

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

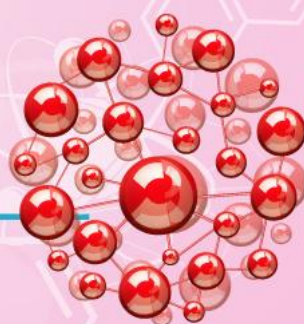
เรื่อง ปฏิกริยาเคมี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

เล่มที่

1

การเกิดปฏิกิริยาเคมี



อดิสรณ์ ทานา
ครู วิทยฐานะชำนาญการ



โรงเรียนแม่ลาน้อยดรุณสิกข์
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 34
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es)
รายวิชาเคมีพื้นฐาน รหัสวิชา ว30121 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

เรื่อง ปฏิกริยาเคมี

เล่มที่ 1 การเกิดปฏิกริยาเคมี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

โดย

อดิสรณ์ ทานา

ตำแหน่ง

ครู วิทยฐานะชำนาญการ

โรงเรียนแม่ลาน้อยดรุณสิกข์

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 34

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

กระทรวงศึกษาธิการ



ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) รายวิชาเคมีพื้นฐาน รหัสวิชา ว30121 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หน่วยการเรียนรู้ ปฏิกิริยาเคมี เล่มที่ 1 เรื่อง การเกิดปฏิกิริยาเคมี จัดทำขึ้นเพื่อเป็นเครื่องมือในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาเคมีพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้วัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ซึ่งเน้นให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง และนักเรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตัวเอง ส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะการสืบค้นข้อมูล กระบวนการคิดอย่างมีเหตุผล และการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ โดยครูเป็นผู้ให้คำปรึกษา แนะนำและอำนวยความสะดวก ตลอดจนติดตามผลการศึกษาอย่างใกล้ชิด ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ปฏิกิริยาเคมี ได้จัดทำทั้งหมด 5 ชุด ดังนี้

ชุดที่ 1 การเกิดปฏิกิริยาเคมี

ชุดที่ 2 พลังงานกับการเกิดปฏิกิริยาเคมี

ชุดที่ 3 อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี

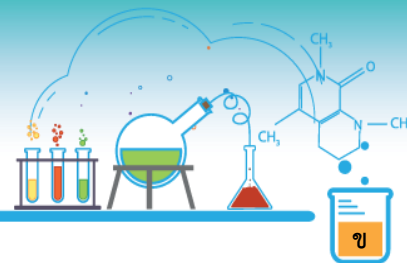
ชุดที่ 4 ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยา

ชุดที่ 5 ปฏิกิริยาเคมีในชีวิตประจำวัน

ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) นี้ จะเป็นประโยชน์กับครูผู้สอนที่นำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้อย่างดี และส่งผลให้นักเรียนมีกระบวนการคิด กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ควบคู่กับการพัฒนาจิตวิทยาศาสตร์และสามารถนำไปประยุกต์ใช้อย่างมีเหตุผล และดำเนินชีวิตอยู่ในสังคมอย่างมีความสุข

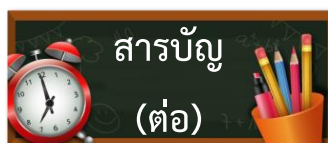
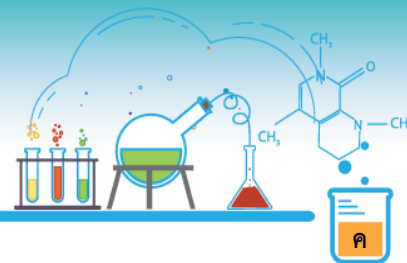
อดิสรณ์ ทานา





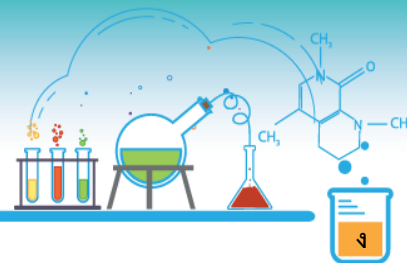
ผังมโนทัศน์	1
คำชี้แจงการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้	2
บทบาทของนักเรียน	3
คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้	4
การจัดชั้นเรียน	5
ลำดับขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้	6
ส่วนประกอบของกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es)	7
มาตรฐานการเรียนรู้	8
ตัวชี้วัดการเรียนรู้	8
จุดประสงค์การเรียนรู้	9
สาระสำคัญ	10
สาระการเรียนรู้	10
แบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง การเกิดปฏิกิริยาเคมี	11
ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (Engagement)	14
กิจกรรมทบทวนความรู้ 1.1 การเปลี่ยนแปลงของสาร	14
ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (Exploration)	17
กิจกรรมการทดลอง 1.1 การเกิดปฏิกิริยาเคมี	17
คำถามท้ายการทดลอง	21
ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)	22
ใบความรู้ 1.1 การเกิดปฏิกิริยาเคมี	22
สรุปผลการทดลอง	24
ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Elaboration)	25
ใบความรู้ 1.2 ระบบและการเปลี่ยนแปลงของสาร	25
กิจกรรม 1.1 การเกิดปฏิกิริยาเคมี	27
ขั้นที่ 5 ประเมินผล (Evaluation)	29
แบบฝึกหัด 1.1 การเกิดปฏิกิริยาเคมี	29
บันทึกการเรียนรู้	31
แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง การเกิดปฏิกิริยาเคมี	32





บรรณานุกรม	35
ภาคผนวก	36
กระดาษคำตอบ เรื่อง การเกิดปฏิกิริยาเคมี	37
เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง การเกิดปฏิกิริยาเคมี	38
เฉลยกิจกรรมทบทวนความรู้ 1.1 การเปลี่ยนแปลงของสาร	42
แนวคำตอบกิจกรรมการทดลอง 1.1 การเกิดปฏิกิริยาเคมี	45
ผลการทดลอง	45
รูปประกอบการอธิบายผลการทดลอง	46
แนวการตอบคำถามท้ายการทดลอง	47
แนวการสรุปผลการทดลอง	48
เฉลยกิจกรรม 1.1 การเกิดปฏิกิริยาเคมี	49
เฉลยแบบฝึกหัด 1.1 การเกิดปฏิกิริยาเคมี	51
เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง การเกิดปฏิกิริยาเคมี	53
แบบบันทึกคะแนนการเรียนรู้	57





กิจกรรมการทดลอง 1.1 การเกิดปฏิกิริยาเคมี	17
รูปที่ 1.1 แสดงสารตั้งต้นคือ $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ กับ KI	18
รูปที่ 1.2 แสดงสารตั้งต้นคือ HCl กับ Mg	18
รูปที่ 1.3 แสดงสารตั้งต้นคือ HCl กับ NaOH	19
รูปที่ 1.4 แสดงสารตั้งต้นคือ HCl กับ KMnO_4	19
ใบความรู้ 1.1 การเกิดปฏิกิริยาเคมี	21
รูปที่ 1.5 การเกิดสนิมเหล็ก	21
รูปที่ 1.6 ดอกไม้ไฟ	21
รูปที่ 1.7 การระเบิด	21
รูปที่ 1.8 การทาสีป้องกันสนิม	22
ใบความรู้ 1.2 ระบบและการเปลี่ยนแปลงของสาร	25
รูปที่ 1.9 จุดเทียนไข	25
รูปที่ 1.10 จุดเทียนไขในครอบแก้ว	25
รูปที่ 1.11 ใส่เทอร์มอมิเตอร์วัดอุณหภูมิของสารละลาย	26
รูปประกอบการอธิบายผลการทดลอง	46
รูปที่ 1.12 ผลการเกิดปฏิกิริยาระหว่าง $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ กับ KI	46
รูปที่ 1.13 ผลการเกิดปฏิกิริยาระหว่าง HCl กับ Mg	46
รูปที่ 1.14 ผลการเกิดปฏิกิริยาระหว่าง HCl กับ NaOH	46
รูปที่ 1.15 ผลการเกิดปฏิกิริยาระหว่าง HCl กับ KMnO_4	46





ผังมโนทัศน์

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es)

รายวิชาเคมีพื้นฐาน รหัสวิชา ว30121 หน่วยการเรียนรู้ ปฏิกิริยาเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4





เตรียมพร้อมก่อนเรียน

คำชี้แจงการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

- เอกสารฉบับนี้เป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) รายวิชาเคมีพื้นฐาน รหัสวิชา ว30121 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หน่วยการเรียนรู้ ปฏิกิริยาเคมี เล่มที่ 1 เรื่อง การเกิดปฏิกิริยาเคมี
- ส่วนประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ประกอบด้วย
 -  เตรียมพร้อมก่อนเรียน
 -  คำชี้แจงการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้
 -  บทบาทของนักเรียน
 -  คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับนักเรียน
 -  การจัดชั้นเรียน
 -  ลำดับขั้นตอนในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้
 -  ส่วนประกอบกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es)
 -  มาตรฐานการเรียนรู้
 -  ตัวชี้วัดการเรียนรู้
 -  จุดประสงค์การเรียนรู้
 -  สารสำคัญ
 -  สารการเรียนรู้
 -  แบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test)
 -  กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es)
 -  ภาคผนวก - กระดาษคำตอบ, เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน, แนวคำตอบกิจกรรมทบทวนความรู้, แนวคำตอบกิจกรรมการทดลอง, เฉลยกิจกรรม, เฉลยแบบฝึกหัด, เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน, แบบบันทึกคะแนนการเรียนรู้
- ผู้ใช้ควรศึกษาคำแนะนำก่อนใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้





บทบาทของนักเรียน

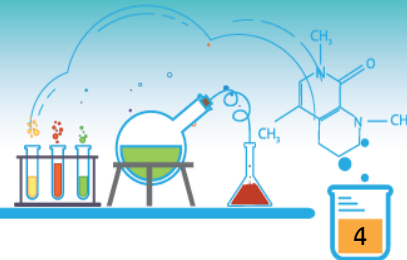
กรณีไม่มีการแบ่งกลุ่ม

1. นักเรียนทุกคนปฏิบัติกิจกรรมด้วยความตั้งใจและไม่ชวนเพื่อนคุยหรือเล่น
2. ปฏิบัติตามขั้นตอนในการทำกิจกรรมให้เสร็จทันเวลาที่กำหนด
3. ตั้งใจตอบคำถามอย่างเต็มความสามารถ และยกมือซักถามเมื่อพบปัญหาหรือข้อสงสัย
4. ปฏิบัติตามขั้นตอนในการทำกิจกรรมด้วยตนเองอย่างเต็มความสามารถ ไม่ลอกเลียนแบบผู้อื่น
5. มีความตั้งใจในการทำแบบทดสอบ ทั้งก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยตนเอง
6. ช่วยกันเก็บวัสดุ อุปกรณ์ สื่อการเรียนการสอน จัดโต๊ะ เก้าอี้ให้อยู่ในสภาพเรียบร้อยและทำความสะอาด

กรณีมีการแบ่งกลุ่ม

1. บทบาทของผู้นำกลุ่มมีหน้าที่ คือ
 - ควบคุมการดำเนินกิจกรรมภายในกลุ่มให้เป็นระเบียบเรียบร้อย
 - เป็นผู้นำในการปฏิบัติกิจกรรมของกลุ่ม
 - เป็นผู้ติดต่อกับครูเมื่อพบปัญหาหรือมีข้อสงสัย
 - รายงานหรือแจ้งให้ครูทราบเมื่อปฏิบัติกิจกรรมเสร็จ
 - หลังจากสมาชิกภายในกลุ่มปฏิบัติกิจกรรมเสร็จแล้วให้เก็บวัสดุ อุปกรณ์ ส่งครูตามกำหนดเวลา
2. บทบาทของสมาชิกภายในกลุ่มมีหน้าที่ คือ
 - ปฏิบัติกิจกรรมด้วยความตั้งใจให้ทันเวลา โดยไม่ช่วยเพื่อนคุยหรือเล่น
 - ตั้งใจตอบคำถามอย่างเต็มความสามารถ และปฏิบัติตามขั้นตอนในการทำกิจกรรม
 - ไม่ควรปรึกษากันเสียงดังเกินไปจนรบกวนกลุ่มอื่น ๆ
 - ช่วยกันเก็บวัสดุ อุปกรณ์ สื่อการเรียนต่าง ๆ จัดโต๊ะ เก้าอี้ ให้อยู่ในสภาพเรียบร้อยและทำความสะอาด





คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ชุดนี้เป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมีพื้นฐาน รหัสวิชา ว30121 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ปฏิกิริยาเคมี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้นักเรียน ปฏิบัติตามขั้นตอนด้วยความซื่อสัตย์และตั้งใจ นักเรียนจะได้รับความรู้อย่างครบถ้วน โดยปฏิบัติตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ชุดที่ 1 เรื่อง การเกิดปฏิกิริยาเคมี ใช้เวลา 3 ชั่วโมง
2. นักเรียนแบ่งกลุ่ม ๆ ละ 5 คน โดยผลความสามารถนักเรียนในกลุ่มเป็นเก่ง ปานกลาง และอ่อน เลือก ประธานและเลขานุการ พร้อมทั้งให้ทุกคนรับผิดชอบหน้าที่ในการดำเนินกิจกรรมในกลุ่ม (แต่ละกิจกรรม ไม่ซ้ำคนเดิม)
3. นักเรียนอ่านคำชี้แจง คำแนะนำ และขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เข้าใจก่อนลงมือ ศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้
4. นักเรียนศึกษาสาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และจุดประสงค์การเรียนรู้
5. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1 เรื่อง การเกิดปฏิกิริยาเคมี จำนวน 10 ข้อ ใช้เวลา 15 นาที
6. นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมจากชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ดังนี้

	ขั้นที่ 1	สร้างความสนใจ (Engagement)
	ขั้นที่ 2	สำรวจและค้นหา (Exploration)
	ขั้นที่ 3	อธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)
	ขั้นที่ 4	ขยายความรู้ (Elaboration)
	ขั้นที่ 5	ประเมิน (Evaluation)

ตามลำดับขั้นตอน ขณะปฏิบัติกิจกรรมนักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็น ชักถามแลกเปลี่ยนเรียนรู้ อย่างมีอิสระ มีเหตุผล ยอมรับฟังความคิดเห็นของคนอื่น เรียนรู้อย่างมีความสุข และสามารถของ คำแนะนำจากครูเมื่อมีปัญหาในการปฏิบัติกิจกรรม

7. เมื่อนักเรียนศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมครบทุกกิจกรรมแล้ว ให้ทำแบบทดสอบหลังเรียนชุดกิจกรรม การเรียนรู้ ชุดที่ 1 เรื่อง การเกิดปฏิกิริยาเคมี จำนวน 10 ข้อ ใช้เวลา 15 นาที
8. นักเรียนตรวจคำตอบจากเฉลยแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน พร้อมบันทึกผลคะแนนที่ได้เพื่อ ตรวจสอบความก้าวหน้าทางการเรียน ซึ่งนักเรียนต้องทำแบบทดสอบหลังเรียนได้ร้อยละ 60 ขึ้นไปจึง จะผ่านเกณฑ์ ถ้านักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์ตามที่กำหนดให้ทบทวนเนื้อหา แล้วให้ทำแบบทดสอบหลังเรียน อีกครั้ง





การจัดชั้นเรียน

ในการจัดชั้นเรียนที่ใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนจะทำกิจกรรมเป็นกลุ่ม ๆ ละ 5 คน จำนวนกลุ่มขึ้นอยู่กับจำนวนนักเรียนในชั้นโดยการคละจำนวนนักเรียนภายในกลุ่ม คือ เก่ง ปานกลาง และอ่อน ในอัตราส่วน 1 : 2 : 2 โดยมีผังการจัดชั้นเรียน ดังนี้

กระดาน/โปรเจคเตอร์

โต๊ะครู/คอมพิวเตอร์

กลุ่มที่ 1

กลุ่มที่ 2

กลุ่มที่ 3

กลุ่มที่ 4

กลุ่มที่ 5

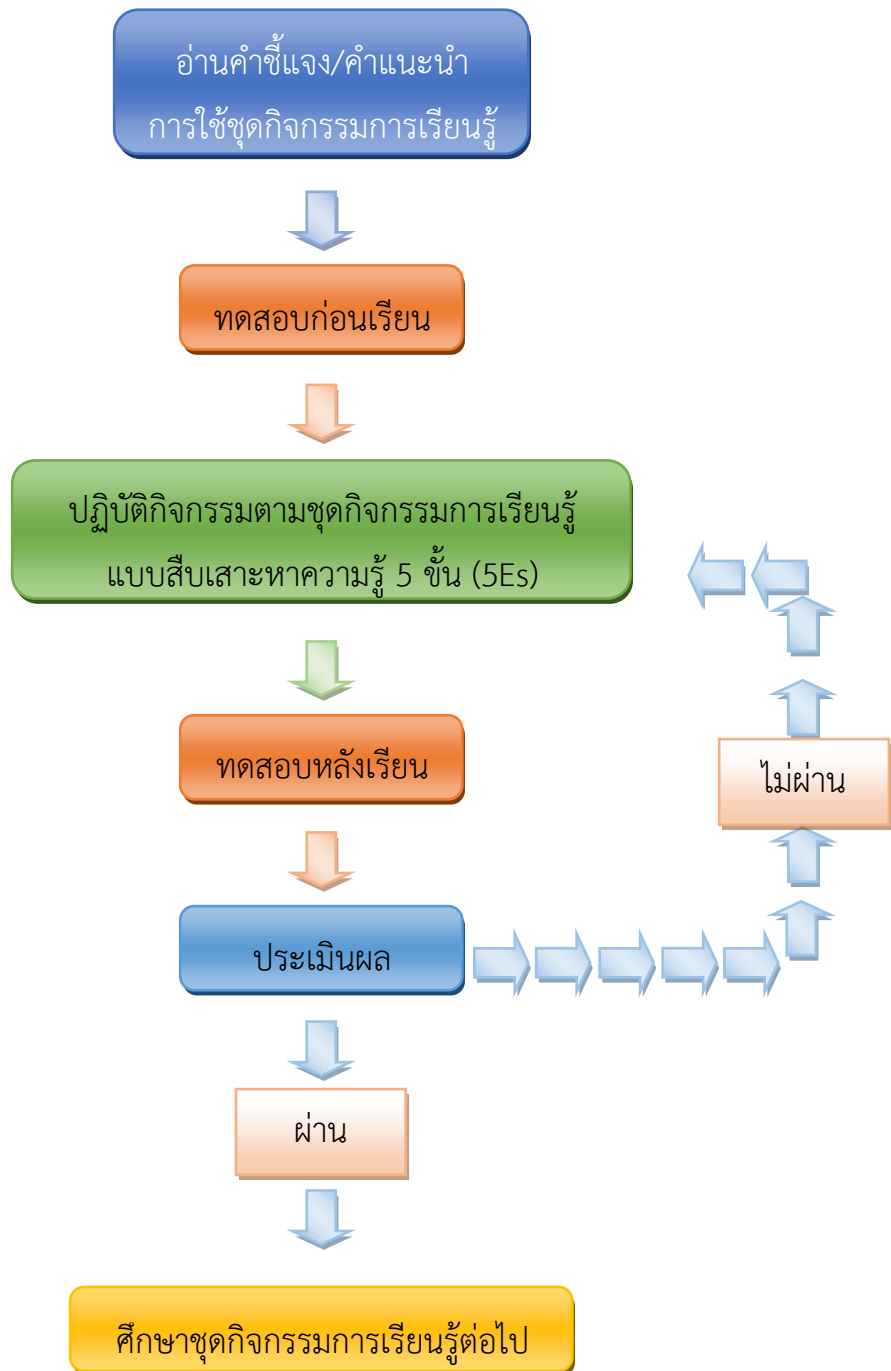
กลุ่มที่ 6

วัสดุ อุปกรณ์ และสื่อประกอบกิจกรรม





ลำดับขั้นตอนในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้





ส่วนประกอบของกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es)

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (Engagement)

- 🧪 นักเรียนตอบคำถามทบทวนความรู้เดิมเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและทางเคมีในกิจกรรมทบทวนความรู้ 1.1 การเปลี่ยนแปลงของสาร

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (Exploration)

- 🧪 นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมการทดลอง 1.1 การเกิดปฏิกิริยาเคมี
- 🧪 นักเรียนตอบคำถามท้ายการทดลอง

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

- 🧪 นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 1.1 การเกิดปฏิกิริยาเคมี
- 🧪 นักเรียนสรุปผลการทดลอง 1.1 การเกิดปฏิกิริยาเคมี

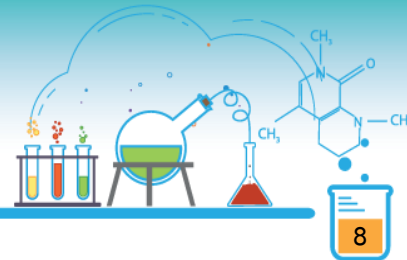
ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Elaboration)

- 🧪 นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 1.2 ระบบและการเปลี่ยนแปลงของสาร
- 🧪 นักเรียนทำกิจกรรมที่ 1.1 การเกิดปฏิกิริยาเคมี

ขั้นที่ 5 ประเมิน (Evaluation)

- 🧪 นักเรียนทำแบบฝึกหัด 1.1 การเกิดปฏิกิริยาเคมี
- 🧪 นักเรียนทำแบบบันทึกการเรียนรู้เพื่อประเมินความรู้ตนเอง
- 🧪 นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง การเกิดปฏิกิริยาเคมี





มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยาเคมี มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบแน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้อุปกรณ์และเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ตัวชี้วัดการเรียนรู้

ว 3.2 ม 4-6/1 ทดลอง อธิบายและเขียนสมการของปฏิกิริยาเคมีทั่วไปที่พบในชีวิตประจำวัน รวมทั้งอธิบายผลของสารเคมีที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

ว 8.1 ม.4-6/1 ตั้งคำถามที่อยู่บนพื้นฐานของความรู้และความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์หรือความสนใจหรือจากประเด็นที่เกิดขึ้นในขณะนั้น ที่สามารถทำการสำรวจตรวจสอบหรือศึกษาได้อย่างครอบคลุมและเชื่อถือได้

ว 8.1 ม.4-6/2 สร้างสมมติฐานที่มีทฤษฎีรองรับหรือคาดการณ์สิ่งที่จะพบ หรือสร้างแบบจำลอง หรือสร้างรูปแบบเพื่อนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบ

ว 8.1 ม.4-6/3 ค้นหา รวบรวมข้อมูลที่ต้องพิจารณาปัจจัยหรือตัวแปรสำคัญ ปัจจัยที่มีผลต่อปัจจัยอื่น ปัจจัยที่ควบคุมไม่ได้ และจำนวนครั้งของการสำรวจตรวจสอบ เพื่อให้ได้ผลที่มีความเชื่อมั่นอย่างเพียงพอ

ว 8.1 ม.4-6/4 เลือกวัสดุ เทคนิควิธี อุปกรณ์ที่ใช้ในการสังเกต การวัด การสำรวจตรวจสอบอย่างถูกต้องทั้งทางกว้างและลึกในเชิงปริมาณและคุณภาพ

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

ว 8.1 ม.4-6/6 จัดกระทำข้อมูล โดยคำนึงถึงการรายงานผลเชิงตัวเลขที่มีระดับความถูกต้อง และนำเสนอข้อมูลด้วยเทคนิควิธีที่เหมาะสม





ว 8.1 ม.4-6/7 วิเคราะห์ข้อมูล แปลความหมายข้อมูล และประเมินความสอดคล้องของข้อสรุป หรือสาระสำคัญเพื่อตรวจสอบกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

ว 8.1 ม.4-6/8 พิจารณาความน่าเชื่อถือของวิธีการและผลการสำรวจตรวจสอบโดยใช้หลักความคลาดเคลื่อนของการวัดและการสังเกต เสนอแนะการปรับปรุงวิธีการสำรวจตรวจสอบ

ว 8.1 ม.4-6/9 นำผลของการสำรวจตรวจสอบที่ได้ทั้งวิธีการและองค์ความรู้ที่ได้ไปสร้างคำถามใหม่ นำไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่และในชีวิตจริง

ว 8.1 ม.4-6/10 ตระหนักถึงความสำคัญในการที่จะต้องมีส่วนร่วมรับผิดชอบการอธิบาย การลงความเห็น และการสรุปผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่นำเสนอต่อสาธารณชนด้วยความถูกต้อง

ว 8.1 ม.4-6/11 บันทึกและอธิบายผลการสำรวจตรวจสอบอย่างมีเหตุผล ใช้พยานหลักฐานอ้างอิงหรือค้นคว้าเพิ่มเติมเพื่อหาหลักฐานอ้างอิงที่เชื่อถือได้และยอมรับว่าความรู้เดิมอาจมีการเปลี่ยนแปลงได้ เมื่อมีข้อมูลและประจักษ์พยานใหม่เพิ่มเติมหรือโต้แย้งจากเดิม ซึ่งท้าทายให้มีการตรวจสอบอย่างระมัดระวังอันจะนำมาสู่การยอมรับเป็นความรู้ใหม่

ว 8.1 ม.4-6/12 จัดแสดงผลงาน เขียนรายงานและ/หรืออธิบายเกี่ยวกับแนวคิดกระบวนการ และผลของโครงการหรือชิ้นงานให้ผู้อื่นเข้าใจ



จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ความรู้

บอกความหมายของการเกิดปฏิกิริยาเคมีได้

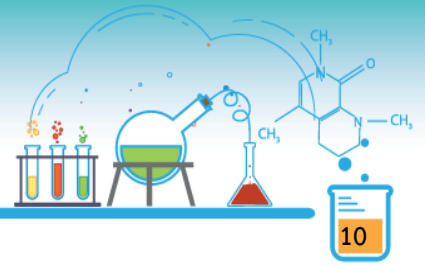
2. ทักษะกระบวนการ

ทำการทดลองเพื่อศึกษาการเกิดปฏิกิริยาเคมีได้

3. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- มีวินัย
- ใฝ่เรียนรู้
- มุ่งมั่นในการทำงาน
- มีจิตวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ความรอบคอบ ความรับผิดชอบ การแสดงความคิดเห็นและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ความมีเหตุผล และการทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์





สาระสำคัญ สาระการเรียนรู้



สาระสำคัญ

ปฏิกิริยาเคมีต่าง ๆ เกิดขึ้นอยู่รอบตัวเราตลอดเวลา สามารถสังเกตได้จากการเกิดตะกอน เกิดฟองแก๊ส อุณหภูมิหรือสีของสารที่เปลี่ยนแปลงไป เป็นต้น การเกิดปฏิกิริยาเคมีจะมีการเปลี่ยนแปลงพลังงานของสารในปฏิกิริยาและให้ผลิตภัณฑ์หรือสารใหม่เกิดขึ้น เรียกสารที่เข้าทำปฏิกิริยากันว่า สารตั้งต้น (reactant) ทำให้เกิดสารใหม่ซึ่งมีสมบัติแตกต่างไปจากสารเดิม เรียกสารใหม่ที่เกิดขึ้นว่า สารผลิตภัณฑ์ (product)

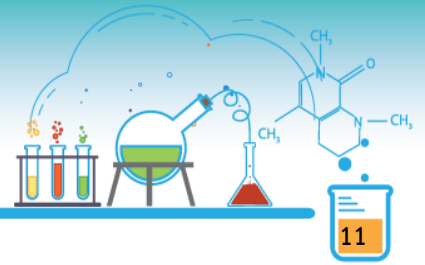
ปฏิกิริยาเคมีต่างๆ สามารถเขียนแทนได้ด้วยสมการเคมี โดยเขียนสารตั้งต้นไว้ทางซ้ายและเขียนผลิตภัณฑ์ไว้ทางขวาของสมการโดยมีลูกศรอยู่ตรงกลางและหัวลูกศรชี้ไปทางผลิตภัณฑ์



สาระการเรียนรู้

-  การเกิดปฏิกิริยาเคมี สามารถสังเกตได้จากการเกิดตะกอน เกิดฟองแก๊ส อุณหภูมิ หรือสีของสารที่เปลี่ยนแปลงไป
-  ในชีวิตประจำวันจะพบเห็นปฏิกิริยาเคมีจำนวนมาก ทั้งที่เกิดในธรรมชาติและมนุษย์เป็นผู้กระทำปฏิกิริยาเคมีเขียนแทนได้ด้วยสมการเคมี





แบบทดสอบก่อนเรียน

เรื่อง การเกิดปฏิกิริยาเคมี

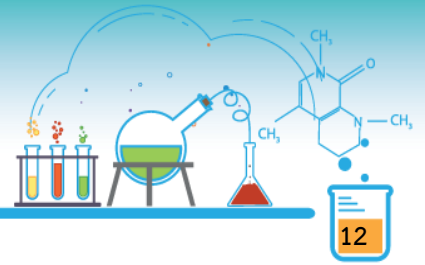


คำชี้แจง

1. แบบทดสอบชุดนี้เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย จำนวน 10 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน คะแนนเต็ม 10 คะแนน
2. ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 15 นาที
3. ให้นักเรียนเลือกคำตอบจากข้อ ก ข ค และ ง ที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบ

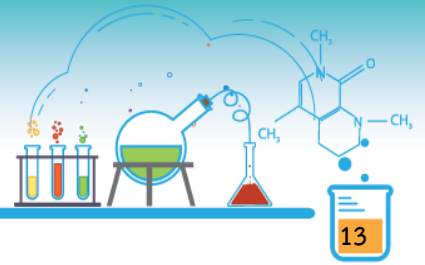
1. ข้อใดมีปฏิกิริยาเคมีเกิดขึ้นแน่นอน
 - ก. ผสมสารละลายเข้าด้วยกันแล้วมีความร้อนเกิดขึ้น
 - ข. นำเหล็กมาเผาให้ร้อน แล้วทุบจนกระทั่งมีความคมใช้ทำมีดได้
 - ค. จุ่มซั้วนสังกะสีลงในพริกทอง 2-3 วัน พบว่า ซั้วนกร่อนไปเล็กน้อย
 - ง. นำก้อนแร่พลอยมาเจียรไนจนได้พลอยรูปหลังเบี้ยใช้ทำหัวแหวน
2. การเปลี่ยนแปลงที่สังเกตได้จากการเกิดปฏิกิริยาเคมีเป็นไปได้ทุกข้อ ยกเว้น ข้อใด
 - ก. มีตะกอนเกิดขึ้น
 - ข. มีฟองแก๊สเกิดขึ้น
 - ค. มีการละลายของสารเป็นเนื้อเดียวกัน
 - ง. มีความร้อนหรือมีสีของสารเปลี่ยนไป
3. สารเมื่อเกิดปฏิกิริยาเคมี จะมีลักษณะตามข้อใด
 - ก. สกัดได้จากเดิม
 - ข. สถานะเปลี่ยนไป
 - ค. ไม่มีการเปลี่ยนแปลง
 - ง. มีสมบัติต่างไปจากสารตอนเริ่มต้น





4. การเปลี่ยนแปลงข้อใดที่แสดงให้เห็นว่าไม่มีการเกิดปฏิกิริยาเคมีแน่นอน
 - ก. จอรถจักรยานทิ้งไว้แล้ววงล้อเกิดสนิม
 - ข. นำเกลือป่นละลายในน้ำกลั่น ได้น้ำเกลือ
 - ค. นำน้ำยาล้างห้องน้ำราดพื้นห้อง แล้วเกิดฟองแก๊สขึ้น
 - ง. นำสารละลายกรดกับเบสผสมกัน อุณหภูมิสูงขึ้น แต่สีไม่เปลี่ยนแปลง
5. ข้อใดแสดงว่ามีปฏิกิริยาเคมีเกิดขึ้น
 - ก. การจุดธูป
 - ข. การต้มน้ำ
 - ค. การละลายของน้ำแข็ง
 - ง. การระเหิดของลูกเหม็น
6. สารละลายในข้อใดที่ทำปฏิกิริยากับหินปูน (แคลเซียมคาร์บอเนต) แล้วมีฟองแก๊สเกิดขึ้น
 - ก. แคลเซียมคลอไรด์
 - ข. กรดไฮโดรคลอริก (กรดเกลือ)
 - ค. โซเดียมไฮดรอกไซด์ (โซดาไฟ)
 - ง. โพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนต (ต่างทับทิม)
7. เมื่อเกิดปฏิกิริยาเคมีขึ้น มีการเปลี่ยนแปลงของสาร นักเรียนจะเห็นสิ่งใดชัดเจนที่สุด
 - ก. การเปลี่ยนสี
 - ข. การตกตะกอน
 - ค. การเปลี่ยนสถานะ
 - ง. การเปลี่ยนแปลงรูปร่าง
8. ข้อใด ไม่ เกิดปฏิกิริยาเคมี
 - ก. เหล็กเกิดสนิม
 - ข. การสุกของผลไม้
 - ค. น้ำตาลละลายน้ำ
 - ง. การย่อยอาหารในกระเพาะ

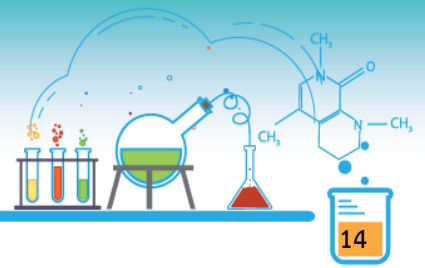




9. การเปลี่ยนแปลงใดเป็นการเกิดปฏิกิริยาเคมี
 - ก. การทำสี
 - ข. เกลือละลายน้ำ
 - ค. การบูดของอาหาร
 - ง. การตกผลึกของน้ำปลา

10. ข้อใดเป็นการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ
 - ก. ผิวของโลหะอะลูมิเนียมที่เคยเป็นมันวาวหมองลงกว่าเดิม
 - ข. ผสมสารละลายใสไม่มีสีเข้าด้วยกันแล้วเกิดตะกอนสีขาว
 - ค. นำน้ำทะเลมากลั่นจะได้น้ำจืดและน้ำทะเลส่วนที่เหลือเค็มกว่าเดิม
 - ง. กุ้งที่แกะเปลือกออกแล้วบิบนวดลงไปจะทำให้เนื้อกุ้งที่ใสเปลี่ยนเป็นขาวซีดลงกว่าเดิม





ขั้นที่
1

สร้างความสนใจ (Engagement)



ให้นักเรียนทำกิจกรรมทบทวนความรู้ 1.1

กิจกรรมทบทวนความรู้ 1.1 การเปลี่ยนแปลงของสาร

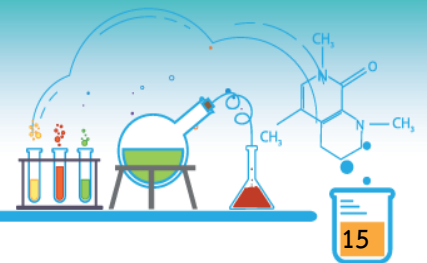


คำชี้แจง

จงเติมข้อความ “การเปลี่ยนแปลงทางเคมี” หรือ “การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ” ให้สอดคล้องกับรูปภาพต่อไปนี้

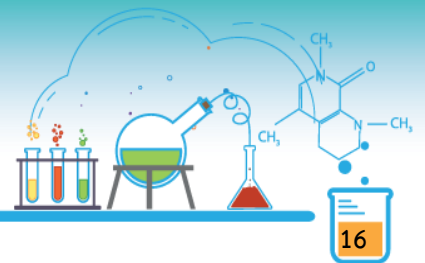
การเปลี่ยนแปลงของสาร	ประเภทของการเปลี่ยนแปลง
	
	





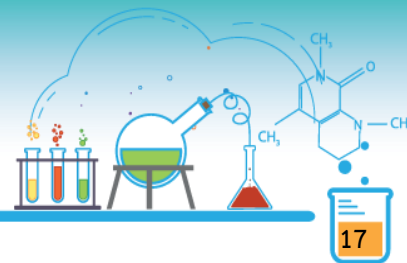
การเปลี่ยนแปลงของสาร	ประเภทของการเปลี่ยนแปลง
	
	
	
	





การเปลี่ยนแปลงของสาร	ประเภทของการเปลี่ยนแปลง
	
	





ขั้นที่
2

สำรวจและค้นหา (Exploration)

กิจกรรมการทดลอง 1.1 การเกิดปฏิกิริยาเคมี

สมาชิกในกลุ่ม

- | | | |
|--------------|-----------|-------------|
| 1. ชื่อ..... | ชั้น..... | เลขที่..... |
| 2. ชื่อ..... | ชั้น..... | เลขที่..... |
| 3. ชื่อ..... | ชั้น..... | เลขที่..... |
| 4. ชื่อ..... | ชั้น..... | เลขที่..... |
| 5. ชื่อ..... | ชั้น..... | เลขที่..... |
| 6. ชื่อ..... | ชั้น..... | เลขที่..... |

วัตถุประสงค์การทดลอง

เพื่อศึกษากระบวนการเปลี่ยนแปลงของสารที่สามารถสังเกตได้

วัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมี

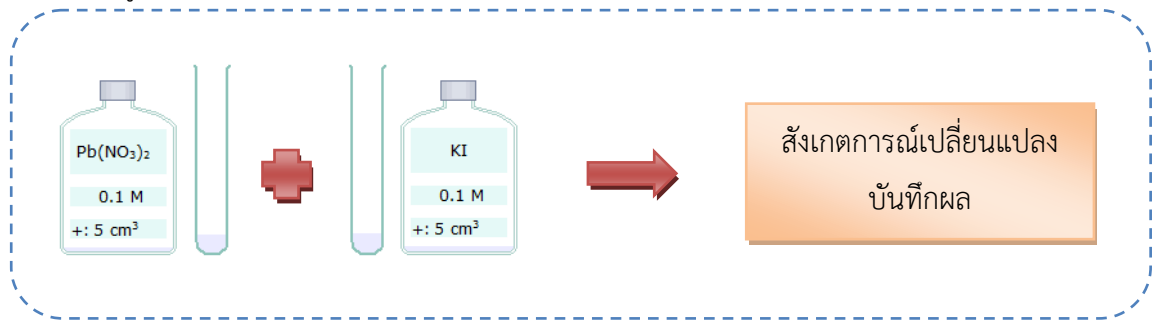
รายการ	ปริมาณ/กลุ่ม
1. ที่ตั้งหลอดทดลอง	1 อัน
2. หลอดทดลองขนาดกลาง	7 หลอด
3. สารละลายเลด(II)ไนเตรต 0.1 mol/dm^3	5 cm^3
4. สารละลายโพแทสเซียมไอโอไดด์ 0.1 mol/dm^3	5 cm^3
5. สารละลายกรดไฮโดรคลอริก 2 mol/dm^3	5 cm^3
6. แผ่นโลหะแมกนีเซียม ขนาดประมาณ $0.3 \times 2.0 \text{ cm}^2$	1 ชิ้น
7. สารละลายกรดไฮโดรคลอริก 3 mol/dm^3	5 cm^3
8. สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ 2 mol/dm^3	5 cm^3
9. สารละลายโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนตเจือจาง	5 cm^3





วิธีการทดลอง

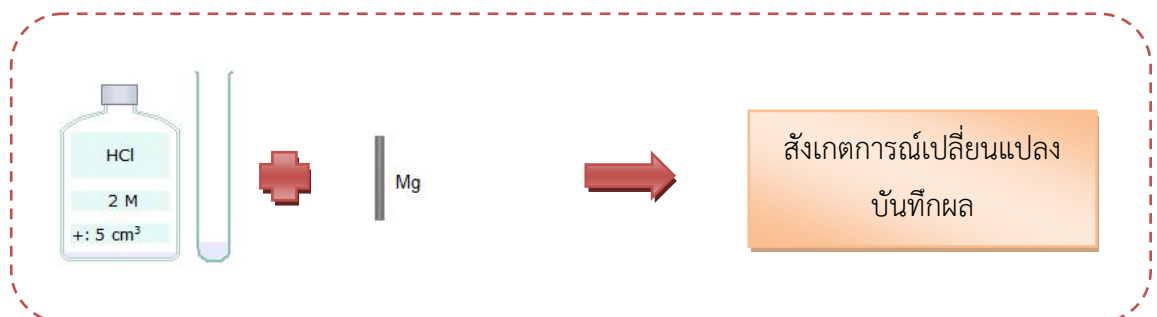
1. นำสารละลายเลด(II)ไนเตรด ที่มีความเข้มข้น 0.1 โมลต่อลูกบาศก์เดซิเมตร จำนวน 5 ลูกบาศก์เซนติเมตร ผสมกับสารละลายโพแทสเซียมไอโอไดด์ ที่มีความเข้มข้น 0.1 โมลต่อลูกบาศก์เดซิเมตร จำนวน 5 ลูกบาศก์เซนติเมตร สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น บันทึกผล



รูปที่ 1.1 แสดงสารตั้งต้นคือ $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ กับ KI

ที่มา : Crocodile Chemistry เรียบเรียงโดย อติสรณ์ ทานา

2. นำแผ่นโลหะแมกนีเซียม ใส่ลงไปในหลอดทดลองที่บรรจุสารละลายกรดไฮโดรคลอริก ที่มีความเข้มข้น 2 โมลต่อลูกบาศก์เดซิเมตร จำนวน 5 ลูกบาศก์เซนติเมตร สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น บันทึกผล



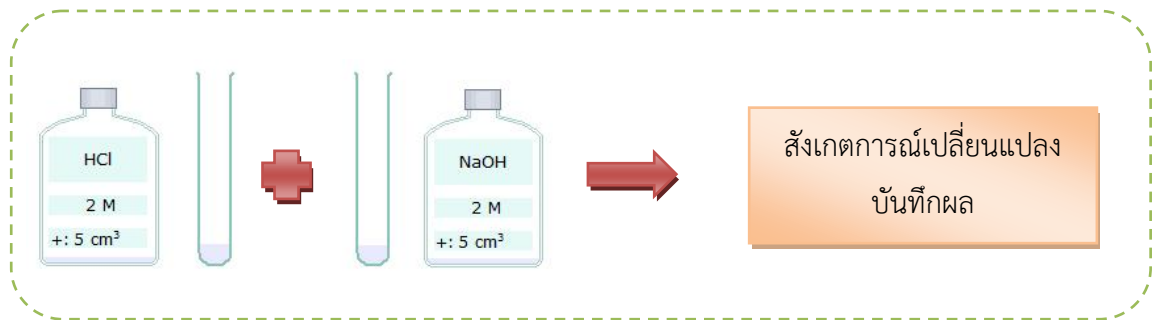
รูปที่ 1.2 แสดงสารตั้งต้นคือ HCl กับ Mg

ที่มา : Crocodile Chemistry เรียบเรียงโดย อติสรณ์ ทานา



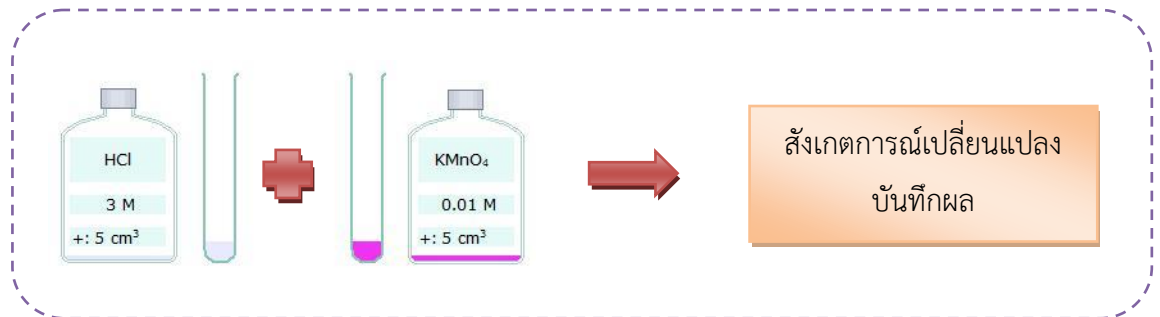


3. นำสารละลายกรดไฮโดรคลอริก ที่มีความเข้มข้น 2 โมลต่อลูกบาศก์เดซิเมตร จำนวน 5 ลูกบาศก์เซนติเมตร ผสมกับสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ที่มีความเข้มข้น 2 โมลต่อลูกบาศก์เดซิเมตร จำนวน 5 ลูกบาศก์เซนติเมตร เขย่าให้เข้ากันแล้วใช้มือจับบริเวณก้นหลอดทดลองตรงบริเวณที่มีสารละลายสังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น บันทึกผล



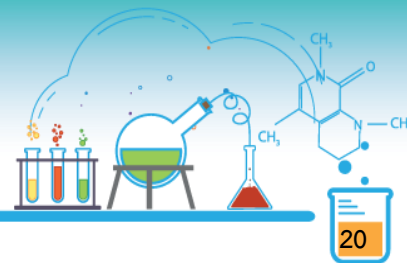
รูปที่ 1.3 แสดงสารตั้งต้นคือ HCl กับ NaOH
ที่มา : Crocodile Chemistry เรียบเรียงโดย อติสรณ์ ทานา

4. นำสารละลายกรดไฮโดรคลอริก ที่มีความเข้มข้น 3 โมลต่อลูกบาศก์เดซิเมตร จำนวน 5 ลูกบาศก์เซนติเมตร ผสมกับสารละลายโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนตเจือจาง จำนวน 5 ลูกบาศก์เซนติเมตร สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น บันทึกผล



รูปที่ 1.4 แสดงสารตั้งต้นคือ HCl กับ KMnO₄
ที่มา : Crocodile Chemistry เรียบเรียงโดย อติสรณ์ ทานา





ผลการทดลอง

คู่ของสารที่ผสมกัน		ผลที่สังเกตได้	
		ก่อนผสม	หลังผสม
สารละลาย $Pb(NO_3)_2$	สารละลาย KI		
สารละลายกรด HCl	โลหะแมกนีเซียม		
สารละลายกรด HCl	สารละลาย NaOH		
สารละลายกรด HCl	สารละลาย $KMnO_4$		





คำถามท้ายการทดลอง

1. ในหลอดทดลองใด มีฟองแก๊สเกิดขึ้น
.....
.....
2. ในหลอดทดลองใดมีตะกอนเกิดขึ้น
.....
.....
3. เมื่อนำสารละลายกรดไฮโดรคลอริกผสมกับสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ จะเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร
.....
.....
4. สิ่งที่น่าสนใจสังเกตได้จากการผสมสารละลายกรดไฮโดรคลอริกและสารละลายโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนตเป็นอย่างไร
.....
.....
5. ปฏิกิริยาที่เกิดจากการผสมสารแต่ละคู่ มีความเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร
.....
.....
.....





ขั้นที่
3

ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)



ให้นักเรียนศึกษาใบความรู้ 1.1 เรื่อง การเกิดปฏิกิริยาเคมี

ใบความรู้ 1.1 การเกิดปฏิกิริยาเคมี

ทุกสิ่งในธรรมชาติรอบตัวเรา มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ไม่ว่าจะเป็นการสันดาปของเครื่องยนต์ ต้นไม้ปล่อยแก๊สออกซิเจนสู่บรรยากาศในเวลากลางวัน และปล่อยแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในเวลา กลางคืน ร่างกายย่อยอาหารในกระเพาะอาหาร การปรุงอาหารด้วยวิธีการต่าง ๆ สะพานเหล็กขึ้นสนิม การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวบางสิ่งสามารถสังเกตได้ บางสิ่งก็ไม่สามารถสังเกตเห็นด้วยตาเปล่าได้ แต่การเปลี่ยนแปลงเหล่านี้เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงของสารและพลังงาน เรียกว่า การเกิดปฏิกิริยาเคมี

ปฏิกิริยาเคมี คือ การเปลี่ยนแปลงทางเคมีที่เกิดขึ้นกับสาร และเกิดสารชนิดใหม่ขึ้น สารที่เกิดขึ้นใหม่นี้จะมีสมบัติทางกายภาพ และเคมีที่แตกต่างไปจากสารเดิม เช่น เมื่อเหล็กสัมผัสกับน้ำและอากาศจะเปลี่ยนเป็นสนิมเหล็ก ซึ่งมีสีและสมบัติแตกต่างจากเหล็กโดยสิ้นเชิง

เมื่อเกิดปฏิกิริยาเคมีขึ้น ปฏิกิริยาบางชนิดจะสามารถสังเกตเห็นการเปลี่ยนแปลงได้อย่างชัดเจน เช่น การเกิดตะกอน การเกิดฟองแก๊ส การเปลี่ยนสีของสาร ความร้อน ความเย็น และการเปลี่ยนแปลงลักษณะของสาร โดยที่ปฏิกิริยาเคมีจะเกิดขึ้นได้นั้น เกิดจากการที่สารตั้งแต่สองชนิดเข้าทำปฏิกิริยากัน โดยเรียกสารที่เข้าทำปฏิกิริยากันว่า สารตั้งต้น และเรียกสารที่เกิดขึ้นใหม่ว่า สารผลิตภัณฑ์



รูปที่ 1.5 การเกิดสนิมเหล็ก

ที่มา : http://www.truelookpanya.com/data/product/uploads/other4/chain-566778_1280.jpg



รูปที่ 1.6 ดอกไม้ไฟ

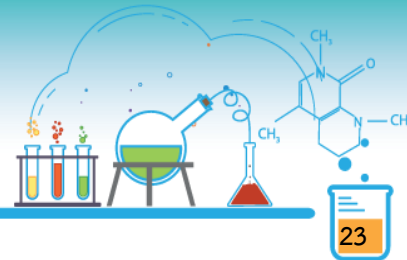
ที่มา : <http://japan555.com/prepare/hanabi/Atsugi.jpg>



รูปที่ 1.7 การระเบิด

ที่มา : <http://www.thaieditorial.com/wp-content/uploads/2010/12/.jpg>





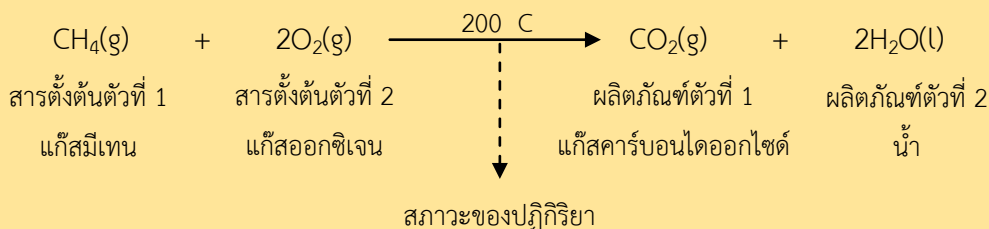
ปฏิกิริยาเคมีเป็นสาเหตุของการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันของเรา ดังนั้นความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับปฏิกิริยาเคมีของสิ่งต่าง ๆ จึงมีความสำคัญต่อมนุษย์เป็นอย่างยิ่ง โดยจะทำให้เราสามารถป้องกันหรือชะลอการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ที่เราไม่ต้องการให้เกิดขึ้น เช่น ชะลอการเน่าเสียของอาหาร ชะลอการเกิดสนิมของโลหะ นอกจากนี้เรายังสามารถนำความรู้เกี่ยวกับการเกิดปฏิกิริยาเคมีไปใช้ในการกระตุ้นให้เกิดปฏิกิริยาบางชนิดเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่ต้องการได้ เช่น การผลิตโพลีพลาสติก เส้นใยสังเคราะห์และอื่น ๆ



รูปที่ 1.8 การทาสีป้องกันสนิม

ที่มา : http://ch.lnwfile.com/_/ch/_raw/3u/ll/e6.jpg

การเกิดปฏิกิริยาเคมีสามารถเขียนแสดงได้ด้วยสมการเคมี สมการเคมี คือ สัญลักษณ์แสดงปฏิกิริยาเคมีเพื่อให้ง่ายต่อการเข้าใจและมีความเป็นสากล สมการเคมีนั้นประกอบด้วยองค์ประกอบต่าง ๆ ได้แก่ สารตั้งต้นหรือตัวทำปฏิกิริยา สถานะของสาร สภาวะของการเกิดปฏิกิริยาและผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้น โดยจะเขียนสารตั้งต้นไว้ทางซ้ายและเขียนผลิตภัณฑ์ไว้ทางขวาของสมการ เช่น ปฏิกิริยาการเผาไหม้ของมีเทน สามารถเขียนเป็นสมการเคมีได้ดังนี้

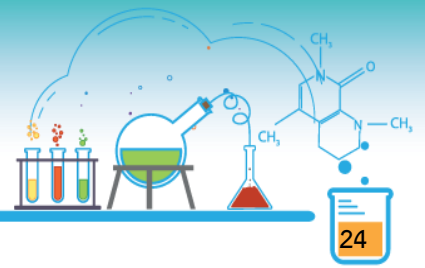


เมื่อนักเคมีเห็นสมการนี้ก็จะเข้าใจได้ว่า เมื่อนำแก๊สมีเทน (CH_4) มาทำปฏิกิริยากับแก๊สออกซิเจน (O_2) ที่อุณหภูมิประมาณ 200°C จะเกิดผลิตภัณฑ์ คือ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) และน้ำ (H_2O) ซึ่งเป็นของเหลว สถานะของสารจะแสดงในวงเล็บด้านล่างของสารนั้น ๆ โดยมีสัญลักษณ์ดังนี้

-  s (solid) หมายถึง สารนั้นอยู่ในสถานะของแข็ง
-  l (liquid) หมายถึง สารนั้นอยู่ในสถานะของเหลว
-  g (gas) หมายถึง สารนั้นอยู่ในสถานะแก๊ส
-  aq (aqueous) หมายถึง สารนั้นละลายอยู่ในน้ำ

สำหรับตัวเลขด้านหน้าสารตั้งต้นและสารผลิตภัณฑ์เป็นการแสดงว่า ก่อนเริ่มทำปฏิกิริยามีธาตุต่าง ๆ จำนวนเท่าใด เมื่อเกิดเป็นผลิตภัณฑ์แล้วจะต้องมีธาตุต่าง ๆ ในปริมาณเท่าเดิมด้วย





สรุปผลการทดลอง

Area for writing the experimental results, featuring horizontal dashed lines for text entry.





ขั้นที่
4

ขั้นขยายความรู้ (Elaboration)



ให้นักเรียนศึกษาใบความรู้ 1.2 เรื่อง ระบบและการเปลี่ยนแปลงของสาร

ใบความรู้ 1.2 ระบบและการเปลี่ยนแปลงของสาร

ระบบ (System) หมายถึง สิ่งที่เราต้องการศึกษา สิ่งที้นอกเหนือจากระบบ เรียกว่า **สิ่งแวดล้อม (Ecosystem)** ดังตัวอย่างต่อไปนี้



รูปที่ 1.9 จุดเทียนไข

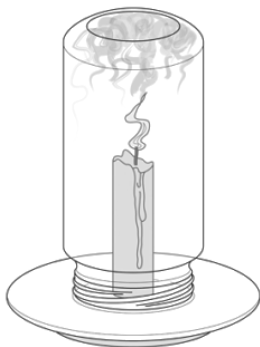
ที่มา : <https://lh6.googleusercontent.com/-QF1Zcj3C8Xc/U7Jc8oAtMSI/AAAAAAAAAC74/0pZFFeyNQjU/w506-h750/gd-0015.png>



ระบบ ได้แก่ เทียนไข



อากาศรอบ ๆ เป็นสิ่งแวดล้อม



รูปที่ 1.10 จุดเทียนไขในครอบแก้ว

ที่มา : <https://lh6.googleusercontent.com/-QF1Zcj3C8Xc/U7Jc8oAtMSI/AAAAAAAAAC74/0pZFFeyNQjU/w506-h750/gd-0015.png>

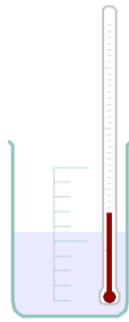


ระบบ ได้แก่ เทียนไข และอากาศในครอบแก้ว



ครอบแก้วเป็นสิ่งที่จำกัดขอบเขตของระบบ อากาศรอบครอบแก้ว คือ สิ่งแวดล้อม





ระบบ ได้แก่ สารละลาย



เทอร์มอมิเตอร์เป็นสิ่งแวดล้อมและเป็นเครื่องมือที่ใช้ศึกษาสมบัติของสารละลาย ไม่จัดเป็นระบบ

รูปที่ 1.11 ใส่เทอร์มอมิเตอร์วัดอุณหภูมิของสารละลาย

ที่มา : Crocodile Chemistry เรียบเรียงโดย อติสรณ์ ทานา

การเปลี่ยนแปลงของสาร

แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

- การเปลี่ยนแปลงทางเคมี เช่น การเผาไหม้ การทำปฏิกิริยา
- การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ เช่น จุดเดือด จุดหลอมเหลว การละลาย สี กลิ่น

การเปลี่ยนแปลงทางเคมี เกี่ยวข้องกับปฏิกิริยาเคมี หลังการเกิดปฏิกิริยาจะมีสารใหม่เกิดขึ้น ซึ่งสารบางตัวอาจจะมีสารใหม่เกิดขึ้นที่สังเกตได้ง่าย เช่น มีแก๊ส เกิดตะกอน สีของสารเปลี่ยนไป

ตัวอย่าง

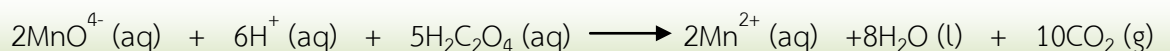
- ปฏิกิริยาระหว่างลวดแมกนีเซียมกับสารละลายกรดไฮโดรคลอริก ได้แก๊สเกิดขึ้น ตามสมการ



- ปฏิกิริยาระหว่างสารละลายโซเดียมคลอไรด์กับซิลเวอร์ไนเตรต ได้ตะกอนสีขาวเกิดขึ้น ตามสมการ

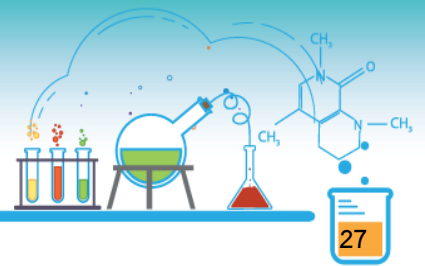


- ปฏิกิริยาระหว่างสารละลายต่างทับทิมในกรดเจือจางซึ่งมีสีม่วงกับสารละลายกรดออกซาลิกจะได้แมงกานีส(II)ไอออนสีชมพูกับแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ดังสมการ



การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ ไม่ทำให้เกิดสารใหม่และไม่ทำให้สมบัติทางเคมีของสารเปลี่ยนแปลง เช่น การละลายของน้ำแข็ง เมื่อนำไปแช่แข็งยังคงได้น้ำแข็งเช่นเดิม หรือ การละลายเกลือแกง





กิจกรรม 1.1 การเกิดปฏิกิริยาเคมี

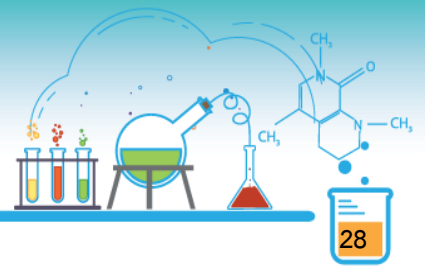


คำชี้แจง

จงพิจารณาข้อความต่อไปนี้ ว่าข้อความใดเกิดปฏิกิริยาเคมีและข้อความใดไม่เกิดปฏิกิริยาเคมี บันทึกลงในตารางให้สมบูรณ์

การทดลอง	การเกิดปฏิกิริยาเคมี
1. นำปูนขาวไปละลายน้ำ ได้สารละลายน้ำปูนใส	
2. ผสมสารละลายแบเรียมคลอไรด์กับสารละลายโซเดียมซัลเฟตเกิดตะกอนสีขาว	
3. เผลาแมกนีเซียมในอากาศที่มีแก๊สออกซิเจนมากเกินไป เกิดเปลวไฟสว่างจ้า และได้เถ้าสีขาว	
4. หยดกรดไฮโดรคลอริกลงในแคลเซียมคาร์บอเนต เกิดแก๊สไม่มีสี	
5. ผสมโซเดียมไฮดรอกไซด์กับน้ำได้สารละลายใสไม่มีสี	
6. ผสมสารละลายแบเรียมไฮดรอกไซด์กับสารละลายกรดซัลฟูริกได้ตะกอนสีขาว	
7. ผสมผงแคลเซียมไฮดรอกไซด์กับผงแอมโมเนียมคลอไรด์ แล้วใช้แท่งแก้วคนให้ทั่ว จะเกิดกลิ่นฉุน	
8. ให้ความร้อนแก่วัสดุทองแดงกับโลหะสังกะสีจนหลอมเข้าด้วยกันได้ทองเหลือง	
9. นำหินปูนไปเผาเกิดแก๊สแยกออกมาและมีของแข็งสีขาวเหลืออยู่ ซึ่งละลายน้ำได้สารละลายน้ำปูนใส	
10. ผสมเอทานอลกับน้ำ	





จากตารางข้างต้น สรุปเกี่ยวกับการเกิดปฏิกิริยาได้ว่า

.....

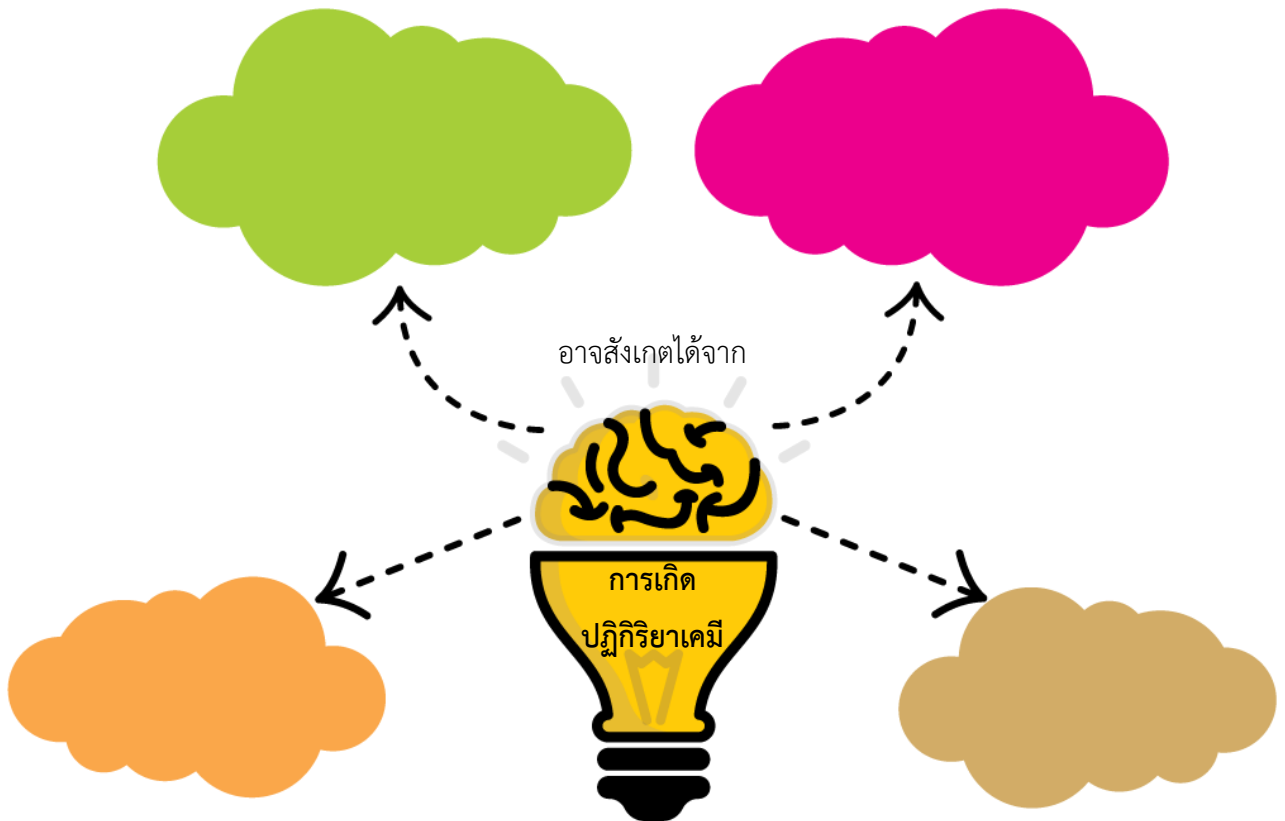
.....

.....

.....

.....

และเขียนเป็นผังความคิด (Mind mapping) ได้ดังนี้



ขั้นที่
5

ขั้นประเมินผล (Evaluation)

แบบฝึกหัด 1.1 การเกิดปฏิกิริยาเคมี



คำชี้แจง

จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง (คะแนนเต็ม 12 คะแนน)

1. จงพิจารณาว่าการเปลี่ยนแปลงที่กำหนดให้เกิดปฏิกิริยาเคมีหรือไม่ แล้วทำเครื่องหมายถูก (✓) ลงในช่องสี่เหลี่ยม ☐ ที่กำหนดให้ พร้อมทั้งให้เหตุผล (8 คะแนน)

- 1.1 การทำทิงเจอร์ไอโอดีน โดยผสมไอโอดีนกับเอทานอล



เกิดปฏิกิริยาเคมี



ไม่เกิดปฏิกิริยาเคมี

เหตุผล.....

- 1.2 การหมิ่นหื่นของน้ำมันเมื่อทิ้งไว้นาน ๆ



เกิดปฏิกิริยาเคมี



ไม่เกิดปฏิกิริยาเคมี

เหตุผล.....

- 1.3 การผลิตน้ำอัดลมและน้ำโซดา



เกิดปฏิกิริยาเคมี



ไม่เกิดปฏิกิริยาเคมี

เหตุผล.....

- 1.4 บ่มมะม่วงดิบจนเป็นมะม่วงสุก



เกิดปฏิกิริยาเคมี



ไม่เกิดปฏิกิริยาเคมี

เหตุผล.....

- 1.5 ผสมสารละลายสีไม่มีสี 2 ชนิด เข้าด้วยกัน สังเกตไม่เป็นการเปลี่ยนแปลง



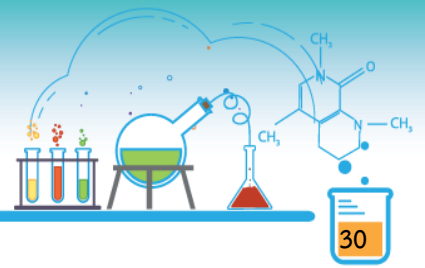
เกิดปฏิกิริยาเคมี



ไม่เกิดปฏิกิริยาเคมี

เหตุผล.....





1.6 การเคี้ยวข้าวก่อนกลืน



เกิดปฏิกิริยาเคมี



ไม่เกิดปฏิกิริยาเคมี

เหตุผล.....

1.7 การพอกสบู่ในน้ำกระด้าง



เกิดปฏิกิริยาเคมี



ไม่เกิดปฏิกิริยาเคมี

เหตุผล.....

1.8 การทาแล็กเกอร์เคลือบผิวไม้



เกิดปฏิกิริยาเคมี



ไม่เกิดปฏิกิริยาเคมี

เหตุผล.....

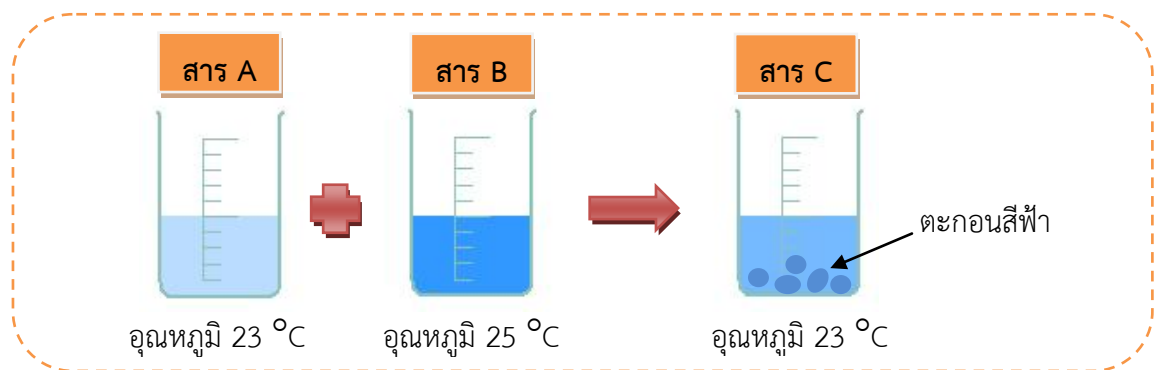
2. นักเรียนมีหลักในการสังเกตการณ์เปลี่ยนแปลงได้อย่างไร ว่ามีปฏิกิริยาเคมีเกิดขึ้นหรือไม่ (2 คะแนน)

.....

.....

.....

3. จงวิเคราะห์รูปการทดลองที่กำหนดให้ประกอบการตอบคำถาม (2 คะแนน)



นักเรียนสรุปการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นได้อย่างไร

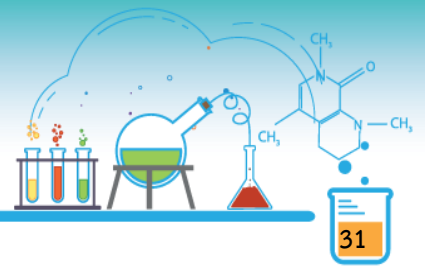
.....

.....

.....

.....





บันทึกการเรียนรู้



คำชี้แจง

ให้นักเรียนบันทึกการเรียนรู้หลังเรียนในประเด็นที่กำหนดให้ด้วยความเข้าใจและชัดเจนตามความคิดของตนเอง

บันทึกการเรียนรู้หลังเรียน

1. นักเรียนได้เรียนรู้อะไรบ้าง

.....

.....

.....

2. นักเรียนยังมีความสงสัยในเรื่องใดบ้าง (เขียนเป็นข้อ ๆ)

.....

.....

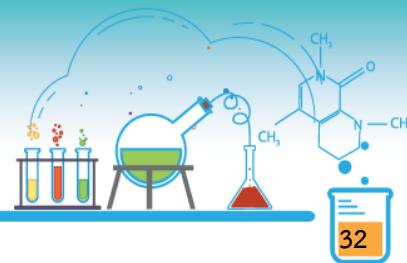
.....

.....

.....

.....





แบบทดสอบหลังเรียน

เรื่อง การเกิดปฏิกิริยาเคมี

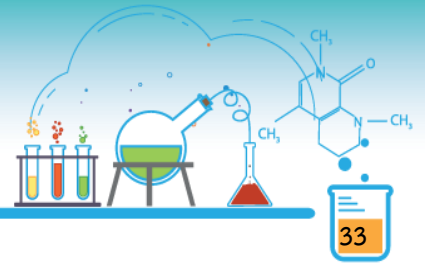


คำชี้แจง

1. แบบทดสอบชุดนี้เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย จำนวน 10 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน คะแนนเต็ม 10 คะแนน
2. ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 15 นาที
3. ให้นักเรียนเลือกคำตอบจากข้อ ก ข ค และ ง ที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบ

1. ข้อใดแสดงว่ามีปฏิกิริยาเคมีเกิดขึ้น
 - ก. การจุดธูป
 - ข. การต้มน้ำ
 - ค. การละลายของน้ำแข็ง
 - ง. การระเบิดของลูกเหม็น
2. สารเมื่อเกิดปฏิกิริยาเคมี จะมีลักษณะตามข้อใด
 - ก. สีผิดไปจากเดิม
 - ข. สถานะเปลี่ยนไป
 - ค. ไม่มีการเปลี่ยนแปลง
 - ง. มีสมบัติต่างไปจากสารตอนเริ่มต้น
3. สารละลายในข้อใดที่ทำปฏิกิริยากับหินปูน (แคลเซียมคาร์บอเนต) แล้วมีฟองแก๊สเกิดขึ้น
 - ก. แคลเซียมคลอไรด์
 - ข. กรดไฮโดรคลอริก (กรดเกลือ)
 - ค. โซเดียมไฮดรอกไซด์ (โซดาไฟ)
 - ง. โพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนต (ต่างทับทิม)





4. การเปลี่ยนแปลงที่สังเกตได้จากการเกิดปฏิกิริยาเคมีเป็นไปได้ทุกข้อ ยกเว้น ข้อใด
 - ก. มีตะกอนเกิดขึ้น
 - ข. มีฟองแก๊สเกิดขึ้น
 - ค. มีการละลายของสารเป็นเนื้อเดียวกัน
 - ง. มีความร้อนหรือมีสีของสารเปลี่ยนไป

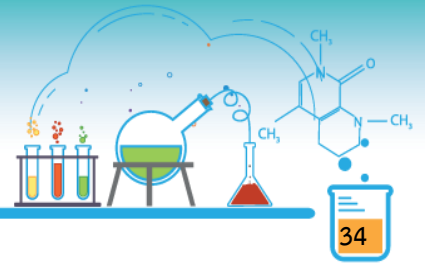
5. การเปลี่ยนแปลงข้อใดที่แสดงให้เห็นว่าไม่มีการเกิดปฏิกิริยาเคมีแน่นอน
 - ก. จอรถจักรยานทิ้งไว้แล้ววงล้อเกิดสนิม
 - ข. นำเกลือป่นละลายในน้ำกลั่น ได้น้ำเกลือ
 - ค. นำน้ำยาล้างห้องน้ำราดพื้นห้อง แล้วเกิดฟองแก๊สขึ้น
 - ง. นำสารละลายกรดกับเบสผสมกัน อุณหภูมิสูงขึ้น แต่สีไม่เปลี่ยนแปลง

6. ข้อใด ไม่ เกิดปฏิกิริยาเคมี
 - ก. เหล็กเกิดสนิม
 - ข. การสุกของผลไม้
 - ค. น้ำตาลละลายน้ำ
 - ง. การย่อยอาหารในกระเพาะ

7. การเปลี่ยนแปลงใดเป็นการเกิดปฏิกิริยาเคมี
 - ก. การทาสี
 - ข. เกลือละลายน้ำ
 - ค. การบูดของอาหาร
 - ง. การตกผลึกของน้ำปลา

8. ข้อใดมีปฏิกิริยาเคมีเกิดขึ้นแน่นอน
 - ก. ผสมสารละลายเข้าด้วยกันแล้วมีความร้อนเกิดขึ้น
 - ข. นำเหล็กมาเผาให้ร้อน แล้วทุบจนกระทั่งมีความคมใช้ทำมีดได้
 - ค. จุ่มข้อสันกระดูกซี่โครงในฟริกทอง 2-3 วัน พบว่า ข้อสันกร่อนไปเล็กน้อย
 - ง. นำก้อนแร่พลอยมาเจียรไนจนได้พลอยรูปหลังเบี้ยใช้ทำหัวแหวน

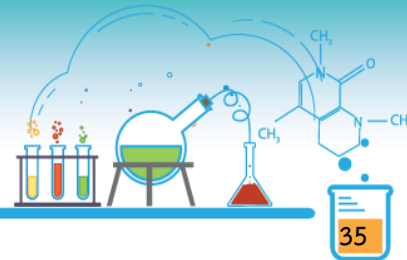




9. ข้อใดเป็นการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ
 - ก. ผิวของโลหะอะลูมิเนียมที่เคยเป็นมันวาวหมองลงกว่าเดิม
 - ข. ผสมสารละลายใสไม่มีสีเข้าด้วยกันแล้วเกิดตะกอนสีขาว
 - ค. นำน้ำทะเลมากลั่นจะได้น้ำจืดและน้ำทะเลส่วนที่เหลือเค็มกว่าเดิม
 - ง. กุ้งที่แกะเปลือกออกแล้วบิบนวดลงไปจะทำให้เนื้อกุ้งที่ใสเปลี่ยนเป็นขาวซีดลงกว่าเดิม

10. เมื่อเกิดปฏิกิริยาเคมีขึ้น มีการเปลี่ยนแปลงของสาร นักเรียนจะเห็นสิ่งใดชัดเจนที่สุด
 - ก. การเปลี่ยนสี
 - ข. การตกตะกอน
 - ค. การเปลี่ยนสถานะ
 - ง. การเปลี่ยนแปลงรูปร่าง



**บรรณานุกรม**

โรจน์ฤทธิ์ โรจนธเนศ และจตุรงค์ สุภาพพร้อม. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน สารและสมบัติของสาร

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6. กรุงเทพฯ : บริษัทพัฒนาคุณภาพวิชาการ, 2559.

ศรีลักษณ์ พลวัฒน์. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน เคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1. กรุงเทพฯ : แม็ค เอ็ดดูเคชั่น, 2558.

ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. กระทรวงศึกษาธิการ. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน เคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว, 2553.

_____. คู่มือครู รายวิชาพื้นฐาน เคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว, 2553.

สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ. คู่มือครูหนังสือเรียน สารและสมบัติของสาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6. กรุงเทพฯ : บริษัทพัฒนาคุณภาพวิชาการ, 2558.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, กระทรวงศึกษาธิการ. ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่ม สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย, 2551.

อินทิรา หาญพงษ์พันธุ์ และบัญชา พูลโกคา. เอกสารประกอบการสอนโครงการเปิดประตูสู่มหาวิทยาลัย เรื่อง สารและสมบัติของสาร. กรุงเทพฯ; (ออนไลน์). เข้าถึงเมื่อวันที่ 10 กรกฎาคม 2559.

รูปที่ 1.5. ที่มา : http://www.truelookpanya.com/data/product/uploads/other4/chain-566778_1280.jpg; (ออนไลน์). เข้าถึงเมื่อวันที่ 9 กรกฎาคม 2559.

รูปที่ 1.6. ที่มา : <http://japan555.com/prepare/hanabi/Atsugi.jpg>; (ออนไลน์). เข้าถึงเมื่อวันที่ 9 กรกฎาคม 2559.

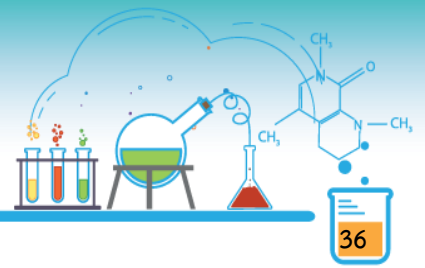
รูปที่ 1.7. ที่มา : <http://www.thaieditorial.com/wp-content/uploads/2010/12/.jpg>; (ออนไลน์). เข้าถึงเมื่อวันที่ 9 กรกฎาคม 2559.

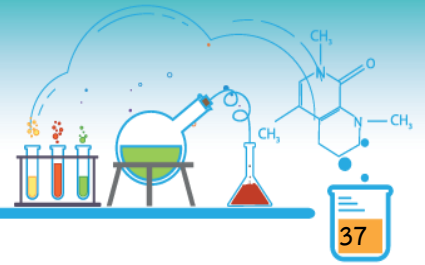
รูปที่ 1.8. ที่มา : http://ch.lnwfile.com/_/ch/_raw/3u/lU/e6.jpg; (ออนไลน์). เข้าถึงเมื่อวันที่ 9 กรกฎาคม 2559.

รูปที่ 1.9. ที่มา : <https://lh6.googleusercontent.com/-QF1Zcj3C8Xc/U7Jc8oAtMSI/AAAAAAAAAC74/0pZFFeyNQjU/w506-h750/gd-0015.png>; (ออนไลน์). เข้าถึงเมื่อวันที่ 9 กรกฎาคม 2559.

รูปที่ 1.10. ที่มา : <https://lh6.googleusercontent.com/-QF1Zcj3C8Xc/U7Jc8oAtMSI/AAAAAAAAAC74/0pZFFeyNQjU/w506-h750/gd-0015.png>; (ออนไลน์). เข้าถึงเมื่อวันที่ 9 กรกฎาคม 2559.







กระดาษคำตอบ

เรื่อง การเกิดปฏิกิริยาเคมี



ก่อนเรียน



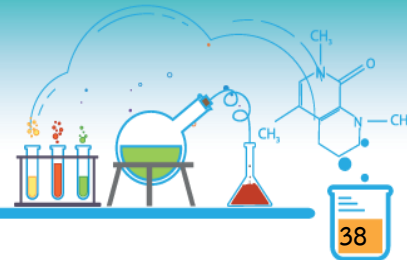
หลังเรียน

ชื่อ.....

ชั้น.....เลขที่.....

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





เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน

เรื่อง การเกิดปฏิกิริยาเคมี



คำชี้แจง

1. แบบทดสอบชุดนี้เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย จำนวน 10 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน คะแนนเต็ม 10 คะแนน
2. ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 15 นาที
3. ให้นักเรียนเลือกคำตอบจากข้อ ก ข ค และ ง ที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบ

1. ข้อใดมีปฏิกิริยาเคมีเกิดขึ้นแน่นอน

- ก. ผสมสารละลายเข้าด้วยกันแล้วมีความร้อนเกิดขึ้น
- ข. นำเหล็กมาเผาให้ร้อน แล้วทุบจนกระทั่งมีความคมใช้ทำมีดได้
- ค. จุ่มซัอนสังกะสีลงในพริกทอง 2-3 วัน พบว่า ซัอนกร่อนไปเล็กน้อย
- ง. นำก้อนแร่พลอยมาเจียรระไนจนได้พลอยรูปหลังเบี้ยใช้ทำหัวแหวน

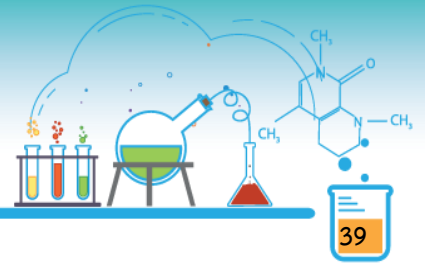
แนวคำตอบ ซัอนเกิดปฏิกิริยากับพริกทองทำให้บางส่วนของซัอนเกิดเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ จึงทำให้ลักษณะของซัอนถูกกร่อนออกไป

2. การเปลี่ยนแปลงที่สังเกตได้จากการเกิดปฏิกิริยาเคมีเป็นไปได้ทุกข้อ ยกเว้น ข้อใด

- ก. มีตะกอนเกิดขึ้น
- ข. มีฟองแก๊สเกิดขึ้น
- ค. มีการละลายของสารเป็นเนื้อเดียวกัน
- ง. มีความร้อนหรือมีสีของสารเปลี่ยนไป

แนวคำตอบ สารเกิดการผสมมองเห็นเป็นเนื้อเดียวกันเป็นเพียงแค่การละลาย ไม่ได้ทำให้เกิดปฏิกิริยา ซึ่งเมื่อใช้กระบวนการแยกสารที่เหมาะสมจะสามารถแยกสารที่ผสมกันอยู่ให้ออกจากกันได้ โดยยังคงสมบัติของสารเหมือนเดิม





3. สารเมื่อเกิดปฏิกิริยาเคมี จะมีลักษณะตามข้อใด

- ก. สีผิดไปจากเดิม
- ข. สถานะเปลี่ยนไป
- ค. ไม่มีการเปลี่ยนแปลง
- ง. มีสมบัติต่างไปจากสารตอนเริ่มต้น

แนวคำตอบ ในการเกิดปฏิกิริยาเคมีนั้น สารตั้งต้นจะเปลี่ยนเป็นสารผลิตภัณฑ์ซึ่งจะมีสมบัติต่างไปจากสารเดิม

4. การเปลี่ยนแปลงข้อใดที่แสดงให้เห็นว่าไม่มีการเกิดปฏิกิริยาเคมีแน่นอน

- ก. จอตรถจักรยานทิ้งไว้แล้ววงล้อเกิดสนิม
- ข. นำเกลือป่นละลายในน้ำกลั่น ได้น้ำเกลือ
- ค. นำน้ำยาล้างห้องน้ำราดพื้นห้อง แล้วเกิดฟองแก๊สขึ้น
- ง. นำสารละลายกรดกับเบสผสมกัน อุณหภูมิสูงขึ้น แต่สีไม่เปลี่ยนแปลง

แนวคำตอบ การที่เกลือป่นละลายน้ำแล้วทำให้เกิดน้ำเกลือนั้นเป็นเพียงแค่การละลาย ซึ่งเมื่อให้ความร้อนกับน้ำเกลือ น้ำจะเกิดการระเหยแยกออกจากเกลือทำให้ได้สารเดิม

5. ข้อใดแสดงว่ามีปฏิกิริยาเคมีเกิดขึ้น

- ก. การจุดธูป
- ข. การต้มน้ำ
- ค. การละลายของน้ำแข็ง
- ง. การระเบิดของลูกเหม็น

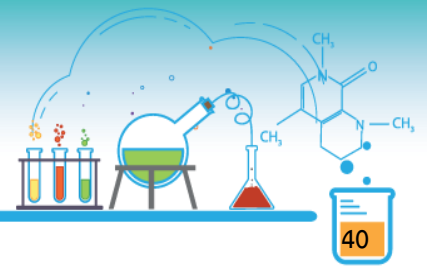
แนวคำตอบ การจุดธูปเป็นปฏิกิริยาการเผาไหม้ เพราะเมื่อธูปเกิดการเผาไหม้แล้วจะได้สารผลิตภัณฑ์คือ ขี้เถ้า ซึ่งมีสมบัติต่างไปจากธูป

6. สารละลายในข้อใดที่ทำปฏิกิริยากับหินปูน (แคลเซียมคาร์บอเนต) แล้วมีฟองแก๊สเกิดขึ้น

- ก. แคลเซียมคลอไรด์
- ข. กรดไฮโดรคลอริก (กรดเกลือ)
- ค. โซเดียมไฮดรอกไซด์ (โซดาไฟ)
- ง. โพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนต (ต่างทับทิม)

แนวคำตอบ หินปูน (แคลเซียมคาร์บอเนต) ทำปฏิกิริยากับกรดไฮโดรคลอริกแล้วได้ผลิตภัณฑ์คือ แคลเซียมคลอไรด์ น้ำ และแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ซึ่งจะปรากฏเป็นฟองที่สังเกตเห็นได้





7. เมื่อเกิดปฏิกิริยาเคมีขึ้น มีการเปลี่ยนแปลงของสาร นักเรียนจะเห็นสิ่งใดชัดเจนที่สุด

- ก. การเปลี่ยนสี
- ข. การตกตะกอน
- ค. การเปลี่ยนสถานะ
- ง. การเปลี่ยนแปลงรูปร่าง

แนวคำตอบ การตกตะกอนเป็นผลจากการเกิดปฏิกิริยาเคมีระหว่างสารละลาย ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่สามารถสังเกตเห็นได้ชัดเจนที่สุด

8. ข้อใด ไม่ เกิดปฏิกิริยาเคมี

- ก. เหล็กเกิดสนิม
- ข. การสุกของผลไม้
- ค. น้ำตาลละลายน้ำ
- ง. การย่อยอาหารในกระเพาะ

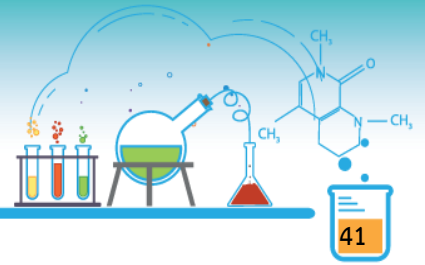
แนวคำตอบ การที่น้ำตาลละลายน้ำจะได้สารละลายน้ำตาล (น้ำเชื่อม) เป็นเพียงแค่การละลาย ไม่ได้เกิดปฏิกิริยาเคมีแต่อย่างใด

9. การเปลี่ยนแปลงใดเป็นการเกิดปฏิกิริยาเคมี

- ก. การทำสี
- ข. แก๊สละลายน้ำ
- ค. การบูดของอาหาร
- ง. การตกผลึกของน้ำปลา

แนวคำตอบ การบูดของอาหาร เกิดจากกิจกรรมของเอนไซม์ที่มีในอาหารตามธรรมชาติ ภายใต้สภาวะแวดล้อมที่เหมาะสม เอนไซม์ดังกล่าวจะทำหน้าที่เปลี่ยนแปลงลักษณะคุณภาพของอาหารได้



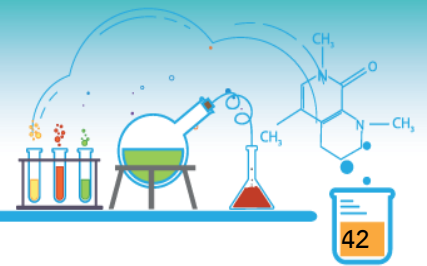


10. ข้อใดเป็นการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ

- ก. ผิวของโลหะอะลูมิเนียมที่เคยเป็นมันวาวหมองลงกว่าเดิม
- ข. ผสมสารละลายใสไม่มีสีเข้าด้วยกันแล้วเกิดตะกอนสีขาว
- ค. นำน้ำทะเลมากลั่นจะได้น้ำจืดและน้ำทะเลส่วนที่เหลือเค็มกว่าเดิม
- ง. กุ้งที่แกะเปลือกออกแล้วบิบนวดลงไปจะทำให้เนื้อกุ้งที่ใสเปลี่ยนเป็นขาวซีดลงกว่าเดิม

แนวคำตอบ การกลั่นน้ำทะเลเป็นการแยกตัวทำละลายออกจากสารละลาย โดยสารยังมีสมบัติเหมือนเดิม จึงไม่มีการเปลี่ยนแปลงทางเคมี





เฉลยกิจกรรมทบทวนความรู้ 1.1 การเปลี่ยนแปลงของสาร

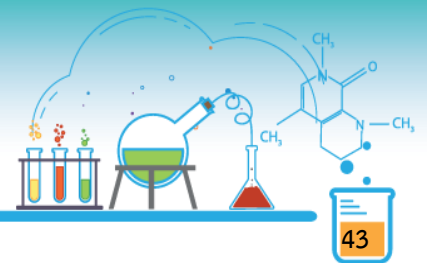


คำชี้แจง

จงเติมข้อความ “การเปลี่ยนแปลงทางเคมี” หรือ “การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ” ให้สอดคล้องกับรูปภาพต่อไปนี้

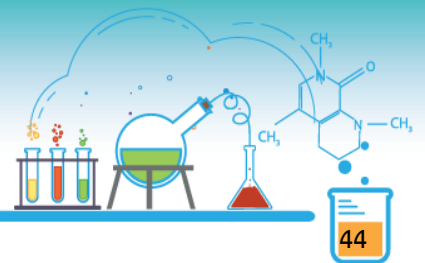
การเปลี่ยนแปลงของสาร	ประเภทของการเปลี่ยนแปลง
	การเปลี่ยนแปลงทางเคมี
	การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ
	การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ





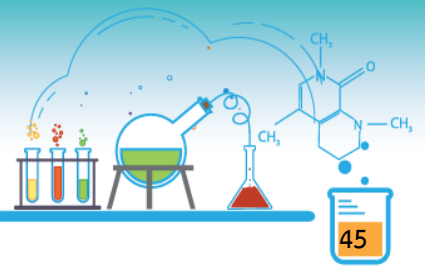
การเปลี่ยนแปลงของสาร	ประเภทของการเปลี่ยนแปลง
	การเปลี่ยนแปลงทางเคมี
	การเปลี่ยนแปลงทางเคมี
	การเปลี่ยนแปลงทางเคมี
	การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ





การเปลี่ยนแปลงของสาร	ประเภทของการเปลี่ยนแปลง
	การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ





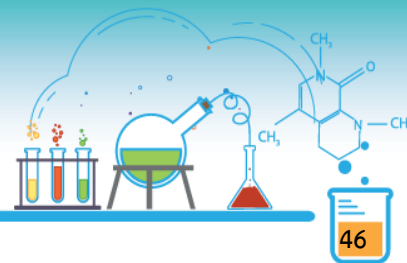
แนวคำตอบกิจกรรมการทดลอง 1.1 การเกิดปฏิกิริยาเคมี



ผลการทดลอง

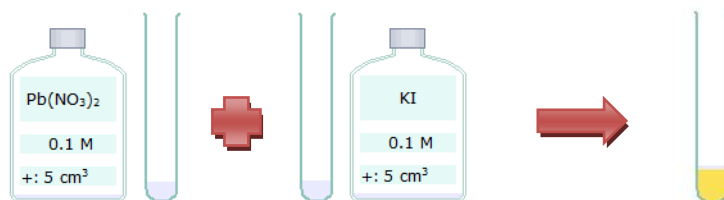
คู่ของสารที่ผสมกัน		ผลที่สังเกตได้	
		ก่อนผสม	หลังผสม
สารละลาย $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$	สารละลาย KI	สารละลายทั้งสองชนิดมีลักษณะเป็นของเหลวใสไม่มีสี	มีตะกอนสีเหลือง
สารละลายกรด HCl	โลหะแมกนีเซียม	สารละลายกรดไฮโดรคลอริกเป็นของเหลวใสไม่มีสี โลหะแมกนีเซียมเป็นของแข็งมันวาว	มีฟองแก๊สเกิดขึ้น โลหะแมกนีเซียมถูกกัดกร่อนมีขนาดเล็กลง
สารละลายกรด HCl	สารละลาย NaOH	สารละลายทั้งสองชนิดมีลักษณะเป็นของเหลวใสไม่มีสี	สารละลายใสไม่มีสี อุณหภูมิของสารละลายสูงขึ้น
สารละลายกรด HCl	สารละลาย KMnO_4	สารละลายกรดไฮโดรคลอริกเป็นของเหลวใสไม่มีสี สารละลายโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนตเป็นของเหลวสีม่วง	สีของโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนตจางลงหรือหายไป





รูปประกอบการอธิบายผลการทดลอง

ปฏิกิริยาระหว่างสารละลายเลด(II)ไนเตรตและสารละลายโพแทสเซียมไอโอไดด์



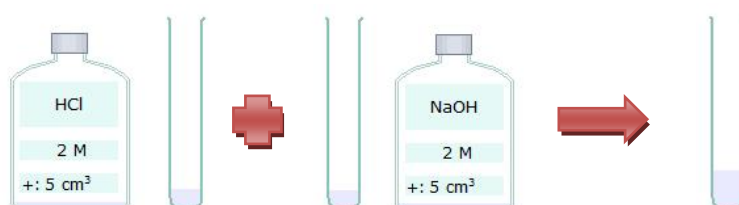
รูปที่ 1.12 ผลการเกิดปฏิกิริยาระหว่าง $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ กับ KI
ที่มา : Crocodile Chemistry เรียบเรียงโดย อติสรณ์ ทานา

ปฏิกิริยาระหว่างสารละลายกรดไฮโดรคลอริกและโลหะแมกนีเซียม



รูปที่ 1.13 ผลการเกิดปฏิกิริยาระหว่าง HCl กับ Mg
ที่มา : Crocodile Chemistry เรียบเรียงโดย อติสรณ์ ทานา

ปฏิกิริยาระหว่างสารละลายกรดไฮโดรคลอริกและสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์



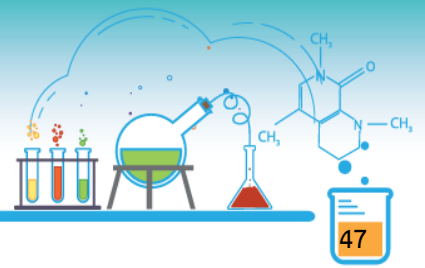
รูปที่ 1.14 ผลการเกิดปฏิกิริยาระหว่าง HCl กับ NaOH
ที่มา : Crocodile Chemistry เรียบเรียงโดย อติสรณ์ ทานา

ปฏิกิริยาระหว่างสารละลายกรดไฮโดรคลอริกและสารละลายโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนต



รูปที่ 1.15 ผลการเกิดปฏิกิริยาระหว่าง HCl กับ KMnO_4
ที่มา : Crocodile Chemistry เรียบเรียงโดย อติสรณ์ ทานา

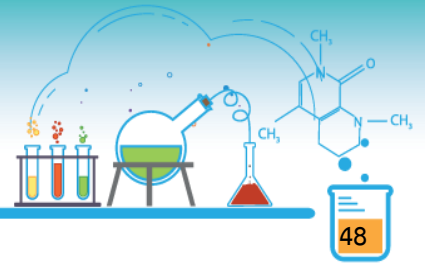




แนวการตอบคำถามท้ายการทดลอง

1. ในหลอดทดลองใด มีฟองแก๊สเกิดขึ้น
หลอดที่มีฟองแก๊สเกิดขึ้นคือหลอดที่ผสมสารระหว่างสารละลายกรดไฮโดรคลอริกและโลหะแมกนีเซียม
2. ในหลอดทดลองใดมีตะกอนเกิดขึ้น
หลอดที่มีตะกอนเกิดขึ้นคือหลอดที่ผสมสารระหว่างสารละลายเลด(II)ไนเตรตและสารละลายโพแทสเซียมไอโอไดด์
3. เมื่อนำสารละลายกรดไฮโดรคลอริกผสมกับสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ จะเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร
การเปลี่ยนแปลงไม่สามารถสังเกตเห็นด้วยตา แต่เมื่อใช้มือสัมผัสหลอดทดลองบริเวณที่มีการผสมสารจะรู้สึกได้ว่าสารละลายมีอุณหภูมิสูงขึ้น
4. สิ่งที่นักเรียนสังเกตได้จากการผสมสารละลายกรดไฮโดรคลอริกและสารละลายโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนตเป็นอย่างไร
การเปลี่ยนแปลงของสารผสมระหว่างสารละลายกรดไฮโดรคลอริกและสารละลายโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนตคือสีม่วงของสารละลายโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนตอ่อนลงเป็นสีชมพู
5. ปฏิกิริยาที่เกิดจากการผสมสารแต่ละคู่ มีความเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร
การเปลี่ยนแปลงของสารผสมทั้งสี่คู่มีความแตกต่างกัน ซึ่งมีทั้งการเปลี่ยนสี การตกตะกอน การเกิดฟองแก๊ส การกัดกร่อน และการเปลี่ยนอุณหภูมิของสารละลาย



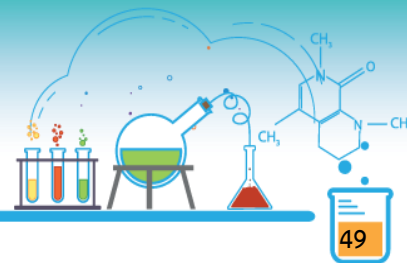


แนวการสรุปผลการทดลอง

สรุปผลการทดลอง

เมื่อสารเกิดปฏิกิริยาเคมี สารเริ่มต้นเกิดการสลายเปลี่ยนไปเป็นสารใหม่ที่เรียกว่า ผลิตภัณฑ์ การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นสังเกตได้จาก การเกิดตะกอน การเกิดฟองแก๊ส การเปลี่ยนแปลงสีของสารละลายขณะเกิดปฏิกิริยา การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ เช่น มีการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิหรือ มีการลดลงของอุณหภูมิของสารเมื่อสิ้นสุดปฏิกิริยา หรืออาจสังเกตเห็นหลาย ๆ สิ่งเหล่านี้เกิดร่วมกัน หรือบางปฏิกิริยาอาจไม่เห็นการเปลี่ยนแปลงจากการสังเกต ต้องใช้การตรวจสอบด้วยวิธีอื่น เช่น การสัมผัส การใช้เครื่องมือช่วย เป็นต้น.....





เฉลยกิจกรรม 1.1 การเกิดปฏิกิริยาเคมี



คำชี้แจง

จงพิจารณาข้อความต่อไปนี้ ว่าข้อความใดเกิดปฏิกิริยาเคมีและข้อความใดไม่เกิดปฏิกิริยาเคมี บันทึกลงในตารางให้สมบูรณ์

การทดลอง	การเกิดปฏิกิริยาเคมี
1. นำปูนขาวไปละลายน้ำ ได้สารละลายน้ำปูนใส	ไม่เกิดปฏิกิริยาเคมี
2. ผสมสารละลายแบเรียมคลอไรด์กับสารละลายโซเดียมซัลเฟตเกิดตะกอนสีขาว	เกิดปฏิกิริยาเคมี
3. เผลาแมกนีเซียมในอากาศที่มีแก๊สออกซิเจนมากเกินพอ เกิดเปลวไฟสว่างจ้า และได้เถ้าสีขาว	เกิดปฏิกิริยาเคมี
4. หยดกรดไฮโดรคลอริกลงในแคลเซียมคาร์บอเนต เกิดแก๊สไม่มีสี	เกิดปฏิกิริยาเคมี
5. ผสมโซเดียมไฮดรอกไซด์กับน้ำได้สารละลายใสไม่มีสี	ไม่เกิดปฏิกิริยาเคมี
6. ผสมสารละลายแบเรียมไฮดรอกไซด์กับสารละลายกรดซัลฟูริกได้ตะกอนสีขาว	เกิดปฏิกิริยาเคมี
7. ผสมผงแคลเซียมไฮดรอกไซด์กับผงแอมโมเนียมคลอไรด์ แล้วใช้แท่งแก้วคนให้ทั่ว จะเกิดกลิ่นฉุน	เกิดปฏิกิริยาเคมี
8. ให้ความร้อนแก่วัสดุทองแดงกับโลหะสังกะสีจนหลอมเข้าด้วยกันได้ทองเหลือง	ไม่เกิดปฏิกิริยาเคมี
9. นำหินปูนไปเผาเกิดแก๊สแยกออกมาและมีของแข็งสีขาวเหลืออยู่ ซึ่งละลายน้ำได้สารละลายน้ำปูนใส	เกิดปฏิกิริยาเคมี
10. ผสมเอทานอลกับน้ำ	ไม่เกิดปฏิกิริยาเคมี

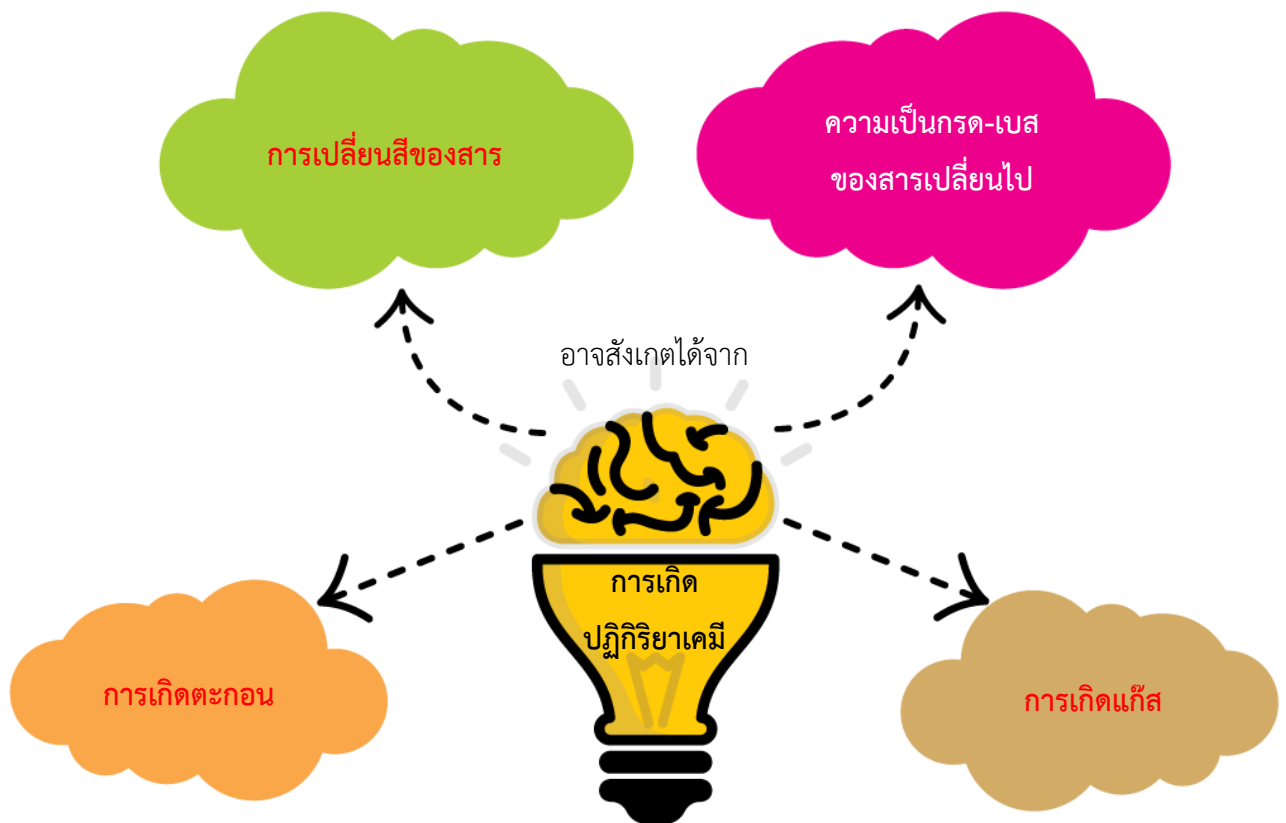




จากตารางข้างต้น สรุปเกี่ยวกับการเกิดปฏิกิริยาได้ว่า

- 🧪 การเกิดปฏิกิริยาเคมีทำให้เกิดสารใหม่เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีสมบัติแตกต่างไปจากสารเดิม.....
- 🧪 เมื่อปฏิกิริยาเคมีเกิดขึ้น สังเกตได้จากตะกอนของสารใหม่ที่ไม่ละลายน้ำ การเกิดแก๊ส และบางปฏิกิริยาอาจมีการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิอย่างชัดเจน.....

และเขียนเป็นผังความคิด (Mind mapping) ได้ดังนี้





เฉลยแบบฝึกหัด 1.1 การเกิดปฏิกิริยาเคมี



คำชี้แจง

จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง (คะแนนเต็ม 20 คะแนน)

1. จงพิจารณาว่าการเปลี่ยนแปลงที่กำหนดให้เกิดปฏิกิริยาเคมีหรือไม่ แล้วทำเครื่องหมายถูก (✓) ลงในช่องสี่เหลี่ยม  ที่กำหนดให้ พร้อมทั้งให้เหตุผล (18 คะแนน)

- 1.1 การทำทิงเจอร์ไอโอดีน โดยผสมไอโอดีนกับเอทานอล



เกิดปฏิกิริยาเคมี



ไม่เกิดปฏิกิริยาเคมี

เหตุผล.....ไม่มีการเปลี่ยนแปลงเป็นสารใหม่.....

- 1.2 การหมิ่นห็นของน้ำมันเมื่อทิ้งไว้นาน ๆ



เกิดปฏิกิริยาเคมี



ไม่เกิดปฏิกิริยาเคมี

เหตุผล.....เกิดสารใหม่ที่มีกลิ่นเหม็นห็น.....

- 1.3 การผลิตน้ำอัดลมและน้ำโซดา



เกิดปฏิกิริยาเคมี



ไม่เกิดปฏิกิริยาเคมี

เหตุผล.....ไม่มีการเปลี่ยนแปลงเป็นสารใหม่.....

- 1.4 บ่มมะม่วงดิบจนเป็นมะม่วงสุก



เกิดปฏิกิริยาเคมี



ไม่เกิดปฏิกิริยาเคมี

เหตุผล.....เกิดสารใหม่ที่มีสมบัติต่างไปจากสารเดิม.....

- 1.5 ผสมสารละลายสีไม่มีสี 2 ชนิด เข้าด้วยกัน สังเกตไม่เป็นการเปลี่ยนแปลง



เกิดปฏิกิริยาเคมี



ไม่เกิดปฏิกิริยาเคมี

เหตุผล.....ไม่มีการเปลี่ยนแปลงเป็นสารใหม่.....





1.6 การเคี้ยวข้าวก่อนกลืน



เกิดปฏิกิริยาเคมี



ไม่เกิดปฏิกิริยาเคมี

เหตุผล.....ไม่มีการเปลี่ยนแปลงเป็นสารใหม่.....

1.7 การพอกสบู่ในน้ำกระด้าง



เกิดปฏิกิริยาเคมี



ไม่เกิดปฏิกิริยาเคมี

เหตุผล.....เกิดปฏิกิริยาระหว่างน้ำกระด้างกับสบู่.....เกิดเป็นคราบฝ้าสีขาว.....

1.8 การทาแลกเกอร์เคลือบผิวไม้



เกิดปฏิกิริยาเคมี



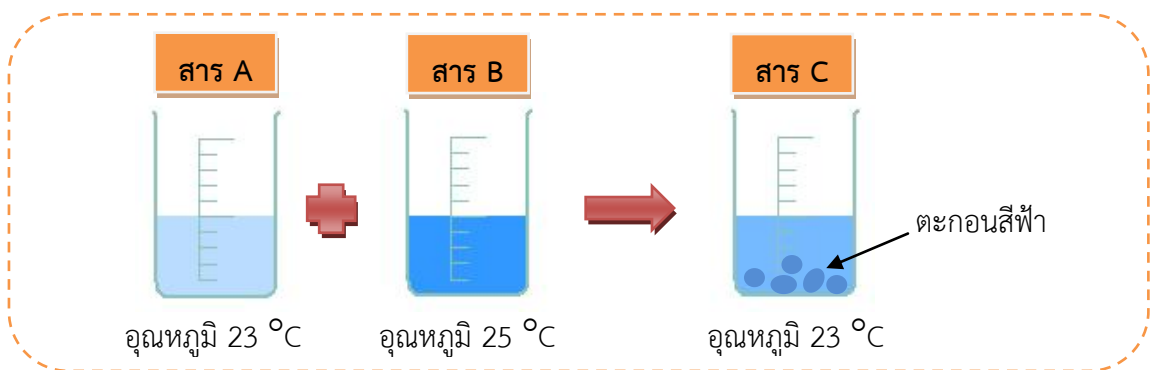
ไม่เกิดปฏิกิริยาเคมี

เหตุผล.....ไม่มีการเปลี่ยนแปลงเป็นสารใหม่.....

2. นักเรียนมีหลักในการสังเกตการณ์เปลี่ยนแปลงได้อย่างไร ว่ามีปฏิกิริยาเคมีเกิดขึ้นหรือไม่ (2 คะแนน)

ระบอบที่เกิดปฏิกิริยาเคมี.....สังเกตจากการเกิดสารใหม่ที่มีสมบัติแตกต่างไปจากสารเดิม ได้แก่ การเกิดแก๊ส การเกิดตะกอน การเปลี่ยนสีไปจากสีเดิม ความเป็นกรด-เบส และอุณหภูมิ อาจเปลี่ยนไปจากเดิม เป็นต้น.....

3. จงวิเคราะห์รูปการทดลองที่กำหนดให้ประกอบการตอบคำถาม (2 คะแนน)



นักเรียนสรุปการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นได้อย่างไร

จากรูป.....สรุปได้ว่า สาร A ทำปฏิกิริยากับสาร B ได้ผลิตภัณฑ์เป็นตะกอนสีขาวของสาร C ซึ่งไม่ละลายน้ำ.....





เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน

เรื่อง การเกิดปฏิกิริยาเคมี



คำชี้แจง

1. แบบทดสอบชุดนี้เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย จำนวน 10 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน คะแนนเต็ม 10 คะแนน
2. ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 15 นาที
3. ให้นักเรียนเลือกคำตอบจากข้อ ก ข ค และ ง ที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบ

1. ข้อใดแสดงว่ามีปฏิกิริยาเคมีเกิดขึ้น

- ก. การจุดธูป
- ข. การต้มน้ำ
- ค. การละลายของน้ำแข็ง
- ง. การระเบิดของลูกเหม็น

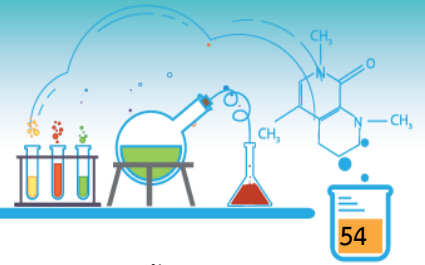
แนวคำตอบ การจุดธูปเป็นปฏิกิริยาการเผาไหม้ เพราะเมื่อธูปเกิดการเผาไหม้แล้วจะได้สารผลิตภัณฑ์คือ ขี้เถ้า ซึ่งมีสมบัติต่างไปจากธูป

2. สารเมื่อเกิดปฏิกิริยาเคมี จะมีลักษณะตามข้อใด

- ก. สีผิดไปจากเดิม
- ข. สถานะเปลี่ยนไป
- ค. ไม่มีการเปลี่ยนแปลง
- ง. มีสมบัติต่างไปจากสารตอนเริ่มต้น

แนวคำตอบ ในการเกิดปฏิกิริยาเคมีนั้น สารตั้งต้นจะเปลี่ยนเป็นสารผลิตภัณฑ์ซึ่งจะมีสมบัติต่างไปจากสารเดิม





3. สารละลายในข้อใดที่ทำปฏิกิริยากับหินปูน (แคลเซียมคาร์บอเนต) แล้วมีฟองแก๊สเกิดขึ้น
- แคลเซียมคลอไรด์
 - กรดไฮโดรคลอริก (กรดเกลือ)
 - โซเดียมไฮดรอกไซด์ (โซดาไฟ)
 - โพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนต (ต่างทับทิม)

แนวคำตอบ หินปูน (แคลเซียมคาร์บอเนต) ทำปฏิกิริยากับกรดไฮโดรคลอริกแล้วได้ผลิตภัณฑ์คือ แคลเซียมคลอไรด์ น้ำ และแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ซึ่งจะปรากฏเป็นฟองที่สังเกตได้

4. การเปลี่ยนแปลงที่สังเกตได้จากการเกิดปฏิกิริยาเคมีเป็นไปได้ทุกข้อ ยกเว้น ข้อใด
- มีตะกอนเกิดขึ้น
 - มีฟองแก๊สเกิดขึ้น
 - มีการละลายของสารเป็นเนื้อเดียวกัน
 - มีความร้อนหรือมีสีของสารเปลี่ยนไป

แนวคำตอบ สารเกิดการผสมมองเห็นเป็นเนื้อเดียวกันเป็นเพียงแค่การละลาย ไม่ได้ทำให้เกิดปฏิกิริยา ซึ่งเมื่อใช้กระบวนการแยกสารที่เหมาะสมจะสามารถแยกสารที่ผสมกันอยู่ให้ออกจากกันได้ โดยยังคงสมบัติของสารเหมือนเดิม

5. การเปลี่ยนแปลงข้อใดที่แสดงให้เห็นว่าไม่มีการเกิดปฏิกิริยาเคมีแน่นอน
- จอตระจกรยานทิ้งไว้แล้ววงล้อเกิดสนิม
 - น้ำเกลือปนละลายในน้ำกลั่น ได้น้ำเกลือ
 - นำน้ำยาล้างห้องน้ำราดพื้นห้อง แล้วเกิดฟองแก๊สขึ้น
 - นำสารละลายกรดกับเบสผสมกัน อุณหภูมิสูงขึ้น แต่สีไม่เปลี่ยนแปลง

แนวคำตอบ การที่เกลือปนละลายน้ำแล้วทำให้เกิดน้ำเกลือนั้นเป็นเพียงแค่การละลาย ซึ่งเมื่อให้ความร้อนกับน้ำเกลือ น้ำจะเกิดการระเหยแยกออกจากเกลือทำให้ได้สารเดิม





6. ข้อใด ไม่ เกิดปฏิกิริยาเคมี

- ก. เหล็กเกิดสนิม
- ข. การสุกของผลไม้
- ค. น้ำตาลละลายน้ำ
- ง. การย่อยอาหารในกระเพาะ

แนวคำตอบ การที่น้ำตาลละลายน้ำจะได้สารละลายน้ำตาล (น้ำเชื่อม) เป็นเพียงแค่การละลาย ไม่ได้เกิดปฏิกิริยาเคมีแต่อย่างใด

7. การเปลี่ยนแปลงใดเป็นการเกิดปฏิกิริยาเคมี

- ก. การทาสี
- ข. เกลือละลายน้ำ
- ค. การบูดของอาหาร
- ง. การตกผลึกของน้ำปลา

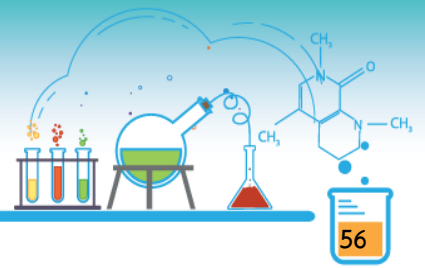
แนวคำตอบ การบูดของอาหาร เกิดจากกิจกรรมของเอนไซม์ที่มีในอาหารตามธรรมชาติ ภายใต้สภาวะแวดล้อมที่เหมาะสม เอนไซม์ดังกล่าวจะทำให้หน้าที่เปลี่ยนแปลงลักษณะคุณภาพของอาหารได้

8. ข้อใดมีปฏิกิริยาเคมีเกิดขึ้นแน่นอน

- ก. ผสมสารละลายเข้าด้วยกันแล้วมีความร้อนเกิดขึ้น
- ข. นำเหล็กมาเผาให้ร้อน แล้วทุบจนกระทั่งมีความคมใช้ทำมีดได้
- ค. จุ่มชิ้นสังกะสีลงในกรด 2-3 วัน พบว่า ชิ้นกร่อนไปเล็กน้อย
- ง. นำก้อนแร่พลอยมาเจียรไนจนได้พลอยรูปหลังเบี้ยใช้ทำแหวน

แนวคำตอบ ชิ้นเกิดปฏิกิริยากับกรดทำให้บางส่วนของชิ้นเกิดเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ จึงทำให้ลักษณะของชิ้นถูกกร่อนออกไป





9. ข้อใดเป็นการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ

- ก. ผิวของโลหะอะลูมิเนียมที่เคยเป็นมันวาวหมองลงกว่าเดิม
- ข. ผสมสารละลายใสไม่มีสีเข้าด้วยกันแล้วเกิดตะกอนสีขาว
- ค. น้ำน้ำทะเลมากลั่นจะได้น้ำจืดและน้ำทะเลส่วนที่เหลือเค็มกว่าเดิม
- ง. กุ้งที่แกะเปลือกออกแล้วบิบนวดลงไปจะทำให้เนื้อกุ้งที่ใสเปลี่ยนเป็นขาวซีดลงกว่าเดิม

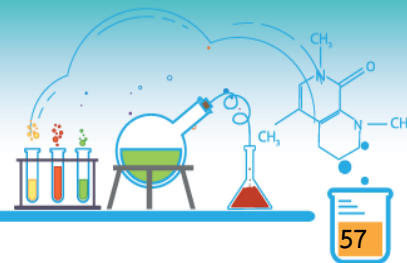
แนวคำตอบ การกลั่นน้ำทะเลเป็นการแยกตัวทำละลายออกจากสารละลาย โดยสารยังมีสมบัติเหมือนเดิม จึงไม่มีการเปลี่ยนแปลงทางเคมี

10. เมื่อเกิดปฏิกิริยาเคมีขึ้น มีการเปลี่ยนแปลงของสาร นักเรียนจะเห็นสิ่งใดชัดเจนที่สุด

- ก. การเปลี่ยนสี
- ข. การตกตะกอน
- ค. การเปลี่ยนสถานะ
- ง. การเปลี่ยนแปลงรูปร่าง

แนวคำตอบ การตกตะกอนเป็นผลจากการเกิดปฏิกิริยาเคมีระหว่างสารละลาย ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่สามารถสังเกตเห็นได้ชัดเจนที่สุด





แบบบันทึกคะแนนการเรียนรู้

ชื่อ.....

ชั้น.....เลขที่.....

คะแนนการเรียนรู้	เต็ม	ได้	ผลการประเมิน
ทดสอบก่อนเรียน เรื่อง การเกิดปฏิกิริยาเคมี	10 คะแนน		
กิจกรรมการทดลอง 1.1 การเกิดปฏิกิริยาเคมี	12 คะแนน (ระดับดีมาก)		
แบบฝึกหัด 1.1 การเกิดปฏิกิริยาเคมี	12 คะแนน		
ทดสอบหลังเรียน เรื่อง การเกิดปฏิกิริยาเคมี	10 คะแนน		



