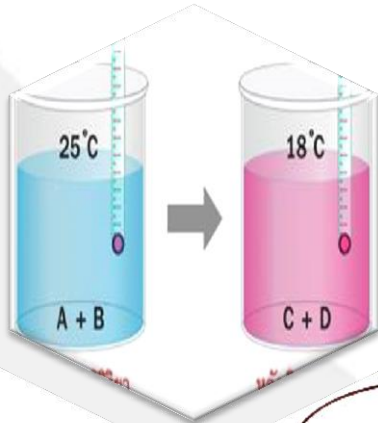


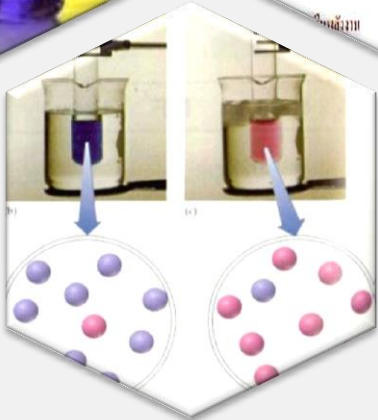
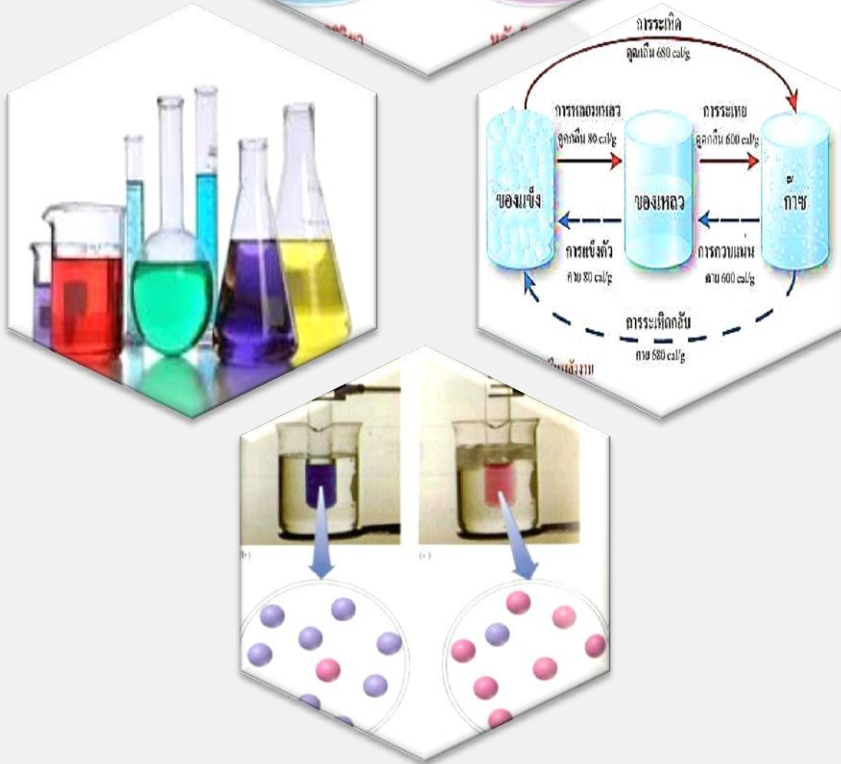
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

สมดุลเคมี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5



การเปลี่ยนแปลง ที่ผันกลับได้



นางสาวศิวพร เทพจ้ง

โรงเรียนขอนแก่นวิทยายน

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้
เรื่อง สมดุลเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
ชุดกิจกรรมที่ 1 การเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้

จัดทำโดย
นางสาวศิวพร เทพจั้ง
ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการ

โรงเรียนขอนแก่นวิทยายน อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ



ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง สมดุลเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จัดทำขึ้นโดยสอดคล้องกับสาระและมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ส่งเสริมและพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียน เพื่อจะนำไปสู่การนำองค์ความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันและศึกษาต่อในระดับสูงต่อไป

ในการจัดทำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง สมดุลเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 นี้ ต้องขอขอบคุณผู้อำนวยการโรงเรียน คณะผู้บริหาร คณะครูกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนขอนแก่นวิทยายน ผู้เชี่ยวชาญและผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่าน ที่ได้ให้คำแนะนำ ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงชุดกิจกรรมการเรียนรู้ให้สมบูรณ์ และสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดทำขึ้นนี้จะเป็นประโยชน์แก่นักเรียนและครูผู้สอน เพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ ซึ่งจะส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์มากขึ้น

ศิวพร เทพจั้ง





หน้า

คำนำ	ก
สารบัญ	ข
คำชี้แจงเกี่ยวกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้	ค
คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับครู	ง
คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับนักเรียน	จ
ขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้	ฉ
มาตรฐานและผลการเรียนรู้	1
จุดประสงค์การเรียนรู้	2
สาระสำคัญและสาระการเรียนรู้	3
แบบทดสอบก่อนเรียน	4
ใบความรู้ 1.1 การเปลี่ยนแปลงของสาร	8
ใบงาน 1.1 การเปลี่ยนแปลงของสาร	11
ใบงาน 1.2 สรุปลองค์ความรู้	12
ใบความรู้ 1.2 การเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้	13
ใบงาน 1.3 ปฏิบัติการที่ผันกลับได้และผันกลับไม่ได้	16
ใบงาน 1.4 การเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้	19
แบบทดสอบหลังเรียน	21
บรรณานุกรม	25
ภาคผนวก	26
เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน	27
เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน	28
แนวคำตอบใบงาน 1.1 การเปลี่ยนแปลงของสาร	29
แนวคำตอบใบงาน 1.2 สรุปลองค์ความรู้	30
แนวคำตอบใบงาน 1.3 ปฏิบัติการที่ผันกลับได้และผันกลับไม่ได้	31
แนวคำตอบใบงาน 1.4 การเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้	34
เกณฑ์การให้คะแนน	36
แบบบันทึกคะแนน	46





คำชี้แจงเกี่ยวกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง สมดุลเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 นี้ ได้จัดทำขึ้นตามกับสาระและมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร เพื่อใช้ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ รายวิชา ว30223 เคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง สมดุลเคมี โดยชุดกิจกรรมการเรียนรู้นี้ แบ่งเป็น 6 ชุดกิจกรรม ดังนี้

ชุดกิจกรรมที่ 1 การเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้

ชุดกิจกรรมที่ 2 การเปลี่ยนแปลงที่ภาวะสมดุล

ชุดกิจกรรมที่ 3 ค่าคงที่สมดุล

ชุดกิจกรรมที่ 4 การคำนวณเกี่ยวกับค่าคงที่สมดุล

ชุดกิจกรรมที่ 5 ปัจจัยที่มีผลต่อภาวะสมดุล

ชุดกิจกรรมที่ 6 สมดุลเคมีในสิ่งมีชีวิต สิ่งแวดล้อม และอุตสาหกรรม

2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้นี้ เป็นชุดกิจกรรมที่ 1 การเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้ ประกอบด้วย

2.1 คำชี้แจงเกี่ยวกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้

2.2 คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับครู

2.3 คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับนักเรียน

2.4 ขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

2.5 แบบทดสอบก่อนเรียน ใบความรู้ ใบงาน แบบทดสอบหลังเรียน บรรณานุกรม เฉลย

แบบทดสอบก่อน-หลังเรียน แนวคำตอบใบงาน เกณฑ์การให้คะแนน และแบบบันทึกคะแนน

3. ใช้เวลาในการทำกิจกรรม จำนวน 3 ชั่วโมง





คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมสำหรับครู

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง สมดุลเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 นี้ ประกอบด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 6 ชุดกิจกรรม โดยชุดกิจกรรมนี้เป็น **ชุดกิจกรรมที่ 1 การเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้** ใช้เวลาในการทำกิจกรรม 3 ชั่วโมง เพื่อช่วยให้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดำเนินไปตามวัตถุประสงค์และมีประสิทธิภาพสูงสุด ครูผู้สอนควรเตรียมความพร้อมและปฏิบัติตามคำแนะนำ ดังนี้

1. ศึกษาและทำความเข้าใจเกี่ยวกับมาตรฐานการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา และกิจกรรมการเรียนรู้
2. เตรียมสื่อต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ อาทิ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ วัสดุ/อุปกรณ์และสารเคมีที่ใช้ในการทดลองให้เพียงพอ
3. แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มๆ ละ 5-6 คน ในแต่ละกลุ่มจะละความสามารถ คือ เก่ง ปานกลาง และอ่อน รวมทั้งแบ่งหน้าที่ของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มให้ชัดเจน
4. ก่อนการทำกิจกรรมการเรียนรู้ ครูควรชี้แจงเกี่ยวกับบทบาท หน้าที่ และแนวปฏิบัติของนักเรียนในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ จากนั้นให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน
5. ขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมการเรียนรู้ ครูให้คำแนะนำและกระตุ้นให้นักเรียนทุกคนในกลุ่มมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ต่างๆ พร้อมทั้งสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนขณะทำกิจกรรมกลุ่ม
6. หลังจากนักเรียนทำกิจกรรมการเรียนรู้เสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน แล้วนำผลการทดสอบก่อนและหลังเรียนมาประเมินความก้าวหน้าของนักเรียนหลังการทำกิจกรรมการเรียนรู้





คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมสำหรับนักเรียน

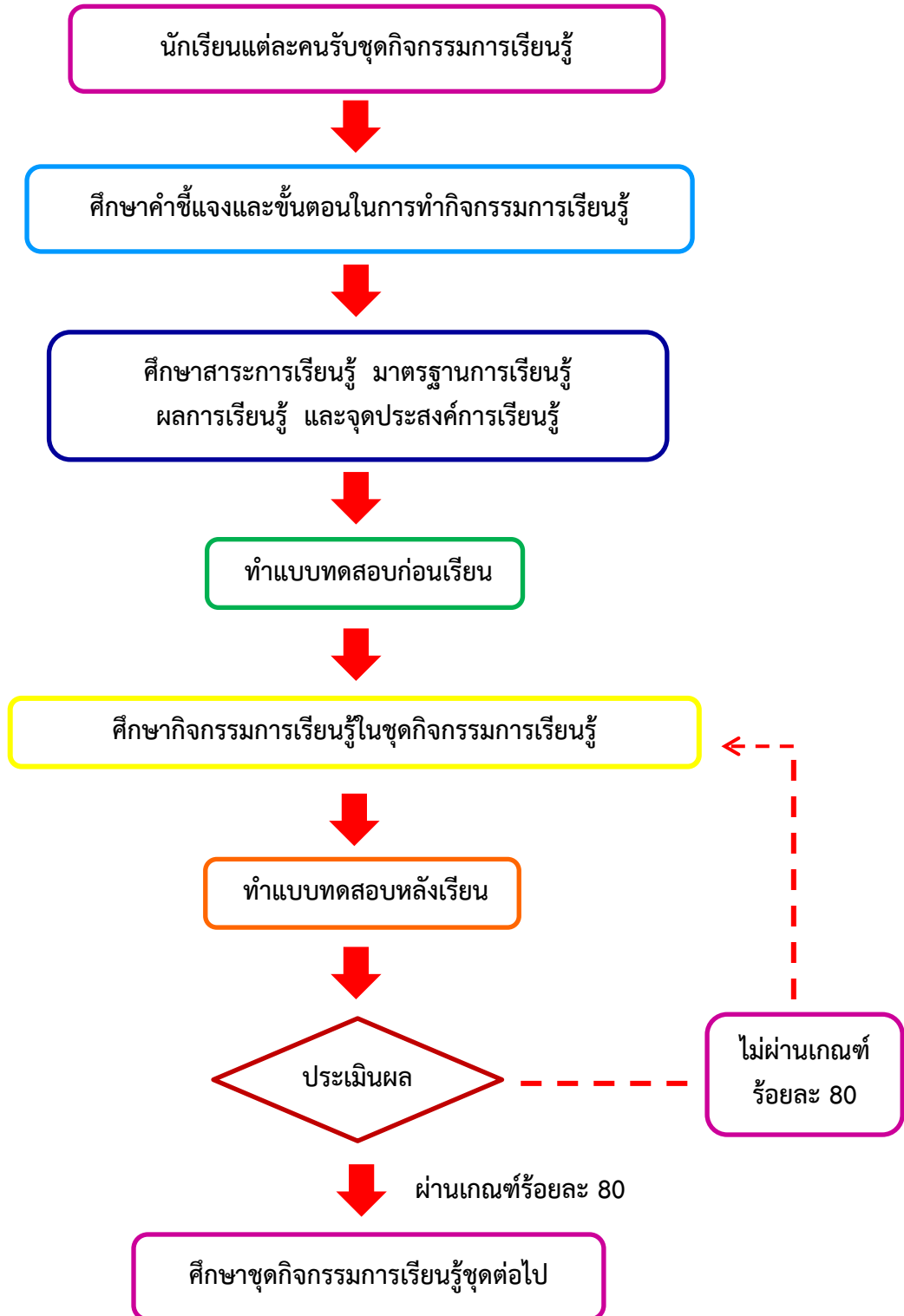
การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง สมดุลเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 นี้ ประกอบด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 6 ชุดกิจกรรม โดยชุดกิจกรรมนี้เป็น**ชุดกิจกรรมที่ 1 การเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้** ใช้เวลาในการทำกิจกรรม จำนวน 3 ชั่วโมง เพื่อช่วยให้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดำเนินไปตามวัตถุประสงค์และมีประสิทธิภาพสูงสุด นักเรียนควรปฏิบัติตามขั้นตอนด้วยความซื่อสัตย์และตั้งใจ ดังนี้

1. นักเรียนแต่ละคนรับชุดกิจกรรมการเรียนรู้ คนละ 1 เล่ม จากนั้นอ่านทำความเข้าใจเกี่ยวกับคำชี้แจงและขั้นตอนในการทำกิจกรรมโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ก่อนทำกิจกรรมการเรียนรู้
2. นักเรียนศึกษาและทำความเข้าใจเกี่ยวกับมาตรฐานการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ แล้วปฏิบัติตามกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนอย่างตั้งใจ หากนักเรียนมีข้อสงสัยสามารถขอคำแนะนำจากครูผู้สอนได้
3. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 10 ข้อ แล้วตรวจคำตอบจากเฉลยท้ายชุดกิจกรรมการเรียนรู้ **ห้ามนักเรียนเปิดดูเฉลยก่อนทำแบบทดสอบ**
4. เมื่อนักเรียนทำกิจกรรมการเรียนรู้ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรียบร้อยแล้ว นักเรียนสามารถตรวจสอบแนวคำตอบใบงาน และเกณฑ์การให้คะแนนได้จากภาคผนวกท้ายชุดกิจกรรมการเรียนรู้
5. เมื่อนักเรียนทำกิจกรรมการเรียนรู้เรียบร้อยแล้ว ให้ตรวจสอบความถูกต้องและเก็บรวบรวมชุดกิจกรรมการเรียนรู้ อุปกรณ์ต่างๆที่ใช้ในการจัดกิจกรรมส่งครูให้เรียบร้อย
6. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 10 ข้อ แล้วตรวจคำตอบจากเฉลยท้ายชุดกิจกรรมการเรียนรู้ **ห้ามนักเรียนเปิดดูเฉลยก่อนทำแบบทดสอบ** โดยนักเรียนจะต้องทำแบบทดสอบหลังเรียนได้มากกว่าร้อยละ 80 จึงจะผ่านเกณฑ์ ถ้านักเรียน**ไม่ผ่านเกณฑ์** ให้นักเรียนกลับไปทบทวนเนื้อหาในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ใหม่อีกครั้งหนึ่ง แล้วกลับมาทำแบบทดสอบหลังเรียนใหม่ เมื่อสอบผ่านเกณฑ์ที่กำหนดแล้วจึงทำการศึกษาชุดกิจกรรมที่ 2 ต่อไป





ขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรม





มาตรฐานและผลการเรียนรู้



สาระที่ 3

สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยาเคมี มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ผลการเรียนรู้ อธิบายความหมายของปฏิกิริยาผันกลับได้ ภาวะสมดุล สมดุลระหว่างสถานะ สมดุลในสารละลายอิ่มตัว สมดุลในปฏิกิริยาเคมี และค่าคงที่สมดุลได้



สาระที่ 8

ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ว 8.1 ม.4-6/1 ตั้งคำถามที่อยู่บนพื้นฐานของความรู้และความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ หรือความสนใจ หรือจากประเด็นที่เกิดขึ้นในขณะนั้น ที่สามารถทำการสำรวจตรวจสอบหรือศึกษาค้นคว้าได้อย่างครอบคลุมและเชื่อถือได้

ว 8.1 ม.4-6/5 รวบรวมข้อมูลและบันทึกผลการสำรวจตรวจสอบอย่างเป็นระบบถูกต้อง ครอบคลุมทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ โดยตรวจสอบความเป็นไปได้ ความเหมาะสมหรือความผิดพลาดของข้อมูล

ว 8.1 ม.4-6/7 วิเคราะห์ข้อมูล แปลความหมายข้อมูลและประเมินความสอดคล้องของข้อสรุป หรือสาระสำคัญเพื่อตรวจสอบกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

ว 8.1 ม.4-6/8 พิจารณาความน่าเชื่อถือของวิธีการและผลการสำรวจตรวจสอบ โดยใช้หลักความคลาดเคลื่อนของการวัดและการสังเกต เสนอแนะการปรับปรุงวิธีการสำรวจตรวจสอบ





จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและการเปลี่ยนแปลงทางเคมี
2. อธิบายการเปลี่ยนแปลงของสารในระบบเปิดและระบบปิด
3. อธิบายการเปลี่ยนแปลงของสารประเภทดูดพลังงานและคายพลังงาน
4. อธิบายความหมายของปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นสมบูรณ์ ปฏิกิริยาไปข้างหน้า ปฏิกิริยาย้อนกลับ และปฏิกิริยาที่ผันกลับได้
5. อธิบายความหมายของการเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้และการเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับไม่ได้

ด้านทักษะและกระบวนการ (Skill/Process)

1. สามารถสรุปองค์ความรู้ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของสาร
2. ทำการทดลองเพื่อศึกษาการเกิดปฏิกิริยาที่ผันกลับได้และปฏิกิริยาที่ผันกลับไม่ได้
3. กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (Attitude)

1. ซื่อสัตย์สุจริต
2. มีวินัย
3. ใฝ่เรียนรู้
4. มุ่งมั่นในการทำงาน





สาระสำคัญและสาระการเรียนรู้

สาระสำคัญ

การเปลี่ยนแปลงของสารแบ่งเป็น 3 ประเภท คือ การเปลี่ยนสถานะ การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี เมื่อพิจารณาเปลี่ยนแปลงของสารตามทิศทางของการเกิดการเปลี่ยนแปลงของสาร สามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ การเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้และการเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับไม่ได้

สาระการเรียนรู้

เปลี่ยนแปลงของสาร เมื่อพิจารณาตามทิศทางของการเกิดการเปลี่ยนแปลงของสาร สามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ การเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้และการเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับไม่ได้

1. การเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับไม่ได้ เป็นการเปลี่ยนแปลงของสารที่เกิดขึ้นทิศทางเดียวหรือการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นสมบูรณ์ พบได้ทั้งการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและการเปลี่ยนแปลงทางเคมี เช่น การระเหิดของเนฟทาลีน การเผาไหม้ของเชื้อเพลิง เป็นต้น

2. การเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้ เป็นการเปลี่ยนแปลงที่เมื่อสารเกิดการเปลี่ยนแปลงไปแล้วสามารถกลับคืนสู่สภาพเดิมได้อีก หรือหมายถึงการเปลี่ยนแปลงของสารที่มีทั้งการเปลี่ยนแปลงไปข้างหน้าและการเปลี่ยนแปลงย้อนกลับ ซึ่งการเปลี่ยนแปลงใดเกิดขึ้นก่อนเรียกว่า การเปลี่ยนแปลงไปข้างหน้า และการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นทีหลังเรียกว่า การเปลี่ยนแปลงย้อนกลับ การเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับพบได้ในการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและการเปลี่ยนแปลงทางเคมี





Pre-Test



ชุดกิจกรรมที่ 1 การเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้

- คำชี้แจง
1. เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ ใช้เวลา 10 นาที
 2. ให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบ

1. การเปลี่ยนแปลงในข้อใดทำให้สมบัติทางเคมีของสารเปลี่ยนไป
 1. เผาแท่งเหล็กจมน้ำกลายเป็นสีแดง
 2. การละลายน้ำของเกลือแกง
 3. มีหยดน้ำมาเกาะข้างปิกเกอร์
 4. การหมองของเครื่องประดับเงิน
2. เมื่อเรานำลูกเหม็นไปไว้ในห้องน้ำพบว่าลูกเหม็นมีขนาดเล็กลงเนื่องจากสาเหตุใด
 1. ลูกเหม็นทำปฏิกิริยากับออกซิเจนในอากาศ
 2. ลูกเหม็นเกิดการเปลี่ยนสถานะจากของแข็งกลายเป็นไอ
 3. ลูกเหม็นเกิดการคายความร้อนทำให้กลายเป็นไอ
 4. เกิดการกร่อนเนื่องจากลมพัด
3. การเปลี่ยนแปลงใดต่อไปนี้ ข้อใดจัดเป็นระบบเปิด
 1. การไทเทรตสารละลายกรด HCl ด้วยสารละลาย NaOH
 2. การตกผลึกสารส้มในสารละลายอิ่มตัว
 3. การสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชเวลากลางวัน
 4. น้ำแข็งหลอมเหลวในปิกเกอร์ที่อุณหภูมิห้อง
4. เราจะทราบได้อย่างไรว่าการเปลี่ยนแปลงของสารที่เกิดขึ้นเป็นระบบปิด
 1. มีการถ่ายเทมวลและพลังงานระหว่างระบบกับสิ่งแวดล้อม
 2. การเปลี่ยนแปลงของสารที่เกิดขึ้นในภาชนะที่ปิดสนิท
 3. ไม่มีการถ่ายเทมวลและพลังงานระหว่างระบบกับสิ่งแวดล้อม
 4. ไม่มีการถ่ายเทมวล แต่มีการถ่ายเทพลังงานระหว่างระบบกับสิ่งแวดล้อม
5. ข้อใดเป็นการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพที่สามารถผันกลับได้
 1. การ KMnO_4 ในถ้วยกระเบื้อง
 2. การนึ่งข้าวเหนียว
 3. ถ้วยแก้วใส่น้ำแข็งตั่งทิ้งไว้ในห้อง
 4. ขวดใส่น้ำเชื่อมชั้นๆ ปิดฝาสนิทและมีผลึกน้ำตาลนอนก้นขวด





Pre-Test



ชุดกิจกรรมที่ 1 การเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้

10. การเปลี่ยนแปลงต่อไปนี้

- ก. น้ำปลาในขวด
- ข. เกล็ดไอโอดีนในหลอดทดลองที่ปิดสนิท
- ค. น้ำอัดลมในแก้ว
- ง. สารละลายอิ่มตัวของเกลือ NaCl
- จ. ปฏิกิริยาระหว่าง N_2 กับ H_2 ในภาชนะปิด
- ฉ. การระเหยของน้ำในแหล่งน้ำเป็นไอน้ำ

ข้อใดเป็นการเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้ทั้งหมด

- 1. ก ข ค
- 2. ข ง จ
- 3. ค ง จ
- 4. ง จ ฉ

ทำได้ไหมคะนักเรียน





Pre-Test

กระดาษคำตอบ

ชุดกิจกรรมที่ 1 การเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้

ชื่อ-สกุล..... ชั้น..... เลขที่.....

คำชี้แจง

ให้นักเรียนทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

ข้อ	1	2	3	4
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

คะแนนเต็ม	10
คะแนนที่ได้	
คิดเป็นร้อยละ	

ผลการประเมิน

- ☐ ผ่าน
☐ ไม่ผ่าน

ลงชื่อ.....ผู้ตรวจ
(.....)





ใบความรู้ 1.1

การเปลี่ยนแปลงของสาร

๑๑ **การเปลี่ยนแปลงของสาร** หมายถึง การที่สารมีสมบัติต่างไปจากเดิม เช่น มีสี กลิ่น รส รูปร่าง หรือสถานะเปลี่ยนไปจากเดิม การเปลี่ยนแปลงของสารบางอย่างอาจทำให้มีสารใหม่เกิดขึ้น บางการเปลี่ยนแปลงก็ไม่เกิดสารใหม่ หากเราใช้สมบัติของสารเป็นเกณฑ์ในการแบ่งประเภทของการเปลี่ยนแปลงของสาร สามารถจำแนกได้เป็น 2 ประเภท คือ การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ และการเปลี่ยนแปลงทางเคมี **๑๑**

ประเภทของการเปลี่ยนแปลงของสาร

1. การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ (Physical Change)

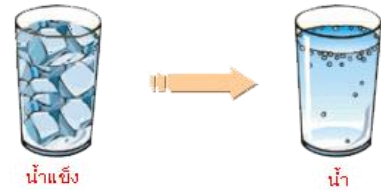
หมายถึง การเปลี่ยนแปลงของสารที่เกี่ยวข้องกับสมบัติทางกายภาพของสาร โดยไม่มีผลต่อองค์ประกอบภายในของสาร หรือการเปลี่ยนแปลงนั้นไม่ได้เกิดสารใหม่ขึ้นและสมบัติทางเคมีของสารยังเหมือนเดิม ตัวอย่างการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ เช่น การเปลี่ยนสถานะของสาร การละลายน้ำของเกลือ การนำไฟฟ้า เป็นต้น



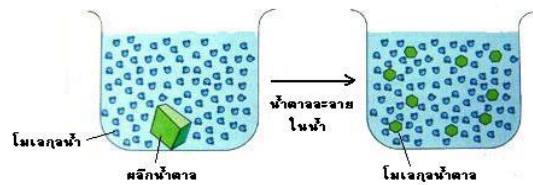
รูปที่ 1.3 การเกิดสนิมเหล็ก
ที่มา: <https://bit.ly/2PDTePb>



รูปที่ 1.4 การสุกของผลไม้
ที่มา: <http://biology.ipst.ac.th/?p=2077>



รูปที่ 1.1 การหลอมเหลวของน้ำ
ที่มา: <https://bit.ly/2PFaiUT>



รูปที่ 1.2 การละลายน้ำของน้ำตาล
ที่มา: <https://bit.ly/2NJo6fr>

2. การเปลี่ยนแปลงทางเคมี (Chemical Change)

หมายถึง การเปลี่ยนแปลงของสารที่เกี่ยวข้องกับการเกิดปฏิกิริยาเคมี หลังจากการเปลี่ยนแปลงมีสารใหม่เกิดขึ้น มีองค์ประกอบ และสมบัติทางเคมีแตกต่างจากสารเดิม เช่น การเกิดสนิมของเหล็ก การทอดไข การสุกของผลไม้ การเผาไหม้ เป็นต้น



ระบบและสิ่งแวดล้อมกับการเปลี่ยนแปลงของสาร

▶▶ ระบบ (System)

หมายถึง สิ่งที่อยู่ภายในขอบเขตที่ต้องการศึกษา การกำหนดองค์ประกอบของระบบนั้นขึ้นอยู่กับจุดมุ่งหมายของการศึกษา ซึ่งต้องกำหนดหรือระบุให้ชัดเจน

▶▶ สิ่งแวดล้อม (Environment)

หมายถึง สิ่งต่างๆ ที่อยู่นอกขอบเขตที่ต้องการศึกษา ตัวอย่างการกำหนดองค์ประกอบของระบบ เช่น การศึกษาการละลายของน้ำตาลทรายในน้ำ โดยสารละลายน้ำตาลทรายจะเป็นระบบ ส่วนภาชนะในการบรรจุและแท่งแก้วคนสารจัดเป็นสิ่งแวดล้อม

ประเภทของระบบ



1. ระบบเปิด (Open System)

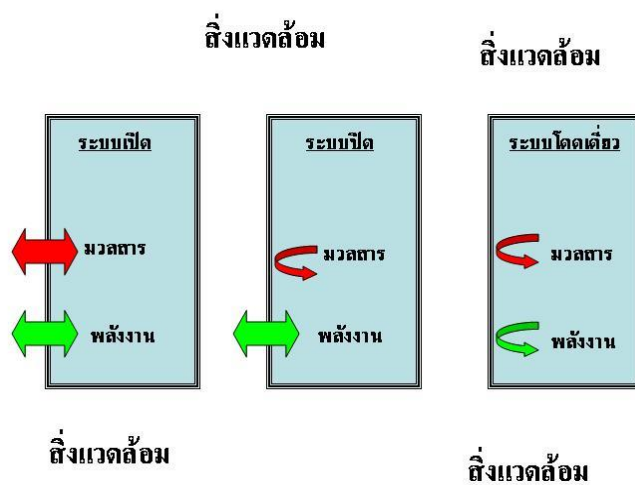
หมายถึง ระบบที่มีการแลกเปลี่ยนหรือถ่ายโอนทั้งพลังงานและมวลของสารให้กับสิ่งแวดล้อม หรือมวลของระบบไม่คงที่ เมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลง เช่น การต้มน้ำในภาชนะเปิด การเผาไหม้เชื้อเพลิง เป็นต้น

2. ระบบปิด (Close System)

หมายถึง ระบบที่ไม่มีการถ่ายเทมวลให้กับสิ่งแวดล้อม แต่มีการแลกเปลี่ยนหรือถ่ายโอนพลังงานกับสิ่งแวดล้อม เช่น การต้มน้ำในภาชนะปิด การเผาเซลล์เชื้อเพลิงในภาชนะปิด การตกตะกอนสารในบีกเกอร์ เป็นต้น

3. ระบบโดดเดี่ยว (Isolate System)

หมายถึง ระบบที่ไม่มีการถ่ายเทมวลและพลังงานให้กับสิ่งแวดล้อม เช่น น้ำร้อนในกระติกน้ำร้อน การทำปฏิกิริยาเคมีของสารในแคลลอรี่มิเตอร์ เป็นต้น



รูปที่ 1.5 การถ่ายโอนมวลและพลังงานของสารในระบบ

ที่มา : <https://bit.ly/2ACGeX8>

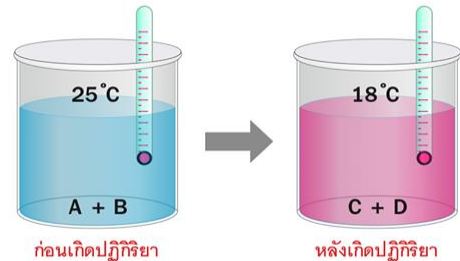


การเปลี่ยนแปลงของสารกับทิศทางการถ่ายเทพลังงาน

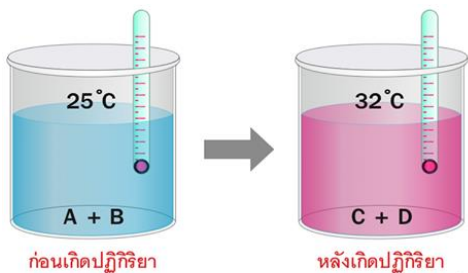
การเปลี่ยนแปลงของสารทุกชนิดจะมีพลังงานเข้ามาเกี่ยวข้อง เมื่อใช้ทิศทางการถ่ายเทพลังงานระหว่างระบบกับสิ่งแวดล้อมเป็นเกณฑ์ สามารถจำแนกประเภทการเปลี่ยนแปลงสารได้เป็น 2 ประเภท คือ การเปลี่ยนแปลงประเภทดูดพลังงานและการเปลี่ยนแปลงประเภทคายพลังงาน

1. การเปลี่ยนแปลงประเภทดูดพลังงาน (Endothermic Change)

หมายถึง พลังงานของระบบมีทิศทางการถ่ายเทพลังงานจากสิ่งแวดล้อมสู่ระบบ ทำให้อุณหภูมิของสิ่งแวดล้อมลดลง เช่น การระเหยของแอลกอฮอล์ การละลายน้ำของเกลือแกง การสังเคราะห์แสงของพืช เป็นต้น



รูปที่ 1.6 ปฏิกิริยาดูดความร้อน
ที่มา: <https://bit.ly/2mZOUgp>



รูปที่ 1.7 ปฏิกิริยาคายความร้อน
ที่มา: <https://bit.ly/2mZOUgp>

2. การเปลี่ยนแปลงประเภทคายพลังงาน (Exothermic Change)

หมายถึง พลังงานของระบบมีทิศทางการถ่ายเทพลังงานจากระบบสู่สิ่งแวดล้อม ทำให้อุณหภูมิสิ่งแวดล้อมสูงขึ้น เช่น การควบแน่นของน้ำ การหยดกรดลงในน้ำ ปฏิกิริยาการเผาไหม้ เป็นต้น



รูปที่ 1.8 พลังงานกับการเปลี่ยนสถานะของสาร
ที่มา : <https://bit.ly/2mZOUgp>





ใบงาน 1.1

การเปลี่ยนแปลงของสาร

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้องและสมบูรณ์ (10 คะแนน)

1. เมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงของสารขึ้น นักเรียนจะทราบได้อย่างไรว่าเป็นการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพหรือทางเคมี (2 คะแนน)

.....

.....

.....

2. ให้นักเรียนบอกความเหมือนและความแตกต่างของระบบเปิดและระบบปิดโดยใช้แผนภาพเวนน-ออยเลอร์ (3 คะแนน)

3. การเปลี่ยนแปลงต่อไปนี้เป็นการเปลี่ยนแปลงแบบใด (5 คะแนน)

การเปลี่ยนแปลง	การเปลี่ยนแปลงของสาร	ชนิดของระบบ	พลังงานกับการเปลี่ยนแปลง
3.1 การหลอมเหล็กในเตาหลอม			
3.2 การระเหิดของลูกเหม็น			
3.3 หยดกรดลงน้ำ			
3.4 การเผาไหม้ของเชื้อเพลิง			
3.5 การหายใจระดับเซลล์			





ใบงาน 1.2

สรุปองค์ความรู้

คำชี้แจง ให้นักเรียนสรุปองค์ความรู้ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของสาร ในรูปของแผนผังความคิด
(12 คะแนน)





ใบความรู้ 1.2

การเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้

“**การเปลี่ยนแปลงของสาร** เมื่อพิจารณาตามทิศทางของการเกิดการเปลี่ยนแปลงของสาร สามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ การเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้และการเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับไม่ได้”

1. การเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับไม่ได้

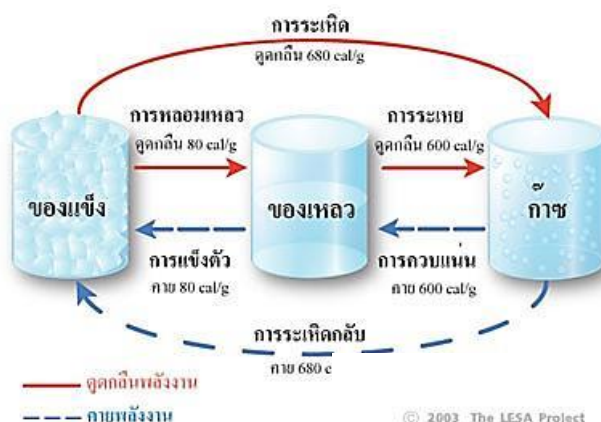
การเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับไม่ได้ เป็นการเปลี่ยนแปลงของสารที่เกิดขึ้นทิศทางเดียว หรือเกิดขึ้นสมบูรณ์ พบได้ทั้งการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ และการเปลี่ยนแปลงทางเคมี เช่น การระเหิดของเนฟทาไลน์ การเผาไหม้ของเชื้อเพลิง การเกิดสนิมเหล็ก เป็นต้น



รูปที่ 1.9 การเผาไหม้ของเชื้อเพลิง
ที่มา: <https://bit.ly/2KfP4tk>

2. การเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้

การเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้ เป็นการเปลี่ยนแปลงที่เมื่อสารเกิดการเปลี่ยนแปลงไปแล้วสามารถกลับคืนสู่สภาพเดิมได้อีก หรือหมายถึง การเปลี่ยนแปลงของสารที่มีทั้งการเปลี่ยนแปลงไปข้างหน้าและการเปลี่ยนแปลงย้อนกลับ ซึ่งการเปลี่ยนแปลงใดเกิดขึ้นก่อน เรียกว่า **การเปลี่ยนแปลงไปข้างหน้า** และการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นทีหลัง เรียกว่า **การเปลี่ยนแปลงย้อนกลับ** การเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้มีทั้งการเปลี่ยนสถานะ การละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

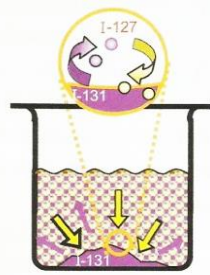


รูปที่ 1.10 การเปลี่ยนสถานะของน้ำ
ที่มา: <https://bit.ly/2PFaiUT>

➤ การเปลี่ยนสถานะ

การเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้ของการเปลี่ยนสถานะของสารบางชนิด เมื่อสารเปลี่ยนสถานะแล้ว สามารถเปลี่ยนสถานะย้อนกลับมาเป็นสถานะเดิมได้ เช่น การเปลี่ยนสถานะของน้ำ เป็นต้น





รูปที่ 1.11 การละลายของเกล็ดไอโอดีนในเอทานอล
ที่มา: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2556



การละลาย

การเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้ของการละลาย การละลายของตัวถูกละลายที่เป็นของแข็งในของเหลว เมื่อมีการละลายก็จะมี การตกผลึกควบคู่กัน การละลายนั้นก็จะเป็นการละลายแบบผันกลับได้

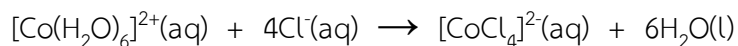


การเกิดปฏิกิริยาเคมี

การเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้ของการเกิดปฏิกิริยาเคมี จะต้องประกอบด้วยการเกิดปฏิกิริยาไปข้างหน้า (สารตั้งต้นทำปฏิกิริยากันแล้วเกิดเป็นผลิตภัณฑ์) และการเกิดปฏิกิริยาย้อนกลับ (สารผลิตภัณฑ์ทำปฏิกิริยากันแล้วกลับมาเป็นสารตั้งต้นดั้งเดิม) ควบคู่กันไป

ตัวอย่าง ปฏิกิริยาระหว่างสารละลาย HCl กับสารละลาย $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$

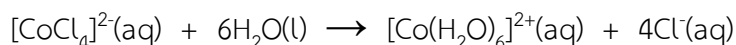
➤ ปฏิกิริยาไปข้างหน้า



สีชมพู

สีน้ำเงิน

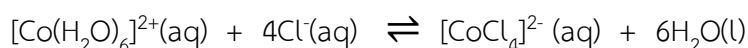
➤ ปฏิกิริยาย้อนกลับ



สีน้ำเงิน

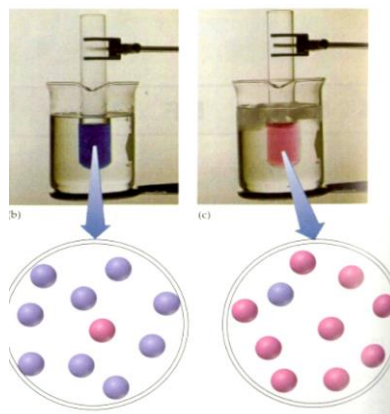
สีชมพู

➤ ปฏิกิริยาที่ผันกลับได้



สีชมพู

สีน้ำเงิน



ปฏิกิริยาไปข้างหน้า

ปฏิกิริยาย้อนกลับ

รูปที่ 1.12 ปฏิกิริยาที่ผันกลับได้

ที่มา: <https://bit.ly/2vrLO8V>

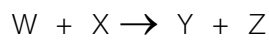




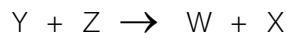
วิธีทดสอบปฏิกิริยาที่ผันกลับได้

ตัวอย่างเช่น ปฏิกิริยาระหว่าง W กับ X เป็นปฏิกิริยาที่ผันกลับหรือไม่ ทำได้โดย

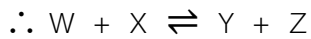
1. ทดสอบการเกิดปฏิกิริยาไปไปข้างหน้าและย้อนกลับ



; ปฏิกิริยาไปข้างหน้า



; ปฏิกิริยาย้อนกลับ



เป็นปฏิกิริยาผันกลับได้

2. ปฏิกิริยาที่ผันกลับได้ จะพบสารทุกชนิดในปฏิกิริยา ทั้งสารตั้งต้นและผลิตภัณฑ์ แต่ปฏิกิริยาที่ผันกลับไม่ได้ ในระบบจะเหลือสารตั้งต้นบางชนิดเท่านั้น หรือไม่มีสารตั้งต้นเลย



สรุปลักษณะการเปลี่ยนแปลงของสาร

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับไม่ได้และการเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้

การเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับไม่ได้	การเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้
1. เกิดขึ้นในระบบเปิดหรือระบบปิดระบบใดก็ได้ และมีเฉพาะการเปลี่ยนแปลงไปข้างหน้าเท่านั้น	1. เกิดขึ้นในระบบปิดเท่านั้น มีทั้งการเปลี่ยนแปลงไปข้างหน้าและการเปลี่ยนแปลงย้อนกลับ
2. ผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้นไม่สามารถทำปฏิกิริยากันได้ หรือถ้าทำปฏิกิริยากันแล้วจะไม่กลับมาเป็นสารตั้งต้นตัวเดิม	2. ผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้นสามารถทำปฏิกิริยากันแล้วได้สารตั้งต้นตัวเดิม
3. ในระบบไม่มีสารตั้งต้นเหลืออยู่เลย หรือมีเพียงสารตั้งต้นบางชนิดเท่านั้น ซึ่งเกิดจากการทำปฏิกิริยาไม่พอดีกัน	3. ในระบบที่สารทุกชนิดในระบบ ทั้งสารตั้งต้นและผลิตภัณฑ์

ถ้าเข้าใจแล้ว

เราไปทำใบกิจกรรมที่ 1.1 กันเลย !!!

พร้อมแล้ว...ตั้งต้นๆ





ใบงาน 1.3

ปฏิกิริยาที่ผันกลับได้

การทดลอง

ปฏิกิริยาที่ผันกลับได้และผันกลับไม่ได้



ขั้นตอนในการทำกิจกรรม

1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาจุดประสงค์ของการทดลอง วิธีการทดลอง และร่วมกันวางแผนการทดลอง
2. ให้ตัวแทนนักเรียนแต่ละกลุ่มรับอุปกรณ์และสารเคมีสำหรับการทดลอง
3. ให้นักเรียนบันทึกผลการทดลองลงในแบบบันทึกใบงาน 1.3

จุดประสงค์การทดลอง

1. ทำการทดลองเพื่อศึกษาปฏิกิริยาผันกลับได้และปฏิกิริยาผันกลับไม่ได้
2. อธิบายความหมายของปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นสมบูรณ์ ปฏิกิริยาไปข้างหน้า ปฏิกิริยาย้อนกลับและปฏิกิริยาผันกลับได้

อุปกรณ์และสารเคมี

รายการ	จำนวนต่อกลุ่ม
สารเคมี 1. แผ่นทองแดง ขนาด $0.5\text{ cm} \times 7\text{ cm}$ 2. แผ่นสังกะสี ขนาด $0.5\text{ cm} \times 7\text{ cm}$ 3. สารละลาย CuSO_4 1.0 mol/dm^3 4. สารละลาย ZnSO_4 1.0 mol/dm^3 5. สารละลาย CuSO_4 อิ่มตัว 6. สารละลายกรด HCl 6.0 mol/dm^3 7. น้ำกลั่น	1 แผ่น 1 แผ่น 25 cm^3 25 cm^3 1 cm^3 1 cm^3 2 cm^3
อุปกรณ์ 1. ปีกเกอร์ ขนาด 50 cm^3 2. หลอดทดลองขนาดเล็ก 3. หลอดหยด 4. แท่งแก้วคนสาร	2 อัน 2 หลอด 3 อัน 1 อัน





ใบงาน 1.3

ปฏิกิริยาที่ผันกลับได้

วิธีการทดลอง

ตอนที่ 1 ปฏิกริยาระหว่างสารละลาย CuSO_4 กับโลหะ Zn

1. ใส่สารละลาย CuSO_4 1.0 mol/dm^3 ลงในปิกเกอร์ ปริมาตร 25 cm^3 สังเกตสีของสารละลาย จากนั้นจุ่มโลหะ Zn ขนาด $0.5 \text{ cm} \times 7 \text{ cm}$ ลงในปิกเกอร์ สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น (แผ่นโลหะและสีของสารละลาย) แล้วบันทึกผลการทดลองลงในแบบบันทึกใบงาน 1.3
2. ใส่สารละลาย ZnSO_4 1.0 mol/dm^3 ลงในปิกเกอร์อีกใบ ปริมาตร 25 cm^3 สังเกตสีของสารละลาย จากนั้นจุ่มโลหะ Cu ขนาด $0.5 \text{ cm} \times 7 \text{ cm}$ ลงในปิกเกอร์ สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น (แผ่นโลหะและสีของสารละลาย) แล้วบันทึกผลการทดลองลงในแบบบันทึกใบงาน 1.3

ตอนที่ 2 ปฏิกริยาระหว่างสารละลาย CuSO_4 กับสารละลายกรด HCl

1. ใส่สารละลาย CuSO_4 อิมตัว ลงในหลอดทดลองขนาดเล็ก 2 หลอดๆ ละ 5 หยด
2. เติมน้ำกลั่น 15 หยด ลงในหลอดที่ 1 เขย่าและตั้งทิ้งไว้เพื่อใช้เปรียบเทียบกับสี
3. หยดสารละลาย HCl 6 mol/dm^3 ลงในหลอดที่ 2 ทีละหยด พร้อมทั้งเขย่าจนสารละลายเปลี่ยนสี สังเกตการเปลี่ยนแปลงสีของสารละลาย แล้วบันทึกผลการทดลองลงในแบบบันทึกใบงาน 1.3
4. หยดน้ำกลั่นลงในสารละลายในข้อ 3 ทีละหยด พร้อมกับเขย่าจนสารละลายเปลี่ยนสี สังเกตการเปลี่ยนแปลงสีของสารละลาย แล้วบันทึกผลการทดลองลงในแบบบันทึกใบงาน 1.3
5. ทำการทดลองซ้ำกับสารในหลอดเดิมอีกครั้งตามข้อ 3-4 สังเกตการเปลี่ยนแปลง





แบบบันทึกใบงาน 1.3

ปฏิกิริยาที่ผันกลับได้

การทดลอง

ปฏิกิริยาที่ผันกลับได้และผันกลับไม่ได้

วันที่ทำการทดลอง.....

กลุ่มที่..... ชื่อกลุ่ม.....

รายชื่อสมาชิก

- 1) ชื่อ-สกุล..... ชั้น..... เลขที่.....
- 2) ชื่อ-สกุล..... ชั้น..... เลขที่.....
- 3) ชื่อ-สกุล..... ชั้น..... เลขที่.....
- 4) ชื่อ-สกุล..... ชั้น..... เลขที่.....
- 5) ชื่อ-สกุล..... ชั้น..... เลขที่.....

ผลการทดลอง

ตอนที่ 1 ปฏิกิริยาระหว่างสารละลาย CuSO_4 กับโลหะ Zn (2 คะแนน)

การทดลอง	การเปลี่ยนแปลงที่สังเกตได้	
	ชั้นโลหะ	สารละลาย
Zn ใน CuSO_4		
Cu ใน ZnSO_4		

ตอนที่ 2 ปฏิกิริยาระหว่างสารละลาย CuSO_4 กับสารละลายกรด HCl (2 คะแนน)

การทดลอง	การเปลี่ยนแปลงที่สังเกตได้
สารละลาย CuSO_4	
สารละลาย $\text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$	
สารละลาย $\text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{HCl}$	
สารละลาย $\text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{HCl} + \text{H}_2\text{O}$	



คำถามนำการอภิปราย

ตอนที่ 1 ปฏิกริยาระหว่างสารละลาย CuSO_4 กับโลหะ Zn (ข้อละ 1 คะแนน)

1) ก่อนจุ่มแผ่นโลหะ ในสารละลายมีไอออนของโลหะชนิดใดละลายอยู่

.....

.....

2) โลหะกับไอออนของโลหะในสารละลายคู่ใดที่มีปฏิกิริยาเคมีเกิดขึ้น ทราบได้อย่างไร พร้อมทั้งเขียนปฏิกิริยาเคมีที่เกิดขึ้น

.....

.....

ตอนที่ 2 ปฏิกริยาระหว่างสารละลาย CuSO_4 กับสารละลายกรด HCl (ข้อละ 1 คะแนน)

1) เมื่อนำผลึกของสาร CuSO_4 มาละลายน้ำ เกิดการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร พร้อมทั้งเขียนสมการแสดงปฏิกิริยาเคมีที่เกิดขึ้น

.....

.....

2) เมื่อหยดน้ำลงไปในสารละลาย CuSO_4 เกิดการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร พร้อมทั้งเขียนสมการแสดงปฏิกิริยาเคมีที่เกิดขึ้น

.....

.....

3) เมื่อหยดกรด HCl ลงไปในสารละลาย CuSO_4 เกิดการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร พร้อมทั้งเขียนสมการแสดงปฏิกิริยาเคมีที่เกิดขึ้น

.....

.....

4) เมื่อหยดน้ำลงในสารละลาย CuSO_4 (หลังจากเติมกรด HCl) เกิดการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร พร้อมทั้งเขียนสมการแสดงปฏิกิริยาเคมีที่เกิดขึ้น

.....

.....



สรุปและอภิปรายผลการทดลอง

(2 คะแนน)

This image shows a full page of white paper with horizontal dashed lines, typical of primary school writing paper. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

คราวนี้เข้าใจความแตกต่างระหว่าง
ปฏิกิริยาแบบผันกลับได้และผันกลับไม่ได้
หรือยังคะนักเรียน??



เข้าใจแล้วค่ะ/
ครับคุณครู

ក. គុណគន្លង





ใบงาน 1.4

การเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้องและสมบูรณ์

1. ให้นักเรียนทำเครื่องหมายถูก (✓) หน้าการเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้ และทำเครื่องหมายกากบาท (✗) หน้าการเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับไม่ได้ (3 คะแนน)

.....1.1) น้ำระเหยกลายเป็นไอในภาชนะปิด

.....1.2) เกล็ดไอโอดีนละลายเอทานอล

.....1.3) การเผาผลึกของคอปเปอร์ (II) ซัลเฟตในหลอดที่ปิดสนิท

.....1.4) พรอทในเทอร์มิเตอร์

.....1.5) ถ้วยแก้วใส่น้ำแข็งตั้งทิ้งไว้ในห้อง

.....1.6) การเผาโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนตในถ้วยกระเบื้อง

.....1.7) กระดิกใส่น้ำเดือดลงไปแล้วปิดฝาแน่น

.....1.8) น้ำอัดลมในขวดที่ยังไม่ได้เปิดฝา

.....1.9) $\text{CO}_3^{2-}(\text{aq}) + 2\text{H}^+(\text{aq}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{CO}_2(\text{g})$ ในภาชนะเปิด

2. นำสารละลาย P (สีฟ้า) มาทำปฏิกิริยากับสารละลาย Q (ใสไม่มีสี) ในระบบปิดได้สารละลายสีเหลืองของ R และของแข็งสีขาวของ S ถ้าต้องการทราบว่าปฏิกิริยานี้เป็นปฏิกิริยาที่ผันกลับได้หรือไม่ นักเรียนจะมีวิธีการทดสอบอย่างไร (1 คะแนน)

.....
.....

3. ในการเผาแคลเซียมคาร์บอเนต (CaCO_3) ระบบจะเกิดการเปลี่ยนแปลงแบบผันกลับได้หรือไม่ พร้อมทั้งเขียนปฏิกิริยาที่เกิดขึ้น (ข้อละ 1 คะแนน)

3.1) ปฏิกิริยาเกิดขึ้นในภาชนะเปิด

.....
.....

3.2) ปฏิกิริยาเกิดขึ้นในภาชนะปิด

.....
.....



4. ให้นักเรียนเขียนการเปลี่ยนไปข้างหน้า และการเปลี่ยนแปลย้อนกลับ ของการเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับ ได้ที่กำหนดให้ต่อไปนี้ (ข้อละ 1 คะแนน)

4.1) ขวดน้ำปัดสนิทที่มีน้ำและไอน้ำอยู่ภายใน

.....

.....

4.2) น้ำเชื่อมอิมตัวในปิกเกอร์ที่อุณหภูมิห้อง

.....

.....

4.3) กรดคาร์บอนิก (H_2CO_3) ในน้ำอัดลมที่ยังไม่เปิดขวด

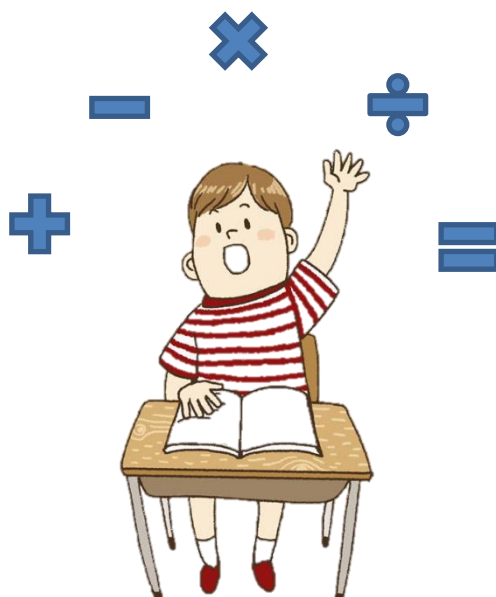
.....

.....

4.4) การผลิตแก๊สแอมโมเนีย (NH_3) จากแก๊สไนโตรเจน (N_2) ทำปฏิกิริยากับแก๊สไฮโดรเจน (H_2) ในระบบปิด

.....

.....





Post-Test



ชุดกิจกรรมที่ 1 การเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้

- คำชี้แจง
1. เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ ใช้เวลา 10 นาที
 2. ให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบ

1. การเปลี่ยนแปลงต่อไปนี้

- ก. น้ำปลาในขวด
- ข. เกล็ดไอโอดีนในหลอดทดลองที่ปิดสนิท
- ค. น้ำอัดลมในแก้ว
- ง. สารละลายอิ่มตัวของเกลือ NaCl
- จ. ปฏิกิริยาระหว่าง N_2 กับ H_2 ในภาชนะปิด
- ฉ. การระเหยของน้ำในแหล่งน้ำเป็นไอน้ำ

ข้อใดเป็นการเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้ทั้งหมด

1. ก ข ค
2. ข ง จ
3. ค ง จ
4. ง จ ฉ

2. ปฏิกิริยาในข้อใดเกิดปฏิกิริยาผันกลับได้ ถ้าปฏิกิริยานั้นเกิดในบีกเกอร์

1. $H_2O(l) \rightleftharpoons H^+(aq) + OH^-(aq)$
2. $N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$
3. $2HI(g) \rightleftharpoons H_2(g) + I_2(g)$
4. $CaCO_3(s) \rightleftharpoons CaO(s) + CO_2(g)$

3. การเปลี่ยนแปลงในข้อใดทำให้สมบัติทางเคมีของสารเปลี่ยนไป

1. เผาแท่งเหล็กจนร้อนกลายเป็นสีแดง
2. การละลายน้ำของเกลือแกง
3. มีหยดน้ำมาเกาะข้างบีกเกอร์
4. การหมองของเครื่องประดับเงิน

4. การเปลี่ยนแปลงใดต่อไปนี้เป็น การเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับไม่ได้

1. การเผาถ่าน
2. เกล็ดไอโอดีนในภาชนะปิด
3. สารละลายอิ่มตัวของ $CuSO_4$
4. การหลอมเหลวของน้ำแข็ง ที่ $0^\circ C$





Post-Test



ชุดกิจกรรมที่ 1 การเปลี่ยนแปลงของสาร

5. เราจะทราบได้อย่างไรว่าการเปลี่ยนแปลงของสารที่เกิดขึ้นเป็นระบบปิด
1. มีการถ่ายเทมวลและพลังงานระหว่างระบบกับสิ่งแวดล้อม
 2. การเปลี่ยนแปลงของสารที่เกิดขึ้นในภาชนะที่ปิดสนิท
 3. ไม่มีการถ่ายเทมวลและพลังงานระหว่างระบบกับสิ่งแวดล้อม
 4. ไม่มีการถ่ายเทมวล แต่มีการถ่ายเทพลังงานระหว่างระบบกับสิ่งแวดล้อม
6. เมื่อเรานำลูกเหม็นไปไว้ในห้องน้ำพบว่าลูกเหม็นมีขนาดเล็กลงเนื่องจากสาเหตุใด
1. ลูกเหม็นทำปฏิกิริยากับออกซิเจนในอากาศ
 2. ลูกเหม็นเกิดการเปลี่ยนสถานะจากของแข็งกลายเป็นไอ
 3. ลูกเหม็นเกิดการคายความร้อนทำให้กลายเป็นไอ
 4. เกิดการกร่อนเนื่องจากลมพัด
7. ถ้าปฏิกิริยาเกิดขึ้นดังนี้ $A + 2B \rightleftharpoons 3C$ จะทราบได้อย่างไรว่าปฏิกิริยาระหว่าง A และ B เป็นปฏิกิริยาผันกลับได้
1. ตรวจสอบว่าปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นนั้นดูดหรือคายพลังงาน
 2. ตรวจสอบว่าปฏิกิริยานี้มีสาร C เกิดขึ้นอยู่ในภาชนะหรือไม่
 3. ตรวจสอบว่ามีสาร A, B และ C อยู่ในภาชนะหรือไม่
 4. ตรวจสอบว่ามีสาร A หรือสาร B อยู่ในภาชนะหรือไม่
8. ข้อใดเป็นการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพที่สามารถผันกลับได้
1. การ $KMnO_4$ ในถ้วยกระเบื้อง
 2. การนึ่งข้าวเหนียว
 3. ถ้วยแก้วใส่น้ำแข็งตั้งทิ้งไว้ในห้อง
 4. ขวดใส่น้ำเชื่อมชั้นๆ ปิดฝาสนิทและมีฝลิกน้ำตาลนอนก้นขวด
9. การเปลี่ยนแปลงใดต่อไปนี้ ข้อใดจัดเป็นระบบเปิด
1. การไทเทรตสารละลายกรด HCl ด้วยสารละลาย NaOH
 2. การตกผลึกสารส้มในสารละลายอิ่มตัว
 3. การสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชเวลากลางวัน
 4. น้ำแข็งหลอมเหลวในปิกเกอร์ที่อุณหภูมิห้อง





ชุดกิจกรรมที่ 1 การเปลี่ยนแปลงของสาร

10. จากปฏิกิริยา $\text{Mg(s)} + \text{CuSO}_4\text{(aq)} \rightleftharpoons \text{MgSO}_4\text{(aq)} + \text{Cu(s)}$
สื่ไฟฟ้า ไม่มีสี

ถ้าต้องการทดสอบว่าปฏิกริยานี้ผันกลับได้หรือไม่ ควรทำอย่างไร

- สังเกตว่าเกิดโลหะทองแดงขึ้นหรือไม่
- นำสารละลาย MgSO_4 มาทำปฏิกิริยากับโลหะทองแดง แล้วสังเกตว่าเกิดโลหะแมกนีเซียมขึ้นในระบบหรือไม่
- ตรวจสอบว่าในระบบมีปริมาณของ Mg^{2+} เท่ากับโลหะทองแดงหรือไม่
- ทดสอบว่าในระบบมี Mg^{2+} และ Cu^{2+} หรือไม่

ทำได้ไหมคะนักเรียน





Post-Test

กระดาษคำตอบ

ชุดกิจกรรมที่ 1 การเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้

ชื่อ-สกุล..... ชั้น..... เลขที่.....

คำชี้แจง

ให้นักเรียนทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

ข้อ	1	2	3	4
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

คะแนนเต็ม	10
คะแนนที่ได้	
คิดเป็นร้อยละ	

ผลการประเมิน

- ☐ ผ่าน
☐ ไม่ผ่าน

ลงชื่อ.....ผู้ตรวจ
(.....)





บรรณานุกรม

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช**

2551. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

_____. (2551). **ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.** กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

กัญญา ชัยรัตน์. (2551). **กลวิธีการสอน.** (ออนไลน์). ที่มา: <http://teacherkanya.blogspot.com/2011/07/blog-post.html>. [สืบค้นเมื่อวันที่ 26 กรกฎาคม 2559]

นิพนธ์ ตั้งคณานุกรักษ์. (2543). **เสริมทักษะเคมี เล่ม 3.** กรุงเทพฯ: บริษัทสำนักพิมพ์แม็ค จำกัด.

_____. (2544). **Compact เคมี ม.5 เล่ม 3.** กรุงเทพฯ: บริษัทสำนักพิมพ์แม็ค จำกัด.

ศรีลักษณ์ ผลวัฒน์ และคณะ. (2554). **หนังสือเรียนแม็ค หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้เพิ่มเติม เคมีเพิ่มเติม ช่วงชั้นที่ 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2.** กรุงเทพฯ: บริษัทสำนักพิมพ์แม็ค จำกัด.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2552). **กระบวนการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับ เนื้อหาตามมาตรฐานหลักสูตร (Pedagogical Content Knowledge: PCK).** เอกสาร พัฒนาวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์ 4. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

_____. (2554). **คู่มือครูรายวิชาเคมีเพิ่มเติม เล่ม 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6.** กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว.

_____. (2554). **หนังสือเรียนรายวิชาเคมีเพิ่มเติม เล่ม 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6.** กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว.

สำราญ พฤษสุนทร. (255). **คู่มือสาระการเรียนรู้พื้นฐานและเพิ่มเติม กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ เคมี ม.5 เล่ม 3.** กรุงเทพฯ: บริษัทสำนักพิมพ์ พ.ศ. พัฒนา จำกัด.





ภาคผนวก





Pre-Test

เฉลยคำตอบ

ชุดกิจกรรมที่ 1 การเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้

ชื่อ-สกุล..... ชั้น..... เลขที่.....

คำชี้แจง

ให้นักเรียนทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

ข้อ	1	2	3	4
1				X
2		X		
3			X	
4			X	
5			X	
6	X			
7		X		
8	X			
9			X	
10		X		





Post-Test

เฉลยคำตอบ

ชุดกิจกรรมที่ 1 การเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้

ชื่อ-สกุล..... ชั้น..... เลขที่.....

คำชี้แจง

ให้นักเรียนทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

ข้อ	1	2	3	4
1		X		
2	X			
3				X
4	X			
5				X
6		X		
7			X	
8				X
9			X	
10		X		





ใบงาน 1.1

แนวคำตอบ

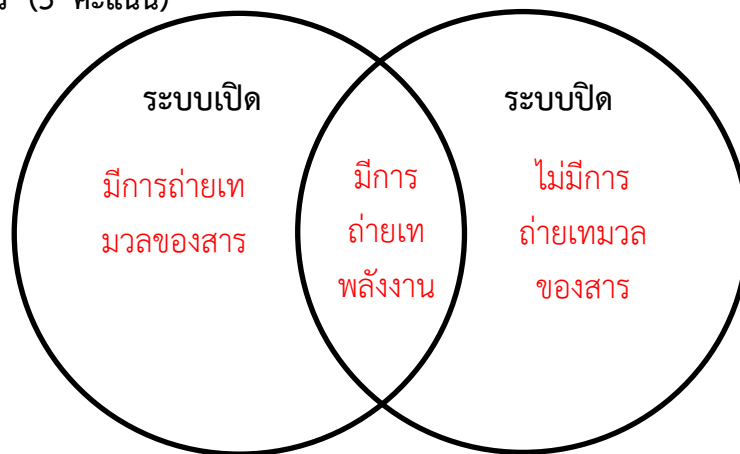
การเปลี่ยนแปลงของสาร

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้องและสมบูรณ์

1. เมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงของสารขึ้น นักเรียนจะทราบได้อย่างไรว่าเป็นการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพหรือทางเคมี (2 คะแนน)

เมื่อสารเกิดการเปลี่ยนแปลงของสาร สารที่เกิดขึ้นมีสมบัติทางเคมีเปลี่ยนไปหรือไม่ ถ้าสมบัติทางเคมีของสารไม่เปลี่ยนแปลงแสดงว่าเป็นการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ แต่ถ้าสมบัติทางเคมีเปลี่ยนแปลงไปแสดงว่าเป็นการเปลี่ยนแปลงทางเคมี

2. ให้นักเรียนบอกความเหมือนและความแตกต่างของระบบเปิดและระบบปิดโดยใช้แผนภาพเวนน์-ออยเลอร์ (3 คะแนน)



3. การเปลี่ยนแปลงต่อไปนี้เป็นการเปลี่ยนแปลงแบบใด (5 คะแนน)

การเปลี่ยนแปลง	การเปลี่ยนแปลงของสาร	ชนิดของระบบ	พลังงานกับการเปลี่ยนแปลง
3.1 การหลอมเหล็กในเตาหลอม	ทางกายภาพ	ระบบปิด	ดูดพลังงาน
3.2 การระเหิดของลูกเหม็น	ทางกายภาพ	ระบบเปิด	ดูดพลังงาน
3.3 หยดกรดลงน้ำ	ทางกายภาพ	ระบบปิด	คายพลังงาน
3.4 การเผาไหม้ของเชื้อเพลิง	ทางเคมี	ระบบเปิด	คายพลังงาน
3.5 การหายใจระดับเซลล์	ทางเคมี	ระบบเปิด	คายพลังงาน



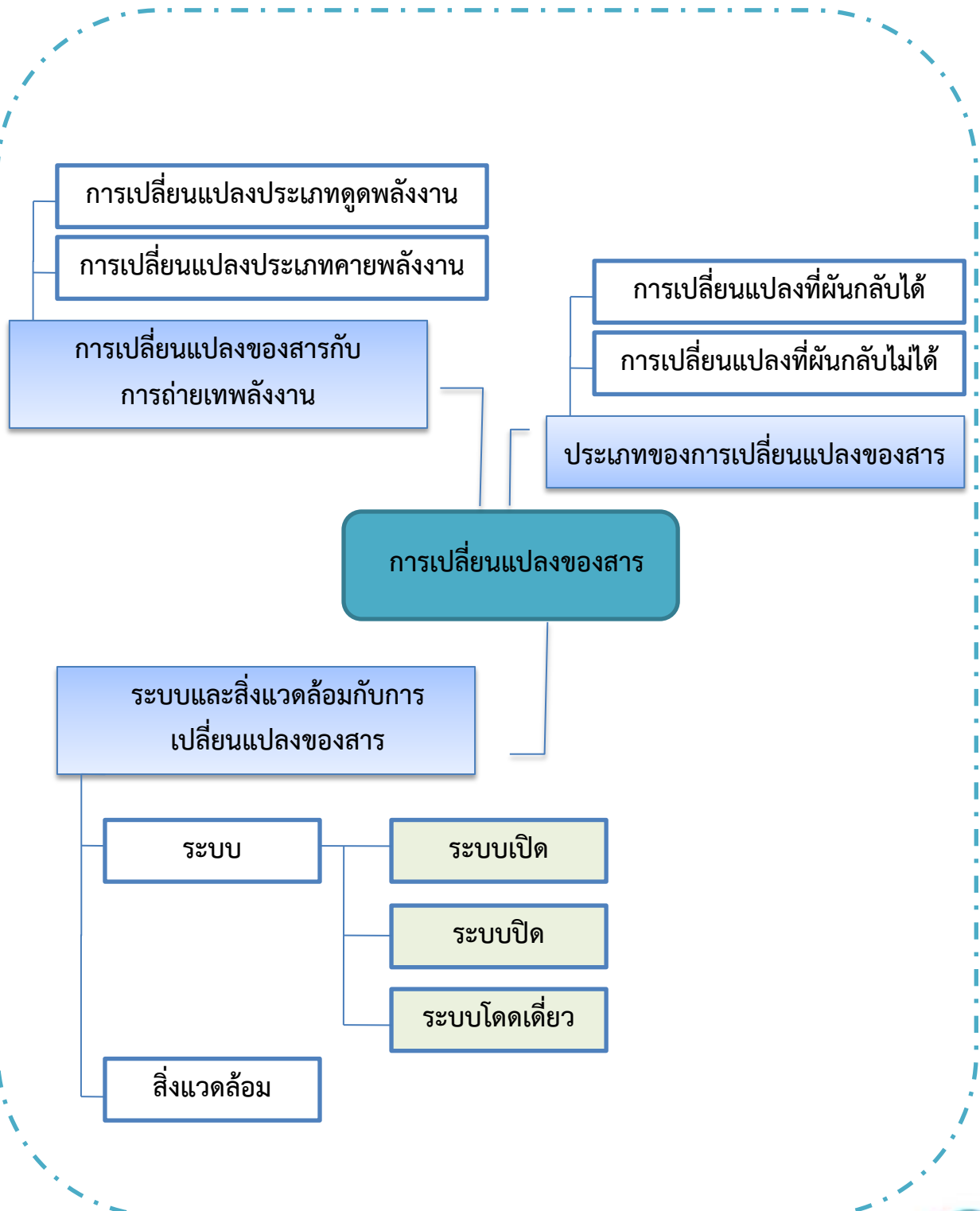


ใบงาน 1.2

แนวคำตอบ

สรุปองค์ความรู้

คำชี้แจง ให้นักเรียนสรุปองค์ความรู้ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของสาร ในรูปของแผนผังความคิด (12 คะแนน)





แบบบันทึกใบงาน 1.3

แนวคำตอบ

ปฏิกิริยาที่ผันกลับได้

การทดลอง

ปฏิกิริยาที่ผันกลับได้และผันกลับไม่ได้

วันที่ทำการทดลอง.....

กลุ่มที่..... ชื่อกลุ่ม.....

รายชื่อสมาชิก

- 1) ชื่อ-สกุล..... ชั้น..... เลขที่.....
- 2) ชื่อ-สกุล..... ชั้น..... เลขที่.....
- 3) ชื่อ-สกุล..... ชั้น..... เลขที่.....
- 4) ชื่อ-สกุล..... ชั้น..... เลขที่.....
- 5) ชื่อ-สกุล..... ชั้น..... เลขที่.....

ผลการทดลอง

ตอนที่ 1 ปฏิกิริยาระหว่างสารละลาย CuSO_4 กับโลหะ Zn (2 คะแนน)

การทดลอง	การเปลี่ยนแปลงที่สังเกตได้	
	ชั้นโลหะ	สารละลาย
Zn ใน CuSO_4	มีสารสีน้ำตาลแดงเกาะบนแผ่น Zn ในส่วนที่จุ่มอยู่ในสารละลาย	สารละลายสีฟ้าจางลง เมื่อตั้งทิ้งไว้ นานๆ สารละลายจะไม่มีสี
Cu ใน ZnSO_4	ไม่เห็นการเปลี่ยนแปลง	ไม่เห็นการเปลี่ยนแปลง

ตอนที่ 2 ปฏิกิริยาระหว่างสารละลาย CuSO_4 กับสารละลายกรด HCl (2 คะแนน)

การทดลอง	การเปลี่ยนแปลงที่สังเกตได้
สารละลาย CuSO_4	สารละลายใสสีฟ้า
สารละลาย $\text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$	สารละลายใสสีฟ้า
สารละลาย $\text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{HCl}$	สารละลายใสสีเขียวแกมเหลือง
สารละลาย $\text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{HCl} + \text{H}_2\text{O}$	สารละลายใสสีฟ้า



คำถามนำการอภิปราย

ตอนที่ 1 ปฏิกริยาระหว่างสารละลาย CuSO_4 กับโลหะ Zn (ข้อละ 1 คะแนน)

1) ก่อนจุ่มแผ่นโลหะ ในสารละลายมีไอออนของโลหะชนิดใดละลายอยู่

ในสารละลาย CuSO_4 มี Cu^{2+} ละลายอยู่ ส่วนในสารละลาย ZnSO_4 มี Zn^{2+} ละลายอยู่

2) โลหะกับไอออนของโลหะในสารละลายคู่ใดที่มีปฏิกิริยาเคมีเกิดขึ้น ทราบได้อย่างไร พร้อมทั้งเขียนปฏิกิริยาเคมีที่เกิดขึ้น

เมื่อจุ่มโลหะ Zn ลงในสารละลาย CuSO_4 พบว่า มีสารสีน้ำตาลแดงเกาะบนแผ่น Zn ส่วนที่จุ่มอยู่ในสารละลาย และสารละลาย CuSO_4 มีสีจางลง เมื่อตั้งทิ้งไว้ พบว่าสารละลายเปลี่ยนจากสีฟ้าเป็นสารละลายใสไม่มีสี ดังสมการ $\text{Zn(s)} + \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow \text{Cu(s)} + \text{Zn}^{2+}(\text{aq})$

ตอนที่ 2 ปฏิกริยาระหว่างสารละลาย CuSO_4 กับสารละลายกรด HCl (ข้อละ 1 คะแนน)

1) เมื่อนำผลึกของสาร CuSO_4 มาละลายน้ำ เกิดการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร พร้อมทั้งเขียนสมการแสดงปฏิกิริยาเคมีที่เกิดขึ้น

เมื่อนำของแข็ง CuSO_4 มาละลายน้ำ พบว่า ได้สารละลายสีฟ้าของ $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_4]^{2+}$
ดังสมการ $\text{CuSO}_4(\text{s}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow [\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_4]^{2+}(\text{aq}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$

2) เมื่อหยดน้ำลงไปในสารละลาย CuSO_4 เกิดการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร พร้อมทั้งเขียนสมการแสดงปฏิกิริยาเคมีที่เกิดขึ้น

ไม่เกิดการเปลี่ยนแปลง

3) เมื่อหยดกรด HCl ลงไปในสารละลาย CuSO_4 เกิดการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร พร้อมทั้งเขียนสมการแสดงปฏิกิริยาเคมีที่เกิดขึ้น

สารละลายเปลี่ยนจากสีฟ้าของ $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_4]^{2+}$ เป็นสีเขียวแกมเหลืองของ $[\text{CuCl}_4]^{2-}$
ดังสมการ $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_4]^{2+}(\text{aq}) + 4\text{Cl}^-(\text{aq}) \rightarrow [\text{CuCl}_4]^{2-}(\text{aq}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{l})$

4) เมื่อหยดน้ำลงในสารละลาย CuSO_4 (หลังจากเติมกรด HCl) เกิดการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร พร้อมทั้งเขียนสมการแสดงปฏิกิริยาเคมีที่เกิดขึ้น

สารละลายเปลี่ยนจากสีเขียวแกมเหลืองของ $[\text{CuCl}_4]^{2-}$ เป็นสีฟ้าของ $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_4]^{2+}$
ดังสมการ $[\text{CuCl}_4]^{2-}(\text{aq}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow [\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_4]^{2+}(\text{aq}) + 4\text{Cl}^-(\text{aq})$



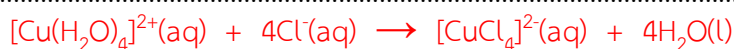
ตอนที่ 1 ปฏิกิริยาระหว่างสารละลาย CuSO_4 กับโลหะ Zn

เมื่อจุ่มแผ่นโลหะ Zn ลงในสารละลาย Cu^{2+} พบว่า มีสารสีน้ำตาลแดงเกาะบนแผ่น โลหะ Zn ในส่วนที่จุ่มอยู่ในสารละลาย และสารละลายสีจางลง แสดงว่าแผ่นโลหะ Zn ทำปฏิกิริยากับสารละลาย Cu^{2+} ดังสมการ $\text{Zn(s)} + \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow \text{Cu(s)} + \text{Zn}^{2+}(\text{aq})$

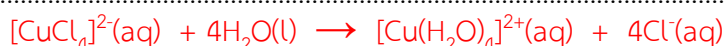
แต่เมื่อจุ่มแผ่นโลหะ Cu ลงในสารละลาย ZnSO_4 พบว่า ไม่เกิดการเปลี่ยนแปลง แสดงว่า ปฏิกิริยาระหว่างสารละลาย CuSO_4 กับโลหะ Zn เป็นปฏิกิริยาที่ผันกลับไม่ได้

ตอนที่ 2 ปฏิกิริยาระหว่างสารละลาย CuSO_4 กับสารละลายกรด HCl

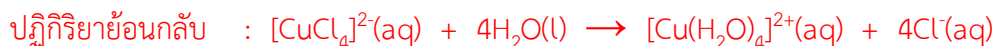
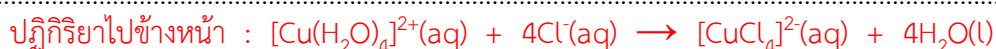
เมื่อหยดกรด HCl ลงไปในสารละลาย CuSO_4 ซึ่งมีสีฟ้าของ $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_4]^{2+}$ พบว่า ได้สารละลายใสสีเขียวแกมเหลืองของ $[\text{CuCl}_4]^{2-}$ ดังสมการ



และเมื่อหยดน้ำลงในสารละลายสีเขียวแกมเหลือง พบว่า สารละลายเปลี่ยนกลับเป็นสีฟ้าเหมือนเดิม แสดงว่า โมเลกุลของ H_2O เข้าไปแทนที่ Cl^- เกิดเป็น $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_4]^{2+}$ ดังสมการ



แสดงให้เห็นว่าปฏิกิริยาระหว่างสารละลาย CuSO_4 กับสารละลายกรด HCl เป็นปฏิกิริยาที่ผันกลับได้ ประกอบด้วย



คราวนี้เข้าใจความแตกต่างระหว่าง
ปฏิกิริยาแบบผันกลับได้และผันกลับไม่ได้
หรือยังคะนักเรียน??

เข้าใจแล้วค่ะ/
ครับคุณครู





ใบงาน 1.4

แนวคำตอบ

การเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้องและสมบูรณ์

1. ให้นักเรียนทำเครื่องหมายถูก (✓) หน้าการเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้ และทำเครื่องหมายกากบาท (✗) หน้าการเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับไม่ได้ (3 คะแนน)

-1.1) น้ำระเหยกลายเป็นไอในภาชนะปิด ✓
-1.2) เกล็ดไอโอดีนละลายเอทานอล ✓
-1.3) การเผาผลึกของคอปเปอร์ (II) ซัลเฟตในหลอดที่ปิดสนิท ✓
-1.4) พรอทในเทอร์มิเตอร์ ✓
-1.5) ถ้วยแก้วใส่น้ำแข็งตั้งทิ้งไว้ในห้อง ✗
-1.6) การเผาโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนตในถ้วยกระเบื้อง ✗
-1.7) กระจกใส่น้ำเดือดลงไปแล้วปิดฝาแน่น ✓
-1.8) น้ำอัดลมในขวดที่ยังไม่ได้เปิดฝา ✓
-1.9) $\text{CO}_3^{2-}(\text{aq}) + 2\text{H}^+(\text{aq}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{CO}_2(\text{g})$ ในภาชนะเปิด ✗

2. นำสารละลาย P (สีฟ้า) มาทำปฏิกิริยากับสารละลาย Q (ใสไม่มีสี) ในระบบปิดได้สารละลายสีเหลืองของ R และของแข็งสีขาวของ S ถ้าต้องการทราบว่าปฏิกิริยานี้เป็นปฏิกิริยาที่ผันกลับได้หรือไม่ นักเรียนจะมีวิธีการทดสอบอย่างไร (1 คะแนน)

ทดสอบว่าเกิดปฏิกิริยาย้อนกลับหรือไม่ โดยนำสาร R มาทำปฏิกิริยากับของแข็ง S แล้วตรวจสอบว่าเกิดสาร P และสาร Q เกิดขึ้นหรือไม่ ถ้ามีสาร P และ Q เกิดขึ้น แสดงว่าปฏิกิริยานี้เป็นปฏิกิริยาที่ผันกลับได้

3. ในการเผาแคลเซียมคาร์บอเนต (CaCO_3) ระบบจะเกิดการเปลี่ยนแปลงแบบผันกลับได้หรือไม่ พร้อมทั้งเขียนปฏิกิริยาที่เกิดขึ้น (ข้อละ 1 คะแนน)

- 3.1) ปฏิกิริยาเกิดขึ้นในภาชนะเปิด

เป็นปฏิกิริยาที่ผันกลับไม่ได้ : $\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightarrow \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$

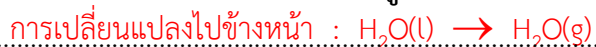
- 3.2) ปฏิกิริยาเกิดขึ้นในภาชนะปิด

เป็นปฏิกิริยาผันกลับได้ : $\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$

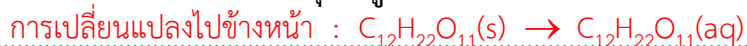


4. ให้นักเรียนเขียนการเปลี่ยนไปข้างหน้า และการเปลี่ยนกลับของการเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้ที่กำหนดให้ต่อไปนี้ (ข้อละ 1 คะแนน)

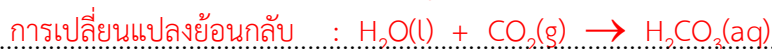
4.1) ขวดน้ำปัดสนที่มีน้ำและไอน้ำอยู่ใน



4.2) น้ำเชื่อมอิมตัวในปิกเกอร์ที่อุณหภูมิห้อง



4.3) กรดคาร์บอนิก (H_2CO_3) ในน้ำอัดลมที่ยังไม่เปิดขวด



4.4) การผลิตแก๊สแอมโมเนีย (NH_3) จากแก๊สไนโตรเจน (N_2) ทำปฏิกิริยากับแก๊สไฮโดรเจน (H_2) ในระบบปิด



เกณฑ์การให้คะแนน

ใบงาน 1.1 การเปลี่ยนแปลงของสาร

- เมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงของสารขึ้น นักเรียนจะทราบได้อย่างไรว่าเป็นการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพหรือทางเคมี (2 คะแนน)

คะแนน	เกณฑ์การให้คะแนน
2	คำตอบถูกต้องสอดคล้องกับแนวคำตอบครบทุกจุด
1	คำตอบถูกต้องสอดคล้องกับแนวคำตอบและมีจำนวนคำตอบที่ถูกต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ของจำนวนคำถามทั้งหมดในข้อนี้ๆ
0	ไม่ตอบคำถามหรือคำตอบไม่สอดคล้องกับแนวคำตอบทั้งหมดในข้อนี้ๆ

- ให้นักเรียนบอกความเหมือนและความแตกต่างของระบบเปิดและระบบปิดโดยใช้แผนภาพเวนน์-ออยเลอร์ (3 คะแนน)

คะแนน	เกณฑ์การให้คะแนน
3	นักเรียนสามารถเขียนแผนภาพเวนน์-ออยเลอร์ และบอกความเหมือน-ความแตกต่างระหว่างระบบเปิดและระบบปิดได้ครบถ้วนถูกต้องสมบูรณ์
2	นักเรียนสามารถเขียนแผนภาพเวนน์-ออยเลอร์ และบอกความเหมือน-ความแตกต่างระหว่างระบบเปิดและระบบปิดได้ถูกต้องบางส่วน
1	นักเรียนสามารถบอกความเหมือน-ความแตกต่างระหว่างระบบเปิดและระบบปิดได้แต่ไม่สามารถเขียนแผนภาพเวนน์-ออยเลอร์ ได้
0	นักเรียนไม่สามารถเขียนแผนภาพเวนน์-ออยเลอร์ และไม่สามารถบอกความเหมือนและความแตกต่างของระบบเปิดและระบบปิดได้

- การเปลี่ยนแปลงต่อไปนี้เป็นการเปลี่ยนแปลงแบบใด (ข้อละ 1 คะแนน)

คะแนน	เกณฑ์การให้คะแนน
1	คำตอบถูกต้องสอดคล้องกับแนวคำตอบครบทุกจุด
0	ไม่ตอบคำถามหรือคำตอบไม่สอดคล้องกับแนวคำตอบทั้งหมดในข้อนี้ๆ



เกณฑ์การให้คะแนน

ใบงาน 1.2 สรุปองค์ความรู้ (12 คะแนน)

เกณฑ์การประเมิน	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
1. การจัดกระทำและนำเสนอแผนผังความคิด	จัดกระทำแผนผังความคิดอย่างเป็นระบบ และนำเสนอด้วยข้อมูลที่ถูกต้อง ครบคลุม หัวข้อ และรายละเอียดที่สำคัญ	จัดกระทำแผนผังความคิดอย่างเป็นระบบ และนำเสนอด้วยข้อมูลที่ถูกต้อง ครบคลุม หัวข้อ สำคัญ ขาดรายละเอียดในบางหัวข้อ	จัดกระทำแผนผังความคิดอย่างเป็นระบบ และนำเสนอด้วยข้อมูลถูกต้อง แต่ไม่ครบคลุมในหัวข้อสำคัญบางประเด็นและขาดรายละเอียด	จัดกระทำแผนผังความคิดอย่างไม่เป็นระบบ และนำเสนอข้อมูลถูกต้องบางส่วน ขาดบางประเด็นสำคัญและขาดรายละเอียด
2. ความสวยงาม	ตกแต่งได้สวยงาม สะอาดและเป็นระเบียบเรียบร้อย	ตกแต่งได้สวยงาม สะอาด มีเพียงเล็กน้อยที่ไม่เป็นระเบียบ	ตกแต่งได้สวยงาม แต่ไม่สะอาด และไม่เป็นระเบียบ	ตกแต่งได้ไม่สวยงาม ไม่สะอาด และไม่เป็นระเบียบ
3. ความตรงต่อเวลา	งานเสร็จทันตามกำหนดเวลา	งานเสร็จช้ากว่ากำหนดเวลา 3 นาที	งานเสร็จช้ากว่ากำหนดเวลา 5 นาที	งานเสร็จช้ากว่ากำหนดเวลา 10 นาที

ใบงาน 1.3 ปฏิริยาที่ผันกลับได้

ตอนที่ 1 ปฏิริยาระหว่างสารละลาย CuSO_4 กับโลหะ Zn (2 คะแนน)

คะแนน	เกณฑ์การให้คะแนน
2	นักเรียนสามารถบันทึกผลการทดลองได้ถูกต้องและสมบูรณ์
1	นักเรียนสามารถบันทึกผลการทดลองได้ถูกต้องและสมบูรณ์ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50
0	นักเรียนไม่บันทึกผลการทดลองหรือบันทึกผลการทดลองไม่สอดคล้องกับแนวคำตอบ



เกณฑ์การให้คะแนน

ตอนที่ 2 ปฏิบัติการระหว่างสารละลาย CuSO_4 กับสารละลายกรด HCl (2 คะแนน)

คะแนน	เกณฑ์การให้คะแนน
2	นักเรียนสามารถบันทึกผลการทดลองได้ถูกต้องและสมบูรณ์
1	นักเรียนสามารถบันทึกผลการทดลองได้ถูกต้องและสมบูรณ์ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50
0	นักเรียนไม่บันทึกผลการทดลองหรือบันทึกผลการทดลองไม่สอดคล้องกับแนวคำตอบ

คำถามนำการอภิปราย

ตอนที่ 1 ปฏิบัติการระหว่างสารละลาย CuSO_4 กับโลหะ Zn (ข้อละ 1 คะแนน)

คะแนน	เกณฑ์การให้คะแนน
1	คำตอบถูกต้องสอดคล้องกับแนวคำตอบครบทุกจุด
0	ไม่ตอบคำถามหรือคำตอบไม่สอดคล้องกับแนวคำตอบทั้งหมดในข้อนั้นๆ

ตอนที่ 2 ปฏิบัติการระหว่างสารละลาย CuSO_4 กับสารละลายกรด HCl (ข้อละ 1 คะแนน)

คะแนน	เกณฑ์การให้คะแนน
1	คำตอบถูกต้องสอดคล้องกับแนวคำตอบครบทุกจุด
0	ไม่ตอบคำถามหรือคำตอบไม่สอดคล้องกับแนวคำตอบทั้งหมดในข้อนั้นๆ

สรุปและอภิปรายผลการทดลอง (2 คะแนน)

คะแนน	เกณฑ์การให้คะแนน
2	สรุปและอภิปรายผลการทดลองได้ชัดเจนดีมากสอดคล้องกับผลการศึกษา
1	สรุปและอภิปรายผลการทดลองได้ชัดเจนดีค่อนข้างจะครบถ้วนสอดคล้องกับผลการศึกษา
0	ไม่สรุปและอภิปรายผลการทดลองหรือสรุปและอภิปรายผลการทดลองไม่สอดคล้องกับผลการศึกษา



เกณฑ์การให้คะแนน

ใบงาน 1.4 การเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้

- ให้นักเรียนทำเครื่องหมายถูก (✓) หน้าการเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้ และทำเครื่องหมายกากบาท (✗) หน้าการเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับไม่ได้ (3 คะแนน)

คะแนน	เกณฑ์การให้คะแนน
3	คำตอบถูกต้อง 7-9 ข้อ
2	คำตอบถูกต้อง 4-6 ข้อ
1	คำตอบถูกต้อง 1-3 ข้อ
0	ไม่ตอบหรือตอบผิด

- นำสารละลาย P (สีฟ้า) มาทำปฏิกิริยากับสารละลาย Q (ใสไม่มีสี) ในระบบปิดได้สารละลายสีเหลืองของ R และของแข็งสีขาวของ S ถ้าต้องการทราบว่าปฏิกิริยานี้เป็นปฏิกิริยาที่ผันกลับได้หรือไม่ นักเรียนจะมีวิธีการทดสอบอย่างไร (1 คะแนน)

คะแนน	เกณฑ์การให้คะแนน
1	คำตอบถูกต้องสอดคล้องกับแนวคำตอบครบทุกจุด
0	ไม่ตอบคำถามหรือคำตอบไม่สอดคล้องกับแนวคำตอบทั้งหมดในข้อนี้

- ในการเผาแคลเซียมคาร์บอเนต (CaCO_3) ระบบจะเกิดการเปลี่ยนแปลงแบบผันกลับได้หรือไม่ พร้อมทั้งเขียนปฏิกิริยาที่เกิดขึ้น (ข้อละ 1 คะแนน)

คะแนน	เกณฑ์การให้คะแนน
1	คำตอบถูกต้องสอดคล้องกับแนวคำตอบครบทุกจุด
0	ไม่ตอบคำถามหรือคำตอบไม่สอดคล้องกับแนวคำตอบทั้งหมดในข้อนี้

- ให้นักเรียนเขียนการเปลี่ยนไปข้างหน้า และการเปลี่ยนกลับของการเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้ ที่กำหนดให้ต่อไปนี้ (ข้อละ 1 คะแนน)

คะแนน	เกณฑ์การให้คะแนน
1	คำตอบถูกต้องสอดคล้องกับแนวคำตอบครบทุกจุด
0	ไม่ตอบคำถามหรือคำตอบไม่สอดคล้องกับแนวคำตอบทั้งหมดในข้อนี้





แบบบันทึกคะแนน

ชุดกิจกรรมที่ 1 การเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้

ชื่อ-สกุล..... ชั้น..... เลขที่.....

1. คะแนนแบบทดสอบ

แบบทดสอบ	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	ร้อยละ	ผลการประเมิน
แบบทดสอบก่อนเรียน	10			
แบบทดสอบหลังเรียน	10			

2. คะแนนใบงาน

ใบงาน	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	ร้อยละ	ผลการประเมิน
ใบงาน 1.1	10			
ใบงาน 1.2	12			
ใบงาน 1.3	12			
ใบงาน 1.4	10			

เกณฑ์การประเมิน

- คะแนนมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 80
- คะแนนน้อยกว่าร้อยละ 80

ผลการประเมิน ผ่าน
ผลการประเมิน ไม่ผ่าน

ลงชื่อ.....ผู้บันทึก
(.....)

