4 นักเรียนลงมือทดลองโดยใช้วัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็นตามขั้นตอนที่กำหนดและบันทึกข้อมูลการทดลอง

ขั้นที่ 6 ขั้นสร้างสิ่งสะท้อนความเป็นตัวเอง

6.1 แต่ละกลุ่มดำเนินการทดลองตามวิธีการในหนังสือเรียน เก็บรวบรวมข้อมูลและบันทึกผลการทดลอง

6.2 เมื่อทำการทดลองเสร็จแล้ว แต่ละกลุ่มช่วยกันเขียนรายงานการทดลอง

ช่วงที่ 4 การบูรณาการการประยุกต์ใช้

ขั้นที่ 7 ขั้นวิเคราะห์คุณค่า และการประยุกต์ใช้

7.1 แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนอุปกรณานำเสนอผลการทดลองหน้าชั้นเรียน

7.2 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลการทดลอง โดยให้ได้ข้อสรุปดังนี้

- สิ่งที่นำมาสังเกตลักษณะเนื้อสารพิจารณาแล้วมีสถานะเป็นของแข็งอยู่ 7 ชนิด มีสถานะเป็นของเหลวอยู่ 3 ชนิด และมีสถานะเป็นทั้งของแข็งและของเหลวอยู่ 3 ชนิด แต่ถ้าเราพิจารณาโดยใช้ลักษณะเนื้อสารเป็นเกณฑ์พบว่า สารที่สังเกตเห็นเป็นเนื้อเดียวมีอยู่ 9 ชนิด และที่สังเกตเห็นไม่เป็นเนื้อเดียวมีอยู่ 4 ชนิด

7.3 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการทดลองโดยใช้แนวคิดตาม ดังนี้

- สารที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้มีสิ่งที่มีสถานะ อะไรมี

- ถ้าผสานน้ำเกลือกับน้ำส้มสายชูเข้าด้วยกันจะเรียกว่าเป็นสารเนื้อเดียวหรือสาร

เนื้อผสม

- สารที่ใช้ในการทดลองที่มองเห็นไม่เป็นเนื้อเดียว เช่น ลอดช่องน้ำ กะทิ ต้มตำ เราเรียกสารนี้ว่าอะไร

- ให้นักเรียนยกตัวอย่างสารเนื้อเดียวที่ไม่มีในกิจกรรมมา 3 ชนิด มากกว่าอยู่ในสถานะใด

7.4 ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปผลการเรียนครั้งนี้ โดยให้ได้ข้อสรุปดังนี้

- สารที่อยู่ร่วมตัวเรามีสถานะต่าง ๆ กัน

- ในการจำแนกสาร ถ้าใช้ลักษณะเนื้อสารเป็นเกณฑ์ จะจำแนกได้เป็น 2 พากคือสารเนื้อเดียว และสารเนื้อผสม

- สารเนื้อเดียวมองเห็นเป็นเนื้อเดียว อาจจะประกอบด้วยสารอย่างเดียวหรือหลายอย่างก็ได้สารเนื้อผสมมองเห็นไม่เป็นเนื้อเดียวประกอบด้วยสารมากกว่าหนึ่งอย่าง

7.5 ครูอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับคำจำกัดความของ สาร สาร สมบัติของสารและการจำแนกสารรอบตัว โดยเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามปัญหาหรือแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติม

7.6 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปสาระสำคัญเรื่องสมบัติของสารและการจำแนกที่ได้จาก การเรียนและการปฏิบัติกรรมและจัดทำเป็นแผ่นพับของตัวเอง

ขั้นที่ 8 ขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์กับผู้อื่น

8.1 ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดและจัดป้ายนิเทศนำเสนอแผ่นพับ

สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. สื่อสิ่งพิมพ์ และเว็บไซต์ต่าง ๆ ทางอินเทอร์เน็ตที่เกี่ยวข้อง
2. อุปกรณ์การทดลองของแต่ละกิจกรรมในการจัดการเรียนรู้แต่ละครั้ง
3. ใบงานที่ 1 เรื่อง การจำแนกสารตามลักษณะเนื้อสาร
4. ใบความรู้ เรื่อง สารและการจำแนกสาร
5. แบบฝึกหัด

การวัดผลประเมินผล

1. วิธีการวัด

1. ตรวจแบบฝึกหัด
2. ประเมินผลปฏิบัติการทดลอง
3. การนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน
4. การตรวจผลงาน

2. เครื่องมือวัด

1. แบบประเมินผลการทดลอง
2. แบบประเมินการนำเสนอหน้าชั้น
3. แบบประเมินผลงาน

เกณฑ์การประเมิน

1. สังเกตการปฏิบัติการทดลอง ผ่านเกณฑ์ 80%
2. การนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน ผ่านเกณฑ์ 80%
3. การตรวจผลงาน ผ่านเกณฑ์ 80%

บันทึกผลการจัดการเรียนรู้

បំសុំហាមនិងអ៊ូព្រសរគម

ข้อเนอแนะและแนวทางแก้ไข

ลงชื่อ..... ผู้สอน

(นางสาวนริศรา แก่นชัย)

ใบงานที่ 1

เรื่อง การจำแนกสารตามลักษณะเนื้อสาร

จุดประสงค์

1. อธิบายความหมายของสารเนื้อเดียวและสารเนื้อผสมได้
2. จำแนกสารโดยใช้ลักษณะเนื้อสารเป็นเกณฑ์ได้

อุปกรณ์

1. ลอดช่องน้ำกะทิ	100	กรัม
2. ส้มตำ	100	กรัม
3. เมล็ดข้าวสุก	2	กรัม
4. น้ำพริก	2	กรัม
5. น้ำหวาน	2	ลบ.ชม.
6. น้ำส้มสายชู	2	ลบ.ชม.
7. ดิน	2	กรัม
8. ถ่านไม้	2	กรัม
9. แป้งมัน	2	กรัม
10. น้ำตาลทราย	2	กรัม
11. กระดาษขาว	1	แผ่น
12. น้ำเกลือ	2	ลบ.ชม.
13. โซเดียมคลอไรด์ (เกลือแกง)	2	กรัม

วิธีการทดลอง

1. นำวัสดุต่าง ๆ ที่เราต้องการจำแนกประเภทลักษณะของเนื้อสาร ได้แก่ ลอดช่องน้ำกะทิ ส้มตำ เมล็ดข้าวสุก น้ำพริก น้ำหวาน น้ำส้มสายชู ดิน ถ่านไม้ แป้งมัน น้ำตาลทราย กระดาษขาว น้ำเกลือ และโซเดียมคลอไรด์ มาสังเกตลักษณะของเนื้อสารแต่ละชนิด
2. บันทึกผลที่สังเกตได้ ถ้าสารบางชนิดไม่อาจตัดสินได้ทันทีแล้ว อาจใช้อุปกรณ์อื่น ๆ ช่วย เช่น แท่งแก้วสำหรับคน

บันทึกใบงานที่ 1

กลุ่มที่.....สมาชิก 1..... 2.....
3..... 4.....
5..... 6.....

ตารางบันทึกผลการทดลอง

คำถาม

1. จากตารางนักเรียนสามารถจำแนกประเภทของสารเป็นกี่ประเภท และใช้อะไรเป็นเกณฑ์ในการจำแนก
-
.....
.....

2. สารได้นำงที่มีลักษณะเนื้อสารกลมกลืนกัน และสารได้นำงที่เนื้อสารไม่กลมกลืนกัน
-
.....
.....

3. สารที่เนื้อสารกลมกลืนกันมีสถานะใดได้นำง
-
.....
.....

4. งสรุปผลการทำกิจกรรม
-
.....
.....
.....

เฉลยใบงานที่ 1

ตารางบันทึกผลการทดลอง

สาร	สถานะ			ผลการสังเกตลักษณะของสาร	
	ของแข็ง	ของเหลว	ก๊าซ	เนื้อสาร กลมกลืนกัน	เนื้อสาร ไม่กลมกลืนกัน
1. ลอดช่องน้ำกะทิ	✓	✓			✓
2. ส้มตำ	✓				✓
3. เมล็ดข้าวสุก	✓			✓	
4. น้ำพริก	✓				✓
5. น้ำหวาน		✓		✓	
6. น้ำส้มสายชู		✓		✓	
7. คิน	✓				✓
8. ถ่านไม้	✓			✓	
9. แป้งมัน	✓			✓	
10. น้ำตาลทราย	✓			✓	
11. กระดาษขาว	✓			✓	
12. น้ำเกลือ		✓		✓	
13. โซเดียมคลอไรด์ (เกลือแร้ง)	✓			✓	

คำถาม

1. จากตารางนักเรียนสามารถจำแนกประเภทของสารเป็นกี่ประเภท และใช้อะไรเป็นเกณฑ์ในการจำแนก

ตอบ 2 ประเภท ใช้เนื้อสารเป็นเกณฑ์ ได้สารเนื้อสารกลมกลืนกันและเนื้อสารไม่กลมกลืนกัน

2. สารใดบ้างที่มีลักษณะเนื้อสารกลมกลืนกัน และสารใดบ้างที่เนื้อสารไม่กลมกลืนกัน
ตอบ เนื้อสารกลมกลืนกัน ได้แก่ เมล็ดข้าวสุก น้ำหวานน้ำส้มสายชูถ่าน ไม่น้ำตาลราย
ดิน แป้งมัน กระดาษขาว น้ำเกลือ และโซเดียมคลอไรด์ เนื้อสารไม่กลมกลืนกัน เนื้อสารไม่
กลมกลืนกัน ลดช่องน้ำกะทิ ส้มตำ น้ำพริก

3. สารที่เนื้อสารกลมกลืนกันมีสถานะใดได้บ้าง

ตอบ ของแข็ง และของเหลว

4. จงสรุปผลการทำกิจกรรม

ตอบ สารเนื้อเดียวของเห็นเป็นเนื้อเดียว อาจจะประกอบด้วยสารอย่างเดียวหรือหลาย
อย่างก็ได้สารเนื้อผสมมองเห็นไม่เป็นเนื้อเดียวประกอบด้วยสารมากกว่าหนึ่งอย่าง

ในความรู้
เรื่อง สารและการจำแนกสาร

สาร (Substance) หมายถึง สิ่งที่มีตัวตน มีมวลหรืออั nah นัก ต้องการที่อยู่และสามารถสัมผัสได้ เช่น ดิน หิน น้ำ อากาศ พืช และสัตว์ ทุกสิ่งทุกอย่างที่อยู่รอบๆ ตัวเรา จัดเป็นสารทั้งสิ้น สารแต่ละชนิดมีสมบัติแตกต่างกัน แต่สามารถเปลี่ยนแปลงสถานะได้ เช่น เหล็ก สังกะสี กรณีการที่สารมีสมบัติแตกต่างกัน และมีความสามารถในการเปลี่ยนแปลงสถานะได้แตกต่างกันนี้ ถือว่าเป็นลักษณะเฉพาะของสารแต่ละชนิด ดังนั้นจึงมีการใช้เกณฑ์การพิจารณาและอธิบายสมบัติของสารมาจัดจำแนกสารและมีการทดสอบสมบัติของสารเพื่อพิสูจน์ว่าสารนั้นเป็นสารชนิดใด เพราะหากอาศัยแต่การสังเกตหรือมองเห็นเพียงอย่างเดียวันนี้ในบางครั้งก็ไม่สามารถจะตัดสินได้แน่นอน

สิ่งที่ควรทราบเกี่ยวกับสาร คือ อนุภาคที่เป็นองค์ประกอบของสาร ซึ่งมี 3 ชนิด คือ อะตอม โมเลกุล และ ไอออน อะตอมเป็นอนุภาคที่เล็กที่สุดของธาตุ ประกอบด้วยโปรตอนซึ่งเป็นประจุบวก อิเล็กตรอนมีประจุลบ และนิวตรอนซึ่งเป็นกลาง เมื่ออะตอมเสียอิเล็กตรอนจะเปลี่ยนไปเป็นไอออนบวก และเมื่ออะตอมรับอิเล็กตรอนเข้ามากจะเปลี่ยนไปเป็นไอออนลบ ส่วนโมเลกุลเป็นกลุ่มของอะตอมที่มีการจับกันอย่างมั่นคง โมเลกุลของธาตุประกอบด้วยอะตอมชนิดเดียวกัน โมเลกุลของสารประกอบนั้นประกอบด้วยอะตอมของธาตุต่างชนิดกัน

สมบัติของสาร (Properties of matter) หมายถึงลักษณะเฉพาะของสารแต่ละชนิด เช่น สถานะ ลี กลิ่น รส การละลาย จุดเดือด การนำไฟฟ้า การเกิดสนิม การเผาไหม้ เป็นต้น เนื่องจากสารแต่ละชนิดมีสมบัติแตกต่างกัน การทดสอบสมบัติของสารจึงเป็นการพิสูจน์และจำแนกสารแต่ละชนิดได้

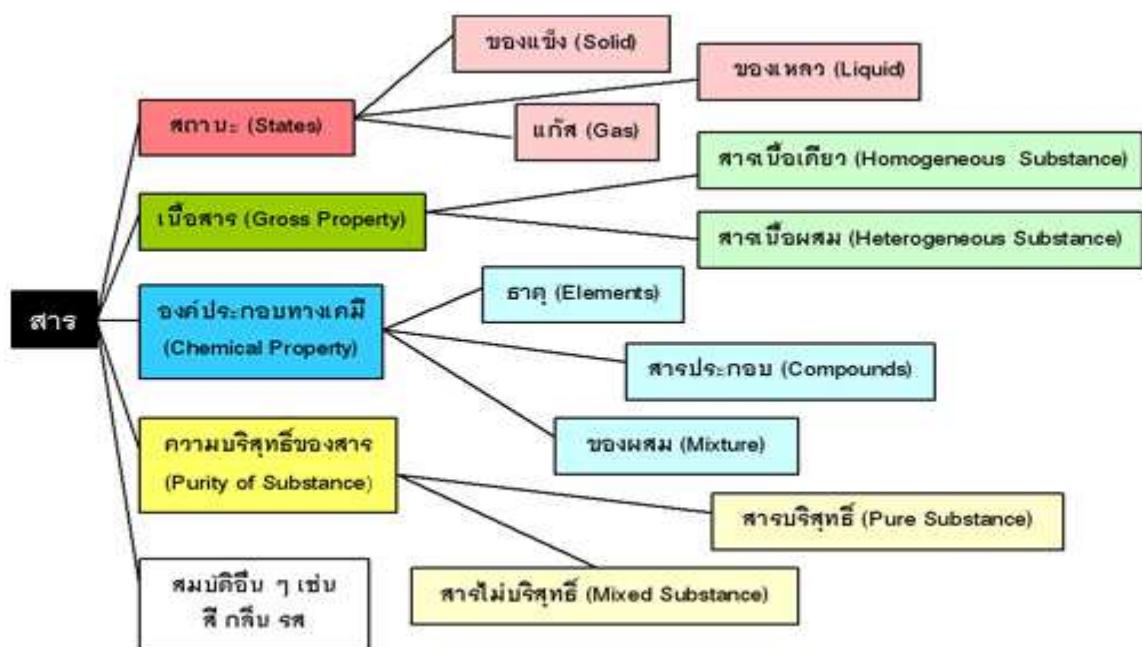
สมบัติของสาร แบ่งเป็น 2 ประเภท ได้แก่

1. **สมบัติทางกายภาพ (Physical properties)** หมายถึง สมบัติของสารที่สามารถสังเกตได้จากลักษณะภายนอก หรือจากการทดลองที่ไม่เกี่ยวข้องกับปฏิกิริยาเคมี เช่น สถานะ เนื้อสาร ลี กลิ่น รส ความหนาแน่น จุดเดือด จุดหลอมเหลว การนำไฟฟ้า การละลายน้ำ ความแข็ง ความเหนียว เป็นต้น

2. **สมบัติทางเคมี (Chemical properties)** สมบัติเฉพาะตัวของสารที่เกี่ยวข้องกับการเกิดปฏิกิริยาเคมี ตัวอย่างของการเปลี่ยนแปลงทางเคมี ได้แก่ โลหะ โซเดียมทำปฏิกิริยากับน้ำ ได้สารใหม่ คือ ไฮโดรออกไซด์ และก๊าซไฮドเรนการเผาไหม้ของลูกเหมือน ได้สารใหม่ คือ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และน้ำ การเกิดสนิมเหล็ก ได้สารใหม่ คือ ออกไซด์ของเหล็กการเผาไหม้ของ

ไม่ได้สารใหม่ คือ น้ำ และ คาร์บอนไดออกไซด์ โดยทั่วๆ ไป การเปลี่ยนแปลงของสารสามารถมีทั้งการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและการเปลี่ยนแปลงทางเคมีควบคู่กันไป

การจำแนกสาร (Classification of matter) คือ การจัดสารออกเป็นหมวดหมู่อย่างมีระบบ เพื่อสะท้อนต่อการจำและการนำไปใช้โดยใช้สมบัติของสารเป็นเกณฑ์ในการจำแนก นักเคมีจำแนกสารขึ้นพื้นฐานโดยใช้สมบัติสารเป็นเกณฑ์ ดังนี้



1. ใช้สถานะเป็นเกณฑ์ สามารถจำแนกสารได้เป็น 3 สถานะ ดังนี้

ของแข็ง รูปร่างไม่เปลี่ยนแปลง อนุภาคของแข็งไม่มีการเคลื่อนที่ และอัดให้เล็กลงอีกไม่ได้

ของเหลว รูปร่างเปลี่ยนตามภาระที่บีบบุญ โดยมีปริมาตรคงที่ ไห้ได้ อัดให้เล็กลงได้ยาก

แก๊ส รูปร่างและปริมาตรเปลี่ยนแปลงไปตามภาระที่บีบบุญ ฟุ้งกระจายได้ อัดให้เล็กลงได้ง่าย

2. ใช้เนื้อสารเป็นเกณฑ์ เนื้อสารจัดเป็นสมบัติทางกายภาพของสารที่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า สามารถใช้ประสานสัมผัสในการจำแนก และยังเป็นวิธีที่นิยมใช้กันมาก เพราะบอกรายละเอียดของสาร ได้มากกว่าการใช้เกณฑ์อื่น

แบบฝึกหัด

1. ถ้าใช้สถานะเป็นเกณฑ์ในการจำแนก สาร ในข้อใดจัดอยู่ในกลุ่มเดียวกัน
 - ก. น้ำตาลทราย น้ำคลอง ดินน้ำมัน
 - ข. อากาศ พิวส์ กำมะถัน
 - ค. ถ่าน, แม่เหล็ก, ทองเหลือง
 - ง. คอนกรีต, กระดาษ, ก้าชหุงต้ม
2. สาร ใดต่อไปนี้นำไปไฟฟ้าได้
 - ก. ทองแดง
 - ข. แท่งไม้
 - ค. ท่อพลาสติก
 - ง. กำมะถัน
3. ปรากฏการณ์ใดไม่เป็นสมบัติทางกายภาพของสาร
 - ก. เกลือแกงมีรสเค็ม
 - ข. เหล็กทำปฏิกิริยา กับออกซิเจน เป็นสนิมเหล็ก
 - ค. พุตบล้มีรูปร่างเป็นทรงกลม
 - ง. น้ำบริสุทธิ์ มีลักษณะ ใส ไม่มีสี
4. สาร ใดต่อไปนี้ เป็นสาร เนื้อผ้า สมทั้งหมด
 - ก. ลดช่องน้ำ กะทิ น้ำอัดลม ส้มตำ
 - ข. ยำสลัด, วุ้น, เลา กวย ในน้ำเชื่อม
 - ค. นมสด, น้ำเกลือ, แป้งมัน
 - ง. ข้าวสาร, แกงจืด วุ้นเส้น, น้ำปลา
5. สาร ใดต่อไปนี้ จัดเป็นสาร เนื้อเดียวทั้งหมด
 - ก. หมอก ทองเหลือง น้ำส้มสายชู
 - ข. โคลน น้ำเชื่อม สีทาบ้าน
 - ค. อากาศ น้ำตาลทราย เกลือแกง
 - ง. น้ำส้มคั้น ยำวุ้นเส้น น้ำมันพีช

เฉลย แบบฝึกหัด

1. ๔.

2. ๗.

3. ๑.

4. ๘.

5. ๖.



แผนการจัดการเรียนรู้ 3

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ สารและสมบัติของสาร

ว 101

เรื่อง สารแขวนลอย คolloid

เวลา 2 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

สารแขวนลอย (suspension) หมายถึง สารที่ประกอบด้วยอนุภาคที่มีขนาดเด่นผ่านศูนย์กลางขนาดใหญ่กว่า 10^{-4} เซนติเมตรเพร่อยู่ในของเหลวยิ่งถ้ามีขนาดใหญ่มากก็จะมองเห็นได้ชัดเจนและตกร่องกอนได้

คอลloid (Colloid) เป็นสารเนื้อดียวที่เกิดจากการรวมตัวกันทางกายภาพของสารตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไป มีลักษณะมัวหรือใส ไม่ตกร่องกอน ขนาดของอนุภาคมีเด่นผ่านศูนย์กลางประมาณ 10^{-7} ถึง 10^{-4} เซนติเมตร สามารถลอดผ่านกระดาษกรองได้ แต่ไม่สามารถผ่านกระดาษเซลโลฟานเมื่อถ่ายแสงผ่านจะเห็นลำแสงเกิดขึ้น

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงดึงเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะ หาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 3.1 ม.1/1 ทดลองและจำแนกสารเป็นกลุ่ม โดยใช้เนื้อสารหรือขนาดอนุภาคเป็นเกณฑ์ และอธิบายสมบัติของสารในแต่ละกลุ่ม

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

อธิบายสมบัติบางประการของสารแขวนลอย และคอลloid ได้

ด้านทักษะกระบวนการ

กระบวนการสืบเสาะ หาความรู้

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ความสนใจ ความมุ่งมั่น อดทน

กระบวนการรักการเรียนรู้ (วิถีการเรียนรู้ 4 MAT)

ช่วงที่ 1 การบูรณาการประสบการณ์ให้เป็นส่วนหนึ่งของตนเอง

ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างประสบการณ์

1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง แนวปฏิบัติในการเรียน การวัดผลประเมินผล/เกณฑ์การผ่านวิธีการซ้อมเสริมเมื่อไม่ผ่านเกณฑ์

ขั้นที่ 2 ขั้นไตร่ตรองประสบการณ์

2. ครูนำอธิบายโดยทบทวนความรู้เดิมจากการปฏิบัติกรรมเสริมความรู้ 6 ว่าการใส่การบูรุ่งไว้ในขวดที่ปิดฝาแน่นแล้วนำไปดึงไว้กางแดด จะพบว่าการบูรุ่งจะค่อย ๆ หายไป ขนาดของก้อนการบูรุ่งเล็กลง และสังเกตที่ขวดด้านบนจะมีแสงสีขาวซุ่มเกาะอยู่ แสดงว่าการบูรุ่งที่หายไปนั้นจะเหลือเพียงการบูรุ่งเกาะอยู่ด้านบน แล้วอธิบายต่อว่า นอกจากสารเนื้อผสมที่เรารู้จักและใช้ในการทดลองแล้ว ยังมีสารเนื้อผสมที่เราควรรู้จักก็คือ สารแ变幻ลอย

3. ครูยกตัวอย่างสารแ变幻ลอย เช่น น้ำโคลน น้ำแข็ง เป็นต้น และยกตัวอย่างสารคolloid เช่น หมอก น้ำนม เป็นต้น แล้วให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายสมบัติหรือลักษณะที่มองเห็นภายนอกของสารทั้ง 2 ประเภท

ช่วงที่ 2 การสร้างความคิดรวบยอด

ขั้นที่ 3 ขั้นปรับประสบการณ์เป็นความคิดรวบยอด

4. นักเรียนร่วมกันอภิปรายสมบัติหรือลักษณะที่มองเห็นภายนอกของสารทั้ง 2 ประเภท

ขั้นที่ 4 ขั้นพัฒนาความคิดรวบยอด

5. ให้นักเรียนศึกษาสารแ变幻ลอยและคolloid ในความรู้และศึกษาใบงานเรื่อง สมบัตินางประการของคolloid

6. แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน ศึกษาการทดลองตามใบงานเรื่องสมบัติ ของประการของคolloid

ช่วงที่ 3 การปฏิบัติ และพัฒนาแนวคิดออกมาเป็นการกระทำ

ขั้นที่ 5 ขั้นลงมือปฏิบัติจากการอบรมความคิดรวบยอด

7. ให้แต่ละกลุ่มปฏิบัติกรรม พิชิตทั้งสังเกตผลที่เกิดขึ้น

8. แต่ละกลุ่มดำเนินการทดลองตามวิธีการตามใบงาน เก็บรวบรวมข้อมูลและบันทึกผลแล้วช่วยกันเขียนรายงานการทดลอง

ขั้นที่ 6 ขั้นสร้างสิ่งสะท้อนความเป็นตัวเอง

9. นักเรียนแต่ละคนออกแบบแผนภาพเรื่องสมบัติบางประการของคอลลอกอีดี้ เป็นหมวดหมู่พร้อมให้รายละเอียดตามหัวข้อต่อไปนี้

9.1 ชื่อแผนภาพแสดง

9.2 ประโยชน์ที่ได้รับจากเรื่องสมบัติบางประการของคอลลอกอีดี้

ช่วงที่ 4 การบูรณาการการประยุกต์ใช้

ขั้นที่ 7 ขั้นวิเคราะห์คุณค่า และการประยุกต์ใช้

10. นักเรียนวิเคราะห์ และนำเสนอแผนภาพของตนเองที่ได้จัดทำในขั้นที่ 6 รวมทั้ง ชี้แจงประโยชน์ที่ได้รับจากแผนภาพของตนเอง

11. สมาชิกแต่ละกลุ่มร่วมกันคัดเลือกแผนภาพของสมาชิกภายในกลุ่ม มากลุ่มละ 1 ชิ้น โดยแต่ละแผนภาพต้องระบุรายละเอียดดังต่อไปนี้

11.1 ชื่อแผนภาพ

11.2 เหตุผลที่เลือกแผนภาพชนิดนี้

11.3 ประโยชน์ที่ได้รับจากเรื่องสมบัติบางประการของคอลลอกอีด์ตามแผนภาพ

12. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำแผนภาพสมบัติบางประการของคอลลอกอีด์ที่คัดเลือกไว้มา นำเสนอในกระดาษชาร์ต และร่วมกันประเมินผลงานที่สร้างขึ้น โดยให้ระบุถึง

- ลักษณะเด่นของงาน

- ลักษณะด้อยของงาน

- สิ่งที่ต้องปรับปรุงแก้ไข

ขั้นที่ 8 ขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์กับผู้อื่น

13. แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกแบบนำเสนอผลการทดลองหน้าขั้นเรียน

14. นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนนำเสนอผลการทดลองหน้าขั้นเรียน

15. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลจากการทดลองโดยใช้แนวคิด

- ถ้านักเรียนไม่มีปัญหานักเรียนจะสามารถใช้อะไรแทนได้

- การผ่านแสงไปยังสารทั้ง 4 ชนิด ได้ผลการทดลองอย่างไรบ้าง

- เพราะเหตุใดในการทดลองจึงได้ผลที่แตกต่างกันออกไป

16. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลจากการทดลอง โดยให้ได้ข้อสรุปดังนี้

- สมบัติการทำให้เกิดการกระจายของแสงของสารนั้น สามารถนำมาใช้จำแนกชนิดของสารได้ เช่น ในการทดลองนี้เราสามารถบอกได้ว่าน้ำนมและน้ำเปล่าจัดเป็นสารชนิดเดียวกัน คือ คอลลอกอีด์ ส่วนสารละลายนอกไป (II) ซัลเฟต และสารละลายน้ำโซเดียมคลอไรด์จัดเป็นสารละลายน้ำ

- ครูให้ความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับสารแbewnloty คอลลอกย์ และประภากារณ์ทินดอตล์
- ให้นักเรียนศึกษาตารางแสดงการจัดจำแนกประเภทของสารตามสมบัติพื้นฐาน
- ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปสาระสำคัญเรื่องสารแbewnloty คอลลอกย์ และประภากារณ์ทินดอตล์ จากการเรียนและการปฏิบัติกรรม

17. นักเรียน ทำแบบฝึกหัด

สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. สื่อสิ่งพิมพ์ และเว็บไซต์ต่าง ๆ ทางอินเทอร์เน็ตที่เกี่ยวข้อง
2. อุปกรณ์การทดลองของแต่ละกิจกรรมในการจัดการเรียนรู้เดลกระรัง
3. ใบงานที่ 3.1 เรื่อง คอลลอกย์
4. ใบความรู้ เรื่อง สารแbewnloty และคอลลอกย์
5. แบบฝึกหัด

การวัดผลประเมินผล

1. วิธีการวัด

1. ตรวจแบบฝึกหัด
2. ประเมินผลปฏิบัติการทดลอง
3. การนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน
4. การตรวจผลงาน

2. เครื่องมือวัด

1. แบบฝึกหัด
2. แบบประเมินผลการทดลอง
3. แบบประเมินการนำเสนอหน้าชั้น
4. แบบประเมินผลงาน

เกณฑ์การประเมิน

1. สังเกตการปฏิบัติการทดลอง ผ่านเกณฑ์ 80%
2. การนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน ผ่านเกณฑ์ 80%
3. การตรวจผลงาน ผ่านเกณฑ์ 80%

บันทึกผลการจัดการเรียนรู้

ប័ណ្ណការណ៍សាខាអីនិត្យ

ข้อเนอแนะและแนวทางแก้ไข

ຄອງຫົວໜ້າ

(หน้า ๕๔)

ใบงานที่ 3.1
เรื่อง สมบัติบางประการของคอลลอญด์

จุดประสงค์

อธิบายหลักการเกิดปรากฏการณ์ทินดอลล์ และจำแนกชนิดของสาร โดยอาศัยหลักการนี้ได้

อุปกรณ์

1. สารละลายคอปเปอร์ (II) ชัลเฟต	50	ลบ.ซม.
2. น้ำนม	50	ลบ.ซม.
3. บีกเกอร์ขนาด 100 ลบ.ซม.	2	ใบ
4. กล่องกำเนิดแสง	1	กล่อง
5. น้ำแข็ง	50	ลบ.ซม.
6. สารละลายโซเดียมคลอไรด์	50	ลบ.ซม.

วิธีการทดลอง

- ใส่สารละลายคอปเปอร์ (II) ชัลเฟต และน้ำนมปริมาตร 50 ลูกบาศก์เซนติเมตร ลงในบีกเกอร์อย่างละใบ
- นายแสงจากกล่องกำเนิดแสงผ่านไปยังบีกเกอร์ในข้อ 1
- สังเกตแสงที่ผ่านของเหลวโดยมองจากด้านบน
- เปลี่ยนสารที่ทำการทดลองเป็นน้ำแข็ง และสารละลายโซเดียมคลอไรด์ แล้วทำการทดลองซ้ำข้อ 2

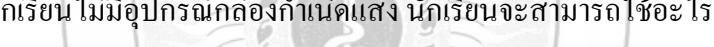
บันทึกผลปฏิบัติกรรมที่ 3.1

กลุ่มที่.....สมาชิก 1..... 2.....
3..... 4.....
5..... 6.....

บันทึกผล

สาร	ผลการสั่งเกต
สารละลายคอปเปอร์ (II) ชัลเฟด น้ำนม	
น้ำแข็ง	
สารละลายโซเดียมคลอไรด์	

คำอ่าน

- 
 1. ถ้านักเรียนไม่มีอุปกรณ์กล่องกำเนิดแสง นักเรียนจะสามารถใช้อะไรแทนได้
 2. การผ่านแสงไปยังสารทั้ง 4 ชนิด ได้ผลการทดลองอย่างไรบ้าง
 3. เพราะเหตุใดในการทดลองจึงได้ผลที่แตกต่างกันออกไป

๗๖

เฉลยบันทึกผลปฏิบัติกรรมที่ 3.1

บันทึกผล

สาร	ผลการสังเกต
สารละลายคopoly (II) ชัลเฟต	แสดงกระจายทั่วบีกเกอร์
น้ำนม	มองเห็นเป็นลำแสง
น้ำเปล่า	มองเห็นเป็นลำแสง
สารละลายโซเดียมคลอไรด์	แสดงกระจายทั่วบีกเกอร์

คำถาม

1. ถ้านักเรียนไม่มีอุปกรณ์กล่องกำเนิดแสง นักเรียนจะสามารถใช้อะไรแทนได้
ไฟฉาย
2. การผ่านแสงไปยังสารทั้ง 4 ชนิด ได้ผลการทดลองอย่างไรบ้าง
สารละลายคopoly (II) ชัลเฟต สารละลายโซเดียมคลอไรด์แสดงกระจายทั่วบีกเกอร์
น้ำนม และเปลี่ยนมองเห็นเป็นลำแสง
3. เพราะเหตุใดในการทดลองจึงได้ผลที่แตกต่างกันออกไป
สารมีขนาดอนุภาคน้อยเท่ากัน

สรุป

น้ำนมและน้ำเปล่าจัดเป็นสารชนิดเดียวกัน คือ คลอลอยด์ เนื่องจากอนุภาคนกิດการกระจาย
ของแสง่วนสารละลายคopoly (II) ชัลเฟต และสารละลายโซเดียมคลอไรด์จัดเป็นสารละลาย

ใบความรู้

เรื่อง สารแขวนลอยและคolloid

สารแขวนลอย

สารแขวนลอย (suspension) หมายถึง สารที่ประกอบด้วยอนุภาคที่มีขนาดเด่นผ่านศูนย์กลางขนาดใหญ่กว่า 10^{-4} เซนติเมตรพร้อมอยู่ในของเหลวยิ่งถ้ามีขนาดใหญ่มากก็จะมองเห็นได้ชัดเจน และตกตะกอนได้แต่ถ้าสารที่เป็นองค์ประกอบมีขนาดเล็กก็จะกระจายอยู่ในของเหลวทำให้ของเหลวชุ่นเมื่อจายแสงผ่านจะทึบแสงอนุภาคของสารแขวนลอยไม่สามารถผ่านกระดาษกรอง และกระดาษเซลโลฟาน เช่น น้ำโคลน ยาลดกรดชนิดน้ำ



ภาพ แป้งที่แขวนลอยอยู่ในน้ำ

คolloid

คอลloid (Colloid) เป็นสารเนื้อเดียวที่เกิดจากการรวมตัวกันทางกายภาพของสารตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไป มีลักษณะมัวหรือชุ่น ไม่ตกตะกอน ขนาดของอนุภาคมีเด่นผ่านศูนย์กลางประมาณ 10^{-7} ถึง 10^{-4} เซนติเมตร สามารถลอดผ่านกระดาษกรองได้ แต่ไม่สามารถผ่านกระดาษเซลโลฟานเมื่อจายแสงผ่านจะเห็นลำแสงเกิดขึ้น อนุภาคของสารที่กระจายในตัวกลางจะผ่านกระดาษกรองได้ แต่ไม่ผ่านกระดาษเซลโลฟาน เช่น น้ำนมเปรี้ยว น้ำนมสด น้ำแป้งสุก

เมื่อผ่านลำแสงเข้าไปในคอลloid จะเกิดการกระเจิงของแสง ทำให้มองเห็นลำแสงได้อย่างชัดเจน เรียกว่าปรากฏการณ์ทินคอลล์ (Tyndall Effect) ชื่อค้นพบโดยนักวิทยาศาสตร์ชาวไอร์แลนด์ชื่อจอห์น ทินคอลล์ เมื่อปี พ.ศ. 2412

ปรากฏการณ์ทินคอลล์ที่พบเห็นในชีวิตประจำวัน ได้แก่ จำแสงที่เกิดจากแสงอาทิตย์ส่องผ่านรูเล็กๆ หรือรอยแตกของฝาผนังบ้านผ่านฝุ่นละอองในอากาศ จำแสงที่เกิดจากไฟฉาย ไฟถนน หรือสปอร์ตไลต์ส่องผ่านกลุ่มหมอก ควัน หรือ ฝุ่นละอองในอากาศ



รูปแสดงคอลลอยด์

คอลลอยด์มีได้ทั้ง 3 สถานะ คือ ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส



นมเป็นคอลลอยด์ชนิดหนึ่ง

ตารางแสดงคอลลอยด์ที่พบในชีวิตประจำวัน

ชนิดของคอลloyd	สถานะของอนุภาค	สถานะของตัวกลาง	ตัวอย่าง
แอโรโซล (aerosol)	ของเหลว ของแข็ง	แก๊ส แก๊ส	เมฆ, หมอก ควันไฟ, ฝุ่นละอองในอากาศ น้ำสตั๊ด, น้ำสต็อก, น้ำกะทิ
อิมลัชั่น (emulsion)	ของเหลว	ของเหลว	
เจล (gel)	ของเหลว	ของแข็ง	เยลลี่, แมม, วุ้น
โฟม (foam)	แก๊ส แก๊ส	ของเหลว ของแข็ง	ฟองสบู่, ครีมโภนหนวด, เม็ดโฟม



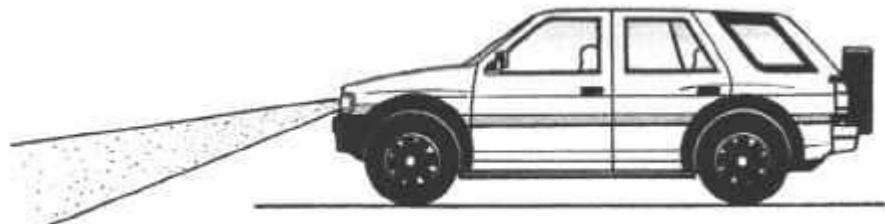
สบู่เป็น colloidal ที่เราใช้ในชีวิตประจำวัน

เมื่อฉายแสงผ่านของเหลวที่มีส่วนบุคคลเป็น colloidal จะมองเห็นลำแสงอย่างชัดเจน เนื่องจากเกิดการกระเจิงของแสงซึ่งเรียกว่า ปรากฏการณ์ทินดอลล์ (tyndall effect) ส่วนสารแขวนลอยจะทึบแสง แสงไม่สามารถผ่านได้ และสารละลายแสงผ่านได้ตลอด จึงไม่เห็นลำแสงในของเหลว

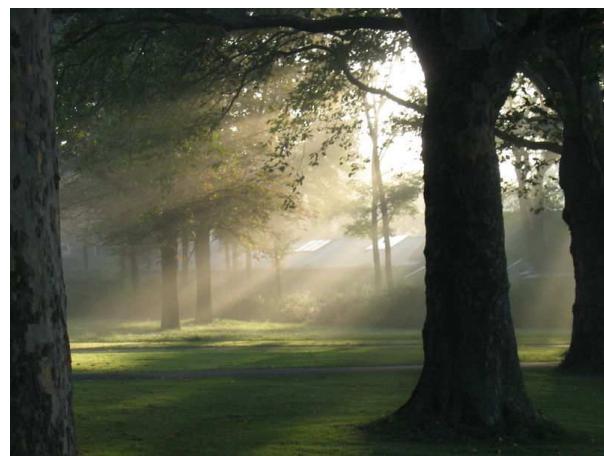


ปรากฏการณ์ทินดอลล์ (tyndall effect)

ตัวอย่างปรากฏการณ์ทินดอลล์ในชีวิตประจำวัน เช่น การกระเจิงของแสงไฟหน้ารถยนต์ในอากาศที่มีฝุ่นละอองบ้างหรือมีหมอกบาง ทำให้แสงไฟจากรถยนต์มีความสว่างมากขึ้น



รูปแสดงการกระเจิงของแสงไฟหน้ารถยนต์



ปรากฏการณ์ทินดอลล์ (tyndall effect)

ถ้าเรา看一下จากแหล่งกำเนิดแสง เช่น จากระบบอุ่นไฟภายในเวลากลางคืนหลังจากฝนตกใหม่ ๆ จะพบว่าไฟสว่างน้อยกว่าปกติ เนื่องจากอากาศในขณะนั้น มีฝุ่นละอองน้อยมาก แสงเดินทางจากแหล่งกำเนิดแสงออกไปเป็นเส้นตรงโดยไม่เกิดการกระเจิงคือโดยมีองค์ประกอบของอยู่ 2 ส่วน

1. ตัวกลาง

2. ส่วนแพร่ในตัวกลาง ตัวอย่างเช่น นมสด เกิดจากการรวมของไขมัน โปรตีน และน้ำ โดยมีน้ำเป็นตัวกลาง ไขมันสัตว์กระจายในตัวกลาง ส่วนโปรตีนทำหน้าที่ช่วยให้ไขมันและน้ำรวมตัวกันได้ นอกจากนมสดแล้วยังมีสารอื่นๆ อีก

		อนุภาคคolloidal		
		ก๊าซ	ของเหลว	ของแข็ง
ส่วนเนื้อเดียว	ก๊าซ	ไม่มี (เพราะก๊าซละลายก๊าซได้)	ละอองเหลวโดยตัวอย่าง : หมอก	ละอองแข็งโดยตัวอย่าง : ควัน
	ของเหลว	ไฟม ตัวอย่าง : วิปครีม	อิมัลชัน ตัวอย่าง : น้ำมันเนย	โซลตัวอย่าง : นม สีน้ำมีกีดี
	ของแข็ง	ไฟม ตัวอย่าง : ฟองน้ำ	ไฟม ตัวอย่าง : เนย เจลาติน	โซล ตัวอย่าง : ruby glass

ตารางแสดงคอลลอยด์ที่พบในชีวิตประจำวัน

ตัวอย่าง	สถานะของสารในตัวกลาง	สถานะของตัวกลาง
กาวลามเทกซ์ น้ำสลัด	ของเหลว	ของเหลว
นมออก	ของเหลว	แก๊ส
เยลลี่ เนยแข็ง	ของเหลว	ของแข็ง
ไข่ขาวที่ตีจนขึ้นฟู	แก๊ส	ของเหลว
โฟม	แก๊ส	ของเหลว
น้ำหมึก สีทาก้น	ของเหลว	ของเหลว
ควัน ฝุ่นละอองในอากาศ	ของแข็ง	แก๊ส

ชนิดของคอลลอยด์

คอลลอยด์มีหลายชนิด มีชื่อเรียกต่างๆ กัน ขึ้นอยู่กับสถานะอนุภาคกับสถานะของตัวกลาง

1. แอโรซอล เป็นคอลลอยด์ที่มีสถานะอนุภาคเป็นของแข็ง หรือของเหลวในสถานะของตัวกลางที่เป็นกําช ตัวอย่างเช่น เมฆ หมอก ฝุ่นละอองในอากาศ



2. เจล เป็นคอลลอยด์ที่มีสถานะอนุภาคเป็นของแข็งในสถานะตัวกลางที่เป็นของเหลว ตัวอย่างเช่น เยลลี่ วุ้น ยาสีฟัน แยม



เจล

เยลลี่

3. โฟม เป็นครีมคล้อยด์ที่มีสถานะของอนุภาคน้ำเป็นกําช ในสถานะตัวกลางที่เป็นพื้นของแข็ง และของเหลว ตัวอย่าง เช่น ฟองสบู่ ครีมโภณหนวด



ครีมโภณหนวด

4. อิมลัชั่น เป็นครีมคล้อยด์ที่มีอนุภาคน้ำเป็นของเหลวและแurenoloyดูในตัวกลางที่เป็นของเหลวซึ่งไม่ละลายเข้าด้วยกัน จึงต้องอาศัยสารอีกชนิดหนึ่งมาเป็นตัวกลางเชื่อมประสานของเหลวนั้นจนถาวร ถ้าหากไม่มีสารอีกชนิดหนึ่งมาเป็นตัวกลาง เช่น น้ำกับน้ำมัน ให้มีสบู่เป็นตัวเป็นตัวเชื่อม



อิมลัชิฟายเออร์ หมายถึง สารที่เติมลงไปเพื่อทำหน้าที่เป็นตัวเชื่อม หรือประสานของเหลว น้ำตัวเดียวสองชนิดเข้าไป ให้ออนุภาคระยะไกลได้ เป็นครีมคล้อยด์ชนิดอิมลัชั่น

ตัวอย่างอิมลัชิฟายเออร์

สบู่ผงซักฟอก เป็นอิมลัชิฟายเออร์ ระหว่างไขมันกับน้ำ เพราะทำให้เกิดครีมคล้อยด์ระหว่างน้ำและไขมันได้

ไข่แดง เป็นอิมลัชิฟายเออร์ที่ทำให้เกิดครีมคล้อยด์น้ำสลัด

แบบฝึกหัด

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1. สาระด้วย สารแurenlooy และคอลลอยด์ต่างกันอย่างไร

.....

2. คอลลอยด์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันที่นำมาใช้ส่วนใหญ่เป็นคอลลอยด์ชนิดใด และให้ยกตัวอย่างประกอบ

.....

3. สารที่ช่วยให้คอลลอยด์สามารถรวมเป็นเนื้อเดียวกันได้ เรียกว่าอะไร และได้แก่อะไรบ้าง

.....

4. ปรากฏการณ์พินคอลล์กืออะไร



ເຄລຍແບນຝຶກຫັດ

ຄໍາຂຶ້ແຈງ ໄທ້ນັກຮຽນຕອບຄໍາຖາມຕ່ອໄປນີ້

1. ສາරລະລາຍ ສາරແວນລອຍ ແລະ ຄອດລອຍດໍຕ່າງກັນອ່າງໄຣ

ຕອບ ຕ່າງກັນທີ່ລັກນະນຳສາຮ ແລະ ຂາດອນຸກາກຂອງສາຮ ຂາດອນຸກາກຂອງສາຮຮຽນ
ຕາມລຳດັບດັ່ງນີ້ ສາරແວນລອຍ >ຄອດລອຍດໍ>ສາරລະລາຍ

2. ຄອດລອຍດໍທີ່ເກື່ອງຂອງກັນຊື່ວິດປະຈຳວັນທີ່ນຳມາໃຊ້ສ່ວນໃໝ່ເປັນຄອດລອຍດໍໜີດໄດ້ແລະ ໄທ້
ຍກຕ້ວອ່າງປະກອບ

ຕອບ ອິນລັບຊັ້ນ ເຊັ່ນ ນມສດ ນໍ້າສລັດ ສີທາບ້ານ ເປັນດັ່ນ ເລ ເຊັ່ນ ວຸນ ເຢລດີ່ ແປ່ງເປີຍກ

3. ສາຮທີ່ຂ່າຍໄຫ້ຄອດລອຍດໍສາມາຮຄຣວມເປັນເນື້ອເດີຍກັນໄດ້ ເຮັດວ່າອະໄຣ ແລະ ໄດ້ແກ່ອະໄຣບ້າງ

ຕອບ ອິນລັບຊີໄຟເອວ໌ ເຊັ່ນ ສັນ່ ແໜມພູ ພົງສັກພົກ ເປັນດັ່ນ ຜົ່ງຂ່າຍທຳໄຫ້ໄມ້ນ ແລະ ນໍ້າຮວມກັນ
ຈຶ່ງມີສົນບັດໃນການກຳຈັດສິ່ງສົກປະຈາກຮ່າງກາຍ ແລະ ເສື້້ອັ້ນອາຈານນີ້ຍັງມີເຄື່ອນໄຫວ້າໃນນມສດ ແລະ ໄຂ່ແດງ
ໃນນໍ້າສລັດ ຜົ່ງທຳໜ້າທີ່ເປັນ ອິນລັບຊີໄຟເອວ໌

4. ປະກຸກກາຮັກຜົນຄອດລົກຄືອະໄຣ

ຕອບ ແສງເດີນທາງມາກະທບອນຸກາກເຫດ່ານີ້ຈະເກີດກາຮປ່ອຍິນທີສາທາງຫຼືເກີດກາຮຮຈຶງ
ປະກຸກກາຮັກຜົນທີ່ມົອງເຫັນລໍາແສງໃນຄອດລອຍດໍ

ຄວາມຄິດສ້າງສຽງຄໍ່າທາງວິທະຍາຄາສາທິ່ງທີ່ໃຊ້

- | | | |
|---|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> ຄວາມຄິດຄລ່ອງແກລ່ວ | <input checked="" type="checkbox"/> ຄວາມຄິດຢືດຫຍຸ້ນ | <input checked="" type="checkbox"/> ຄວາມຄິດຮີເຮີມ |
| <input type="checkbox"/> ຄວາມຄິດລະເອີຍຄລອອ | | |

แผนการจัดการเรียนรู้ 4

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ สารและสมบัติของสาร

เรื่อง สารเนื้อเดียว

เวลา 2 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

สารเนื้อเดียว หมายถึง สารที่อาจมีเพียงชนิดเดียว หรืออาจมีมากกว่า 2 ชนิดขึ้นไปผสมกันอยู่อย่างกลมกลืน มองเห็นเป็นเนื้อเดียวกันตลอด อาจมีหลายสถานะและจะแสดงสมบัติเหมือนกันทุกประการ

สารที่ 3 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงดึงดูดหนี่ยวยระหว่างอนุภาค มีกระบวนการลีบเสาะ หาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 3.1 ม.1/1 ทดลองและจำแนกสารเป็นกลุ่ม โดยใช้เนื้อสารหรือขนาดอนุภาคเป็นเกณฑ์ และอธิบายสมบัติของสารในแต่ละกลุ่ม

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

1. บอกวิธีแยกองค์ประกอบของสารเนื้อเดียวได้
2. สรุปเกี่ยวกับสมบัติบางประการขององค์ประกอบของสารเนื้อเดียวได้

ด้านทักษะกระบวนการ

กระบวนการลีบเสาะ หาความรู้

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ความสนใจฝรั่ง ความมุ่งมั่น อดทน

กระบวนการจัดการเรียนรู้เรียนรู้ (วัสดุการเรียนรู้ 4 MAT)

ช่วงที่ 1 การบูรณาการประสบการณ์ให้เป็นส่วนหนึ่งของตนเอง

ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างประสบการณ์

1. ครูนำสานทนาภัยนักเรียนว่า สารเนื้อเดียวเป็นสารที่มองเห็นเป็นเนื้อเดียว อาจประกอบด้วยสารเพียงอย่างเดียวหรือหลายอย่างก็ได้ แล้วความนักเรียนต่อไปว่าในการพิจารณาสารเนื้อเดียวจาก การสังเกต เรายังบอกได้หรือไม่ว่าสารนั้นมีอะไรเป็นองค์ประกอบบ้าง จะทราบได้อย่างไร

ขั้นที่ 2 ขั้นไตร่ตรองประสบการณ์

2. นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็น ครูยังไม่สรุปแต่แนะนำให้ค้นหาคำตอบด้วยการทดลอง

ช่วงที่ 2 การสร้างความคิดรวบยอด

ขั้นที่ 3 ขั้นปรับประสบการณ์เป็นความคิดรวบยอด

3. นักเรียนร่วมกันวางแผนการทำกิจกรรมการทดลอง

ขั้นที่ 4 ขั้นพัฒนาความคิดรวบยอด

4. นักเรียนศึกษาความรู้เพิ่มเติมจากใบความรู้เรื่องศึกษาใบความรู้เรื่อง สารเนื้อเดียว เพื่อเป็นพื้นฐานความรู้ก่อนนำไปสู่การปฏิบัติในขั้นที่ 5

ช่วงที่ 3 การปฏิบัติ และพัฒนาแนวคิดออกมานำเสนอการกระทำ

ขั้นที่ 5 ขั้นลงมือปฏิบัติจากการอบรมความคิดรวบยอด

5. แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มละเท่า ๆ กัน กำหนดบทบาทและหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่ม

6. ให้แต่ละกลุ่มศึกษาขั้นตอนวิธีการทดลองตามเรื่ององค์ประกอบของสารเนื้อเดียว

7. ครอกรายก่อนทำการทดลอง ดังนี้

- ควรเตรียมสารละลายโซเดียมคลอไรด์ โดยใช้โซเดียมคลอไรด์ 5 กรัม ละลายในน้ำทำเป็นสารละลาย 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร แล้วกรองเอาแต่ส่วนที่ใสไว้

- ควรเตรียมสารละลายแอมโมเนีย โดยใช้สารละลายแอมโมเนีย 50 เปอร์เซ็นต์ จำนวน 20 ลูกบาศก์เซนติเมตร ละลายในน้ำทำเป็นสารละลาย 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร

8. แต่ละกลุ่มทำการทดลอง พร้อมทั้งสังเกตผลที่เกิดขึ้น เก็บรวบรวมข้อมูลและบันทึกผลการทดลอง เมื่อแต่ละกลุ่มทำการทดลองเสร็จแล้ว ช่วยกันเขียนรายงานการทดลอง

ขั้นที่ 6 ขั้นสร้างสิ่งสะท้อนความเป็นตัวเอง

9. นักเรียนค้นคว้าเพิ่มเติม โดยการสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับเรื่อง สารเนื้อเดียว นำข้อมูลที่ค้นคว้าได้มาให้นักเรียนแต่ละคนออกแบบแผ่นพับเรื่องเรื่อง สารเนื้อเดียวและให้ นักเรียนทำแบบฝึกหัด

ช่วงที่ 4 การนูรณาการการประยุกต์ใช้

ขั้นที่ 7 ขั้นวิเคราะห์คุณค่า และการประยุกต์ใช้

10. แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมานำเสนอผลการทดลองหน้าชั้นเรียน

11. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลการทดลอง โดยให้ได้ข้อสรุปดังนี้

- สารเนื้อเดียวที่นำมาทดลอง ได้แก่ สารละลายโซเดียมคลอไรด์ (เกลือแกง) น้ำก้าน และสารละลายแอมโมเนีย ก่อนต้มจะสังเกตเห็นเป็นของเหลวใส ไม่มีสี เฉพาะสารละลาย แอมโมเนียเท่านั้นที่มีกลิ่นฉุน เมื่อนำสารทั้ง 3 ไปต้มจนแห้งพบว่า หลังต้มสารละลายโซเดียม- คลอไรด์ เมื่อน้ำระเหยไปจะเหลือแต่ของแข็งลีบขาว สำหรับน้ำก้านหลังต้ม ไม่เหลืออะไรมาก ล้วน สารละลายแอมโมเนีย ขณะต้มมีกลิ่นฉุน และหลังต้มไม่เหลือสิ่งใดเลย

12. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการทดลองโดยใช้แนวคิดตาม เช่น

- จากการที่นักเรียนต้มสารละลายแล้วได้ตะกอนติดอยู่บนภาชนะ แสดงว่าสารเนื้อเดียว น้ำก้าน มีอะไรเป็นส่วนประกอบบ้าง

- สารชนิดใดที่การต้มสามารถแยกได้ ซึ่งรวมอยู่ไม่เห็นแต่สัมผัสได้จากการดู

- จากกิจกรรมนี้สารละลายประกอบด้วยสถานะใดผสมกันบ้าง

13. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลการเรียนรู้ โดยให้ได้ข้อสรุปดังนี้

- สารเนื้อเดียวอาจมีสารหนึ่งอย่างหรือหลายอย่างปนกัน ซึ่งอาจมีสถานะต่างกัน การแยกสารเนื้อเดียวที่เป็นของแข็งละลายในของเหลวอาจใช้วิธีต้มจนแห้ง

14. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปสาระสำคัญเกี่ยวกับสารเนื้อเดียวและจัดทำเป็นแผนผัง ความคิด ที่ได้จากการเรียนและการปฏิบัติกรรมการทดลองเป็นของตัวเอง

ขั้นที่ 8 ขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์กับผู้อื่น

15. นักเรียนนำผลงานไปจัดป้ายนิเทศในห้องเรียน

สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. สื่อสิ่งพิมพ์ และเว็บไซต์ต่าง ๆ ทางอินเทอร์เน็ตที่เกี่ยวข้อง

2. อุปกรณ์การทดลองของแต่ละกิจกรรมในการจัดการเรียนรู้แต่ละครั้ง

3. ใบงานที่ 4.1 เรื่อง องค์ประกอบของสารเนื้อเดียว
4. ใบความรู้ เรื่อง สารเนื้อเดียว
5. แบบฝึกหัด

การวัดผลประเมินผล

1. วิธีการวัด

1. ตรวจแบบฝึกหัด
2. สังเกตทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. สังเกตการทำงานกลุ่ม
4. ประเมินผลปฏิบัติการทดลอง
5. การนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน
6. การตรวจผลงาน

2. เครื่องมือวัด

1. แบบฝึกหัด
2. แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. แบบประเมินการทำงานกลุ่ม
4. แบบประเมินผลการทดลอง
5. แบบประเมินการนำเสนอหน้าชั้น
6. แบบประเมินผลงาน

เกณฑ์การประเมิน

1. สังเกตการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผ่านเกณฑ์อย่างน้อย 60%
2. สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม ผ่านเกณฑ์ 80%
3. สังเกตการปฏิบัติการทดลอง ผ่านเกณฑ์ 80%
4. การนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน ผ่านเกณฑ์ 80%
5. การตรวจผลงาน ผ่านเกณฑ์ 80%

บันทึกผลการจัดการเรียนรู้

បំពុះអាមេរិក

ข้อเนอแนะและแนวทางแก้ไข

ลงชื่อ..... ผู้สอน
(.....)

ใบงานที่ 4.1
เรื่อง องค์ประกอบของสารเนื้อเดียว

จุดประสงค์

1. ทดลองและสรุปวิธีการแยกองค์ประกอบของสารเนื้อเดียวโดยการระเหยได้
2. สรุปเกี่ยวกับสมบัติบางประการขององค์ประกอบของสารเนื้อเดียวได้

อุปกรณ์

1. ไมโครไฟ	1 กล้อง
2. หลอดทดลองขนาดกลาง	3 หลอด
3. หลอดหยอด	3 หลอด
4. จานหลุมโลหะ	1 ใบ
5. ตะเกียงแอลกอฮอล์พร้อมที่ก้นลมและตะแกรงลวด	1 ชุด
6. ที่ตั้งหลอดทดลอง	1 อัน
7. สารละลายแอมโมเนียม	1 ลบ.ซม.
8. สารละลายโซเดียมคลอไรด์	1 ลบ.ซม.
9. น้ำกลั่น	1 ลบ.ซม.

วิธีการทดลอง

1. นำสารละลายโซเดียมคลอไรด์ น้ำกลั่น และสารละลายแอมโมเนียมที่เตรียมไว้มาสังเกตลักษณะของเนื้อสารและสมบัติของสาร พร้อมบันทึกผลที่สังเกตได้
2. ใช้หลอดหยอดดูดสารละลายโซเดียมคลอไรด์ แล้วหยอดลงในจานหลุมโลหะ ต่อจากนั้นนำไปต้มด้วยอุปกรณ์ที่เตรียมไว้ โดยต้มจนแห้ง แล้วสังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น พร้อมบันทึกผล
3. ดำเนินการทดลองซ้ำเช่นเดียวกับข้อ 2 โดยใช้น้ำกลั่นและสารละลายแอมโมเนียมที่เตรียมไว้ตามลำดับ

หมายเหตุ

1. ควรเตรียมสารละลายโซเดียมคลอไรด์ โดยใช้โซเดียมคลอไรด์ ๕ กรัม ละลายในน้ำ ทำเป็นสารละลาย 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร แล้วกรองเอาแต่ส่วนที่ใสไว้
2. ควรเตรียมสารละลายแอมโมเนีย โดยใช้สารละลายแอมโมเนีย ๕๐ เปอร์เซ็นต์ จำนวน 20 ลูกบาศก์เซนติเมตร ละลายน้ำใน ทำเป็นสารละลาย 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร



บันทึกใบงานที่ 4.1

กลุ่มที่.....	ผู้ชักจูง	ผลการสังเกต
.....
.....
.....
.....
.....

สารที่ใช้ทดลอง	ผลการสังเกต
.....
.....
.....
.....
.....

สรุปผลการทดลอง

- สารเนื้อเดียว หมายถึง
- สารบริสุทธิ์ หมายถึง
- สารละลาย หมายถึง

เคลยบันทึกใบงานที่ 4.1

ตารางบันทึกผล

สารที่ใช้ทดลอง	ผลการสังเกต
1. เกลือแกง (โซเดียมคลอไรด์)	ผลลัพธ์ทาง เนื้อดีเยา เป็นของแข็ง
2. น้ำกลิ่น	ใส่ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น เนื้อดีเยา ของเหลว
3. น้ำกลิ่น + เกลือแกง เขย่า	ใส่ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น
4. สารหมายเลข 3 (น้ำเกลือ) ต้มในงานหลุม โลหะจนแห้ง	ของแข็งสีขาวติดอยู่จากหลุม โลหะขณะต้ม เห็นไอน้ำระเหยไป

สรุปผลการทดลอง

สารเนื้อดีเยา หมายถึง มีลักษณะเป็นเนื้อเดียวกับมวลก้อนกันทุกส่วนอาจมีสารเพียงชนิดเดียว หรือมากกว่ารวมกันอยู่

สารบริสุทธิ์ หมายถึง สารเนื้อดีเยาที่มีสารเพียงนึงเดียว เช่น น้ำ, เกลือ

สารละลาย หมายถึง สารเนื้อดีเยาที่มีสารบริสุทธิ์เป็นองค์ประกอบรวมกันมากกว่าหนึ่งชนิด เช่น น้ำเกลือ มีเกลือกับน้ำเป็นองค์ประกอบรวมกันเป็นเนื้อดีเยา

ในความรู้ เรื่อง สารเนื้อเดียว

สารเนื้อเดียว (Homogeneous substance) หมายถึง สารที่มีลักษณะเนื้อสารสมก砻กลืน เป็นเนื้อเดียวกันและมีสมบัติเหมือนกันตลอดทุกส่วน ซึ่งอาจมีอยู่ได้หลายสถานะทั้งที่เป็นของแข็ง ของเหลว และแก๊ส สารเนื้อเดียวอาจประกอบด้วยสารเพียงอย่างเดียว หรือมากกว่าหนึ่งอย่างก็ได้ สารเนื้อเดียวที่ประกอบด้วยสารเพียงอย่างเดียวเรียกว่า **สารบริสุทธิ์ (pure substance)** ส่วนสารเนื้อเดียวที่ประกอบด้วยสารหลายชนิดผสมกันอย่างกลมกลืนเรียกว่า **สารละลาย (solution)**

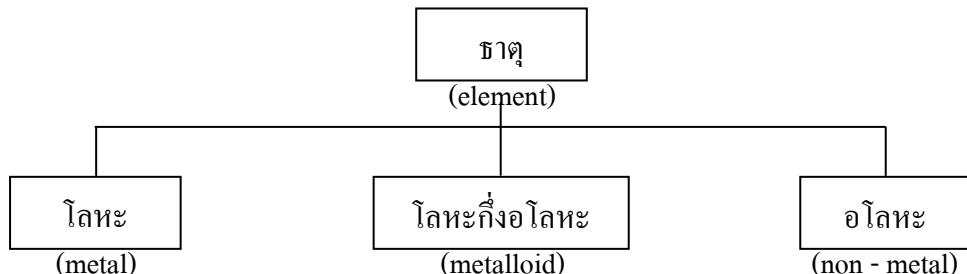


สารบริสุทธิ์ (Pure substance) คือสารที่มีเนื้อสารชนิดเดียว มีสมบัติเหมือนกันทุกส่วน และมีสมบัติเฉพาะตัว เช่น จุดเดือด จุดหลอมเหลว ความหนาแน่นและความสามารถในการละลายคงที่ ณ ความดันบรรยากาศแห่งหนึ่ง

สารบริสุทธิ์แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ ธาตุและสารประกอบ

1. **ธาตุ (Elements)** เป็นสารเนื้อเดียวประเภทสารบริสุทธิ์ ประกอบด้วยอะตอมเพียงชนิดเดียว จึงไม่สามารถทำให้แยกสลาภลายเป็นสารอื่นได้ เราไม่สามารถทำให้ธาตุชนิดหนึ่งเปลี่ยนแปลงไปเป็นธาตุอื่นได้ด้วยกระบวนการทางเคมี แต่ธาตุชนิดหนึ่งสามารถทำปฏิกิริยาเคมีกับธาตุชนิดอื่นเกิดเป็นสารประกอบได้

ประเภทของธาตุ มี 3 ประเภท ได้แก่



1. โลหะ ชาตุส่วนใหญ่มีสถานะเป็นของแข็งยกเว้นproto เป็นของเหลวสมบัติของชาตุที่เป็นโลหะ กือ เป็นตัวนำไฟฟ้าที่ดี เป็นตัวนำความร้อนที่ดี ความหนาแน่นสูง จุดหลอมเหลวสูง ตีเป็นแผ่นได้ ดึงเป็นเส้นได้ และส่งประกายแวงวาว ตัวอย่างชาตุที่เป็นโลหะ ได้แก่ proto ตะกั่ว เหล็ก เงิน ทองแดง สังกะสี ดีบุก

2. อโลหะ มีทึ้งชาตุที่เป็นของแข็ง ของเหลว และแก๊ส สมบัติของอโลหะ กือ มีจุดหลอมเหลวต่ำ เป็นตัวนำไฟฟ้าที่ไม่ดี ยกเว้นแกรไฟต์ เป็นตัวนำความร้อนที่ไม่ดี ไม่ส่งประกายแวงวาว และปราše ตัวอย่างชาตุที่เป็นอโลหะจำแนกตามสถานะ มีดังนี้

1. ของแข็ง เช่น แกรไฟต์ (คาร์บอน) กำมะถัน ไอโอดีน
2. ของเหลว เช่น ไบโอดีน อากชิเจน คลอรีน ฟลูออรีน ในไตรเจน
3. แก๊ส เช่น ไฮโดรเจน อากซิเจน ออกซิเจน คลอรีน ฟลูออรีน ในไตรเจน

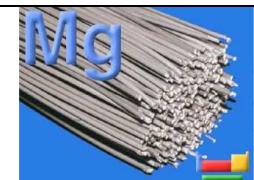
3. กึ่งโลหะ เป็นชาตุที่มีสมบัติบางประการคล้ายโลหะ เช่น มีประกายแวงวาว จุดเดือด จุดหลอมเหลวสูงแต่ประаем่มีองอโลหะ ที่อุณหภูมิห้องชาตุเหล่านี้จะนำไฟฟ้าได้ไม่ดีแต่ถ้าอุณหภูมิสูงขึ้นจะนำไฟฟ้าได้ดี ตัวอย่าง เช่น ซิลิคอน พลวง สารหนู เจอร์เมเนียม



ตาราง เปรียบเทียบสมบัติของโลหะกับอลูมิเนียม

โลหะ	อลูมิเนียม
1. สถานะเป็นของแข็ง ยกเว้น proto	1. มีทั้ง 3 สถานะ ของแข็ง : คาร์บอน ไอโอดีน กำมะถัน ฟอสฟอรัส ของเหลว : ไบรอนีน แก๊ส : ไฮโดรเจน ออกซิเจน ไนโตรเจน คลอริน พลูอิเดน แก๊ส惰性
2. จุดเดือดและจุดหลอมเหลวสูง ยกเว้น proto มีจุดหลอมเหลวต่ำ	2. จุดเดือดและจุดหลอมเหลวต่ำ ยกเว้น คาร์บอน
3. ช่วงห่างระหว่างจุดหลอมเหลวกับจุดเดือด กว้าง	3. ช่วงห่างระหว่างจุดหลอมเหลวกับจุดเดือด แคบ
4. นำไฟฟ้าและนำความร้อนได้ดี โดยเฉพาะ เงินและทองแดง	4. ไม่นำไฟฟ้าไม่นำความร้อนยกเว้นแกร์ไฟต์
5. เป็นมันวาว	5. ไม่เป็นมันวาว
6. เหนียว	6. เปราะ
7. เคาะแล้วเสียงดังกังวาน	7. เคาะแล้วเสียงไม่กังวาน
8. ละลายแล้วทำปฏิกิริยากับสารละลายกรด เขือจาง	8. ไม่ละลายในสารละลายกรด
9. โลหะจะไม่ทำปฏิกิริยา กับสารประกอบ	9. โลหะจะทำปฏิกิริยาโดยตรงได้ทั้งกับโลหะ และอลูมิเนียม เกิดเป็นสารประกอบ
10. ความถ่วงจำเพาะมีทั้งสูงและต่ำ โลหะที่มี ความถ่วงจำเพาะต่ำ เรียกว่าโลหะเบา ได้แก่ ลิทيوم โซเดียม โพแทสเซียม แมกนีเซียม แคลเซียม อะลูมิเนียม โลหะที่มีความ ถ่วงจำเพาะสูง เรียกว่าโลหะหนัก ได้แก่ โลหะ ทั่วไป	10. ความถ่วงจำเพาะต่ำ

ธาตุ	ลักษณะธาตุ	ลักษณะ ภายนอก	ความแข็ง หรือความ หนึယว	การนำ ไฟฟ้า	จุด หลอมเหลว	จุด เดือด
ปรอท		ของเหลว สีเงินเป็น มันวาว	-	นำ	-39	357
ไฮโดรเจน		แก๊สไม่มี สี	-	ไม่นำ	-259	-253
เหล็ก		ของแข็งสี เงิน เป็น มันวาว	แข็งและ หนึယว	นำ	1538	2861
กำมะถัน		ของแข็งสี เหลือง	แข็งและ เปราะ	ไม่นำ	120	445
โซเดียม		ของแข็งสี เงิน เป็น มันวาว	อ่อนและ หนึယว	นำ	98	883
ซิลิคอน		ของแข็งสี เงิน เป็น มันวาว	แข็งและ เปราะ	นำ ไค เด็กน้อย	1414	3266
ไบرون		ของแข็งสี คำ	แข็งและ เปราะ	ไม่นำ	2030	3900
คลอร์อีน		แก๊สสี เขียวตอง อ่อน	-	ไม่นำ	-102	-35

ธาตุ	ลักษณะธาตุ	ลักษณะ ภายนอก	ความแข็ง หรือความ หนึ่ว	การนำ ไฟฟ้า	จุด หลอมเหลว	จุด เดือด
ไบร์มิน		ของเหลว สีแดงเข้ม	-	ไม่นำ	-7	59
ออกซิเจน		แก๊สไม่มีสี	-	ไม่นำ	-219	-183
แมกนีเซียม		ของแข็งสี เงิน เป็น มันวาว	แข็งและ หนึ่ว	นำ	650	1090
ไอโอดีน		ของแข็งสี เงิน เป็น มันวาว	แข็งและ เปราะ	ไม่นำ	113.5	-184.5

สัญลักษณ์ของธาตุ

จอห์น ดาลตัน (John Dalton) เป็นนักวิทยาศาสตร์คนแรกที่เสนอให้ใช้รูปภาพหรือรูปทรงเรขาคณิตเป็นสัญลักษณ์แทนชื่อธาตุ สัญลักษณ์ของธาตุที่เป็นรูปภาพ ซึ่งจอห์น ดาลตัน เป็นคนแรกที่เสนอให้ใช้รูปภาพแทนชื่อธาตุ ดังต่อไปนี้

หมายถึง ธาตุไฮโดรเจน

หมายถึง ธาตุออกซิเจน

หมายถึง ธาตุไนโตรเจน

หมายถึง ธาตุคาร์บอน

หมายถึง ธาตุทองแดง

แต่เมื่อมีการค้นพบธาตุมากขึ้น การใช้สัญลักษณ์รูปภาพจึงไม่สะดวกใจนัก จاكอบ เบอร์เชลิช (JJ. Berzelius) นักวิทยาศาสตร์ชาวสวีเดนจึงเสนอสัญลักษณ์เป็นอักษรย่อแทนชื่อธาตุและเป็นที่นิยมใช้กันเรื่อยมา มีหลักในการเขียนดังนี้

- ถ้าธาตุตัวนั้นมีชื่อภาษาละติน ให้ใช้อักษรตัวแรกในชื่อภาษาละติน เปลี่ยนด้วยตัวพิมพ์ใหญ่ เช่น เป็นสัญลักษณ์ธาตุ

2. ถ้าธาตุนั้นไม่มีชื่อภาษาละติน ให้ใช้อักษรตัวแรกในชื่อภาษาอังกฤษ เปลี่ยนด้วยตัวพิมพ์ใหญ่ เป็นสัญลักษณ์ของธาตุ
3. ถ้าอักษรตัวแรกซ้ำกัน ให้ใช้อักษรตัวถัดไปเปลี่ยนตาม โดยเปลี่ยนด้วยตัวพิมพ์เล็ก (อักษรตัวถัดไปไม่จำเป็นต้องเป็นตัวที่ 2)

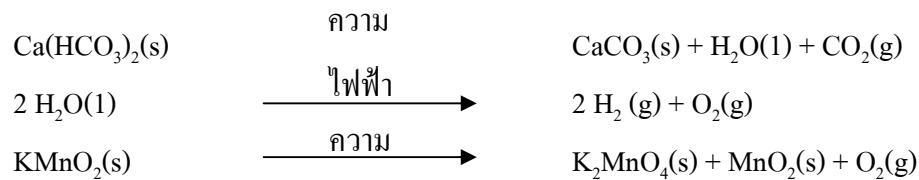
สัญลักษณ์ของธาตุที่ควรรู้จัก

ประเภทของธาตุ	ชื่อภาษาอังกฤษ	ชื่อภาษาละติน	ชื่อภาษาไทย	สัญลักษณ์
โลหะ	Lithium	-	ลิเทียม	Li
	Sodium	Natrium	โซเดียม	Na
	Potassium	-	โพแทสเซียม	K
	Magnesium	-	แมกนีเซียม	Mg
	Calcium	-	แคลเซียม	Ca
	Beryllium	-	เบรลเลียม	Bc
	Barium	-	แบเรียม	Ba
	Radium	-	เรเดียม	Ra
	Lead	Plumbum	ตะกั่ว	Pb
	Tin	Stannum	ดีบุก	Sn
	Aluminum	-	อะลูมิเนียม	Al
	Platinum	-	ทองคำขาว	Pt
	Copper	Cuprum	ทองแดง	Cu
	Gold	Aurum	ทองคำ	Au
	Mercury	Hydragyrum	ปรอท	Hg
	Manganese	-	แมงกานีส	Mn
	Iron	Ferrum	เหล็ก	Fc
	Silver	Argentum	เงิน	Ag
	Nickel	-	nickel	Ni
	Cobalt	-	โคบอลต์	Co
	Uranium	-	ยูเรเนียม	U
	Scandium	-	สแกนเดียม	Sc

ประเภทของธาตุ	ชื่อภาษาอังกฤษ	ชื่อภาษาละติน	ชื่อภาษาไทย	สัญลักษณ์
โลหะ	Tantalum Caesium	- -	แทนทาลัม ซีเซียม	Ta Cs
กึ่งโลหะ	Boron Silicon Germanium Antimony Arsenic	- - - Stibium -	โบรอน ซิลิคอน เจอร์เมเนียม ฟลาง สารหนู	B Si Ge Sb As
อโลหะ	Helium Neon Argon Krypton Xenon Radon Hydrogen Fluorine Chlorine Bromine Iodine Oxygen Sulphur Nitrogen Phosphorus Carbon	- - - - - - - - - - - - - - - - -	ไฮเดรียม นีออน อาร์กอน คริปทอน เชนอน เรดอน ไฮโดรเจน ฟลูออเรน คลอรีน ไบรมีน ไอโอดีน ออกซิเจน กำมะถัน ไนโตรเจน ฟอฟอรัส คาร์บอน	He Ne Ar Kr Xe Rn H F Cl Br I O S N P C

2. สารประกอบ (Compounds) เป็นสารเนื้อเดียวประเภทสารบริสุทธิ์ ประกอบด้วย อะตอมของธาตุต่างชนิดมาทำปฏิกิริยากัน โดยมีอัตราส่วนในการรวมตัวคงที่ สารประกอบจะเป็นสารตัวใหม่ไม่ใช่ของผสมระหว่างธาตุเดิม จึงไม่แสดงสมบัติของธาตุองค์ประกอบเดิม เนื่องจากไม่เลกุลของสารประกอบประกอบด้วยธาตุหลายชนิด สารประกอบจึงแยกスタイルเป็นสารใหม่ได้

ปฏิกริยาการแยกสลายสารประกอบจะเริ่มต้นด้วยสารประกอบเพียงชนิดเดียว แยกสลายเป็นสารใหม่ตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไป โดยจะแยกสลายเมื่อได้รับพลังงานบางรูปที่เหมาะสม เช่น



ปัจจุบันมุนย์รู้จักสารประกอบมากกว่าสองล้านชนิด และรู้จักเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ สารประกอบถูกแยกสลายจะได้ชาตุสลายชนิดที่ประกอบขึ้นเป็นสารประกอบนั้น เช่น น้ำประกอบด้วยไฮโดรเจน กับออกซิเจน รวมกัน ถ้าแยกสลายน้ำจะได้ชาตุไฮโดรเจน กับชาตุออกซิเจน

สารประกอบมีคุณสมบัติเฉพาะตัวเสมอและมีคุณสมบัติแตกต่างไปจากชาตุที่เป็นองค์ประกอบของมัน เช่น น้ำ กับ protoxide หรือ น้ำกับไฮโดรเจน หรือออกซิเจน

คุณสมบัติของน้ำกับprotoxide

	สถานะ	สี	กลิ่น	รส	สูตรเคมี
น้ำ protoxide	ของเหลว ของแข็ง	ไม่มี ส้ม	ไม่มี ไม่มี	ไม่มี -	H ₂ O HgO

คุณสมบัติของน้ำ ไฮโดรเจน และออกซิเจน

	สถานะ	ชนิดของสาร	คุณสมบัติบางประการ	สูตรเคมี
น้ำ	ของเหลว	สารประกอบ	ดับไฟ	H ₂ O
ไฮโดรเจน	แก๊ส	ชาตุ	ติดไฟ	H ₂
ออกซิเจน	แก๊ส	ชาตุ	ช่วยให้ไฟติด	O ₂

การจำแนกสารประกอบ (Classification of compound) สารประกอบทั้งหมด จำแนกออกเป็น 2 ชนิด คือ

1. สารประกอบสองชาตุ (Binary compound) หมายถึง สารประกอบที่ประกอบด้วยชาตุ 2 ชนิด รวมกันแบ่งออกเป็น

1.1 สารประกอบสองชาตุที่ประกอบด้วยโลหะกับโลหะ เช่น โซเดียมคลอไรด์ (NaCl) แคลเซียมออกไซด์ (CaO) โซเดียมออกไซด์ (Na_2O) แคลเซียมคลอไรด์ (CaCl_2)

1.2 สารประกอบสองชาตุที่ประกอบด้วยโลหะกับไฮโดรเจน เช่น คาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ไนโตรเจนไนโตรเจน (N_2O) ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO_2)

2. สารประกอบหลายชาตุ (Ternary compound) หมายถึง สารประกอบที่ประกอบด้วยชาตุมากกว่า 2 ชาตุรวมกัน แบ่งออกเป็น

2.1 สารประกอบกรด เช่น กรดซัลฟูริก (H_2SO_4) กรดไนโตริก (HNO_3) กรดคาร์บอนิก (H_2CO_3) กรดฟอสฟอริก (H_3PO_4)

2.2 สารประกอบเบส เช่น โซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) โพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ (KOH) แคลเซียมไฮดรอกไซด์ ($\text{Ca}(\text{OH})_2$)

2.3 สารประกอบเกลือ เช่น โพแทสเซียมไนเตรต (KNO_3) กอปเปอร์ (II) ซัลเฟต (CuSO_4) แมกนีเซียมซัลเฟต (MgSO_4) ไอออน (III) ออกไซด์ (Fe_2O_3)

อะตอมของชาตุชนิดเดียวกันมาเกาะอยู่ด้วยกันเกิดเป็นโมเลกุลของชาตุ เช่น อะตอมของออกซิเจน 2 อะตอมมาร่วมกันเกิดเป็นโมเลกุลของออกซิเจน มีสูตรทางเคมี O_2 ($\text{O} + \text{O} \rightarrow \text{O}_2$)

อะตอมของชาตุต่างชนิดกันมาเกาะอยู่ด้วยกันจะเกิดเป็นโมเลกุลของสารประกอบ เช่น อะตอมของชาตุไฮดรเจน 2 อะตอมมาเกาะร่วมกันอยู่กับอะตอมของออกซิเจน 1 อะตอมเกิดโมเลกุลของน้ำ มีสูตรเคมี ว่า H_2O ($2\text{H} + \text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{O}$)

นักเคมีนิยมเขียนสารประกอบในรูป สูตรเคมี

สารประกอบ	สูตรเคมี	องค์ประกอบ
เกลือแร่	NaCl	ชาตุโซเดียม (Na) 1 อะตอม และ ชาตุคลอเริน (Cl) 1 อะตอม
หินปูน	CaCO ₃	ชาตุแคลเซียม (Ca) 1 อะตอม ชาตุคาร์บอน (C) 1 อะตอม ออกซิเจน (O) 3 อะตอม
ดินประลีว	KNO ₃	ชาตุโพแทสเซียม (K) 1 อะตอม ชาตุไนโตรเจน (N) 1 อะตอม ชาตุออกซิเจน (O) 3 อะตอม
ชุนสี	CuSO ₄	ชาตุทองแดง (Cu) 1 อะตอม ชาตุกำมะถัน (S) 1 อะตอม ชาตุออกซิเจน (O) 4 อะตอม
น้ำปูนใส	Ca(OH) ₂	ชาตุแคลเซียม (Ca) 1 อะตอม ชาตุออกซิเจน (O) 2 อะตอม ชาตุไฮโดรเจน (H) 2 อะตอม
โซดาทำขนม	NaHCO ₃	ชาตุโซเดียม (Na) 1 อะตอม ชาตุไฮโดรเจน (H) 1 อะตอม ชาตุคาร์บอน (C) 1 อะตอม ชาตุออกซิเจน (O) 3 อะตอม
น้ำตาลทราย	C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁	ชาตุคาร์บอน (C) 12 อะตอม ชาตุไฮโดรเจน (H) 22 อะตอม ชาตุออกซิเจน (O) 11 อะตอม

แบบฝึกหัด

คำชี้แจง จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. เกลือแกงมีลักษณะเนื้อสารเป็นอย่างไร มีสถานะใด

.....

.....

2. นำกลั่นมีลักษณะเนื้อสารเป็นอย่างไร มีสถานะใด

.....

.....

3. นำเกลือแกงใส่ในหลอดทดลองขนาดกลางที่มีน้ำกลั่นบรรจุอยู่บ่ำเป็นสารชนิดใด
เพาะเหตุใด

.....

.....

4. จากการทดลองกิจกรรมใบงานที่ 1 สารใดมีองค์ประกอบของสารเพียง 1 ชนิด และสารใดที่มีองค์ประกอบสารมากกว่า 1 ชนิด

.....

.....

5. สารที่มีองค์ประกอบเพียง 1 ชนิดเรียกว่าอะไร และสารที่มีองค์ประกอบมากกว่า 1 ชนิดขึ้นไปเรียกว่าอะไร มีลักษณะเนื้อสารเป็นอย่างไร

.....

.....

ເຄລຍແບນຟຶກຫັດ

1. ເກລືອແກງເປັນເນື້ອເດີຍາ ມີສຕານະເປັນຂອງແບ່ງ
 2. ນໍາກຳລັ້ນເປັນເນື້ອເດີຍາ ມີສຕານະເປັນຂອງທ່າວ
 3. ນໍາເກລືອເປັນສາຮະລາຍ ເພຣະມີສາຮ 2 ຜົນຄຣວມກັນເປັນເນື້ອເດີຍາ ຄື່ອ ນໍ້າ ກັບ ເກລືອແກງ
 4. ເກລືອແກງ ນໍາກຳລັ້ນ ມີສາຮ 1 ຜົນຄ ສ່ວນ ນໍາເກລືອ ມີອົງກໍປະກອບ 2 ຜົນຄ ຄື່ອ ນໍ້າກັນ
- ເກລືອຮຸມເປັນນໍາເກລືອ
5. ສາຮບຣີສຸທີ່ ມີອົງກໍປະກອບ 1 ຜົນຄ ລັກມະນະເນື້ອເດີຍາ
ສາຮໄມ່ບຣີສຸທີ່ ມີອົງກໍປະກອບມາກກວ່າ 1 ຜົນຄ ລັກມະນະເນື້ອເດີຍາ



แผนการจัดการเรียนรู้ ๕

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑

หน่วยการเรียนรู้ สารและสมบัติของสาร

เรื่อง สารละลาย

เวลา ๓ ชั่วโมง

สาระสำคัญ

สารละลายเป็นของพสมเนื้อเดียวที่ประกอบด้วยตัวทำ ละลายและตัวละลายซึ่งมีอนุภาคขนาดเล็กกว่าอนุภาคในสารแขวนลอยและคงอยู่ การละลายของสารขึ้นอยู่กับชนิดของตัวทำ ละลาย สารละลายที่มีตัวทำละลายเท่ากัน

สารที่ ๓ สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย

การเกิดปฏิกิริยา มีกระบวนการสืบเสาะ หาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 3.2 ม.1/2 ทดลองและอธิบายการเปลี่ยนแปลงสมบัติมวลและพลังงานของสาร เมื่อสารเปลี่ยนสถานะและเกิดการละลาย

มาตรฐาน ว 3.2 ม.1/3 ทดลองและอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนสถานะ และการละลายของสาร

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

1. อธิบายองค์ประกอบของสารละลายได้

2. ชี้บ่งตัวทำละลายและตัวถูกละลายในสารละลายได้

ด้านทักษะกระบวนการ

กระบวนการสืบเสาะ หาความรู้

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ความสนใจไฝรู้ ความมุ่งมั่น อดทน

กระบวนการจัดการเรียนรู้ (วิถีจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT)

ช่วงที่ 1 การนูรณาการประสบการณ์ให้เป็นส่วนหนึ่งของตนเอง

ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างประสบการณ์

1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง แนวปฏิบัติในการเรียน การวัดผลประเมินผล/เกณฑ์การผ่านวิธีการซ้อมเสริมเมื่อไม่ผ่านเกณฑ์

ขั้นที่ 2 ขั้นไตร่ตรองประสบการณ์

2. ครูนำสนทนาว่าสาระลายเป็นสารเนื้อเดียวนิดหนึ่ง แล้วถามนักเรียนว่า สาระลายคืออะไร มีลักษณะและสมบัติอย่างไร นักเรียนช่วยกันตอบคำถาม ครูยังไม่สรุปคำตอบ ให้กันหากำตอบโดยทำการทดลอง

ช่วงที่ 2 การสร้างความคิดรวบยอด

ขั้นที่ 3 ขั้นปรับประสบการณ์เป็นความคิดรวบยอด

3. ให้นักเรียนทำใบงาน ร่วมกันวางแผนการทำกิจกรรม

ขั้นที่ 4 ขั้นพัฒนาความคิดรวบยอด

4. นักเรียนศึกษาความรู้เพิ่มเติมจากในความรู้เรื่องการจัดกลุ่มสาร โดยใช้ขนาดของอนุภาคสารเป็นเกณฑ์ เพื่อเป็นพื้นฐานความรู้ก่อนนำไปสู่การปฏิบัติในขั้นที่ 5

ช่วงที่ 3 การปฏิบัติ และพัฒนาแนวคิดออกมารีบการกระทำ

ขั้นที่ 5 ขั้นลงมือปฏิบัติจากการอบรมความคิดรวบยอด

5. แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน ศึกษาใบงาน เรื่อง การลายของสารต่าง ๆ ในน้ำ และกิจกรรมเรื่องการลายของสารในตัวทำละลายที่ต่างกัน

6. ให้แต่ละกลุ่มปฏิบัติกิจกรรม พร้อมทั้งสังเกตผลที่เกิดขึ้น เก็บรวบรวมข้อมูลและบันทึกผลการทดลอง แล้วช่วยกันเขียนรายงานการทดลอง

ขั้นที่ 6 ขั้นสร้างสิ่งที่อนความเป็นตัวเอง

7. นักเรียนแต่ละคนออกแบบแผนภาพเรื่องสารลาย

ช่วงที่ 4 การนูรณาการการประยุกต์ใช้ (เวลา 40 นาที)

ขั้นที่ 7 ขั้นวิเคราะห์คุณค่า และการประยุกต์ใช้

8. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลจากการทดลอง โดยใช้แนวคำาน ดังนี้

กิจกรรมเรื่องการละลายของสารต่าง ๆ ในน้ำ

- นักเรียนทราบได้อย่างไรว่าสารชนิดใดละลายได้และละลายไม่ได้
- สารละลายที่ใช้ในการทดลอง สารใดเป็นตัวทำละลายและตัวถูกละลาย
- เราใช้เกณฑ์ใดในการบอกว่าสารใดเป็นตัวทำละลายและตัวถูกละลาย

กิจกรรมเรื่องการละลายของสารในตัวทำละลายที่ต่างกัน

- สารที่ละลายน้ำได้คือสารใด สารที่ไม่ละลายน้ำคือสารใด
- สารที่ละลายในแอลกอฮอล์คือสารใด สารที่ไม่ละลายในแอลกอฮอล์คือสารใด
- ถ้าตัวทำละลายคือน้ำมีปริมาตรเท่ากันแล้ว ปริมาณของสารที่ละลายน้ำได้ที่สุด

ไปในน้ำนั้นจะเท่ากันหรือไม่ เพราะอะไร

- ความแตกต่างกันของปริมาตรตัวถูกละลายที่จะใส่ในตัวทำละลายในปริมาณที่เท่ากัน ขึ้นอยู่กับตัวแปรอะไร

9. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลจากการทดลอง โดยให้ได้ข้อสรุปดังนี้

กิจกรรมเรื่องการละลายของสารต่าง ๆ ในน้ำ

- สารทั้ง 6 ชนิด แบ่งตามเกณฑ์การละลายน้ำออกเป็น 2 พวก คือ สารที่ละลายน้ำได้ได้แก่ สารส้ม โซเดียมคลอไรด์ (เกลือแกง) และคอปเปอร์ชัลเฟต (จุนสี) สารที่ไม่ละลายน้ำได้แก่ คินเนี่ยวนะดละเอียด แป้งมัน และพังแคลเซียมคาร์บอนेट (หินปูน) นอกจากนี้ยังพบว่าสารต่างชนิดกันจะละลายในน้ำได้แตกต่างกัน จากการทดลองโซเดียมคลอไรด์ (เกลือแกง) ละลายน้ำได้ดีที่สุด รองลงมาได้แก่ คอปเปอร์ชัลเฟต (จุนสี) และสารส้ม ตามลำดับ สรุปได้ว่าสารต่างชนิดกันละลายน้ำได้ต่างกัน

กิจกรรมเรื่องการละลายของสารในตัวทำละลายที่ต่างกัน

- โซเดียมคลอไรด์ (เกลือแกง) และสีผสมอาหารละลายได้ในน้ำ โดยที่สีผสมอาหารละลายได้ดีกว่าโซเดียมคลอไรด์ แต่ทั้งโซเดียมคลอไรด์และสีผสมอาหารไม่ละลายในแอลกอฮอล์
- เชลแล็ก ละลายได้ในแอลกอฮอล์แต่ไม่ละลายในน้ำ
- สรุปได้ว่า สารละลายชนิดเดียวกันละลายในตัวทำละลายต่างชนิดได้ต่างกัน สารต่างชนิดกันละลายในตัวทำละลายชนิดเดียวกัน ได้ต่างกัน การละลายของสารขึ้นอยู่กับชนิดของตัวถูกละลายและตัวทำละลาย

10. ครูอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับตัวทำละลายตัวถูกละลายและเกณฑ์ในการพิจารณาว่าสารละลายชนิดใดเป็นตัวทำละลายหรือตัวถูกละลาย

11. ให้นักเรียนช่วยกันยกตัวอย่างสารละลายในชีวิตประจำวันและบอกเกณฑ์พิจารณาว่าสารละลายชนิดใดเป็นตัวทำละลายหรือตัวถูกละลาย

ขั้นที่ 8 ขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์กับผู้อื่น

12. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปสาระสำคัญเรื่อง สาระลายจดทำเป็นแผนผังความคิดที่ได้จากการเรียนและการปฏิบัติกรรมนักเรียนนำผลงานไปจัดป้ายนิเทศในห้องเรียน

สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. สื่อสิ่งพิมพ์ และเว็บไซต์ต่าง ๆ ทางอินเทอร์เน็ตที่เกี่ยวข้อง
2. อุปกรณ์การทดลองของแต่ละกิจกรรมในการจัดการเรียนรู้แต่ละครั้ง
3. ใบงานที่ 5.1 เรื่อง การละลายของสารต่าง ๆ ในน้ำ
4. ใบงานที่ 5.2 เรื่อง การละลายของสารในตัวทำละลายที่ต่างกัน
5. ใบความรู้ เรื่อง สารละลาย
6. แบบฝึกหัด

การวัดผลประเมินผล

1. วิธีการวัด

1. ตรวจแบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน
2. สังเกตทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. สังเกตการทำงานกลุ่ม
4. ประเมินผลปฏิบัติการทดลอง
5. การนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน
6. การตรวจผลงาน

2. เครื่องมือวัด

1. แบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน
2. แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. แบบประเมินการทำงานกลุ่ม
4. แบบประเมินผลการทดลอง
5. แบบประเมินการนำเสนอหน้าชั้น
6. แบบประเมินผลงาน

เกณฑ์การประเมิน

1. สังเกตการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผ่านเกณฑ์อย่างน้อย 60%
 2. สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม ผ่านเกณฑ์ 80%
 3. สังเกตการปฏิบัติการทดลอง ผ่านเกณฑ์ 80%
 4. การนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน ผ่านเกณฑ์ 80%
 5. การตรวจผลงาน ผ่านเกณฑ์ 80%

บันทึกผลการจัดการเรียนรู้

បំណុលាខាងក្រោម

ข้อเนอแนะและแนวทางแก้ไข

លេងខ្លឹម..... ផ្សេតន
(.....)

ใบงานที่ 5.1
เรื่อง การละลายของสารต่าง ๆ ในน้ำได้

จุดประสงค์

ทดลองและเปรียบเทียบการละลายของสารต่าง ๆ ในน้ำได้

อุปกรณ์

1. ดินเหนียวคละอีด	5	กรัม
2. หลอดทดลองขนาดกลาง	6	หลอด
3. ข้อนเบอร์ 1	2	อัน
4. หลอดนิรดยาขนาด 10 ลบ.ชม.	1	อัน
5. ที่ตั้งหลอดทดลอง	1	อัน
6. แป้งมัน	2	กรัม
7. สารส้ม	5	กรัม
8. โซเดียมคลอไรด์ (เกลือแกง)	10	กรัม
9. ผงแคลเซียมкар์บอนেต (หินปูน)	10	กรัม
10. คอปเปอร์ชัลเฟต (จุนสี)	10	กรัม
11. น้ำกลั่น	50	ลบ.ชม.

วิธีการทดลอง

- ใช้หลอดนิรดยาดูดน้ำกลั่นใส่หลอดทดลองที่เตรียมมาทั้ง 6 หลอด หลอดละ 5 ลูกบาศก์ เช่นติเมตร
- ตักดินเหนียวคละอีด 1 ข้อน เบอร์ 1 ใส่ลงในหลอดทดลอง แล้วทำเครื่องหมายระบุ ชนิดของสารบนหลอดทดลอง จากนั้นตักแป้งมัน สารส้ม โซเดียมคลอไรด์ (เกลือแกง) แคลเซียมкар์บอนे�ต (หินปูน) และคอปเปอร์ชัลเฟต (จุนสี) อย่างละ 1 ข้อน ใส่ลงในหลอดทดลองแต่ละ หลอดที่เหลืออยู่ แล้วทำเครื่องหมายระบุชนิดของสารบนหลอดทดลองด้วยจากนั้นวางหลอด ทดลองทั้งหมดไว้ในที่ตั้งหลอดทดลอง
- นำหลอดทดลองมาเขย่าที่ละหลอดประมาณหลอดละ 1 นาที จากนั้นสังเกตว่าสารใดบ้าง ที่ละลายน้ำหมดหรือไม่ละลาย พิจารณาด้วยตาเปล่าที่ก่อให้เกิด

4. ในการณ์ที่สารชนิดใดละลายหมด ให้ใช้ช้อนเบอร์ 1 ตักสารนั้นเติมลงไปอีกทีละช้อน ทำการเขย่าทุกครั้ง จนกว่าสารนั้นจะไม่ละลาย แล้วดับบันทึกนับจำนวนช้อนทั้งหมดที่เติมสารลงไปในหลอดทดลอง



บันทึกผลปฏิบัติกรรมที่ 5.1

กลุ่มที่.....	สมาชิก	1.....	2.....
		3.....	4.....
		5.....	6.....

สาร	การละลายในน้ำ		จำนวนสารที่ละลายได้หมดในแต่ละหลอด (ซีอน)
	ละลาย	ไม่ละลาย	
ดินเหนียวบดละเอียด			
แป้งมัน			
สารส้ม			
โซเดียมคลอไรด์ (เกลือแกง)			
พงแครดเชียม คาร์บอนเนต (หินปูน)			
คอปเปอร์ชัลเฟต (ชุนสี)			

จากผลการทดลองให้ตอบคำถามต่อไปนี้

1. นักเรียนทราบได้อย่างไรว่าสารชนิดใดละลายได้และละลายไม่ได้

.....

2. สารละลายที่ใช้ในการทดลอง สารใดเป็นตัวทำละลายและตัวถูกละลาย

.....

3. เราใช้เกณฑ์ใดในการบอกว่าสารใดเป็นตัวทำละลายและตัวถูกละลาย

.....

สรุปผลจากการทดลอง

.....

.....

ເຄລຍບັນທຶກຜລປົງປິຈິກຮຽມທີ 5.1

ສາຣ	ກາຣະລາຍໃນນໍາ		ຈຳນວນສາຣທີ່ລະລາຍໄດ້ໜົດໃນແຕ່ລະຫວອດ (ຊື້ອນ)
	ລະລາຍ	ໄມ່ລະລາຍ	
ດິນແໜນີຍວບດະເອີຍດ		✓	ດູຈາກຜລກາຣທດລອງ
ແປ້ງມັນ		✓	ດູຈາກຜລກາຣທດລອງ
ສາຣສົ່ມ	✓		ດູຈາກຜລກາຣທດລອງ
ໂჹເດີມຄລອໄຣດ (ເກລືອແກງ)	✓		ດູຈາກຜລກາຣທດລອງ
ພົງແຄລເຊີຍມ ຄາຮັບອນເຕ (ທິນປູນ)		✓	ດູຈາກຜລກາຣທດລອງ
ຄອປເປ່ອຮ້ອດເຟ (ຈຸນສື່)	✓		ດູຈາກຜລກາຣທດລອງ

ຈູກຜລກາຣທດລອງໃຫ້ຕອນຄໍາຄາມຕ່ອໄປນີ້

- ນັກຮີຍນທຣາບໄດ້ອ່າງໄວວ່າສາຣໜົດໃດລະລາຍໄດ້ແລະລະລາຍໄມ່ໄດ້
ສາຣທີ່ລະລາຍນໍາຈະລະລາຍເປັນເນື້ອເດີວກັນ
- ສາຣລະລາຍທີ່ໃໝ່ໃນກາຣທດລອງ ສາຣໄດ້ເປັນຕົວທຳລະລາຍແລະຕົວຄູກລະລາຍ
ຕົວຄູກລະລາຍ ໄດ້ແກ່ ສາຣສົ່ມ ໂჹເດີມຄລອໄຣດ (ເກລືອແກງ) ແລະຄອປເປ່ອຮ້ອດເຟ (ຈຸນສື່) ຕົວທຳ
ລະລາຍຄື້ອນນໍາ

ສຽງຜລຈາກກາຣທດລອງ

ສາຣທີ່ລະລາຍນໍາໄດ້ ໄດ້ແກ່ ສາຣສົ່ມ ໂჹເດີມຄລອໄຣດ (ເກລືອແກງ) ແລະຄອປເປ່ອຮ້ອດເຟ (ຈຸນສື່)
ສາຣທີ່ໄມ່ລະລາຍນໍາ ໄດ້ແກ່ ດິນແໜນີຍວບດະເອີຍດ ແປ້ງມັນ ແລະພົງແຄລເຊີຍມຄາຮັບອນເຕ (ທິນປູນ)
ນອກຈາກນີ້ຢັງພວ່າສາຣຕ່າງໜົດກັນຈະລະລາຍໃນນໍາໄດ້ແຕກຕ່າງກັນ ຈາກກາຣທດລອງໂჹເດີມຄລອໄຣດ
(ເກລືອແກງ) ລະລາຍນໍາໄດ້ຕີທີ່ສຸດ ຮອງລອງມາໄດ້ແກ່ ຄອປເປ່ອຮ້ອດເຟ (ຈຸນສື່) ແລະສາຣສົ່ມ ຕາມລຳດັບ
ສຽງໄດ້ວ່າສາຣຕ່າງໜົດກັນລະລາຍນໍາໄດ້ຕ່າງກັນ

ใบงานที่ 5.2

เรื่อง การละลายของสารในตัวทำละลายต่างกัน

จุดประสงค์

1. ทดลองและสรุปเกี่ยวกับการละลายของสารในตัวทำละลายต่างชนิดกันได้
2. เจ็บนแผนภูมิแท่งแสดงการละลายของสารในตัวทำละลายต่างชนิดกันได้

อุปกรณ์

1. สีผสมอาหาร	1	กรัม
2. เชลแล็ก	1	กรัม
3. หลอดทดลองขนาดกลาง	6	หลอด
4. ที่ตั้งหลอดทดลอง	1	อัน
5. ข้อบนเบอร์ 1	2	อัน
6. หลอดน้ำดื่มน้ำดื่ม 10 ลบ.ชม.	1	อัน
7. โซเดียมคลอไรด์ (เกลือแกง)	10	กรัม
8. แอลกอฮอล์	20	ลบ.ชม.
9. น้ำกลั่น	20	ลบ.ชม.

วิธีการทดลอง

1. ใช้หลอดพิสดารคุณน้ำกลั่นและแอลกอฮอล์ใส่หลอดทดลองที่เตรียมมาทั้ง 6 หลอด หลอดละ 3 ลูกบาศก์เซนติเมตร
2. นำหลอดทดลองที่ใส่น้ำและแอลกอฮอล์มาอย่างละ 1 หลอด จากนั้นใช้ข้อนเบอร์ 1 ตักโซเดียมคลอไรด์ (เกลือแกง) ลงในหลอดทดลองทั้งสอง หลอดละ 1 ช้อน แล้วทำการรีบหมาบรนุชนิดของสารบนหลอดทดลองด้วย จากนั้นเขย่าหลอดทดลองทั้งสองหลอด เมื่อโซเดียมคลอไรด์ในแต่ละหลอดละลายหมดแล้วให้ตักโซเดียมคลอไรด์เติมลงไปในหลอดทดลองทั้งสองที่ละช้อนจนกว่าจะไม่ละลายต่อไป โดยเขย่าหลอดทดลองทุกราวที่เติม พร้อมกันนี้ให้นับจำนวนช้อนที่ตักสารเติมในแต่ละหลอด
3. ดำเนินการเช่นเดียวกับข้อ 2 แต่เปลี่ยนจากโซเดียมคลอไรด์เป็นสีผสมอาหารและเชลแล็กตามลำดับ

บันทึกผลปฏิบัติกรรมที่ 5.2

กลุ่มที่.....	สมาชิก	1.....	2.....
		3.....	4.....
		5.....	6.....

สาร	ปริมาณมากที่สุดของสารที่ละลายได้ (จำนวนช้อนต่อตัวทำละลาย 3 ลูกบาศก์เซนติเมตร)	
	แอลกอฮอล์	น้ำ
โซเดียมคลอไรด์ (เกลือแกง)		
สีผสมอาหาร		
เชลดี้ก		

จากผลการทดลองให้ตอบคำถามต่อไปนี้

- สารที่ละลายน้ำได้คือสารได สารที่ไม่ละลายน้ำคือสารได

- สารที่ละลายในแอลกอฮอล์คือสารได สารที่ไม่ละลายในแอลกอฮอล์คือสารได

- ถ้าตัวทำละลายคือน้ำมีปริมาตรเท่ากันแล้ว ปริมาณของสารที่ละลายน้ำไดที่ใส่ลงไปในน้ำนั้นจะเท่ากันหรือไม่ เพราจะไร

- ความแตกต่างกันของปริมาตรตัวถูกละลายที่จะใส่ในตัวทำละลายในปริมาณที่เท่า ๆ กันขึ้นอยู่กับตัวแปรอะไร

สรุปผลจากการทดลอง

เฉลยบันทึกผลปฏิบัติกรรมที่ 5.2

สาร	ปริมาณมากที่สุดของสารที่ละลายได้ (จำนวนช้อนต่อตัวทำละลาย 3 ถูกบากก์เซนติเมตร)	
	แอลกอฮอล์	น้ำ
โซเดียมคลอไรด์ (เกลือแกง)	ไม่ละลาย	ดูจากผลการทดลอง
สีผสมอาหาร	ไม่ละลาย	ดูจากผลการทดลอง
เซลแล็ก	ดูจากผลการทดลอง	ไม่ละลาย

จากผลการทดลองให้ตอบคำถามต่อไปนี้

- สารที่ละลายนำ้ได้คือสารได สารที่ไม่ละลายนำ้คือสารได โซเดียมคลอไรด์ (เกลือแกง) สีผงอาหาร
 - สารที่ละลายในแอลกอฮอล์คือสารได สารที่ไม่ละลายในแอลกอฮอล์คือสารได สารที่ละลายในแอลกอฮอล์คือเหลวแล็ก สารที่ไม่ละลายในแอลกอฮอล์คือโซเดียมคลอไรด์ (แกง) สีผงอาหาร
 - ถ้าตัวทำละลายคือน้ำมีปริมาตรเท่ากันแล้ว ปริมาณของสารที่ละลายนำ้ไดที่ใส่ลงไปในน้ำเท่ากันหรือไม่ เพราะอะไร
ไม่เท่ากัน
 - ความแตกต่างกันของปริมาตรตัวถุกละลายที่จะใส่ในตัวทำละลายในปริมาณที่เท่า ๆ กัน กับตัวแปรงอะไร

สรุปผลจากการทดลอง

สาระภาษาชนิดเดียวกันและลายในตัวทำลายต่างชนิดได้ต่างกัน สารต่างชนิดกันและลายในตัวทำลายชนิดเดียวกัน ได้ต่างกัน การละลายของสารเข้มข้นอยู่กับชนิดของตัวถูกละลายและตัวทำลาย

ใบความรู้
เรื่อง สารละลาย

สารละลาย (Solution) หมายถึง สารนี้เดียวที่ประกอบด้วยตัวทำละลาย (Solvent) และตัวสูญกลั่นละลาย (Solute) มีหลายสถานะ เช่น

- | | |
|-----------------|---|
| 1. ของแข็ง เช่น | <ul style="list-style-type: none"> - น้ำก็มีทองแดงเป็นตัวทำละลาย ทองคำ เป็นตัวสูญกลั่นละลาย - โลหะอะมัลกัมที่ใช้อุคฟิน มีโลหะเงินเป็นตัวทำละลาย และproto เป็นตัวสูญกลั่นละลาย |
| 2. ของเหลว เช่น | <ul style="list-style-type: none"> - น้ำโซดา มีน้ำเป็นตัวทำละลาย ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เป็นตัวสูญกลั่นละลาย |
| 3. ก๊าซ เช่น | <ul style="list-style-type: none"> - อากาศ มีก๊าซไนโตรเจนเป็นตัวทำละลาย ออกซิเจน ก๊าซไฮโดรเจน และอื่นๆ |

องค์ประกอบของสารละลาย

องค์ประกอบของสารละลาย ประกอบด้วยสารบริสุทธิ์ตั้งแต่ 2 ชนิด โดยที่สารหนึ่งทำหน้าที่เป็นตัวทำละลาย และสารอื่น ๆ ที่เหลือทำหน้าที่เป็นตัวสูญกลั่นละลาย การพิจารณาว่าสารใดทำหน้าที่เป็นตัวทำละลายหรือตัวสูญกลั่นละลาย มีเกณฑ์ดังต่อไปนี้

1. **ปริมาณ** ถ้าองค์ประกอบของสารละลายมีสถานะเหมือนกันทุกประการ จะไม่สามารถใช้สถานะเป็นเกณฑ์ตัดสินได้ แต่ใช้ปริมาณของสารเป็นเกณฑ์ โดยสารที่มีปริมาณมากที่สุดจะเป็นตัวทำละลาย สารที่มีปริมาณน้อยจะเป็นตัวสูญกลั่นละลาย เช่น น้ำส้มสายชูประกอบด้วย น้ำเป็นของเหลวร้อยละ 95 และกรดแอกซิติกเป็นของเหลวร้อยละ 5 สำหรับน้ำและกรดแอกซิติกเป็นของเหลวเหมือนกันจึงต้อง พิจารณาปริมาณสาร ปรากฏว่าน้ำมีปริมาณมากกว่ากรดแอกซิติก ดังนั้น น้ำเป็นตัวทำละลาย

ที่	สารละลาย	ปริมาณองค์ประกอบ	ตัวทำละลาย	ตัวสูญกลั่นละลาย
1	น้ำส้มสายชูกลั่น 5%	กรดอะซิติก 5 % น้ำ 95%	น้ำ	กรดอะซิติก
2	แอลกอฮอล์ล้างแผล	เอทานอล 70% น้ำ 30%	เอทานอล	น้ำ
3	ฟิวส์ไฟฟ้า	บิสมัล 50% ตะกั่ว 25 % ดีบุก 25 %	บิสมัล	ตะกั่วและดีบุก
4	เหรียญบทาท	ทองแดง 75 % นิกเกิล 25 %	ทองแดง	นิกเกิล

2. สถานะ ถ้าเป็นองค์ประกอบของสารละลายมีสถานะต่างกัน เมื่อองค์ประกอบใดที่มีสถานะเหมือนสารละลาย แล้วสารนั้นจะเป็น ตัวทำละลาย เช่น น้ำซึ่งเป็นของเหลวประกอบด้วย น้ำตาลที่เป็นของแข็งและที่เป็นของเหลว โดยนำมีสถานะเหมือนน้ำซึ่ง ดังนั้น น้ำเป็นตัวทำละลาย ส่วนน้ำตาล เป็นตัวถูกละลาย ทิ้งเจอร์ไอโอดินเป็นของเหลวประกอบด้วยไอโอดิน เป็นของแข็งและ แอลกอฮอล์ เป็นของเหลว โดยแอลกอฮอล์มีสถานะเหมือนทิ้งเจอร์ ดังนั้นแอลกอฮอล์ เป็นตัวทำละลาย

ที่	สารละลาย	สถานะสารละลาย	ตัวทำละลาย	ตัวถูกละลาย
1	น้ำเกลือ	ของเหลว	น้ำ(ของเหลว)	เกลือแร่
2	น้ำอัดลม	ของเหลว	น้ำ(ของเหลว)	ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
3	เงินอะมัลกัม	ของแข็ง	เงิน(ของแข็ง)	proto
4	ทิ้งเจอร์ไอโอดิน	ของเหลว	แอลกอฮอล์(ของเหลว)	ไอโอดิน

สภาพการละลายได้ ชนิดของสารละลาย แบ่งออกได้ดังนี้

- สารละลายเข้มข้น (Concentrated Solution) หมายถึง สารละลายที่มีปริมาณตัวถูกละลายอยู่มากเมื่อเทียบกับปริมาณของตัวทำละลาย
- สารละลายจืดจาง (Dilute Solution) หมายถึง สารละลายที่มีปริมาณตัวถูกละลายอยู่น้อยมากเมื่อเทียบกับปริมาณของตัวทำละลาย
- สารละลายอิ่มตัว (Saturated Solution) หมายถึง สารละลายที่มีปริมาณตัวถูกละลายจำนวนมากที่สุด ณ อุณหภูมิหนึ่งจนไม่สามารถละลายได้อีกแล้ว และความเข้มข้นของตัวถูกละลายในสารละลายอิ่มตัวนี้ เรียกว่า สภาพการละลาย (Solubility) ของสารนั้น
- สารละลายไม่อิ่มตัว (unsaturated Solution) หมายถึง สารละลายที่มีตัวละลายสามารถละลายในตัวทำละลายได้อีก เมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้น

การละลายของสารขึ้นอยู่กับปัจจัยต่าง ๆ ดังนี้

- ชนิดของตัวทำละลาย สารต่างชนิดกันละลายในตัวทำละลายชนิดเดียวกันได้ต่างกัน
- ชนิดของตัวถูกละลาย สารชนิดเดียวกันละลายในตัวทำละลายต่างชนิดกันได้ต่างกัน
- อุณหภูมิ สารบางชนิดละลายได้ดีในอุณหภูมิสูงบางชนิดละลายได้ดีที่อุณหภูมิต่ำ

4. ความดัน มีผลกับการละลายของแก๊สยิ่งความดันสูงแก๊สยิ่งละลายได้ดี เช่น หากปิดฝาขวดน้ำอัดลมจะทำให้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ละลายได้น้อยลงเพราะการปิดฝาขวดคือการลดความดัน

ตารางแสดงการละลายของสารบางชนิดในน้ำ ณ อุณหภูมิต่างๆ

สาร	สูตร	ปริมาณสาร (กรัม) ที่ละลายได้สูงสุดในน้ำ 100 กรัม ณ อุณหภูมิ ($^{\circ}\text{C}$)			
		0	0	60	100
โซเดียมคลอไรด์	NaCl	35.7	36.0	37.3	39.8
โซเดียมไนเตรต	NaNO ₃	73.0	88.0	124.0	180.0
โพแทสเซียมไอโอดีด	KI	127.5	144.0	176.0	208.0
โพแทสเซียมไนเตรต	KNO ₃	13.3	31.6	110.0	246.0
แคลเซียมโครเมต	CaCrO ₄	13.0	10.4	6.1	3.2

การเกิดผลึก

การตกผลึก (Crystallization)

เป็นวิธีการทำให้สารที่เป็นของแข็ง ซึ่งเป็นตัวทำละลายแยกตัวออกจากสารละลายอิ่มตัว โดยลดอุณหภูมิของสารละลายให้ต่ำลง หรือสารละลายอิ่มตัวถูกลดปริมาณของตัวทำละลาย โดยการทำให้ระเหยของแข็ง จะแยกออกมา เรียกของแข็งที่แยกออกมาว่า ผลึก (Crystal) ซึ่งมีรูปร่าง

แบบฝึกหัด

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1. สารที่สามารถถ่ายได้ในตัวทำละลาย เรียกว่า
สารผสมที่เกิดจากการละลายของสาร เรียกว่า
2. ปัจจัยที่มีผลต่อการละลายของสาร มีอะไรบ้าง

3. สารละลายที่ไม่สามารถถ่ายตัวถูกละลายได้อีกที่อุณหภูมิห้อง เรียกว่า
สารละลายที่มีตัวถูกละลายปริมาณมากกว่าอัตราที่ละลายได้ที่อุณหภูมิห้อง เรียกว่า
เมื่อปล่อยทิ้งไว้ให้อุณหภูมิลดลง ตัวถูกละลายส่วนเกินจะแยกตัว
ออกมาเป็นผลึก เรียกว่า
4. สารละลายต่อไปนี้ สารใดเป็นตัวทำละลาย สารใดเป็นตัวถูกละลาย

สารละลาย	ตัวทำละลาย	ตัวถูกละลาย
น้ำเชื่อม
น้ำส้มสายชู
ทองเหลือง
อากาศ

ເລີຍແບນຝຶກຫັດ

ຄຳຫີ່ແຈງ ໄທ້ນັກຮຽນຕອບຄຳຄາມຕ່ອໄປນີ້

1. ສາຍທີ່ສາມາຮັດລາຍໄດ້ໃນຕົວທຳລາຍ ເຮັກວ່າ ຕົວຫຼຸກລະລາຍ
ສາຍພສມທີ່ເກີດຈາກການລະລາຍຂອງສາຍ ເຮັກວ່າ ສາຍລະລາຍ
2. ປັຈຍທີ່ມີຜົດຕ່າງການລະລາຍຂອງສາຍ ມີຂະ ໄກສ້າງ

1. ຂົນຂອງສາຍ	2. ປົມມາພາສາ
3. ອຸນຫຼຸມ	4. ກວາມດັ່ນອາການ
3. ສາຍລະລາຍທີ່ໄມ່ສາມາຮັດລາຍຕົວຫຼຸກລະລາຍໄດ້ອີກທີ່ອຸນຫຼຸມທີ່ໂດຍ ເຮັກວ່າ ສາຍລະລາຍອື່ນຕົວ
ສາຍລະລາຍທີ່ມີຕົວຫຼຸກລະລາຍປົມມາກວ່າອັຕຣາທີ່ລະລາຍໄດ້ທີ່ອຸນຫຼຸມທີ່ໂດຍ ເຮັກວ່າ
ສາຍລະລາຍອື່ນຕົວຢູ່ວິ່ງ ເມື່ອປ່ອລ່ອຍທີ່ໄວ້ໃຫ້ອຸນຫຼຸມມີຄຸດລົງ ຕົວຫຼຸກລະລາຍສ່ວນເກີນຈະ
ແກກຕົວອອກມາເປັນຜລືກ ເຮັກວ່າ ກາຣຕົກຜລືກ
4. ສາຍລະລາຍຕ່ອໄປນີ້ ສາຍໄດ້ເປັນຕົວທຳລາຍ ສາຍໄດ້ເປັນຕົວຫຼຸກລະລາຍ

ສາຍລະລາຍ	ຕົວທຳລາຍ	ຕົວຫຼຸກລະລາຍ
ນໍາເຊື່ອນ	ນໍາ	ນໍາຕາດ
ນໍາສົ່ມສາຍຫຼຸ	ນໍາ	ກຣດນໍາສົ່ມ
ທອງເໜືອງ	ທອງແດງ	ສັງກະຕື
ອາກາສ	ໃນໂຕຮ່າງ	ອອກຫຼືເຈັນແລະແກ້ສອິນໆ

แผนการจัดการเรียนรู้ 6

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ สารและสมบัติของสาร

เรื่อง ความเข้มข้นของสารละลาย

เวลา 2 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

สารละลายที่มีตัวทำละลายเท่ากัน ถ้ามีปริมาณตัวละลายต่างกันจะมีความเข้มข้นต่างกัน สามารถเตรียมสารละลายที่มีความเข้มข้นในหน่วยที่กำหนดไว้ เช่น ร้อยละ โดยมวลต่อมวล ร้อยละ โดยมวลต่อปริมาตร ร้อยละ โดยปริมาตรต่อปริมาตร

สารที่ 3 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ๑ ๓.๒ เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยา มีกระบวนการสืบเสาะ หาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

มาตรฐาน ๑ ๓.๒ ม.๑/๑ ทดสอบและอธิบายวิธีเตรียมสารละลายที่มีความเข้มข้นเป็นร้อยละ และอภิปรายการนำความรู้เกี่ยวกับสารละลายไปใช้ประโยชน์

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

1. บอกความหมายของคำต่อไปนี้ได้ ความเข้มข้นของสารละลาย ร้อยละ โดยมวลต่อมวล ร้อยละ โดยมวลต่อปริมาตร ร้อยละ โดยปริมาตรต่อปริมาตร ส่วนในพันส่วนได้
2. ยกตัวอย่างการใช้ประโยชน์จากสารละลายและนำความรู้เรื่องสารละลายไปใช้ประโยชน์ ในชีวิตประจำวันได้

ด้านทักษะกระบวนการ

เตรียมสารละลายที่มีความเข้มข้นตามหน่วยที่กำหนดได้

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ความสนใจไฝรู้ ความมุ่งมั่น อดทน

สาระการเรียนรู้

ความเข้มข้นของสารละลาย

กระบวนการจัดการเรียนรู้ (วัสดุจัดการเรียนรู้ 4 MAT)

ช่วงที่ 1 การบูรณาการประสบการณ์ให้เป็นส่วนหนึ่งของตนเอง (เวลา 20 นาที)

ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างประสบการณ์

- ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง แนวปฏิบัติในการเรียน การวัดผลประเมินผล/เกณฑ์การผ่านวิธีการซ้อมเสริมเมื่อไม่ผ่านเกณฑ์

ขั้นที่ 2 ขั้นไตรตรองประสบการณ์

- นักเรียนและครูร่วมอภิปรายเกี่ยวกับข้อมูลคลาสฯ ฉลากบรรจุอาหาร ที่ระบุชนิดและปริมาณส่วนผสม แล้วร่วมกันอภิปรายตามประเด็นคำถาม ดังนี้
 - ฉลากที่นักเรียนศึกษานอกห้องเรียนข้อมูลอะไรบ้าง
 - สารที่เป็นส่วนผสมมีปริมาณเท่าไร
 - มีสารใดบ้างที่เป็นสารละลาย
 - ใช้หน่วยอะไรในการบอกปริมาณสารนั้น
- นักเรียนและครูร่วมอภิปรายเกี่ยวกับการเตรียมสารละลาย โดยใช้ประเด็นคำถาม ดังนี้
 - ถ้าต้องการเตรียมสารละลายได้ ๆ ที่มีความเข้มข้นเท่ากันทุกครั้ง จะทำได้อย่างไร จะต้องใช้อุปกรณ์ เครื่องมือชนิดใดบ้าง
- ให้นักเรียนคาดคะเนค่าตอบและจดบันทึกไว้เพื่อตรวจสอบต่อไป
- แจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ

ช่วงที่ 2 การสร้างความคิดรวบยอด (เวลา 35 นาที)

ขั้นที่ 3 ขั้นปรับประสบการณ์เป็นความคิดรวบยอด

- ให้นักเรียนทำใบงานที่ 6 เรื่อง การเตรียมสารละลายที่มีความเข้มข้นต่าง ๆ โดยแนะนำนักเรียนก่อนปฏิบัติกรรม ดังนี้
 - การบอกปริมาตรของเหลวในกระบวนการตัว ให้นักเรียนสังเกตผิวน้ำของของเหลวที่เป็นเส้นโค้ง เดิมของเหลวให้ระดับโค้งล่างของผิวน้ำของของเหลวตรงกับขีดบอกปริมาตร 100 cm^3 จะได้ปริมาตรของเหลวใกล้เคียงกับ 100 cm^3
 - สำหรับสารละลายที่เตรียมในกิจกรรมนี้ให้ทุกกลุ่มเก็บไว้ใช้ในกิจกรรม ต่อไป

ขั้นที่ 4 ขั้นพัฒนาความคิดรวบยอด

นักเรียนศึกษาความรู้เพิ่มเติมจากใบความรู้เรื่องเรื่อง ความเข้มข้นของสารละลายเพื่อเป็นพื้นฐานความรู้ก่อนนำไปสู่การปฏิบัติในขั้นที่ 5

ช่วงที่ 3 การปฏิบัติ และพัฒนาแนวคิดออกมาเป็นการกระทำ

ขั้นที่ 5 ขั้นลงมือปฏิบัติจากการอบรมความคิดรวบยอด

7. นักเรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมขณะปฏิบัติกิจกรรม ครูโดยให้คำแนะนำในส่วนที่บกพร่อง และสังเกตพฤติกรรมนักเรียน หลังเสร็จการปฏิบัติกิจกรรมให้ตัวแทนนักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลการปฏิบัติกิจกรรม

8. นักเรียนและครูร่วมกันวิเคราะห์ผลการปฏิบัติกิจกรรมโดยใช้แนวคิดตามดังนี้

- ในการเตรียมสารละลายนี้ สารใดเป็นตัวทำละลาย สารใดเป็นตัวละลาย
- สารละลายที่เตรียมได้มีลักษณะเป็นอย่างไรเมื่อเปรียบเทียบกับตัวทำละลาย และตัวละลาย
- สารละลายที่เตรียมได้มีตัวละลายอยู่จำนวนเท่าไร

ขั้นที่ 6 ขั้นสร้างสิ่งสะท้อนความเป็นตัวเอง

นักเรียนแต่ละคนออกแบบแผนภาพแสดงการ

ช่วงที่ 4 การบูรณาการการประยุกต์ใช้ (เวลา 40 นาที)

ขั้นที่ 7 ขั้นวิเคราะห์คุณค่า และการประยุกต์ใช้

8. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายสรุปดังนี้

- ในการเตรียมสารละลายนี้ มีน้ำเป็นตัวทำละลาย และคอปเปอร์ (II) ชัลเฟต เป็นตัวละลาย

- สารละลายที่เตรียมได้มีลักษณะใสสีฟ้า ส่วนน้ำเป็นของเหลวใสไม่มีสี สำหรับคอปเปอร์ (II) ชัลเฟต เป็นของแข็งสีฟ้า

- สารละลายที่เตรียมได้มีคอปเปอร์ (II) ซึ่งเป็นตัวละลายอยู่ 5 กรัม ในสารละลายน้ำ 100 cm³

- จะได้สารละลายที่มีความเข้มข้นไม่เท่ากัน สารละลายที่ได้จากการละลายคอปเปอร์ (II) ชัลเฟต 10 g แล้วเติมน้ำให้ครบ 100 cm³ จะได้สารละลายมีปริมาตรเท่ากับ 100 cm³ สารละลายที่ได้จึงเข้มข้นกว่าสารละลายที่ได้จากการละลายคอปเปอร์ (II) ชัลเฟต 10 g ในน้ำ 100 cm³ ซึ่งจะได้สารละลายที่มีปริมาตรมากกว่า 100 cm³ สารละลายจึงเจือจางกว่า

10. นักเรียนอภิปรายร่วมกันเกี่ยวกับความเข้มข้นของสารละลาย ในหน่วยของร้อยละ ซึ่งมี 3 ชนิด คือ ร้อยละ โคลนิวัลต่อปริมาตร ร้อยละ โคลยปริมาตรต่อปริมาตร ร้อยละ โคลนิวัลต่อมวล ตามรายละเอียดในใบความรู้ และอภิปรายในประเด็นคำถามดังนี้

- สารละลายคอปเปอร์ (II) ชั้ลเฟตที่เตรียมโดยละลายคอปเปอร์ (II) ชั้ลเฟต 10 g แล้วเติมน้ำให้ครบ 100 cm^3 มีความเข้มข้นเท่ากับสารละลายที่ได้จากการละลายคอปเปอร์ (II) ชั้ลเฟต 10 g ในน้ำ 100 cm^3 หรือไม่

11. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายสรุปว่า

- สารที่มีปริมาณมากกว่า หรือสารที่มีสถานะเดียวกับสารละลาย จัดเป็นตัวทำละลาย ส่วนสารที่มีปริมาณน้อยกว่าจัดเป็นตัวละลาย

- การบอกปริมาณตัวละลายในสารละลายนิยมนอกเป็นความเข้มข้นสารละลายที่มีตัวละลายมากกว่ามีความเข้มข้นมากกว่าสารละลายที่มีตัวละลายน้อยกว่า

- สารละลายมีอยู่ทั้ง 3 สถานะ คือ ของเหลว เช่น สารละลายคอปเปอร์ (II) ชั้ลเฟต สารละลายน้ำตาล น้ำเกลือ ของแข็ง ได้แก่ พลาสติกและพลาสติกหุ้มฟอยล์ ทองเหลือง นาฬิกา แก้ว เช่น แก้วหุ้งต้ม (บิวเทน 30% ละลายในไพรเพน 70%) อากาศ (ในไตรเจน 78.1% ออกซิเจน 21.0% อื่น ๆ 0.9%)

- การบอกความเข้มข้นของสารละลาย อาจบอกเป็นร้อยละ โคลนิวัลต่อปริมาตร (ของแข็ง+ของเหลว) ร้อยละ โคลนิวัลต่อมวล (ของแข็ง+ของแข็ง) ร้อยละ โคลยปริมาตรต่อปริมาตร (ของเหลว+ของเหลว หรือ แก้ว+แก้ว)

12. ให้นักเรียนจัดทำแผนผังความคิดตัวอย่างการใช้ประโยชน์จากสารละลายและนำความรู้เรื่องสารละลายไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

ข้อที่ 8 ขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์กับผู้อ่อน

13. นักเรียนนำผลงานไปจัดป้ายนิเทศในห้องเรียน

14. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด

สื่อ/ แหล่งการเรียนรู้

1. ในงานที่ 6 เรื่อง การเตรียมสารละลายที่มีความเข้มข้นต่าง ๆ
2. ในความรู้ เรื่อง ความเข้มข้นของสารละลาย

การวัดผลประเมินผล

1. วิธีการวัด

1. ตรวจแบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน
2. สังเกตทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. สังเกตการทำงานกลุ่ม
4. ประเมินผลปฏิบัติการทดลอง
5. การนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน
6. การตรวจผลงาน

2. เครื่องมือวัด

1. แบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน
2. แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. แบบประเมินการทำงานกลุ่ม
4. แบบประเมินผลการทดลอง
5. แบบประเมินการนำเสนอหน้าชั้น
6. แบบประเมินผลงาน

เกณฑ์การประเมิน

1. สังเกตการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผ่านเกณฑ์อย่างน้อย 60%
2. สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม ผ่านเกณฑ์ 80%
3. สังเกตการปฏิบัติการทดลอง ผ่านเกณฑ์ 80%
4. การนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน ผ่านเกณฑ์ 80%
5. การตรวจผลงาน ผ่านเกณฑ์ 80%

บันทึกผลการจัดการเรียนรู้

បំពុះអាមេរិក

ข้อเนอแนะและแนวทางแก้ไข

ลงชื่อ..... ผู้สอน
(.....)

ใบงานที่ 6.1
เรื่อง การเตรียมสารละลายที่มีความเข้มข้นต่าง ๆ

จุดประสงค์

1. เตรียมสารละลายที่มีความเข้มข้นตามหน่วยที่กำหนดได้
2. ระบุได้ว่าสารละลายที่เตรียมได้มีสารใดเป็นตัวละลาย และสารใดเป็นตัวทำละลาย
3. บอกความหมายของคำต่อไปนี้ได้ ความเข้มข้นของสารละลาย ร้อยละ โดยมวลต่อมวล ร้อยละ โดยมวลต่อปริมาตร ร้อยละ โดยปริมาตรต่อปริมาตร ส่วนในพันส่วน

อุปกรณ์

รายการ	ปริมาณต่อ 1 กก.
1. คอปเปอร์ (II) ชั้ลเฟต	15 g
2. บีกเกอร์ขนาด 250 cm^3	2 ใบ
3. น้ำกลั่น	200 cm^3
4. กระบอกตวงขนาด 100 cm^3	1 ใบ
5. แท่งแก้วคนสาร	1 อัน
6. ขวดน้ำกลั่น	1 ใบ
7. หลอดหด	1 อัน
8. เครื่องชั่ง	

วิธีทำ

1. ใส่คอปเปอร์ (II) ชั้ลเฟต (จุนสี) 5 g ลงในบีกเกอร์ขนาด 100 cm^3
2. เติมน้ำกลั่น 20 cm^3 คนให้คอปเปอร์ (II) ชั้ลเฟต ละลายหมด
3. เทสารละลายในข้อ 2 ลงในกระบอกตวงขนาด 100 cm เติมน้ำกลั่นจำนวนเล็กน้อยลง ในบีกเกอร์เพื่อล้างคอปเปอร์ (II) ชั้ลเฟตที่ติดอยู่ในบีกเกอร์ แล้วนำไปเทลงในกระบอกตวงทำซ้ำ 2–3 ครั้ง ให้แน่ใจว่าไม่มีคอปเปอร์ (II) ชั้ลเฟตเหลืออยู่
4. เติมน้ำกลั่นลงในกระบอกตวงจนสารละลายมีปริมาตร 100 cm^3
5. ทำการทดลองซ้ำ แต่เพิ่มปริมาณคอปเปอร์ (II) ชั้ลเฟตที่ใช้ เป็น 10 g สังเกตสีของสารละลายเปรียบเทียบกับสีของสารละลายที่เตรียมได้ในครั้งแรก

บันทึกผลปฏิบัติกิจกรรมที่ 6.1

กลุ่มที่.....สมาชิก 1..... 2.....
3..... 4.....
5..... 6.....

บันทึกผล



คำอาม

- ในการเตรียมสารคลาียนนี้ สารได้เป็นตัวทำลาย สารได้เป็นตัวคลาียน
 - สารคลาียนที่เตรียมได้มีลักษณะเป็นออย่างไร เมื่อเปรียบเทียบกับตัวทำลายและตัวคลาียนสารคลาียนที่เตรียมได้ในข้อ 4 มีตัวคลาียอยู่จำนวนเท่าไร

๗๖

เฉลยบันทึกผลปฏิบัติกรรมที่ 6.1

บันทึกผล

สีของสารละลายคอปเปอร์ (II) ชัลเฟต ที่เตรียมได้ในครั้งที่สองเข้มกว่าครั้งแรก

คำถาม

- ในการเตรียมสารละลายนี้ สารใดเป็นตัวทำละลาย สารใดเป็นตัวละลาย สารละลายคอปเปอร์ (II) ชัลเฟต เป็นตัวละลายน้ำเป็นตัวทำละลาย
- สารละลายที่เตรียมได้มีลักษณะเป็นอย่างไรเมื่อเทียบกับตัวทำละลายและตัวละลายสารละลายที่เตรียมได้ในข้อ 4 มีตัวละลายอยู่จำนวนเท่าไร สีเข้มกว่า มีจำนวน 10 กรัม

สรุป

ในการเตรียมสารละลายนี้ มีน้ำเป็นตัวทำละลาย และคอปเปอร์ (II) ชัลเฟต เป็นตัวละลาย

- สารละลายที่เตรียมได้มีลักษณะใสสีฟ้า ส่วนน้ำเป็นของเหลวใสไม่มีสี สำหรับคอปเปอร์ (II) ชัลเฟต เป็นของแข็งสีฟ้า
- สารละลายที่เตรียมได้มีคือปเปอร์ (II) ซึ่งเป็นตัวละลายอยู่ 5 กรัม ในสารละลาย 100 cm^3
- จะได้สารละลายที่มีความเข้มข้นไม่เท่ากัน สารละลายที่ได้จากการละลายคอปเปอร์ (II) ชัลเฟต 10 g แล้วเติมน้ำให้ครบ 100 cm^3 จะได้สารละลายมีปริมาตรเท่ากับ 100 cm^3 สารละลายที่ได้จึงเข้มข้นกว่าสารละลายที่ได้จากการละลายคอปเปอร์ (II) ชัลเฟต 10 g ในน้ำ 100 cm^3 ซึ่งจะได้สารละลายที่มีปริมาตรมากกว่า 100 cm^3 สารละลายจึงจืดกว่า

ในความรู้

เรื่อง ความเข้มข้นของสารละลาย

ความเข้มข้นของสารละลาย หมายถึง ปริมาณของตัวละลายที่ละลายอยู่ในสารละลาย หน่วยของความเข้มข้น

หน่วยร้อยละความเข้มข้นของสารละลาย ในหน่วยของร้อยละ มี 3 ชนิด คือ

1. ร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร ตัวอย่างเช่น เราเตรียมสารละลายโดยละลายคอปเปอร์ (II) ชัลเฟต 5 g ในน้ำ และเติมน้ำจนสารละลายมีปริมาณครบ 100 cm^3 แสดงว่าในสารละลาย 100 cm^3 มีตัวละลายอยู่ 5 g นั่นคือสารละลายคอปเปอร์ (II) ชัลเฟต มีความเข้มข้น $5\text{ g}/100\text{ cm}^3$ การนองกอปริมาณตัวละลายที่เป็นของแข็งในสารละลาย นิยมบอกเป็นอัตราส่วนของมวลของตัวละลายต่อปริมาตรสารละลายมีหน่วยเป็นร้อยละ โดยมวลต่อปริมาตร ซึ่งกล่าวได้ว่าสารละลายคอปเปอร์ (II) ชัลเฟตเข้มข้น $5\text{ g}/100\text{ cm}^3$ มีความเข้มข้นร้อยละ 5 โดยมวลต่อปริมาตร

2. ร้อยละโดยปริมาตรต่อปริมาตร ตัวอย่างในการนี้ที่ต้องการเตรียมสารละลายที่ทึ้งตัวละลายและตัวทำละลายเป็นของเหลว เรา尼ยมวัดปริมาตรของของเหลวแทนการชั่งมวล การนองกocom ความเข้มข้นจึงเปลี่ยนเป็นการบอกปริมาตรของตัวละลายในสารละลาย โดยบอกเป็นร้อยละ โดยปริมาตรต่อปริมาตร เช่น เอทานอล 70% โดยปริมาตรต่อปริมาตร หมายถึง ในสารละลาย 100 cm^3 มีเอทานอลอยู่ 70 cm^3

3. ร้อยละโดยมวลต่อมวล ในสารละลายที่เป็นของแข็ง นิยมบอกปริมาณตัวทำละลายและตัวละลายเป็นร้อยละ โดยมวลต่อมวล เนื่องจากสามารถชั่งมวลของของแข็งที่จะนำมาผสมกันได้ง่าย เช่น เหรียญบาททำด้วยโลหะผสมซึ่งมีทองแดง 75% นิกเกิล 25% หมายความว่าในเหรียญหนัก 100 g มีทองแดง 75 g ผสมอยู่กับนิกเกิล 25 g ส่วนเหรียญห้าสิบสตางค์ มีทองแดง 92% นิกเกิล 2% และอะลูมิเนียม 6% หมายความว่าในเหรียญหนัก 100 g มีทองแดง 92 g ผสมอยู่กับนิกเกิล 2 g และอะลูมิเนียม 6 g

หน่วยส่วนในพันส่วน หมายความว่าในสารละลาย $1,000$ ส่วน มีตัวละลายอยู่ 1 ส่วน

หน่วยส่วนในล้านส่วน หมายความว่าสารละลาย $1,000,000$ ส่วน มีตัวละลายอยู่ 1 ส่วน หน่วยนี้ นิยมใช้บอกความเข้มข้นของสารที่มีตัวละลายอยู่น้อยมาก ๆ แต่มีความสำคัญ เช่น ปริมาณแก๊สพิษในอากาศ เป็นต้น

การเตรียมสารละลาย

ในการเตรียมสารละลายนั้นจะต้องใช้ปริมาณของตัวทำละลายและตัวละลายให้สอดคล้องกับปริมาณของสารละลายที่ต้องการเตรียม

ตัวอย่างการเตรียมสารละลาย

การนำสารบริสุทธิ์มาทำให้เป็นสารละลาย เช่น การเตรียมสารละลายน้ำสีที่มีความเข้มข้น 7 กรัมต่อ 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร

วิธีการเตรียมคือ นำน้ำสี 7 กรัม ใส่ลงในบิกเกอร์ขนาด 200 ลูกบาศก์เซนติเมตร แล้วเติมน้ำกลั่น 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร ใช้แท่งแก้วคนให้จุนสีลุล่วยจนหมด

การนำสารละลายที่มีอยู่แล้วมาทำให้เจือจาง เช่น การเตรียมสารละลายน้ำสีที่มีความเข้มข้น 5 กรัมต่อ 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร จากสารละลายน้ำสีที่มีความเข้มข้น 10 กรัมต่อ 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร

วิธีการเตรียมคือ นำสารละลายน้ำสีที่มีความเข้มข้น 10 กรัมต่อ 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร เทลงในบิกเกอร์ขนาด 200 ลูกบาศก์เซนติเมตร แล้วเติมน้ำกลั่น 100 ลูกบาศก์เซนติเมตรจะได้สารละลายจุนสีที่มีความเข้มข้น 10 กรัมต่อ 200 ลูกบาศก์เซนติเมตร หรือ 5 กรัมต่อ 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร

การทำให้เป็นสารละลายที่มีความเข้มข้นนั่งในพันส่วน (part per thousand หรือ ppt)

วิธีการเตรียมคือ

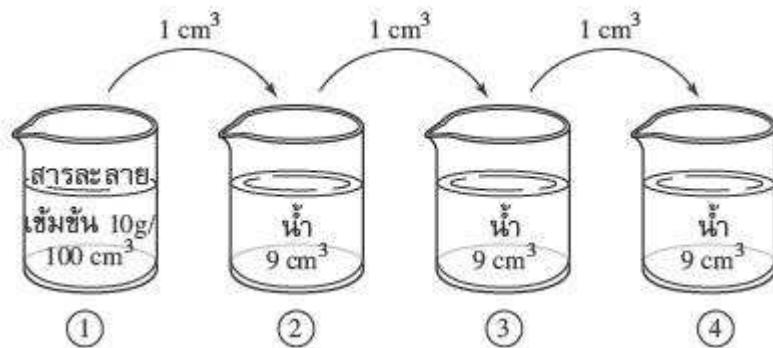
1. เตรียมสารละลายที่มีความเข้มข้น 10 กรัมต่อ 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร แล้วใส่ไว้ในบิกเกอร์ใบที่ 1

2. นำบิกเกอร์ขนาด 100 ลูกบาศก์เซนติเมตรมาอีก 3 ใบ ใส่น้ำไว้ในละ 9 ลูกบาศก์เซนติเมตร

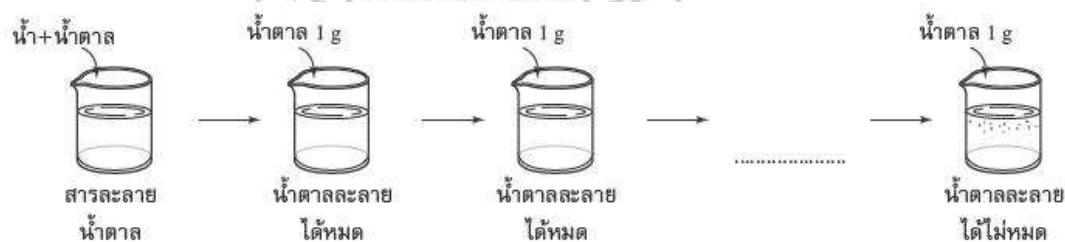
3. นำสารละลายในข้อ 1 มา 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร ใส่ลงในบิกเกอร์ใบที่ 2 ใช้แท่งแก้วคนให้เข้ากัน

4. นำสารละลายในข้อ 3 มา 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร ใส่ลงในบิกเกอร์ใบที่ 3 ใช้แท่งแก้วคนให้เข้ากัน

5. นำสารละลายในข้อ 4 มา 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร ใส่ลงในบิกเกอร์ใบที่ 4 ใช้แท่งแก้วคนให้เข้ากันจะได้สารละลายที่มีความเข้มข้นนั่งในพันส่วนตามต้องการ



สารละลายอิ่มตัวและสารละลายไม่อิ่มตัว ในการเตรียมสารละลายโดยการนำตัวทำละลาย และตัวละลายนารวมกัน เราอาจจะพบเหตุการณ์ดังรูปได้



จากรูป สารละลายน้ำตาลประกอบด้วยน้ำ เป็นตัวทำละลาย และน้ำตาลเป็นตัวละลาย เมื่อเราค่อยๆ เติมน้ำตาลครั้งละ 1 กรัม ไปเรื่อยๆ พบว่าน้ำตาลจะละลายได้หมด แต่เมื่อเติมน้ำตาลในครั้งสุดท้ายน้ำตาลจะละลายได้ไม่หมดคน้ำตาลยังคงอยู่ในสารละลายได้อีกที่ต่อเมื่อสารละลายไม่อิ่มตัวหรือตัวทำละลายสามารถละลายตัวละลายได้อีกการที่น้ำตาลไม่สามารถละลายต่อได้อีก เพราะว่าสารละลายอิ่มตัวหรือตัวทำละลายไม่สามารถละลายตัวละลายได้อีกสารละลายเข้มข้นและสารละลายเจือจาง สารละลายเกิดจากการรวมตัวกันระหว่างตัวทำละลายและตัวละลาย อัตราส่วนของตัวทำละลายและตัวละลายจะไม่เท่ากันทำให้เกิดสภาพของสารดังนี้

1. สารละลายเข้มข้น เป็นสารละลายที่มีปริมาณของตัวละลายอยู่มากในสารละลาย
2. สารละลายเจือจาง เป็นสารละลายที่มีปริมาณของตัวละลายอยู่น้อยในสารละลาย

แบบฝึกหัด

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1. ความเข้มข้นของสารละลาย หมายถึง
2. น้ำเกลือมีความเข้มข้นร้อยละ 5 โดยปริมาตรต่อปริมาตรหมายความว่าอย่างไร
3. เอทานอล 70% โดยปริมาตรต่อปริมาตร หมายความว่าอย่างไร
4. เทเรียมูนาททำด้วย โลหะผสมมีทองแดง 75% นิกเกิล 25% หมายความว่าอย่างไร
5. หน่วยส่วนในพันส่วน หมายความว่าอย่างไร
6. หน่วยส่วนในล้านส่วน หมายความว่าอย่างไร

ເຄລຍແບນຝຶກຫັດ

ກຳຈິ້ວແຈງ ໄທ້ນັກເຮືອນຕອບຄຳຄາມຕ່ອໄປນີ້

1. ກວາມເຂັ້ມຂຶ້ນຂອງສາຮລະລາຍ ມາຍຄື
ຕອບ ປົຣມາຜນຂອງຕັວລະລາຍທີ່ລະລາຍອູ້ໃນສາຮລະລາຍ
2. ນໍ້າເກລືອມື່ມີກວາມເຂັ້ມຂຶ້ນຮ້ອຍລະ 5 ໂດຍມວລຕ່ອປົຣມາຕຽມຫາຍຄວາມວ່າອ່າຍ່າງໄຣ
ຕອບ ໃນນໍ້າເກລືອມ 100 cm³ ມີເກລືອລະລາຍອູ້ 5 ກຣັມ
3. ເອທານອລ 70% ໂດຍປົຣມາຕຽມຕ່ອປົຣມາຕຽມ ມາຍຄວາມວ່າອ່າຍ່າງໄຣ
ຕອບ ໃນສາຮລະລາຍ 100 cm³ ມີເອທານອລອູ້ 70 cm³
4. ເහີຍໝູນາທທຳດ້ວຍໂລໜພສມຕື່ງມີທອງແಡງ 75% ນິກເກີດ 25% ມາຍຄວາມວ່າອ່າຍ່າງໄຣຕອບ ໃນ
ເහີຍໝູນໜັກ 100 g ມີທອງແດງ 75 g ພສມອູ້ກັນນິກເກີດ 25 g
5. ໜ່ວຍສ່ວນໃນພັນສ່ວນ ມາຍຄວາມວ່າອ່າຍ່າງໄຣ
ຕອບ ໃນສາຮລະລາຍ 1,000 ສ່ວນ ມີຕັວລະລາຍອູ້ 1 ສ່ວນ
6. ໜ່ວຍສ່ວນໃນລ້ານສ່ວນ ມາຍຄວາມວ່າອ່າຍ່າງໄຣ
ຕອບ ສາຮລະລາຍ 1,000,000 ສ່ວນມີຕັວລະລາຍອູ້ 1 ສ່ວນ

แผนการจัดการเรียนรู้ 7

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ สารและสมบัติของสาร

เรื่อง การเตรียมสารละลาย

เวลา 2 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

สารละลายที่มีตัวทำละลายเท่ากัน ถ้ามีปริมาณตัวละลายต่างกันจะมีความเข้มข้นต่างกัน สามารถเตรียมสารละลายที่มีความเข้มข้นในหน่วยที่กำหนดໄວ້ เช่น ร้อยละ โดยมากต่อปริมาตร ร้อยละ โดยปริมาตรต่อปริมาตร

สารที่ 3 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยา มีกระบวนการลีบเสาะ หาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารลิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 3.2 ม.1/1 ทดลองและอธิบายวิธีเตรียมสารละลายที่มีความเข้มข้นเป็นร้อยละ และอภิปรายการนำความรู้เกี่ยวกับสารละลายไปใช้ประโยชน์

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

1. เตรียมสารละลายจากสารละลายที่มีอยู่แล้วได้
2. ยกตัวอย่างการใช้ประโยชน์จากสารละลายและนำความรู้เรื่องสารละลายไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้

ด้านทักษะกระบวนการ

กระบวนการลีบเสาะ หาความรู้

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ความสนใจ ใฝ่รู้ ความมุ่งมั่น อดทน

สาระการเรียนรู้
การเตรียมสารละลาย

กระบวนการตัดการเรียนรู้ (กระบวนการวิทยาศาสตร์)

1. ขั้นกำหนดปัญหาและสมมุติฐาน

นักเรียนอภิปรายการเตรียมสารละลายที่ผ่านมา ซึ่งทำได้โดยการพสมสาร 2 ชนิดเข้าด้วยกัน แล้วซักถามนักเรียนดังนี้

- ในกรณีที่มีสารละลายอยู่แล้วเราจะนำสารละลายนั้นมาเตรียมสารละลายใหม่ได้อีกหรือไม่

2. ขั้นทดลอง

2.1 ให้นักเรียนปฎิบัติกรรมที่ 7 เรื่อง การเตรียมสารละลาย แล้วโดยแนะนำนักเรียนก่อนปฎิบัติกรรม ดังนี้

- การวัดปริมาตรของเหลว 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร อาจใช้หลอดหยอดน้ำจำนวนหยดเทียบเป็น 1 ลูกบาศก์เซนติเมตรก็ได้ ถ้ามีระบบอุ่นตัวงวด 10 ลูกบาศก์เซนติเมตรไม่เพียงพอหรือใช้หลอดฉีดยาพลาสติก

2.2 ให้นักเรียนลงมือปฎิบัติกรรมขณะปฎิบัติกรรม ครุอย่างให้คำแนะนำในส่วนที่บกพร่อง และสังเกตพฤติกรรมนักเรียนหลังเสร็จการปฎิบัติกรรมให้ตัวแทนนักเรียนแต่ละกลุ่มออกแบบอุปกรณ์ในการปฎิบัติกรรม

3. ขั้นวิเคราะห์และอภิปรายผลการทดลอง

นักเรียนและครูร่วมกันวิเคราะห์ผลการปฎิบัติกรรมโดยใช้แนวคิด ดังนี้

- สีของสารละลายที่เตรียมได้ในบีกเกอร์แต่ละใบเหมือนหรือต่างกันอย่างไรบีกเกอร์หมายเลขใดมีสีเข้มมากที่สุดแกะหมายเลขใดมีสีจางที่สุด

- ถ้าสารละลายในบีกเกอร์ใบที่ 1 มีความเข้มข้นเป็น 1 ส่วน สารละลายในบีกเกอร์ใบที่ 2 จะมีความเข้มข้นเท่าไร สารละลายในบีกเกอร์ใดมีความเข้มข้นเท่ากับ 1 ส่วนในพันส่วน

- จะใช้วิธีนี้เตรียมสารละลายที่มีความเข้มข้นมากกว่าสารละลายเดิมได้หรือไม่

4. ขั้นสรุป

4.1 นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายสรุปดังนี้

- เมื่อนำสารละลายที่มีอยู่เดิมมาเตรียมเป็นสารละลายใหม่ จะได้สารละลายที่มีความเข้มข้นลดลงสีของสารละลายที่เตรียมได้ในบีกเกอร์แต่ละใบ มีความเข้มข้นต่างกัน เรียงตามลำดับจากสีเข้มไปทางสีจางดังนี้

บีกเกอร์ไบที่ 1 สีเข้ม > บีกเกอร์ไบที่ 2 > บีกเกอร์ไบที่ 3 > บีกเกอร์ไบที่ 4 นั่นคือสารละลายในบีกเกอร์ไบที่ 1 มีสีเข้มมากที่สุด และสารละลายในบีกเกอร์ไบที่ 4 จะมีสีจางที่สุด
 - ถ้าสารละลายในบีกเกอร์ไบที่ 1 มีความเข้มข้นเป็น 1 ส่วน สารละลายในบีกเกอร์ไบที่ 2 จะมีความเข้มข้น = $1/10$ (หนึ่งส่วนในสิบส่วน) ส่วนสารละลายที่มีความเข้มข้น = $1/10000$ (หนึ่งส่วนในพันส่วน) คือสารละลายในบีกเกอร์ไบที่ 4

- จะใช้วิธีนี้ เตรียมสารละลายที่มีความเข้มข้นมากกว่าสารละลายเดิม ได้ถ้าสารละลายนี้มีตัวละลายเป็นของแข็งที่ไม่ละลาย หรือถ้าเป็นของเหลวของเหลวนั้นต้องระเหยยาก จากนั้นก็นำสารละลายนี้ไปประเทยตัวทำละลายออกไปให้เหลือปริมาตรตามต้องการ ก็จะได้สารละลายที่มีความเข้มข้นมากกว่าเดิม

4.2 ให้นักเรียนยกตัวอย่างการใช้ประโยชน์จากสารละลายและนำความรู้เรื่องสารละลายไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

4.3 ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด

สื่อ/ แหล่งการเรียนรู้

1. ในงานที่ 7 เรื่อง การเตรียมสารละลาย
2. ในความรู้เรื่อง ความเข้มข้นของสารละลาย

การวัดผลประเมินผล

1. วิธีการวัด

1. ตรวจแบบฝึกหัด
2. สังเกตทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. สังเกตการทำงานกลุ่ม
4. ประเมินผลปฏิบัติการทดลอง
5. การนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน
6. การตรวจผลงาน

2. เครื่องมือวัด

1. แบบฝึกหัด
2. แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. แบบประเมินการทำงานกลุ่ม
4. แบบประเมินผลการทดลอง

5. แบบประเมินการนำเสนอหน้าชั้น
6. แบบประเมินผลงาน

เกณฑ์การประเมิน

1. สังเกตการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผ่านเกณฑ์อย่างน้อย 60%
2. สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม ผ่านเกณฑ์ 80%
3. สังเกตการปฏิบัติการทดลอง ผ่านเกณฑ์ 80%
4. การนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน ผ่านเกณฑ์ 80%
5. การตรวจผลงาน ผ่านเกณฑ์ 80%



บันทึกผลการจัดการเรียนรู้

បំណុលាខាងក្រោម

ข้อเนอแนะและแนวทางแก้ไข

ลงชื่อ..... ผู้สอน

(.....)

ใบงานที่ 7
เรื่อง การเตรียมสารละลาย

จุดประสงค์

เตรียมสารละลายที่เจือจางได้จากสารละลายที่เข้มข้นกว่า

วัสดุอุปกรณ์และสารเคมี

รายการ	ปริมาณต่อ 1 กรัม
1. สารละลายที่เตรียมได้จากกิจกรรม 17.1 ข้อ 5	10 cm ³
2. บีกเกอร์ขนาด 50 cm ³	15 g
3. แท่งแก้วคนสาร	4 ใบ
4. กระบอกดูดขนาด 10 cm ³	1 อัน
5. หลอดหยด	1 อัน

วิธีทำ

1. เตรียมบีกเกอร์ขนาด 50 cm³ จำนวน 4 ใบ ใส่น้ำ 9 cm³ ลงในบีกเกอร์ใบที่ 2 – 4
2. แบ่งสารละลายคงปีเปอร์ (II) ชั้ตเต็ตที่เตรียมได้จากกิจกรรม 17.1 ข้อ 5 มาเติมลงในบีกเกอร์ใบที่ 1 จำนวน 10 cm³
3. ใช้หลอดหยดดูดสารละลายมาหยดลงในกระบอกดูดขนาด 25 cm³ จนได้ปริมาตรเท่ากับ 1 cm³ นับจำนวนหยดของสารละลาย
4. ใช้หลอดหยดอันเดิมดูดสารละลายจากบีกเกอร์ใบที่ 1 ใส่ในบีกเกอร์ใบที่ 2 จำนวน 1 cm³ โดยใช้จำนวนหยดของสารละลายเท่ากับที่นับได้ในข้อ 3 ใช้แท่งแก้วคนให้สารละลายเข้ากัน
5. ถ้างหลอดหยดให้สะอาด แล้วนำมาดูดสารละลายจากบีกเกอร์ใบที่ 2 จำนวน 1 cm³ ใส่ในบีกเกอร์ใบที่ 2 จำนวน 1 cm³ ใส่ในบีกเกอร์ใบที่ 3 ทำเช่นนี้จนลึบบีกเกอร์ใบที่ 4

บันทึกผลปฏิบัติกรรมที่ 7

กลุ่มที่.....	สมาชิก	1.....	2.....
		3.....	4.....
		5.....	6.....

บันทึกผล

.....

คำถาม

- สื่อสารละลายที่เตรียมได้ในบีกเกอร์แต่ละใบเหมือนหรือต่างกันอย่างไรบีกเกอร์หมายเลขใดมีสีเข้มมากที่สุดและหมายเลขใดมีสีจางที่สุด

- ถ้าสารละลายในบีกเกอร์ใบที่ 1 มีความเข้มข้นเป็น 1 ส่วน สารละลายในบีกเกอร์ใบที่ 2 จะมีความเข้มข้นเท่าไร สารละลายในบีกเกอร์ใดมีความเข้มข้นเท่ากับ 1 ส่วนในพันส่วน

- จะใช้วิธีนี้เตรียมสารละลายที่มีความเข้มข้นมากกว่าสารละลายเดิมได้หรือไม่

สรุป

.....

แผนการจัดการเรียนรู้ 8

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ สารและสมบัติของสาร

เรื่อง สถานะของสาร

เวลา 2 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

แบบจำลองการจัดเรียนอนุภาคของสารแต่ละชนิดมีลักษณะแตกต่างกัน นักวิทยาศาสตร์ใช้แบบจำลองการจัดเรียนอนุภาคของสารในการอธิบายโครงสร้างพื้นฐานของของแข็ง ของเหลว และแก๊ส ซึ่งสารเหล่านี้จำแนกตามตารางชาตุ ได้เป็นชาตุและสารประกอบ ซึ่งชาตุและสารประกอบเหล่านี้มีสมบัติพื้นฐาน ประโยชน์ และโทษต่อมนุษย์แตกต่างกัน

สารที่ 3 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงดึงเหนี่ยวยระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะ หากความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 3.1 น 1/2 อธิบายสมบัติและการเปลี่ยนสถานะของสาร โดยใช้แบบจำลองการจัดเรียนอนุภาคของสาร

จุดประสงค์การเรียนรู้

อธิบายแบบจำลองการจัดเรียนอนุภาคและการเคลื่อนไหวของอนุภาคของสารในสถานะของแข็ง ของเหลว และแก๊สได้

กระบวนการจัดการเรียนรู้

ช่วงที่ 1 การบูรณาการประสบการณ์ให้เป็นส่วนหนึ่งของตนเอง (เวลา 20 นาที)

ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างประสบการณ์

- ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง แนวปฏิบัติในการเรียน การวัดผลประเมินผล/เกณฑ์การผ่านวิธีการซ้อมเสริมเมื่อไม่ผ่านเกณฑ์

ขั้นที่ 2 ขั้นไตร่ตรองประสบการณ์

- นักเรียน ศึกษาใบความรู้ เรื่อง เรื่อง แบบจำลองอนุภาคของสาร

ช่วงที่ 2 การสร้างความคิดรวบยอด

ขั้นที่ 3 ขั้นปรับประสบการณ์เป็นความคิดรวบยอด

3. ทำแบบฝึกหัด เรื่อง แบบจำลองอนุภาคของสารส่างให้ครูผู้สอนตรวจสอบความถูกต้อง และให้คะแนน จากนั้นครูสู่มานักเรียนแต่ละกลุ่มให้ตอบคำถาม

ขั้นที่ 4 ขั้นพัฒนาความคิดรวบยอด

4. ครูใช้ก้อนหิน น้ำ และลูกโป่งที่เตรียมมาพูดคุยและตั้งคำถามให้นักเรียนร่วมกัน อภิปรายในประเด็นต่อไปนี้

– นักเรียนคิดว่าถ้าเราต้องการอธิบายให้คนอื่น ๆ เข้าใจเกี่ยวกับสถานะของก้อนหิน น้ำ และแก๊สที่อยู่ในลูกโป่งแล้ว นักเรียนจะใช้สิ่งใดสร้างแบบจำลองเกี่ยวกับสถานะของสิ่งเหล่านี้

5. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายทำตามของนักเรียน โดยครูชี้ไม่เฉลยคำตอบ

ช่วงที่ 3 การปฏิบัติ และพัฒนาแนวคิดออกมานำเสนอการกระทำ

ขั้นที่ 5 ขั้นลงมือปฏิบัติจากการอบรมความคิดรวบยอด

6. ให้นักเรียนปฏิบัติกรรมแบบจำลองการเรียงตัวของอนุภาคของสาร โดยใช้กล่องไม้ ปีดและลูกปัดที่ครูเตรียมมา แล้วให้นักเรียนช่วยกันใส่ลูกปัดในกล่องไม้ปีดดังนี้

– กล่องที่ 1 ใส่ลูกปัด ไว้เต็มกล่องจนแน่นเบี่ยงแล้ว ไม่ได้ยินเสียงลูกปัด

– กล่องที่ 2 ใส่ลูกปัด ไว้ประมาณครึ่งกล่อง เบี่ยงแล้วได้ยินเสียงลูกปัด

– กล่องที่ 3 ใส่ลูกปัด ไว้ประมาณ 4-5 ลูก เบี่ยงแล้วได้ยินเสียงลูกปัด

7. ครูนำกล่องที่ใส่ลูกปัดทั้ง 3 กล่อง ให้นักเรียนทดลองเบี่ยงเพื่อฟังเสียง จากนั้นถาม นักเรียนว่าถ้าเราให้กล่องไม้ปีดแทนของแข็ง ของเหลว และแก๊สแล้ว นักเรียนคิดว่ากล่องใดจะแทน สิ่งดังกล่าวข้างต้น

ขั้นที่ 6 ขั้นสร้างสิ่งสะท้อนความเป็นตัวเอง

8. ครูนำอภิปรายในหัวข้อแบบจำลองของของแข็ง ของเหลว และแก๊ส ตามรายละเอียดใน ใบความรู้ เพื่อให้นักเรียนเข้าใจแบบจำลองที่เป็นตัวแทนของทฤษฎีอนุภาคของสารมากยิ่งขึ้น

ช่วงที่ 4 การนิรณาการการประยุกต์ใช้

ขั้นที่ 7 ขั้นวิเคราะห์คุณค่า และการประยุกต์ใช้

9. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์อภิปรายผลการปฏิบัติกรรม และส่งตัวแทนกลุ่ม ออกแบบนำเสนอผลการปฏิบัติกรรมให้เพื่อน ๆ ทราบหน้าห้องเรียน

10. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลจากการปฏิบัติกรรม โดยให้ได้ข้อสรุป ดังนี้
การจัดเรียนตัวของอนุภาค

- ของแข็ง อนุภาคจะมีการจัดเรียนตัวที่มีแบบแผนแน่นอน
- ของเหลว อนุภาคมีอิสระในการเคลื่อนที่ได้บ้าง
- แก๊ส อนุภาคมีอิสระที่จะเคลื่อนที่ไป ณ ที่ใด ๆ ก็ได้

ระยะกระจัดระหว่างอนุภาค

- ของแข็ง อนุภาคมีการเรียงตัวที่แน่นและใกล้ชิดกันอย่างมาก
- ของเหลว อนุภาคมีการจัดเรียงตัวไม่ค่อยใกล้ชิดกัน
- แก๊ส อนุภาคอยู่ห่างกัน

แรงดึงดูดระหว่างอนุภาค

- ของแข็ง มีแรงดึงดูดระหว่างอนุภาคมีความแข็งแรงมาก
- ของเหลว มีแรงดึงดูดระหว่างอนุภาค
- แก๊ส ไม่มีแรงดึงดูดระหว่างอนุภาค

การเคลื่อนที่ของอนุภาค

- ของแข็ง อนุภาคมีการสั่นตัวแต่อยู่ในตำแหน่งที่แน่นอน
- ของเหลว อนุภาคมีการสั่นตัวแต่สามารถเปลี่ยนแปลงตำแหน่งโดยสามารถเคลื่อนที่ไปรอบ ๆ อนุภาคอื่นได้
- แก๊ส อนุภาคสามารถเคลื่อนที่ไปในทุกทิศทางด้วยความเร็วสูงได้อย่างอิสระ

ขั้นที่ 8 ขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์กับผู้อื่น

11. นักเรียนค้นคว้าเพิ่มเติมนำข้อมูลที่ค้นคว้าได้มายัดทำเป็นรายงานหรือจัดป้ายนิเทศให้เพื่อน ๆ ได้ทราบเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน

สื่อ/ แหล่งการเรียนรู้

1. สื่อสิ่งพิมพ์ และเว็บไซต์ต่าง ๆ ทางอินเทอร์เน็ตที่เกี่ยวข้อง
2. อุปกรณ์การทดลองของแต่ละกิจกรรมในการจัดการเรียนรู้แต่ละครั้ง
3. ใบความรู้ เรื่อง แบบจำลองอนุภาคของสาร

การวัดผลประเมินผล

1. วิธีการวัด

1. ตรวจแบบฝึกหัด
2. สังเกตทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. สังเกตการทำงานกลุ่ม
4. ประเมินผลปฏิบัติการทดลอง
5. การนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน
6. การตรวจผลงาน

2. เครื่องมือวัด

1. แบบฝึกหัด
2. แบบประเมินการทำงานกลุ่ม
3. แบบประเมินผลการทดลอง
4. แบบประเมินการนำเสนอหน้าชั้น
5. แบบประเมินผลงาน

เกณฑ์การประเมิน

1. สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม ผ่านเกณฑ์ 80%
2. สังเกตการปฏิบัติการทดลอง ผ่านเกณฑ์ 80%
3. การนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน ผ่านเกณฑ์ 80%
4. การตรวจผลงาน ผ่านเกณฑ์ 80%

บันทึกผลการจัดการเรียนรู้

ปัญหาและอุปสรรค

ข้อเนอแนะและแนวทางแก้ไข

ลงชื่อ..... ผู้สอน
(.....)

ใบความรู้

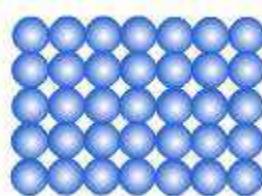
เรื่อง แบบจำลองอนุภาคของสาร

อนุภาคของสารไม่ว่าจะเป็น ของแข็งของเหลวหรือแก๊ส จะมีการเคลื่อนที่อยู่ตลอดเวลาถ้าอนุภาคของสารได้รับความร้อนทำให้ออนุภาคมีพลังงานเพิ่มขึ้นอนุภาคก็จะสามารถเคลื่อนที่ได้เร็วขึ้นการจัดเรียงตัวของอนุภาคจะเปลี่ยนไป แต่รูปร่างหรือมวลไม่เปลี่ยน

สถานะของสาร

สถานะของสารจำแนกได้ 3 สถานะ กือของแข็ง ของเหลว แก๊ส การเปลี่ยนสถานะของสาร เป็นการทำให้ระหว่างโน้มเลกุลของสารเปลี่ยนแปลงไป แต่องค์ประกอบของสารยังคงเป็นสารชนิดเดิม สูตรโน้มเลกุลยังเหมือนเดิม

1. ของแข็ง (solid) กือ สารที่มีรูปร่างและปริมาตรที่แน่นอน ไม่เปลี่ยนแปลงตามภาวะน้ำหนักซึ่ดกันเป็นระเบียบ มีความหนาแน่นและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโน้มเลกุลสูงกว่าของเหลวและกําชของแข็งจะมีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโน้มเลกุลสูงมาก ทำให้โน้มเลกุลแต่ละโน้มเลกุลอยู่ใกล้ชิดกันมาก ดังนั้นจึงมีรูปร่างแน่นอนและมีปริมาตรคงที่พลังงานในการเคลื่อนที่ของโน้มเลกุลมีค่าน้อย โน้มเลกุลจึงเพียงแค่สันเท่านั้น เช่น เหล็ก ทองคำ เงิน เป็นต้น



ภาพแสดงการจัดเรียงอนุภาคของแข็ง

2. ของเหลว (liquid) กือ สารที่มีปริมาตรแน่นอน แต่มีรูปร่างไม่แน่นอนเปลี่ยนแปลงตามภาวะน้ำหนักที่บรรจุ อนุภาคอยู่ใกล้เคียงกันแต่ไม่เป็นระเบียบ มีการชนกันตลอดเวลา จึงมีความ

หนาแน่นสูงกว่าก๊าซ จะมีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลน้อยกว่าของแข็ง ทำให้โมเลกุลอยู่ห่างกันมากขึ้น ทำให้โมเลกุลมีการสั่นสะเทือนเพิ่มขึ้นหรือสามารถเคลื่อนที่ได้ ดังนั้นของเหลวจึงไหลได้ เช่น น้ำ proto น้ำเชื่อมเป็นต้น



ภาพแสดงการจัดเรียงอนุภาคของของเหลว

3. ก๊าซ (gas) คือ สารที่มีรูปร่างและปริมาตร ไม่แน่นอน เปลี่ยนแปลงตามภาวะที่บรรจุ เพราะมีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลน้อยมาก จึงฟุ้งกระจายได้เต็มภาชนะและมีความหนาแน่นต่ำ แก๊ส มีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลน้อยมาก โมเลกุลเคลื่อนที่ได้อย่างอิสระ ทำให้ เกิดการฟุ้งกระจายได้ เช่นอากาศและสหุงตืม เป็นต้น



ภาพแสดงการจัดเรียงอนุภาคของก๊าซ

แบบฝึกหัด

คำชี้แจง ให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมตามคำแนะนำ

1. ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างตามคุณสมบัติของสารแต่ละชนิด

คุณสมบัติ	สาร	ของแข็ง	ของเหลว	แก๊ส
1. อนุภาคของสารเคลื่อนที่ได้อิสระ				
2. สารที่มีรูปร่างไม่คงที่ เปลี่ยนไปตามภาวะที่บรรจุ				
3. ไมมเลกุลของสารอยู่ชิดและขัดกันแน่น				
4. มีแรงดึงเหน็บยึดระหว่างโมเลกุลน้อยที่สุด				
5. สารที่มีความหนาแน่นมากที่สุด				

เฉลยแบบฝึกหัด

คำชี้แจง ให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมตามคำแนะนำ

1. ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างตามคุณสมบัติของสารแต่ละชนิด

คุณสมบัติ	สาร	ของแข็ง	ของเหลว	แก๊ส
1. อนุภาคของสารเคลื่อนที่ได้อิสระ				✓
2. สารที่มีรูปร่างไม่คงที่เปลี่ยนไปตามภาชนะที่บรรจุ		✓		
3. ไม่เลกุลของสารอยู่ชิดและอัดกันแน่น	✓			
4. มีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลน้อยที่สุด				✓
5. สารที่มีความหนาแน่นมากที่สุด	✓			

แผนการจัดการเรียนรู้ 9

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ สารและสมบัติของสาร

เรื่อง พลังงานกับการเปลี่ยนสถานะของสาร

เวลา 2 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

สารเมื่อให้ความร้อนและความเย็นจะสามารถเปลี่ยนสถานะได้ การเปลี่ยนสถานะของสารจะเกิดการถ่ายเทพลังงานร่วมด้วยเสมอ โดยเมื่อให้ความร้อนจะเกิดการละลายประเภทคุณความร้อน และเมื่อให้ความเย็นจะเกิดการละลายประเภทความร้อน

สารที่ 3 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย

การเกิดปฏิกิริยา มีกระบวนการรีบบีเสาะ หาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

มาตรฐาน ว 3.2 ม 1/2 ทดลองและอธิบายการเปลี่ยนแปลงสมบัติ มวล และพลังงานของสาร เมื่อสารเปลี่ยนสถานะและเกิดการละลาย

มาตรฐาน ว 3.2 ม 1/3 ทดลองและอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนสถานะและการละลายของสาร

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

1. อธิบายความหมายของคำต่อไปนี้ได้ จุดหลอมเหลว จุดเดือด จุดควบแน่น การคุณภาพร้อน การคายความร้อน ความร้อนแผงของกรอบภายใน ไอ และความร้อนแผงของกรอบเหลว

2. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างพลังงาน อุณหภูมิกับการเปลี่ยนสถานะของสารและยกตัวอย่างการใช้ประโยชน์ได้

ด้านทักษะกระบวนการ

กระบวนการรีบบีเสาะ หาความรู้

**ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์
ความสนใจไฝรู้ ความมุ่งมั่น อดทน**

กระบวนการจัดการเรียนรู้

ช่วงที่ 1 การบูรณาการประสบการณ์ให้เป็นส่วนหนึ่งของตนเอง

ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างประสบการณ์

1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง แนวปฏิบัติในการเรียน การวัดผลประเมินผล/เกณฑ์การผ่านวิธีการซ้อมเสริมเมื่อไม่ผ่านเกณฑ์

ขั้นที่ 2 ขั้นไตรตรองประสบการณ์

2. นักเรียนศึกษาใบความรู้เรื่อง พลังงานกับการเปลี่ยนสถานะของสาร

ช่วงที่ 2 การสร้างความคิดรวบยอด

ขั้นที่ 3 ขั้นปรับประสบการณ์เป็นความคิดรวบยอด

3. ทำแบบฝึกหัด เรื่อง แบบจำลองอนุภาคของสารส่างให้ครูผู้สอนตรวจสอบความถูกต้องและให้คะแนน จากนั้นครุสุ่มถามนักเรียนแต่ละกลุ่มให้ตอบคำถาม

ขั้นที่ 4 ขั้นพัฒนาความคิดรวบยอด

4. ครูนำเที่ยนไปมาแล้วใช้ไม้จิตจุด ให้นักเรียนสังเกตผล นำนำ้มแข็งก้อนหนึ่งใส่ภาชนะตั้งทิ้งไว้ ให้นักเรียนสังเกตผล แล้วตั้งประเด็นอภิรายดังนี้

- เมื่อใช้ไม้จิตจุดเที่ยนไปแล้ว มีสิ่งใดเปลี่ยนแปลงบ้าง
- นำ้มแข็งที่อยู่ในภาชนะ มีสิ่งใดเปลี่ยนแปลงบ้าง

5. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิรายคำตอบของนักเรียน เพื่อเชื่อมโยงไปสู่เรื่องของพลังงานกับการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร

6. ครูสนทนากันกับการเปลี่ยนแปลงพลังงานของระบบ โดยอธิบายความหมายของระบบกับลิ่งแวดล้อมให้นักเรียนเข้าใจ และเชื่อมโยงไปสู่การเปลี่ยนแปลงสถานะของของแข็ง เพื่อให้นักเรียนเข้าใจถึงความสัมพันธ์ของพลังงานกับอุณหภูมิ โดยเน้นการทำความเข้าใจคำว่า จุดหลอมเหลว

7. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มปฏิบัติกรรมเสริมความรู้เรื่องการเปลี่ยนสถานะของนำ้มแข็งให้ปฏิบัติดังนี้

- นำ้มแข็งที่เตรียมมาทุบให้ละเอียด แล้วนำไปใส่ในบีกเกอร์ขนาด 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร ประมาณ 40 ลูกบาศก์เซนติเมตร ใช้เทอร์โมมิเตอร์วัดอุณหภูมิของนำ้มแข็ง

- นำบีกเกอร์ที่ใส่น้ำแข็งไปตั้งไฟแล้วใช้แท่งแก้วคนน้ำแข็ง เมื่อน้ำแข็งบางส่วนหลอมเหลวจึงนำไปอุ่น แต่ยังคงใช้แท่งแก้วคนตลอดเวลา เมื่อสังเกตเห็นว่าน้ำแข็งหลอมเหลวหมดอดีตใช้เทอร์โมมิเตอร์วัดอุณหภูมิของน้ำแข็งที่หลอมเหลว
- จากนั้นให้ความร้อนแก่น้ำเดือด ชี้เทอร์โมมิเตอร์วัดอุณหภูมิของน้ำเดือด
- ใช้เทอร์โมมิเตอร์วัดอุณหภูมิของไอน้ำ โดยให้กระแสไฟของเทอร์โมมิเตอร์อยู่เหนือน้ำอ่านค่าอุณหภูมิที่สังเกตได้

8. ครูนำอภิปรายเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงสถานะของของเหลวและแก๊ส เพื่อให้นักเรียนเข้าใจถึงความสัมพันธ์ของพลังงานกับอุณหภูมิ โดยเน้นการทำความเข้าใจคำว่า จุดเดือด จุดเยือกแข็งจุดควบแน่น การคุณความร้อน การคายความร้อน ความร้อนแห่งของการกลาญเป็นไอ และความร้อนแห่งของการหลอมเหลว

ช่วงที่ 3 การปฏิบัติ และพัฒนาแนวคิดออกแบบมาเป็นการกระทำ

ขั้นที่ 5 ขั้นลงมือปฏิบัติจากกรอบความคิดรวบยอด

9. ให้นักเรียนศึกษาความต้องการของน้ำเดือดโดยวิธีเทียบบัญชีโดยใช้เครื่องมือที่ครูนำเสนอด้วย

10. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายผลการปฏิบัติกรรม แล้วส่งตัวแทนกลุ่มออกแบบนำเสนอให้เพื่อน ๆ ทราบหน้าห้องเรียน

ขั้นที่ 6 ขั้นสร้างสิ่งสะท้อนความเป็นตัวเอง

11. ครูให้นักเรียนแต่ละคนออกแบบแบบแผ่นพับในความรู้เรื่อง พลังงานกับการเปลี่ยนสถานะของสาร

ช่วงที่ 4 การน้อมนำการประยุกต์ใช้ (20 นาที)

ขั้นที่ 7 ขั้นวิเคราะห์คุณค่า และการประยุกต์ใช้

12. ครูและนักเรียนร่วมกันวิเคราะห์สรุปผลจากการปฏิบัติกรรม โดยให้ได้ข้อสรุปดังนี้

- เมื่อน้ำแข็งได้รับความร้อนจะมีการเปลี่ยนแปลง บางช่วงเปลี่ยนสถานะโดยอุณหภูมิไม่เปลี่ยนแปลง และบางช่วงอุณหภูมิเปลี่ยนแปลงแต่สถานะไม่เปลี่ยนแปลง

- ความร้อนแห่งของการหลอมเหลวของน้ำแข็งเป็นพลังงานความร้อนที่ใช้ในการเปลี่ยนสถานะของน้ำแข็งเป็นน้ำ ค่าพลังงานความร้อนที่ทำให้น้ำแข็งมวล 1 กรัม เปลี่ยนสถานะเป็นน้ำโดยอุณหภูมิไม่เปลี่ยนแปลงเรียกว่า ความร้อนแห่งจำเพาะของการหลอมเหลวของน้ำแข็ง
- ความร้อนแห่งของการกลایเป็น ไอของน้ำเดือดเป็นพลังงานความร้อนที่ทำให้น้ำเดือดเปลี่ยนสถานะเป็นไอน้ำเดือด โดยอุณหภูมิไม่เปลี่ยนแปลง ค่าพลังงานความร้อนที่ทำให้น้ำเดือดมวล 1 กรัม เปลี่ยนสถานะเป็นไอน้ำเดือดโดยอุณหภูมิไม่เปลี่ยนแปลงเรียกว่า ความร้อนแห่งจำเพาะของการกลایเป็น ไอของน้ำเดือด

13. ให้นักเรียนฝึกคำนวณหาค่าความร้อนแห่งโดยวิธีเทียบบัญชีไตรยางค์ ตามตัวอย่างที่ครุนำเสนอ

ข้อที่ 8 ขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์กับผู้อื่น

14. นักเรียนกันค้วาพิมพ์เติม เรื่อง พลังงานกับการเปลี่ยนแปลงสถานะของสารหน่วยวัดปริมาณความร้อน เช่น แคลอรี (calorie) บี.ที.ยู. (B.T.U. = British Thermal Unit) เป็นต้น โดยการสืบกันข้อมูลจากหนังสือ สารสารเกี่ยวกับเคมี สารานุกรมวิทยาศาสตร์ สารานุกรมสำหรับเยาวชน และอินเทอร์เน็ต รวมทั้งนำข้อมูลที่กันค้วาได้มำจัดทำเป็นรายงานหรือจัดป้ายนิเทศให้เพื่อน ๆ ได้ทราบเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน

15. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดแล้วร่วมกันเฉลยคำตอบ

สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. สื่อสิ่งพิมพ์ และเว็บไซต์ต่าง ๆ ทางอินเทอร์เน็ตที่เกี่ยวข้อง
2. อุปกรณ์การทดลองของแต่ละกิจกรรมในการจัดการเรียนรู้แต่ละครั้ง
3. ใบงานที่ 9 เรื่อง อุณหภูมิกับการเปลี่ยนสถานะของสาร
4. ใบความรู้ เรื่อง สารเนื้อดีயา
5. แบบฝึกหัด

การวัดผลประเมินผล

1. วิธีการวัด

1. ตรวจแบบฝึกหัด
2. สังเกตทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. สังเกตการทำงานกลุ่ม
4. ประเมินผลปฏิบัติการทดลอง

5. การนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน

6. การตรวจผลงาน

2. เครื่องมือวัด

1. แบบฝึกหัด

2. แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

3. แบบประเมินการทำงานกลุ่ม

4. แบบประเมินผลการทดลอง

5. แบบประเมินการนำเสนอหน้าชั้น

6. แบบประเมินผลงาน

เกณฑ์การประเมิน

1. สังเกตการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผ่านเกณฑ์อย่างน้อย 60%
2. สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม ผ่านเกณฑ์ 80%
3. สังเกตการปฏิบัติการทดลอง ผ่านเกณฑ์ 80%
4. การนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน ผ่านเกณฑ์ 80%
5. การตรวจผลงาน ผ่านเกณฑ์ 80%

บันทึกผลการจัดการเรียนรู้

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

ปัญหาและอุปสรรค

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

ข้อเนอแนวและแนวทางแก้ไข

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

ลงชื่อ..... ผู้สอน
(.....)



ใบงานที่ 9.1
เรื่อง อุณหภูมิกับการเปลี่ยนสถานะของสาร

จุดประสงค์

1. หาจุดหลอมเหลวของน้ำแข็ง จุดเดือดของน้ำ
2. วัดอุณหภูมิของน้ำขึ้นทะเบียนสถานะ และนำเสนอบัญชีผล

อุปกรณ์

1. น้ำแข็งทุบละอียด	20 g
2. บีกเกอร์ขนาด 100 cm ³	1 ใบ
3. หลอดทดลองขนาดใหญ่	1 หลอด
4. จุกยางเบอร์ 4 เจาะรู 2 รู	1 อัน
5. หลอด捺้า แก๊สรูปตัว V	1 อัน
6. เทอร์มомิเตอร์	1 อัน
7. แท่งแก้วคนสาร	1 อัน
8. ชุดตะเกียงและก้อนหินลุม	1 ชุด
9. ขาตั้งและที่จับหลอดทดลอง	1 ชุด
10. เศษกระเบื้องชิ้นเล็ก ๆ	3 ชิ้น

วิธีทดลอง**ตอนที่ 1**

1. ใส่น้ำแข็งก้อนเล็กๆ ประมาณ 20 กรัม ลงในบีกเกอร์ จุ่มเทอร์มومิเตอร์ลงไปในน้ำแข็ง ให้กระปาเทอร์มอมิเตอร์อยู่ระหว่างก้อนน้ำแข็ง แล้วยืดเทอร์มอมิเตอร์กับขาตั้ง ระวังอย่าให้กระปาแตะข้างหรือก้นบีกเกอร์
2. ใช้แท่งแก้วคนน้ำแข็งให้ทั่วตลอดเวลา อ่านและบันทึกอุณหภูมิทุกๆ 1 นาที จนน้ำแข็งหลอมเหลวหมด บันทึกช่วงเวลาที่น้ำแข็งหลอมเหลวหมด
3. เมื่อน้ำแข็งหลอมเหลวหมดแล้ว ให้อ่านและบันทึกอุณหภูมิอุณหภูมิทุกๆ 1 นาที ต่อไปอีก 5 นาที แล้วนำผลที่ได้ไปเขียนกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับเวลา

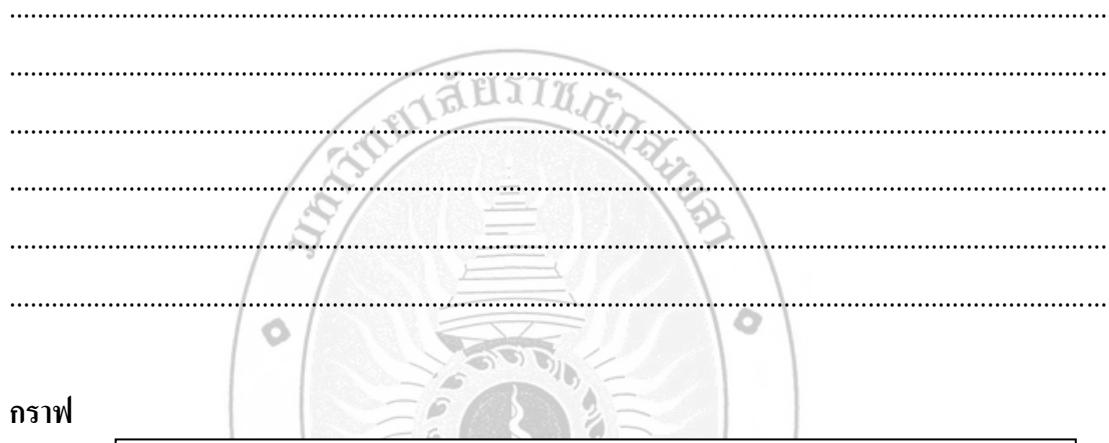
ตอนที่ 2

1. ต้มน้ำ 20 cm^3 ในหลอดทดลองขนาดใหญ่ใส่เศษกระเบื้องที่สะอาด 3 – 4 ชิ้นเล็กๆ ลงในหลอด ปิดปากหลอดทดลองด้วยขุกยางที่มีเทอร์โนมิเตอร์และหลอดนำแก๊สเสียงอยู่ ดังภาพ อ่านและบันทึกอุณหภูมิไว้ทุกๆ 1 นาที จนถึงนาทีที่ 10 บันทึกช่วงเวลาที่นานเดือด
2. สังเกตการณ์เปลี่ยนแปลงที่ปลายหลอดนำแก๊ส นำบีกเกอร์ใส่น้ำเย็นไปปั้งที่ปลายหลอดนำแก๊ส สังเกตและบันทึกผล
3. นำผลที่ได้ไปเขียนกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับเวลา โดยให้แก่นอนแสดงเวลา และแกนตั้งแสดงอุณหภูมิ



บันทึกผลปฏิบัติกรรมที่ 9.1

กลุ่มที่.....	สมาชิก	1.....	2.....
		3.....	4.....
		5.....	6.....

ตอนที่ 1**บันทึกผล****กราฟ**

ตอนที่ 2

บันทึกผล

.....

.....

.....

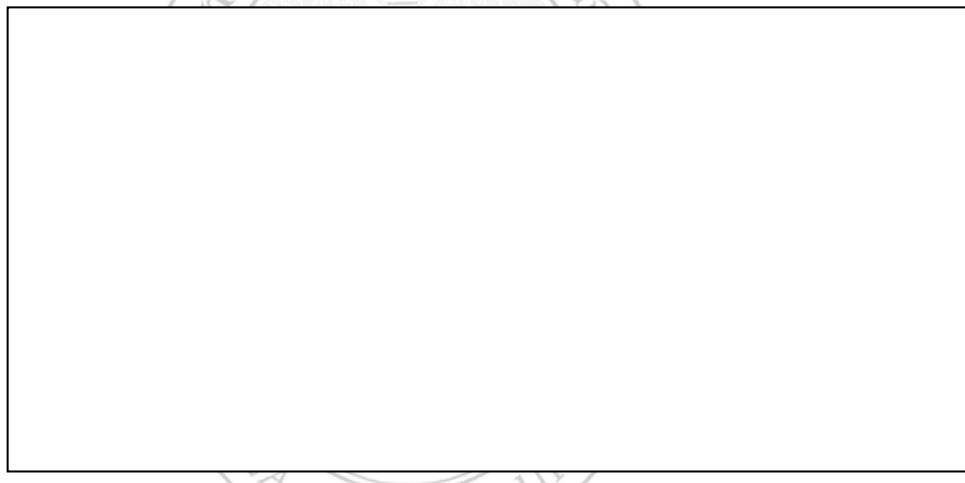
.....

.....

.....

.....

กราฟ



สรุป

.....

.....

.....

.....

.....

เฉลยบันทึกผลปฏิบัติกรรมที่ 9.1

กลุ่มที่.....	สำนัก.....
.....	1.....	2.....
.....	3.....	4.....
.....	5.....	6.....

ตอนที่ 1

บันทึกผล (ดูจากผลการทดลอง)

เวลา												
อุณหภูมิ												

กราฟ

ตอนที่ 2

บันทึกผล

(ดูจากผลการทดลอง)

กราฟ

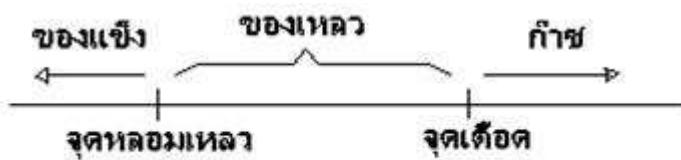


สรุป

- เมื่อน้ำแข็งได้รับความร้อนจะมีการเปลี่ยนแปลง บางช่วงเปลี่ยนสถานะโดยอุณหภูมิไม่เปลี่ยนแปลง และบางช่วงอุณหภูมิเปลี่ยนแปลงแต่สถานะไม่เปลี่ยนแปลง
- ความร้อนแผงของการหลอมเหลวของน้ำแข็งเป็นพลังงานความร้อนที่ใช้ในการเปลี่ยนสถานะของน้ำแข็งเป็นน้ำ ค่าพลังงานความร้อนที่ทำให้น้ำแข็งมวล 1 กรัม เปลี่ยนสถานะเป็นน้ำโดยอุณหภูมิไม่เปลี่ยนแปลงเรียกว่า ความร้อนแผงจำเพาะของการหลอมเหลวของน้ำแข็ง
- ความร้อนแผงของการกลایเป็นไออกองน้ำเดือดเป็นพลังงานความร้อนที่ทำให้น้ำเดือดเปลี่ยนสถานะเป็นไอน้ำเดือดโดยอุณหภูมิไม่เปลี่ยนแปลง ค่าพลังงานความร้อนที่ทำให้น้ำเดือดมวล 1 กรัม เปลี่ยนสถานะเป็นไอน้ำเดือดโดยอุณหภูมิไม่เปลี่ยนแปลงเรียกว่า ความร้อนแผงจำเพาะของการกลایเป็นไออกองน้ำเดือด

ในความรู้ เรื่อง พลังงานกับการเปลี่ยนสถานะของสาร

สารต่างๆ อาจอยู่ในสถานะก้าช ของเหลว หรือของแข็งก็ได้ ขึ้นอยู่กับชนิดของสาร สารแต่ละชนิดจะมีจุดเดือดและจุดหลอมเหลวต่างกัน ซึ่งเป็นคุณสมบัติเฉพาะตัวของสาร การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิจะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร โดยที่พิจารณาตามหลักการ ดังภาพ



- การเปลี่ยนแปลงของสารจากสถานะของแข็งเป็นของเหลว เรียกว่า การหลอมเหลว อุณหภูมิขณะนี้จะคงที่เรียกว่า จุดหลอมเหลว
- การเปลี่ยนสถานะของสารจากของเหลวกลายเป็นไออก เรียกว่า การเดือด อุณหภูมิขณะนี้จะคงที่เรียกว่า จุดเดือด

การเปลี่ยนแปลงของสารมี 3 ลักษณะ คือ การเปลี่ยนสถานะ , การลดลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี โดยการเปลี่ยนแปลงของสารจะ เกี่ยวข้องกับพลังงานดังต่อไปนี้

1. การเปลี่ยนสถานะระหว่างของแข็งกับของเหลว เมื่อของแข็งได้รับความร้อนอนุภาคจะมีพลังงานจนสูงขึ้น แรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลถูกทำลาย และเมื่ออุณหภูมิเพิ่มจนถึงจุดหลอมเหลวจะเปลี่ยนสถานะจากของแข็งเป็นของเหลวระหว่างเปลี่ยนสถานะอุณหภูมิจะคงที่ เรียก การเปลี่ยนแปลงพลังงานแบบคุณความร้อน เช่น การหลอมเหลวของน้ำแข็ง ในทางกลับกันเมื่อทำให้ของเหลวอุณหภูมิลดลงจะเปลี่ยนสถานะไปเป็นของแข็งระหว่างเปลี่ยนสถานะอุณหภูมิจะคงที่ เรียกการเปลี่ยนแปลงแบบคายพลังงาน เช่นการแข็งตัวของน้ำ

2. การเปลี่ยนสถานะระหว่างเหลวกับแก๊ส เมื่อของเหลวได้รับความร้อนอุณหภูมิสูงขึ้น พลังงานจนของโมเลกุลเพิ่มขึ้น แรงยึดเหนี่ยวถูกทำลายจนถึงจุดเดือดจึงชี้ระหว่างเปลี่ยนสถานะ อุณหภูมิจะคงที่หลุดออกเป็นโมเลกุลของแก๊ส เป็นการเปลี่ยนแปลงแบบคุณพลังงานในทางกลับกัน เมื่ออุณหภูมิลดลง แก๊สเปลี่ยนสถานะเป็นของเหลวระหว่างเปลี่ยนสถานะอุณหภูมิไม่เปลี่ยนแปลง เป็นการเปลี่ยนแปลงแบบคายความร้อน

3. การเปลี่ยนสถานะระหว่างของแข็งกับแก๊ส เมื่อของแข็งได้รับความร้อนจะทำให้อุณหภูมิเพิ่มขึ้น พลังงานจนของโมเลกุลเพิ่มขึ้น แรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลถูกทำลาย สารเปลี่ยน

สถานะจากของแข็งเป็นแก๊สหรือ ไอ เรียกการเปลี่ยนแปลงแบบดูดความร้อน เช่นการกลายเป็นไอของลูกเหมือน การบูร เกล็ด ไอ โอดิน นำแข็งแห้ง เป็นต้น

พลังงานกับการเปลี่ยนสถานะ

ของแข็ง → ของเหลว → ก๊าซ : เป็นการดูดพลังงาน

โดยเมื่อสารที่มีสถานะเป็นของแข็งดูดพลังงานเข้าไป อุณหภูมิจะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จนเมื่อ อุณหภูมิสูงถึงจุดหลอมเหลว อุณหภูมิจะไม่เพิ่มขึ้นไปอีกแต่พลังงานที่ดูดเข้าไปจะใช้ในการสลาย แรงยึดเหนี่ยวของ ทำให้สารกลายเป็นของเหลวเราจะเรียกความร้อนที่ดูดเข้าไปเพื่อการนี้ว่าความร้อนและของการหลอมเหลว เมื่อสารกลายเป็นของเหลวแล้ว อุณหภูมิก็จะเพิ่มขึ้นอีกเรื่อยๆ จนถึง จุดเดือด อุณหภูมิก็จะไม่เพิ่มไปอีก

ซึ่งพลังงานที่ยังดูดเข้าไปนั้นก็จะไปสลายแรงยึดเหนี่ยวของของเหลว เพื่อให้กลายเป็นก๊าซ เราจะเรียกความร้อนตรงนี้ว่า ความร้อนแห่งของการกลายเป็นไอ

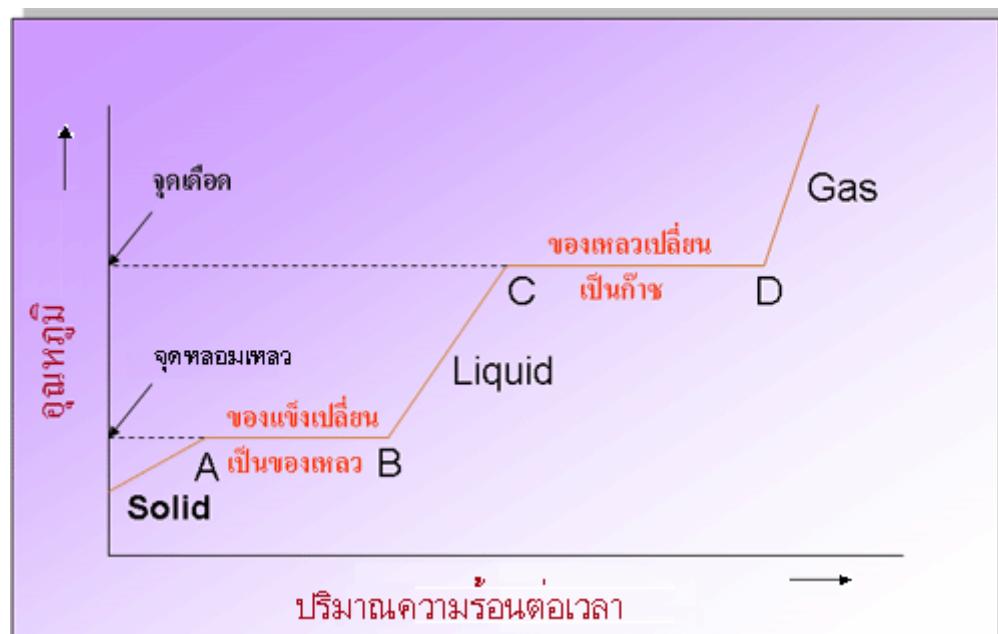
ก๊าซ → ของเหลว → ของแข็ง : เป็นการดายพลังงาน

จะพิจารณาได้เมื่อันดับบนทุกประการ แต่เป็นทางที่ตรงกันข้ามกันนั่นเอง โดยสารที่ เป็นก๊าซจะหายพลังงานออกให้อุณหภูมิลดลงเรื่อยๆ พอกลืนจุดควบแน่นก็จะไม่ลดอุณหภูมิอีก แต่จะ คายพลังงานออกเพื่อสร้างแรงยึดเหนี่ยวของของเหลวแทน ซึ่งความร้อนที่คายออกในช่วงนี้จะมีค่า เท่ากับความร้อนแห่งของการกลายเป็นไอ เมื่อสารกลายเป็นของเหลวหมดแล้ว อุณหภูมิก็จะลดลง เรื่อยๆอีก จนถึงจุดเยือกแข็ง พลังงานที่คายออกจะถูกนำไปสร้างแรงยึดเหนี่ยวของของแข็งแทน ซึ่ง พลังงานที่คายออกนี้จะมีค่าเท่ากับ ความร้อนแห่งของการหลอมเหลว

อุณหภูมิกับการเปลี่ยนสถานะ

เมื่อสารได้รับความร้อนจะมีการเปลี่ยนแปลงสถานะ เมื่อสารในสถานะต่าง ๆ ได้รับความร้อน สารจะเกิดการเปลี่ยนแปลง 2 ลักษณะ คือ

1. อุณหภูมิสูงขึ้น ช่วง BC
2. เปลี่ยนสถานะ ช่วง AB CD



อุณหภูมิขณะที่สารกำลังเปลี่ยนสถานะจากของแข็งเป็นของเหลว คือจุดหลอมเหลว จุด A เป็นจุดที่ของแข็งเริ่มหลอมเหลวและ B เป็นจุดที่ของแข็งหลอมเหลวหมด อุณหภูมิขณะที่สารกำลังเปลี่ยนสถานะจากของแข็งเป็นแก๊สคือจุดเดือด จุด C เป็นจุดที่ของแข็งเริ่มเดือด และ D เป็นจุดที่ของเหลวเดือดไปหมด

การหลอมเหลว (melting) คือการเปลี่ยนสถานะจากของแข็งไปเป็นของเหลวและจะเกิดขึ้นเมื่อมีอุณหภูมิอยู่ที่จุดหลอมเหลว

การแข็งตัว (freezing) คือการเปลี่ยนสถานะจากของเหลวไปเป็นของแข็งและจะเกิดขึ้นเมื่อมีอุณหภูมิที่จุดเยือกแข็ง

จุดหลอมเหลว (melting point) คือ อุณหภูมิในขณะที่ของแข็งกำลังเปลี่ยนสถานะเป็นของเหลว เช่นน้ำแข็งกลายไปเป็นน้ำที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส

จุดเยือกแข็ง (freezing point) คือ อุณหภูมิในขณะที่ของเหลวกำลังเปลี่ยนสถานะเป็นของแข็ง เช่น น้ำลายเป็นน้ำแข็งที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส

การกลั่นเป็นไออกซิเจน (vaporization) คือ การเปลี่ยนสถานะจากของเหลวไปเป็นแก๊สอุณหภูมิอยู่ที่จุดเดือด

การควบแน่นหรือการกลั่นตัว (condensation) คือการเปลี่ยนสถานะจากแก๊สไปเป็นของเหลว อุณหภูมิอยู่ที่จุดกลั่นตัวหรือจุดควบแน่น

จุดเดือด (boiling point) คือ อุณหภูมิในขณะที่ของเหลวกำลังเปลี่ยนสถานะเป็นแก๊ส เช่น น้ำมีจุดเดือด 100 องศาเซลเซียส

จุดควบแน่น คืออุณหภูมิในขณะที่แก๊สกำลังเปลี่ยนสถานะเป็นของเหลว “ไอ้น้ำกลายเป็นของเหลวที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส”

เมื่อให้ความร้อนแก่น้ำ อุณหภูมิของน้ำจะสูงขึ้น และเมื่ออุณหภูมิถึงจุดหนึ่งน้ำก็ จะเดือด มี “ไอ้น้ำเกิดขึ้นเป็นจำนวนมาก อุณหภูมิของน้ำจะคงที่” เรียกอุณหภูมิขณะนี้ว่า จุดเดือดของน้ำเมื่อนำบิกเกอร์ใส่น้ำเข็นไปอัง “ไอ้น้ำ” ที่ออกมาทางปลายหลอดคำน้ำแก๊ส “ไอ้น้ำ” กระบวนการนี้กับความเย็นที่ห้องบิกเกอร์จะรวมตัวกันเป็นหยดน้ำ ปรากฏการณ์ที่น้ำเปลี่ยนสถานะ จากแก๊สเป็นของเหลว เรียกว่าการควบแน่นของน้ำ

ความร้อนแห่ง คือ ปริมาณความร้อนที่สารใช้ในการเปลี่ยนสถานะ โดยอุณหภูมิในขณะที่มีการเปลี่ยนสถานะคงที่เป็นสมบัติเฉพาะตัวของสาร

ความร้อนแห่งของการหลอมเหลว คือปริมาณความร้อนที่สารได้รับจากสิ่งแวดล้อมแล้วใช้ในการเปลี่ยนสถานจากของแข็งกลายเป็นของเหลว โดยอุณหภูมิไม่เปลี่ยนแปลง

ความร้อนแห่งของการกลาญเป็นไอ คือปริมาณความร้อนที่สารได้รับจากสิ่งแวดล้อมเพื่อนำไปใช้ในการเปลี่ยนสถานจากของเหลวกลายเป็น

- นำมีค่าความร้อนแห่งจำเพาะของการหลอมเหลว 80 แคลอรีต่อกรัม หมายความว่าในการทำน้ำแข็ง 1 กรัม ให้หลอมเหลวเป็นน้ำ ต้องใช้พลังงานความร้อน 80 แคลอรี

- นำมีค่าความร้อนแห่งจำเพาะของการกลาญเป็นไอ 600 แคลอรีต่อกรัม หมายความว่าในการทำน้ำ 1 กรัม อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส ให้เปลี่ยนเป็นไอ 1 กรัม อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส ต้องให้พลังงานความร้อน 600 แคลอรี

ในการเปลี่ยนสถานะของสารมีพลังงานเข้ามามากี่วัยของ 2 ลักษณะ ดังนี้

1. เพื่อการเปลี่ยนสถานะเรียกว่า ความร้อนแห่ง ซึ่งหมายถึงปริมาณความร้อนที่สารให้หรือรับไว้เพื่อใช้ในการเปลี่ยนสถานะ โดยที่สารนั้นมีอุณหภูมิและความดันคงที่ ความร้อนแห่งเป็นสมบัติเฉพาะตัวของสาร แบ่งออกได้เป็น 4 ประเภท ดังนี้

- 1.1 ความร้อนแห่งของการหลอมเหลว หมายถึง ปริมาณความร้อนที่สารได้รับจากสิ่งแวดล้อมเพื่อใช้ในการเปลี่ยนแปลงสถานะจากของแข็งเป็นของเหลว ความร้อนแห่งของการหลอมเหลวของน้ำแข็ง มีค่าประมาณ 80 แคลอรีต่อกรัม (1 แคลอรีเท่ากับ 4.2 จูล)

- 1.2 ความร้อนแห่งของการกลาญเป็นไอ เช่น ความร้อนแห่งของการกลาญเป็นไอของน้ำมีค่าประมาณ 540 แคลอรีต่อกรัม หรือ 2,256 กิโลจูลต่อ กิโลกรัม เป็น “ไอ้น้ำ” 1 กิโลกรัม อธิบายความหมายได้ว่า ใน การเปลี่ยนสถานะของน้ำ 1 กิโลกรัม ที่ 100 องศา C เป็น “ไอ้น้ำ” 1 กิโลกรัมที่ 100 องศา C ต้องใช้พลังงาน 2,256 กิโลจูล

1.3 ความร้อนแห่งของการแข็งตัว หมายถึงปริมาณความร้อนที่ถ่ายเทให้สิ่งแวดล้อมเพื่อเปลี่ยนสถานะจากของเหลวเป็นของแข็ง

1.4 ความร้อนแห่งการกลั่นตัว หมายถึง ปริมาณความร้อนที่สารถ่ายเทให้สิ่งแวดล้อมเพื่อเปลี่ยนสถานะจากแก๊สเป็นของเหลว

2. เพื่อเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของสาร (เพิ่มขึ้นหรือลดลง) หรือประมาณ 334 กิโลจูลต่อ กิโลกรัม

การคำนวณพลังงานที่เปลี่ยนแปลง

1. การเปลี่ยนแปลงพลังงานเมื่ออุณหภูมิไม่คงที่

$$\begin{array}{ll} \text{ใช้สูตร} & \Delta H = ms(\Delta t) \\ \Delta H & = \text{พลังงานที่เปลี่ยนแปลงไป} \\ m & = \text{มวล} \\ s & = \text{ความร้อนจำเพาะ} \\ \Delta t & = \text{oุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลง} \end{array}$$

2. การเปลี่ยนแปลงพลังงานเมื่ออุณหภูมิกang ที่ (ความร้อนแห่ง)

$$\begin{array}{ll} \text{ใช้สูตร} & \Delta H = mL \\ \Delta H & = \text{พลังงานที่เปลี่ยนแปลงไป} \\ m & = \text{มวล} \\ L & = \text{ค่าความร้อนแห่ง} \end{array}$$

ตัวอย่าง : ให้ความร้อนกับน้ำแข็ง 10 กรัม 0°C จนเป็นไอน้ำ 10 กรัม 100°C ต้องใช้พลังงานทั้งหมดเท่าใด (กำหนดค่าความร้อนจำเพาะของน้ำ = $4.2 \text{ J/g}^{\circ}\text{C}$; ความร้อนแห่งของการหลอมเหลวของน้ำ = 334.8 J/g ; ความร้อนแห่งของการกลายเป็นไออก = $2,256 \text{ J/g}$)

วิธีคิด : เราต้องทำที่ละเอียดอนดังนี้

1. น้ำแข็ง 10 กรัม $0^{\circ}\text{C} \rightarrow$ น้ำ 10 กรัม 0°C ต้องใช้ความร้อนแห่งการหลอมเหลว

$$\Delta H = mL \rightarrow \Delta H = 10 \times 334.8 = 3,348 \text{ J}$$

2. น้ำ 10 กรัม $0^{\circ}\text{C} \rightarrow$ น้ำ 10 กรัม 100°C

$$\Delta H = ms(\Delta t) \rightarrow \Delta H = 10 \times 4.2 \times (100-0) = 4,200 \text{ J}$$

3. น้ำ 10 กรัม $100^{\circ}\text{C} \rightarrow$ ไอน้ำ 10 กรัม 100°C ต้องใช้ความร้อนแห่งการกลายเป็นไออก

$$\Delta H = mL \rightarrow \Delta H = 10 \times 2256 = 22,560 \text{ J}$$

4. รวมพลังงานที่ต้องใช้ทั้งหมด = $3348+4200+22560 = 30,108 \text{ J}$

การเปลี่ยนสถานะของสารในชีวิตประจำวัน

การทำไอศครีม เป็นการเปลี่ยนสถานะส่วนผสมของไอศครีมซึ่งเป็นของเหลวให้เป็นของแข็งโดยการดึงความร้อนออกจากของเหลวเหล่านั้น



การตกแต่งเวทีแสดง ละคร ดนตรี ใช้การเปลี่ยนสถานะของน้ำแข็งแห้งเป็นแก๊ส ทำให้บริเวณโดยรอบมีอุณหภูมิกัดต่ำลงอย่างรวดเร็ว ไอ้น้ำ (แก๊ส) ในอากาศบริเวณนั้นจึงควบแน่นเป็นละอองน้ำเล็กๆ ทำให้มองเห็นเหมือนหมอกควันสีขาว เมื่อใช้ไฟสีส่องไปที่หมอกควัน ก็จะได้หมอกลีต่าง ๆ สวยงาม อีกที่ตามการใช้น้ำแข็งแห้งนี้ต้องระมัดระวังอันตรายที่อาจเกิดขึ้นจากการหายตัวอย่างรวดเร็วจากการเปลี่ยนสถานะจากของแข็งเป็นแก๊ส ถ้าน้ำแข็งแห้งอยู่ในภาชนะปิด เช่น ขวดที่ปิดฝาไว้ อาจเกิดการระเบิดอย่างรุนแรงได้เนื่องจากน้ำแข็งที่เกิดขึ้นกือแก๊ส CO_2 อาจทำให้ผู้อัญใจลี ๆ เป็นลม หมดสติ หรือเสียชีวิตได้ เพราะขาดออกซิเจน



เครื่องทำความเย็น เช่น เครื่องปรับอากาศ ตู้เย็น ตู้แช่แข็ง อาศัยหลักการเปลี่ยนสถานะของแก๊สบางชนิดให้เป็นของเหลวโดยใช้เครื่องอัดอากาศ (compressor) จากนั้นผ่านสารที่เป็นของเหลวนี้ไปยังส่วนต่าง ๆ ที่ต้องการลดอุณหภูมิ สารนี้จะดึงความร้อนบริเวณโดยรอบเพื่อทำให้สารนั้นเปลี่ยนเป็นแก๊สใหม่กลับไปยังเครื่องอัดอากาศ โดยวิธีนี้ก็จะทำให้บริเวณที่ต้องการทำให้เย็นมีอุณหภูมิลดลงได้ตามต้องการ

การนำแนวพาลีนหรือการบูร ใส่ในตู้เสื้อผ้า ป้องกันแมลง อาศัยหลักการระเหิดของสาร



แบบฝึกหัด

1. ให้บอกรถึงการเปลี่ยนแปลงของสารที่พบในชีวิตประจำวัน

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

2. ต้มน้ำ 1 ลิตร (1000 กรัม) อุณหภูมิ 30 องศา C จนเดือด ต้องใช้ปริมาณความร้อนกี่กิโลจูล

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



เฉลยแบบฝึกหัด

1. ให้บอกรถึงการเปลี่ยนแปลงของสารที่พบในชีวิตประจำวัน

การทำไอศครีม เป็นการเปลี่ยนสถานะส่วนผสมของไอศครีมซึ่งเป็นของเหลวให้เป็นของแข็ง โดยการดึงความร้อนออกจากของเหลว

เครื่องทำความเย็น เช่น เครื่องปรับอากาศ ตู้เย็น ตู้แช่แข็ง อาศัยหลักการเปลี่ยนสถานะของแก๊สบางชนิดให้เป็นของเหลวโดยใช้เครื่องอัดอากาศ (compressor) จากนั้นผ่านสารที่เป็นของเหลวนี้ไปยังส่วนต่าง ๆ ที่ต้องการลดอุณหภูมิ

2. ต้มน้ำ 1 ลิตร (1000 กรัม) อุณหภูมิ 30 องศา C จนเดือด ต้องใช้ปริมาณความร้อนกี่กิโลจูล

วิธีคิด : เราต้องทำที่ละเอียดขึ้นตอนดังนี้

$$1. \text{ น้ำ} 1000 \text{ กรัม } 30^\circ\text{C} \rightarrow \text{น้ำ } 1000 \text{ กรัม } 100^\circ\text{C}$$

$$\Delta H = ms(\Delta t) \rightarrow \Delta H = 1000 \times 4.2 \times (100-30) = 294,000 \text{ J}$$

$$2. \text{ น้ำ } 1000 \text{ กรัม } 100^\circ\text{C} \rightarrow \text{ไอน้ำ } 100 \text{ กรัม } 100^\circ\text{C} \text{ ต้องใช้ความร้อนแห่งการกลายเป็นไอน้ำ}$$

$$\Delta H = mL \rightarrow \Delta H = 1000 \times 2256 = 2256000 \text{ J}$$

$$3. \text{ รวมพลังงานที่ต้องใช้ทั้งหมด} = 294000 + 2256000 \text{ J}$$

แผนการจัดการเรียนรู้ 10

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ สารและสมบัติของสาร

เรื่อง พลังงานกับการละลาย

เวลา 2 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

สารเมื่อให้ความร้อนและความเย็นจะสามารถเปลี่ยนสถานะได้ การเปลี่ยนสถานะของสารจะเกิดการถ่ายเทพลังงานร่วมด้วยเสมอ โดยเมื่อให้ความร้อนจะเกิดการละลายประเภทดูดความร้อน และเมื่อให้ความเย็นจะเกิดการละลายประเภทความร้อน

สารที่ 3 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยา มีกระบวนการการสึ่งเสา หาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

มาตรฐาน ว 3.2 ม 1/2 ทดลองและอธิบายการเปลี่ยนแปลงสมบัติ มวลและพลังงานของสาร เมื่อสารเปลี่ยนสถานะและเกิดการละลาย

มาตรฐาน ว 3.2 ม 1/3 ทดลองและอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนสถานะ และการละลายของสาร

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

- ทดลองและอธิบายการเปลี่ยนแปลงพลังงานเมื่อเกิดการละลายได้
- บอกประเภทของการเปลี่ยนแปลงพลังงานที่เกิดจากการละลายได้

ด้านทักษะกระบวนการ

กระบวนการสึ่งเสา หาความรู้

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ความสนใจ ความมุ่งมั่น อดทน

กระบวนการจัดการเรียนรู้ (วิถีการเรียนรู้ 4 MAT)

ช่วงที่ 1 การน้อมนำการประสบการณ์ให้เป็นส่วนหนึ่งของตนเอง (เวลา 20 นาที)

ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างประสบการณ์

1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง แนวปฏิบัติในการเรียน การวัดผลประเมินผล/เกณฑ์การผ่านวิธีการซ่อมเสริมเมื่อไม่ผ่านเกณฑ์

ขั้นที่ 2 ขั้นไตร่ตรองประสบการณ์

2. ครูตั้งประเด็นคำถามให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายดังนี้
 - เมื่อเกิดการละลายของสารแล้ว นักเรียนคิดว่าจะเกิดการเปลี่ยนแปลงพลังงานหรือไม่ เพราะเหตุใด
 - เมื่อสารทำปฏิกิริยาทางเคมีกันแล้ว นักเรียนคิดว่าจะเกิดการเปลี่ยนแปลงพลังงานหรือไม่ เพราะเหตุใด
3. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายคำตอบของนักเรียน

ช่วงที่ 2 การสร้างความคิดรวบยอด

ขั้นที่ 3 ขั้นปรับประสบการณ์เป็นความคิดรวบยอด

4. แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละประมาณ 4-5 คน ศึกษาในงาน เรื่อง พลังงานกับการละลายของสาร

ขั้นที่ 4 ขั้นพัฒนาความคิดรวบยอด

5. ครูและนักเรียนช่วยกันอภิปรายสรุปเรื่องพลังงานกับการละลายของสารพร้อมกับยกตัวอย่างเพิ่มเติม

ช่วงที่ 3 การปฏิบัติ และพัฒนาแนวคิดออกแบบเป็นการกระทำ

ขั้นที่ 5 ขั้นลงมือปฏิบัติจากกรอบความคิดรวบยอด

6. ให้แต่ละกลุ่มทำการทดลองตามวิธีดำเนินการทดลอง พร้อมทั้งสังเกตผลที่เกิดขึ้น เก็บรวบรวมข้อมูลและบันทึกผลการทดลอง
7. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายผลการปฏิบัติกรรม แล้วส่งตัวแทนกลุ่มออกแบบ นำเสนอหน้าห้องเรียน
8. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลจากการปฏิบัติกรรม โดยให้ได้ข้อสรุป ดังนี้

- การละลายของโซเดียมไฮดรอกไซด์และโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์เป็นการเปลี่ยนแปลงประเภทเคมีพลังงาน เนื่องจากอุณหภูมิของระบบสูงขึ้น ระบบจะพยายามร้อนให้แก่สิ่งแวดล้อม
- การละลายของโซเดียมในเตตระและแอมโมเนียมคลอไรด์เป็นการเปลี่ยนแปลงประเภทคุณภาพลังงาน เนื่องจากอุณหภูมิของระบบลดลง ระบบจะดูดความร้อนจากสิ่งแวดล้อม
- การละลายของโซเดียมคลอไรด์และกลูโคสมีการเปลี่ยนแปลงน้อยมากให้นักเรียนตอบคำถาม ดังนี้
 - การเปลี่ยนแปลงประเภทเคมีพลังงานกับการเปลี่ยนแปลงประเภทคุณภาพลังงาน หมายความว่า

ข้อที่ 6 ขั้นสร้างสิ่งสะท้อนความเป็นตัวเอง

9. นักเรียนก้นคว้าเพิ่มเติม โดยการสืบกันข้อมูลเกี่ยวกับพลังงานกับชีวิตประจำวัน นำข้อมูลที่ก้นคว้าได้มามาให้นักเรียนแต่ละคนออกแบบแผ่นพับใบความรู้เรื่อง พลังงานกับการละลายของสาร

ช่วงที่ 4 การบูรณาการการประยุกต์ใช้

ข้อที่ 7 ขั้นวิเคราะห์คุณค่าและการประยุกต์ใช้

11. นักเรียนนำเสนอ แผ่นพับใบความรู้ที่ตนเองได้จัดทำต่อสมาชิกในกลุ่ม พร้อมวิเคราะห์และระบุลักษณะเด่นของงานและประโยชน์ที่ได้รับ
12. สมาชิกแต่ละกลุ่มเลือกผลงานแผ่นพับใบความรู้มา 1 ชิ้นเพื่อจัดทำเป็นผลงานของกลุ่ม

13. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันประเมินผลงานที่ได้ปฏิบัติตามหัวข้อต่อไปนี้

- ลักษณะเด่นของชิ้นงาน
- ลักษณะด้อยของชิ้นงาน
- แนวทางปรับปรุง/แก้ไข

14. นักเรียนแต่ละกลุ่มแก้ไขผลงานของตนเอง

ข้อที่ 8 ขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์กับผู้อื่น

15. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำแผ่นพับใบความรู้ของกลุ่มไปจัดป้ายนิเทศเพื่อเป็นการเผยแพร่ความรู้

สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. สื่อสิ่งพิมพ์ และเว็บไซต์ต่าง ๆ ทางอินเทอร์เน็ตที่เกี่ยวข้อง
2. อุปกรณ์การทดลองของแต่ละกิจกรรมในการจัดการเรียนรู้แต่ละครั้ง
3. ใบงานที่ 10 เรื่อง พลังงานกับการละลายของสาร
4. ใบความรู้ เรื่อง พลังงานกับการละลายของสาร
5. แบบฝึกหัด

การวัดผลประเมินผล

1. วิธีการวัด

1. ตรวจแบบฝึกหัด
2. สังเกตทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. สังเกตการทำงานกลุ่ม
4. ประเมินผลปฏิบัติการทดลอง
5. การนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน
6. การตรวจผลงาน

2. เครื่องมือวัด

1. แบบฝึกหัด
2. แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. แบบประเมินการทำงานกลุ่ม
4. แบบประเมินผลการทดลอง
5. แบบประเมินการนำเสนอหน้าชั้น
6. แบบประเมินผลงาน

เกณฑ์การประเมิน

1. สังเกตการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผ่านเกณฑ์อย่างน้อย 60%
2. สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม ผ่านเกณฑ์ 80%
3. สังเกตการปฏิบัติการทดลอง ผ่านเกณฑ์ 80%
4. การนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน ผ่านเกณฑ์ 80%
5. การตรวจผลงาน ผ่านเกณฑ์ 80%

บันทึกผลการจัดการเรียนรู้

បំពុះអាមេរិក

ข้อเนอแนะและแนวทางแก้ไข

ลงชื่อ..... ผู้สอน
(.....)

ใบงานที่ 10
เรื่อง พลังงานกับการละลายของสาร

จุดประสงค์

1. ทดลองและอธิบายผลที่เกิดจากการละลายໄได้
2. ลงข้อสรุปจากผลการทดลองเกี่ยวกับพลังงานกับการละลายของสารໄได้

วิธีการทดลอง

1. นักเรียนเลือกศึกษาการละลายของสาร 3 ชนิด จากสารต่อไปนี้ โซเดียมไนเตรต โซเดียมไฮดรอกไซด์ โซเดียมคลอไรด์ โพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ และ แอมโมเนียมคลอไรด์ และ กัลโคน
2. ใส่น้ำลงในหลอดทดลองขนาดกลางทั้ง 3 หลอด หลอดละ 5 ลูกบาศก์เซนติเมตร แล้ววัดอุณหภูมิของน้ำ พร้อมทั้งบันทึกลงในตารางบันทึกผลการทดลอง
3. ใส่สารชนิดที่ 1 ประมาณ 1 กรัม ลงในหลอดทดลองที่ 1 จากนั้นคนหรือเท่ำเบา ๆ จนสารละลายหมด แล้ววัดอุณหภูมิ พร้อมทั้งบันทึกลงในตารางบันทึกผลการทดลอง
4. ดำเนินการทดลองเช่นเดียวกับข้อ 3 แต่ใช้สารที่เลือกไว้อีก 2 ชนิด ใส่ลงในหลอดทดลองที่ 2 และ 3 ละลายหมด วัดอุณหภูมิ

อุปกรณ์

1. โซเดียมไนเตรต	1	กรัม
2. โซเดียมไฮดรอกไซด์	1	กรัม
3. โซเดียมคลอไรด์	1	กรัม
4. โพแทสเซียมไฮดรอกไซด์	1	กรัม
5. แอมโมเนียมคลอไรด์	1	กรัม
6. กัลโคน	1	กรัม
7. หลอดทดลองขนาดกลาง	3	หลอด
8. เทอร์มомิเตอร์	1	อัน
9. กระบอกตรวจขนาด	10	ลบ.ชม.
หรือหลอดน้ำดื่มน้ำดื่ม 10 ลบ.ชม.	1	ใบ/หลอด

บันทึกผลปฏิบัติกรรมที่ 10

กลุ่มที่.....	สาขาวิชก	1.....	2.....
		3.....	4.....
		5.....	6.....

หลอดที่	สาร	อุณหภูมน้ำ (c)	อุณหภูมนิ SAR ละลาย (C)

คำตาม

1. การละลายของโซเดียมไฮดรอกไซด์และโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์เป็นการเปลี่ยนแปลงประเภทได

.....
2. การละลายของโซเดียมไนเตรตและแอมโมเนียมคลอไรด์เป็นการเปลี่ยนแปลงประเภทได

.....
3. การละลายของโซเดียมคลอไรด์และกลูโคสมีการเปลี่ยนแปลงหรือไม

.....

สรุป

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ในความรู้
เรื่องพลังงานกับการละลาย

การละลายของสาร

เมื่อสารมีการละลายจะมีการเปลี่ยนแปลงพลังงานความร้อน 2 แบบ คือ

1. การละลายประเภทความร้อน
2. การละลายประเภทดูดความร้อน

การละลายจะเป็นประเภทใดขึ้นอยู่กับชนิดของสารและตัวทำละลายที่เกี่ยวข้อง ในขณะที่สารเกิดการละลาย ตัวละลายที่เป็นของแข็งจะแยกตัวเป็นอนุภาคเล็กๆ และยึดเหนี่ยวกับโนมเลกุลของตัวละลาย กระบวนการนี้เกี่ยวข้องกับพลังงาน ถ้าพลังงานที่ใช้แยกอนุภาคของของแข็งมีปริมาณน้อยกว่าพลังงานที่เกิดจากการยึดเหนี่ยวยระหว่างอนุภาคของตัวละลายกับตัวทำละลาย การละลายของสารนี้จะปล่อยพลังงานออกมาน้ำ สารละลายจะมีอุณหภูมิสูงขึ้น การละลายประเภทนี้เรียกว่า การละลายประเภทความร้อนในทางกลับกัน ถ้าพลังงานที่ใช้ในการแยกอนุภาคของตัวละลายที่เป็นของแข็งมีปริมาณมากกว่าพลังงานที่เกิดจากการยึดเหนี่ยวยระหว่างอนุภาคของตัวละลายกับตัวทำละลาย การละลายของสารนี้จะดูดพลังงาน สารละลายจะมีอุณหภูมิต่ำลง การละลายประเภทนี้เรียกว่า การละลายประเภทดูดความร้อนการละลายของของเหลวหรือแก๊สในตัวทำละลายชนิดต่างๆ เกิดขึ้นได้ในทำนองเดียวกัน การละลายของสารแต่ละชนิดจะเป็นการละลายของสารประเภทดูดหรือคายความร้อนเป็นสมบัติเฉพาะตัวของสาร

ตารางแสดงตัวอย่างการเปลี่ยนแปลงพลังงานความร้อนในการละลายของสารบางชนิด

สาร	อุณหภูมิน้ำ (°C)	อุณหภูมิสารละลาย (°C)	ประเภทของการละลาย
แอมโมเนียมไนเตรต	28	19	ดูดความร้อน
โซเดียมไฮดรอกไซด์	28	53	คายความร้อน
โซเดียมไนเตรต	28	22	ดูดความร้อน
โซเดียมคลอไรด์	28	26	ดูดความร้อน

สภาพการละลายได้ หมายถึงความสามารถในการละลายได้ของตัวทำละลาย ซึ่งนอกจากจะขึ้นอยู่กับชนิดของตัวละลายและตัวทำละลายแล้วขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมอื่น ๆ อีก ได้แก่ อุณหภูมิ และความดัน เช่น สภาพการละลายของโซเดียมคลอไรด์ในน้ำ 100 กรัม ณ อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส เท่ากับ 36.0 กรัม แต่ถ้าเพิ่มอุณหภูมิเป็น 60 องศาเซลเซียส สภาพการละลายจะเปลี่ยนไปคือ ละลายได้เพิ่มขึ้นเป็น 37.3 กรัม ส่วนการละลายของเกลือจะละลายได้มากขึ้นถ้าอุณหภูมิลดลงและความดันเพิ่มมากขึ้น เช่นการละลายของ

สารละลายจะประกอบด้วยองค์ประกอบ 2 อย่าง คือตัวทำละลายและตัวถูกละลาย เช่น น้ำเกลือมีน้ำเป็นตัวทำละลาย เกลือเป็นตัวถูกละลาย การละลายของสารที่เป็นของแข็งจะมีพลังงานเข้ามาเกี่ยวข้อง 2 ขั้นตอนเสมอ ดังนี้

1. อนุภาคของของแข็งแยกเป็นอนุภาคเล็ก ต้องคุณพลังงานเข้าไปเพื่อแยกของแข็งออกจากกัน พลังงานที่คุณเข้าไปเรียก พลังงานโครงร่างผลึก เช่น การละลายของโซเดียมคลอไรด์

2. อนุภาคของของแข็งรวมตัวกับอนุภาคของของเหลว อนุภาคของแข็งจะกระจายตัวแทรกอยู่ระหว่างอนุภาคของของเหลว แล้วเกิดการสร้างแรงดึงเหนี่ยวนำระหว่างอนุภาคของของเหลวกับของแข็งและจะมีการเคลื่อนไหวของของแข็ง แรงดึงเหนี่ยวนำที่เรียกว่า พลังงานไไอเดรชัน

พลังงานการละลาย คือผลต่างของพลังงานความร้อนที่ระบบคุณเข้าไปในขั้นที่ 1 กับพลังงานความร้อนที่ระบบเคลื่อนไหวของของแข็งในขั้นที่ 2

ตารางแสดงค่าพลังงานโครงร่างผลึกและพลังงานไไอเดรชันของสารบางชนิด

สาร	พลังงานโครงร่างผลึก (kJ/mol)	พลังงานไไอเดรชัน (kJ/mol)	ค่าพลังงานของ สารละลาย (kJ/mol)
NaCl	+766	-770	-4
KCl	+690	-686	+4
NaBr	+728	-741	-13
KBr	+665	-657	+8

เครื่องหมาย + แสดงถึงการละลายแบบดูดความร้อน

เครื่องหมาย - แสดงถึงการละลายแบบขายความร้อน

การเปลี่ยนแปลงพลังงานในการละลายคำนวณได้จากสูตร

แบบฝึกหัด

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

- สารละลายจะประกอบด้วยองค์ประกอบ 2 อย่าง คือ

.....

.....

- เมื่อสารมีการละลายจะมีการเปลี่ยนแปลงพลังงานความร้อน 2 แบบ คือ

.....

.....

- สารละลายจะมีอุณหภูมิสูงขึ้น การละลายประเภทนี้เรียกว่า การละลายประเภทท้ายความร้อน

.....

.....

- สภาพการละลายได้หมายถึงความสามารถในการละลายได้ของตัวทำละลาย

.....

.....

- เมื่อนำสาร AB จำนวน 10 กรัมมาละลายในน้ำ 100 g อุณหภูมิก่อนละลาย 23°C อุณหภูมิหลัง ละลาย 30°C จงหาปริมาณความร้อนที่เกิดขึ้นเป็นจูด

.....

.....

เฉลยแบบฝึกหัด

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1. สารละลายจะประกอบด้วยองค์ประกอบ 2 อย่าง คือ ตัวทำละลายและตัวถูกละลาย
2. เมื่อสารมีการละลายจะมีการเปลี่ยนแปลงพลังงานความร้อน 2 แบบ คือ
 1. การละลายประเภทความร้อน
 2. การละลายประเภทดูดความร้อน
3. สารละลายจะมีอุณหภูมิสูงขึ้น การละลายประเภทนี้เรียกว่า การละลายประเภทความร้อน
4. สภาพการละลายได้ หมายถึงความสามารถในการละลาย ได้ของตัวทำละลาย
5. เมื่อนำสาร AB จำนวน 10 กรัมมาละลายในน้ำ 100 g อุณหภูมิก่อนละลาย 23°C อุณหภูมิหลังละลาย 30°C จงหาปริมาณความร้อนที่เกิดขึ้นเป็นจุด

วิธีคิด

จาก $Q = mc(\Delta t)$ จะได้

$$Q = 100 \times 4.2 \times (30-23) = 2,940 \text{ จูล}$$

(จะเห็นได้ว่าเราไม่ต้องคำนึงถึงปริมาณสาร AB เลย และหลังละลายน้ำมีอุณหภูมิสูงขึ้นแสดงว่าเป็นการละลายแบบความร้อน)

แผนการจัดการเรียนรู้ 11

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ สารละลายน้ำ- เบส

เรื่อง กรดหรือเบส

เวลา 2 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

สารที่อยู่รอบตัวมีสมบัติแตกต่างกัน ลิ่งหนึ่งที่กำหนดความแตกต่างได้ดีนั้น คือสมบัติความเป็นกรด-เบส สารที่มีความเป็นกรดเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีน้ำเงินเป็นแดง ส่วนที่มีความเป็นเบสจะเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีแดงเป็นสีน้ำเงิน

สารที่ 3 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3. 1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงขึ้นๆ 降ของอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะ หาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

มาตรฐาน ว 3.1 ม.1/3 ทดลองและอธิบายสมบัติความเป็นกรด เบส ของสารละลายน้ำ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ตรวจสอบสมบัติการเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสของสารละลายได้
2. จัดกลุ่มสารละลายที่ตรวจสอบเป็นสารละลายกรด หรือสารละลายน้ำโดยใช้สมบัติการเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสเป็นเกณฑ์ได้

ด้านทักษะกระบวนการ

กระบวนการสืบเสาะ หาความรู้

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ความสนใจ ความมุ่งมั่น อดทน

กระบวนการจัดการเรียนรู้ (วัสดุจัดการเรียนรู้ 4 MAT)

ช่วงที่ 1 การบูรณาการประสบการณ์ให้เป็นส่วนหนึ่งของตนเอง (เวลา 20 นาที)

ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างประสบการณ์

- ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง แนวปฏิบัติในการเรียน การวัดผลประเมินผล/เกณฑ์การผ่านวิธีการซ้อมเสริมเมื่อไม่ผ่านเกณฑ์

ขั้นที่ 2 ขั้นไตรตรองประสบการณ์

- ให้นักเรียนช่วยกันยกตัวอย่างสารละลายต่าง ๆ ที่ใช้ในชีวิตประจำวันและงานอาชีพ รวมทั้งที่เคยอ่านพบในสื่อสิ่งพิมพ์ว่าใช้ประโยชน์อย่างไร มีสมบัติเป็นกรดหรือเบส และใช้อะไร เป็นเกณฑ์ในการระบุสมบัติความเป็นกรด – เบส

ช่วงที่ 2 การสร้างความคิดรวบยอด

ขั้นที่ 3 ขั้นปรับประสบการณ์เป็นความคิดรวบยอด

- แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน ให้นักเรียนเก่ง-อ่อน ชาย-หญิงคละกัน เสริมแล้วให้แต่ละกลุ่มกำหนดบทบาทหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่มเพื่อให้ทุกคนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม

- แต่ละกลุ่มศึกษาและดำเนินการทำทดลอง ตามใบงานเรื่อง การตรวจสอบความเป็นกรด หรือเบสของสารพื้นฐาน

ขั้นที่ 4 ขั้นพัฒนาความคิดรวบยอด

- ครูและนักเรียนช่วยกันอภิปรายสรุปเรื่องเรื่องการตรวจสอบความเป็นกรด หรือเบส ของสารพื้นฐานที่พิมพ์เติม

ช่วงที่ 3 การปฏิบัติ และพัฒนาแนวคิดออกมารีบบ์การกระทำ

ขั้นที่ 5 ขั้นลงมือปฏิบัติจากการอบรมความคิดรวบยอด

- แต่ละกลุ่มทำการทดลอง พร้อมทั้งเก็บรวบรวมข้อมูลและบันทึกผลการทดลอง
- แต่ละกลุ่มน้ำเสนอผลการทดลองหน้าชั้นเรียน
- ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลจากการทดลองโดยใช้แนวคิด ดังต่อไปนี้
 - สารละลายถูกกระดาษคลิตมัสสีน้ำเงินจะมีการเปลี่ยนแปลงเช่นใด
 - สารละลายถูกกระดาษคลิตมัสสีแดงจะมีการเปลี่ยนแปลงเช่นใด
 - การทดลองนี้ใช้อะไรเป็นเกณฑ์การจำแนกประเภทของสารที่ใช้ในการทดลอง ผลการทดลองนี้สามารถจำแนกสารได้เป็นกี่กลุ่ม อะไรบ้าง

9. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลจากการทดลอง โดยให้ได้ข้อสรุปดังนี้

- สารละลายที่นำมาทดลองแบ่งได้เป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มแรกที่เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีน้ำเงินเป็นสีแดง กลุ่มที่สองเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีแดงเป็นสีน้ำเงิน และกลุ่มที่สามไม่เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสทั้งสองสี

10. ครูอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับการเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัส ว่าสารที่เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีน้ำเงินเป็นสีแดง จัดว่ามีสมบัติเป็นกรด สารที่เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีแดงเป็นสีน้ำเงิน จัดว่ามีสมบัติเป็นเบส และสารที่ไม่เปลี่ยนสีของกระดาษลิตมัสทั้งสองลักษณะจัดว่ามีสมบัติเป็นกลาง

11. ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายกันกับการเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัส โดยครูช่วยอธิบายเพิ่มเติม

ขั้นที่ 6 ขั้นสร้างสิ่งสะท้อนความเป็นตัวเอง

12. นักเรียนกันค้นคว้าเพิ่มเติม โดยการสืบกันข้อมูลเกี่ยวกับ กรณีหรือเหตุการณ์ที่ล้วนเกิดมาให้นักเรียนแต่ละคนออกแบบแผ่นพับใบความรู้เรื่อง เรื่อง กรณี หรือเหตุการณ์

ช่วงที่ 4 การบูรณาการการประยุกต์ใช้

ขั้นที่ 7 ขั้นวิเคราะห์คุณค่าและการประยุกต์ใช้

13. นักเรียนนำเสนอ แผ่นพับใบความรู้ที่ตนเองได้จัดทำต่อสมาชิกในกลุ่ม พร้อม วิเคราะห์และระบุลักษณะเด่นของงานและประโยชน์ที่ได้รับ

14. สมาชิกแต่ละกลุ่มเลือกผลงานแผ่นพับใบความรู้มา 1 ชิ้น เพื่อจัดทำเป็นผลงานของ กลุ่ม

15. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันประเมินผลงานที่ได้ปฏิบัติตามหัวข้อต่อไปนี้

- ลักษณะเด่นของชิ้นงาน
- ลักษณะด้อยของชิ้นงาน
- แนวทางปรับปรุง/แก้ไข

16. นักเรียนแต่ละกลุ่มแก้ไขผลงานของตนเอง

ขั้นที่ 8 ขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์กับผู้อื่น

17. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำແຜ่พับใบความรู้ของกลุ่มไปจัดป้ายนิเทศเพื่อเป็นการเผยแพร่ ความรู้

สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. สื่อสิ่งพิมพ์ และเว็บไซต์ต่าง ๆ ทางอินเทอร์เน็ตที่เกี่ยวข้อง
2. อุปกรณ์การทดลองของแต่ละกิจกรรมในการจัดการเรียนรู้แต่ละครั้ง
3. ใบกิจกรรมที่ 11 เรื่อง กรดหรือเบส
4. ใบความรู้ เรื่อง การตรวจสอบสารละอุณหภูมิ-เบส
5. แบบฝึกหัด

การวัดผลประเมินผล

1. วิธีการวัด

1. ตรวจแบบฝึกหัด
2. สังเกตทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. สังเกตการทำงานกลุ่ม
4. ประเมินผลปฏิบัติการทดลอง
5. การนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน
6. การตรวจผลงาน

2. เครื่องมือวัด

1. แบบฝึกหัด
2. แบบประเมินการทำงานกลุ่ม
3. แบบประเมินผลการทดลอง
4. แบบประเมินการนำเสนอหน้าชั้น
5. แบบประเมินผลงาน

เกณฑ์การประเมิน

1. สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม ผ่านเกณฑ์ 80%
2. สังเกตการปฏิบัติการทดลอง ผ่านเกณฑ์ 80%
3. การนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน ผ่านเกณฑ์ 80%
4. การตรวจผลงาน ผ่านเกณฑ์ 80%

บันทึกผลการจัดการเรียนรู้

បំពុះអាមេរិក

ข้อเนอแนะและแนวทางแก้ไข

ลงชื่อ..... ผู้สอน
(.....)

ใบงานที่ 11
เรื่อง กรณีทดสอบ

จุดประสงค์

1. ตรวจสอบสมบัติการเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสได้
2. จัดกลุ่มสารคล้ายที่ตรวจสอบเป็นสารคล้ายกรด หรือสารคล้ายเบสโดยใช้สมบัติการเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสเป็นเกณฑ์

อุปกรณ์

1. กระดาษขาว	1	แผ่น
2. น้ำยาดคลม	3	ลบ.ชม.
3. น้ำมะขาม	3	ลบ.ชม.
4. น้ำมะนาว	3	ลบ.ชม.
5. น้ำส้มสายชู	3	ลบ.ชม.
6. น้ำขี้เถ้า	3	ลบ.ชม.
7. น้ำสนุ่'	3	ลบ.ชม.
8. สารคล้ายพงชักฟอก	3	ลบ.ชม.
9. สารคล้ายยาสีฟัน	3	ลบ.ชม.
10. น้ำยาล้างห้องน้ำและเครื่องสุขาภัณฑ์	3	ลบ.ชม.
11. พงฟู	3	ลบ.ชม.
12. เกลือแกง	3	ลบ.ชม.
13. น้ำปูนใส	3	ลบ.ชม.
14. หลอดทดลอง	6	หลอด
15. แท่งแก้วสำหรับคน	1	อัน
16. ทีตั้งหลอดทดลอง	1	อัน
17. กระดาษลิตมัสสีน้ำเงินและสีแดง	12	แผ่น

วิธีการทดลอง

1. ตัดกระดาษลิตมัสสีน้ำเงินและสีแดงขนาด 1 เซนติเมตร x 0.5 เซนติเมตร วางไว้บนกระดาษขาวเป็นคู่ ๆ มีระยะห่างกันพอสมควร
2. ใช้เท่งแก้วสำหรับคนจุ่มลงในน้ำอัดลม แล้วนำมาแตะกระดาษลิตมัสสีน้ำเงินและสีแดงที่วางอยู่บนกระดาษขาว สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น แล้วบันทึกผล
3. ดำเนินการเช่นเดียวกับข้อ 2 แต่ใช้น้ำมะนาว น้ำมะนาว น้ำส้มสายชู น้ำขี้เข้า น้ำสนุ่ สารละลายผงซักฟอก สารละลายยาสีฟัน น้ำยาล้างห้องน้ำและเครื่องสุขาภัณฑ์ ผงฟู เกลือแกง น้ำปูน ใส่พร้อมทั้งบันทึกผลการทดลอง



บันทึกใบงานที่ 1

กลุ่มที่.....	สมาชิก	1.....	2.....
		3.....	4.....
		5.....	6.....

สาร	การทดสอบ	
	กระดาษลิสมัตสีน้ำเงิน	กระดาษลิสมัตสีแดง

สรุป

.....

.....

.....

.....

เฉลยบันทึกใบงานที่ 1

กลุ่มที่.....	สาขาวิชก	1.....	2.....
		3.....	4.....
		5.....	6.....

สาร	การทดสอบ	
	กระดาษลิสมัตสีน้ำเงิน	กระดาษลิสมัตสีแดง
1. น้ำขัดลม	เปลี่ยนเป็นสีแดง	-
2. น้ำมะ湘	เปลี่ยนเป็นสีแดง	-
3. น้ำมะนาว	เปลี่ยนเป็นสีแดง	-
4. น้ำส้มสายชู	เปลี่ยนเป็นสีแดง	-
5. น้ำปี๊ด้า		เปลี่ยนเป็นสีน้ำเงิน
6. น้ำสบู่		เปลี่ยนเป็นสีน้ำเงิน
7. สารละลายผงซักฟอก		เปลี่ยนเป็นสีน้ำเงิน
8. สารละลายยาสีฟัน		เปลี่ยนเป็นสีน้ำเงิน
9. น้ำยาล้างห้องน้ำและเครื่องสุขภัณฑ์	เปลี่ยนเป็นสีแดง	-
10. ผงฟู		เปลี่ยนเป็นสีน้ำเงิน
11. เกลือแกง	-	-
12. น้ำปุ๋นใส	-	เปลี่ยนเป็นสีน้ำเงิน

สรุป

สารละลายที่นำมาทดลองแบ่ง ได้เป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มแรกที่เปลี่ยนสีกระดาษลิ timidum สจากสีน้ำเงินเป็นสีแดง จัดเป็นกรด กลุ่มที่สองเปลี่ยนสีกระดาษลิ timidum สจากสีแดงเป็นสีน้ำเงินจัดเป็นเบส และ กลุ่มที่สาม ไม่เปลี่ยนสีกระดาษลิ timidum สทั้งสองสี เป็นกลาง

ใบความรู้

เรื่อง การตรวจสอบความเป็นกรด หรือเบสของสาร

สารโดยรอบตัวเรามีสมบัติมากมายไม่ว่าจะได้มาจากพืชและสัตว์หรือได้จากการสังเคราะห์ขึ้นเอง เราพบว่าสารละลายกรดที่มาจากการอินทรีย์ เช่น กรดอะซิติก (CH_3COOH) กรดฟอร์มิก (HCOOH) หรือกรดบิวไทริก ($\text{C}_3\text{H}_7\text{COOH}$) เป็นกรดที่มีรสเปรี้ยว สามารถเปลี่ยนกระดายลิสมัสจากสีน้ำเงินเป็นสีแดงได้ เช่นเดียวกับกรดซันฟิวริก (H_2SO_4) หรือกรดไฮโดรคลอริก (HCl) ซึ่งเป็นกรดแร่จากสารอินทรีย์ นักเรียนทราบหรือไม่ว่า กรดที่มาจากการสิ่งมีชีวิตหรือกรดอินทรีย์มีวิธีการทดสอบความแตกต่างอย่างไร

กรดอินทรีย์ เช่น กรดไฮโดรคลอริก เป็นต้น จะมีฤทธิ์กัดกร่อนเซลล์เนื้อเยื่อของสิ่งมีชีวิต ส่วนกรดอินทรีย์ จะไม่ทำปฏิกิริยากับเซลล์ของสิ่งมีชีวิต นอกจากนี้เรายังสามารถใช้สารเจนเชียนไวโอลีเตบอกความแตกต่างระหว่างกรดที่ได้รับจากสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิตได้ กล่าวคือถ้าเป็นกรดที่ได้จากสิ่งมีชีวิตหรือกรดอินทรีย์ เมื่อนำมาทดสอบกับสารเจนเชียนไวโอลีเตจะไม่เปลี่ยนสีของเจนเชียนไวโอลีเต ส่วนกรดอินทรีย์เป็นกรดที่ได้จากสิ่งไม่มีชีวิต เช่น แร่ธาตุต่างๆ หรือสารเคมีบางชนิด ได้แก่ กำมะถัน ในโตรเจนหรือก๊าซคลอริน กรดนี้เมื่อนำมาทดสอบกับสารเจนเชียนไวโอลีเตจะเปลี่ยนสีของเจนเชียนไวโอลีเตจากสีม่วงเป็นสีเขียวหรือสีน้ำเงิน เรายังนิยมใช้เจนเชียนไวโอลีเตสำหรับทดสอบกรดเพื่อบอกความแตกต่างระหว่างกรดอินทรีย์กับกรดอินทรีย์ซึ่งมีราคาถูก สะดวกและประหยัด

สารที่ใช้ในชีวิตระ promin นิยมอยู่มากมายหลายชนิด บางชนิดเป็นกรด บางชนิดเป็นเบส บางชนิดสามารถบริโภคได้โดยไม่มีอันตราย บางชนิดไม่สามารถบริโภคได้ จากกิจกรรมการทดลองที่ผ่านมาเราสามารถทดสอบความเป็นกรดและเบสได้ แต่บางครั้งปรากฏการณ์ที่เกิดจากมลภาวะที่เป็นพิษ เช่น น้ำ อากาศและดิน ที่มาจากการกระทำของมนุษย์ บางครั้งเราที่สามารถทดสอบได้ เช่น การเกิดฝนกรด เราสามารถใช้กระดาษลิสมัสหรือญี่วนิเวอร์แซลอินดิเคเตอร์ทดสอบได้ หรือสภาพดินเปรี้ยวที่เกิดจากสารที่ละลายจากปูยที่มาจากการเคมี หรือจากการทิ้งขยะที่เน่าสลายได้หากก็อาจก่อให้เกิดคืนสภาพเป็นกรด ส่งผลต่อการเจริญเติบโตของพืชได้ ดังนั้นการใช้สารเคมีโดยเฉพาะสีที่มีความเป็นกรดเบสควรใช้ด้วยความระมัดระวังและคำนึงถึงผลเสียที่อาจตามมาภายหลัง

การทดสอบความเป็นกรด – เบสของสารละลาย

การทดสอบสารละลายน้ำ - เบส

การทดสอบสารละลายน้ำ เป็นของสารต่าง ๆ ที่ใช้ในบ้าน จะทดสอบกับสารที่เรียกว่า อินดิเคเตอร์ (Indicators) ซึ่งสามารถจำแนกได้เป็น 3 ประเภท คือสารที่สมบัติเป็นกรด เป็นเบส และเป็นกลาง อินดิเคเตอร์ที่ใช้ได้แก่ กระดาษลิตมัส ยูนิเวอร์แซลอินดิเคเตอร์ และเครื่องตรวจสอบค่า pH ซึ่งเมื่อทดสอบจะได้ผลดังนี้

ใช้กระดาษลิตมัส

- สารที่เป็นกรด จะเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีแดงเป็นสี นำเงิน
- สารที่เป็นเบส จะเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีน้ำเงินเป็นสีแดง
- สารที่เป็นกลาง จะไม่เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัส

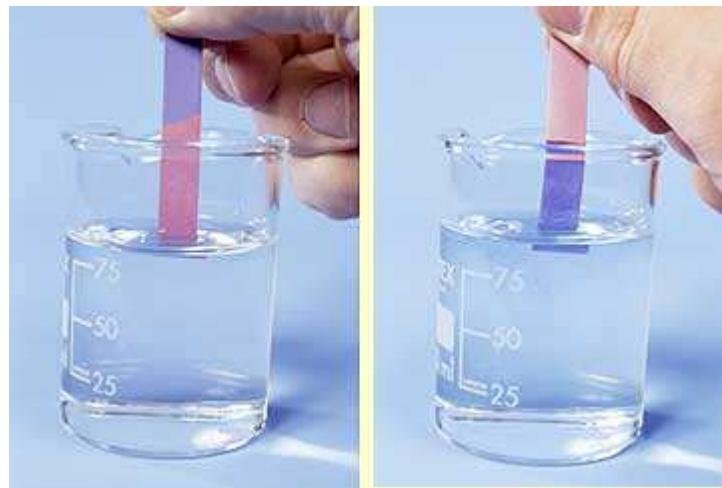
อินดิเคเตอร์สำหรับกรด - เบส

อินดิเคเตอร์ เป็นสารที่ใช้ทดสอบความเป็นกรด-เบสของสารละลายได้ ส่วนใหญ่เป็นสารอินทรีย์

สมบัติเป็นกรดอ่อน ซึ่งมีสีเปลี่ยนไปเมื่อความเป็นกรด-เบสของสารละลายเปลี่ยนไป หรือค่า pH ของสารละลายเปลี่ยนไป จึงใช้การเปลี่ยนสีบอกค่า pH ของสารละลายได้ อินดิเคเตอร์ที่ควรรู้จัก คือ กระดาษลิตมัส, สารละลายฟินอล์ฟทาลีน และยูนิเวอร์แซลอินดิเคเตอร์ (อินดิเคเตอร์สกัดได้จากดอกไม้สีแดงและสีม่วง เช่น ดอกอัญชันและดอกต้อยตึงให้สีม่วง ดอกข้าวชาช้อนและดอกกระเจี๊ยบให้สีแดง เป็นต้น)

ความเป็นกรด-เบส ของสารเมื่อทดสอบกับกระดาษลิตมัส

1. เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีน้ำเงินเป็นสีแดง แต่สีแดงไม่เปลี่ยน สารมีคุณสมบัติเป็นกรด
2. เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากแดงเป็นสีน้ำเงิน แต่สีน้ำเงินไม่เปลี่ยน สารมีคุณสมบัติเป็นเบส
3. กระดาษลิตมัสทั้งสองสีไม่เปลี่ยนแปลง สารมีคุณสมบัติเป็นกลาง



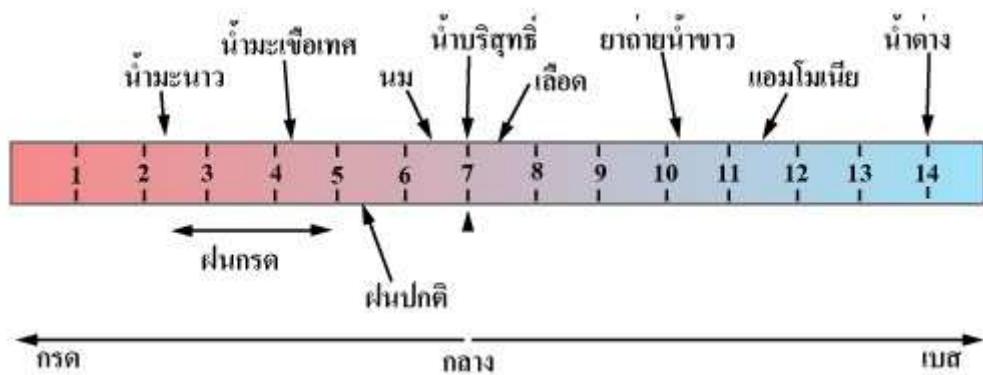
กรด วัสดุที่ใช้ในชีวิตประจำวัน เป็น

ความเป็นกรด-เบส ของสารเมื่อทดสอบกับสารละลายนีโนล์ฟากลีน

- สารคละลายฟินอล์ฟทาลีนเปลี่ยนสีเป็นสีชมพูม่วง สารนี้มีสมบัติเป็นเบส
 - สารคละลายฟินอล์ฟทาลีนใส่ไม่มีสี สารนี้อาจเป็นกรดหรือเป็นกลางก็ได้

ความเป็นกรด-เบส ของสารเเมื่อทดสอบกับยูนิเวอร์ซัลลิมิติกิเตอร์

- ค่า pH มีค่าน้อยกว่า 7 สารละลายเป็นกรด
 - ค่า pH มีค่ามากกว่า 7 สารละลายเป็นเบส
 - ค่า pH มีค่าเท่ากับ 7 สารละลายเป็นกลาง





ใช้เครื่องตรวจสอบ pH (pH meter) การตรวจสอบด้วย pH meter ทำให้ทราบค่า pH ที่แน่นอน สามารถบอกสมบัติความเป็นกรด-เบสได้ชัดเจน ซึ่งมี รายละเอียด ดังนี้

- ค่า pH ต่ำกว่า 7.0 สารมีสมบัติเป็นกรด
- ค่า pH เท่ากับ 7.0 สารมีสมบัติเป็นกลาง
- ค่า pH มากกว่า 7.0 - 14.0 สารมีสมบัติเป็นเบส

แผนการจัดการเรียนรู้ 12

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ สารและสมบัติของสาร

เรื่อง สมบัติบางประการของสารละลายน้ำ

เวลา 2 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

กรดำเนินสีกระดาษดิมมัสจากสีน้ำเงินเป็นแดง กรณีทำปฏิกิริยาทับโลหะและสารประกอบการบ่อนเนตได้แก๊ส และทำให้โลหะและสารประกอบการบ่อนเนตผุกร่อน

สารที่ 3 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงดึงเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

มาตรฐาน ว 3.1 ม.1/3 ทดลองและอธิบายสมบัติความเป็นกรด เบส ของสารละลายน้ำ

มาตรฐาน ว 3.1 ม.1/4 ตรวจสอบค่า pH ของสารละลายน้ำและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

1. สรุปสมบัติของกรดได้
2. เลือกสารบางชนิดที่ใช้ในบ้านได้ โดยอาศัยสมบัติของกรด

ด้านทักษะกระบวนการ

กระบวนการสืบเสาะหาความรู้

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ความสนใจฝรั่ง ความมุ่งมั่น อดทน

กระบวนการจัดการเรียนรู้ (วัสดุการการเรียนรู้ 4 MAT)

ช่วงที่ 1 การบูรณาการประสบการณ์ให้เป็นส่วนหนึ่งของตนเอง

ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างประสบการณ์

1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง แนวปฏิบัติในการเรียน การวัดผลประเมินผล/เกณฑ์การผ่านวิธีการซ้อมเสริมเมื่อไม่ผ่านเกณฑ์

ขั้นที่ 2 ขั้นไตรตรองประสบการณ์

2. ให้นักเรียนช่วยกันยกตัวอย่างสารที่เป็นกรด
3. ทบทวนการตรวจสอบความเป็นกรด-เบส ของสารละลายน้ำ
4. ครูถามนักเรียนว่า “กรดมีสมบัติอย่างไร” นักเรียนช่วยกันตอบคำถาม ครูเขียนคำตอบไว้บนกระดาษคำๆ แต่ยังไม่สรุปว่าถูกต้องหรือไม่ แต่แนะนำให้นักเรียนค้นหาคำตอบโดยการทดลอง

ช่วงที่ 2 การสร้างความคิดรวบยอด

ขั้นที่ 3 ขั้นปรับประสบการณ์เป็นความคิดรวบยอด

5. แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 3-5 คนศึกษา ในความรู้เรื่อง สมบัติบางประการของสารละลายน้ำ

ขั้นที่ 4 ขั้นพัฒนาความคิดรวบยอด

6. ครูและนักเรียนช่วยกันอภิปรายสรุปเรื่องสมบัติบางประการของสารละลายน้ำพร้อมกับยกตัวอย่างเพิ่มเติม

ช่วงที่ 3 การปฏิบัติ และพัฒนาแนวคิดออกมานำเสนอเป็นการกระทำ

ขั้นที่ 5 ขั้นลงมือปฏิบัติจากการอบรมความคิดรวบยอด

7. ให้แต่ละกลุ่มศึกษาและดำเนินการทดลองตามใบงานเรื่องสมบัติบางประการของกรด
8. เมื่อแต่ละกลุ่มดำเนินการทดลองเสร็จแล้ว ให้อภิปรายในกลุ่มย่อย จากนั้นร่วมกันเขียนรายงานการทดลอง

9. ตัวแทนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทดลองหน้าชั้นเรียน

10. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลจากการทดลองโดยใช้แนวคิด

- สารละลายน้ำที่ใช้ในการทดลอง เมื่อใช้กระดาษลิตมัสทดสอบได้ผลเหมือนหรือต่างกัน

- เมื่อใส่สังกะสีลงไปในสารละลายน้ำทั้ง 3 ชนิด มีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ ในเรื่องใด

- เมื่อใส่หินปูนลงไปในสารละลายทั้ง 3 ชนิด มีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ ในเรื่องใด
- 11. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลการทดลอง โดยให้ได้ข้อสรุปดังนี้
 - กรณีสมบัติเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากน้ำเงินเป็นแดง เมื่อถูกสังกะสีและหินปูนจะเกิดฟองแก๊สและทำให้สังกะสีและหินปูนผุกร่อน

ขั้นที่ 6 ขั้นสร้างสิ่งสะท้อนความเป็นตัวเอง

- 12. นักเรียนค้นคว้าเพิ่มเติม โดยการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับพลังงานกับชีวิตประจำวันนำข้อมูลที่ค้นคว้าได้มาให้นักเรียนแต่ละคนออกแบบแผ่นพับใบความรู้เรื่องสารละลายกรดและ ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด

ช่วงที่ 4 การนิรภัยการการประยุกต์ใช้

ขั้นที่ 7 ขั้นวิเคราะห์คุณค่าและการประยุกต์ใช้

- 13. นักเรียนนำเสนอ แผ่นพับใบความรู้ที่ตนเองได้จัดทำต่อสมาชิกในกลุ่ม พร้อมวิเคราะห์และระบุลักษณะเด่นของงานและประโยชน์ที่ได้รับ
- 14. สมาชิกแต่ละกลุ่มเลือกผลงานแผ่นพับใบความรู้มา 1 ชิ้นเพื่อจัดทำเป็นผลงานของกลุ่ม

- 15. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันประเมินผลงานที่ได้ปฏิบัติตามหัวข้อต่อไปนี้

- ลักษณะเด่นของชิ้นงาน
- ลักษณะด้อยของชิ้นงาน
- แนวทางปรับปรุง/แก้ไข

- 16. นักเรียนแต่ละกลุ่มแก้ไขผลงานของตนเอง

ขั้นที่ 8 ขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์กับผู้อื่น

- 17. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอแผ่นพับใบความรู้ของกลุ่มไปจัดป้ายนิเทศเพื่อเป็นการเผยแพร่ความรู้และให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด

สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. สื่อสิ่งพิมพ์ และเว็บไซต์ต่าง ๆ ทางอินเทอร์เน็ตที่เกี่ยวข้อง
2. อุปกรณ์การทดลองขององค์กรกิจกรรมในการจัดการเรียนรู้แต่ละครั้ง
3. ใบกิจกรรมที่ 12 เรื่อง สมบัติบางประการของสารละลายกรด
4. ใบความรู้เรื่อง สมบัติบางประการของสารละลายกรด
5. แบบฝึกหัด

การวัดผลประเมินผล

1. วิธีการวัด

1. ตรวจแบบฝึกหัด
2. สังเกตทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. สังเกตการทำงานกลุ่ม
4. ประเมินผลปฏิบัติการทดลอง
5. การนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน
6. การตรวจผลงาน

2. เครื่องมือวัด

1. แบบฝึกหัด
2. แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. แบบประเมินการทำงานกลุ่ม
4. แบบประเมินผลการทดลอง
5. แบบประเมินการนำเสนอหน้าชั้น
6. แบบประเมินผลงาน

เกณฑ์การประเมิน

1. สังเกตการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผ่านเกณฑ์อย่างน้อย 60%
2. สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม ผ่านเกณฑ์ 80%
3. สังเกตการปฏิบัติการทดลอง ผ่านเกณฑ์ 80%
4. การนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน ผ่านเกณฑ์ 80%
5. การตรวจผลงาน ผ่านเกณฑ์ 80%

บันทึกผลการจัดการเรียนรู้

បំពុះអាមេរិក

ข้อเนอแนะและแนวทางแก้ไข

លេងខ្លឹម..... ផ្សាយសំណង
(.....)

ใบงานที่ 12
เรื่อง สมบัติทางประการของสารละลายกรด

จุดประสงค์

1. ตรวจสอบสมบัติของสารละลายกรด เมื่อทำปฏิกิริยากับสารบางชนิด
2. อธิบายผลของปฏิกิริยาของสารละลายกรด กับสารบางชนิดที่พบในชีวิตประจำ

อุปกรณ์

1. กระดาษขาว	1	แผ่น
2. หลอดทดลองขนาดกลาง	8	หลอด
3. ที่ตั้งหลอดทดลอง	1	อัน
4. แท่งแก้วสำหรับคน	1	อัน
5. หลอดน้ำดื่มขนาด 10 ลบ.ชม.	1	อัน
6. กรดแอกซิติก (กรดนำส้ม)	10	ลบ.ชม.
7. กรดไฮโดรคลอริก (กรดเกลือ)	10	ลบ.ชม.
8. กรดซัลฟิวริก (กรดกำมะถัน)	10	ลบ.ชม.
9. น้ำมันนารา		
10. น้ำยาล้างเครื่องสุขภัณฑ์		
11. เศษสังกะสีชิ้นเล็ก ๆ ขนาด 1 cm x 1 cm		
12. เปลือกไข่หรือเกล็ดหินปูน (หินเกล็ดที่ใช้ทำถ่านหรือแกลเชียมคาร์บอนاتชนิดเกล็ด)		
13. กระดาษลิตมัสสีแดงและสีนำเงินขนาด 1 cm x 0.5 cm	8	แผ่น

วิธีการทดลอง

1. ใช้หลอดน้ำดื่มขนาดกลางทดลองสารละลายกรดแอกซิติกที่เตรียมไว้ในบีกเกอร์ใส่ลงในหลอดทดลองขนาดกลาง 2 หลอด หลอดละ 5 ลูกบาศก์เซนติเมตร
2. ใช้แท่งแก้วสำหรับคนจุ่มลงในสารละลายกรดแอกซิติก จากนั้นนำมาและกระดาษลิตมัสสีนำเงินและสีแดงที่วางอยู่บนกระดาษขาว ดังรูป สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับกระดาษลิตมัสสีทั้งสองสี แล้วบันทึกผล
3. เติมสังกะสีขนาด 1 เซนติเมตร x 1 เซนติเมตร และหินปูน 2-3 ก้อนเล็ก ๆ ที่เตรียมไว้ลงในหลอดทดลองหลอดที่ 1 และ 2 ตามลำดับ สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น แล้วบันทึกผล

4. ดำเนินการทดลองเช่นเดียวกับข้อ 1-3 แต่ใช้กรดไฮโดรคลอริก (กรดเกลือ) และกรดซัลฟิวริก (กรดกำมะถัน) นำมานำ นำยาดึงเครื่องสุขภัณฑ์



บันทึกใบงานที่ 12

กลุ่มที่.....	สมาชิก	1.....	2.....
		3.....	4.....
		5.....	6.....

สาร	ผลการทดสอบ			
	ทดสอบกับ กระดาษลิมส์สีน้ำเงิน	ทดสอบกับ กระดาษ ลิมส์สีแดง	ทดสอบ กับสังกะสี	ทดสอบ กับหินปูน

สรุปผล

เฉลยบันทึกใบงานที่ 12

กลุ่มที่.....	สมาชิก	1.....	2.....
		3.....	4.....
		5.....	6.....

สาร	ผลการทดลอง			
	ทดสอบกับ กระดาษลิตมัสสีน้ำเงิน	ทดสอบกับ กระดาษ ลิตมัสสีแดง	ทดสอบ กับสังกะสี	ทดสอบ กับหินปูน
กรดแอลูซิດ (กรด น้ำส้ม)	เปลี่ยนเป็นสีแดง	-	เกิดฟองแก๊ส	เกิดฟองแก๊ส
กรดไฮโคลอริก (กรดเกลือ)	เปลี่ยนเป็นสีแดง	-	เกิดฟองแก๊ส	เกิดฟองแก๊ส
กรดชัลฟิวริก (กรด กำมะถัน)	เปลี่ยนเป็นสีแดง	-	เกิดฟองแก๊ส	เกิดฟองแก๊ส
น้ำมันนา	เปลี่ยนเป็นสีแดง	-	เกิดฟองแก๊ส	เกิดฟองแก๊ส
น้ำยาล้างเครื่อง สุขภัณฑ์	เปลี่ยนเป็นสีแดง	-	เกิดฟองแก๊ส	เกิดฟองแก๊ส

สรุปผล

กรณีสมบัติเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากน้ำเงินเป็นแดง เมื่อถูกสัมภาระและหินปูนจะเกิดฟอง
แก๊สและทำให้สัมภาระและหินปูนผุกร่อน

ในความรู้ เรื่อง สารละลายกรด

กรด (Acid) คือ สารประกอบที่มีธาตุไฮโดรเจน(H) เป็นองค์ประกอบ และอะตอมของ H อะตอมให้โลหะ หรือ หมู่ธาตุที่เทียบเท่าโลหะที่ได้ และเมื่อกรดละลายน้ำ จะแตกตัวให้ไฮโดรเจนออกอน

คุณสมบัติของกรด

1. มีธาตุไฮโดรเจนเป็นองค์ประกอบ
 2. มีรสเปรี้ยว
 3. ทำปฏิกิริยากับโลหะ เช่น สังกะสี แมกนีเซียม ทองแดง ดีบุก และอะลูมิเนียม จะได้แก๊สไฮโดรเจน
 4. ทำปฏิกิริยากับหินปูนซึ่งเป็นสารประกอบแคลเซียมคาร์บอนেต หินปูนสึกกร่อน ได้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ทำให้น้ำปูนใสขึ้น
 5. เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีน้ำเงินเป็นสีแดง
 6. ทำปฏิกิริยากับเบส ได้เกลือและน้ำ เช่น กรดเกลือทำปฏิกิริยากับโซดาแพดเพาหรือโซเดียมไฮดรอกไซด์ซึ่งเป็นเบส ได้เกลือโซเดียมคลอไรด์หรือเกลือแแกง
 7. สารละลายกรดทุกชนิดนำไปไฟฟ้าได้ดี เพราะกรดสามารถแตกตัวให้ไฮโดรเจนไอออกน
 8. กรดมีฤทธิ์ในการกัดกร่อนสารต่างๆ ได้โดยเฉพาะเนื้อเยื่อของสิ่งมีชีวิต ถ้ากรดถูกผิวนังจะทำให้ผิวนังไหม้ ปวดแสบปวดร้อน ถ้ากรดถูกเส้นไขข่องเดือดผ้า เส้นไขจะถูกกัดกร่อนให้ไหม้ได้ นอกจากนี้กรดยังทำลายเนื้อไม้ กระดาษ และพลาสติกบางชนิดได้ด้วย
- เราจำแนกกรดตามแหล่งกำเนิดได้ 2 ประเภทคือ กรดอินทรีย์ และ กรดอนินทรีย์



กรดอินทรีย์ เป็นกรดที่ได้จากสิ่งมีชีวิต เช่น พืช สัตว์ จุลินทรีย์ หรือได้จากการสังเคราะห์ที่ให้สารที่มีสมบัติเช่นเดียวกับกรดที่ได้จากสิ่งมีชีวิต เช่น

1. กรดอะซิติก หรือกรดน้ำส้ม ได้จากการหมักแป้งหรือน้ำตาลโดยใช้จุลินทรีย์ เป็นกรดที่ใช้ทำน้ำส้มสายชู (น้ำส้มสายชูเป็นสารละลายที่มีกรดอะซิติก 5% โดยมวลต่อปริมาตร)

2. กรดซิตริกหรือกรดมานา เป็นกรดที่มีอยู่ในผลไม้ที่มีรสเปรี้ยว เช่น ส้ม มานา ส้มโอ
 3. กรดแอกโซร์บิก หรือวิตามินซี ที่มีอยู่ในผลไม้ที่มีรสเปรี้ยว
 4. กรดอะมิโน เป็นกรดที่ใช้สร้างสารประเทกโปรตีน มักพบอยู่ในเนื้อสัตว์ ผลไม้เปลือกแข็งหรือในพืชตระกูลถั่ว
 5. กรดฟอร์มิก เป็นกรดที่ได้จากมด

กรดอนนิทรีย์ เป็นกรดที่ได้จากแร่ธาตุ จึงอาจเรียกว่ากรดแร่ ที่ได้กรดอนนิทรีย์มีความสามารถในการกัดกร่อนสูง ถ้าถูกผิวน้ำจะทำให้ใหม่ แบบ หรือมีฟันคัน เช่น

1. กรณีโรคคลื่นริก หรือกรณีกรดเฉื่อย
 2. กรณีไนตริก หรือกรณีกรดคืนประสาท
 3. กรณีการรับอนิจ หรือกรณีหินปูน
 4. กรณีซัลฟิวริก หรือกรณีกรดกำมะถัน

ข้อควรระวังในการใช้สารละลายกรด

กรดเป็นสารที่มีพิษต่อมนุษย์และสัตว์ เพราะมีฤทธิ์ในการกัดกร่อน ดังนั้นในการใช้สารที่มีฤทธิ์เป็นกรดในชีวิตประจำวันจะต้องใช้อุปกรณ์รักษาไว้ เช่น ถุงมือ ผ้าคลุมตัว ฯลฯ โดยเฉพาะภาชนะที่นำมาบรรจุสารละลายที่มีฤทธิ์เป็นกรด เช่น น้ำส้มสายชู น้ำมะนาว น้ำมะขามเปียก ควรใช้ภาชนะที่เป็นแก้วหรือกระเบื้องเคลือบ ไม่ควรใช้ภาชนะที่เป็นโลหะหรือพลาสติกโดยเด็ดขาด นอกจากนี้ในการใช้สารปรุงแต่งอาหารให้มีรสเปรี้ยว เราต้องแน่ใจว่าสารนั้นไม่เป็นอันตรายทั้งนี้เป็นเพราะผู้ผลิตบางรายได้นำกรดกำมะถันมาเจือจางด้วยน้ำแล้วปลอมปนนำมายาแทนน้ำส้มสายชู เมื่อผู้บริโภคทานเข้าไปจะทำให้สารเคลือบฟันถูกกัดกร่อน กระเพาะอาหารและลำไส้จะถูกกัดกร่อนเป็นแผล ดังนั้นการใช้น้ำมะนาวหรือน้ำมะขามมาปรุงแต่งอาหารจะปลอดภัยกว่า ส่วนสารละลายกรดที่มีผลต่อสภาพแวดล้อมนั้น เมื่อนำมาล้างพื้นหรือสุขภัณฑ์แล้ว ไม่ควรปล่อยลงในแหล่งน้ำ นอกจากนี้สารละลายกรดยังทำลายพื้นบ้านที่เป็นหินปูน ทำให้พื้นบ้านชำรุด ดังนั้นการใช้สารละลายกรดจึงต้องใช้ให้ถูกวิธี และอ่านคำแนะนำให้เข้าใจก่อนนำไปใช้

แบบฝึกหัด

คำข้อสอบ ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1. กรณีชาตุใดเป็นองค์ประกอบ

ก. ไอโอดีน	บ. ไนโตรเจน
ค. คาร์บอน	ง. คลอรีน
2. ข้อใดไม่ใช่คุณสมบัติของกรด

ก. มีรสเปรี้ยว	บ. เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากแดงเป็นน้ำเงิน
ค. ทำปฏิกิริยากับโลหะให้เก็สไอโอดีน	ง. มีค่า pH น้อยกว่า 7
3. กรดทำปฏิกิริยากับพิโนบูนได้แก๊สชนิดใด

ก. ไอโอดีน	บ. ไนโตรเจน
ค. คาร์บอนไดออกไซด์	ง. คลอรีน
4. สารในข้อใดมีคุณสมบัติเป็นกรด

ก. น้ำสูญ	บ. น้ำมสด
ค. น้ำมะนาว	ง. น้ำขี้ถ้า
5. กรดชนิดที่นำมาทำน้ำส้มสายชู

ก. กรดแกลลิอิค	บ. กรดซิตริก
ค. กรดแอลูมิโนซิตริก	ง. กรดคาร์บอนิก
6. สารชนิดใดที่นำมาตรวจสอบคุณสมบัติของกรด

ก. ค่างทับทิม	บ. เจนเชียลไวนอล
ค. เบเนเดกซ์	ง. คริสตัลไวนอล

เฉลย แบบฝึกหัด

1. ก 2. ข 3. ก 4. ค 5. ค 6. ข



แผนการจัดการเรียนรู้ 13

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ สารและสมบัติของสาร

เรื่อง สมบัติของสารละลายเบส

เวลา 2 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

เบสทำปฏิกิริยากับแอมโมเนียม ในเดรตจะให้แก๊สแอมโมเนียม และเมื่อทำปฏิกิริยากับน้ำมันพืชหรือน้ำมันสัตว์จะได้สนูปและจะทำให้โลหะอะลูมิเนียมผุกร่อน

สารที่ 3 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงดึงเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะ หาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

มาตรฐาน ว 3.1 ม.1/3 ทดลองและอธิบายสมบัติความเป็นกรด เบส ของสารละลาย

มาตรฐาน ว 3.1 ม.1/4 ตรวจสอบค่า pH ของสารละลายและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

สรุปสมบัติโดยทั่วไปของเบสได้

ด้านทักษะกระบวนการ

กระบวนการสืบเสาะ หาความรู้

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ความสนใจ ความมุ่งมั่น อดทน

กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างประสบการณ์

ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง แนวปฏิบัติในการเรียน การวัดผล ประเมินผล/เกณฑ์การผ่านวิธีการซ้อมเสริมเมื่อไม่ผ่านเกณฑ์

ขั้นที่ 2 ขั้นไตร่ตรองประสบการณ์

1. ให้นักเรียนช่วยกันยกตัวอย่างสารที่เป็นเบส
2. ทบทวนการตรวจสอบความเป็นกรด-เบส ของสารละลาย
3. ครูถามนักเรียนว่า “เปสมีสมบัติอย่างไร” นักเรียนช่วยกันตอบคำถาม ครูเขียนคำตอบไว้บนกระดาษคำ แต่ยังไม่สรุปว่าถูกต้องหรือไม่ แต่แนะนำให้นักเรียนกันหาคำตอบโดยการทดลอง

ขั้นที่ 3 ขั้นปรับประสบการณ์เป็นความคิดรวบยอด

1. แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน ให้นักเรียนเก่ง-อ่อน ชาย-หญิงคละกัน
2. ให้แต่ละกลุ่มศึกษาและดำเนินการทดลองตามใบงานเรื่องสมบัติบางประการของเบส
3. แต่ละกลุ่มทำการทดลอง พิสูจน์ทั้งเก็บรวบรวมข้อมูล และบันทึกผลการทดลอง
4. ตัวแทนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทดลองหน้าชั้นเรียน

ขั้นที่ 4 ขั้นพัฒนาความคิดรวบยอด

1. ครูและนักเรียนช่วยกันอภิปรายสรุปเรื่องสมบัติบางประการของเบสพร้อมกับยกตัวอย่างเพิ่มเติม
2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลจากการทดลอง โดยใช้แนวคิด
 - สารละลายเบสต่าง ๆ เมื่อทำปฏิกิริยากับเคลือบเอมโมเนียชั่น แอมโมเนียมในเตรติให้เกลือมิกลินชนุน นั่นคือแก๊สอะไฮเดรต
 - เมื่อนักเรียนเติมน้ำมันหมูหรือน้ำมันพีชลงในสารละลายทั้ง 3 ชนิด ผลที่เกิดขึ้นคืออะไร
3. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลจากการทดลอง โดยให้ได้ข้อสรุปดังนี้
 - สารทั้ง 3 ชนิด ให้ผลการทดลองที่ตรงกัน คือ
 - 1) เมื่อทดสอบกับกระดาษลิตมัสสีแดง จะทำปฏิกิริยาโดยเปลี่ยนเป็นสีน้ำเงิน และเมื่อทดสอบกับกระดาษลิตมัสสีน้ำเงิน ไม่มีการเปลี่ยนแปลง

- 2) เมื่อเติมแອมโไมเนียมในเตตต์ ได้แก๊สที่มีกลิ่นฉุน
 - 3) เมื่อเติมน้ำมันหมูหรือน้ำมันพีช ได้สารละลายซุ่นเป็นฟอง
 - 4) เมื่อเติมเศษอะลูมิเนียม เกิดฟองแก๊ส และเศษอะลูมิเนียมจะผุกร่อน
- ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปความรู้ที่ได้จากการทดลอง ครูให้ความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับตัวอย่างของสารที่เป็นเบสที่ใช้อยู่ในชีวิตประจำวัน

ขั้นที่ 5 ขั้นสร้างสิ่งสะท้อนความเป็นตัวเอง

1. นักเรียนค้นคว้าเพิ่มเติมโดยการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับพลังงานกับชีวิตประจำวันนำข้อมูลที่ค้นคว้าได้มาให้นักเรียนแต่ละคนออกแบบแผ่นพับใบความรู้เรื่องสารละลายกรด

2. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด

ขั้นที่ 6 ขั้นวิเคราะห์คุณค่าและการประยุกต์ใช้

1. นักเรียนนำเสนอ แผ่นพับใบความรู้ที่ตนเองได้จัดทำต่อสมาชิกในกลุ่ม พร้อมวิเคราะห์และระบุลักษณะเด่นของงานและประโยชน์ที่ได้รับ

2. สมาชิกแต่ละกลุ่มเลือกผลงานแผ่นพับใบความรู้มา 1 ชิ้นเพื่อจัดทำเป็นผลงานของกลุ่ม

3. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันประเมินผลงานที่ได้ปฏิบัติตามหัวข้อต่อไปนี้

- ลักษณะเด่นของชิ้นงาน
- ลักษณะด้อยของชิ้นงาน
- แนวทางปรับปรุง/แก้ไข

4. นักเรียนแต่ละกลุ่มแก้ไขผลงานของตนเอง

ขั้นที่ 7 ขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์กับผู้อื่น

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำແเน้นพับใบความรู้ของกลุ่มไปจัดป้ายนิเทศเพื่อเป็นการเผยแพร่ความรู้

สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. สื่อสิ่งพิมพ์ และเว็บไซต์ต่าง ๆ ทางอินเทอร์เน็ตที่เกี่ยวข้อง
2. อุปกรณ์การทดลองของแต่ละกิจกรรมในการจัดการเรียนรู้แต่ละครั้ง
3. ใบกิจกรรมที่ 13 เรื่อง สมบัติของสารละลายเบส
4. ใบความรู้เรื่อง สมบัติของสารละลายเบส
5. แบบฝึกหัด

การวัดผลประเมินผล

1. วิธีการวัด

1. ตรวจแบบฝึกหัด
2. สังเกตทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. สังเกตการทำงานกลุ่ม
4. ประเมินผลปฏิบัติการทดลอง
5. การนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน
6. การตรวจผลงาน

2. เครื่องมือวัด

1. แบบฝึกหัด
2. แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. แบบประเมินการทำงานกลุ่ม
4. แบบประเมินผลการทดลอง
5. แบบประเมินการนำเสนอหน้าชั้น
6. แบบประเมินผลงาน

เกณฑ์การประเมิน

1. สังเกตการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผ่านเกณฑ์อย่างน้อย 60%
2. สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม ผ่านเกณฑ์ 80%
3. สังเกตการปฏิบัติการทดลอง ผ่านเกณฑ์ 80%
4. การนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน ผ่านเกณฑ์ 80%
5. การตรวจผลงาน ผ่านเกณฑ์ 80%

บันทึกผลการจัดการเรียนรู้

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

ปัญหาและอุปสรรค

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

ข้อเนอแนวและแนวทางแก้ไข

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

ลงชื่อ..... ผู้สอน
(.....)



ใบงานที่ 13

เรื่อง สมบัติบางประการของเบส

จุดประสงค์

ทดลองและสรุปสมบัติของเบสได้

อุปกรณ์

1. กระดาษขาว	1	แผ่น
2. น้ำมันหมูหรือน้ำมันพืช	1	ลบ.ชม.
3. โซเดียมไฮดรอกไซด์	10	ลบ.ชม.
4. โพแทสเซียมไฮดรอกไซด์	10	ลบ.ชม.
5. แคลเซียมไฮดรอกไซด์	10	ลบ.ชม.
6. แอมโมเนียมไนเตรต	3	ข้อนเบอร์ 1
7. หลอดทดลองขนาดกลาง	9	หลอด
8. แท่งแก้วสำหรับคน	1	อัน
9. ที่ตั้งหลอดทดลอง	1	อัน
10. ไม้หนีบหรือที่จับหลอดทดลอง	1	อัน
11. ข้อนเบอร์ 1	2	ก้น
12. หลอดหยด	1	อัน
13. หลอดน้ำยาขนาด 5 ลบ.ชม.	1	อัน
14. กระดาษลิตมัสสีแดงและสีน้ำเงินขนาด 1 cm x 0.5 cm	6	แผ่น
15. เศษอะลูมิเนียมขี้นรีด ๆ ขนาด 1 cm x 1 cm	6	ชิ้น

วิธีการทดลอง

- ใช้หลอดน้ำยาดูดสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ (โซดาไฟ) ที่เตรียมไว้ใส่ลงในหลอดทดลองขนาดกลาง 3 หลอด หลอดละ 3 ลูกบาศก์เซนติเมตร ตั้งไว้ในที่ตั้งหลอดทดลอง
- ใช้แท่งแก้วสำหรับคนจุ่มลงไปในสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ แล้วนำมาหยดลงที่กระดาษลิตมัสสีแดงและสีน้ำเงินที่วางไว้บนกระดาษขาว ทิ้งไว้สักครู่ สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น และบันทึกผลที่สังเกตได้

3. นำแอมโมเนียมไนเตรตจำนวน 1 ช้อนเบอร์ 2 เติมลงไปในสารละลายหลอดทดลองที่ 1 สังเกตว่ามีกลิ่นเกิดขึ้นหรือไม่ ถ้าไม่มีให้นำหลอดทดลองนี้ไปให้ความร้อนโดยใช้ตะเกียง แลอกอหอล์สักครู่ สังเกตกลิ่น แล้วบันทึกผลที่เกิดขึ้น
4. ใช้หลอดหยดดูดน้ำมันหมูหรือน้ำมันพืช แล้วหยดลงในสารละลายหลอดทดลองที่ 2 จากนั้นเบย่าหลอดทดลองประมาณ 1 นาที สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น แล้วบันทึกผล
5. นำเศษอะลูมิเนียมที่เตรียมไว้ประมาณ 2-3 ชิ้น ใส่ลงไปในสารละลายหลอดทดลองที่ 3 สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น แล้วบันทึกผล
6. ดำเนินการเช่นเดียวกับข้อ 1-5 โดยใช้สารละลายโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ (ด่างคลี) และสารละลายแคลเซียมไฮดรอกไซด์ (น้ำปูน石灰) แทนโซเดียมไฮดรอกไซด์ ตามลำดับ



ບັນທຶກໃບຈານທີ 13

ກລຸ່ມທີ.....	ສນາຂິກ	1.....	2.....
		3.....	4.....
		5.....	6.....

ກາຣທດຄອງ	ສາຮຖືໃຊ້		
	ໄຫເຈີຍມໄອດຣອກໄໝຈົດ (ໄຈດາໄຟ)	ໄພແທດເຊີຍມ ໄອດຣອກໄໝຈົດ (ດ່າງຄລື)	ແຄດເຊີຍມໄອດຣອກໄໝຈົດ (ນໍ້າປູນໄສ)
1. ທດສອບກັບກະຕາຍລິຕົມສ ສືແຈງ			
2. ທດສອບກັບກະຕາຍລິຕົມສ ສື່ນໍ້າເຈີນ			
3. ເຕີມແອມ ໂມນີ້ຍົມໄຟເຕຣຕ			
4. ເຕີມນໍ້າມັນໜຸງທີ່ອີ້ນໍ້າມັນພື້ນ			
5. ເຕີມເສຍອະລຸມືນີ້ຍົມ			

ในความรู้ เรื่อง สารละลายเบส

1. เบส (base) คือสารประกอบที่ทำปฏิกิริยากับกรดแล้วได้เกลือกับน้ำ ส่วนเบสที่ละลายน้ำ แล้วสามารถแยกตัวให้ไฮดรอกไซด์ไอโอน(OH⁻)เกิดขึ้นในสารละลาย เบสทุกชนิดจะมีรสฝาด หรือเผื่อน เช่น โซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) แคลเซียมไฮดรอกไซด์ (Ca(OH)₂) และ ไนโตรเจนไฮดรอกไซด์ (NH₄OH)

2. สมบัติของสารละลายเบส

สารละลายเบสมีสมบัติทั่วไปดังนี้

2.1 มีรสฝาด

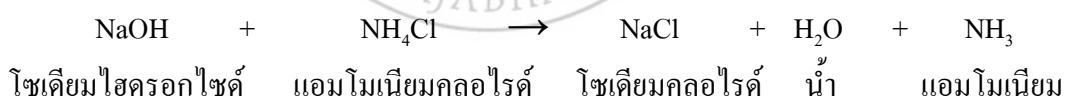
2.2 เปลี่ยนลักษณะด้วยลิตมัสจากสีแดงเป็นสีน้ำเงิน

2.3 เบสทำปฏิกิริยากับกรดจะได้เกลือและน้ำ ตัวอย่างเช่น สารละลายโซดาไฟหรือ โซเดียมไฮดรอกไซด์(NaOH) ซึ่งทำปฏิกิริยากับกรดเกลือหรือไฮโดรคลอริก(HCl) จะได้เกลือ โซเดียมคลอไรด์หรือเกลือแแกงที่ใช้ปูรุ่งอาหาร นอกจากนี้สารละลายโซดาไฟสามารถทำปฏิกิริยากับกรดไขมัน หรือ เรายิ่กว่า สนน'(soap)

2.4 เบสทำปฏิกิริยากับสารละลายแอมโมเนียมใน retros ได้แก๊สแอมโมเนีย ซึ่งเรา นำมาใช้คุณลักษณะเมื่อเกิดอาการหน้ามืดหรือเป็นลม

2.5 เบสทุกชนิดมีค่า pH มากกว่า 7

2.6 เบสสามารถกัดกร่อนโลหะอ่อนๆ เช่น ทองคำ ฯลฯ ทำให้มีฟองแก๊สเกิดขึ้น



3. เบสที่ใช้ในชีวิตประจำวัน

3.1 โซเดียมไบคาร์บอเนต

ในปากของเรามีแบคทีเรียอาศัยอยู่ แบคทีเรียเหล่านี้ใช้น้ำตาลเป็นอาหาร โดยสลาย น้ำตาลไปเป็นกรดที่เรียกว่า กรดพลัก (Plaque acid) ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้เกิดโรคฟันผุ ดังนั้นใน ยาสีฟันจึงผสมโซเดียมไบคาร์บอเนต ที่ช่วยลดความเป็นกรด

3.2 แมกนีเซียมไอกрокอิกไซด์

ถ้าในกระเพาะอาหารมีกรดมากเกินไป ทำให้อาหารไม่ลุกย่อยและส่งผลให้เกิดอาการจุกเสียดหรือแน่นท้อง การรับประทานยาที่มีส่วนผสมของแมกนีเซียมไอกрокอิกไซด์ จะช่วยลดความเป็นกรดในกระเพาะอาหารได้ เพราะมีฤทธิ์เป็นเบสอ่อนๆ

4. เบสที่ใช้ในการทำความสะอาด

4.1 สนู๊ฟด เป็นสารทำความสะอาดที่ใช้ทำความสะอาดร่างกายซึ่งนักเรียนรู้จักกันดีเนื่องจากสนู๊ฟสามารถชำระล้างสิ่งสกปรกต่างๆ ที่เกิดจากคราบไขมันได้ดี สนู๊ฟดีนออกจากสารรถทำความสะอาดแล้ว ยังต้องไม่มีอันตรายต่อผิวนาน ปัจจุบันมีสนู๊ฟามาอย่างชนิดที่มีสี กลิ่น และรูปแบบที่แตกต่างกันไป สนู๊ฟบันนิดมีสมบัติเป็นเบสอ่อนๆ บางชนิดมีสมบัติเป็นกรด บางชนิดมีองค์ประกอบของยาฆ่าเชื้อโรคผสมอยู่ และบางชนิดก็ผสมคริมบำรุงผิวลงไประดับอย่างไรก็ตามสนู๊ฟทุกชนิดจะใช้ประโยชน์ในการทำความสะอาดร่างกายของคนเราทั้งสิ้น

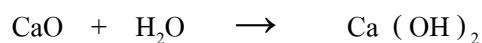
4.2 แคมฟูสูตรพม เป็นสารที่ใช้ทำความสะอาดเด็นพม ได้อย่างหมดจด โดยไม่ทำอันตรายต่อเด็นพมและหนังศรีษะนอกจากนี้จะต้องไม่ทำลายไขมันตามธรรมชาติของเด็นพม มีฟองสบู่เสมนอและล้างออกง่าย ไม่ก่อให้เกิดความระคายเคือง ไม่ควรใช้ผงซักฟอกมาสาระพม

4.3 ผงซักฟอก เป็นสารทำความสะอาดที่ใช้ในการซักฟอกและทำความสะอาดเด็น ไข เสื้อผ้าบางคนนิยมนำมาล้างภาชนะและอุปกรณ์ประกอบอาหาร เช่น จาน ชาม ถ้วยแก้ว กระทะ หม้อนรรจุ อาหาร ซึ่งเป็นการใช้ผงซักฟอกที่ผิดวัตถุประสงค์ เพราะมีสมบัติเป็นเบสแก่บางคนอาจแพ้ผงซักฟองได้

5. เบสที่ใช้ในการประกอบอาหาร

5.1 ผงฟูหรือโซดาทำบนมีปั๊มมีชื่อเคมีว่า โซเดียมไอกอร์เจนคาร์บอนเนต (NaHCO_3) ซึ่งมีสมบัติเป็นเบส เมื่อทำปฏิกิริยากับกรดหรือถูกความร้อนจะถ่ายตัวให้เกิด คาร์บอนไดออกไซด์ นิยมนำมาทำบนมหรือใช้เป็นสารกำจัดกลิ่นในตู้เย็น

5.2 น้ำปูน石灰มีชื่อเคมีว่า แคลเซียมไอกрокอิกไซด์ เตรียมได้จากการนำปูนขาวซึ่งมีชื่อเคมีว่า แคลเซียมออกไซด์ (CaO) มาละลายนำ ดังสมการ



5.3 ด่างคลี หรือ โพแทสเซียมไอกрокอิกไซด์ (KOH) ใช้ในการแซ่บปลาหมึกสดเพื่อทำให้ปลาหมึกกรอบ และใช้ในการทำสนู๊ฟ

แบบฝึกหัด

คำข้อแจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1. ข้อใดเป็นสมบัติของเบส
 - ก. เปลี่ยนกระดายลิตมัสจากสีแดงเป็นสีน้ำเงิน
 - ข. เปลี่ยนกระดายลิตมัสจากสีน้ำเงินเป็นสีแดง
 - ค. มีค่า pH น้อยกว่า 7
 - ง. ทำปฏิกิริยากับโลหะ ได้แก๊สแอมโมเนียม
2. สบู่เกิดจากปฏิกิริยาของสารจากข้อใด
 - ก. โซดาไฟ กับ ไขมัน
 - ข. โซดาไฟ กับ กรดไขมัน
 - ค. โซดาไฟ กับ เกลือเกล
 - ง. โซดาไฟ กับ กรดเกลือ
3. ส่วนประกอบของยาสีฟันมีเบสชนิดใดเป็นองค์ประกอบ
 - ก. ด่างคลี(โพแทสเซียมไอกโรกไซด์)
 - ข. แมกนีเซียมไอกโรกไซด์
 - ค. ผงฟู(โซเดียมไบคาร์บอเนต)
 - ง. แอมโมเนียม
4. ยาลดกรดในกระเพาะอาหารมีสารใดผสมอยู่
 - ก. ด่างคลี(โพแทสเซียมไอกโรกไซด์)
 - ข. แมกนีเซียมไอกโรกไซด์
 - ค. ผงฟู(โซเดียมไบคาร์บอเนต)
 - ง. แอมโมเนียม
5. เบสชนิดใดที่ใช้แซ่ปลาหมึกเพื่อทำให้เนื้อกรอบ
 - ก. ด่างคลี(โพแทสเซียมไอกโรกไซด์)
 - ข. แมกนีเซียมไอกโรกไซด์
 - ค. ผงฟู(โซเดียมไบคาร์บอเนต)
 - ง. แอมโมเนียม
6. สารที่ใช้ในชีวิตประจำวันที่มีสมบัติเบสทั้งหมด
 - ก. ผงฟู ผงซักฟอก นำยาเข็คกระจักษ์
 - ข. น้ำยาล้างห้องน้ำ น้ำพี้ถ้า น้ำอัดลม
 - ค. เกลือเกล น้ำตาลทราย โซดาแอซ
 - ง. น้ำมะนาว น้ำตาลทราย น้ำฝน

เฉลย แบบฝึกหัด

1. ก 2. ข 3. ค 4. ข 5. ก 6. ก



แผนการจัดการเรียนรู้ 14

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ สารและสมบัติของสาร

เรื่อง ปฏิกิริยาของสารละลายกรด-เบส

เวลา 2 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

การปรับสภาพความเป็นกรด-เบสของสารทำได้โดยการเติมสารที่มีสมบัติตรงกันข้ามลงไป

สารที่ 3 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงดึงเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะ หาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารลิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

มาตรฐาน 3.1 ม.1/3 ทดลองและอธิบายสมบัติความเป็นกรด เบส ของสารละลาย

มาตรฐาน 3.1 ม.1/4 ตรวจสอบค่า pH ของสารละลายและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

จุดประสงค์การเรียนรู้

อธิบายการปรับค่าความเป็นกรด – เบส ของสารละลายได้

กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างประสบการณ์

ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง แนวปฏิบัติในการเรียน การวัดผลประเมินผล/เกณฑ์การผ่านวิธีการซ้อมเสริมเมื่อไม่ผ่านเกณฑ์

ขั้นที่ 2 ขั้นไตร่ตรองประสบการณ์

1. สนทนากับนักเรียนทบทวนสมบัติของกรดและเบส เช่นการเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัส การทำปฏิกิริยากับสารบางชนิด แล้วถามนักเรียนว่าถ้านำกรดและเบสมาทำปฏิกิริยากันจะเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร
2. ให้นักเรียนคาดคะเนคำตอบและจดบันทึกไว้เพื่อตรวจสอบต่อไป

ขั้นที่ 3 ขั้นปรับประสบการณ์เป็นความคิดรวบยอด

3. แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 3-5 คนศึกษา เรื่อง ปฏิกริยาของสารละลายกรด-เบส จากหนังสือเรียน

ขั้นที่ 4 ขั้นพัฒนาความคิดรวบยอด

4. ครูและนักเรียนช่วยกันอภิปรายสรุปเรื่อง ปฏิกริยาของสารละลายกรด-เบส พร้อมกับยกตัวอย่างเพิ่มเติม

ขั้นที่ 5 ขั้นลงมือปฏิบัติจากการอุดมความคิดรวบยอด

5. ให้นักเรียนปฏิบัติกรรมในใบงานที่ 14 เรื่อง ปฏิกริยาของสารละลายกรด-เบส ขณะนักเรียนปฏิบัติกรรม ครุอยให้คำแนะนำในส่วนที่บกพร่อง และสังเกต พฤติกรรม นักเรียน หลังเสร็จการปฏิบัติกรรมให้ตัวแทนนักเรียนแต่ละกลุ่มอุบമานำเสนอผลการปฏิบัติ กิจกรรม

6. ตัวแทนแต่ละกลุ่มน้ำเสนอผลการทดลองหน้าชั้นเรียน

7. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลจากการทดลอง โดยใช้แนวคิด

- การเติมสารละลายกรดลงในสารละลายเบส และการเติมสารละลายเบสลงในสารละลายกรดให้ผลแตกต่างกันอย่างไร

- ความรู้จากการทำกิจกรรมนี้นำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างไรบ้าง

8. นักเรียนและครุร่วมกันอภิปรายสรุปดังนี้

- การเติมสารละลายที่มีสมบัติตรงกันข้าม จะทำให้ความเป็นกรด –เบส ของสารละลายเปลี่ยนแปลง ถ้าสารละลายที่เตรียมไว้มีความเข้มข้นแน่นอน จะใช้จำนวนสารปริมาตรเท่ากันแล้วได้สารละลายที่เป็นกลางพอดี ($pH = 7$)

- เมื่อเติมสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ค่า pH ของสารละลายจะเพิ่มขึ้น (ความเป็นกรดลดลง) และถ้าเตรียมสารละลายเข้มข้นเท่ากัน จะใช้โซเดียมไฮดรอกไซด์เพียง 20 หยด ก็จะทำให้ค่า pH ของสารละลายเท่ากับ 7 เมื่อเติมสารละลายกรดไฮโดรคลอริกลงในสารละลายเบส ค่า pH ของสารละลายจะลดลง (ความเป็นเบสลดลง) และถ้าสารละลายมีความเข้มข้นเท่ากัน เมื่อหยดกรดลงไป 20 หยด จะทำให้ค่า pH ของสารละลายเท่ากับ 7

- เมื่อตรวจสอบสมบัติของสารละลายกรดที่เติมสารละลายเบสลงไป พบร่วมค่า pH สูงขึ้นแสดงว่าเบสทำให้สารละลายมีความเป็นกรดน้อยลง ส่วนการเติมสารละลายกรดลงในสารละลายเบสก็ทำให้สารละลายมีความเป็นเบสน้อยลงได้เช่นกัน

9. ครูให้ความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับตัวอย่างของสารที่เป็นเบสที่ใช้อยู่ในชีวิตประจำวัน

10. ให้นักเรียนยกตัวอย่างการนำไปใช้ประโยชน์ในการแก้ความเป็นกรด หรือเป็นเบสของสารที่พบในชีวิตประจำวัน เช่น การแก้ปัญหาความเป็นกรดของดินที่ใช้ในการเพาะปลูกถ้าดินเป็นกรดไม่น่ากิน แก้ไขได้โดยเติมปูคอก ถ้าดินเป็นกรดมาก ($\text{ค่า pH } ต่ำ$) แก้ไขโดยเติมปูนขาว จะช่วยปรับ pH ให้สูงขึ้น หมายความว่า การปลูกพืช

ขั้นที่ 6 ขั้นสร้างสิ่งที่อนความเป็นตัวเอง

11. นักเรียนค้นคว้าเพิ่มเติม โดยการสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับปฏิกิริยาของสารละลายกรด-เบส นำข้อมูลที่ค้นคว้าได้มานำเสนอให้นักเรียนแต่ละคนออกแบบแผ่นพับเรื่องปฏิกิริยาของสารละลายกรด-เบส

12. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด

ขั้นที่ 7 ขั้นวิเคราะห์คุณค่าและการประยุกต์ใช้

13. นักเรียนนำเสนอ แผ่นพับใบความรู้ที่ตนเองได้จัดทำต่อสมาชิกในกลุ่ม พร้อมวิเคราะห์และระบุลักษณะเด่นของงานและการประยุกต์ใช้

14. สมาชิกแต่ละกลุ่มเลือกผลงานแผ่นพับใบความรู้มา 1 ชิ้นเพื่อจัดทำเป็นผลงานของกลุ่ม

15. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันประเมินผลงานที่ได้ปฏิบัติตามหัวข้อต่อไปนี้

- ลักษณะเด่นของชิ้นงาน
- ลักษณะด้อยของชิ้นงาน
- แนวทางปรับปรุง/แก้ไข

16. นักเรียนแต่ละกลุ่มแก้ไขผลงานของตนเอง

ขั้นที่ 8 ขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์กับผู้อื่น

17. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอแผ่นพับใบความรู้ของกลุ่มไปจัดป้ายนิเทศเพื่อเป็นการเผยแพร่ความรู้

สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. สื่อสิ่งพิมพ์ และเว็บไซต์ต่าง ๆ ทางอินเทอร์เน็ตที่เกี่ยวข้อง

2. อุปกรณ์การทดลองขององค์กรฯ สำหรับกิจกรรมในการจัดการเรียนรู้แต่ละครั้ง

3. ใบกิจกรรมที่ 14 เรื่อง ปฏิกิริยาของสารละลายกรด-เบส

4. ใบความรู้เรื่อง สมบัติของสารละลายเบส

5. แบบฝึกหัด

การวัดผลประเมินผล

1. วิธีการวัด

1. ตรวจแบบฝึกหัด
2. สังเกตทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. สังเกตการทำงานกลุ่ม
4. ประเมินผลปฏิบัติการทดลอง
5. การนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน
6. การตรวจผลงาน

2. เครื่องมือวัด

1. แบบฝึกหัด
2. แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. แบบประเมินการทำงานกลุ่ม
4. แบบประเมินผลการทดลอง
5. แบบประเมินการนำเสนอหน้าชั้น
6. แบบประเมินผลงาน

เกณฑ์การประเมิน

1. สังเกตการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผ่านเกณฑ์อย่างน้อย 60%
2. สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม ผ่านเกณฑ์ 80%
3. สังเกตการปฏิบัติการทดลอง ผ่านเกณฑ์ 80%
4. การนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน ผ่านเกณฑ์ 80%
5. การตรวจผลงาน ผ่านเกณฑ์ 80%

บันทึกผลการจัดการเรียนรู้

ปัญหาและอุปสรรค

ข้อเนอแนะและแนวทางแก้ไข

ลงชื่อ..... ผู้สอน
(.....)

ใบงานที่ 14
เรื่อง ปฏิกริยาของสารละลายกรด – เบส

จุดประสงค์

1. แสดงวิธีการปรับค่าความเป็นกรด–เบสของสารละลายโดยการเติมสารที่มีสมบัติตรงกันข้าม
2. ยกตัวอย่างการใช้ประไยช์น์ความรู้เรื่องปฏิกริยาระหว่างกรดกับเบสในชีวิตประจำวัน

รายการ	ปริมาณต่อ 1 กรัม
1. สารละลายกรดไฮโดรคลอริก (กรดเกลือ) เจือจาง 20 หยด ในหลอดทดลองขนาดเล็ก	1 cm^3
2. โซเดียมไฮดรอกไซด์	1 cm^3
3. กระดาษยูนิเวอร์ซัลอินดิเคเตอร์	1 กล่อง
4. หลอดทดลองขนาดเล็ก	1 หลอด
5. หลอดหยอด	1 อัน
6. แท่งแก้วคนสาร	1 อัน
7. กระженนาฬิกา	1 อัน
8. ที่วางหลอดทดลอง	1 อัน

วิธีทำ

1. เติมสารละลายกรดไฮโดรคลอริก (กรดเกลือ) เจือจาง 20 หยด ในหลอดทดลองขนาดเล็ก ตรวจสอบ pH ของสารละลายด้วยกระดาษยูนิเวอร์ซัลอินดิเคเตอร์
2. ตรวจสอบ pH ของสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ (โซดาไฟ) เจือจาง บันทึกผลแล้ว เติมสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ 5 หยด ลงในสารละลายกรดไฮโดรคลอริกใน ข้อ 1 ตรวจสอบ pH ของสารละลาย บันทึกผล
3. เติมสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ลงไปอีกครึ่งถ้วย 5 หยดจนครบ 20 หยด ตรวจสอบ pH ทุกครึ่งที่เติม บันทึกผล
4. ทำการทดสอบซ้ำ แต่เปลี่ยนเป็นเติมสารละลายกรดไฮโดรคลอริกลงในสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์แทน

บันทึกผลปฏิบัติกรรมที่ 14

กลุ่มที่.....	สมาชิก	1.....	2.....
		3.....	4.....
		5.....	6.....

บันทึกผล

คำตาม

- การเติมสารละลายกรดลงในสารละลายเบส และการเติมสารละลายเบสลง
ในสารละลายกรดให้ผลแตกต่างกันอย่างไร

- ความรู้จากการทำกิจกรรมนี้นำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างไรบ้าง

สรุป

เฉลยบันทึกผลปฏิบัติกรรมที่ 14

กลุ่มที่.....	สมาชิก	1.....	2.....
		3.....	4.....
		5.....	6.....

บันทึกผล

ดูผลการทดลอง

คำถาม

- การเติมสารละลายกรดลงในสารละลายเบส และการเติมสารละลายเบสลงในสารละลายกรดให้ผลแตกต่างกันอย่างไร

เติมเบสลงในกรดค่า pH ของสารละลายจะเพิ่มขึ้น (ความเป็นกรดลดลง)

เติมกรดลงในเบสค่า pH ของสารละลายจะลดลง (ความเป็นเบสลดลง)

- ความรู้จากการทำกิจกรรมนี้นำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างไรบ้าง
นำไปปรับค่า pH ที่ต้องการ

สรุป

- การเติมสารละลายที่มีสมบัติตรงกันข้าม จะทำให้ความเป็นกรด – เบส ของสารละลายเปลี่ยนแปลง ถ้าสารละลายที่เตรียมไว้มีความเข้มข้นแน่นอน จะใช้จำนวนสารปริมาตรเท่ากันแล้วได้สารละลายที่เป็นกลางพอดี ($pH = 7$)

- เมื่อเติมสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ค่า pH ของสารละลายจะเพิ่มขึ้น (ความเป็นกรดลดลง) และถ้าเตรียมสารละลายเข้มข้นเท่ากัน จะใช้โซเดียมไฮดรอกไซด์เพียง 20 หยด ก็จะทำให้ค่า pH ของสารละลายเท่ากับ 7 เมื่อเติมสารละลายกรดไฮโดรคลอริกลงในสารละลายเบส ค่า pH ของสารละลายจะลดลง (ความเป็นเบสลดลง) และถ้าสารละลายมีความเข้มข้นเท่ากัน เมื่อหยดกรดลงไป 20 หยด จะทำให้ค่า pH ของสารละลายเท่ากับ 7

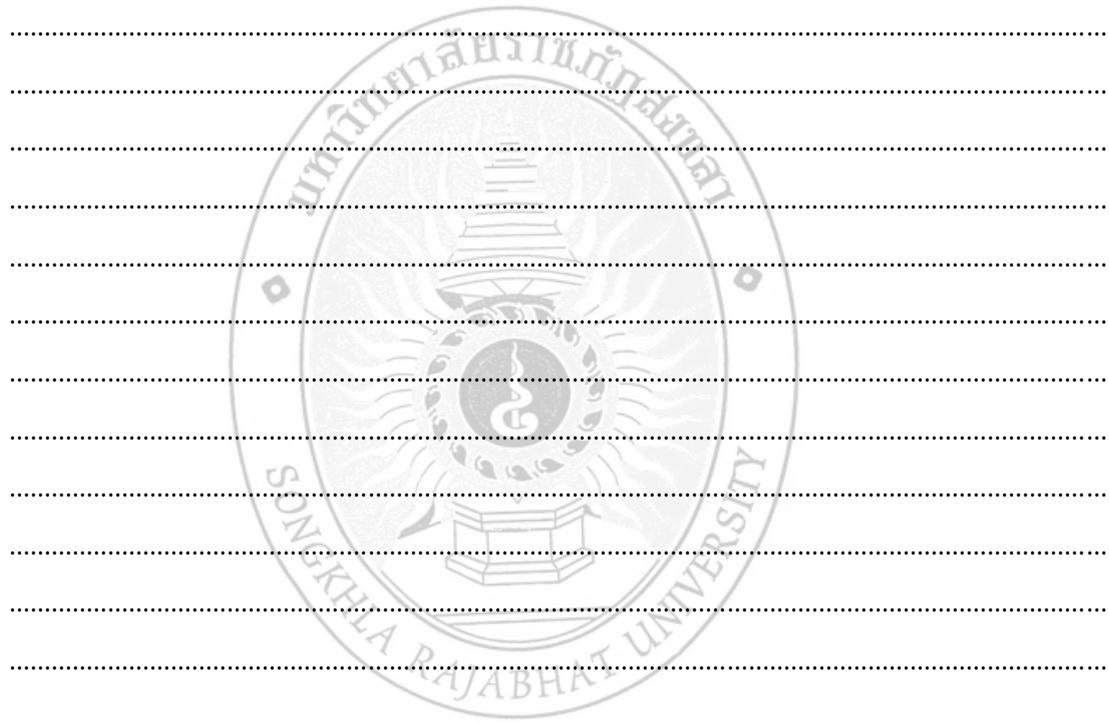
- เมื่อตรวจสอบสมบัติของสารละลายกรดที่เติมสารละลายเบสลงไป พบร่วมค่า pH สูงขึ้น แสดงว่าเบสทำให้สารละลายมีความเป็นกรดน้อยลงส่วนการเติมสารละลายกรดลงในสารละลายเบสก็ทำให้สารละลายมีความเป็นเบสน้อยลงได้เช่นกัน

แบบฝึกหัด

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

- ถ้าต้องการตรวจสอบ pH ของดินที่จะใช้ปลูกพืช จะมีวิธีทำได้อย่างไรและพบว่าเป็นดินเปรี้ยว ไม่เหมาะสมที่จะปลูกพืชชนิดนั้น จะมีวิธีแก้ไขอย่างไร

ຕອບ



เฉลย แบบฝึกหัด

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

- ถ้าต้องการตรวจสอบ pH ของดินที่จะใช้ปลูกพืช จะมีวิธีทำได้อย่างไรและพบว่าเป็นดินเปรี้ยว ไม่เหมาะสมที่จะปลูกพืชชนิดนั้น จะมีวิธีแก้ไขอย่างไร

ตอบ ถ้าต้องการทราบค่า pH ของดินในที่ดินแปลงหนึ่งที่ใช้ในการปลูกพืช จะตรวจสอบได้โดยบุด ดินให้ลึกลงไปประมาณ 1 ฟุต และขูบดินกับ นำมาเพียง 5 g ละลายน้ำ 10 cm³ นำส่วนที่ใส มาตรวจสอบ pH ถ้าพบว่าดินมี pH ไม่เหมาะสมสำหรับการปลูกพืช เช่น เป็นกรด ก็แก้ไข โดยเติมนีบูลงไป เช่น เติมน้ำยา หรือ โซเดียมไฮドโรเจนคาร์บอนเนต แต่ถ้าดินเป็นเบสก็ให้ แก้ไขโดยการเติมกรด เช่น แอมโมเนียมคลอไรด์ หรือแอมโมเนียมชัลแฟต เป็นต้น



แผนการจัดการเรียนรู้ 15

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ สารและสมบัติของสาร

เรื่อง กรดและเบสในชีวิตประจำวัน

เวลา 2 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

สารที่ใช้อยู่ในชีวิตประจำวันมีอยู่มากมายหลายชนิด โดยเฉพาะสารที่ใช้ภายในบ้าน บางชนิดมีสมบัติเป็นกรด บางชนิดมีสมบัติเป็นเบส กรดและเบสนางชนิดเป็นไทยและบางชนิดเป็นประโยชน์ ดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่เรารู้จะศึกษาสมบัติต่าง ๆ ของสารเหล่านี้เพื่อสามารถนำมาใช้ได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย

สารที่ 3 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงขึ้นๆลงของอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะ หาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

มาตรฐาน ว 3.1 ม.1/3 ทดลองและอธิบายสมบัติความเป็นกรด เบส ของสารละลายน้ำ

มาตรฐาน ว 3.1 ม.1/4 ตรวจสอบค่า pH ของสารละลายน้ำและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

- ออกแบบวิธีตรวจสอบ pH ของสารละลายน้ำที่ใช้ในชีวิตประจำวันได้
- เสนอแนะวิธีการใช้กรด–เบส ในชีวิตประจำวันอย่างถูกต้องและปลอดภัยได้

ด้านทักษะกระบวนการ

กระบวนการสืบเสาะ หาความรู้

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ความสนใจฝึก ความมุ่งมั่น อดทน

สาระการเรียนรู้

กรดและเบสในชีวิตประจำวัน

กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างประสบการณ์

- ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง แนวปฏิบัติในการเรียน การวัดผลประเมินผล/เกณฑ์การผ่านวิธีการซ่อมเสริมเมื่อไม่ผ่านเกณฑ์

ขั้นที่ 2 ขั้นไตรตรองประสบการณ์

- ครูนำอภิปรายเกี่ยวกับการใช้สารที่เป็นกรด-เบส ในชีวิตประจำวัน เช่นใช้รับประทานใช้ทำความสะอาด แล้วให้ศึกษาข้อมูลน้ำย่อยในกระเพาะอาหารในตารางแสดงแสดง pH ของสารละลายในร่างกายมนุษย์ แล้วกันอภิปรายเกี่ยวกับน้ำย่อย ในกระเพาะอาหาร โดยใช้แนวคิดตามดังนี้

- น้ำย่อยในกระเพาะอาหารของคนเรามี pH อยู่ช่วงใด มีสมบัติเป็นกรดหรือเป็นเบส
- น้ำย่อยในกระเพาะอาหารย่อยสารใด
- ถ้านำน้ำย่อยในกระเพาะอาหารหลังออกมานำมาในช่วงที่ไม่มีอาหารอยู่ในกระเพาะจะเป็นอย่างไร

- การป้องกันไม่ให้เกิดแพลงในกระเพาะทำได้อย่างไร
- นักเรียนเคยปวดท้องก่อนและหลังรับประทานอาหารหรือไม่ นักเรียนคิดว่าเป็น เพราะอะไร และนักเรียนแก้ไขอย่างไร
- นักเรียนคิดว่ายาลดกรดมีสมบัติอย่างไร

ขั้นที่ 3 ขั้นปรับประสบการณ์เป็นความคิดรวบยอด

- แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 3-5 คนศึกษา เรื่อง สารละลายกรด-เบสในชีวิตประจำวัน

4. จากหนังสือเรียน

ขั้นที่ 4 ขั้นพัฒนาความคิดรวบยอด

- ครูและนักเรียนช่วยกันอภิปรายสรุปเรื่อง เรื่อง สารละลายกรด-เบสในชีวิตประจำวัน พร้อมกับยกตัวอย่างเพิ่มเติม

ขั้นที่ 5 ขั้นลงมือปฏิบัติจากการอบรมความคิดรวบยอด

- ให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรม ในใบงานที่ 15 ยาลดกรดมีสมบัติอย่างไร โดยแนะนำ นักเรียนก่อนปฏิบัติกิจกรรม ดังนี้

- ในการวัด pH ของสารละลายน้ำให้ใช้แท่งแก้วคนและสารละลายน้ำ แล้วนำมาแตะกับกระดาษยูนิเวอร์ซัลอินดิเคเตอร์ บันทึกผล และต้องถ่างแท่งแก้วให้สะอาดทุกครั้งก่อนใช้และสารละลายน้ำอื่น
- ยาลดกรดที่เป็นเม็ด ให้นำไปบดให้ละเอียดทั้งเม็ด ใส่ในหลอดทดลอง เติมน้ำกลั่นลงไป 15 cm
 - ให้ตรวจสอบสมบัติของยาลดกรดกลุ่มละ 1 นิด แล้วนำผลมาอภิปรายร่วมกัน
 - ตักกระดาษยูนิเวอร์ซัลอินดิเคเตอร์ ยาว 0.5 cm เตรียมไว้เพื่อที่ต้องการใช้
- 8. ให้นักเรียนลงมือปฏิบัติคิจกรรมขณะนักเรียนปฏิบัติคิจกรรม ครูอยู่ให้คำแนะนำในส่วนที่บกพร่อง และสังเกตพฤติกรรมนักเรียน หลังเสร็จการปฏิบัติคิจกรรมให้ตัวแทนนักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลการปฏิบัติคิจกรรม
- 9. ตัวแทนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทดลองหน้าชั้นเรียน
- 10. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลจากการทดลอง โดยใช้แนวคิดตาม
 - แต่ละกลุ่มมีวิธีการตรวจสอบสมบัติของยาลดกรดอย่างไร ได้ผลเป็นอย่างไร
 - ยาลดกรดแต่ละชนิดทำปฏิกิริยากับกรดแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร ชนิดใดบ้างที่มีฟองแก๊สเกิดขึ้น
 - แก๊สที่เกิดขึ้นในการตรวจสอบสมบัติของยาลดกรดเป็นแก๊สอะไร จะทดสอบได้อย่างไร
 - ยาลดกรดชนิดใดน่าจะมีประสิทธิภาพในการลดกรดได้ดีที่สุด มีเหตุผลใดที่สนับสนุนการตัดสินใจของกลุ่ม
- 11. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายสรุป ดังนี้
 - ยาลดกรดทุกชนิดมีสมบัติเป็นแบบทำให้ลดความเป็นกรดได้ ยาลดกรดที่นำมาศึกษามีทั้งที่มีไฮดรอกไซด์ และไฮโดรเจนคาร์บอนเนตหรือคาร์บอนเนต ยาลดกรดที่ดีจะต้องทำให้ pH ของสารละลายน้ำเป็นกลาง การใช้ยาลดกรดต้องใช้ในปริมาณที่เหมาะสมตามคำแนะนำบนฉลากหรือใช้ตามคำสั่งแพทย์
 - ยาลดกรดแต่ละชนิดทำปฏิกิริยากับกรดแตกต่างกัน บางชนิดมีฟองแก๊สเกิดขึ้นแต่บางชนิดไม่เกิดฟองแก๊ส
 - แก๊สที่เกิดขึ้นในการตรวจสอบสมบัติของยาลดกรดน่าจะเป็นแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ เพราะยาลดกรดบางชนิดมีสารประกอบพวกคาร์บอนเนตและไฮโดรเจนคาร์บอนไดออกไซด์ เพาะยาลดกรดบางชนิดมีสารประกอบพวกคาร์บอนเนตและไฮโดรเจนคาร์บอนไดออกไซด์ เมื่อทำปฏิกิริยากับกรดจะได้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ และนำตรวจสอบได้โดยผ่านลงในน้ำปูน石灰水จะทำให้น้ำปูนใสบุน

- ยาลดกรดแต่ละชนิดที่นำมาตรวจสอบสมบัติน่าจะมีประสิทธิภาพในการลดกรดได้ดีใกล้เคียงกัน สังเกตได้จากข้อมูลบนฉลากยา ยาส่วนใหญ่มีองค์ประกอบคล้ายกัน เมื่อตรวจสอบโดยให้ทำปฏิกิริยา กับกรด ค่า pH ของสารละลายกรดเพิ่มขึ้นจนเป็นกลาง ตามผลการตรวจสอบแต่การตัดสินใจเลือกใช้ยาลดกรดอาจคำนึงถึงสมบัติอื่นๆ ร่วมด้วย เช่น การละลายน้ำ พลางกัมพ์ เนื่องจากการใช้ยารวมทั้งปัจจัยอื่นๆ ที่มีผลการตัดสินใจของผู้บริโภคด้วย เช่นราคา ลักษณะบรรจุภัณฑ์ ความเชื่อมั่นในบริษัทผู้ผลิต

12. ให้นักเรียนคุณลักษณะยาลดกรดแล้วร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับองค์ประกอบของยาลดกรดที่นำมาศึกษาจะพบว่าอาจต่างกันและยาลดกรดบางชนิดเมื่อทำปฏิกิริยา กับกรดจะเป็นการเปลี่ยนแปลงคือมีฟองแก๊สเกิดขึ้น บางชนิดจะมองไม่เห็นการเปลี่ยนแปลง

13. ให้นักเรียนร่วมกันศึกษาถึงสมบัติอื่นของยาลดกรด และวิธีใช้ยาลดกรดอย่างปลอดภัย รวมทั้งวิธีป้องกันไม่ให้เกิดโรคระบาดอาหาร

ขั้นที่ 6 ขั้นสร้างสิ่งสะท้อนความเป็นตัวเอง

14. นักเรียนค้นคว้าเพิ่มเติม โดยการสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับปฏิกิริยาของสารละลายกรด-เบส นำข้อมูลที่ค้นคว้าไดมาให้นักเรียนแต่ละคนออกแบบแผ่นพับเรื่องปฏิกิริยาของสารละลายกรด-เบส

15. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด

ขั้นที่ 7 ขั้นวิเคราะห์คุณค่าและการประยุกต์ใช้

16. นักเรียนนำเสนอ แผ่นพับใบความรู้ที่ตนเองได้จัดทำต่อสมาชิกในกลุ่ม พร้อมวิเคราะห์และระบุลักษณะเด่นของงานและประโยชน์ที่ได้รับ

17. สมาชิกแต่ละกลุ่มเลือกผลงานแผ่นพับใบความรู้มา 1 ชิ้นเพื่อจัดทำเป็นผลงานของกลุ่ม

18. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันประเมินผลงานที่ได้ปฏิบัติตามหัวข้อต่อไปนี้

- ลักษณะเด่นของชิ้นงาน
- ลักษณะด้อยของชิ้นงาน
- แนวทางปรับปรุง/แก้ไข

19. นักเรียนแต่ละกลุ่มแก้ไขผลงานของตนเอง

ขั้นที่ 8 ขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์กับผู้อื่น

20. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำแผ่นพับใบความรู้ของกลุ่มไปจัดป้ายนิเทศเพื่อเป็นการเผยแพร่องค์ความรู้

สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. สื่อสิ่งพิมพ์ และเว็บไซต์ต่าง ๆ ทางอินเทอร์เน็ตที่เกี่ยวข้อง
2. อุปกรณ์การทดลองของแต่ละกิจกรรมในการจัดการเรียนรู้แต่ละครั้ง
3. ในกิจกรรมที่ 15 เรื่อง ยาลดความดันบีบตื้อย่างไร
4. ในความรู้เรื่อง สารละลายน้ำ-เบสในชีวิตประจำวัน
5. แบบฝึกหัด

การวัดผลประเมินผล

1. วิธีการวัด

1. ตรวจแบบฝึกหัด
2. สังเกตทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. สังเกตการทำงานกลุ่ม
4. ประเมินผลปฏิบัติการทดลอง
5. การนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน
6. การตรวจผลงาน

2. เครื่องมือวัด

1. แบบฝึกหัด
2. แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. แบบประเมินการทำงานกลุ่ม
4. แบบประเมินผลการทดลอง
5. แบบประเมินการนำเสนอหน้าชั้น
6. แบบประเมินผลงาน

เกณฑ์การประเมิน

1. สังเกตการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผ่านเกณฑ์อย่างน้อย 60%
2. สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม ผ่านเกณฑ์ 80%
3. สังเกตการปฏิบัติการทดลอง ผ่านเกณฑ์ 80%
4. การนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน ผ่านเกณฑ์ 80%
5. การตรวจผลงาน ผ่านเกณฑ์ 80%

บันทึกผลการจัดการเรียนรู้

ปัญหาและอุปสรรค

ข้อเนอแนะและแนวทางแก้ไข

ลงชื่อ..... ผู้สอน
(.....)

ใบงานที่ 15
เรื่อง ยาลดกรดมีสมบัติอย่างไร

จุดประสงค์

1. ออกรูปแบบวิธีการตรวจสอบสมบัติของยาลดกรดและลงมือปฏิบัติ
2. อธิบายสมบัติของยาลดกรดในการปรับค่า pH ในกระเพาะอาหาร

อุปกรณ์

รายการ	ปริมาณต่อ 1 กรัม		
1. ยาลดกรดชนิดต่าง ๆ เช่น อะลัมมิคล์ อลัมมาเยล แอนตาซิล เกลูซิลชนิดเม็ด โซดาเม็นต์ ชนิดเม็ด	3 cm ³	1	เม็ด
2. กรดไฮโดรคลอริก	3 cm ³		
3. น้ำกลั่น	20 cm ³		
4. โกร่งบดสาร + ที่บด	1 ชุด		
5. แท่งแก้วคนสาร	1 อัน		
6. กระженนาพิกา	1 อัน		
7. หลอดทดลองขนาดเล็ก	6 หลอด		
8. กระบอกตวงขนาด 10 cm ³	1 ใบ		
9. กระดาษยูนิเวอร์ซัลอินดิเคเตอร์	1 แผ่น		
10. ที่ตั้งหลอดทดลอง	1 อัน		

วิธีทำ

1. ศึกษาส่วนผสมของยาลดกรดทั้งชนิดน้ำและชนิดเม็ดจากน้ำเงิน บันทึกผล
2. วางแผนและออกรูปแบบวิธีการตรวจสอบสมบัติของยาลดกรดในการละลายน้ำ pH และความสามารถในการลดกรด บันทึกผลและนำเสนอผลการทำกิจกรรม

บันทึกผลปฏิบัติกรรมที่ 15

กลุ่มที่.....	สมาชิก	1.....	2.....
		3.....	4.....
		5.....	6.....

บันทึกผล

ความ

- แต่ละกลุ่มนี้วิธีการตรวจสอบสมบัติของยาลคกรดอย่างไร ได้ผลเป็นอย่างไร

 - ยาลคกรดแต่ละชนิดทำปฏิกริยา กับยาลคกรดแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร ชนิดใดบ้างที่มีฟองแก๊สเกิดขึ้น

 - แก๊สที่เกิดขึ้นในการตรวจสอบสมบัติของยาลคกรดเป็นแก๊สอะไร จะทดสอบได้อย่างไร

 - ยาลคกรดชนิดใดน่าจะมีประสิทธิภาพในการลดกรดได้ดีที่สุด มีเหตุผลใดที่สนับสนุน การตัดสินใจของกลุ่ม
-
-
-

สรุป

เฉลยบันทึกผลปฏิบัติกรรมที่ 15

กลุ่มที่.....	สามาชิก	1.....	2.....
		3.....	4.....
		5.....	6.....

บันทึกผล

(ดูจากผลการทดลอง)

คำถาม (อยู่ในคุณลักษณะของครุ)

- แต่ละกลุ่มนีวิธีการตรวจสอบสมบัติของยาลดกรดอย่างไร ได้ผลเป็นอย่างไร

.....
- ยาลดกรดแต่ละชนิดทำปฏิกิริยากับกรดแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร ชนิดใดบ้างที่มีฟองแก๊สเกิดขึ้น

.....
- แก๊สที่เกิดขึ้นในการตรวจสอบสมบัติของยาลดกรดเป็นแก๊สอะไร จะทดสอบได้อย่างไร

.....
- ยาลดกรดชนิดใดน่าจะมีประสิทธิภาพในการลดกรดได้ดีที่สุด มีเหตุผลใดที่สนับสนุน การตัดสินใจของกลุ่ม

สรุป

- ยาลดกรดทุกชนิดมีสมบัติเป็นเบสทำให้ลดความเป็นกรดได้ ยาลดกรดที่นำมาศึกษามีทั้งที่ มีไฮดรอกไซด์ และไฮโดรเจนคาร์บอนเนตหรือคาร์บอนเนต ยาลดกรดที่ดีจะต้องทำให้ pH ของสารละลายเป็นกลาง

- ยาลดกรดแต่ละชนิดทำปฏิกิริยากับกรดแตกต่างกัน บางชนิดมีฟองแก๊สเกิดขึ้นแต่บางชนิดไม่เกิดฟองแก๊ส

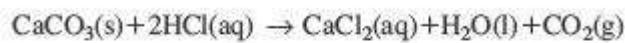
- แก๊สที่เกิดขึ้นในการตรวจสอบสมบัติของยาลดกรดน่าจะเป็นแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ เพราะยาลดกรดบางชนิดมีสารประกอบพากคาร์บอนเนตและไฮโดรเจนคาร์บอนเนต เมื่อทำปฏิกิริยา กับกรดจะได้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ และน้ำ ตรวจสอบได้โดยผ่านลงไปในน้ำปูนใสแก๊ส คาร์บอนไดออกไซด์จะทำให้น้ำปูนใสขุ่น

ใบความรู้

เรื่อง สารละลายกรด-เบสในชีวิตประจำวัน

ชีวิตประจำวันในปัจจุบัน เราได้ใช้สารต่างๆ ที่มีสมบัติเป็นกรด-เบสทั้งทางตรงและทางอ้อม ซึ่งใช้ในการเป็นยา הרักษาโรค (ยาลดกรดในกระเพาะอาหาร) กำจัดสิ่งสกปรก (สูน์ ผงซักฟอก) ปรุงอาหาร (น้ำส้มสายชู) นอกจากนี้ ในร่างกายก็ประกอบด้วยสารที่มีสมบัติเป็นกรด-เบส เช่น กรดเกลือในกระเพาะอาหาร น้ำดีจากตับ มีสมบัติเป็นเบส เป็นต้น สารที่มีสมบัติเป็นกรด-เบส ในชีวิตประจำวัน เช่น

1. สารทำความสะอาดเครื่องสุขภัณฑ์ ซึ่งมักมีส่วนประกอบของกรดเกลือหรือกรดไฮド록อโริก กรดไนตริก ซึ่งมีสมบัติเป็นกรด กรดมีสมบัติในการทำปฏิกิริยากับแฝ่นกระเบื้องพื้นห้องน้ำ ทำให้เกิดการสึกกร่อน ทำให้ล้างสกปรกหลุดออกจากพื้นและสุขภัณฑ์ต่างๆ ได้ ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้น ดังสมการ



พิษปูน กรดเกลือ
(กระเบื้อง)

การใช้น้ำยาล้างห้องน้ำที่มีส่วนประกอบของกรดเกลือ (HCl) นี้ต้องใช้อย่างระมัดระวัง เพราะเกิดแก๊สที่เป็นพิษเข้าสู่หลอดลม เป็นอันตรายต่อระบบทางเดินหายใจ



2. สารปรุงแต่งอาหาร มีทั้งที่มีสมบัติเป็นกรดและเบส เช่น

- สารปรุงแต่งอาหารที่มีสมบัติเป็นกรด เช่น กรดแอกซีติกในน้ำส้มสายชู กรดซิตริก ในน้ำมะนาว น้ำมะขาม กรดแอกซ์คอร์บิกในวิตามินซี เป็นต้น
- สารปรุงแต่งอาหารที่มีสมบัติเป็นเบส เช่น น้ำปูนไส น้ำขี้เข้า ผงฟู เป็นต้น



3. สารในภาคเกษตรกรรม ได้แก่ ปุ๋ย ซึ่งมีทั้งที่มีสมบัติเป็นกรดและเบส เช่น

- ปุ๋ยที่มีสมบัติเป็นกรด เช่น ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต ปุ๋ยแอมโมเนียมคลอไรด์ เป็นต้น
- ปุ๋ยที่มีสมบัติเป็นเบส เช่น ปุ๋ยญี่รี่ ปุ๋ยแอมโมเนีย เป็นต้น



4. ยาลดกรดในกระเพาะอาหาร จะมีส่วนประกอบที่มีสมบัติเป็นเบสอ่อน เช่น โซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอนเนต แคลเซียมคาร์บอนเนต แมกนีเซียมไฮดรอกไซด์ อะลูมิเนียมไฮดรอกไซด์ โดยสารละลายนี้จะไปทำปฏิกิริยากับกรด ซึ่งจะปรับสภาพความเป็นกรดในกระเพาะอาหาร



แบบฝึกหัด

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1. ในถิ่นที่มีการใช้สารที่เป็นกรด หรือสารที่มีสมบัติเป็นเบสในกิจกรรมใดบ้างมีการจัดเก็บการใช้และจัดการใช้อย่างถูกวิธีหรือไม่ จะเสนอแนวทางการใช้และป้องกันอันตรายจากการใช้กรดและเบสต่อคนในห้องถินอย่างไร

ตอบ
.....
.....
.....

2. สารทำความสะอาด เช่น ผงลักษณะ น้ำยาล้างห้องน้ำ น้ำยาขัดพื้น มีส่วนประกอบหลักเป็นสารเคมีบ้าง นอกจากส่วนประกอบดังกล่าวแล้วยังมีการเติมสารใดบ้างการตัดสินใจเลือกซื้อสารดังกล่าวขึ้นอยู่กับปัจจัยใดบ้าง

ตอบ
.....
.....
.....

เฉลย แบบฝึกหัด

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1. ในสิ่นที่มีการใช้สารที่เป็นกรด หรือสารที่มีสมบัติเป็นเบสในกิจกรรมใดบ้างมีการจัดเก็บ การใช้และจำกัดการใช้อ่างถังถูกวิธีหรือไม่ จะเสนอแนวทางการใช้และป้องกันอันตรายจากการใช้กรดและเบสต่อคนในห้องถินอย่างไร

ตอบ กรดและเบสที่ใช้ในกิจกรรมต่างๆ ของคนในห้องถินอาจมีการเก็บ การใช้และการจำกัดแตกต่างกัน เช่นใช้ในงานการเกษตรกรรม ใช้ในการทำความสะอาดใช้ในอาหาร ใช้ในอุตสาหกรรมในครัวเรือน อุตสาหกรรมขนาดเล็กในห้องถิน และอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ ข้อมูลเกี่ยวกับการจัดเก็บ การใช้ ขึ้นอยู่กับข้อมูลที่นักเรียนสำรวจมาได้แนวทางการใช้ และ ป้องกันอันตรายจากการใช้กรดและเบสเป็นไปตามการอภิปรายในบทเรียน

2. สารทำความสะอาด เช่น ผงสักฟอก น้ำยาล้างห้องน้ำ น้ำยาขัดพื้น มีส่วนประกอบหลัก เป็นสารไดบัง นอกจากส่วนประกอบดังกล่าวแล้วยังมีการเติมสารไดบังการตัดสินใจเลือกซื้อสาร ดังกล่าวขึ้นอยู่กับปัจจัยใดบ้าง

ผงสักฟอก มีส่วนประกอบหลักเป็นสารลดความตึงผิวประเภทแอนไอกอนนิกสำหรับ ส่วนประกอบอื่นๆ ในความรู้เพิ่มเติม

น้ำยาล้างajan มีส่วนประกอบหลักเป็นกรด ไฮโดรคลอริกเข้มข้น นอกนั้นเป็นสารแต่งสี แต่งกลิ่น (ดูคลาอกข้างภาชนะบรรจุ)

น้ำยาขัดพื้น เป็นสารลดความตึงผิวประเภทแอนไอกอนนิก แอมโมเนียมไฮดรอกไซด์สาร แต่งสีกลิ่น (ดูคลาอกข้างภาชนะบรรจุ)

การตัดสินใจเลือกใช้สารทำความสะอาดนั้น อาจขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ เช่น ส่วนประกอบหลักของสารทำความสะอาด วัตถุประสงค์การใช้ ประสิทธิภาพสารเติมแต่ง พากสี กลิ่น รวมทั้ง ราคาด้วย

แผนการจัดการเรียนรู้ 16

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ สารและสมบัติของสาร

เรื่อง สารที่ใช้ในการทำความสะอาด

เวลา 3 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

สารที่ใช้ในชีวิตประจำวันมีมากมายหลายชนิด ซึ่งมีทั้งคุณและโทษ ร่างกายของคนเราได้รับพิษจากสารทั้งทางอาหารและสิ่งแวดล้อม โดยเข้าสู่ร่างกายทางผิวหนัง ทางปาก และลมหายใจ ดังนั้นการใช้สารต่าง ๆ ต้องคำนึงถึงสมบัติของสารและใช้ตามข้อแนะนำในฉลากอย่างเคร่งครัด ทั้งยังต้องคำนึงถึงผลกระทบต่อตนเอง ต่อผู้อื่น และสิ่งแวดล้อมด้วย

สารที่ 3 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงดึงเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะ หาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

มาตรฐาน ว 3.1 ม.1/3 ทดลองและอธิบายสมบัติความเป็นกรด เบส ของสารละลาย

มาตรฐาน ว 3.1 ม.1/4 ตรวจสอบค่า pH ของสารละลายและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

- อธิบายสาเหตุที่สบู่ ผงซักฟอก และเคมีสามารถใช้ทำความสะอาดได้
- เลือกใช้สารทำความสะอาดได้อย่างถูกต้อง ปลอดภัย และเกิดประโยชน์มากที่สุด

ด้านทักษะกระบวนการ

กระบวนการสืบเสาะ หาความรู้

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ความสนใจ ใฝ่รู้ ความมุ่งมั่น อดทน

กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างประสบการณ์

1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง แนวปฏิบัติในการเรียน การวัดผลประเมินผล/เกณฑ์การผ่านวิธีการซ่อมเสริมเมื่อไม่ผ่านเกณฑ์
2. ครูนำอภิปรายสารที่เราใช้ในชีวิตประจำวันจากยา และยาลดกรดแล้วยังมีสารอีกหลายชนิด เช่น สนุ่ สนุ่เหลว ยาสีฟัน แคมพู แล้วถามนักเรียนว่าสารเหล่านี้มีความเป็นกรด – เป็น bazic อย่างไร
 - 2.1 แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน ให้นักเรียนก่อ-อ่อน ชา-ญ-หลูงคละกัน
 - 2.2 ให้แต่ละกลุ่มศึกษาและดำเนินการทดลองตามใบงานเรื่องสารทำความสะอาดที่ใช้กับร่างกาย
 - 2.3 แต่ละกลุ่มทำการทดลอง พร้อมทั้งเก็บรวบรวมข้อมูล และบันทึกผลการทดลอง
3. ตัวแทนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทดลองหน้าชั้นเรียน
4. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลจากการทดลอง โดยใช้แนวคิด
 - จากการรวบรวมข้อมูล สารทำความสะอาดแต่ละชนิดมีสารไดที่เหมือนกันมีสารไดที่ต่างกัน
 - แต่ละกลุ่มเลือกตรวจสอบสมบัติโดยของสารทำความสะอาด และมีวิธีการในการตรวจสอบอย่างไร ผลการตรวจสอบเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร
 - pH ของสารทำความสะอาดส่วนใหญ่เป็นเท่าใด
 - 5. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายสรุป ดังนี้
 - สารทำความสะอาดส่วนใหญ่มีค่า pH มากกว่า 7 คือมีสมบัติเป็นเบส
 - 6. ให้นักเรียนจดบันทึกสาระสำคัญลงสมุด แล้วรวมส่งให้ครูตรวจความถูกต้องอีกครั้ง
 - 7. นักเรียนร่วมกันอภิปรายในประเด็นที่น่าสนใจ ดังต่อไปนี้
 - การเลือกใช้สารที่ใช้ทำความสะอาดมีวิธีการเลือกใช้อย่างไรบ้าง
 - สนุ่ แคมพู และผงซักฟอกล้วนเป็นสารที่ใช้ทำความสะอาดเหมือนกันเหตุใดจึงใช้ต่างกัน
 - 8. นักเรียนช่วยกันหาบทความจากหนังสือพิมพ์ วารสาร อินเทอร์เน็ต เกี่ยวกับอันตรายที่เกิดจากการใช้สารทำความสะอาดที่ไม่ได้มาตรฐาน แล้วนำมาจัดเป็นป้ายนิเทศ
 - 9. ครูทดสอบความเข้าใจของนักเรียนด้วยการให้ตอบคำถามว่าสารเหตุที่สนุ่ ผงซักฟอก และแคมพูสามารถใช้ทำความสะอาดได้

ขั้นที่ 6 ขั้นสร้างสิ่งสะท้อนความเป็นตัวเอง

10. นักเรียนค้นคว้าเพิ่มเติม โดยการสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับปฏิกริยาของสารละลายน้ำ-เบส นำข้อมูลที่ค้นคว้าได้มามาให้นักเรียนแต่ละคนออกแบบแผ่นพับเรื่องปฏิกริยาของสารละลายน้ำ-เบส

11. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด

ขั้นที่ 7 ขั้นวิเคราะห์คุณค่าและการประยุกต์ใช้

11. นักเรียนนำเสนอ แผ่นพับใบความรู้ที่ตนเองได้จัดทำต่อสมาชิกในกลุ่ม พร้อมวิเคราะห์และระบุลักษณะเด่นของงานและประโยชน์ที่ได้รับ

12. สมาชิกแต่ละกลุ่มเลือกผลงานแผ่นพับใบความรู้มา 1 ชิ้นเพื่อจัดทำเป็นผลงานของกลุ่ม

13. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันประเมินผลงานที่ได้ปฏิบัติตามหัวข้อต่อไปนี้

- ลักษณะเด่นของชิ้นงาน
- ลักษณะด้อยของชิ้นงาน
- แนวทางปรับปรุง/แก้ไข

14. นักเรียนแต่ละกลุ่มแก้ไขผลงานของตนเอง

ขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์กับผู้อื่น

15. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอแผ่นพับใบความรู้ของกลุ่ม ไปจัดป้ายนิเทศเพื่อเป็นการเผยแพร่ความรู้

สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. สื่อสิ่งพิมพ์ และเว็บไซต์ต่างๆ ทางอินเทอร์เน็ตที่เกี่ยวข้อง
2. อุปกรณ์การทดลองของแต่ละกิจกรรมในการจัดการเรียนรู้แต่ละครั้ง
3. ใบงานที่ 16 เรื่อง สารทำความสะอาดที่ใช้กับร่างกาย
4. ใบความรู้ เรื่อง สารทำความสะอาด
5. แบบฝึกหัด

การวัดผลประเมินผล

1. วิธีการวัด

1. ตรวจแบบฝึกหัด
2. สังเกตทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

3. สังเกตการทำงานกลุ่ม
4. ประเมินผลปฏิบัติการทดลอง
5. การนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน
6. การตรวจผลงาน

2. เครื่องมือวัด

1. แบบฟึกหัด
2. แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. แบบประเมินการทำงานกลุ่ม
4. แบบประเมินผลการทดลอง
5. แบบประเมินการนำเสนอหน้าชั้น
6. แบบประเมินผลงาน

เกณฑ์การประเมิน

1. สังเกตการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผ่านเกณฑ์อย่างน้อย 60%
2. สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม ผ่านเกณฑ์ 80%
3. สังเกตการปฏิบัติการทดลอง ผ่านเกณฑ์ 80%
4. การนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน ผ่านเกณฑ์ 80%
5. การตรวจผลงาน ผ่านเกณฑ์ 80%

บันทึกผลการจัดการเรียนรู้

ปัญหาและอุปสรรค

ข้อเนอแนะและแนวทางแก้ไข

ลงชื่อ..... ผู้สอน
(.....)

ใบงานที่ 16
เรื่อง สารทำความสะอาดที่ใช้กับร่างกาย

จุดประสงค์

1. วางแผนตรวจสอบสมบัติของสารทำความสะอาดที่ใช้กับร่างกาย พร้อมทั้งเสนอผลการตรวจสอบ
2. เปรียบเทียบความเป็นกรด-เบส ของสารทำความสะอาดที่ใช้กับร่างกาย รวมทั้งสมบัติอื่นๆ
3. เลือกใช้สารทำความสะอาดที่ใช้กับร่างกายที่มีสมบัติเหมาะสม

อุปกรณ์

รายการ	ปริมาณต่อ 10 กลุ่ม
1. สนู๊ฟอย่างน้อย 1 ชนิด	ชนิดละ 5 g
2. แมลงพุสระบุ อย่างน้อย 1 ชนิด	ชนิดละ 10 cm ³
3. สารละลายแมกนีเซียมไชครอกไซด์	100 cm ³ (ແຫນ້າກະຕິງ)
4. น้ำกลั่น	200 cm ³
5. กระดาษยูนิเวอร์ซัลอินดิเคเตอร์ (ตัดขนาดยาว 0.5 cm)	1 กล่อง
6. แท่งแก้วคนสาร	
7. กระженนาพิกา	1 อัน
8. บีกเกอร์ขนาด 100 cm ³	1 อัน
9. กระบอกตวงขนาด 10 cm ³	4 ใบ
	1 ใบ

วิธีทดลอง

1. เลือกสารทำความสะอาดที่ใช้กับร่างกาย 1 ชนิด เช่น สนู๊ฟ พุฟ ยาสีฟันรวมรวมข้อมูลเกี่ยวกับส่วนประกอบ ราคา ขนาดบรรจุ
2. ตรวจสอบความเป็นกรด – เบส ของสาร และบันทึกผล
3. วางแผนตรวจสอบประสิทธิภาพในการทำความสะอาดของสาร กำหนดวิธีการตรวจสอบ
วิธีการรวมรวมข้อมูลและบันทึกผลรวมทั้งรูปแบบการนำเสนอผลการตรวจสอบ

บันทึกผลปฏิบัติกิจกรรมที่ 16

กลุ่มที่.....สมาชิก 1..... 2.....
3..... 4.....
5..... 6.....

บันทึกผล

A faint, circular watermark is centered on the page. The outer ring of the watermark contains the text "UNIVERSITY OF TORONTO LIBRARIES" in a serif font. Inside the circle, there is a central emblem featuring a building and some text, though it is less distinct due to the watermark effect.

คำอาม

- จากการรวบรวมข้อมูล สารที่ทำความสะอาดแต่ละชนิดมีสารใดที่เหมือนกันมีสาร
ได้ที่ต่างกัน

- แต่ละกลุ่มเลือกตรวจสอบสมบัติใดของสารทำความสะอาด และมีวิธีการในการตรวจสอบอย่างไร ผลการตรวจสอบเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

- pH ของสารทำความสะอาดส่วนใหญ่เป็นเท่าไร

๗๖

เฉลย บันทึกผลปฏิบัติกิจกรรมที่ 16

กลุ่มที่.....	สมาชิก	1.....	2.....
		3.....	4.....
		5.....	6.....

บันทึกผล

ดูจากผลงานนักเรียน

คำถาม

- จากการรวมข้อมูล สารทำความสะอาดแต่ละชนิดมีสารไดที่เหมือนกันมีสารไดที่ต่างกัน

- แต่ละกลุ่มเลือกตรวจสอบสมบัติของสารทำความสะอาด และมีวิธีการในการตรวจสอบอย่างไร ผลการตรวจสอบเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

- pH ของสารทำความสะอาดส่วนใหญ่เป็นเท่าใด

สรุป

- สารทำความสะอาดส่วนใหญ่มีค่า pH มากกว่า 7 คือมีสมบัติเป็นเบส

ในความรู้
เรื่อง สารทำความสะอาด

ความหมายของสารทำความสะอาด

สารทำความสะอาด หมายถึง คุณสมบัติในการกำจัดความสกปรกต่างๆ ตลอดจนม่าเชื้อโรค

ประเภทของสารทำความสะอาด

แบ่งตามการเกิด ได้ 2 ประเภท คือ

- 1) ได้จากการสังเคราะห์ เช่น น้ำยาล้างจาน สบู่ก้อน สบู่เหลว แชมพูสระผม ผงซักฟอก สารทำความสะอาดพื้นเป็นต้น



- 2) ได้จากการธรรมชาติ เช่น น้ำมะกรูด มะนาว เปี๊ยะ เกลือ เป็นต้น



- สารทำความสะอาดที่ได้จากการธรรมชาติ (มะกรูด มะนาว มะนาวเปี๊ยะ เกลือ)
- แบ่งตามวัตถุประสงค์ในการใช้งานเป็นเกณฑ์ แบ่งออกได้เป็น 4 ประเภท คือ
1. สารประเภททำความสะอาดร่างกาย ได้แก่ สบู่ แชมพูสระผม เป็นต้น
 2. สารประเภททำความสะอาดเสื้อผ้า ได้แก่ สารซักฟอกชนิดต่างๆ
 3. สารประเภททำความสะอาดภาชนะ ได้แก่ น้ำยาล้างจาน เป็นต้น
 4. สารประเภททำความสะอาดห้องน้ำ ได้แก่ สารทำความสะอาดห้องน้ำทั้งชนิดผง และ ชนิดเหลว

สมบัติของสารทำความสะอาด

สารทำความสะอาด เช่น สนู๊ฟชัมพูสระพม สารล้างจาน สารทำความสะอาดห้องน้ำ สารซักฟอก บางชนิดมีสมบัติเป็นกรด บางชนิดมีสมบัติเป็นเบสซึ่งทดสอบได้ด้วยกระดาษลิตมัส

สารทำความสะอาดห้องน้ำและเครื่องสุขภัณฑ์บางชนิดมีสมบัติเป็นกรด สามารถกัดกร่อนหินปูนที่ยาไร้ระห่ำและเครื่องสุขภัณฑ์ทำให้คราบสกปรกที่เกาะอยู่หลุด落ออกหมดด้วย ถ้าใช้สารชนิดนี้ไปนานๆ พื้นและฝาห้องน้ำจะสึกกร่อนไปด้วย นอกจากนี้ยังทำให้ผู้ใช้เกิดความระคายเคืองของระบบทางเดินหายใจและผิวหนังอีกด้วย ดังนั้น ในการใช้ต้องระมัดระวังโดยปฏิบัติตามคำแนะนำการใช้อย่างเคร่งครัดและต้องใช้ในปริมาณที่เหมาะสม การใช้ในปริมาณมากเกินไปไม่ได้หมายความว่าจะช่วยทำความสะอาดได้มากขึ้น ในทางตรงกันข้าม อาจทำให้สิ่นเปลืองและทำลายสิ่งแวดล้อม ส่วนสารทำความสะอาดห้องน้ำและเครื่องสุขภัณฑ์



**แบบทดสอบก่อนเรียน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 สมบัติของสารและการจำแนก**

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. ข้อใดคือความแตกต่างที่เด่นชัดที่สุดของลักษณะทางกายภาพระหว่างสารแขวนลอยกับคอลลอยด์
 - ก. การตกตะกอน
 - ข. ขนาดของอนุภาค
 - ค. การหักเหของแสง
 - ง. การกระเจิงของแสง
2. ข้อใด ผิด
 - ก. ชาตุเป็นสารบริสุทธิ์
 - ข. สารละลายเป็นสารเนื้อเดียว
 - ค. สารประกอบเป็นสารบริสุทธิ์
 - ง. สารเนื้อเดียวเป็นสารบริสุทธิ์
3. ข้อใดเป็นสารเนื้อผสมทั้งหมด
 - ก. ดิน น้ำ ผงชูรส เกลือ
 - ข. ยาสีฟัน แป้งมัน เหล็ก ทองแดง
 - ค. น้ำ สารละลายแอมโมเนีย ปูนซีเมนต์
 - ง. ดิน น้ำคลอง ลอดช่องน้ำ กะทิ น้ำส้มคั้น
4. สารกลุ่มใดเป็นสารเนื้อเดียวทั้งหมด
 - ก. ยาสีฟัน แปรงสีฟัน ขันน้ำ น้ำ แป้งน้ำ
 - ข. น้ำฝน น้ำกลั่น แป้งมัน น้ำตาล เกลือ
 - ค. น้ำฝน น้ำคลอง น้ำตาล น้ำเชื่อม ซอล์ฟ
 - ง. น้ำมะนาว น้ำมะกรูด น้ำส้มคั้น น้ำส้มสายชู
5. ข้อใดไม่ ส่งผลต่อความสามารถในการละลายของสาร
 - ก. อุณหภูมิ
 - ข. ความดัน
 - ค. ความหนาแน่น
 - ง. ชนิดของสารละลาย

6. ตัวถุกคลาดเคลื่อนอย่างไร

- ก. สารที่มีปริมาณน้อยกว่า
- ข. สารที่มีสถานะเดียวกับสารคลาดเคลื่อน
- ค. สารที่มีสถานะเป็นของเหลวเท่านั้น
- ง. สารที่มีความหนาแน่นน้อยกว่าสารคลาดเคลื่อน

7. ข้อใดต้องใช้ตัวทำคลาดเคลื่อนต่างจากพวง

- ก. น้ำตาล
- ข. เชลแล็ก
- ค. เกลือแกง
- ง. สีผสมอาหาร

8. ข้อใดที่ตัวทำคลาดเคลื่อนมีสถานะเป็นของแข็ง

- ก. น้ำเชื่อม
- ข. เกลือในน้ำ
- ค. protoxin
- ง. ไอโอดีนในอากาศ

9. สารในข้อใดที่มีตัวถุกคลาดเคลื่อนชนิด

- ก. นาก
- ข. ฟิวส์ไฟฟ้า
- ค. ทองเหลือง
- ง. เทเรียมบานาท

10. สถานะของตัวถุกคลาดเคลื่อนในน้ำอัดลมคือข้อใด

- ก. แก๊ส
- ข. ของเหลว
- ค. แก๊สและของเหลว
- ง. ขึ้นอยู่กับปริมาณ CO_2

11. ข้อใดเป็นสมบัติของน้ำเชื่อมที่มีจุดเดือดสูงสุด

- ก. ปริมาณมาก
- ข. ปริมาณน้อย
- ค. ความเข้มข้นมาก
- ง. ความเข้มข้นน้อย

12. ข้อใดที่ระบุว่าอาคารเป็นสารละลายน้ำ

- ก. มีปริมาตร มีน้ำหนัก
- ข. มีตัวตน ต้องการที่อยู่
- ค. มีแก๊สหดตัวชนิดปนกันอยู่
- ง. ส่วนผสมของอาคารไม่คงที่

13. สารละลายน้ำ A ประกอบด้วยทองคำ 20 กรัม ละลายอยู่ในทองแดง 480 กรัม สารละลายน้ำ A

มีความเข้มข้นร้อยละเท่าใด

- ก. 4
- ข. 20
- ค. 24
- ง. 48

14. การเตรียมสารละลายน้ำ A โดยนำสาร A มา 50 ลูกบาศก์เซนติเมตร ผสมกับน้ำ 550 ลูกบาศก์เซนติเมตร สารละลายน้ำ A มีความเข้มข้นร้อยละเท่าใด

- ก. 5
- ข. 8
- ค. 16
- ง. 50

15. ถ้าต้องการแยกตะไบเหล็กที่ปนอยู่กับผงกำมะถัน จะต้องใช้วิธีการใด

- ก. การกรอง
- ข. การระเหย
- ค. การตกผลึก
- ง. ใช้แม่เหล็กดูด

16. วิธีการในข้อใด ไม่ใช่วิธีการแยกของแข็งออกจากของเหลว

- ก. การกรอง
- ข. การระเหย
- ค. การละลาย
- ง. การตกตะกอน

17. สารละลายอิมตัวในข้อใด เมื่อตั้งทิ่งไว้จะเกิดการตกผลึกได้เร็วที่สุด

- ก. สารละลายอิมตัวที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส
- ข. สารละลายอิมตัวที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส
- ค. สารละลายอิมตัวที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส
- ง. สารละลายอิมตัวที่อุณหภูมิห้อง (25 องศาเซลเซียส)

18. ผลึกของเกลือแแกงจัดเป็นสารในข้อใด

- ก. สารละลาย
- ข. สารประกอบ
- ค. สารเนื้อผสม
- ง. สารแวนโนย

19. น้ำนมจัดเป็นสารประเภทใด

- ก. สารละลาย
- ข. คอมพลอยด์
- ค. สารเนื้อเดียว
- ง. สารประกอบ

20. ปรากฏการณ์ที่นักคอลล์จะเกิดได้ในสารประเภทใด

- ก. คอมพลอยด์
- ข. สารละลาย
- ค. สารบริสุทธิ์
- ง. สารแวนโนย

21. ข้อใด ไม่ใช่สมบัติของสารจำพวกกรด

- ก. ทำปฏิกิริยากับหินปูน
- ข. ไม่ทำปฏิกิริยากับโลหะ
- ค. กัดกร่อนสารจำพวกพลาสติกได้
- ง. เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีน้ำเงินเป็นสีแดง

22. ถ้ามีสารละลายเป็นของเหลวใสอยู่ในขวดแก้ว และสมศักดิ์ตั้งสมมุติฐานว่าเป็นกรดไฮโดรคลอริกแล้ว สมศักดิ์ควรทดสอบสมมติฐานตามข้อใด

- ก. คอมและชิม
- ข. ทดสอบกับหินปูน
- ค. ทดสอบกับกระดาษลิตมัส
- ง. ทดสอบกับเจเนเซียลไวโอดेट

23. ข้อใด ไม่ สามารถบอกความแตกต่างระหว่างสารละลายกรดและเบสได้

- ก. ชิมรส
- ข. ใช้กระดาษลิตมัส
- ค. การกัดกร่อนโลหะ
- ง. การเกิดฟองกับสารจำพวกน้ำมัน

24. สารในข้อใดที่ทำปฏิกิริยากันแล้ว ไม่มี ฟองแก๊สเกิดขึ้น

- ก. กรดซัลฟิวริกกับสังกะสี
- ข. กรดไฮโดรคลอริกกับหินปูน
- ค. โซเดียมไฮดรอกไซด์กับอะลูมิเนียม
- ง. โพแทสเซียมไฮดรอกไซด์กับน้ำมันพืช

25. ข้อใดเป็นสมบัติของสารละลายเบสที่ใช้ตรวจสอบสารละลายเบสได้ແเนื่องอนที่สุด

- ก. มีรสฝาด
- ข. กัดเลือดหัว
- ค. ถูกมือลื่น
- ง. เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีแดงเป็นสีน้ำเงิน

26. กรดอ่อนและกรดแก้มีความหมายตรงกับข้อใด

- ก. กรดอ่อนคือกรดเจือจาง กรดแก่คือกรดเข้มข้น
- ข. กรดอ่อนคือกรดคาร์บอนิก กรดแก่คือกรดออกชาลิก
- ค. กรดอ่อนคือกรดที่กัดโลหะแล้วโลหะอ่อน กรดแก่กัดโลหะไม่ได้
- ง. กรดอ่อนคือกรดอินทรีย์ทำปฏิกิริยาซ้า กรดแก่คือกรดแร่ทำปฏิกิริยาเร็ว

27. เมื่อนำเข้าจากเตาหุงต้มมาละลายในน้ำ น้ำเข้ากันจะมีสมบัติคล้ายสูญ ทดสอบด้วยกระดาษลิตมัสจะได้ผลตรงกับข้อใด

- ก. ไม่เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัส
- ข. เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีน้ำเงินเป็นแดง
- ค. เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีแดงเป็นน้ำเงิน
- ง. เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีเหลืองเป็นสีเขียว

28. เมื่อนำมาทำลายจะได้แก๊สซึ่งละลายน้ำได้ สารละลายนี้เมื่อนำไปทดสอบกับกระดาษลิตมัส จะเปลี่ยนสีจากน้ำเงินเป็นแดง สารละลายดังกล่าวคืออะไร

- ก. เกลือชนิดหนึ่ง
- ข. สารละลายเบส
- ค. สารละลายกรด
- ง. ยั่งสรุปไม่ได้

29. สาร X เมื่อนำมาทดสอบกับกระดาษลิตมัสและเจนเซียลไวโอลेट ได้ผลคือเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากน้ำเงินเป็นแดง เปลี่ยนสีเจนเซียลไวโอลे�ಟจากม่วงเป็นน้ำเงิน สาร X คืออะไร

- ก. เบส
- ข. เกลือ
- ค. กรดแพร์
- ง. กรดอินทรีย์

30. เมื่อนำน้ำมาน้ำมาราชสมบัติการเป็นกรด-เบส พบร้าสามารถเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากน้ำเงินเป็นแดง แต่ไม่เปลี่ยนสีเจนเซียลไวโอลेट น้ำมาน้ำคือสารใด

- ก. กรดแพร์
- ข. เบสแก๊ส
- ค. เบสอ่อน
- ง. กรดอินทรีย์

31. ข้อใดอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างค่า pH กับระดับความเป็นกรดได้ถูกต้อง

- ก. กรดอ่อนมีค่า pH น้อย ๆ
- ข. กรดแก่่มีค่า pH มากกว่ากรดอ่อน
- ค. สารละลายกรดมีค่า pH มากกว่า 8
- ง. สารละลายกรดมีค่า pH น้อยกว่า 7

32. ข้อใดอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างค่า pH กับระดับความเป็นเบสได้ถูกต้อง

- ก. เบสอ่อนมีค่า pH มาก ๆ
- ข. เบสแกร่มีค่า pH น้อยกว่าเบสอ่อน
- ค. สารละลายเบสมีค่า pH น้อยกว่า 7
- ง. สารละลายเบสมีค่า pH มากกว่า 7

33. สาร A มีค่า pH เท่ากับ 3 ข้อใดอธิบายสมบัติของสาร A ได้ถูกต้อง

- ก. สาร A มีค่าความเป็นกลาง
- ข. สาร A มีค่าความเป็นกรดมาก
- ค. สาร A มีค่าความเป็นเบสมาก
- ง. ข้อมูลไม่เพียงพอ สรุปไม่ได้

34. น้ำยาล้างห้องน้ำโดยทั่วไปมีสมบัติงบังกับข้อใด

- ก. เป็นกรด
- ข. เป็นเบส
- ค. เป็นกลาง
- ง. เป็นเกลือ

35. ขณะที่ใช้น้ำยาล้างห้องน้ำจะสังเกตเห็นฟองแก๊สผุดขึ้นมา แก๊สดังกล่าวคืออะไร

- ก. ออกซิเจน
- ข. ไนโตรเจน
- ค. แอมโมเนีย
- ง. คาร์บอนไดออกไซด์

36. น้ำส้มสายชูแท้มีกรดใดผสมอยู่

- ก. กรดไฮดริก
- ข. กรดแอลกีติก
- ค. กรดซัลฟิวริก
- ง. กรดไฮโคลอริก

37. ขวดที่ทำด้วยสารใด เหมาะสมที่จะเก็บสารละลายเบสมากที่สุด

- ก. แก้ว
- ข. ทองแดง
- ค. ตะกั่ว
- ง. อะลูมิเนียม

38. ผงซักฟอกโดยทั่วไปเมื่อละลายน้ำจะมีสมบัติตรงกับข้อใด

- ก. เป็นกรด
- ข. เป็นเบส
- ค. เป็นเกลือ
- ง. เป็นกลาง

39. เมื่อสารที่ใช้ทำความสะอาดห้องน้ำประป่อนร่างกาย ควรปฏิบัติอย่างไร

- ก. รีบใช้ยาแดงทา
- ข. รีบไปพบแพทย์
- ค. ใช้น้ำล้างออกให้หมด
- ง. ไม่ต้องทำอะไร เพราะไม่เกิดอันตราย

40. น้ำเสียซึ่งเป็นมลภาวะทางน้ำเป็นผลอันเนื่องมาจากการสาธารณสุขใดลงสู่แหล่งน้ำ

- ก. กรด
- ข. เบส
- ค. เกลือ
- ง. ถูกทุกข้อ

41. ข้อใดเป็นหลักการแยกสารด้วย “การกรอง”

- ก. แยกสารเนื้อผสมที่มีอนุภาคของเกลือปนอยู่ในสารละลาย
- ข. แยกสารเนื้อผสมที่องค์ประกอบของสารนั้นไม่ละลาย
- ค. แยกสารเนื้อผสมที่องค์ประกอบของสารนั้นละลายได้
- ง. แยกสารเนื้อผสมที่มีอนุภาคของของเหลวปนอยู่ในสารละลาย

42. ข้อใดเป็นหลักการแยกสารด้วย “การกลั่น”

- ก. แยกสารที่มีจุดเดือดต่างกัน
- ข. แยกสารที่มีสภาพการละลายต่างกัน
- ค. แยกสารที่มีขนาดของอนุภาคแตกต่างกัน

- ง. แยกสารที่มีความสามารถในการละลายและถูกดูดซับบนตัวดูดซับแตกต่างกัน
43. กรณีที่ตัวถูกละลายมีความสามารถละลายในตัวทำละลายได้ในปริมาณที่ไม่เท่ากัน ถ้าเราต้องการแยกตัวถูกละลายนั้นต้องใช้วิธีการใด
- ก. การกลั่น
 - ข. การสกัด
 - ค. การตกผลึก
 - ง. การควบแน่น
44. การแยกสารเนื้อดีเดียวด้วยวิธีโคมาราฟีพบว่า บนกระดาษกรองมีสีปراภู 3 สี สารนี้คือสารอะไร
- ก. ชาตุ
 - ข. สารละลาย
 - ค. สารบริสุทธิ์
 - ง. สารประกอบ
45. การแยกสารบริสุทธิ์ด้วยวิธีโคมาราฟีอาศัยหลักการใด
- ก. ความแตกต่างของการดูดซับ
 - ข. ความแตกต่างของสารในการละลาย
 - ค. ความแตกต่างของการละลายและการดูดซับ
 - ง. ความแตกต่างของสารที่ใช้เป็นตัวทำละลาย
46. ณัฐรุพิเป็นนักเรียนชั้น ม.1 เนานำของเหลวสีแดงมากลั่น ขณะต้มของเหลวจนเดือด สารที่เข้ามาสู่หลอดทดลองที่แข่น้ำยืนเป็นสีแดง สารที่อยู่ในหลอดทดลองที่ต้มก็เป็นสีแดง ข้อใดกล่าวถูกต้อง
- ก. เป็นสารบริสุทธิ์ที่มีสีแดง
 - ข. ตัวทำละลายเป็นสารสีแดง
 - ค. ตัวถูกละลายเป็นสารสีแดง
 - ง. เป็นได้ทั้ง ก ข และ ค
47. ถ้าต้องการทราบว่า สารละลายชนิดหนึ่งมีอะไรเป็นตัวทำละลาย ต้องใช้วิธีใด
- ก. ต้ม
 - ข. กลั่น
 - ค. กรอง
 - ง. ระเหย

48. ข้อใดแสดงให้เห็นว่าการกลั่นดีกว่าการกรอง

- ก. ได้น้ำใสกว่า
- ข. ได้น้ำสะอาดกว่า
- ค. ได้น้ำรสอร่อยกว่า
- ง. ได้น้ำปริมาณมากกว่า

49. ถ้าเราจะทดสอบว่า哪หวานสีแดงขวดหนึ่งจะมีสีอื่นปนหรือไม่ จะทดสอบด้วยวิธีใด

- ก. การต้ม
- ข. การกลั่น
- ค. การกรอง
- ง. วิธีโคมาราโทกราฟี

50. การสกัดเพกทินออกจากพืช ใช้การสกัดด้วยวิธีใด

- ก. การกลั่นธรรมชาติ
- ข. การกลั่นด้วยไอน้ำ
- ค. การใช้ตัวทำละลาย
- ง. การกลั่นลำดับส่วน

51. พลีกเกิดจากสารในข้อใด

- ก. สารละลายอิมตัว
- ข. สารละลายเข้มข้น
- ค. สารละลายเจือจาง
- ง. สารละลายเนื้อดีเยา

52. กระบวนการที่ตัวถูกละลายแยกตัวออกจากสารละลายอิมตัวเมื่ออุณหภูมิต่ำลง คืออะไร

- ก. การอิมตัว
- ข. การตกพลีก
- ค. การควบแน่น
- ง. การตกตะกอน

53. ถ้าตั้งถ่ายสาระลายคือเปอร์ชัลเฟตไว้ในห้องนานถึง 4 วัน ก็ยังไม่ตกผลึก แล้วข้อใดกล่าวถูกต้อง

- ก. สาระลายนั้นมีฝุ่นละอองปนิเวทผสม
- ข. สาระลายนั้นอิ่มตัว แต่อุณหภูมิไม่เย็นจัด
- ค. สาระลายนั้นไม่อิ่มตัว จึงไม่สามารถตกผลึกได้
- ง. สาระลายไม่ตกผลึก เพราะตัวถ่ายลายเป็นของเหลว

54. ทำให้สาระลายอิ่มตัวเย็นลงแล้ว จะเกิดสิ่งใด

- ก. ตกผลึก
- ข. ตกตะกอน
- ค. สารบริสุทธิ์
- ง. สารแวนดอย

55. จากการตรวจคุณภาพสารต่าง ๆ ปรากฏว่าผลึกโซเดียมคลอไรด์ มีรูปสี่เหลี่ยมลีบสีขาว ผลึกจุนสีมีสีน้ำเงินผลึกดีเกลือเป็นรูปห้านหลี่ยมใส ถ้านำสารชนิดหนึ่งมาทำให้ตกผลึกได้ผลึกรูปพีระมิด 2 อัน ประกอบกัน จะสรุปได้หรือไม่ว่าไม่ใช่สาร 3 อย่างดังกล่าวข้างต้น

- ก. สรุปไม่ได้ เพราะผลึกรูปพีระมิดก็มีสีขาวได้
- ข. สรุปได้ เพราะผลึกรูปพีระมิดเป็นของพอลอยสี
- ค. สรุปได้ เพราะผลึกสารชนิดหนึ่งมีรูปร่างเนไฟตัว
- ง. สรุปไม่ได้ เพราะสารชนิดหนึ่ง ๆ อาจมีผลึกได้หลายรูป

56. สมชาย ปฏิภาณ และเรืองศักดิ์ แบ่งสาระลายอิ่มตัวของคือเปอร์ชัลเฟต (จุนสี) "ไปทำให้ตกผลึกในกล่องพลาสติกคนละกล่อง ปรากฏว่าผลึกจุนสีที่ได้มีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน" ไม่เหมือนรูปในหนังสือแบบเรียน เขาทั้ง 3 คน ควรสรุปผลการทดลองตามข้อใด

- ก. ผลึกจุนสีมีรูปร่างได้หลายอย่าง
- ข. ผลการทดลองแสดงว่าไม่ใช่จุนสี
- ค. ผลึกจุนสีมีรูปร่างสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน
- ง. ผลึกจุนสีมีรูปร่างเหมือนรูปในหนังสือแบบเรียน

57. ข้อใด ไม่ใช่ หลักการทำงานวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในการทำเกลือสินแร่

- ก. การกลั่น
- ข. การถ่าย
- ค. การระเหย
- ง. การตกผลึก

58. ถ้าเราต้องการทราบว่า สารละลาย X มีอะไรเป็นตัวทำละลาย ต้องทดสอบด้วยวิธีการใด

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

59. สาร A เป็นของเหลวสีเหลือง ถ้าเราต้องการทราบว่าสาร A เป็นสารบริสุทธิ์หรือสารละลาย ควรใช้วิธีการใด

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

60. ถ้ามีผุนพองอยู่ในน้ำเชื่อม เราควรแยกผุนพองออกด้วยวิธีใด

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



**เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 สมบัติของสารและการจำแนก**

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. ข้อใดคือความแตกต่างที่เด่นชัดที่สุดของลักษณะทางกายภาพระหว่างสารแขวนลอยกับคอลลอยด์

ก. การตกตะกอน

ข. ขนาดของอนุภาค

ค. การหักเหของแสง

ง. การกระเจิงของแสง

2. ข้อใด ผิด

ก. ชาตุเป็นสารบริสุทธิ์

ข. สารละลายเป็นสารเนื้อเดียว

ค. สารประกอบเป็นสารบริสุทธิ์

ง. สารเนื้อเดียวเป็นสารบริสุทธิ์

3. ข้อใดเป็นสารเนื้อผสมทั้งหมด

ก. ดิน น้ำ พงชูรส เกลือ

ข. ยาสีฟัน แป้งมัน เหล็ก ทองแดง

ค. น้ำ สารละลายแอมโมเนียม ปูนซีเมนต์

ง. ดิน น้ำคลอง ลดดช่องน้ำ กะทิ น้ำส้มคั้น

4. สารกลุ่มใดเป็นสารเนื้อเดียวทั้งหมด

ก. ยาสีฟัน แปรงสีฟัน ขันน้ำ น้ำ แป้งน้ำ

ข. น้ำฝน น้ำคลื่น แป้งมัน น้ำตาล เกลือ

ค. น้ำฝน น้ำคลอง น้ำตาล น้ำเชื่อม ซอล์ก

ง. น้ำมะนาว น้ำมะกรูด น้ำส้มคั้น น้ำส้มสายชู

5. ข้อใดไม่ ส่งผลต่อความสามารถในการละลายของสาร

ก. อุณหภูมิ

ข. ความดัน

ค. ความหนาแน่น

ง. ชนิดของสารละลาย

6. ตัวถูกระลายคืออะไร

ก. สารที่มีปริมาณน้อยกว่า

- ข. สารที่มีสถานะเดียวกับสารละลาย
- ค. สารที่มีสถานะเป็นของเหลวเท่านั้น
- ง. สารที่มีความหนาแน่นน้อยกว่าสารละลาย

7. ข้อใดต้องใช้ตัวทำละลายต่างจากพลาสติก

ก. น้ำตาล

ข. เมล็ดเล็ก

ค. เกลือแร่

ง. สีผสมอาหาร

8. ข้อใดที่ตัวทำละลายมีสถานะเป็นของแข็ง

ก. น้ำเชื่อม

ข. เกลือในน้ำ

ค. protoxin ในสังกะสี

ง. ไอโอดีนในอากาศ

9. สารในข้อใดที่มีตัวถูกระลายหล่ายชนิด

ก. นาเกล

ข. ฟิวส์ไฟฟ้า

ค. ทองเหลือง

ง. เทเรียมบานาท

10. สถานะของตัวถูกระลายในน้ำอัดลมคือข้อใด

ก. แก๊ส

ข. ของเหลว

ค. แก๊สและของเหลว

ง. ขึ้นอยู่กับปริมาณ CO_2

11. ข้อใดเป็นสมบัติของน้ำเชื่อมที่มีจุดเดือดสูงสุด

ก. ปริมาณมาก

ข. ปริมาณน้อย

ค. ความเข้มข้นมาก

ง. ความเข้มข้นน้อย

12. ข้อใดที่ระบุว่าอาคารเป็นสารละลาย

- ก. มีปริมาตร มีน้ำหนัก
- ข. มีตัวตน ต้องการที่อยู่
- ค. มีแก๊สหดายชนิดปนกันอยู่**
- ง. ส่วนผสมของอาคารไม่คงที่

13. สารละลาย A ประกอบด้วยทองคำ 20 กรัม ละลายอยู่ในทองแดง 480 กรัม สารละลาย A

มีความเข้มข้นร้อยละเท่าใด

ก. 4

ข. 20

ค. 24

ง. 48

14. การเตรียมสารละลาย A โดยนำสาร A มา 50 ลูกบาศก์เช่นติเมตร ผสมกับน้ำ 550 ลูกบาศก์ เช่นติเมตร สารละลาย A มีความเข้มข้นร้อยละเท่าใด

ก. 5

ข. 8

ค. 16

ง. 50

15. ถ้าต้องการแยกผงตะไบเหล็กที่ปนอยู่กับผงกำมะถัน จะต้องใช้วิธีการใด

ก. การกรอง

ข. การระเหย

ค. การตกผลึก

ง. ใช้แม่เหล็กดูด

16. วิธีการในข้อใด ไม่ใช่วิธีการแยกของแข็งออกจากของเหลว

ก. การกรอง

ข. การระเหย

ค. การละลาย

ง. การตกตะกอน

17. สารละลายอิมตัวในข้อใด เมื่อตั้งทิ่งไว้จะเกิดการตกผลึกได้เร็วที่สุด

- ก. สารละลายอิมตัวที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส
- ข. สารละลายอิมตัวที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส
- ค. สารละลายอิมตัวที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส**
- ง. สารละลายอิมตัวที่อุณหภูมิห้อง (25 องศาเซลเซียส)

18. ผลึกของเกลือแแกงจัดเป็นสารในข้อใด

- ก. สารละลาย

ข. สารประกอบ

- ค. สารเนื้อผสม
- ง. สารแวนโนย

19. น้ำนมจัดเป็นสารประเภทใด

- ก. สารละลาย

ข. กolloid

- ค. สารเนื้อเดียว
- ง. สารประกอบ

20. ปรากฏการณ์ที่นักคอล์จเกิดได้ในสารประเภทใด

- ก. กolloid**

- ข. สารละลาย

- ค. สารบริสุทธิ์

- ง. สารแวนโนย

21. ข้อใด ไม่ใช่สมบัติของสารจำพวกกรด

- ก. ทำปฏิกิริยากับหินปูน

ข. ไม่ทำปฏิกิริยากับโลหะ

- ค. กัดกร่อนสารจำพวกพลาสติกได้

- ง. เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีน้ำเงินเป็นสีแดง

22. ถ้ามีสาระลายเป็นของเหลวใสอยู่ในขวดแก้ว และสมศักดิ์ตั้งสมนุติฐานว่าเป็นกรด
ไฮโดรคลอริกแล้ว สมศักดิ์ควรทดสอบสมมติฐานตามข้อใด

- ก. คอมและชิม
- ข. ทดสอบกับหินปูน
- ค. ทดสอบกับกระดาษลิตมัส**
- ง. ทดสอบกับเจนเซียลไวโอลेट

23. ข้อใด ไม่ สามารถบอกความแตกต่างระหว่างสารละลายกรดและเบสได้

- ก. ชิมรส**
- ข. ใช้กระดาษลิตมัส
- ค. การกัดกร่อนโลหะ
- ง. การเกิดฟองกับสารจำพวกน้ำมัน

24. สารในข้อใดที่ทำปฏิกิริยากันแล้ว ไม่มี ฟองแก๊สเกิดขึ้น

- ก. กรดซัลฟิวริกกับสังกะสี
- ข. กรดไฮโดรคลอริกกับหินปูน
- ค. โซเดียมไฮดรอกาไซด์กับอะลูมิเนียม
- ง. โพแทสเซียมไฮดรอกาไซด์กับน้ำมันพืช**

25. ข้อใดเป็นสมบัติของสารละลายเบสที่ใช้ตรวจสอบสารละลายเบสได้ແเนื่องอนที่สุด

- ก. มีรสฝาด
- ข. กัดเลือดหัว
- ค. ถูกมือลื่น
- ง. เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีแดงเป็นสีน้ำเงิน**

26. กรดอ่อนและกรดแก้มีความหมายตรงกับข้อใด

- ก. กรดอ่อนคือกรดเจือจาง กรดแก่คือกรดเข้มข้น
- ข. กรดอ่อนคือกรดคาร์บอนิก กรดแก่คือกรดออกชาลิก
- ค. กรดอ่อนคือกรดที่กัดโลหะแล้วโลหะอ่อน กรดแก่กัดโลหะไม่ได้
- ง. กรดอ่อนคือกรดอินทรีย์ทำปฏิกิริยาซ้า กรดแก่คือกรดแร่ทำปฏิกิริยาเร็ว**

27. เมื่อนำเข้าจากเตาหุงต้มมาละลายในน้ำ นำเข้าน้ำจะมีสมบัติคล้ายสูญ ทดสอบด้วยกระดาษลิตมัสจะได้ผลตรงกับข้อใด
- ไม่เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัส
 - เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีน้ำเงินเป็นแดง
 - เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีแดงเป็นน้ำเงิน**
 - เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีเหลืองเป็นสีฟ้า
28. เมื่อนำมาทำมันมาเผาจะได้แก๊สซึ่งละลายในน้ำได้ สารละลายนี้เมื่อนำไปทดสอบกับกระดาษลิตมัส จะเปลี่ยนสีจากน้ำเงินเป็นแดง สารละลายดังกล่าวคืออะไร
- เกลือชนิดหนึ่ง
 - สารละลายเบส
 - สารละลายกรด**
 - ยังสรุปไม่ได้
29. สาร X เมื่อนำมาทดสอบกับกระดาษลิตมัสและเจนเซียลไวโอลेट ได้ผลคือเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากน้ำเงินเป็นแดง เปลี่ยนสีเจนเซียลไวโอลेटจากม่วงเป็นน้ำเงิน สาร X คืออะไร
- เบส
 - เกลือ
 - กรดแร่**
 - กรดอินทรีย์
30. เมื่อนำน้ำมาน้ำมาราชสมบัติการเป็นกรด-เบส พบร้าสามารถเปลี่ยนสีกระดาษลิตมสน้ำเงินเป็นแดง แต่ไม่เปลี่ยนสีเจนเซียลไวโอลेट น้ำมาน้ำคือสารใด
- กรดแร่
 - เบสแก่
 - เบสอ่อน
 - กรดอินทรีย์**
31. ข้อใดอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างค่า pH กับระดับความเป็นกรดได้ถูกต้อง
- กรดอ่อนมีค่า pH น้อยๆ
 - กรดแก่มีค่า pH มากกว่ากรดอ่อน
 - สารละลายกรดมีค่า pH มากกว่า 8
 - สารละลายกรดมีค่า pH น้อยกว่า 7

32. ข้อใดอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างค่า pH กับระดับความเป็นเบสได้ถูกต้อง

- ก. เบสอ่อนมีค่า pH มาก ๆ
- ข. เบสแกร่มีค่า pH น้อยกว่าเบสอ่อน
- ค. สารละลายเบสมีค่า pH น้อยกว่า 7
- ง. สารละลายเบสมีค่า pH มากกว่า 7**

33. สาร A มีค่า pH เท่ากับ 3 ข้อใดอธิบายสมบัติของสาร A ได้ถูกต้อง

- ก. สาร A มีค่าความเป็นกลาง
- ข. สาร A มีค่าความเป็นกรดมาก**
- ค. สาร A มีค่าความเป็นเบสมาก
- ง. ข้อมูลไม่เพียงพอ สรุปไม่ได้

34. น้ำยาล้างห้องน้ำโดยทั่วไปมีสมบัติตรงกับข้อใด

- ก. เป็นกรด**
- ข. เป็นเบส
- ค. เป็นกลาง
- ง. เป็นเกลือ

35. ขณะที่ใช้น้ำยาล้างห้องน้ำจะสังเกตเห็นฟองแก๊สผุดขึ้นมา แก๊สดังกล่าวคืออะไร

- ก. ออกซิเจน
- ข. ไนโตรเจน
- ค. แอมโมเนีย
- ง. คาร์บอนไดออกไซด์**

36. น้ำส้มสายชูแท้มีกรดใดผสมอยู่

- ก. กรดไฮดริก
- ข. กรดแอลกีติก**
- ค. กรดซัลฟิวริก
- ง. กรดไฮโคลอริก

37. ขวดที่ทำด้วยสารใด เหมาะสมที่จะเก็บสารละลายเบสมากที่สุด

- ก. แก้ว**
- ข. ทองแดง
- ค. ตะกั่ว
- ง. อะลูมิเนียม

38. ผงซักฟอกโดยทั่วไปเมื่อละลายน้ำจะมีสมบัติตรงกับข้อใด

ก. เป็นกรด

ข. เป็นเบส

ค. เป็นเกลือ

ง. เป็นกําลัง

39. เมื่อสารที่ใช้ทำความสะอาดห้องน้ำประป่อนร่างกาย ควรปฏิบัติอย่างไร

ก. รีบใช้ยาแดงทา

ข. รีบไปพบแพทย์

ค. ใช้น้ำล้างออกให้หมด

ง. ไม่ต้องทำอะไร เพราะไม่เกิดอันตราย

40. น้ำเสียซึ่งเป็นมลภาวะทางน้ำเป็นผลอันเนื่องมาจากการสาธารณสุขใดลงสู่แหล่งน้ำ

ก. กรด

ข. เบส

ค. เกลือ

ง. ถูกทุกข้อ

41. ข้อใดเป็นหลักการแยกสารด้วย “การกรอง”

ก. แยกสารเนื้อผสมที่มีอนุภาคของเกลือสูงอยู่ในสารละลาย

ข. แยกสารเนื้อผสมที่องค์ประกอบของสารนั้นไม่ละลาย

ค. แยกสารเนื้อผสมที่องค์ประกอบของสารนั้นละลายได้

ง. แยกสารเนื้อผสมที่มีอนุภาคของของเหลวปูนอยู่ในสารละลาย

42. ข้อใดเป็นหลักการแยกสารด้วย “การกลั่น”

ก. แยกสารที่มีจุดเดือดต่างกัน

ข. แยกสารที่มีสภาพการละลายต่างกัน

ค. แยกสารที่มีขนาดของอนุภาคแตกต่างกัน

ง. แยกสารที่มีความสามารถในการละลายและถูกดูดซับบนตัวดูดซับแตกต่างกัน

43. กรณีที่ตัวภูกະລາຍມีความสามารถคลายในตัวทำລາຍໄດ້ໃນປິຣົມານີ້ໄມ່ເທົກນ້າ ຄ້າເຮົາ
ຕ້ອງການແຍກຕัวໝູກະລາຍນີ້ຕ້ອງໃຊ້ວິທີການໄດ້

ກ. ກາຮກລັ້ນ

ຂ. ກາຮສກັດ

ຄ. ກາຮຕກພລືກ

ງ. ກາຮຄວນແນ່ນ

44. ການແຍກສາຮນີ້ເຄີຍດ້ວຍວິທີໂຄຣມາໂທກຣາຟີພບວ່າ ບນກະຮະຄາຍກອງມີສີປາກຸງ 3 ສີ ສາຮນີ້ຄືອ
ສາຮອະໄຣ

ກ. ຂາດູ

ຂ. ສາຮລະລາຍ

ຄ. ສາຮບຣີສຸຫົ້ນ

ງ. ສາຮປະກອບ

45. ການແຍກສາຮບຣີສຸຫົ້ນດ້ວຍວິທີໂຄຣມາໂທກຣາຟີອາສີຍໜ້າການໄດ້

ກ. ຄວາມແຕກຕ່າງຂອງກາຮດູດໜັບ

ຂ. ຄວາມແຕກຕ່າງຂອງສາຮໃນກະລາຍ

ຄ. ຄວາມແຕກຕ່າງຂອງກະລາຍແລະກາຮດູດໜັບ

ງ. ຄວາມແຕກຕ່າງຂອງສາຮທີ່ໃຊ້ເປັນຕัวໝູກະລາຍ

46. ລັ້ງລູ່ຄືເປັນນັກເຮີຍໜັ້ນ ມ.1 ເນາໝາຂອງເໜລວສີແດງມາກລັ້ນ ຂະໜົມຂອງເໜລວຈົນເຄືອດ ສາຮທີ່ເຂົ້າມາ
ສູ່ຫລອດທດລອງທີ່ແຂ່ນໜ້າເຢືນເປັນສີແດງ ສາຮທີ່ອູ້ໃນຫລອດທດລອງທີ່ຕົມກີ່ເປັນສີແດງ ຂໍໄດ້ກລ່າວ
ລູກຕ້ອງ

ກ. ເປັນສາຮບຣີສຸຫົ້ນທີ່ມີສີແດງ

ຂ. ຕัวໝູກະລາຍເປັນສາຮສີແດງ

ຄ. ຕัวໝູກະລາຍເປັນສາຮສີແດງ

ງ. ເປັນໄດ້ທັງ ກ ຂ ແລະ ຄ

47. ຄ້າຕ້ອງການທຽບວ່າ ສາຮລະລາຍໜົດໜຶ່ງມີອະໄຣເປັນຕัวໝູກະລາຍ ຕ້ອງໃຊ້ວິທີໄດ້

ກ. ຕົ້ມ

ຂ. ກລັ້ນ

ຄ. ກຣອງ

ງ. ຮະເໜຍ

48. ข้อใดแสดงให้เห็นว่าการกลั่นดีกว่าการกรอง

- ก. ได้น้ำใสกว่า
- ข. ได้น้ำสะอาดกว่า
- ค. ได้น้ำกรองร้อยกว่า**
- ง. ได้น้ำปริมาณมากกว่า

49. ถ้าเราจะทดสอบว่า哪້າหวานสีแดงขวดหนึ่งจะมีสีอื่นปนหรือไม่ จะทดสอบด้วยวิธีใด

- ก. การต้ม
- ข. การกลั่น
- ค. การกรอง
- ง. วิธีโคมาร์โทกราฟี**

50. การสกัดเพกพินออกจากพืช ใช้การสกัดด้วยวิธีใด

- ก. การกลั่นธรรมชาติ
- ข. การกลั่นด้วยไอน้ำ
- ค. การใช้ตัวทำละลาย**
- ง. การกลั่นลำดับล่วง

51. พลีกเกิดจากสารในข้อใด

- ก. สารละลายอิมตัว**
- ข. สารละลายเข้มข้น
- ค. สารละลายเจือจาง
- ง. สารละลายเนื้อดีเยา

52. กระบวนการที่ตัวถูกละลายแยกตัวออกจากสารละลายอิมตัวเมื่ออุณหภูมิต่ำลง คืออะไร

- ก. การอิมตัว
- ข. การตกพลีก**
- ค. การควบแน่น
- ง. การตกตะกอน

53. ถ้าตั้งถ่ายสารละลายก่อเปปอร์ชัลเฟตไว้ในห้องนานถึง 4 วัน ก็ยังไม่ตกผลึก แล้วข้อใดกล่าวถูกต้อง

- ก. สารละลายนั้นมีผุ่นละอองปะลามาพสม
- ข. สารละลายนั้นอิ่มตัว แต่อุณหภูมิไม่เย็นจัด
- ค. สารละลายนั้นไม่ อิ่มตัว จึงไม่สามารถตกผลึกได้**
- ง. สารละลายไม่ตกผลึก เพราะตัวถูกละลายเป็นของเหลว

54. ทำให้สารละลายอิ่มตัวเย็นลงแล้ว จะเกิดสิ่งใด

- ก. ตกผลึก**

- ข. ตกตะกอน

- ค. สารบริสุทธิ์

- ง. สารแขวนลอย

55. จากการตรวจดูผลึกสารต่าง ๆ ปรากฏว่าผลึกโซเดียมคลอไรด์ มีรูปสี่เหลี่ยมลีบขาว ผลึกจุนสีมีสีน้ำเงินผลึกดีเกลือเป็นรูปห้านเหลี่ยมใส ถ้านำสารชนิดหนึ่งมาทำให้ตกผลึกได้ผลึกรูปพีระมิด 2 อันประกับกัน จะสรุปได้หรือไม่ว่าไม่ใช่สาร 3 อย่างดังกล่าวข้างต้น

- ก. สรุปไม่ได้ เพราะผลึกรูปพีระมิดก็มีสีขาวได้

- ข. สรุปได้ เพราะผลึกรูปพีระมิดเป็นของพลอยสี

- ค. สรุปได้ เพราะผลึกสารชนิดหนึ่งมีรูปร่างเหลี่ยมหกเหลี่ยม**

- ง. สรุปไม่ได้ เพราะสารชนิดหนึ่ง ๆ อาจมีผลึกได้หลายรูป

56. สมชาย ปฏิภาณ และเรืองศักดิ์ แบ่งสารละลายอิ่มตัวของก่อเปปอร์ชัลเฟต (จุนสี) ไปทำให้ตกผลึกในกล่องพลาสติกคนละกล่อง ปรากฏว่าผลึกจุนสีที่ได้มีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน ไม่เหมือนรูปในหนังสือแบบเรียน เข้าทั้ง 3 คน ควรสรุปผลการทดลองตามข้อใด

- ก. ผลึกจุนสีมีรูปร่างได้หลายอย่าง

- ข. ผลการทดลองแสดงว่าไม่ใช่จุนสี

- ค. ผลึกจุนสีมีรูปร่างสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน**

- ง. ผลึกจุนสีมีรูปร่างเหมือนรูปในหนังสือแบบเรียน

57. ข้อใด ไม่ใช่ หลักการทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในการทำเกลือสินเนาว์

ก. การกลั่น

- ข. การละลาย
- ค. การระเหย
- ง. การตกผลึก

58. ถ้าเราต้องการทราบว่า สารละลาย X มีอะไรเป็นตัวทำละลาย ต้องทดสอบด้วยวิธีการใด

ก. การกลั่น

- ข. การกรอง
- ค. การระเหย
- ง. การตกผลึก

59. สาร A เป็นของเหลวสีเหลือง ถ้าเราต้องการทราบว่าสาร A เป็นสารบริสุทธิ์หรือสารละลาย ควรใช้วิธีการใด

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

ง. โคมไฟกราฟี

60. ถ้ามีผุนพองอยู่ในน้ำเชื่อม เราควรแยกผุนพองออกด้วยวิธีใด

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

.....

**แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมบัติของสารและการจำแนกสาร
ระดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้มีลักษณะเป็นปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ
2. เวลาที่ใช้ในการทดสอบ 60 นาที
3. ให้นักเรียนอ่านคำถามให้เข้าใจ แล้วเลือกคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมาย X ลงในช่องที่ตรงกับอักษรที่เลือกในกระดาษคำตอบ ตัวอย่าง เช่น

ข้อ	ก	ข	ค	ง
0		X		

4. ถ้านักเรียนต้องการเปลี่ยนแปลงคำตอบ ให้ขีดเส้นกำกับคำตอบเดิม แล้วทำเครื่องหมาย X ใหม่ในข้อที่ต้องการ ตัวอย่าง เช่น

ข้อ	ก	ข	ค	ง
0		X		X

5. ห้ามทำเครื่องหมายใดๆ ลงในแบบทดสอบ หากต้องการทดสอบให้ทดสอบด้านหลังของกระดาษคำตอบ
6. ตรวจสอบความถูกต้อง ก่อนส่งกระดาษคำตอบพร้อมแบบทดสอบ

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาศาสตร์

เรื่อง สารรอบตัว

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

วิชาภาษาศาสตร์ ว1101

จำนวน 30 ข้อ

เวลา 50 นาที

1. ข้อใดเป็นสารเนื้อพสมทั้งหมด (ด้านความรู้-ความจำ)

- ก. ดิน น้ำ พงชูรส เกลือ
- ข. ยาสีฟัน แป้งมัน เหล็ก ทองแดง
- ค. น้ำ สารละลายแอมโมเนียม บูนซีเมนต์
- ง. ดิน น้ำคอกลง ลอดช่องน้ำ กะทิ น้ำส้มคั้น

2. ข้อใดเป็นหลักการแยกสารด้วย “การกรอง” (ด้านความรู้-ความจำ)

- ก. แยกสารเนื้อพสมที่มีอนุภาคของเกลือสเปนอยู่ในสารละลาย
- ข. แยกสารเนื้อพสมที่องค์ประกอบของสารนั้นไม่ละลายนำ
- ค. แยกสารเนื้อพสมที่องค์ประกอบของสารนั้นละลายนำได้
- ง. แยกสารเนื้อพสมที่มีอนุภาคของของเหลวปนอยู่ในสารละลาย

**3. ถ้าต้องการแยกผงตะไบเหล็กที่ปนอยู่กับผงกำมะถันจะต้องใช้วิธีการใด
(ด้านทักษะกระบวนการทางวิชาภาษาศาสตร์)**

- ก. การกรอง
- ข. การระเหย
- ค. การตกรอลีก
- ง. ใช้แม่เหล็กดูด

4. วิธีใดเป็นการแยกสารเนื้อเดียว (ด้านความเข้าใจ)

- ก. การระเหิด
- ข. การกรอง
- ค. โคมไฟฟ้า
- ง. การใช้แม่เหล็กดูด

5. ผลึกเกิดจากสารในข้อใด (ด้านความเข้าใจ)

- ก. สารละลายอิมตัว
- ข. สารละลายเข้มข้น
- ค. สารละลายเจือจาง
- ง. สารละลายเนื้อดีya

6. จากการตรวจสอบผลึกสารต่าง ๆ ปรากฏว่าผลึกโซเดียมคลอไรด์ มีรูปสี่เหลี่ยมลีบสีขาว ผลึกจนสีมีสีน้ำเงินผลึกคือเกลือเป็นรูปห้าเหลี่ยมใส ถ้านำสารชนิดหนึ่งมาทำให้ตกผลึกได้ผลึกกรูปพีระมิด 2 อันประกอบกัน จะสรุปได้หรือไม่ว่าไม่ใช่สาร 3 อย่างดังกล่าวข้างต้น (ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์)

- ก. สรุปไม่ได้ เพราะผลึกกรูปพีระมิดก็มีสีขาวได้
- ข. สรุปได้ เพราะผลึกกรูปพีระมิดเป็นของพลอยสี
- ค. สรุปได้ เพราะผลึกสารชนิดหนึ่งมีรูปร่างเฉพาะตัว
- ง. สรุปไม่ได้ เพราะสารชนิดหนึ่ง ๆ อาจมีผลึกได้หลายรูป

7. สารในข้อใดที่ทำปฏิกิริยากันแล้ว ไม่มีฟองแก๊สเกิดขึ้น (ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์)

- ก. กรดซัลฟิวริกกับสังกะสี
- ข. กรดไฮโดรคลอริกกับหินปูน
- ค. โซเดียมไอกրอกโซเดียมโซเดียม
- ง. โพแทสเซียมไอกրอกโซเดียมน้ำมันพืช

8. สารละลายชนิดหนึ่งมีสถานะเป็นของเหลวปริมาตร 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร เกิดจากการผสมของสาร ก ซึ่งเป็นของเหลว 40 ลูกบาศก์เซนติเมตร กับสาร ข ซึ่งมีสถานะเป็นของเหลว เช่นเดียวกัน 60 ลูกบาศก์เซนติเมตร ข้อความในข้อใดกล่าวถูกต้อง (ด้านความรู้-ความจำ)

- ก. ทั้งสาร ก และ ข เป็นตัวทำละลาย
- ข. สารนี้ไม่มีตัวทำละลาย มีแต่ตัวละลาย
- ค. สาร ก เป็นตัวละลาย สาร ข เป็นตัวทำละลาย
- ง. สาร ข เป็นตัวละลาย สาร ก เป็นตัวทำละลาย

9. ถ้าตั้งถ้อยสาระลายคือปเปอร์ชัลเฟตไว้ในห้องนานถึง 4 วัน ก็ยังไม่ตกผลึก แล้วข้อใดกล่าวถูกต้อง (ด้านความเข้าใจ)

- ก. สาระลายนั้นมีผู้ลงทะเบียนปัจจุบัน
- ข. สาระลายนั้นอิ่มตัว แต่อุณหภูมิไม่เย็นจัด
- ค. สาระลายนั้นไม่อิ่มตัว จึงไม่สามารถตกผลึกได้
- ง. สาระลายไม่ตกผลึก เพราะตัวสาระลายเป็นของเหลว

10. สมชาย ปฏิภาณ และเรืองศักดิ์ แบ่งสาระลายอิ่มตัวของคือปเปอร์ชัลเฟต (จุนสี) ไปทำให้ตกผลึกในกล่องพลาสติกคนละกล่อง ปรากฏว่าผลึกจุนสีที่ได้มีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน ไม่เหมือนรูปในหนังสือแบบเรียน เขาก็ 3 คน ควรสรุปผลการทดลองตามข้อใด (ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์: ทักษะการตีความหมายข้อมูล และลงข้อสรุป)

- ก. ผลึกจุนสีมีรูปร่างได้หลายอย่าง
- ข. ผลการทดลองแสดงว่าไม่ใช่จุนสี
- ค. ผลึกจุนสีมีรูปร่างสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน
- ง. ผลึกจุนสีมีรูปร่างเหมือนรูปในหนังสือแบบเรียน

11. ข้อใด ผิด (ด้านความรู้-ความจำ)

- ก. ชาตุเป็นสารบริสุทธิ์
- ข. สาระลายเป็นสารเนื้อเดียว
- ค. สารประกอบเป็นสารบริสุทธิ์
- ง. สารเนื้อเดียวเป็นสารบริสุทธิ์

12. ถ้าทำให้สาระลายอิ่มตัวเย็นลงแล้ว จะเกิดสิ่งใด (ด้านความเข้าใจ)

- ก. ตกผลึก
- ข. ตกตะกอน
- ค. สารบริสุทธิ์
- ง. สารแขวนลอย

13. เมื่อนำปีเข้าจากเดาหุงต้มมาละลายในน้ำ นำปีเข้านั้นจะมีสมบัติคล้ายสูญ ทดสอบด้วยกระดาษ
ลิตมัสจะได้ผลตรงกับข้อใด (ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์: ทักษะการสังเกต)

- ก. ไม่เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัส
- ข. เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีน้ำเงินเป็นแดง
- ค. เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีแดงเป็นน้ำเงิน
- ง. เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีเหลืองเป็นสีส้ม

14. ข้อใดเป็นสมบัติของสารละลายเบสที่ใช้ตรวจสอบสารละลายเบสได้แน่นอนที่สุด
(ด้านความรู้- ความจำ)

- ก. มีรสฝาด
- ข. กัดเลือดผ้า
- ค. ถูกมือลื่น
- ง. เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีแดงเป็นสีน้ำเงิน

15. ถ้ามีสารละลายเป็นของเหลวใสอยู่ในขวดแก้ว และสมศักดิ์ตั้งสมมุติฐานว่าเป็นกรดไฮโดรคลอริก
แล้ว สมศักดิ์ควรทดสอบสมมติฐานตามข้อใด (ด้านความเข้าใจ)

- ก. ดมและชิม
- ข. ทดสอบกับพิณปุ่น
- ค. ทดสอบกับกระดาษลิตมัส
- ง. ทดสอบกับเจนเชียลไวนิล

16. เมื่อนำมะถันมาเผาจะได้แก๊สซึ่งละลายน้ำได้ สารละลายนี้เมื่อนำไปทดสอบกับกระดาษ
ลิตมัส จะเปลี่ยนสีจากน้ำเงินเป็นแดง สารละลายดังกล่าวคืออะไร (ด้านทักษะกระบวนการทาง
วิทยาศาสตร์: ทักษะการตีความหมายข้อมูล และลงข้อสรุป)

- ก. เกลือชนิดหนึ่ง
- ข. สารละลายเบส
- ค. สารละลายกรด
- ง. ยังสรุปไม่ได้

17. สาร X เมื่อนำมาทดสอบกับกระดายลิตมัสและเจนเซียลไวโอลेट ได้ผลคือเปลี่ยนสีกระดายลิตมัสจากน้ำเงินเป็นแดง เปลี่ยนสีเจนเซียลไวโอลे�ตจากม่วงเป็นน้ำเงิน สาร X คืออะไร (ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์: ทักษะการตีความหมายข้อมูล และลงข้อสรุป)

- ก. เปبس
- ข. เกลือ
- ค. กรดแพร์
- ง. กรดอินทรีย์

18. ข้อใดอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างค่า pH กับระดับความเป็นเบสได้ถูกต้อง (ด้านความเข้าใจ)

- ก. เปสอ่อนมีค่า pH มาก ๆ
- ข. เปสแก่มีค่า pH น้อยกว่าเบสอ่อน
- ค. สารละลายเบสมีค่า pH น้อยกว่า 7
- ง. สารละลายเบสมีค่า pH มากกว่า 7

19. ผู้สูญเสียเป็นนักเรียนชั้นม.1 เขานำของเหลวสีแดงมากล้น ขณะต้มของเหลวจนเดือด สารที่เข้ามาสู่หลอดทดลองที่แข่น้ำเย็นเป็นสีแดง สารที่อยู่ในหลอดทดลองที่ต้มก็เป็นสีแดง ข้อใดกล่าวถูกต้อง (ด้านความเข้าใจ)

- ก. เป็นสารบริสุทธิ์ที่มีสีแดง
- ข. ตัวทำละลายเป็นสารสีแดง
- ค. ตัวถูกละลายเป็นสารสีแดง
- ง. เป็นไดทั้ง ก ข และ ค

20. สาร X เมื่อนำมาทดสอบกับกระดายลิตมัสและเจนเซียลไวโอลेट ได้ผลคือเปลี่ยนสีกระดายลิตมัสจากน้ำเงินเป็นแดง เปลี่ยนสีเจนเซียลไวโอลे�ตจากม่วงเป็นน้ำเงิน สาร X คืออะไร (ด้านความเข้าใจ)

- ก. เปبس
- ข. เกลือ
- ค. กรดแพร์
- ง. กรดอินทรีย์

21. เมื่อนำน้ำมาน้ำมานามาตรวจสมบัติการเป็นกรด-เบส พบร่วมสามารถเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากน้ำเงินเป็นแดง แต่ไม่เปลี่ยนสีเจนเชียลไวโอลेट น้ำมาน้ำวิธีสารใด (ด้านความเข้าใจ)

- ก. กรดแร่
- ข. เบสแก๊ส
- ค. เบสอ่อน
- ง. กรดอินทรีย์

22. สารชนิดใดที่ใช้ปูรุ่งแต่งอาหารแล้วมีรสเปรี้ยวและไม่เป็นอันตรายต่อร่างกาย (ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์: ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล)

- ก. กรดเกลือ
- ข. กรดแอกซิติก
- ค. กรดซัลฟิวริก
- ง. กรดไนต์ริก

23. ถ้าต้องการทราบว่า กรดในขวด X หรือในขวด Y เป็นกรดจากพืชหรือไม่ ต้องใช้สารใดทดสอบ (ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์: ทักษะการพยากรณ์)

- ก. สารฟีโนเดคฟทาเดิน
- ข. กระดาษลิตมัสทึ้งสีน้ำเงินและสีแดง
- ค. สารละลายเจนเชียลไวโอลेट
- ง. น้ำปูนใส

24. ข้อใด ไม่สามารถออกความแตกต่างระหว่างสารละลายกรดและเบสได้ (ด้านความรู้- ความจำ)

- ก. ชิมรส
- ข. ใช้กระดาษลิตมัส
- ค. การกัดกร่อนโลหะ
- ง. การเกิดฟองกับสารจำพวกน้ำมัน

25. เมื่อสารที่ใช้ทำความสะอาดห้องน้ำประปีอนร่างกาย ควรปฏิบัติอย่างไร
(ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์)

- ก. รีบใช้ยาแดงทา
- ข. รีบไปพบแพทย์
- ค. ใช้น้ำล้างออกให้หมด
- ง. ไม่ต้องทำอะไร เพราะไม่เกิดอันตราย

26. เมสในข้อใดไม่ควรนำมาปรุงอาหารรับประทาน

(ด้านการนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้)

- ก. ผงชูรส
- ข. น้ำมีเด็ก้า
- ค. น้ำปูนใส
- ง. โซเดียมคาร์บอเนต

27. การใช้น้ำยาล้างห้องน้ำอย่างไรจะมีระมัดระวัง สารจะเข้าสู่ร่างกายทางใดมากที่สุด

(ด้านความรู้- ความจำ)

- ก. ทางตา
- ข. ทางปาก
- ค. ทางจมูก
- ง. ทางผิวนัง

28. เราเมล็ดการใช้สารทำความสะอาดห้องน้ำหรือเครื่องสุขาภัณฑ์ให้มีประสิทธิภาพและปลอดภัยอย่างไร (ด้านการนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้)

1. ใช้เสริจและรีบล้างน้ำ
2. ระวังอย่าให้ถูกร่างกายและเสื้อผ้า
3. ระวังอย่าหายใจและไอเข้าไป

ข้อที่ถูกต้องคือ

- ก. ข้อ 1 , 2
- ข. ข้อ2 , 3
- ค. ข้อ1 , 3
- ง. ข้อ1 , 2 , 3

29. เพราะเหตุใดจึงไม่ควรใช้ภาษาที่เป็นโลหะหรือพลาสติกบรรจุสารที่มีสภาพเป็นกรด
(ด้านการนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้)

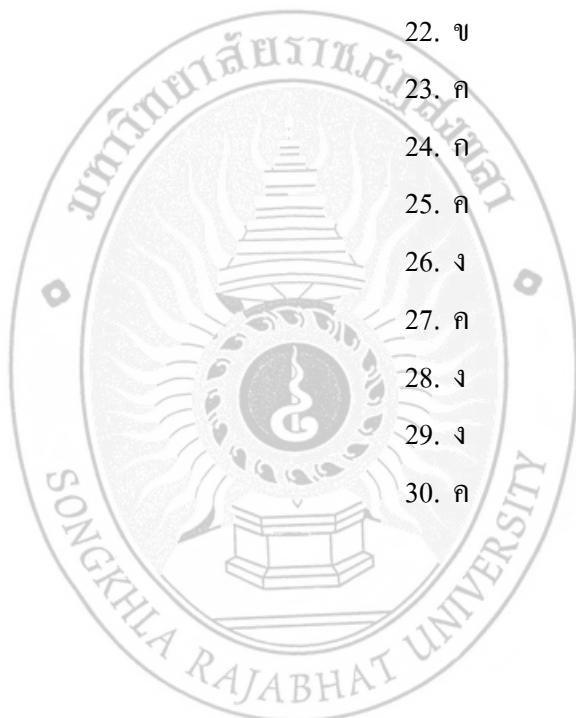
- ก. เพราะ โลหะหรือพลาสติกจะถูกกรดกัดกร่อน
- ข. เพราะ โลหะหรือพลาสติกเก็บรักษากรดไม่ได้
- ค. เพราะ โลหะหรือพลาสติกจะทำให้กรดเสื่อมสภาพ
- ง. เพราะ โลหะหรือพลาสติกจะถูกกรดกัดกร่อนหรือละลายในกรดได้

30. เมื่อใช้สารทำความสะอาดห้องน้ำหรือเครื่องสุขาภัณฑ์แล้วต้องทำอย่างไร
(ด้านการนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้)

- ก. ปล่อยทิ้งไว้ข้ามคืน เพื่อให้สารกัดกร่อนสิ่งสกปรกต่างๆ
- ข. ปล่อยทิ้งไว้นานๆเพื่อให้สารทำปฏิกิริยากับหินปูนได้เต็มที่
- ค. รีบใช้น้ำล้างออก เพื่อไม่ให้สารทำปฏิกิริยากับหินปูนมากเกินไป
- ง. ทำความสะอาดห้องน้ำ

เฉลยแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

- | | |
|-------|-------|
| 1. ง | 16. ค |
| 2. ข | 17. ค |
| 3. ง | 18. ง |
| 4. ค | 19. ง |
| 5. ก | 20. ค |
| 6. ค | 21. ง |
| 7. ง | 22. ข |
| 8. ค | 23. ค |
| 9. ค | 24. ก |
| 10. ค | 25. ค |
| 11. ง | 26. ง |
| 12. ก | 27. ค |
| 13. ค | 28. ง |
| 14. ง | 29. ง |
| 15. ค | 30. ค |



แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....ชั้น.....

คำชี้แจงในการทำแบบทดสอบ

1. แบบทดสอบมีทั้งหมด 8 ข้อ

2. แบบทดสอบชุดนี้สร้างขึ้นเพื่อวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมปีที่ 1 ซึ่งผลการศึกษาจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการจัดการเรียนการสอนในระดับนี้ข้อมูลที่ได้จากแบบทดสอบชุดนี้ จะนำไปใช้ในการวิจัยเท่านั้น จะไม่มีผลเสียต่อนักเรียนหรือโรงเรียนของนักเรียนแต่ประการใด

3. นักเรียนจะได้คะแนนสูงสุดถ้าตอบได้มากวิธีแปลก หรือตอบในลิ่งที่คนอื่นคิดไม่ถึง แต่คำตอบนั้นต้องมีเหตุผลและมีความเป็นไปได้ด้วย

4. แบบสอบถามแต่ละข้อให้เวลา_nักเรียนทำ_x_ นาที ถ้านักเรียนได้ขึ้นสัญญาณหมดเวลาให้หยุดตอบในข้อนั้นแล้วเตรียมทำข้อต่อไป

5. เขียนชื่อ - สกุล ให้เรียบร้อยก่อนลงมือทำ

1. พลาสติกเป็นภาชนะที่ใช้บรรจุสิ่งต่าง ๆ มากมาย แต่การกำจัดนั้นทำได้ยาก ถ้าหากเรานำกลับมาใช้ใหม่ให้เกิดประโยชน์ได้อีก (Recycle) ให้นักเรียนนักเรียนคิดว่าขวดพลาสติกเหล่านี้นำมาดัดแปลงนำกลับมาใช้เกิดประโยชน์ทำอะไรได้อีกบ้าง

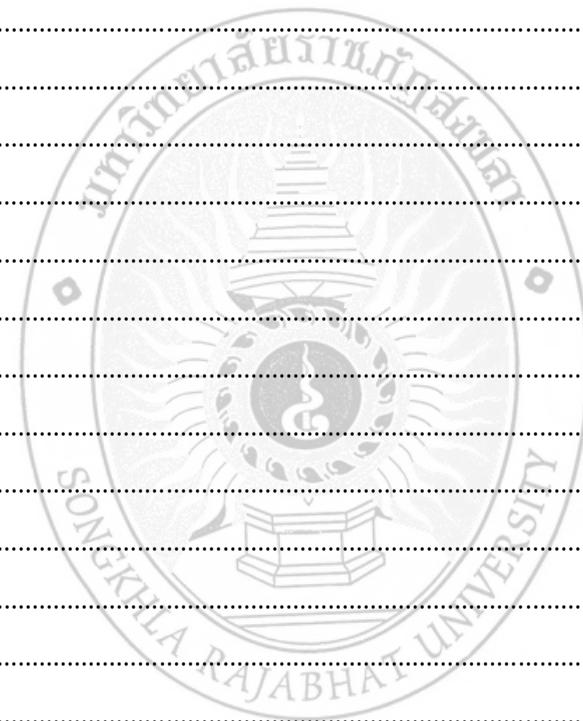
จงบอกมาให้มากที่สุดอย่างน้อย 10 ข้อ (ความคิดเห็น)

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....
- 5.....
- 6.....
- 7.....
- 8.....
- 9.....
- 10.....



2. ในสังคมไทยปัจจุบันนี้ รถยนต์เป็นยานพาหนะที่มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง ในการเดินทางและการขนส่งถ้าหากอีก 2 ปีข้างหน้า มีปริมาณรถยนต์เพิ่มขึ้นจากที่มีอยู่ ในตอนนี้อีก 1 เท่า นักเรียนคิดว่าจะเกิดอะไรขึ้นกับประเทศไทย ไทยบ้าง ให้บอกมาเป็นข้อ ๆ ให้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้และอธิบายอย่างละเอียด (ความคิดเห็น ความคิดละเอียดล่อ)

- 1.....
.....
- 2.....
.....
- 3.....
.....
- 4.....
.....
- 5.....
.....
- 6.....
.....
- 7.....
.....
- 8.....
.....
- 9.....
.....
- 10.....
.....



3. ในปัจจุบันyanพาหนะทางน้ำ มีบทบาทสำคัญเป็นอย่างมากต่อการคมนาคมในชีวิตประจำวันของมนุษย์นักเรียนคิดว่าในอนาคตข้างหน้ามนุษย์จะคิดค้นประดิษฐ์yanพาหนะทางน้ำที่มีลักษณะอย่างไร จึงจะทำให้เกิดประโยชน์แก่มนุษย์ได้อย่างสูงสุดให้นักเรียนออกแบบและอธิบายรายละเอียดของyanพาหนะชนิดนี้



4. สมมติว่าโลกของเรามีเพียงช่วงเวลากลางคืนไม่มีช่วงเวลากลางวันเลย นักเรียนคิดว่าชีวิตบนโลกจะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไรบ้าง โดยให้พยากรณ์คิดหรือคาดคะเนให้ได้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้ (ความยืดหยุ่น, ความคิดคล่องแคล่ว)

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....
- 5.....
- 6.....
- 7.....
- 8.....
- 9.....
- 10.....

5.ให้นักเรียนเขียนแผนผังความคิดเรื่องกรด โดยครอบคลุมประเด็นดังต่อไปนี้ และอธิบายอย่างละเอียด (ความคิดริเริ่ม, ความคิดละเอียดลออ)



6. ให้นักเรียนเขียนแผนผังความคิดร่องเบส โดยครอบคลุมประเด็นดังต่อไปนี้ และอธิบายอย่างละเอียด (ความคิดริเริ่ม, ความคิดคลายคลื่น)

7. ตัวอย่างสารละลายกรด



8. จงยกตัวอย่าง

2.1 สารมาให้ได้มากที่สุดอย่างน้อย 10 ชนิด

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

2.2 ลิستที่ไม่ใช่สารมาให้ได้มากที่สุดอย่างน้อย 10 ชนิด

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





**ตาราง 9 แสดงผลการประเมินความสอดคล้อง (IOC) องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้
เรื่อง สมบัติของสารและการจำแนกสาร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลัง
การสอนแบบวัดภูมิจักรการเรียนรู้ 4 MAT**

รายการประเมิน	ผลการพิจารณาของ			$\sum R$	IOC	ผลการ พิจารณา			
	ผู้เชี่ยวชาญ								
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3						
1. สาระสำคัญ									
1.1 มีความชัดเจน	0	1	1	2	0.67	สอดคล้อง			
1.2 มีความถูกต้อง	0	1	1	2	0.67	สอดคล้อง			
1.3 มีความครอบคลุมและสอดคล้องกับเนื้อหา	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง			
2. จุดประสงค์การเรียนรู้									
2.1 ระบุพฤติกรรมที่สามารถวัดและประเมินได้ชัดเจน	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง			
2.2 ระบุพฤติกรรมได้ครอบคลุม สอดคล้องกับผลการเรียนรู้	0	1	1	2	0.67	สอดคล้อง			
3. สาระการเรียนรู้									
3.1 มีความครอบคลุมพุติกรรม การเรียนรู้	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง			
3.2 มีความชัดเจน	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง			
3.3 มีความเหมาะสม	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง			
4. กิจกรรมการเรียนการสอน									
4.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้	0	1	1	2	0.67	สอดคล้อง			
4.2 มีความถูกต้องตามกระบวนการ ตามแบบวัดภูมิจักรการเรียนรู้ 4 MAT	0	1	1	2	0.67	สอดคล้อง			
4.3 มีความน่าสนใจ จูงใจให้ผู้เรียน มีความตื่นเต้นเร้าใจ น่าสนใจ ด้วยใช้กิจกรรมการสอนที่	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง			

ตาราง 9 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผลการพิจารณาของ ผู้เชี่ยวชาญ			$\sum R$	IOC	ผลการ พิจารณา
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
4.4 มีความเหมาะสมกับผู้เรียน	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
4.5 กิจกรรมการเรียนการสอนส่งผล ให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ทาง วิทยาศาสตร์	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
5. สื่อการเรียนและการเรียนรู้						
5.1 ช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้เร็ว	0	1	1	2	0.67	สอดคล้อง
5.2 มีความน่าสนใจ	0	1	1	2	0.67	สอดคล้อง
5.3 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียน การสอน	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
6. การวัดและประเมินผล						
6.1 วิธีการวัดและเครื่องมือ [*] สอดคล้องกับกระบวนการ เรียนรู้	0	1	1	2	0.67	สอดคล้อง
6.2 มีวิธีการวัดและประเมินผลที่ หลากหลาย	0	1	1	2	0.67	สอดคล้อง

ตาราง 10 แสดงผลการประเมินแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมบัติของสารและ
การจำแนกสารของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยผู้เชี่ยวชาญ

ข้อที่	คะแนนผู้เชี่ยวชาญ			ผลรวมของคะแนน	IOC	การแปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	+1	+1	+1	3	1.00	เก็บไว้ใช้ได้
2	+1	0	0	1	0.33	ตัดออก
3	0	+1	0	1	0.33	ตัดออก
4	+1	0	0	1	0.33	ตัดออก
5	0	+1	0	1	0.33	ตัดออก
6	+1	+1	+1	3	1.00	เก็บไว้ใช้ได้
7	+1	0	0	1	0.33	ตัดออก
8	+1	+1	+1	3	1.00	เก็บไว้ใช้ได้
9	+1	0	0	1	0.33	ตัดออก
10	+1	+1	+1	3	1.00	เก็บไว้ใช้ได้
11	+1	0	0	1	0.33	ตัดออก
12	0	+1	0	1	0.33	ตัดออก
13	+1	0	0	1	0.33	ตัดออก
14	+1	+1	+1	3	1.00	เก็บไว้ใช้ได้
15	+1	+1	+1	3	1.00	เก็บไว้ใช้ได้
16	+1	+1	+1	3	1.00	เก็บไว้ใช้ได้
17	+1	+1	+1	3	1.00	เก็บไว้ใช้ได้
18	+1	+1	+1	3	1.00	เก็บไว้ใช้ได้
19	+1	+1	+1	3	1.00	เก็บไว้ใช้ได้
20	0	+1	0	1	0.33	ตัดออก
21	+1	0	0	1	0.33	ตัดออก
22	+1	+1	+1	3	1.00	เก็บไว้ใช้ได้
23	+1	+1	+1	3	1.00	เก็บไว้ใช้ได้
24	+1	+1	+1	3	1.00	เก็บไว้ใช้ได้
25	+1	+1	+1	3	1.00	เก็บไว้ใช้ได้
26	+1	+1	+1	3	1.00	เก็บไว้ใช้ได้

ตาราง 10 (ต่อ)

ข้อที่	คะแนนผู้เชี่ยวชาญ				ผลรวม		
	คนที่ 1 คนที่ 2	คนที่ 3 คนที่ 4	คนที่ 5	ของ คะแนน	IOC	การแปลผล	
27	+1	+1	+1	3	1.00	เก็บไว้ใช้ได้	
28	+1	+1	+1	3	1.00	เก็บไว้ใช้ได้	
29	0	+1	0	1	0.33	ตัดออก	
30	+1	+1	+1	3	1.00	เก็บไว้ใช้ได้	
31	+1	+1	+1	3	1.00	เก็บไว้ใช้ได้	
32	+1	+1	+1	3	1.00	เก็บไว้ใช้ได้	
33	+1	+1	+1	3	1.00	เก็บไว้ใช้ได้	
34	+1	+1	+1	3	1.00	เก็บไว้ใช้ได้	
35	+1	+1	+1	3	1.00	เก็บไว้ใช้ได้	
36	+1	+1	+1	3	1.00	เก็บไว้ใช้ได้	
37	+1	+1	+1	3	1.00	เก็บไว้ใช้ได้	
38	0	+1	0	1	0.33	ตัดออก	
39	+1	0	0	1	0.33	ตัดออก	
40	0	+1	0	1	0.33	ตัดออก	
41	+1	0	0	1	0.33	ตัดออก	
42	+1	+1	+1	3	1.00	เก็บไว้ใช้ได้	
43	+1	+1	+1	3	1.00	เก็บไว้ใช้ได้	
44	+1	0	0	1	0.33	ตัดออก	
45	0	+1	0	1	0.33	ตัดออก	
46	+1	0	0	1	0.33	ตัดออก	
47	0	+1	0	1	0.33	ตัดออก	
48	+1	+1	+1	3	1.00	เก็บไว้ใช้ได้	
49	+1	+1	+1	3	1.00	เก็บไว้ใช้ได้	
50	+1	+1	+1	3	1.00	เก็บไว้ใช้ได้	

ตาราง 11 แสดงผลการประเมินแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สมบัติของสารและการจำแนกสาร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยผู้เชี่ยวชาญ

ข้อที่	คะแนนผู้เชี่ยวชาญ			ผลรวมของคะแนน	IOC	การแปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	+1	+1	+1	3	1.00	เก็บไว้ใช้ได้
2	+1	0	0	1	0.33	ตัดออก
3	0	+1	0	1	0.33	ตัดออก
4	+1	0	0	1	0.33	ตัดออก
5	0	+1	0	1	0.33	ตัดออก
6	+1	+1	+1	3	1.00	เก็บไว้ใช้ได้
7	+1	0	0	1	0.33	ตัดออก
8	+1	+1	+1	3	1.00	เก็บไว้ใช้ได้
9	+1	0	0	1	0.33	ตัดออก
10	+1	+1	+1	3	1.00	เก็บไว้ใช้ได้
11	+1	0	0	1	0.33	ตัดออก
12	0	+1	0	1	0.33	ตัดออก

ตาราง 12 ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิทยาศาสตร์

ข้อที่	ค่าความยากง่าย	ค่าอำนาจจำแนก	ข้อที่	ค่าความยากง่าย	ค่าอำนาจจำแนก
	(p)	(r)		(p)	(r)
1	.55	.73	26	.55	.91
2	.86	.09	27	.64	.36
3	.82	.00	28	.45	.36
4	.82	.18	29	.32	.09
5	.50	.09	30	.73	.36
6	.64	.55	31	.73	.36
7	.41	.09	32	.41	.80
8	.73	.55	33	.77	.27
9	.55	.18	34	.50	.64
10	.59	.27	35	.36	.73
11	.68	.64	36	.45	.91
12	.82	.18	37	.36	.55
13	.73	.18	38	.36	-.18
14	.50	.45	39	.50	.09
15	.86	.27	40	.32	-.09
16	.73	.55	41	.45	.18
17	.45	.55	42	.55	.73
18	.36	.55	43	.68	.27
19	.45	.55	44	.82	.00
20	.18	.18	45	.59	.27
21	.82	.18	46	.55	.00
22	.55	.73	47	.59	.36
23	.55	.73	48	.64	.36
24	.41	.09	49	.55	.36
25	.59	.64	50	.59	.64

ค่าความยากง่าย(p) ควรอยู่ระหว่าง 0.20-0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) ควรอยู่ระหว่าง 0.2-1.00 คัดเลือกไว้จำนวน 30 ข้อ มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.36-0.73 และค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.27-0.91

**ตาราง 13 ค่าความยากง่าย (P_E) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์
ทางวิทยาศาสตร์**

ข้อที่	P_E	D	การพิจารณา
1	.54	.39	คัดเลือกไว้
2	.45	.73	คัดเลือกไว้
3	.63	.83	คัดเลือกไว้
4	.47	.61	คัดเลือกไว้
5	.52	.17	ตัดออก
6	.50	.66	คัดเลือกไว้
7	.30	.19	ตัดออก
8	.47	.61	คัดเลือกไว้
9	.52	.17	ตัดออก
10	.50	.66	คัดเลือกไว้
11	.30	.19	ตัดออก
12	.47	.61	คัดเลือกไว้

ตาราง 14 ตารางวิเคราะห์โครงสร้างของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยกำหนดสัดส่วนจำนวนข้อสอบครอบคลุมพุทธกรรมการเรียนรู้ 4 ด้าน ให้ สอดคล้องกับตารางวิเคราะห์ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายละเอียดปรากฏดังตาราง

ชุดประสงค์	จำนวนข้อสอบที่สร้าง					จำนวนข้อสอบที่คัดเลือกไว้				
	ความรู้ - ความ		ทักษะ	การนำความรู้และ	รวม	ความรู้ - ความ		ทักษะ	การนำความรู้และ	รวม
	ความจำ	เข้าใจ		กระบวนการ		ความจำ	เข้าใจ		กระบวนการ	
	ทางวิทยาศาสตร์	วิทยาศาสตร์ไปใช้				ทางวิทยาศาสตร์	วิทยาศาสตร์ไปใช้			
1. จัดจำแนกสารรอบตัวโดยอาศัย ลักษณะเนื้อสารเป็นเกณฑ์ได้	1	4	-	-	5	1	-	-	-	1
2. อธิบายวิธีการแยกสารเนื้อผสมได้	1	1	1	-	3	1	-	1	-	2
3. อธิบายวิธีการแยกสารเนื้อเดียวได้	1	1	1	-	3	1	-	-	-	1
4. ทดลองและสรุปเกี่ยวกับการละลาย ของสารต่างๆ ได้	2	1	2	-	5	1	2	-	-	3
5. อธิบายและคำนวณค่าความเข้มข้นของ สารละลายอย่างง่ายได้	1	1	3	-	5	1	1	1	-	3
6. อธิบายความหมาย บ่งชี้และยกตัวอย่าง สารบริสุทธิ์ในชีวิตประจำวันได้	1	1	1	-	3	1	1	1	-	3

ตาราง 14 (ต่อ)

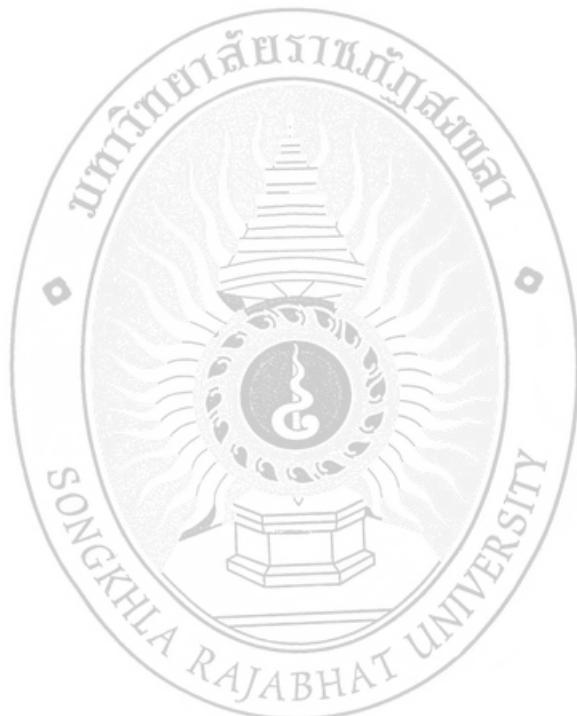
ชุดประสงค์	จำนวนข้อสอบที่สร้าง					จำนวนข้อสอบที่คัดเลือกไว้				
	ความรู้ - ความ		ทักษะ	การนำความรู้และ	รวม	ความรู้ - ความ		ทักษะ	การนำความรู้และ	รวม
	ความจำ	เข้าใจ		กระบวนการ		ความจำ	เข้าใจ		กระบวนการ	
			ทางวิทยาศาสตร์	วิทยาศาสตร์นำไปใช้				ทางวิทยาศาสตร์	วิทยาศาสตร์นำไปใช้	
7. อธิบายและทดสอบความเป็นกรด – เปสของสารได้	1	1	1	1	4	1	1	1	1	4
8. อธิบายสมบัติโดยทั่วไปของกรด – เปสได้	1	1	-	1	3	-	1	-	1	2
9. ทดลองและบ่งชี้กรดที่ได้จากพืชและกรดที่ได้จากแร่ธาตุได้	-	2	2	-	4	2	2	-	-	4
10. อธิบายสาเหตุที่สารบางชนิดสามารถใช้ทำความสะอาดได้	1	-	-	3	1	-	-	-	1	2
11. ทราบถึงอันตรายของสารที่ใช้ในบ้านบางชนิดได้	2	-	-	2	4	-	-	-	1	1
12. อธิบายถึงการได้รับสารพิษเข้าสู่ร่างกายได้	2	2	-	-	4	1	-	-	-	-

ตาราง 14 (ต่อ)

ชุดประสงค์	จำนวนข้อสอบที่สร้าง				จำนวนข้อสอบที่คัดเลือกไว้			
	ความรู้ - ความ	ทักษะ	การนำความรู้และ	รวม	ความรู้ - ความ	ทักษะ	การนำความรู้และ	รวม
	ความจำ เข้าใจ	กระบวนการ	กระบวนการทาง		ความจำ เข้าใจ	กระบวนการ	กระบวนการทาง	
	ทางวิทยาศาสตร์	วิทยาศาสตร์นำไปใช้			ทางวิทยาศาสตร์	วิทยาศาสตร์นำไปใช้		
13. อธิบายถึงหลักการตลอดจนรู้จักนำ หลักการไปประยุกต์กับการใช้สารใน บ้านปลดภัยและเกิดประโยชน์สูงสุด	-	-	-	4	4	-	-	3
รวม	14	15	11	10	50	7	8	30

ตาราง 15 ตารางวิเคราะห์แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

ความคิดสร้างสรรค์แต่ละด้าน	ข้อสอบข้อที่	หมายเหตุ
ความคิดริเริ่ม	5,6	
ความคิดยึดหยุ่น	4,3	ข้อสอบคลอบคลุมจุดประสงค์
ความคิดคล่องแคล่ว	1,2	การเรียนรู้ทั้ง 13 ข้อ
ความคิดละเอียดลออ	7,8	
รวม	8 ข้อ	



ตาราง 16 แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทดสอบก่อนเรียน (Pretest) ทดสอบหลังเรียน เรียน (Posttest)

คนที่	คะแนนสอบก่อนเรียน	คะแนนสอบหลังเรียน	ผลต่าง	ผลต่างกำลังสอง
	(Pretest)	(Posttest)	(D)	(D ²)
1	6	17	11	121
2	8	19	11	121
3	7	21	14	196
4	11	22	11	121
5	5	18	13	169
6	3	19	16	256
7	8	21	13	169
8	7	21	16	256
9	9	18	9	81
10	11	23	12	144
11	7	17	10	100
12	6	19	13	169
13	8	21	13	169
14	7	22	15	225
15	9	19	10	100
16	8	14	6	36
17	12	18	6	36
18	7	19	12	144
19	9	21	12	144
20	5	16	11	121
21	6	19	13	169
22	6	17	11	121
23	8	17	9	81
24	8	18	10	100
25	7	19	12	144

ตาราง 16 (ต่อ)

คนที่	คะแนนสอบก่อนเรียน	คะแนนสอบหลังเรียน	ผลต่าง	ผลต่างกำลังสอง
	(Pretest)	(Posttest)	(D)	(D ²)
26	8	20	12	144
27	0	15	15	225
28	5	17	12	144
29	2	15	13	169
30	5	20	15	225
31	9	20	11	121
32	5	14	9	81
33	9	16	7	49
34	5	13	8	64
35	8	20	12	144
รวม	$\bar{x} = 6.97$	$\bar{x} = 18.42$	$\sum D = 401$	$\sum D^2 = 4799$

ตาราง 17 แสดงคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทดสอบก่อนเรียน (Pretest)
ทดสอบหลังเรียน (Posttest)

คนที่	คะแนนสอบก่อนเรียน	คะแนนสอบหลังเรียน	ผลต่าง	ผลต่างกำลังสอง
	(Pretest)	(Posttest)	(D)	(D ²)
1	5	51	46	2116
2	15	63	48	2304
3	16	64	48	2304
4	19	59	40	1600
5	21	64	43	1849
6	12	59	47	2209
7	27	61	34	1156
8	23	66	43	1849
9	16	62	46	2116
10	15	62	47	2209
11	15	71	56	3136
12	19	69	50	2500
13	11	66	55	3025
14	26	74	48	2304
15	23	68	45	2025
16	21	69	48	2304
17	18	61	43	1849
18	19	69	50	2500
19	24	61	37	1369
20	17	65	48	2304
21	19	68	49	2401
22	16	69	53	2809
23	19	68	49	2401
24	11	61	50	2500
25	22	68	46	2116

ตาราง 17 (ต่อ)

คนที่	คะแนนสอบก่อนเรียน	คะแนนสอบหลังเรียน	ผลต่าง	ผลต่างกำลังสอง
	(Pretest)	(Posttest)	(D)	(D ²)
26	20	69	49	2401
27	5	57	52	2704
28	18	64	46	2116
29	9	58	49	2401
30	14	67	53	2809
31	16	73	57	3249
32	24	63	39	1521
33	27	70	43	1849
34	20	56	36	1296
35	13	70	57	3249
รวม	$\bar{x} = 17.82$	$\bar{x} = 64.71$	$\sum D = 1641$	$\sum D^2 = 77865$

ตาราง 18 แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทดสอบก่อนเรียน (Pretest) ทดสอบหลังเรียน (Posttest) ด้านความรู้ความจำ

คนที่	คะแนนสอบก่อนเรียน	คะแนนสอบหลังเรียน	ผลต่าง (D)	ผลต่างกำลังสอง (D ²)
	(Pretest)	(Posttest)		
1	1	7	6	36
2	2	6	4	16
3	0	5	5	25
4	1	5	4	16
5	2	7	5	25
6	3	7	49	256
7	2	6	4	16
8	1	6	5	25
9	0	6	6	36
10	1	5	4	16
11	2	7	5	25
12	2	6	4	16
13	1	7	6	36
14	3	7	4	16
15	0	7	7	49
16	2	6	4	16
17	0	5	5	25
18	3	6	3	9
19	1	6	5	25
20	4	7	3	9
21	0	7	7	49
22	2	7	5	25
23	2	6	4	16
24	1	7	6	36
25	1	6	5	25

ตาราง 18 (ต่อ)

คนที่	คะแนนสอบก่อนเรียน	คะแนนสอบหลังเรียน	ผลต่าง	ผลต่างกำลังสอง
	(Pretest)	(Posttest)	(D)	(D ²)
26	2	7	5	25
27	0	5	5	25
28	1	7	6	36
29	2	6	4	16
30	1	7	6	36
31	1	6	5	25
32	0	4	4	16
33	2	7	5	25
34	1	6	5	25
35	3	6	3	9
รวม	$\bar{x} =$	$\bar{x} =$	$\sum D = 401$	$\sum D^2 = 4799$

ตาราง 19 แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทดสอบก่อนเรียน (Pretest) ทดสอบหลังเรียน (Posttest) ด้านความเข้าใจ

คนที่	คะแนนสอบก่อนเรียน	คะแนนสอบหลังเรียน	ผลต่าง	ผลต่างกำลังสอง
	(Pretest)	(Posttest)	(D)	(D ²)
1	1	8	7	49
2	2	7	5	25
3	0	5	5	25
4	1	7	6	36
5	2	8	4	16
6	3	8	5	25
7	2	6	4	16
8	1	8	7	49
9	0	7	7	49
10	1	6	5	25
11	2	8	6	36
12	2	8	6	36
13	1	6	5	25
14	3	8	5	25
15	0	6	6	36
16	1	8	7	49
17	0	5	5	25
18	3	8	5	25
19	2	7	5	25
20	4	8	4	16
21	0	6	6	36
22	2	7	5	25
23	2	6	4	16
24	2	7	5	36
25	3	6	3	9

ตาราง 19 (ต่อ)

คนที่	คะแนนสอบก่อนเรียน	คะแนนสอบหลังเรียน	ผลต่าง	ผลต่างกำลังสอง
	(Pretest)	(Posttest)	(D)	(D ²)
26	2	6	4	16
27	3	7	4	16
28	1	7	6	36
29	2	6	4	16
30	2	7	5	25
31	1	8	7	49
32	0	6	6	36
33	3	7	4	16
34	2	8	6	36
35	3	8	5	25
รวม	$\bar{x} =$	$\bar{x} =$	$\sum D = 401$	$\sum D^2 = 4799$

ตาราง 20 แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทดสอบก่อนเรียน (Pretest) ทดสอบหลังเรียน (Posttest) ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คนที่	คะแนนสอบก่อนเรียน	คะแนนสอบหลังเรียน	ผลต่าง	ผลต่างกำลังสอง
	(Pretest)	(Posttest)	(D)	(D ²)
1	1	8	7	49
2	2	6	4	16
3	0	5	5	25
4	1	5	4	16
5	2	8	6	36
6	3	8	5	25
7	2	6	4	16
8	1	6	5	25
9	0	6	6	36
10	1	5	4	16
11	2	7	5	25
12	2	6	4	16
13	2	7	5	25
14	3	7	4	16
15	0	7	7	49
16	2	6	4	16
17	0	5	5	25
18	4	8	4	16
19	1	6	5	25
20	4	7	3	9
21	0	7	7	49
22	2	8	6	36
23	2	6	4	16
24	1	7	6	36
25	1	6	5	25

ตาราง 20 (ต่อ)

คนที่	คะแนนสอบก่อนเรียน	คะแนนสอบหลังเรียน	ผลต่าง	ผลต่างกำลังสอง
	(Pretest)	(Posttest)	(D)	(D ²)
26	2	8	6	36
27	4	8	4	16
28	1	7	6	36
29	2	6	4	16
30	1	7	6	36
31	1	6	5	25
32	0	4	4	16
33	2	8	6	36
34	1	6	5	25
35	1	8	7	49
รวม	$\bar{x} =$	$\bar{x} =$	$\sum D = 401$	$\sum D^2 = 4799$

ตาราง 21 แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทดสอบก่อนเรียน (Pretest) ทดสอบหลังเรียน (Posttest) ด้านการนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้

คนที่	คะแนนสอบก่อนเรียน	คะแนนสอบหลังเรียน	ผลต่าง	ผลต่างกำลังสอง
	(Pretest)	(Posttest)	(D)	(D ²)
1	1	7	49	36
2	2	5	3	9
3	1	6	5	25
4	2	6	4	16
5	3	7	4	16
6	1	7	6	36
7	3	7	4	16
8	0	5	5	25
9	2	6	4	16
10	1	5	4	16
11	3	7	4	16
12	2	6	4	16
13	1	7	6	36
14	2	6	4	16
15	2	7	5	25
16	2	6	4	16
17	0	5	5	25
18	3	6	3	9
19	2	7	5	25
20	4	7	3	9
21	0	7	7	49
22	2	7	5	25
23	2	6	4	16
24	1	7	6	36

ตาราง 21 (ต่อ)

คนที่	คะแนนสอบก่อนเรียน	คะแนนสอบหลังเรียน	ผลต่าง	ผลต่างกำลังสอง
	(Pretest)	(Posttest)	(D)	(D ²)
25	1	6	5	25
26	2	6	4	16
27	2	7	5	25
28	1	7	6	36
29	2	6	4	16
30	1	6	6	36
31	2	6	4	16
32	0	4	4	16
33	2	7	5	25
34	1	7	5	25
35	1	6	5	25
รวม	$\bar{x} =$	$\bar{x} =$	$\sum D = 401$	$\sum D^2 = 4799$

ตาราง 22 แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทดสอบก่อนเรียน (Pretest) ทดสอบหลังเรียน เรียน (Posttest) ด้านความคิดคล่องแคล่ว

คนที่	คะแนนก่อนเรียน (X) 20 คะแนน	คะแนนหลังเรียน (y) 20 คะแนน	ผลต่าง P	ผลต่าง
			$(y - x) = D$	D^2
1	0	12	12	144
2	3	15	12	144
3	2	11	9	81
4	5	15	10	100
5	2	15	13	169
6	0	20	20	400
7	9	20	11	121
8	5	12	7	49
9	6	18	12	144
10	6	12	6	36
11	3	18	15	225
12	6	20	14	196
13	0	20	20	400
14	5	16	11	121
15	2	20	18	324
16	5	18	13	169
17	5	20	15	225
18	7	14	7	49
19	6	12	6	36
20	6	15	9	81
21	7	17	10	100
22	2	20	18	324
23	9	15	6	36
24	5	19	14	196

ตาราง 22 (ต่อ)

คนที่	คะแนนก่อนเรียน (X)	คะแนนหลังเรียน (y)	ผลต่าง P	ผลต่าง
	20 คะแนน	20 คะแนน	$(y - x) = D$	D^2
25	4	16	12	144
26	9	20	11	121
27	0	15	15	225
28	5	17	12	144
29	2	15	13	169
30	5	20	15	225
31	9	20	11	121
32	5	14	9	81
33	9	16	7	49
34	5	13	8	64
35	8	20	12	144

ตาราง 23 แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทดสอบก่อนเรียน (Pretest) ทดสอบหลังเรียน เรียน (Posttest) ด้านความคิดเห็น

คนที่	คะแนนก่อนเรียน (X)	คะแนนหลังเรียน (y)	ผลต่าง P $(y - x) = D$	ผลต่าง D^2
	20 คนแรก	20 คนแรก		
1	0	12	12	144
2	5	15	10	100
3	3	15	12	144
4	7	18	11	121
5	6	18	12	144
6	0	11	11	121
7	5	13	8	64
8	6	18	12	144
9	6	11	5	25
10	4	17	13	169
11	0	13	13	169
12	8	20	12	144
13	3	12	9	81
14	9	20	11	121
15	5	17	12	144
16	6	18	12	144
17	6	15	9	81
18	3	20	17	289
19	5	14	9	81
20	6	17	11	121
21	5	20	15	225
22	3	20	17	289
23	8	19	11	121
24	6	11	5	25

ตาราง 23 (ต่อ)

คณที่	คะแนนก่อนเรียน (X) 20 คะแนน	คะแนนหลังเรียน (y) 20 คะแนน	ผลต่าง P	ผลต่าง
			$(y - x) = D$	D^2
25	5	16	11	121
26	4	15	11	121
27	0	12	12	144
28	5	15	10	100
29	3	11	8	64
30	9	20	11	121
31	2	15	13	169
32	6	14	8	64
33	8	20	12	144
34	5	12	7	49
35	0	14	14	196

ตาราง 24 แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทดสอบก่อนเรียน (Pretest) ทดสอบหลังเรียน เรียน (Posttest) ความคิดรวบยอด

คนที่	คะแนนก่อนเรียน (X)	คะแนนหลังเรียน (y)	ผลต่าง P $(y - x) = D$	ผลต่าง D^2
	20 คะแนน	20 คะแนน		
1	5	15	10	100
2	2	17	15	225
3	6	18	12	144
4	3	15	12	144
5	5	17	12	144
6	6	12	6	36
7	8	17	9	81
8	3	16	13	169
9	4	18	14	196
10	5	15	10	100
11	6	20	14	196
12	0	15	15	225
13	6	18	12	144
14	3	18	15	225
15	8	16	8	64
16	4	15	11	121
17	2	10	8	64
18	4	15	11	121
19	5	18	13	169
20	3	15	12	144
21	7	17	10	100
22	2	15	13	169
23	0	16	16	256
24	0	18	18	324

ตาราง 24 (ต่อ)

คนที่	คะแนนก่อนเรียน (X)	คะแนนหลังเรียน (y)	ผลต่าง P	ผลต่าง
	20 คะแนน	20 คะแนน	$(y - x) = D$	D^2
25	5	17	12	144
26	2	18	16	256
27	5	16	11	121
28	3	15	12	144
29	2	17	15	225
30	0	15	15	225
31	5	18	13	169
32	3	15	12	144
33	5	18	13	169
34	2	16	14	196
35	5	18	13	169

ตาราง 25 แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทดสอบก่อนเรียน (Pretest) ทดสอบหลังเรียน เรียน (Posttest) ด้านความคิดคลอเคลอ

คนที่	คะแนนก่อนเรียน (X)	คะแนนหลังเรียน (y)	ผลต่าง P $(y - x) = D$	ผลต่าง D^2
	20 คะแนน	20 คะแนน		
1	0	12	12	144
2	5	16	11	121
3	5	20	15	225
4	4	11	7	49
5	8	14	6	36
6	6	16	10	100
7	5	11	6	36
8	9	20	11	121
9	0	15	15	225
10	0	18	18	324
11	6	20	14	196
12	5	14	9	81
13	2	16	14	196
14	9	20	11	121
15	8	15	7	49
16	6	18	12	144
17	5	16	11	121
18	5	20	15	225
19	8	17	9	81
20	2	18	16	256
21	0	14	14	196
22	9	14	5	25
23	2	18	16	256
24	0	13	13	169

ตาราง 25 (ต่อ)

คณที่	คะแนนก่อนเรียน (X)	คะแนนหลังเรียน (y)	ผลต่าง P	ผลต่าง
	20 คะแนน	20 คะแนน	$(y - x) = D$	D^2
25	8	19	11	121
26	5	16	11	121
27	0	14	14	196
28	5	17	12	144
29	2	15	13	169
30	0	12	12	144
31	5	20	15	225
32	10	20	10	100
33	5	16	11	121
34	8	15	7	49
35	4	18	14	196



ตัวอย่างการสอนเรื่อง กรด-เบส ในชีวิตประจำวัน

กิจกรรมการเรียนการสอน

ช่วงที่ 1 การบูรณาการประสบการณ์ให้เป็นส่วนหนึ่งของตนเอง (เวลา 15 นาที)

ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างประสบการณ์

- ครูให้นักเรียนศึกษาเหตุการณ์ เกี่ยวกับสารที่มีคุณสมบัติเป็นเบสในชีวิตประจำวัน จากสถานการณ์ที่ครุน้ำมา ในเอกสารหมายเลข 1

\ ขั้นที่ 2 ขั้นไตรตรองประสบการณ์

- ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มรวมกันอภิปรายเพื่อตอบคำถามจากการศึกษา สถานการณ์ขั้นที่ 1 โดยคำถามที่ใช้มีดังนี้
 1. ส่วนผสมที่สมควรไม่ได้เติมลงไปในข้นม กือสารใด
 2. สารที่เป็นคำตอบในคำถามที่ 1 มีสมบัติอย่างไร และใส่ลงไปในข้นมเพื่ออะไร



ช่วงที่ 2 การสร้างความคิดรวบยอด (เวลา 35 นาที)

ขั้นที่ 3 ขั้นปรับประสบการณ์เป็นความคิดรวบยอด

1. ครูนำเสนอบรรยากาศในแผ่นภาพโปรดใช้ให้นักเรียนพิจารณา
2. ให้นักเรียนนำข้อความแต่ละหมวด มานำเสนอข้อมูลในรูปแบบใหม่ แล้วอธิบาย

ลักษณะของข้อมูล

น้ำมันน้ำ
น้ำมันขา
น้ำอัดลม
กรดแอกซิติก
กรดซัลฟิริก

หมวด ก

ผงฟู
น้ำสนุ่
น้ำขี้เต้า
น้ำปูนใส
โซดาซักผ้า

หมวด ข

เปลี่ยนสี
กระดาษลิตมัส
แดง → น้ำเงิน

หมวด ค

เปลี่ยนสี
กระดาษลิตมัส
น้ำเงิน → แดง

หมวด ง

ขั้นที่ 4 ขั้นพัฒนาความคิดรวบยอด

- ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาความรู้เพิ่มเติมจากใบความรู้เรื่อง สารที่เป็นกรด และสารที่เป็นเบส เพื่อเป็นพื้นฐานความรู้ก่อนนำไปสู่การปฏิบัติในขั้นที่ 5



ช่วงที่ 3 การปฏิบัติ และพัฒนาแนวคิดออกมาเป็นการกระทำ (เวลา 100 นาที)

ขั้นที่ 5 ขั้นลงมือปฏิบัติจากการอบรมความคิดรวบยอด

1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาวิธีปฏิบัติกิจกรรมการทดลอง เรื่อง กรณีสมบัติอย่างไร ในเอกสารหมายเลข 2 แล้วปฏิบัติการทดลองพร้อมบันทึกผลการปฏิบัติ
2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาวิธีปฏิบัติกิจกรรมการทดลอง เรื่อง การจำแนกประเภทของกรด ในเอกสารหมายเลข 3 แล้วปฏิบัติการทดลอง พร้อมบันทึกผลการปฏิบัติ
3. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาวิธีปฏิบัติกิจกรรมการทดลอง เรื่อง เบสมีสมบัติอย่างไร ในเอกสารหมายเลข 4 แล้วปฏิบัติการทดลอง พร้อมบันทึกผลการปฏิบัติ



ขั้นที่ 6 ขั้นสร้างสิ่งสะท้อนความเป็นตัวเอง
ครูให้นักเรียนแต่ละคนออกแบบแผ่นพับ ใบความรู้เรื่อง เรื่องที่ควรรู้เกี่ยวกับ กรด-เบส
ในชีวิตประจำวัน



ช่วงที่ 4 การนิรณาการการประยุกต์ใช้ (เวลา 50 นาที)

ขั้นที่ 7 ขั้นวิเคราะห์คุณค่า และการประยุกต์ใช้

1. นักเรียนนำเสนอด้วยพับในความรู้ที่ตนเองได้จัดทำต่อสมาชิกในกลุ่ม พร้อมวิเคราะห์และระบุลักษณะเด่นของงาน และประโยชน์ที่ได้รับ
2. สมาชิกแต่ละกลุ่มเลือกผลงานแผ่นพับในความรู้ มา 1 ชิ้น เพื่อจัดทำเป็นผลงานของกลุ่ม
3. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันประเมินผลงานที่ได้ปฏิบัติตามหัวข้อต่อไปนี้
 - ลักษณะเด่นของชิ้นงาน
 - ลักษณะดีอย่างชิ้นงาน
 - แนวทางปรับปรุง/แก้ไข
4. นักเรียนแต่ละกลุ่มแก้ไขผลงานของตนเอง



ขั้นที่ 8 ขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์กับผู้อื่น
นักเรียนแต่ละกลุ่มนำแผ่นพับใบความรู้ ของกลุ่มไปจัดป้ายนิเทศ เพื่อเป็นการเผยแพร่
ความรู้

