



แบบเรียนสำเร็จรูปหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 ปฏิบัติเคมี
วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
คุณครูภัทตินันท์ สมรักษ์



ชื่อ.....ชั้น ม.3/.....เลขที่.....

คำนำ

แบบเรียนสำเร็จรูปหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่องปฏิกิริยาเคมี วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จัดทำขึ้นเพื่อประกอบการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 รหัสวิชา ว23101 เรื่องปฏิกิริยาเคมี โดยมีวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ เกี่ยวกับผลกระทบที่เกิดจาก สารเคมีและปฏิกิริยาเคมีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม สืบค้นข้อมูลและ อภิปรายเกี่ยวกับสารเคมีและปฏิกิริยาเคมี ที่มีผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม สืบค้นข้อมูลและ นำเสนอตัวอย่างการใช้ประโยชน์เกี่ยวกับสารเคมีและ ปฏิกิริยาเคมีในผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในชีวิตประจำวัน

ชุดแบบเรียนสำเร็จรูปฉบับนี้ประกอบด้วย คำชี้แจง คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรม จุดประสงค์ การเรียนรู้ แบบทดสอบก่อนเรียน กระดาษคำตอบการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน บัตรภาระงาน บัตรเนื้อหา บัตร กิจกรรม บัตรบันทึกกิจกรรม บัตรเฉลยกิจกรรม แบบทดสอบหลังเรียน เฉลย แบบทดสอบก่อนและหลังเรียน และใบบันทึกคะแนน

เมื่อผู้เรียนฝึกปฏิบัติตามขั้นตอนที่ผู้สอนกำหนดไว้ จะทำให้ผู้เรียนมีพัฒนาการด้านความรู้ ทักษะการคิด มีคุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ สามารถนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ใน ชีวิตประจำวัน

ภักดินันท์ สมรักษ์
ผู้สอน

คำชี้แจง

แบบเรียนสำเร็จรูปหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่องปฏิกิริยาเคมี วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นชุดกิจกรรมที่ได้จัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการสร้างความรู้ ความเข้าใจ หรือพอบองค์ความรู้ เน้นให้นักเรียนมีบทบาทสำคัญในการเรียนรู้ เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ ได้ลงมือปฏิบัติจริง โดยผ่านการรับรู้หลายๆ ทาง เช่น การฟัง การพูด การซักถาม และกิจกรรมการทดลอง มีความยากง่ายเหมาะสมกับวัยและความสามารถของผู้เรียน และสามารถนำความรู้ที่ได้ ไปใช้ใน ชีวิตประจำวัน ซึ่งประกอบด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งหมด 5 ชุด

ที่	ชื่อกิจกรรมการเรียนรู้	จำนวนชั่วโมง (ชั่วโมง)
1	การเกิดปฏิกิริยาเคมี	3
2	การเขียนสมการเคมี	3
3	ประเภทของปฏิกิริยาเคมี	2
4	ปฏิกิริยาเคมีในชีวิตประจำวัน	3
5	ประโยชน์และโทษของปฏิกิริยาเคมี	2
รวม		13

แบบเรียนสำเร็จรูปหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่องปฏิกิริยาเคมี วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ใช้เวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งหมด 13 ชั่วโมง

คำแนะนำการใช้แบบเรียนสำเร็จรูป

แบบเรียนสำเร็จรูปหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่องปฏิกิริยาเคมี วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ให้นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนที่กำหนด ดังนี้

1. ศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้ อ่านรายละเอียดคำชี้แจงในการปฏิบัติกิจกรรมและทำความเข้าใจชุดกิจกรรมการเรียนรู้ก่อนลงมือปฏิบัติ
2. ทำแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 10 ข้อ ตามความเข้าใจของนักเรียนโดยไม่ต้องกังวลกับผลคะแนนที่ได้รับ
3. ปฏิบัติกิจกรรมตามขั้นตอนในชุดกิจกรรมการเรียนรู้
4. เมื่อปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ตามบัตรกิจกรรมเสร็จเรียบร้อยแล้วครบทุกกิจกรรมให้ทำแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 10 ข้อ และบันทึกผลคะแนนที่ทำได้ในใบบันทึกคะแนน เพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนของตนเอง
5. มีข้อสงสัยให้ปรึกษาครูผู้สอนทันที

มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

- ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้าง และแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี
- ว 2.1 ม.3/3 อธิบายการเกิดปฏิกิริยาเคมี รวมถึงการจัดเรียงตัวใหม่ของอะตอม เมื่อเกิดปฏิกิริยาเคมีโดยใช้แบบจำลองและสมการข้อความ
- ว 2.1 ม.3/4 อธิบายกฎทรงมวลโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์
- ว. 2.1 ม.3/5 วิเคราะห์ปฏิกิริยาคูดความร้อน และปฏิกิริยาคายความร้อนจากการเปลี่ยนแปลงพลังงานความร้อนของปฏิกิริยา
- ว. 2.1 ม.3/6 อธิบายปฏิกิริยาการเกิดสนิมของเหล็ก ปฏิกิริยาของกรดกับโลหะ ปฏิกิริยาของกรดกับเบส และปฏิกิริยาของเบสกับโลหะ โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ และอธิบายปฏิกิริยาการเผาไหม้ การเกิดฝนกรด การสังเคราะห์ด้วยแสง โดยใช้สารสนเทศ รวมทั้งเขียนสมการข้อความแสดงปฏิกิริยาดังกล่าว
- ว. 2.1 ม.3/7 ระบุประโยชน์และโทษของปฏิกิริยาเคมีที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม และยกตัวอย่างวิธีการป้องกันและแก้ปัญหาที่เกิดจากปฏิกิริยาเคมีที่พบ ในชีวิตประจำวันจากการสืบค้นข้อมูล
- ว. 2.1 ม.3/8 ออกแบบวิธีแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน โดยใช้ความรู้เกี่ยวกับปฏิกิริยาเคมี โดยบูรณาการวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และวิศวกรรมศาสตร์

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายการเกิดปฏิกิริยาเคมีได้ (K)
2. อธิบายปฏิกิริยาเคมีซึ่งเป็นไปตามกฎทรงมวลได้ (K)
3. อธิบายปฏิกิริยาดูดและคายความร้อนได้ (K)
4. อธิบายปฏิกิริยาเคมีที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันได้ (K)
5. ระบุประโยชน์และโทษของปฏิกิริยาเคมีที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมได้ (K)
6. ยกตัวอย่างวิธีการป้องกันและแก้ปัญหาที่เกิดจากปฏิกิริยาเคมีที่พบในชีวิตประจำวันได้ (K)

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

1. สร้างแบบจำลองอธิบายการจัดเรียงตัวใหม่ของอะตอมเมื่อเกิดปฏิกิริยาเคมีได้ (P)
2. เขียนสมการข้อความจากปฏิกิริยาเคมีที่เกิดขึ้นได้ (P)
3. วิเคราะห์ประเภทของปฏิกิริยาเคมีจากการเปลี่ยนแปลงพลังงานความร้อนของปฏิกิริยาเคมีได้ (P)
4. เขียนสมการข้อความแสดงปฏิกิริยาเคมีที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันได้ (P)
5. ออกแบบวิธีป้องกันและแก้ไขปัญหาที่เกิดจากปฏิกิริยาเคมีได้ (P)

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (Attitude)

1. มีความใฝ่เรียนรู้และมุ่งมั่นในการทำงาน (A)
2. ตระหนักถึงความสำคัญของปฏิกิริยาเคมีที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน (A)
3. ตระหนักถึงประโยชน์และโทษของปฏิกิริยาเคมีที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม (A)

สมรรถนะสำคัญ

1. ความสามารถในการสื่อสาร : การนำเสนอผลการทำกิจกรรม
2. ความสามารถในการคิด : การใช้กระบวนการคิดในการเรียนรู้และปฏิบัติกิจกรรม
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา : การแก้ปัญหาในการปฏิบัติกิจกรรม
4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต : กระบวนการกลุ่ม
5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี : การสืบค้นข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

แบบทดสอบก่อนเรียน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ปฏิกิริยาเคมี

คำชี้แจง : ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

- ข้อใดไม่เกิดปฏิกิริยาเคมี
 - เหล็กขึ้นสนิม
 - จุดธูปไหว้พระ
 - ต้มเนื้อหมูให้สุก
 - น้ำแข็งหลอมเหลวเป็นน้ำ
- ข้อใดไม่ใช่ข้อสังเกตการเกิดปฏิกิริยาเคมี
 - ตกตะกอน
 - หลอมเหลว
 - เกิดฟองแก๊ส
 - เกิดประกายไฟ
- กรดไฮโดรคลอริกทำปฏิกิริยากับโซเดียมไฮดรอกไซด์จะเขียนสมการเคมีได้เป็นข้อใด
 - $\text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaH} + \text{H}_2\text{O}$
 - $\text{H}_2\text{O} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaOH} + \text{H}_2\text{O}$
 - $\text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$
 - $\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HCl} + \text{NaOH}$
- ถ้าสาร A 2 กรัม ทำปฏิกิริยาพอดีกับสาร B 4 กรัม ได้ ผลิตภัณฑ์เป็นสาร C 6 กรัม ถ้านำสาร A มา 6 กรัม จะได้สาร C กี่กรัม
 - 7 กรัม
 - 9 กรัม
 - 11 กรัม
 - 18 กรัม
- จากสมการ $\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{CO}_2(\text{g})$ นักเรียนคิดว่าสาร A และ B คือสารใด ตามลำดับ
 - คาร์บอนและน้ำ
 - คาร์บอนและกรด
 - คาร์บอนและเบส
 - คาร์บอนและออกซิเจน
- ข้อใดเป็นปฏิกิริยาดูดความร้อน
 - การเผาไหม้เชื้อเพลิง
 - การละลายน้ำของโซดาไฟ
 - การสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช
 - การเผาผลาญพลังงานในร่างกาย
- ข้อใดเป็นปฏิกิริยาคายความร้อน
 - พลังงานของสารตั้งต้นเท่ากับพลังงานของผลิตภัณฑ์
 - พลังงานของสารตั้งต้นน้อยกว่าพลังงานของผลิตภัณฑ์
 - พลังงานของสารตั้งต้นมากกว่าพลังงานของผลิตภัณฑ์
 - ไม่มีข้อใดกล่าวถูกต้อง
- ข้อใดกล่าวถึงการเกิดปฏิกิริยาเคมีไม่ถูกต้อง
 - ต้องมีสารใหม่เกิดขึ้น
 - มีการดูดพลังงานหรือคายพลังงาน
 - ต้องมีการเปลี่ยนสถานะของสารเสมอ
 - ถ้าเป็นระบบปิดจะเป็นไปตามกฎทรงมวล
- ข้อใดไม่ใช่ผลิตภัณฑ์ที่เกิดจากการเผาไหม้
 - ไอน้ำ
 - แก๊สออกซิเจน
 - แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์
 - แก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์
- ข้อใดคือประโยชน์ของปฏิกิริยาเคมี
 - ใช้ปรับสภาพดิน
 - ใช้ปรับสภาพน้ำเสีย
 - ใช้สร้างพลังงานความร้อน
 - ถูกทุกข้อ

คะแนนที่ได้	
คะแนนเต็ม	10



สอบผ่าน



สอบตก

กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1

การเกิดปฏิกิริยาเคมี จำนวน 3 ชั่วโมง

ใบความรู้

เรื่อง การเกิดปฏิกิริยาเคมี

ปฏิกิริยาเคมี

ปฏิกิริยาเคมีหรือการเปลี่ยนแปลงทางเคมีของสาร ทำให้เกิดสารใหม่ โดยสารที่เข้าทำปฏิกิริยา เรียกว่า สารตั้งต้น และสารที่เกิดขึ้นใหม่ เรียกว่า ผลิตภัณฑ์ที่มีสมบัติแตกต่างไปจากสารตั้งต้นเนื่องจากการจัดเรียงอะตอมใหม่ของสารตั้งต้นขณะเกิดปฏิกิริยา ซึ่งการเกิดปฏิกิริยาเคมีดังกล่าวสามารถเขียนได้เป็นสมการข้อความที่แสดงถึงจำนวนอะตอมแต่ละชนิดก่อนและหลังการทำปฏิกิริยาเคมีจะมีจำนวนเท่ากันและมวลรวมของสารตั้งต้นจะเท่ากับมวลรวมของผลิตภัณฑ์ซึ่งเป็นไปตามกฎทรงมวล

ข้อสังเกตในการดูว่ามีปฏิกิริยาเคมีเกิดขึ้น

1. มีตะกอนเกิดขึ้น
2. มีแก๊สเกิดขึ้น
3. มีสีเปลี่ยนแปลง
4. มีกลิ่น
5. มีอุณหภูมิเปลี่ยนแปลง ซึ่งสารโดยทั่วไปเมื่อเกิดปฏิกิริยาเคมีจะเกิดการเปลี่ยนแปลงพลังงาน

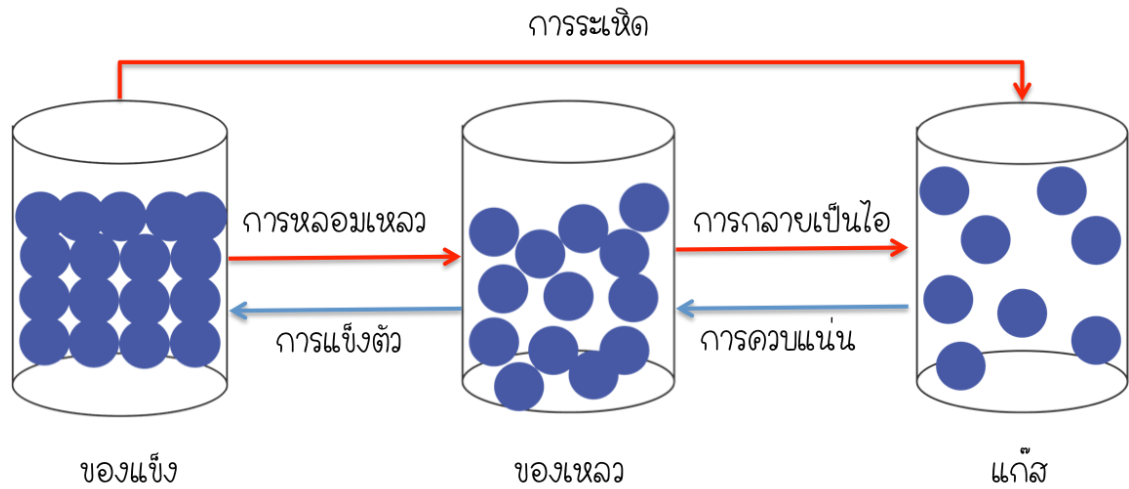
ความร้อนควบคู่ไปด้วยเสมอ

หมายเหตุ การเปลี่ยนแปลงต่อไปนี้จะเกิดปฏิกิริยาเคมีแน่นอน

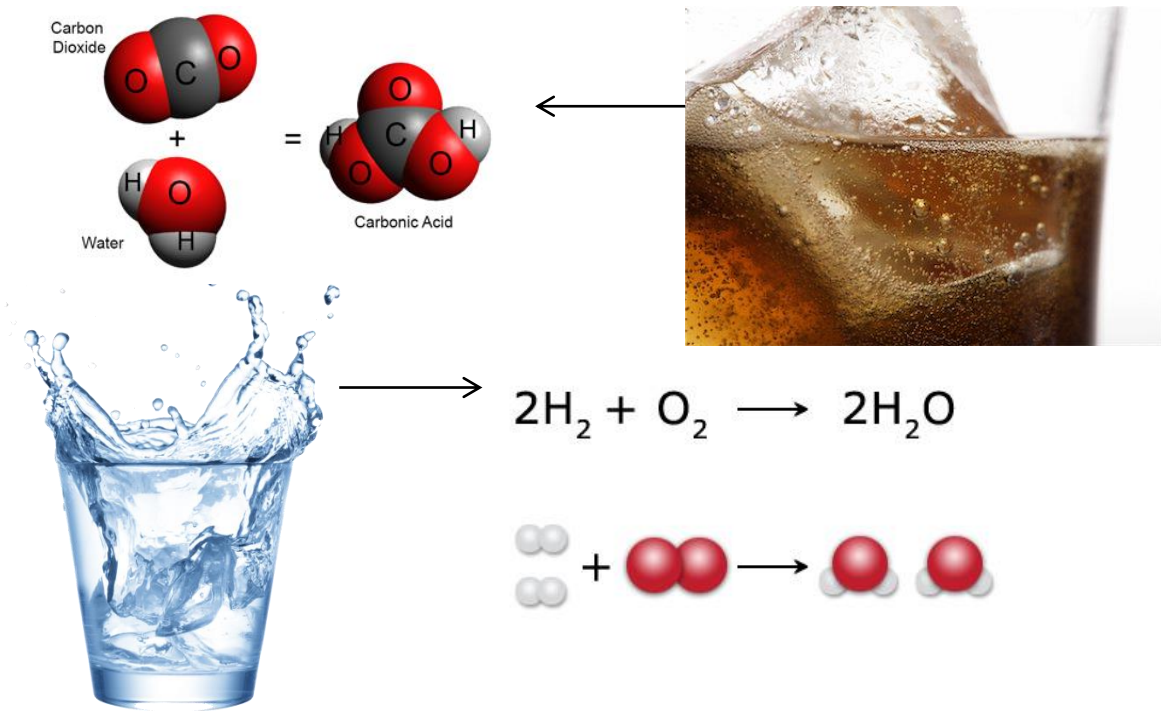
1. ถ้ามีการสันดาป หมายถึง มีการทำปฏิกิริยาเคมีกับออกซิเจนเป็นปฏิกิริยาเคมีเสมอ
2. ถ้าเป็นการหมัก เป็นปฏิกิริยาเคมีเสมอ
3. ถ้าเป็นกระบวนการเมตาบอลิซึม(ปฏิกิริยาเคมีในสิ่งมีชีวิต) เช่น ผลไม้สุก เนื้อเน่า
4. การถลุงแร่ แบตเตอรี่ การเกิดสนิม

ในการดำรงชีวิตของมนุษย์ล้วนเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงของสาร ซึ่งการเปลี่ยนแปลงของสาร หมายถึง การที่สารมีสมบัติแตกต่างไปจากเดิม แบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท

1. **การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ** หมายถึง การเปลี่ยนแปลงที่เกี่ยวข้องกับสมบัติของสาร เช่น การเปลี่ยนสถานะ การละลาย การมีรูปร่างที่เปลี่ยนไป การแตกหัก หลังการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของสาร ยังคงเหมือนเดิม แต่สมบัติทางกายภาพบางอย่างอาจเปลี่ยนแปลงไป เช่น สถานะ รูปร่าง



2. การเปลี่ยนแปลงทางเคมี หมายถึง การเปลี่ยนแปลงที่เกี่ยวข้องกับการเกิดปฏิกิริยาเคมี มีสารใหม่เกิดขึ้น โดยสารใหม่ที่เกิดขึ้นมีองค์ประกอบและสมบัติทางเคมีแตกต่างจากสารเดิม เช่น การเกิดสนิม การเผาไหม้ การเน่าเสียของอาหาร การเกิดฟองแก๊ส



การเกิดปฏิกิริยาเคมี



ใบงานที่ 4.1

เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของสาร

คำชี้แจง : พิจารณาภาพที่กำหนดให้แล้วทำเครื่องหมาย ลงในช่อง ที่เกิดปฏิกิริยาเคมี





การเกิดปฏิกิริยาเคมี

จุดประสงค์

ทดลองและอธิบายการเปลี่ยนแปลงของสารที่สังเกตได้เมื่อเกิดปฏิกิริยาเคมี

วัสดุอุปกรณ์

1. ที่ตั้งหลอดทดลอง
2. หลอดทดลองขนาดกลาง จำนวน 4 หลอด
3. ช้อนตักสารเบอร์ 1
4. หลอดหยด
5. ผงฟู
6. น้ำส้มสายชูกลั่นเข้มข้น 5% v/v
7. สารละลายกรดไฮโดรคลอริกเข้มข้น 0.1 mol/dm^3
8. สารละลายต่างทับทิมเข้มข้น 0.1 mol/dm^3
9. สารละลายเลด (II) ไนเตรตเข้มข้น 0.1 mol/dm^3
10. สารละลายโพแทสเซียมไอโอไดด์เข้มข้น 0.1 mol/dm^3
11. สารละลายโซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนตเข้มข้น 0.1 mol/dm^3
12. กรดซिटริก

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

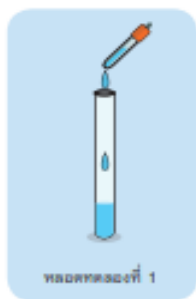
- การสังเกต
- การทดลอง
- การลงความเห็นจากข้อมูล

จิตวิทยาศาสตร์

- ความสนใจใฝ่รู้
- ความรอบคอบ

วิธีปฏิบัติ

1. เตรียมหลอดทดลอง 4 หลอด แต่ละหลอดทำการทดลองแตกต่างกัน ดังนี้
 - หลอดทดลองที่ 1 ใส่สารละลายโพแทสเซียมไอโอไดด์ปริมาตร 2 ลูกบาศก์เซนติเมตร แล้วหยดสารละลายเลด (II) ไนเตรตที่ระเหยจนครบ 5 หยด
 - หลอดทดลองที่ 2 ใส่ผงฟู 1 ช้อนเบอร์ 1 แล้วหยดน้ำส้มสายชูลงไป 20 หยด
 - หลอดทดลองที่ 3 ใส่สารละลายต่างทับทิมปริมาตร 2 ลูกบาศก์เซนติเมตร แล้วหยดสารละลายกรดไฮโดรคลอริกที่ระเหยจนครบ 20 หยด
 - หลอดทดลองที่ 4 ใส่สารละลายโซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนตปริมาตร 2 ลูกบาศก์เซนติเมตร แล้วเติมกรดซिटริกครึ่งช้อนเบอร์ 1
2. สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นของสารในหลอดทดลองก่อนและหลังการเติมสาร แล้วบันทึกผลการทดลอง



▲ ภาพที่ 4.3 กิจกรรมการเกิดปฏิกิริยาเคมี
ที่มา : ศสอภาพ อชท.

คำถามท้ายกิจกรรม

1. สารในหลอดทดลองทั้ง 4 หลอด มีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร
2. หลอดทดลองใดบ้างที่เกิดปฏิกิริยาเคมีขึ้น และทราบได้อย่างไร

แบบบันทึกกิจกรรมการทดลองการเกิดปฏิกิริยาเคมี

สมมติฐาน

.....
.....

ตารางบันทึกผลการทดลอง

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

สรุปผลการทดลอง

.....
.....

คำถามท้ายกิจกรรม

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

กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2

การเขียนสมการเคมี จำนวน 3 ชั่วโมง

ใบความรู้

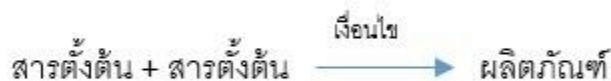
เรื่อง การเขียนสมการเคมี

สมการเคมี

สมการเคมีเป็นสัญลักษณ์ที่เขียนแทนด้วยตัวอักษรและสูตรโมเลกุลที่เป็นตัวแทนของธาตุในสารประกอบ เพื่อแสดงการเกิดปฏิกิริยาเคมี ซึ่งบอกถึงปริมาณของสารตั้งต้นที่ใช้ทำปฏิกิริยากัน และปริมาณของผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้นหลังจากเกิดปฏิกิริยา

สมการเคมีประกอบด้วย

1. สารตั้งต้น(reactants) คือสารที่ทำปฏิกิริยากันตอนต้น ถ้ามีมากกว่า 1 สาร ให้เขียนเครื่องหมาย (+) คั่นระหว่างสาร แล้วเขียนแทนด้วยสูตรเคมี
2. ผลิตภัณฑ์ (product) คือสารที่เกิดหลังจากปฏิกิริยากัน ถ้าหากเกิดมากกว่า 1 สาร ก็ให้เขียนเครื่องหมาย (+) แล้วเขียนแทนด้วยสูตรเคมี
3. เงื่อนไข เป็นภาวะต่างๆที่มีผลต่อการเกิดปฏิกิริยาเคมี เช่น อุณหภูมิ ตัวเร่งปฏิกิริยา เป็นต้น โดยเขียนบอกไว้บนหรือล่างลูกศรที่คั่นอยู่ระหว่างสารตั้งต้นกับผลิตภัณฑ์ แต่หากอยู่ในภาวะปกติก็ไม่จำเป็นต้องเขียนก็ได้



หลักการเขียนสมการเคมี

1. เขียนสูตรเคมีหรือสัญลักษณ์ของสารตั้งต้นแต่ละชนิด
2. หาวว่าในปฏิกิริยาเคมีนั้นเกิดสารผลิตภัณฑ์ใดขึ้นบ้างและเขียนสูตรเคมีของสารผลิตภัณฑ์
3. ให้ระบุสถานะของสารไว้หลังสูตร โดยเขียนไว้ในวงเล็บ

(s) = ของแข็ง (solid)

(l) = ของเหลว (liquid)

(g) = แก๊ส (gas)

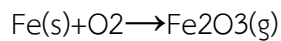
(aq) = สารละลาย (aqueous solution)

สมการเคมีที่สมบูรณ์จะต้องมีตัวเลขที่เหมาะสมมาเติมลงข้างหน้าสูตรเคมีหรือสัญลักษณ์ของสารในสมการ เพื่อให้จำนวนอะตอมของแต่ละธาตุในสารตั้งต้นเท่ากับจำนวนอะตอมของแต่ละธาตุในผลิตภัณฑ์ ซึ่งเราเรียกว่า "การดุลสมการ"

หลักการดุลสมการ

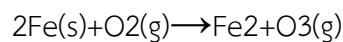
1. ทำจำนวนอะตอมของธาตุต่าง ๆ ในโมเลกุลใหญ่ที่สุดให้เท่ากันก่อน หลังจากนั้นจึงดุลอะตอมของธาตุที่เหลือลงตามลำดับ
2. หากปฏิกิริยามีกลุ่มอะตอมหรือโมเลกุลให้ดุลเป็นกลุ่มก่อน จากนั้นค่อยดุลธาตุอิสระ
3. วางสัมประสิทธิ์หน้าสมการเคมีหรือตัวเลขไว้หน้าอะตอมหรือโมเลกุล แล้วนับจำนวนแต่ละข้างให้เท่ากัน
4. บางกรณีอาจจะต้องทำจำนวนอะตอมของธาตุทั้ง 2 ข้างของสมการให้เป็นเลขคู่ก่อน เพื่อจะได้ดุลสมการได้สะดวก
5. ตรวจสอบความถูกต้อง

ตัวอย่างการดุลสมการ

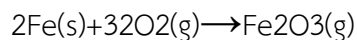


วิธีคิด

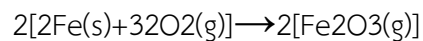
1. ดุล Fe ที่ด้านซ้ายมี 1 อะตอมกับด้านขวาที่มี 2 อะตอม โดยใส่สัมประสิทธิ์ด้านซ้ายเป็น 2



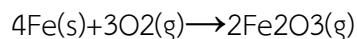
2. ดุล O₂ ด้วยสัมประสิทธิ์ 3/2



3. ทำให้เป็นเลขจำนวนเต็มโดย $\times 2$ ทั้ง 2 ข้างของสมการ



4. สมการสุดท้ายคือ



ใบงานที่ 4.1.1

เรื่อง การเขียนสมการเคมี

คำชี้แจง : ให้นักเรียนเขียนสมการเคมีแทนปฏิกิริยาเคมีที่กำหนดให้พร้อมดุลสมการให้ถูกต้อง

1. แก๊สบิวเทน (C_4H_{10}) ทำปฏิกิริยากับแก๊สออกซิเจน (O_2) ได้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) และไอน้ำ (H_2O) เป็นผลิตภัณฑ์
2. สารละลายกรดไฮโดรคลอริก (HCl) ทำปฏิกิริยากับซิงค์ซัลไฟด์ (ZnS) ได้สารละลายซิงค์คลอไรด์ ($ZnCl_2$) และแก๊สไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H_2S) เป็นผลิตภัณฑ์
3. กำมะถัน (S) ทำปฏิกิริยากับสารละลายกรดซัลฟิวริก (H_2SO_4) ได้น้ำ (H_2O) และแก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO_2) เป็นผลิตภัณฑ์
4. สารละลายแอมโมเนีย (NH_3) ทำปฏิกิริยากับแก๊สออกซิเจน (O_2) ได้แก๊สไนโตรเจนมอนอกไซด์ (NO) และน้ำ (H_2O) เป็นผลิตภัณฑ์
5. ซิลเวอร์ (I) ออกไซด์ (Ag_2O) ทำปฏิกิริยากับสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ (H_2O_2) ได้โลหะเงิน (Ag) น้ำ (H_2O) และแก๊สออกซิเจน (O_2) เป็นผลิตภัณฑ์

ใบงานที่ 4.2

เรื่อง สมการเคมี

ตอนที่ 1 ตรวจสอบความรู้พื้นฐานก่อนเรียน

คำชี้แจง : ให้นักเรียนวงกลมตัวเลือกที่ถูกต้อง

- เมื่อสารเกิดปฏิกิริยาเคมีอาจมีการเปลี่ยนแปลงที่สามารถสังเกตได้อย่างไร
 - ตกผลึก
 - เปลี่ยนสี
 - เกิดฟองแก๊ส
 - ถูกทุกข้อ
- สารที่นำมาใช้ในการทำปฏิกิริยาเรียกว่าอะไร
 - สารเคมี
 - สารตั้งต้น
 - สารผลิตภัณฑ์
 - ไม่มีข้อถูกต้อง
- สารใหม่ที่เกิดขึ้นเรียกว่าอะไร
 - สารเคมี
 - สารตั้งต้น
 - สมการเคมี
 - สารผลิตภัณฑ์
- ข้อความที่เขียนแสดงการเกิดปฏิกิริยาเคมีของสารคืออะไร
 - สารผสม
 - สมการเคมี
 - สารเนื้อเดียว
 - สารประกอบ
- ปฏิกิริยาการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงเกิดขึ้นอย่างไร
 - กรด+เบส -> เกลือ+น้ำ
 - โลหะ+ออกซิเจน -> โลหะออกไซด์
 - เหล็ก+ออกซิเจน -> เหล็กออกไซด์
 - แก๊สมีเทน+แก๊สออกซิเจน -> แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์+น้ำ

คะแนนที่ได้

--

ตอนที่ 2

คำชี้แจง : ให้พิจารณาข้อมูลที่กำหนดให้ ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในตาราง

สารประกอบ	การละลายน้ำ		สถานะ
	ละลายน้ำ	ไม่ละลายน้ำ	
แคลเซียมคาร์บอเนต (CaCO_3)			
แบเรียมซัลเฟต (BaSO_4)			
โซเดียมคลอไรด์ (NaCl)			
แมกนีเซียมซัลเฟต (MgSO_4)			
แมกนีเซียมคลอไรด์ (MgCl_2)			
ซิลเวอร์คลอไรด์ (AgCl)			
โซเดียมไนเตรต (NaNO_3)			
ลิเทียมไฮดรอกไซด์ (LiOH)			
แอมโมเนียมไนเตรต (NH_4NO_3)			
โซเดียมแอสีเตต (CH_3COONa)			
แมกนีเซียมไฮดรอกไซด์ (Mg(OH)_2)			
แมงกานีสซัลเฟต (MnSO_4)			
โซเดียมคาร์บอเนต (Na_2CO_3)			

ตอนที่ 3 สมการเคมี

คำชี้แจง : จงเขียนสมการเคมีให้ถูกต้อง

1. ปฏิกิริยาระหว่างแผ่นโลหะแมกนีเซียม (Mg) กับสารละลายกรดไฮโดรคลอริก (HCl) ได้ผลิตภัณฑ์เป็นสารละลายแมกนีเซียมคลอไรด์ (MgCl₂) และแก๊สไฮโดรเจน (H₂)
.....
2. ปฏิกิริยาระหว่างแก๊สไฮโดรเจน (H₂) กับแก๊สออกซิเจน (O₂) ได้ผลิตภัณฑ์เป็นน้ำ
.....
3. ปฏิกิริยาระหว่างสารละลายโพแทสเซียมไอโอไดด์ (KI) กับสารละลายเลด (II) ไนเตรต (Pb(NO₃)₂) ได้ผลิตภัณฑ์เป็นโพแทสเซียมไนเตรต (KNO₃) กับเลด (II) ไอโอไดด์ (PbI₂)
.....
4. ปฏิกิริยาระหว่างสารละลายโซเดียมไนเตรต (NaNO₃) กับสารละลายแมกนีเซียมคลอไรด์ (MgCl₂) ได้ผลิตภัณฑ์เป็นโซเดียมคลอไรด์ (NaCl) และแมกนีเซียมไนเตรต (MgNO₃)
.....
5. ปฏิกิริยาระหว่างสารละลายซิลเวอร์ไนเตรต (AgNO₃) กับสารละลายแบเรียมคลอไรด์ (BaCl₂) ได้ผลิตภัณฑ์เป็นซิลเวอร์คลอไรด์ (AgCl) และแบเรียมไนเตรต (MgNO₃)
.....
6. ปฏิกิริยาระหว่างกรดแอสติก (CH₃COOH) กับโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) ได้ผลิตภัณฑ์เป็นโซเดียมแอสเตต (CH₃COONa) และน้ำ (H₂O)
.....
7. ปฏิกิริยาระหว่างโซเดียมซัลเฟต (Na₂SO₄) กับสารละลายแบเรียมไนเตรต (Ba(NO₃)₂) ได้ผลิตภัณฑ์เป็นแบเรียมซัลเฟต (BaSO₄) และโซเดียมไนเตรต (NaNO₃)
.....
8. ปฏิกิริยาระหว่างแก๊สไฮโดรเจน (H₂) กับแก๊สซัลเฟอร์ (S₂) ได้ผลิตภัณฑ์เป็นแก๊สไข่เน่า หรือแก๊สไฮโดรเจนไดออกไซด์ (H₂S)
.....

ตอนที่ 4 ตรวจสอบความรู้หลังเรียน

คำชี้แจง : ให้นักเรียนวงกลมตัวเลือกที่ถูกต้องข้อ 1-2 และเขียนสมเคมีข้อ 3-5

1. ข้อความที่เขียนแสดงผลิตภัณฑ์เรียกว่าอะไร
 - ก. สารผสม
 - ข. สมการเคมี
 - ค. สารเนื้อเดียว
 - ง. สารประกอบ
2. เมื่อสารเกิดปฏิกิริยาเคมีสามารถสังเกตได้อย่างไร
 - ก. ตกผลึก
 - ข. เกิดฟองแก๊ส
 - ค. อุณหภูมิเปลี่ยน
 - ง. ถูกทุกข้อ
3. เมื่อสารเกิดปฏิกิริยาเคมีสามารถสังเกตได้อย่างไร
 - ก. ตกผลึก
 - ข. เกิดฟองแก๊ส
 - ค. อุณหภูมิเปลี่ยน
 - ง. ถูกทุกข้อ
4. ปฏิกิริยาระหว่างสารละลายซิลเวอร์ไนเตรต (AgNO_3) กับสารละลายแบเรียมคลอไรด์ (BaCl_2) ได้ผลิตภัณฑ์เป็นซิลเวอร์คลอไรด์ (AgCl) และแบเรียมไนเตรต (MgNO_3)

.....
5. ปฏิกิริยาระหว่างกรดแอสติก (CH_3COOH) กับโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) ได้ผลิตภัณฑ์เป็นโซเดียมแอสเตต (CH_3COONa) และน้ำ (H_2O)

.....
6. ปฏิกิริยาระหว่างโซเดียมซัลเฟต (Na_2SO_4) กับสารละลายแบเรียมไนเตรต ($\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$) ได้ผลิตภัณฑ์เป็นแบเรียมซัลเฟต (BaSO_4) และโซเดียมไนเตรต (NaNO_3)

.....

คะแนนที่ได้

--



มวลกับการเกิดปฏิกิริยาเคมี

จุดประสงค์

ทดลองและอธิบายผลรวมมวลของสารตั้งต้นที่เข้าทำปฏิกิริยาเคมีกับผลรวมมวลของผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้น

วัสดุอุปกรณ์

1. เครื่องชั่ง
2. กระบอกตวง
3. เมล็ดหินปูนขนาดเล็ก
4. บีกเกอร์ขนาด 250 cm³
5. หลอดทดลองขนาดกลาง 2 หลอด
6. หลอดทดลองขนาดใหญ่ 1 หลอด หรือหมึกยาง
7. สารละลายโซเดียมซัลเฟตเข้มข้น 0.1 mol/dm³
8. สารละลายแบเรียมคลอไรด์เข้มข้น 0.1 mol/dm³
9. สารละลายกรดไฮโดรคลอริกเข้มข้น 0.1 mol/dm³

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

- การวัด
- การสังเกต
- การทดลอง
- การสื่อสารวิทยาศาสตร์

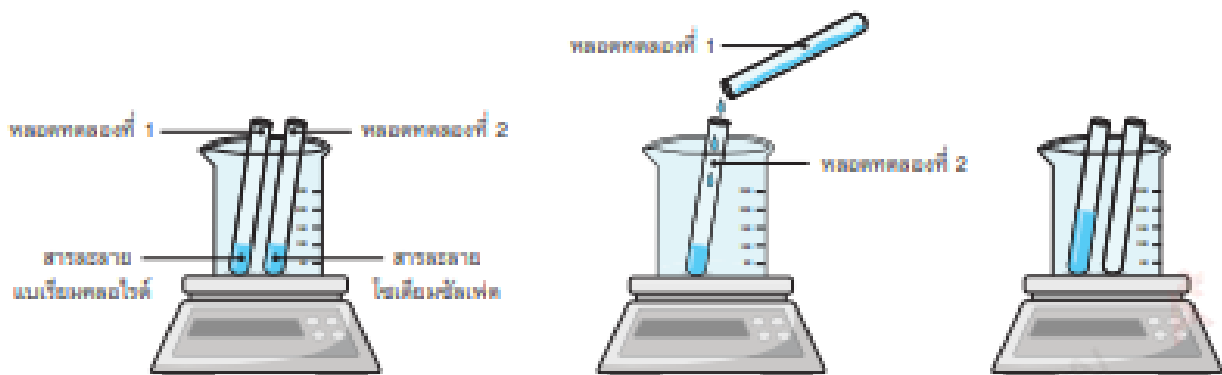
จิตวิทยาศาสตร์

- ความสนใจใฝ่รู้
- ความรับผิดชอบ

วิธีปฏิบัติ

ตอนที่ 1

1. ชั่งบีกเกอร์ที่บรรจุหลอดทดลองทั้ง 2 หลอด โดยหลอดทดลองที่ 1 บรรจุสารละลายแบเรียมคลอไรด์ปริมาตร 5 ลูกบาศก์เซนติเมตร และหลอดทดลองที่ 2 บรรจุสารละลายโซเดียมซัลเฟตปริมาตร 5 ลูกบาศก์เซนติเมตร แล้วบันทึกมวลที่ชั่งได้
2. เทสารละลายในหลอดทดลองที่ 1 ลงในหลอดทดลองที่ 2 แล้ววางหลอดทดลองเปล่าไว้ในบีกเกอร์ตามเดิม สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในหลอดทดลอง
3. ชั่งบีกเกอร์ที่บรรจุหลอดทดลองทั้ง 2 หลอดอีกครั้ง แล้วเปรียบเทียบกับมวลที่ชั่งได้ในครั้งแรก



▲ ภาพที่ 4.10 กิจกรรมมวลกับการเกิดปฏิกิริยาเคมี : ศรีนิภาพ อจท.

ตอนที่ 2

1. ชั่งนิกเกิลที่ใส่เม็ดหินปูน 2-3 เม็ด หรือหลอดทดลองขนาดใหญ่ที่บรรจุสารละลายกรดไฮโดรคลอริกปริมาตร 10 ลูกบาศก์เซนติเมตร ที่ปิดจุกยางไว้ แล้วบันทึกมวลที่ชั่งได้
2. ใส่เม็ดหินปูนในข้อ 1. ลงในหลอดทดลองที่บรรจุกรดไฮโดรคลอริกและปิดจุกยางทันที สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในหลอดทดลอง
3. ตั่งหลอดทดลองทิ้งไว้จนปฏิกิริยาสิ้นสุด จากนั้นชั่งนิกเกิลและหลอดทดลองหรือมจุกยางอีกครั้ง แล้วเปรียบเทียบกับมวลที่ชั่งได้ในครั้งแรก



▲ ภาพที่ 4.11 กิจกรรมเกี่ยวกับการเกิดปฏิกิริยา
ที่มา : ศัลยภาพ อชท.

คำถามท้ายกิจกรรม

1. มวลของสารก่อนเกิดปฏิกิริยาและหลังเกิดปฏิกิริยามีค่าเท่ากันหรือไม่ อย่างไร
2. ถ้าไม่ปิดจุกยางหลอดทดลองในกิจกรรมตอนที่ 2 มวลของสารที่ชั่งได้ก่อนเกิดปฏิกิริยาและหลังเกิดปฏิกิริยามีค่าแตกต่างกันหรือไม่ เพราะเหตุใด

อภิปรายผลกิจกรรม

จากกิจกรรมตอนที่ 1 พบว่า เมื่อผสมสารละลายโซเดียมซัลเฟตกับสารละลายแบเรียมคลอไรด์จะมีตะกอนสีขาวขุ่นเกิดขึ้น ซึ่งมวลรวมของสารทั้ง 2 ชนิด ที่บรรจุอยู่ในหลอดทดลองก่อนเกิดปฏิกิริยามีค่าเท่ากับมวลของผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้นหลังเกิดปฏิกิริยา

จากกิจกรรมตอนที่ 2 พบว่า เมื่อใส่เม็ดหินปูนลงในสารละลายกรดไฮโดรคลอริกจะมีฟองแก๊สเกิดขึ้น และเม็ดหินปูนมีขนาดเล็กลง ซึ่งมวลรวมของเม็ดหินปูนและสารละลายกรดไฮโดรคลอริกก่อนเกิดปฏิกิริยามีค่าเท่ากับมวลรวมของผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้นหลังเกิดปฏิกิริยา

จากกิจกรรมทั้ง 2 ตอน พบว่า มวลรวมของสารตั้งต้นเท่ากับมวลรวมของผลิตภัณฑ์ ซึ่งเป็นไปตามกฎทรงมวล

แบบบันทึกกิจกรรมการทดลองมวลกับการเกิดปฏิกิริยาเคมี

สมมติฐาน

.....

.....

ตารางบันทึกผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

คำถามท้ายกิจกรรม

.....

.....

.....

.....

กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3

ประเภทของปฏิกิริยาเคมี จำนวน 2 ชั่วโมง

ใบความรู้

เรื่อง ประเภทของปฏิกิริยาเคมี

ถ้าสังเกตรอบๆ ตัวเรา จะพบว่ามีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นตลอดเวลา เราจะรู้ได้อย่างไรว่าการเปลี่ยนแปลงใดเป็นการเกิดปฏิกิริยาเคมี ... มีข้อสังเกตในการเกิดปฏิกิริยาเคมี คือจะต้องมีสารใหม่เกิดขึ้นเสมอ สารใหม่ที่เกิดขึ้นจะต้องมีสมบัติเปลี่ยนไปจากสารเดิม... เช่น การเผาไหม้ของวัตถุที่เป็นเชื้อเพลิง การย่อยอาหาร ในกระเพาะอาหาร การสีกรร่อนของอาคารบ้านเรือน การบูดเน่าของอาหาร เป็นต้น ปฏิกิริยาเคมีแบ่งออกได้ 5 ชนิด ได้แก่

- | | | | |
|---------------------------------|------------|--------|------------|
| 1. ปฏิกิริยาการรวมตัว | $A + Z$ | -----> | AZ |
| 2. ปฏิกิริยาการสลายตัว | AZ | -----> | $A + Z$ |
| 3. ปฏิกิริยาการแทนที่เชิงเดี่ยว | $A + BZ$ | -----> | $AZ + B$ |
| 4. ปฏิกิริยาการแทนที่เชิงคู่ | $AX + BZ$ | -----> | $AZ + BX$ |
| 5. ปฏิกิริยาสะเทิน | $HX + BOH$ | -----> | $BX + HOH$ |

พลังงานกับการเกิดปฏิกิริยา

ในการเกิดปฏิกิริยาของสารแต่ละปฏิกิริยานั้น ต้องมีพลังงานเข้ามาเกี่ยวข้องกับการเกิดปฏิกิริยาเคมี 2 ขั้นตอน ดังนี้

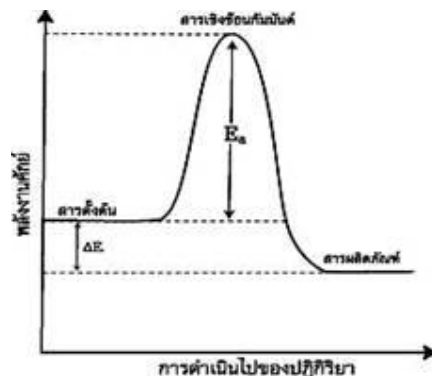
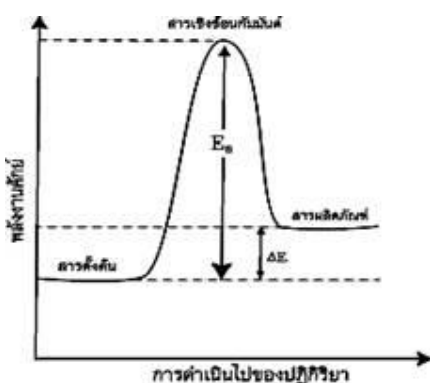
ขั้นที่ 1 เป็นขั้นที่ดูดพลังงานเข้าไปเพื่อสลายพันธะในสารตั้งต้น

ขั้นที่ 2 เป็นขั้นที่คายพลังงานออกมาเมื่อมีการสร้างพันธะในผลิตภัณฑ์

ดังนั้นการเกิดปฏิกิริยาเคมีจะเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงพลังงาน ดังนี้

1. ปฏิกิริยาดูดความร้อน (Endothermic reaction) เป็นปฏิกิริยาที่ดูดพลังงานเข้าไปสลายพันธะมากกว่าที่คายออกมาเพื่อสร้าง พันธะ โดยในปฏิกิริยาดูดความร้อนนี้สารตั้งต้นจะมีพลังงานต่ำกว่าผลิตภัณฑ์ จึงทำให้สิ่งแวดล้อมเย็นลง อุณหภูมิลดลง เมื่อเอามือสัมผัสภาชนะจะรู้สึกเย็น ดังภาพ

2. ปฏิกิริยาคายความร้อน (Exothermic reaction) เป็นปฏิกิริยาที่ดูดพลังงานเข้าไปสลายพันธะน้อยกว่าที่คายออกมาเพื่อสร้าง พันธะ โดยในปฏิกิริยาคายความร้อนนี้สารตั้งต้นจะมีพลังงานสูงกว่าผลิตภัณฑ์ จึงให้พลังงานความร้อนออกมาสู่สิ่งแวดล้อม ทำให้อุณหภูมิสูงขึ้น เมื่อเอามือสัมผัสภาชนะจะรู้สึกร้อน ดังภาพ





กิจกรรม

การเปลี่ยนแปลงพลังงานความร้อนของปฏิกิริยา

จุดประสงค์

ศึกษาการเปลี่ยนแปลงพลังงานความร้อนของปฏิกิริยาอุณหภูมิลดลงและคายความร้อน

วัสดุอุปกรณ์

- | | |
|--|--|
| 1. กระบอกตวง | 5. แท่งแก้วคนสาร |
| 2. เทอร์โมมิเตอร์ | 6. แผ่นโลหะแมกนีเซียม |
| 3. ช้อนตักสาร เบอร์ 1 | 7. โซเดียมไฮดรอกไซด์บอเนต |
| 4. บีกเกอร์ขนาด 100 cm ³ 2 ใบ | 8. สารละลายกรดไฮโดรคลอริกเข้มข้น 1 mol/dm ³ |

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

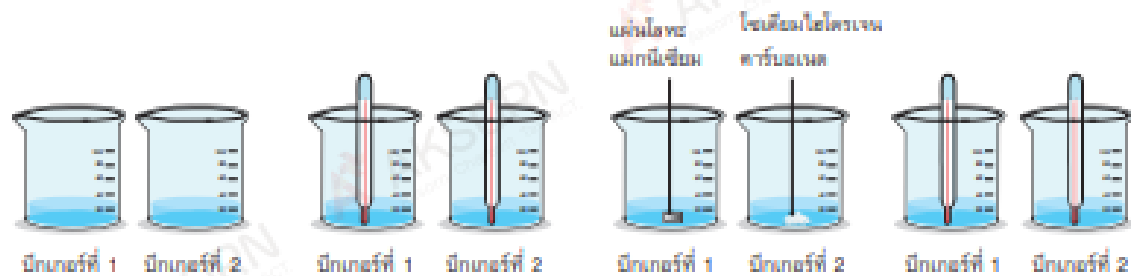
- การวัด
- การสืบเสาะ
- การทดลอง
- การลงความเห็นจากข้อมูล

จิตวิทยาศาสตร์

- ความสนใจใฝ่รู้
- ความรับผิดชอบ

วิธีปฏิบัติ

1. เทสารละลายกรดไฮโดรคลอริกลงในบีกเกอร์ 2 ใบ ใบละ 25 ลูกบาศก์เซนติเมตร
2. วัดอุณหภูมิของสารละลายกรดไฮโดรคลอริกในบีกเกอร์ทั้ง 2 ใบ แล้วบันทึกผล
3. นำแผ่นโลหะแมกนีเซียมใส่ลงในบีกเกอร์ที่ 1 และเติมโซเดียมไฮดรอกไซด์บอเนต 1 ช้อน ลงในบีกเกอร์ที่ 2
4. คนสารละลายในบีกเกอร์ทั้ง 2 ใบ วัดอุณหภูมิของสารละลายอีกครั้ง แล้วบันทึกผล



▲ ภาพที่ 4.15 กิจกรรมการเปลี่ยนแปลงพลังงานความร้อนของปฏิกิริยา
ที่มา : สดิมภาพ อจส.

คำถามท้ายกิจกรรม

1. อุณหภูมิของสารละลายในบีกเกอร์ทั้ง 2 ใบ เปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร
2. ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นในบีกเกอร์ทั้ง 2 ใบ เป็นปฏิกิริยาอุณหภูมิลดลงหรือคายความร้อน เพราะเหตุใด

อภิปรายผลกิจกรรม

จากกิจกรรม พบว่า สารละลายในบีกเกอร์ที่ 1 มีอุณหภูมิสูงขึ้น แสดงว่า ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นคายความร้อนออกมา ส่วนสารละลายในบีกเกอร์ที่ 2 มีอุณหภูมิลดลง แสดงว่า ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นดูดความร้อนเข้าไป

แบบบันทึกกิจกรรมการทดลองการเปลี่ยนแปลงพลังงานความร้อนของปฏิกิริยา

สมมติฐาน

.....

.....

ตารางบันทึกผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

คำถามท้ายกิจกรรม

.....

.....

.....

.....

กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 4

ปฏิกิริยาเคมีในชีวิตประจำวัน จำนวน 3 ชั่วโมง

ใบความรู้

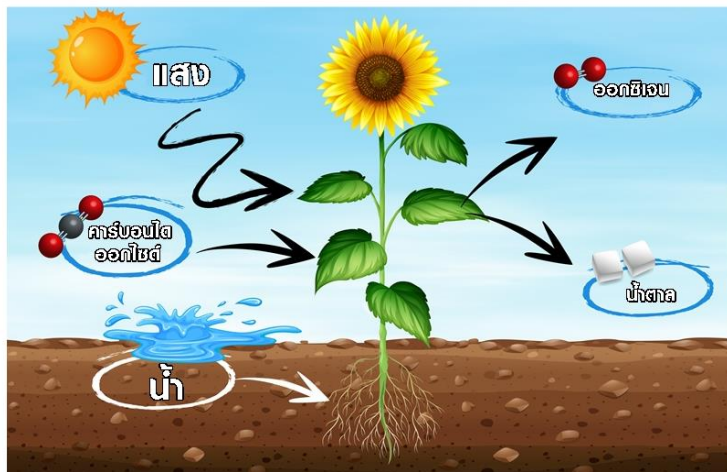
เรื่อง ปฏิกิริยาเคมีในชีวิตประจำวัน

ในชีวิตประจำวันของคนเราเกี่ยวข้องกับปฏิกิริยาเคมีมากมาย ตัวอย่างของปฏิกิริยาเคมีที่เรามักเห็นและคุ้นเคยกันดี ได้แก่

1. กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง (Photosynthesis)

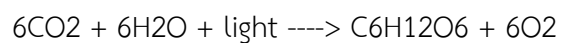
การสังเคราะห์ด้วยแสงเป็นปฏิกิริยาเคมีที่เกิดขึ้นในพืช โดยพืชจะดูดกลืนพลังงานแสงจากดวงอาทิตย์มาใช้เพื่อเปลี่ยนคาร์บอนไดออกไซด์และน้ำให้เป็นอาหาร (กลูโคส) ของพืช และมีผลพลอยได้คือ ออกซิเจน ออกมา ปฏิกิริยานี้เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของเราโดยตรง เพราะนี่คือกระบวนการผลิตอาหารที่สำคัญของโลก อีกทั้งยังเป็นการเปลี่ยนก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ให้เป็นก๊าซออกซิเจนที่เราสามารถใช้หายใจด้วย

กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง



ภาพ : Shutterstock

สมการเคมีของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง



คาร์บอนไดออกไซด์ + น้ำ + แสง ----> กลูโคส + ออกซิเจน

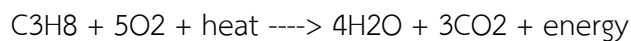
2. การสันดาปหรือการเผาไหม้เชื้อเพลิง

ทุกครั้งที่เราจุดไม้ขีดไฟ ไฟแช็ก หรือก่อกองไฟ จะมีปฏิกิริยาเคมีอย่างหนึ่งเกิดขึ้น นั่นคือปฏิกิริยาการสันดาปหรือการเผาไหม้เชื้อเพลิง ซึ่งนอกจากจะมีเชื้อเพลิงที่ติดไฟ เช่น มีเทน โพรเพน ไฮโดรเจน แล้ว ยังต้องมีก๊าซออกซิเจนเพื่อช่วยทำให้ไฟติด และความร้อนด้วย จึงจะทำให้ได้พลังงาน ตลอดจนน้ำและก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกมา



ภาพ : Pixabay

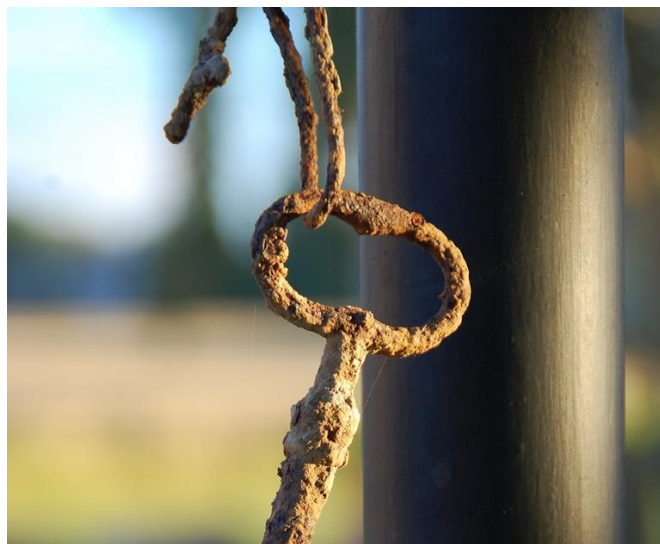
สมการเคมีการสันดาป



โพรเพน (เชื้อเพลิง) + ออกซิเจน + ความร้อน \rightarrow น้ำ + คาร์บอนไดออกไซด์ + พลังงาน

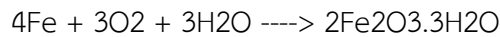
3. ปฏิกิริยาการเกิดสนิมเหล็ก

หลายครั้งที่เราเห็นมีดในครัว กุญแจ หรือราวสะพานลอยมีสีแดงเพราะถูกสนิมเหล็กจับ มันคือตัวอย่างของการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน หรือการสูญเสียอิเล็กตรอนจากวงโคจรภายในอะตอมของเหล็กให้กับโมเลกุลอื่น ซึ่งนอกจากปฏิกิริยาออกซิเดชันที่เกิดขึ้นกับเหล็กแล้ว ยังมีปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นกับทองแดง ทำให้เกิดเป็นสนิมสีเขียว และปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นกับโลหะเงิน ทำให้เกิดเป็นรอยต่างดวงขึ้นมาด้วย



ภาพ : Pixabay

สมการเคมีของการเกิดสนิมเหล็ก



เหล็ก + ออกซิเจน + น้ำ \rightarrow เหล็กออกไซด์ (สนิมเหล็ก)

4. ปฏิกริยาการสะเทิน

ปฏิกริยาการสะเทินเกิดจากการที่กรด เช่น น้ำส้มสายชู น้ำมะนาว กรดซัลฟิวริก และเบส เช่น เบกกิ้งโซดา สบู่อะซีโตน เข้าทำปฏิกริยากันได้พอดี เกิดเป็นผลิตภัณฑ์เกลือและน้ำ ทั้งนี้เกลือที่ได้ไม่จำเป็นต้องเป็นเกลือโซเดียมคลอไรด์เสมอไป ขึ้นกับสารตั้งต้น ซึ่งอาจทำให้ได้เป็นเกลือโพแทสเซียมคลอไรด์ ซึ่งมีรสชาติเค็มเหมือนกันแต่อันตรายสำหรับผู้ป่วยโรคไตมากกว่าเกลือโซเดียมคลอไรด์

สมการเคมีของปฏิกริยาการสะเทิน



ไฮโดรเจนคลอไรด์ (กรด) + โพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ (เบส) \rightarrow โพแทสเซียมคลอไรด์ (เกลือ) + น้ำ

5. ปฏิกริยาการสลายตัวของโซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนตหรือเบกกิ้งโซดา

เวลาที่เราทำขนมประเภทเค้กหรือขนมปัง จำเป็นต้องมีเบกกิ้งโซดาหรือผงฟู (มีเบกกิ้งโซดาเป็นส่วนประกอบ) เป็นหนึ่งในส่วนผสม และเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น เบกกิ้งโซดาซึ่งมีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า โซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนต หรือโซเดียมไบคาร์บอเนต จะเกิดปฏิกริยาการสลายตัวและได้คาร์บอนไดออกไซด์ออกมา ซึ่งก๊าซนี้เองที่ทำให้ขนมพูนุ่มน่ารับประทาน



ภาพ : Pixabay

สมการเคมีของปฏิกริยาการสลายตัวของโซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนตหรือเบกกิ้งโซดา

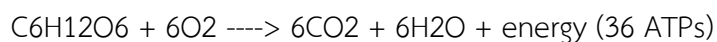


โซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนต (โซเดียมไบคาร์บอเนต) + ความร้อน \rightarrow โซเดียมคาร์บอเนต + คาร์บอนไดออกไซด์ + น้ำ

6. ปฏิบัติการหายใจแบบใช้ออกซิเจน (การหายใจแบบแอโรบิก)

ปฏิบัติการหายใจแบบใช้ออกซิเจน เป็นการสลายสารอาหารโดยใช้ออกซิเจน เพื่อให้เกิดพลังงานที่เซลล์สามารถนำไปใช้ได้ โดยปฏิบัตินี้จะเกิดขึ้นที่เซลล์ในร่างกายของเรานั่นเอง ซึ่งในปฏิบัตินี้ สารอาหารอย่างกลูโคสจะรวมกับออกซิเจนที่เราหายใจเข้าไป เกิดปฏิกิริยาเคมีและปลดปล่อยพลังงานที่จำเป็นต่อเซลล์ออกมาในรูป ATP นอกจากนี้ยังมีคาร์บอนไดออกไซด์และน้ำที่ถูกปล่อยออกมาด้วย

สมการเคมีการหายใจแบบใช้ออกซิเจน



กลูโคส + ออกซิเจน \rightarrow คาร์บอนไดออกไซด์ + น้ำ + พลังงาน (36 ATPs)

7. ปฏิบัติการหายใจแบบไม่ใช้ออกซิเจน (การหายใจแบบแอนาโรบิก)

ปฏิบัติการหายใจแบบไม่ใช้ออกซิเจนเกิดขึ้นทุกวัน แต่การหายใจแบบไม่ใช้ออกซิเจนในสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดจะให้ผลิตภัณฑ์ที่ต่างกัน จากกระบวนการบางอย่างที่แตกต่างกัน หากเป็นพืช รา และยีสต์ ปฏิบัติการหายใจแบบไม่ใช้ออกซิเจนจะได้ผลิตภัณฑ์เป็นเอทานอล คาร์บอนไดออกไซด์ และพลังงานออกมา ส่วนในกล้ามเนื้อของคนเรา การหายใจแบบไม่ใช้ออกซิเจนจะเกิดขึ้นเมื่อร่างกายไม่สามารถนำออกซิเจนส่งไปยังกล้ามเนื้อได้ทันและเพียงพอ เช่น กรณีที่มีการออกกำลังกายอย่างหนักและยาวนาน ซึ่งจะทำให้การสลายกลูโคสในเซลล์กล้ามเนื้อไม่สมบูรณ์ และเกิดเป็นกรดแลคติกสะสมในกล้ามเนื้อ ทำให้เกิดอาการปวดหรือกล้ามเนื้อล้าได้



ภาพ : Pixabay

สมการเคมีการหายใจแบบไม่ใช้ออกซิเจนในยีสต์



กลูโคส \rightarrow เอทานอลหรือเอทิลแอลกอฮอล์ + คาร์บอนไดออกไซด์ + พลังงาน



ปฏิบัติการเผาไหม้





กิจกรรม

การเกิดสนิมของตะปูเหล็ก

จุดประสงค์

ศึกษาการเกิดสนิมของตะปูเหล็ก

วัสดุอุปกรณ์

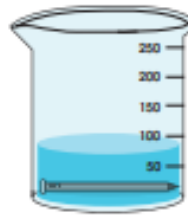
1. บีกเกอร์ขนาด 250 cm³ 3 ใบ
2. ตะปูเหล็ก 3 ตัว
3. กระดาษทราย
4. วาสลีน
5. น้ำมัน

วิธีปฏิบัติ

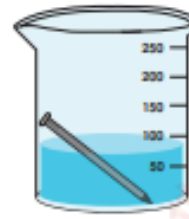
1. นำตะปูเหล็กทั้ง 3 ตัว มาขัดผิวให้สะอาดด้วยกระดาษทราย
2. นำตะปูเหล็กตัวที่ 1 วางในบีกเกอร์เปล่า นำตะปูเหล็กตัวที่ 2 มาเคลือบผิวด้วยวาสลีน วางลงในบีกเกอร์ แล้วเติมน้ำมันลงไปให้ท่วมตะปู และนำตะปูเหล็กตัวที่ 3 วางลงในบีกเกอร์ในแนวตั้งให้หัวตะปูอยู่ด้านบน แล้วเติมน้ำกลั่นลงไปให้ท่วมครึ่งหนึ่งของตะปู
3. ตั้งทิ้งไว้ประมาณ 1 วัน สังเกตและบันทึกผลการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น



ตะปูเหล็กตัวที่ 1



ตะปูเหล็กตัวที่ 2



ตะปูเหล็กตัวที่ 3

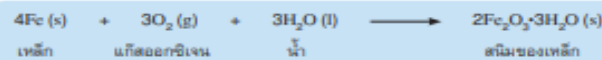
▲ ภาพที่ 4.19 กิจกรรมการเกิดสนิมของตะปูเหล็ก ที่มา : คลังภาพ อจท.

คำถามท้ายกิจกรรม

1. ตะปูเหล็กในบีกเกอร์ใดเกิดสนิมบ้าง และเกิดมากน้อยต่างกันหรือไม่ อย่างไร
2. ตะปูเหล็กในบีกเกอร์ใดไม่เกิดสนิม เพราะเหตุใด

อภิปรายผลกิจกรรม

จากกิจกรรม พบว่า ตะปูเหล็กที่อยู่ในบีกเกอร์เปล่าไม่เกิดสนิม ตะปูเหล็กที่ทำด้วยวาสลีนจะไม่สัมผัสกับน้ำและอากาศจึงไม่เกิดสนิม ส่วนตะปูเหล็กที่แช่ในน้ำจะเกิดสนิมบริเวณรอยต่อระหว่างน้ำกับอากาศ เนื่องจากตะปูเหล็กทำปฏิกิริยากับน้ำและแก๊สออกซิเจนในอากาศ ได้ผลิตภัณฑ์เป็นสนิมของเหล็ก ดังสมการ



แบบบันทึกกิจกรรมการทดลองการเกิดสนิมของตะปูเหล็ก

สมมติฐาน

.....
.....

ตารางบันทึกผลการทดลอง

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

สรุปผลการทดลอง

.....
.....

คำถามท้ายกิจกรรม

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



กิจกรรม

ปฏิกิริยาของกรดกับโลหะ เบสกับโลหะ และกรดกับเบส

จุดประสงค์

ศึกษาการเกิดปฏิกิริยาของกรดกับโลหะ เบสกับโลหะ และกรดกับเบส

วัสดุอุปกรณ์

1. กระบอกตวง
2. บีกเกอร์ขนาด 100 cm^3 3 ใบ
3. แผ่นโลหะสังกะสีขนาด 2 ซม. \times 2 ซม.
4. แผ่นโลหะแมกนีเซียมขนาด 2 ซม. \times 2 ซม.
5. สารละลายกรดซัลฟิวริก 0.2 mol/dm^3
6. สารละลายกรดไฮโดรคลอริกเข้มข้น 0.2 mol/dm^3
7. สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์เข้มข้น 0.2 mol/dm^3
8. สารละลายแคลเซียมไฮดรอกไซด์ 0.2 mol/dm^3

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

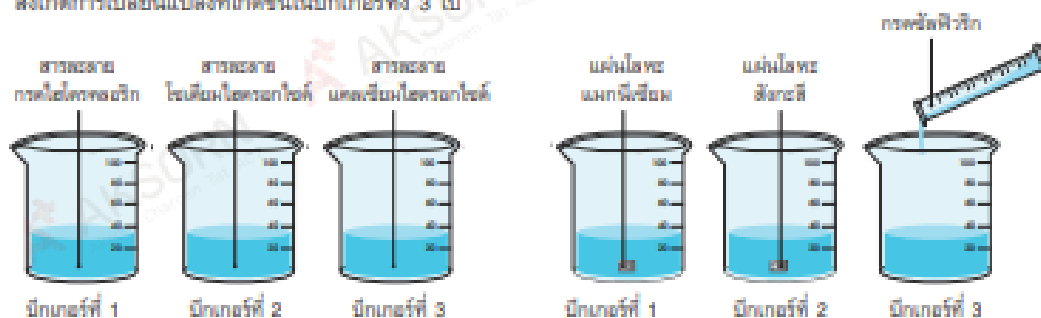
- การสังเกต
- การทดลอง
- การระดมความคิดจากข้อมูล

จิตวิทยาศาสตร์

- ความสนใจใฝ่รู้
- ความรอบคอบ

วิธีปฏิบัติ

1. เตรียมสารละลายในบีกเกอร์ทั้ง 3 ใบ ดังนี้
บีกเกอร์ที่ 1 สารละลายกรดไฮโดรคลอริก ปริมาตร 25 ลูกบาศก์เซนติเมตร
บีกเกอร์ที่ 2 สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ปริมาตร 25 ลูกบาศก์เซนติเมตร
บีกเกอร์ที่ 3 สารละลายแคลเซียมไฮดรอกไซด์ ปริมาตร 25 ลูกบาศก์เซนติเมตร
2. ใส่แผ่นโลหะแมกนีเซียมลงในบีกเกอร์ที่ 1 แผ่นโลหะสังกะสีลงในบีกเกอร์ที่ 2 และเทสารละลายกรดซัลฟิวริก ปริมาตร 25 ลูกบาศก์เซนติเมตร ลงในบีกเกอร์ที่ 3
3. สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในบีกเกอร์ทั้ง 3 ใบ



▲ ภาพที่ 4.20 กิจกรรมปฏิกิริยาของกรดกับโลหะ เบสกับโลหะ และกรดกับเบส
ที่มา : สวัสดิภาพ อจท.

คำถามท้ายกิจกรรม

1. สารในบีกเกอร์ทั้ง 3 ใบ มีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร
2. จงเขียนสมการเคมีแสดงปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นในบีกเกอร์ทั้ง 3 ใบ
3. ฟองแก๊สที่เกิดขึ้นคือแก๊สชนิดใด
4. ตะกอนที่เกิดขึ้นเป็นสารชนิดใด

แบบบันทึกกิจกรรมการทดลองปฏิกิริยาของกรดกับโลหะ เบสกับโลหะ และกรดกับเบส
สมมติฐาน

.....
.....

ตารางบันทึกผลการทดลอง

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

สรุปผลการทดลอง

.....
.....

คำถามท้ายกิจกรรม

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

กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 5

ประโยชน์และโทษของปฏิกิริยาเคมี จำนวน 2 ชั่วโมง

ใบความรู้

เรื่อง ประโยชน์และโทษของปฏิกิริยาเคมี

ประโยชน์และโทษของปฏิกิริยาเคมี

ประโยชน์ของปฏิกิริยาเคมี



ใช้ปฏิกิริยาของกรดกับเบส โดยการปรับสภาพน้ำทิ้งของโรงงานอุตสาหกรรม



ใช้พลังงานความร้อนจากปฏิกิริยาเผาไหม้ไปใช้ในการหุงต้มอาหาร การทำงานของเครื่องยนต์ เครื่องจักร รวมทั้งการผลิตกระแสไฟฟ้า



ปฏิกิริยาของกรดกับสารประกอบคาร์บอนेट ทำให้เกิดหินงอกหินย้อย ซึ่งเป็นปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่ทำให้เกิดความงดงามและใช้เป็นสถานที่ท่องเที่ยว



ปฏิกิริยาการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช จำเป็นต่อกระบวนการหายใจของสิ่งมีชีวิต และเป็นแหล่งพลังงานให้กับสิ่งมีชีวิตบนโลก



ฝนกรดทำอันตรายต่อระบบหายใจและเนื้อเยื่อของร่างกายของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งทำลายสิ่งปลูกสร้างที่มีโลหะและหินปูนเป็นองค์ประกอบ



แก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์ที่เกิดจากปฏิกิริยาการเผาไหม้แบบไม่สมบูรณ์ เมื่อเข้าสู่ร่างกายสิ่งมีชีวิต จะไปจับกับเฮโมโกลบินของเซลล์เม็ดเลือดแดง ทำให้ประสิทธิภาพในการลำเลียงออกซิเจนลดลง



สนิมเหล็กที่เกิดจากปฏิกิริยาระหว่างโลหะน้ำ และแก๊สออกซิเจน ทำให้วัสดุที่ทำจากโลหะเกิดสนิมและผุกร่อนง่าย และมีความแข็งแรงลดลง ส่งผลให้โครงสร้างของวัสดุพังทลาย



ประโยชน์และโทษของปฏิกิริยาเคมี

โทษของปฏิกิริยาเคมี



ปรากฏการณ์เรือนกระจก เนื่องจากกิจกรรมของมนุษย์เป็นสาเหตุที่ก่อให้เกิดแก๊สเรือนกระจกลอยไปสะสมอยู่บนชั้นบรรยากาศ ทำให้รังสีความร้อนที่ส่องเข้ามายังโลกไม่สามารถทะลุผ่านออกไปได้ โลกจึงมีอุณหภูมิสูงขึ้น และก่อให้เกิดภาวะโลกร้อน



หมอกควันซึ่งเกิดจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลในปริมาณมากโดยเฉพาะในเขตอุตสาหกรรมการผลิต ในเมือง รวมทั้งควันจากไฟฟ้าที่ประกอบด้วยแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ แก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์ แก๊สไนโตรเจนไดออกไซด์ แก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ฝุ่นละอองขนาดเล็ก แก๊สเหล่านี้ส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม



ภูเขาไฟระเบิด



▲ ภาพที่ 4.31 ภูเขาไฟจำลอง
ที่มา : สันติภาพ ๑๖๓.

วัสดุอุปกรณ์

1. น้ำเปล่า
2. ดินน้ำมัน
3. น้ำส้มสายชู
4. กระดาษแข็ง
5. ขวดรูป مخروط ขนาด 500 cm³
6. เบกกิ้งโซดาหรือโซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนต (NaHCO₃)
7. ภาชนะยกวาง
8. สีผสมอาหาร
9. น้ำยาล้างจาน
10. แท่งแก้วคนสาร
11. ช้อนตักสาร เบอร์ 1

วิธีทำ

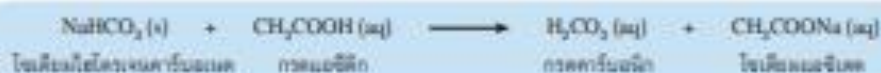
1. นำขวดรูป مخروطมาทำเป็นภูเขาไฟ โดยใช้ดินน้ำมันก่อรอบขวด แล้วนำมารวางบนกระดาษแข็ง
2. ผสมเบกกิ้งโซดา 10 ช้อน สีผสมอาหาร น้ำเปล่าปริมาณ 50 ลูกบาศก์เซนติเมตร และน้ำยาล้างจานปริมาณ 25 ลูกบาศก์เซนติเมตร ใช้แท่งแก้วคนสารให้เข้ากัน แล้วเทลงในปล่องภูเขาไฟ
3. เทน้ำส้มสายชูปริมาณ 25 ลูกบาศก์เซนติเมตร ลงในปล่องภูเขาไฟ สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น



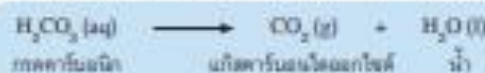
ภาพที่ 4.32 จำลองการเกิดภูเขาไฟ
ที่มา : <https://www.youtube.com/watch?v=wDFVag2LVE>

หลักการทางวิทยาศาสตร์

สารที่ออกมาจากปล่องภูเขาไฟจำลองเกิดจากปฏิกิริยาระหว่างเบกกิ้งโซดาหรือโซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนตกับน้ำส้มสายชูหรือกรดแอสติก ได้ผลิตภัณฑ์เป็นกรดคาร์บอนิกและโซเดียมแอสเตต ดังสมการ



แต่กรดคาร์บอนิกไม่เสถียร จึงแตกตัวเป็นแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์และน้ำ ดังสมการ



แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดขึ้นจะสร้างแรงดันในขวดรูป مخروطขึ้นของเหลวภายในให้ออกมา ซึ่งมีลักษณะคล้ายลาวาของภูเขาไฟ (สีจากสีผสมอาหารและฟองจากน้ำยาล้างจาน)

แบบทดสอบหลังเรียน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ปฏิกิริยาเคมี

คำชี้แจง : ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

- ข้อใดเกิดปฏิกิริยาเคมี
 - ต้มเนื้อหมูให้สุก
 - น้ำระเหยกลายเป็นไอน้ำ
 - น้ำแข็งหลอมเหลวเป็นน้ำ
 - ลูกเหม็นระเหิดกลายเป็นไอ
- ข้อใดไม่ใช่ข้อสังเกตการเกิดปฏิกิริยาเคมี
 - ตกตะกอน
 - หลอมเหลว
 - เกิดฟองแก๊ส
 - เกิดประกายไฟ
- ข้อใดคือสมการเคมีแสดงปฏิกิริยาเคมีระหว่างหินปูนกับการกรดซัลฟิวริก
 - $\text{CaCO}_3(\text{s}) + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{CaSO}_4(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{CO}_2(\text{g})$
 - $\text{CaCO}_3(\text{s}) + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{CaSO}_4(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{CO}(\text{g})$
 - $\text{CaCl}_2(\text{s}) + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{CaSO}_4(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{CO}_2(\text{g})$
 - $\text{CaCl}_2(\text{s}) + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{CaSO}_4(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{CO}(\text{g})$
- ถ้าสาร A 3 กรัม ทำปฏิกิริยาพอดีกับสาร B 9 กรัม ได้ ผลิตภัณฑ์เป็นสาร C 12 กรัม ถ้านำสาร A มา 21 กรัม จะได้สาร C กี่กรัม
 - 60 กรัม
 - 64 กรัม
 - 80 กรัม
 - 84 กรัม
- จากสมการ $\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ นักเรียนคิดว่าสาร A และ B คือสารใด ตามลำดับ
 - คาร์บอนและไนโตรเจน
 - คาร์บอนและไฮโดรเจน
 - ไฮโดรเจนและไนโตรเจน
 - ไฮโดรเจนและออกซิเจน
- ข้อใดเป็นปฏิกิริยาดูดความร้อน
 - การเผาไหม้เชื้อเพลิง
 - การละลายน้ำของโซดาไฟ
 - การสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช
 - การเผาผลาญพลังงานในร่างกาย
- ข้อใดเป็นปฏิกิริยาดูดความร้อน
 - พลังงานของสารตั้งต้นเท่ากับพลังงานของผลิตภัณฑ์
 - พลังงานของสารตั้งต้นน้อยกว่าพลังงานของผลิตภัณฑ์
 - พลังงานของสารตั้งต้นมากกว่าพลังงานของผลิตภัณฑ์
 - ไม่มีข้อใดกล่าวถูกต้อง
- ข้อใดมีโอกาสเกิดปฏิกิริยาสะเทิน
 - การเติมเบสผสมน้ำ
 - การเติมกรดผสมน้ำ
 - การเติมกรดผสมเบส
 - การเติมกรดผสมเกลือ
- ข้อใดเป็นแก๊สที่เกิดจากปฏิกิริยากรดทำปฏิกิริยากับเหล็ก
 - แก๊สออกซิเจน
 - แก๊สไฮโดรเจน
 - แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์
 - แก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์
- ข้อใดเป็นปฏิกิริยาเคมีที่ก่อให้เกิดโทษ
 - การใช้ผงฟูทำขนมหวาน
 - การใช้โซดาไฟล้างห้องน้ำ
 - การใช้ปูนมาลปรับสภาพดิน
 - การเกิดสนิมเหล็กที่ราวตากผ้า

คะแนนที่ได้	
คะแนนเต็ม	10



สอบผ่าน



สอบตก

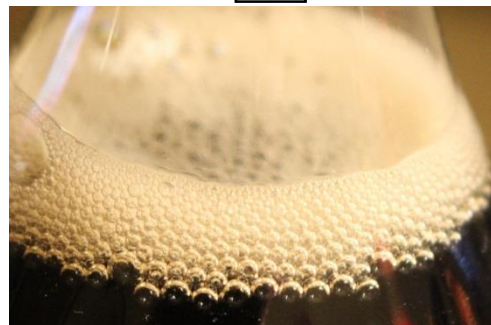
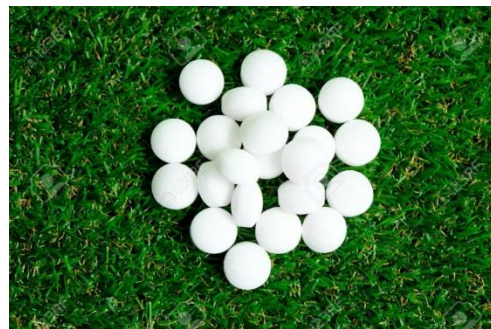
เอกสารอ้างอิง

- ณัฐชยา คำรังสี และเอกรัฐ วงศ์สวัสดิ์. (2561). หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ. กรุงเทพมหานคร : อักษรเจริญทัศน์.
- พงศธร นันทนเศ และเปรมวดี จิตย์อารีย์. (2562). หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์กายภาพ 1 (เคมี). กรุงเทพมหานคร : อักษรเจริญทัศน์.
- สุธารี คำจันศรี และภคพร จิตตรีพันธ์. (2563). หนังสือเรียน รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. กรุงเทพมหานคร : อักษรเจริญทัศน์.

ເລຂຍ

เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของสาร

คำชี้แจง : พิจารณาภาพที่กำหนดให้แล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง □ ที่เกิดปฏิกิริยาเคมี



เรื่อง การเขียนสมการเคมี

คำชี้แจง : ให้นักเรียนเขียนสมการเคมีแทนปฏิกิริยาเคมีที่กำหนดให้พร้อมดุลสมการให้ถูกต้อง

1. แก๊สบิวเทน (C_4H_{10}) ทำปฏิกิริยากับแก๊สออกซิเจน (O_2) ได้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) และไอน้ำ (H_2O) เป็นผลิตภัณฑ์



2. สารละลายกรดไฮโดรคลอริก (HCl) ทำปฏิกิริยากับซิงค์ซัลไฟด์ (ZnS) ได้สารละลายซิงค์คลอไรด์ ($ZnCl_2$) และแก๊สไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H_2S) เป็นผลิตภัณฑ์



3. กำมะถัน (S) ทำปฏิกิริยากับสารละลายกรดซัลฟิวริก (H_2SO_4) ได้น้ำ (H_2O) และแก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO_2) เป็นผลิตภัณฑ์



4. สารละลายแอมโมเนีย (NH_3) ทำปฏิกิริยากับแก๊สออกซิเจน (O_2) ได้แก๊สไนโตรเจนมอนอกไซด์ (NO) และน้ำ (H_2O) เป็นผลิตภัณฑ์



5. ซิลเวอร์ (I) ออกไซด์ (Ag_2O) ทำปฏิกิริยากับสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ (H_2O_2) ได้โลหะเงิน (Ag) น้ำ (H_2O) และแก๊สออกซิเจน (O_2) เป็นผลิตภัณฑ์



ตอนที่ 1 ตรวจสอบความรู้พื้นฐานก่อนเรียน

คำชี้แจง : ให้นักเรียนวงกลมตัวเลือกที่ถูกต้อง

- เมื่อสารเกิดปฏิกิริยาเคมีอาจมีการเปลี่ยนแปลงที่สามารถสังเกตได้อย่างไร
ก. ตกผลึก
ข. เปลี่ยนสี
ค. เกิดฟองแก๊ส
ง. ถูกทุกข้อ
- สารที่นำมาใช้ในการทำปฏิกิริยาเรียกว่าอะไร
ก. สารเคมี
ข. สารตั้งต้น
ค. สารผลิตภัณฑ์
ง. ไม่มีข้อถูกต้อง
- สารใหม่ที่เกิดขึ้นเรียกว่าอะไร
ก. สารเคมี
ข. สารตั้งต้น
ค. สมการเคมี
ง. สารผลิตภัณฑ์
- ข้อความที่เขียนแสดงการเกิดปฏิกิริยาเคมีของสารคืออะไร
ก. สารผสม
ข. สมการเคมี
ค. สารเนื้อเดียว
ง. สารประกอบ
- ปฏิกิริยาการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงเกิดขึ้นอย่างไร
ก. กรด+เบส -> เกลือ+น้ำ
ข. โลหะ+ออกซิเจน -> โลหะออกไซด์
ค. เหล็ก+ออกซิเจน -> เหล็กออกไซด์
ง. แก๊สมีเทน+แก๊สออกซิเจน -> แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์+น้ำ

ตอนที่ 2

คำชี้แจง : ให้พิจารณาข้อมูลที่กำหนดให้ ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในตาราง

สารประกอบ	การละลายน้ำ		สถานะ
	ละลายน้ำ	ไม่ละลายน้ำ	
แคลเซียมคาร์บอเนต (CaCO_3)		✓	ของแข็ง (s)
แบเรียมซัลเฟต (BaSO_4)		✓	ของแข็ง (s)
โซเดียมคลอไรด์ (NaCl)	✓		สารละลาย (aq)
แมกนีเซียมซัลเฟต (MgSO_4)	✓		สารละลาย (aq)
แมกนีเซียมคลอไรด์ (MgCl_2)	✓		สารละลาย (aq)
ซิลเวอร์คลอไรด์ (AgCl)		✓	ของแข็ง (s)
โซเดียมไนเตรต (NaNO_3)	✓		สารละลาย (aq)
ลิเทียมไฮดรอกไซด์ (LiOH)	✓		สารละลาย (aq)
แอมโมเนียมไนเตรต (NH_4NO_3)	✓		สารละลาย (aq)
โซเดียมแอสีเตต (CH_3COONa)	✓		สารละลาย (aq)
แมกนีเซียมไฮดรอกไซด์ (Mg(OH)_2)	✓		สารละลาย (aq)
แมงกานีสซัลเฟต (MnSO_4)	✓		สารละลาย (aq)
โซเดียมคาร์บอเนต (Na_2CO_3)	✓		สารละลาย (aq)

ตอนที่ 3 สมการเคมี

คำชี้แจง : จงเขียนสมการเคมีให้ถูกต้อง

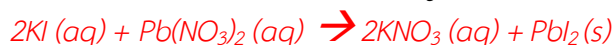
1. ปฏิกิริยาระหว่างแผ่นโลหะแมกนีเซียม (Mg) กับสารละลายกรดไฮโดรคลอริก (HCl) ได้ผลิตภัณฑ์เป็นสารละลายแมกนีเซียมคลอไรด์ (MgCl₂) และแก๊สไฮโดรเจน (H₂)



2. ปฏิกิริยาระหว่างแก๊สไฮโดรเจน (H₂) กับแก๊สออกซิเจน (O₂) ได้ผลิตภัณฑ์เป็นน้ำ



3. ปฏิกิริยาระหว่างสารละลายโพแทสเซียมไอโอไดด์ (KI) กับสารละลายเลด (II) ไนเตรต (Pb(NO₃)₂) ได้ผลิตภัณฑ์เป็นโพแทสเซียมไนเตรต (KNO₃) กับเลด (II) ไอโอไดด์ (PbI₂)



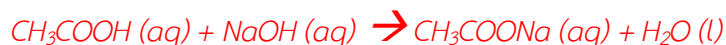
4. ปฏิกิริยาระหว่างสารละลายโซเดียมไนเตรต (NaNO₃) กับสารละลายแมกนีเซียมคลอไรด์ (MgCl₂) ได้ผลิตภัณฑ์เป็นโซเดียมคลอไรด์ (NaCl) และแมกนีเซียมไนเตรต (MgNO₃)



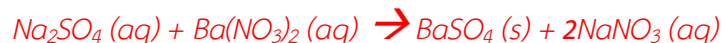
5. ปฏิกิริยาระหว่างสารละลายซิลเวอร์ไนเตรต (AgNO₃) กับสารละลายแบเรียมคลอไรด์ (BaCl₂) ได้ผลิตภัณฑ์เป็นซิลเวอร์คลอไรด์ (AgCl) และแบเรียมไนเตรต (MgNO₃)



6. ปฏิกิริยาระหว่างกรดแอสติก (CH₃COOH) กับโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) ได้ผลิตภัณฑ์เป็นโซเดียมแอสเตต (CH₃COONa) และน้ำ (H₂O)



7. ปฏิกิริยาระหว่างโซเดียมซัลเฟต (Na₂SO₄) กับสารละลายแบเรียมไนเตรต (Ba(NO₃)₂) ได้ผลิตภัณฑ์เป็นแบเรียมซัลเฟต (BaSO₄) และโซเดียมไนเตรต (NaNO₃)



8. ปฏิกิริยาระหว่างแก๊สไฮโดรเจน (H₂) กับแก๊สซัลเฟอร์ (S₂) ได้ผลิตภัณฑ์เป็นแก๊สไฮโดรเจนไดออกไซด์ (H₂S)



ตอนที่ 4 ตรวจสอบความรู้หลังเรียน

คำชี้แจง : ให้นักเรียนวงกลมตัวเลือกที่ถูกต้องข้อ 1-2 และเขียนสมเคมีข้อ 3-5

1. ข้อความที่เขียนแสดงการเกิดปฏิกิริยาเคมีของสารคืออะไร

- ก. สารผสม
- ข. สมการเคมี
- ค. สารเนื้อเดียว
- ง. สารประกอบ

2. เมื่อสารเกิดปฏิกิริยาเคมีสามารถสังเกตได้อย่างไร

- ก. ตกผลึก
- ข. เกิดฟองแก๊ส
- ค. อุณหภูมิเปลี่ยน
- ง. ถูกทุกข้อ

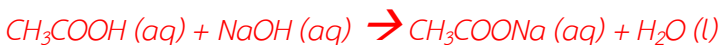
3. เมื่อสารเกิดปฏิกิริยาเคมีสามารถสังเกตได้อย่างไร

- ก. ตกผลึก
- ข. เกิดฟองแก๊ส
- ค. อุณหภูมิเปลี่ยน
- ง. ถูกทุกข้อ

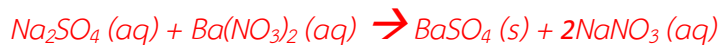
4. ปฏิกิริยาระหว่างสารละลายซิลเวอร์ไนเตรต (AgNO_3) กับสารละลายแบเรียมคลอไรด์ (BaCl_2) ได้ผลิตภัณฑ์เป็นซิลเวอร์คลอไรด์ (AgCl) และแบเรียมไนเตรต (MgNO_3)



5. ปฏิกิริยาระหว่างกรดแอสติก (CH_3COOH) กับโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) ได้ผลิตภัณฑ์เป็นโซเดียมแอสเตต (CH_3COONa) และน้ำ (H_2O)



6. ปฏิกิริยาระหว่างโซเดียมซัลเฟต (Na_2SO_4) กับสารละลายแบเรียมไนเตรต ($\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$) ได้ผลิตภัณฑ์เป็นแบเรียมซัลเฟต (BaSO_4) และโซเดียมไนเตรต (NaNO_3)



แบบทดสอบก่อนเรียน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ปฏิกิริยาเคมี

คำชี้แจง : ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

- ข้อใดไม่เกิดปฏิกิริยาเคมี
 - เหล็กขึ้นสนิม
 - จุดธูปไหว้พระ
 - ต้มเนื้อหมูให้สุก
 - น้ำแข็งหลอมเหลวเป็นน้ำ
- ข้อใดไม่ใช่ข้อสังเกตการเกิดปฏิกิริยาเคมี
 - ตกตะกอน
 - หลอมเหลว
 - เกิดฟองแก๊ส
 - เกิดประกายไฟ
- กรดไฮโดรคลอริกทำปฏิกิริยากับโซเดียมไฮดรอกไซด์จะเขียนสมการเคมีได้เป็นข้อใด
 - $\text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaH} + \text{H}_2\text{O}$
 - $\text{H}_2\text{O} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaOH} + \text{H}_2\text{O}$
 - $\text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$
 - $\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HCl} + \text{NaOH}$
- ถ้าสาร A 2 กรัม ทำปฏิกิริยาพอดีกับสาร B 4 กรัม ได้ ผลิตภัณฑ์เป็นสาร C 6 กรัม ถ้านำสาร A มา 6 กรัม จะได้สาร C กี่กรัม
 - 7 กรัม
 - 9 กรัม
 - 11 กรัม
 - 18 กรัม
- จากสมการ $\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{CO}_2(\text{g})$ นักเรียนคิดว่าสาร A และ B คือสารใด ตามลำดับ
 - คาร์บอนและน้ำ
 - คาร์บอนและกรด
 - คาร์บอนและเบส
 - คาร์บอนและออกซิเจน
- ข้อใดเป็นปฏิกิริยาดูดความร้อน
 - การเผาไหม้เชื้อเพลิง
 - การละลายน้ำของโซดาไฟ
 - การสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช
 - การเผาผลาญพลังงานในร่างกาย
- ข้อใดเป็นปฏิกิริยาคายความร้อน
 - พลังงานของสารตั้งต้นเท่ากับพลังงานของผลิตภัณฑ์
 - พลังงานของสารตั้งต้นน้อยกว่าพลังงานของผลิตภัณฑ์
 - พลังงานของสารตั้งต้นมากกว่าพลังงานของผลิตภัณฑ์
 - ไม่มีข้อใดกล่าวถูกต้อง
- ข้อใดกล่าวถึงการเกิดปฏิกิริยาเคมีไม่ถูกต้อง
 - ต้องมีสารใหม่เกิดขึ้น
 - มีการดูดพลังงานหรือคายพลังงาน
 - ต้องมีการเปลี่ยนสถานะของสารเสมอ
 - ถ้าเป็นระบบปิดจะเป็นไปตามกฎทรงมวล
- ข้อใดไม่ใช่ผลิตภัณฑ์ที่เกิดจากการเผาไหม้
 - ไอน้ำ
 - แก๊สออกซิเจน
 - แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์
 - แก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์
- ข้อใดคือประโยชน์ของปฏิกิริยาเคมี
 - ใช้ปรับสภาพดิน
 - ใช้ปรับสภาพน้ำเสีย
 - ใช้สร้างพลังงานความร้อน
 - ถูกทุกข้อ

แบบทดสอบหลังเรียน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ปฏิกิริยาเคมี

คำชี้แจง : ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

- ข้อใดเกิดปฏิกิริยาเคมี
 - ต้มเนื้อหมูให้สุก
 - น้ำระเหยกลายเป็นไอน้ำ
 - น้ำแข็งหลอมเหลวเป็นน้ำ
 - ลูกเหม็นระเหิดกลายเป็นไอ
- ข้อใดไม่ใช่ข้อสังเกตการเกิดปฏิกิริยาเคมี
 - ตกตะกอน
 - หลอมเหลว
 - เกิดฟองแก๊ส
 - เกิดประกายไฟ
- ข้อใดคือสมการเคมีแสดงปฏิกิริยาเคมีระหว่างหินปูนกับกรดซัลฟิวริก
 - $\text{CaCO}_3(\text{s}) + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{CaSO}_4(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{CO}_2(\text{g})$
 - $\text{CaCO}_3(\text{s}) + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{CaSO}_4(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{CO}(\text{g})$
 - $\text{CaCl}_2(\text{s}) + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{CaSO}_4(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{CO}_2(\text{g})$
 - $\text{CaCl}_2(\text{s}) + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{CaSO}_4(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{CO}(\text{g})$
- ถ้าสาร A 3 กรัม ทำปฏิกิริยาพอดีกับสาร B 9 กรัม ได้ ผลิตภัณฑ์เป็นสาร C 12 กรัม ถ้านำสาร A มา 21 กรัม จะได้สาร C กี่กรัม
 - 60 กรัม
 - 64 กรัม
 - 80 กรัม
 - 84 กรัม
- จากสมการ $\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ นักเรียนคิดว่าสาร A และ B คือสารใด ตามลำดับ
 - คาร์บอนและไนโตรเจน
 - คาร์บอนและไฮโดรเจน
 - ไฮโดรเจนและไนโตรเจน
 - ไฮโดรเจนและออกซิเจน
- ข้อใดเป็นปฏิกิริยาดูดความร้อน
 - การเผาไหม้เชื้อเพลิง
 - การละลายน้ำของโซดาไฟ
 - การสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช
 - การเผาผลาญพลังงานในร่างกาย
- ข้อใดเป็นปฏิกิริยาดูดความร้อน
 - พลังงานของสารตั้งต้นเท่ากับพลังงานของผลิตภัณฑ์
 - พลังงานของสารตั้งต้นน้อยกว่าพลังงานของผลิตภัณฑ์
 - พลังงานของสารตั้งต้นมากกว่าพลังงานของผลิตภัณฑ์
 - ไม่มีข้อใดกล่าวถูกต้อง
- ข้อใดมีโอกาสเกิดปฏิกิริยาสะเทิน
 - การเติมเบสผสมน้ำ
 - การเติมกรดผสมน้ำ
 - การเติมกรดผสมเบส
 - การเติมกรดผสมเกลือ
- ข้อใดเป็นแก๊สที่เกิดจากปฏิกิริยากรดทำปฏิกิริยากับเหล็ก
 - แก๊สออกซิเจน
 - แก๊สไฮโดรเจน
 - แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์
 - แก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์
- ข้อใดเป็นปฏิกิริยาเคมีที่ก่อให้เกิดโทษ
 - การใช้ผงฟูทำขนมหวาน
 - การใช้โซดาไฟล้างห้องน้ำ
 - การใช้ปูนมาลปรับสภาพดิน
 - การเกิดสนิมเหล็กที่ราวตากผ้า