รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

รหัสวิชา ว23102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ปฏิกิริยาเคมีและวัสดุในชีวิตประจำวัน

เรื่อง กฎทรงมวลและการจัดเรียงตัวใหม่ของอะตอมเมื่อเกิดปฏิกิริยาเคมี

ครูผู้สอน ครูรติรส พงษาวดาร

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5

ปฏิกิริยาเคมีและวัสดุในชีวิตประจำวัน

เรื่อง กฎทรงมวลและการจัดเรียงตัวใหม่ของอะตอมเมื่อเกิดปฏิกิริยาเคมี

จากเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น นักเรียนคิดว่า
เกี่ยวข้องกับปฏิกิริยาเคมีหรือไม่ อย่างไร

ภาพของบ้านก่อนและหลังโดนไฟไหม้

เราสามารถเปรียบเทียบความแตกต่างของมวล ก่อนเกิดปฏิกิริยาเคมีและหลังเกิดปฏิกิริยาเคมีได้อย่างไร

ภาพของบ้านก่อนและหลังโดนไฟไหม้

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

อธิบายกฎทรงมวล
โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์

จุดประสงค์การเรียนรู้

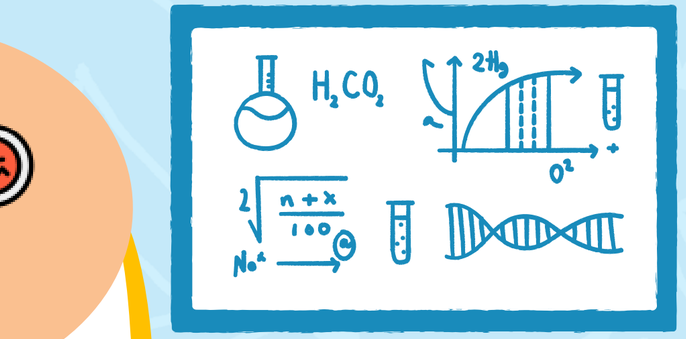
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป
โดยสรุปความสัมพันธ์ของมวลรวม
ก่อนและหลังการเกิดปฏิกิริยาเคมี

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A)

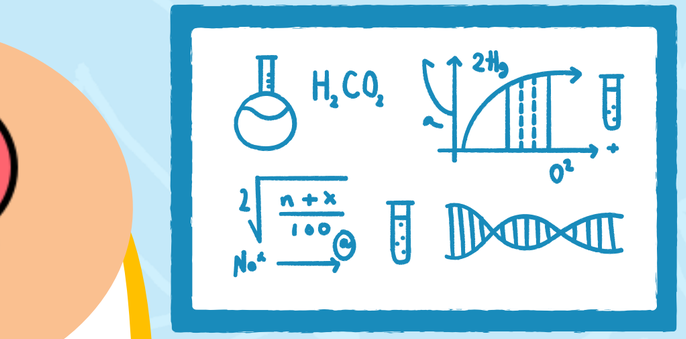
ความอยากรู้อยากเห็น กระตือรือร้น
ในการทำกิจกรรม เพื่อค้นหาคำตอบเกี่ยวกับ
มวลรวมของสาร
ก่อนและหลังเกิดปฏิกิริยาเคมี



จุดประสงค์การเรียนรู้

สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

สร้างคำอธิบายเกี่ยวกับมวลรวม
ของสารก่อนและหลังเกิดปฏิกิริยาเคมี
โดยใช้หลักฐานที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบ
ทางวิทยาศาสตร์มาสนับสนุน



ใบกิจกรรมที่ 1

หนักเบา เราชั่งเลย

สามารถดาวน์โหลดใบกิจกรรมได้ที่ www.dltv.ac.th

ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง หนักเบา เราชั่งเลย
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ปฏิกิริยาเคมีและวัสดุในชีวิตประจำวัน
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง กฎทรงมวลและการจัดเรียงตัวใหม่ของอะตอมเมื่อเกิดปฏิกิริยาเคมี
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จุดประสงค์การเรียนรู้

สังเกตและเปรียบเทียบมวลรวมของสารก่อนและหลังเกิดปฏิกิริยาเคมี

วัสดุและอุปกรณ์

1. ผงฟูหรือโซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนต
2. สารละลายกรดแอซีติกหรือน้ำส้มสายชู
3. ขวดพลาสติกใส ขนาด 0.6 ลิตร
4. ลูกโป่ง
5. ช้อน
6. เครื่องชั่ง
7. ยางรัดของ
8. เทปกาว

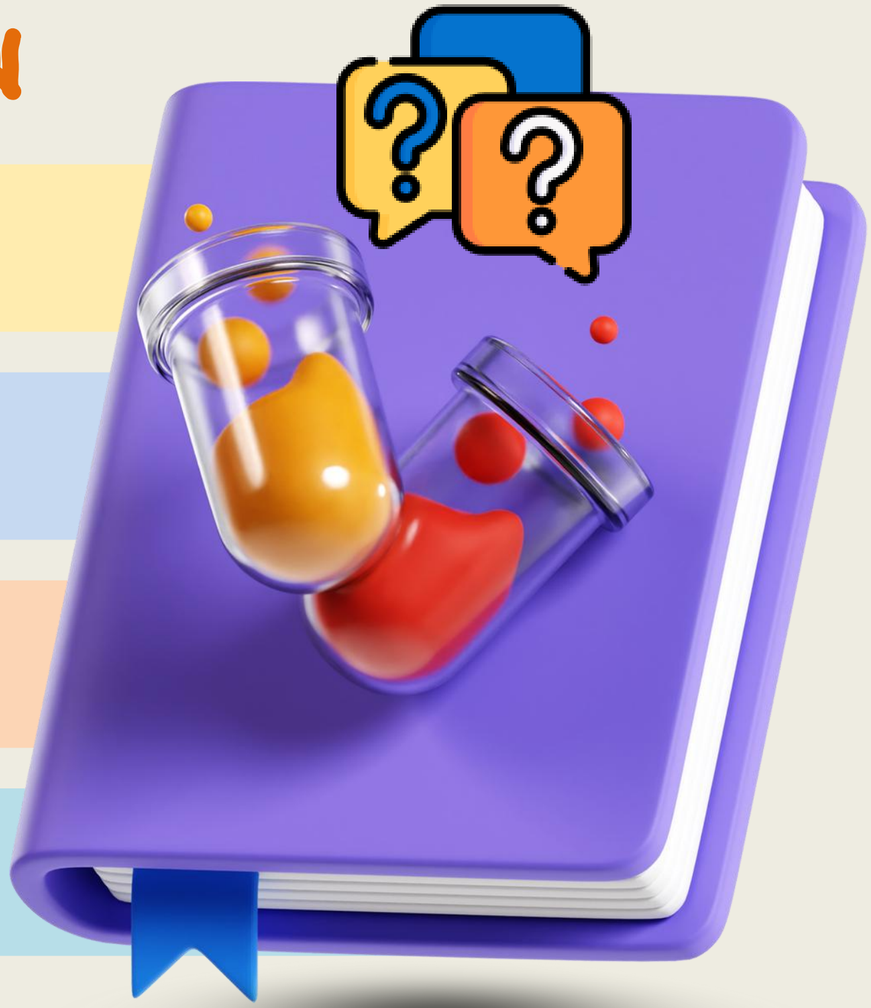
วัสดุทางเลือก
ในกิจกรรมนี้สามารถใช้เบกกิ้งโซดา (baking soda) แทนการใช้ผงฟู (baking powder) ได้

วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. ชั่งมวลของลูกโป่งและขวดพลาสติกใส บันทึกผล
2. สังเกตลักษณะของผงฟูและน้ำส้มสายชูบันทึกผล
3. ตักผงฟูใส่ในลูกโป่งปริมาณ 1 ช้อนโต๊ะ
4. รินน้ำส้มสายชูลงในขวดพลาสติกใสปริมาณ 1 ใน 4 ของขวด
5. นำลูกโป่งที่บรรจุผงฟูครอบลงไปบนปากขวดพลาสติกใส ระวังอย่าให้ผงฟูร่วงลงในขวด แล้วนำไปชั่งมวล มัดปากขวดด้วยยางรัดของและพันเทปกาวให้แน่น ดังภาพ

คำถามก่อนเริ่มทำกิจกรรม

- กิจกรรมนี้เกี่ยวข้องกับเรื่องอะไร
- กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์อะไร
- วิธีการดำเนินกิจกรรมมีขั้นตอนโดยสรุปอย่างไร
- นักเรียนต้องสังเกตและรวบรวมข้อมูลอะไรบ้าง



ใบกิจกรรมที่ 1

หนักเบา เราชั่งเลย

จุดประสงค์

สังเกตและเปรียบเทียบ
มวลรวมของสารก่อนและหลัง
เกิดปฏิกิริยาเคมี

ใบกิจกรรมที่ 1

หนักเบา เราชั่งเลย

วัสดุและอุปกรณ์

1. ผงฟูหรือโซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนต
2. สารละลายกรดแอซีติกหรือน้ำส้มสายชู
3. ขวดพลาสติกใส ขนาด 0.6 ลิตร
4. ลูกโป่ง
5. ช้อน
6. เครื่องชั่ง
7. ยางรัดของ
8. เทปกาว

วัสดุทางเลือก

ในกิจกรรมนี้สามารถใช้เบกกิ้งโซดา (baking soda) แทนการใช้ผงฟู (baking powder) ได้

ใบกิจกรรมที่ 1

หนักเบา เราชั่งเลย

วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. ชั่งมวลของลูกโป่งและขวดพลาสติกใส บันทึกผล
2. สังเกตลักษณะของผงฟูและน้ำส้มสายชูบันทึกผล
3. ตักผงฟูใส่ในลูกโป่งปริมาณ 1 ช้อนโต๊ะ
4. รินน้ำส้มสายชูลงในขวดพลาสติกใส ปริมาณ 1 ใน 4 ของขวด

5. นำลูกโป่งที่บรรจุผงฟูครอบลงไปบนปากขวดพลาสติกใส ระวังอย่าให้ผงฟูร่วงลงในขวด แล้วนำไปชั่งมวล มัดปากขวดด้วยยางรัดของและพันเทปกาวให้แน่น ดังภาพ

ใบกิจกรรมที่ 1

หนักเบา เราชั่งเลย

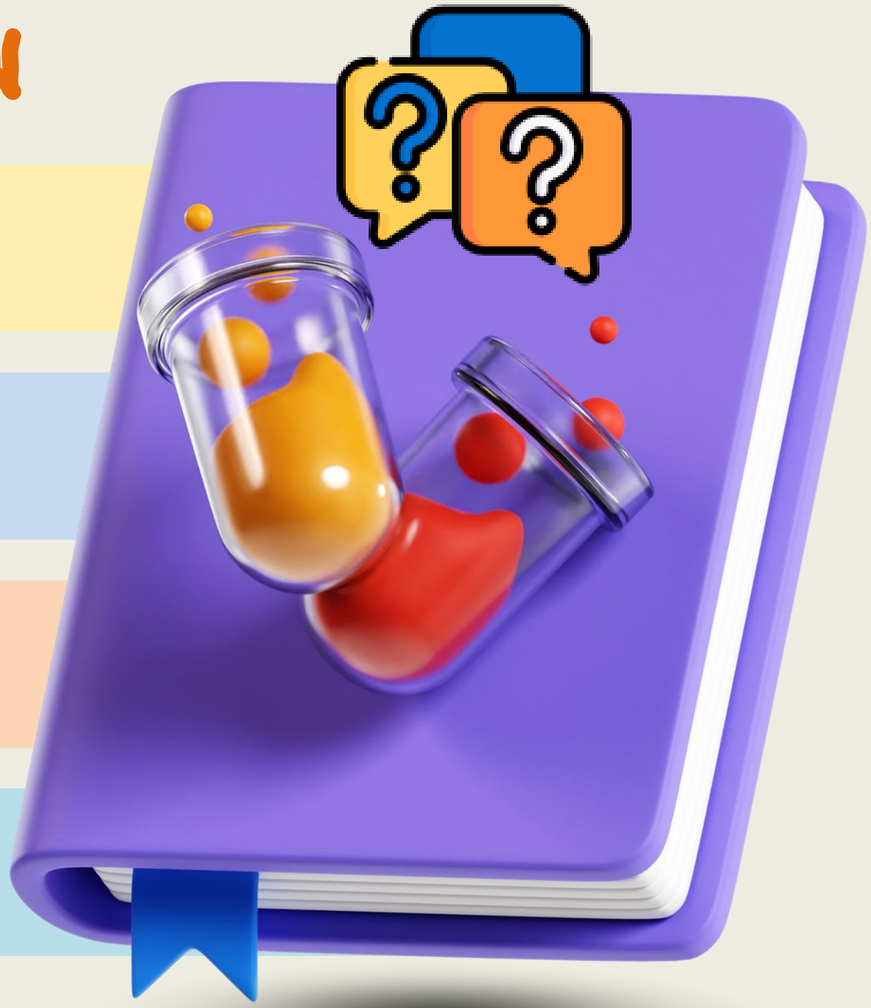
วิธีการดำเนินกิจกรรม

6. ยกปลายลูกโป่งขึ้น ดังภาพ เพื่อให้ผงฟูหล่นลงในน้ำส้มสายชู สังเกตการเปลี่ยนแปลง บันทึกผล

7. ชั่งมวลของสารและภาชนะในข้อ 6 บันทึกผล

คำถามก่อนเริ่มทำกิจกรรม

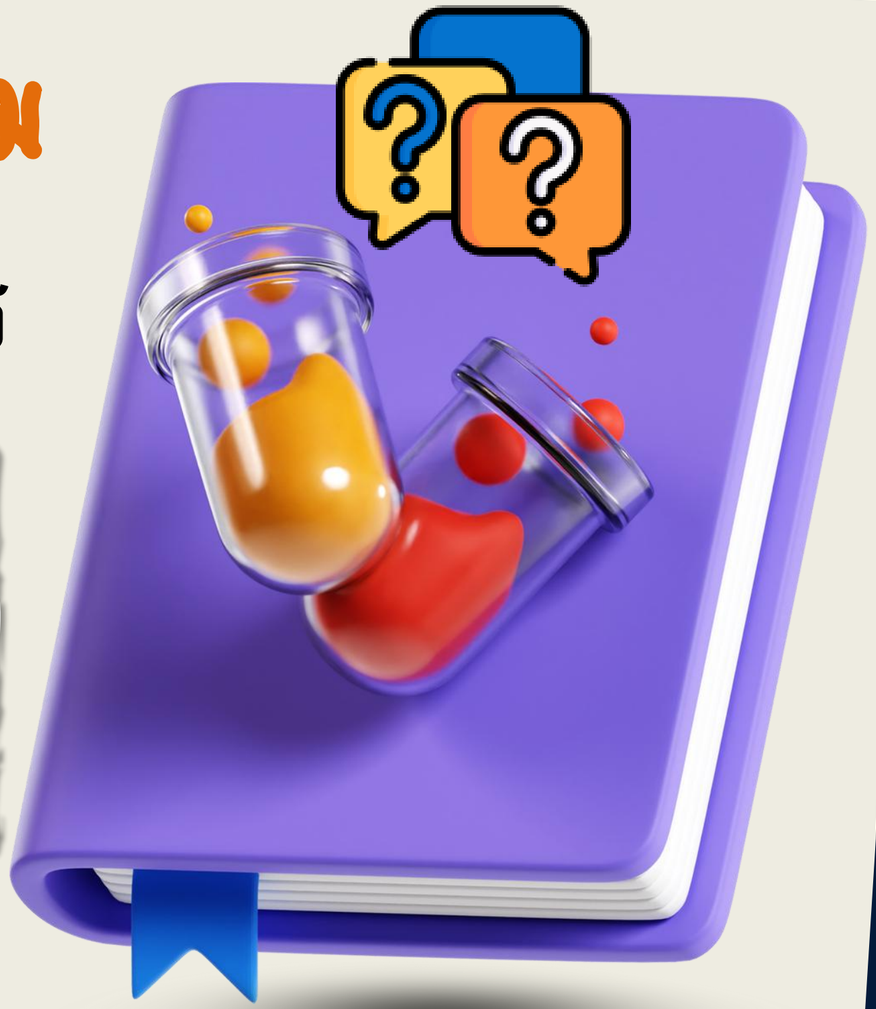
- กิจกรรมนี้เกี่ยวข้องกับเรื่องอะไร
- กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์อะไร
- วิธีการดำเนินกิจกรรมมีขั้นตอนโดยสรุปอย่างไร
- นักเรียนต้องสังเกตและรวบรวมข้อมูลอะไรบ้าง



คำถามก่อนเริ่มทำกิจกรรม

กิจกรรมนี้เกี่ยวข้องกับเรื่องอะไร

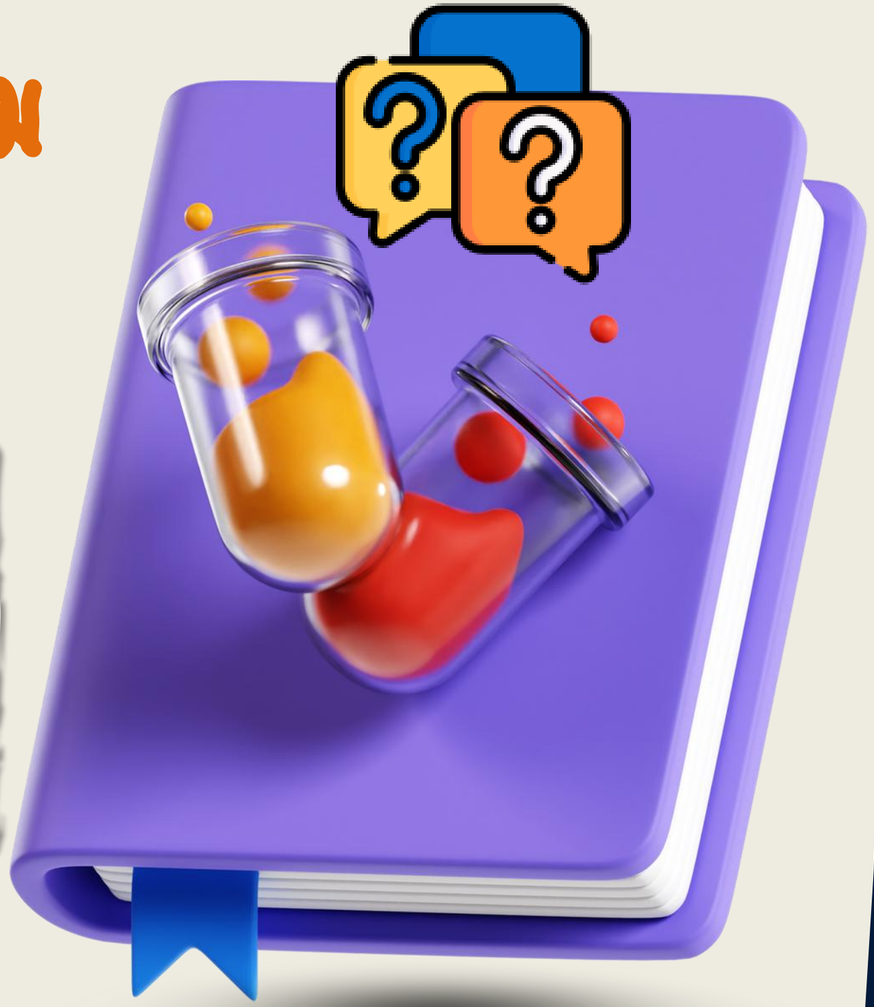
มวลรวมของสารก่อนและ
หลังเกิดปฏิกิริยาเคมี



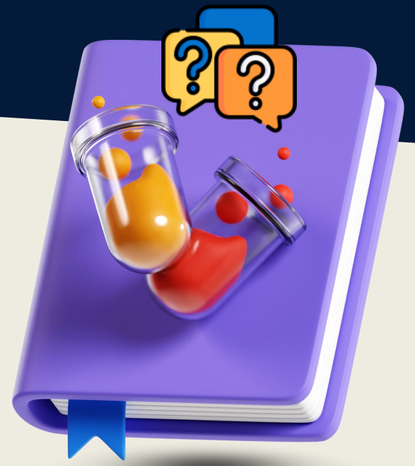
คำถามก่อนเริ่มทำกิจกรรม

กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์อะไร

สังเกตและเปรียบเทียบมวลรวมของสารก่อนและหลังเกิดปฏิกิริยาเคมี



คำถามก่อนเริ่มทำกิจกรรม

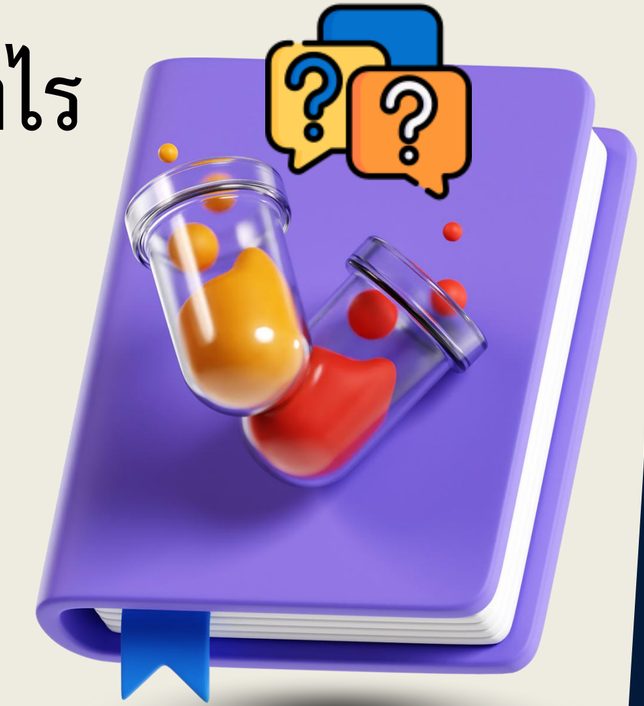


วิธีการดำเนินกิจกรรมมีขั้นตอนโดยสรุปอย่างไร

ชั่งสารพร้อมภาชนะก่อนที่จะนำสารมาผสมกัน จากนั้นยกลูกโป่งให้สารตกลงไปทำปฏิกิริยาเคมี อ่านค่ามวลอีกครั้งหลังเกิดปฏิกิริยาเคมี

คำถามก่อนเริ่มทำกิจกรรม

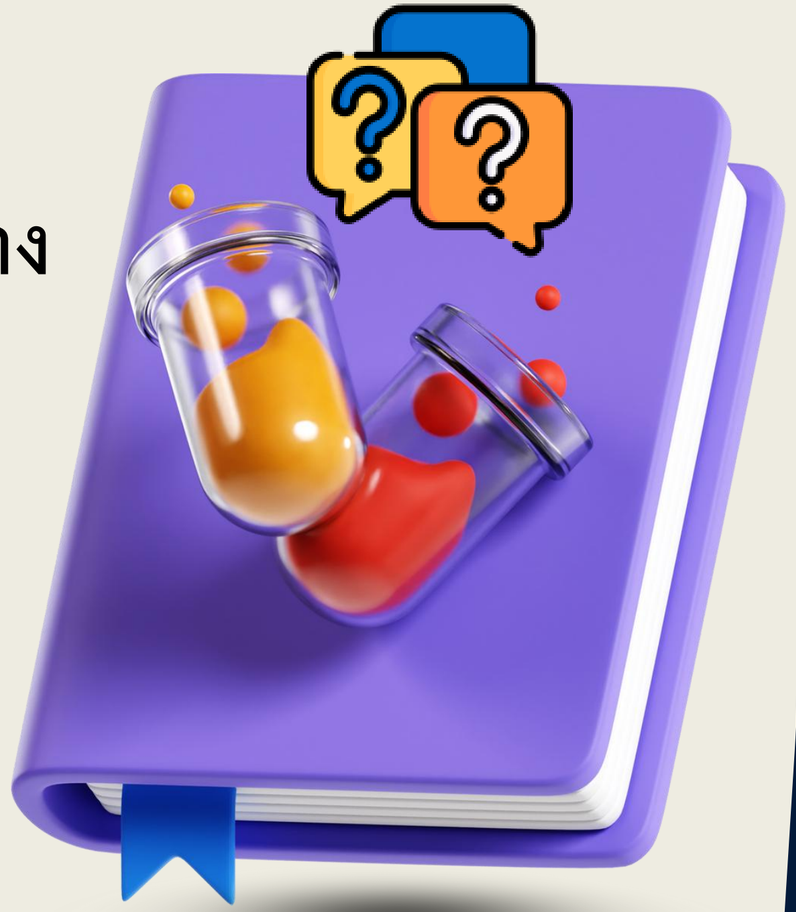
วิธีการดำเนินกิจกรรมมีขั้นตอนโดยสรุปอย่างไร



คำถามก่อนเริ่มทำกิจกรรม

นักเรียนต้องสังเกตและรวบรวมข้อมูลอะไรบ้าง

สังเกตลักษณะของสารก่อนเกิดปฏิกิริยาเคมี
การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นเมื่อเกิดปฏิกิริยาเคมี
มวลรวมของสารทั้งก่อนและหลังเกิดปฏิกิริยาเคมี



ใบงานที่ 1

หนักเบา เราชั่งเลย

สามารถดาวน์โหลดใบงานได้ที่ www.dltv.ac.th

ใบงานที่ 1 เรื่อง หนักเบา เราชั่งเลย

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ปฏิกิริยาเคมีและวัสดุในชีวิตประจำวัน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง กฎทรงมวลและการจัดเรียงตัวใหม่ของอะตอมเมื่อเกิดปฏิกิริยาเคมี

รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจง

ให้นักเรียนบันทึกข้อมูลที่สังเกตพบ แล้วตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตาราง ผลการสังเกตลักษณะของสาร

สาร	ผลการสังเกต
ผงฟู	
น้ำส้มสายชู	
ผงฟู + น้ำส้มสายชู	

ตาราง มวลรวมของสิ่งที่ชั่งก่อนและหลังเกิดปฏิกิริยาเคมี

สิ่งที่ชั่ง	มวลรวมของสิ่งที่ชั่ง (กรัม)
ลูกโป่งและขวดพลาสติก (ภาชนะ)	
สารและภาชนะก่อนเกิดปฏิกิริยาเคมี	
สารและภาชนะหลังเกิดปฏิกิริยาเคมี	

หมายเหตุ คำตอบขึ้นอยู่กับผลการทำกิจกรรมของนักเรียน

ใบงานที่ 1

หนักเบา เราชั่งเลย

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตาราง ผลการสังเกตลักษณะของสาร

สาร	ผลการสังเกต
ผงฟู	
น้ำส้มสายชู	
ผงฟู+น้ำส้มสายชู	

ใบงานที่ 1

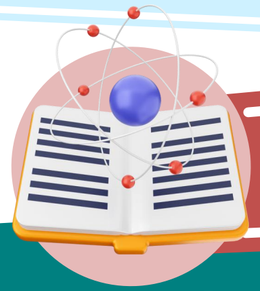
หนักเบา เราชั่งเลย

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตาราง มวลรวมของสิ่งที่ชั่งก่อนและหลังเกิดปฏิกิริยาเคมี

สิ่งที่ชั่ง	มวลรวมของสิ่งที่ชั่ง (กรัม)
ลูกโป่งและขวดพลาสติก (ภาชนะ)	
สารและภาชนะก่อนเกิดปฏิกิริยาเคมี	
สารและภาชนะหลังเกิดปฏิกิริยาเคมี	

นำเสนอ
ผลที่ได้จากการทำกิจกรรม



ใบงานที่ 1

หนักเบา เราชั่งเลย

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตาราง ผลการสังเกตลักษณะของสาร

สาร	ผลการสังเกต
ผงฟู	ของแข็ง เป็นผง สีขาว
น้ำส้มสายชู	ของเหลว ใส ไม่มีสี
ผงฟู+น้ำส้มสายชู	มีฟองแก๊สเกิดขึ้น

ใบงานที่ 1

หนักเบา เราชั่งเลย

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตาราง มวลรวมของสิ่งที่ชั่งก่อนและหลังเกิดปฏิกิริยาเคมี

สิ่งที่ชั่ง	มวลรวมของสิ่งที่ชั่ง (กรัม)
ลูกโป่งและขวดพลาสติก (ภาชนะ)	50
สารและภาชนะก่อนเกิดปฏิกิริยาเคมี	210
สารและภาชนะหลังเกิดปฏิกิริยาเคมี	210

คำถามท้ายกิจกรรม

เมื่อยกปลายลูกโป่งเพื่อให้ผงฟู
ตกลงในน้ำส้มสายชู
มีปฏิกิริยาเคมีเกิดขึ้นหรือไม่
ทราบได้อย่างไร

คำตอบ

มีปฏิกิริยาเคมีเกิดขึ้น

ทราบได้จากมีฟองแก๊ส

ซึ่งเป็นสารใหม่เกิดขึ้น

คำถามท้ายกิจกรรม

มวลรวมของสารก่อนและ
หลังเกิดปฏิกิริยาเคมี
มีค่าเป็นเท่าใด

ใบงานที่ 1

หนักเบา เราชั่งเลย

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตาราง มวลรวมของสิ่งที่ชั่งก่อนและหลังเกิดปฏิกิริยาเคมี

สิ่งที่ชั่ง	มวลรวมของสิ่งที่ชั่ง (กรัม)
ลูกโป่งและขวดพลาสติก (ภาชนะ)	50
สารและภาชนะก่อนเกิดปฏิกิริยาเคมี	210
สารและภาชนะหลังเกิดปฏิกิริยาเคมี	210

คำตอบ

มวลรวมของสาร**ก่อนเกิด**

ปฏิกิริยาเคมี เท่ากับ 160 กรัม

และมวลรวมของสาร**หลังเกิด**

ปฏิกิริยาเคมี เท่ากับ 160 กรัม

คำถามท้ายกิจกรรม

จากกิจกรรม
สรุปได้ว่าอย่างไร

ใบกิจกรรมที่ 1

หนักเบาเราชั่งเลย

จุดประสงค์

สังเกตและเปรียบเทียบ
มวลรวมของสารก่อนและหลัง
เกิดปฏิกิริยาเคมี

คำตอบ

มวลรวมของสารก่อนเกิดปฏิกิริยาเคมี

มีค่าเท่ากับ

มวลรวมของสารหลังเกิดปฏิกิริยาเคมี

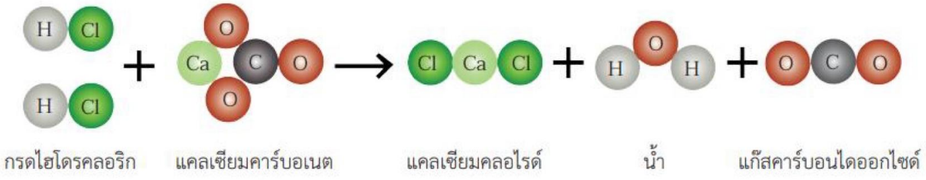
ใบความรู้ที่ 1

การจัดเรียงตัวใหม่ของอะตอม เมื่อเกิดปฏิกิริยาเคมี

สามารถดาวน์โหลดใบความรู้ได้ที่ www.dltv.ac.th

ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การจัดเรียงตัวใหม่ของอะตอมเมื่อเกิดปฏิกิริยาเคมี
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ปฏิกิริยาเคมีและวัสดุในชีวิตประจำวัน
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง กฎทรงมวล
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

เมื่อเกิดปฏิกิริยาเคมีอะตอมของสารตั้งต้นจะแยกตัวออกจากกัน แล้วจัดเรียงตัวใหม่ได้ผลิตภัณฑ์ ซึ่งสามารถแสดงได้ด้วยแบบจำลอง เช่น แบบจำลองแสดงการจัดเรียงตัวใหม่ของอะตอมในปฏิกิริยาเคมีระหว่างกรดไฮโดรคลอริกกับแคลเซียมคาร์บอเนต ดังภาพที่ 1



กรดไฮโดรคลอริก แคลเซียมคาร์บอเนต แคลเซียมคลอไรด์ น้ำ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์

ภาพที่ 1 แบบจำลองแสดงการจัดเรียงตัวใหม่ของอะตอมเมื่อเกิดปฏิกิริยาเคมีระหว่างกรดไฮโดรคลอริกกับแคลเซียมคาร์บอเนต

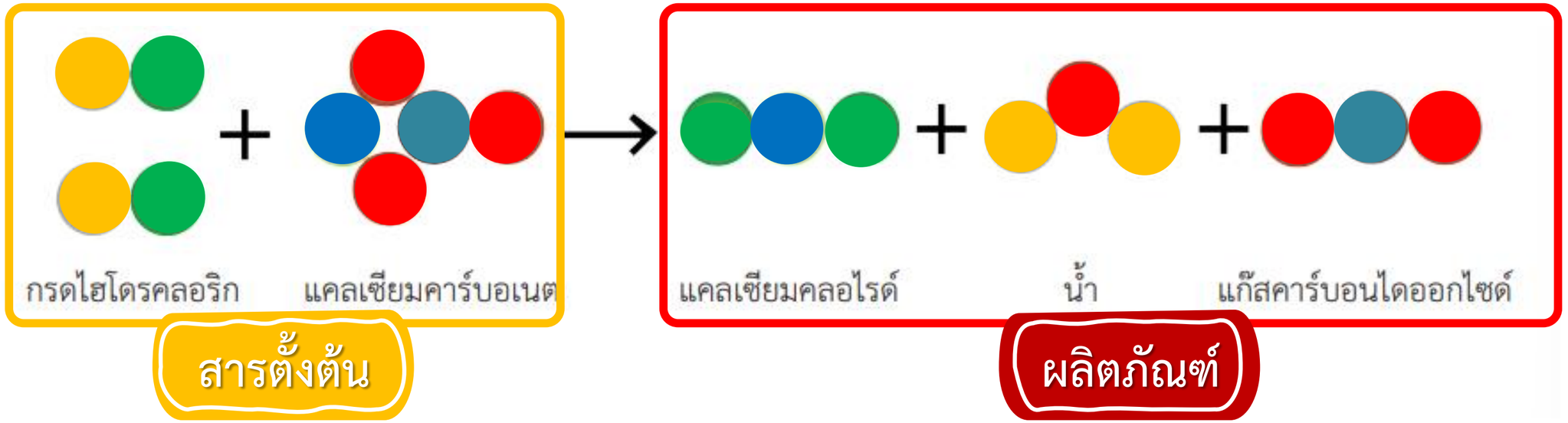
เมื่อเกิดปฏิกิริยาเคมีอะตอมจะไม่สูญหายหรือเกิดขึ้นใหม่ มีเพียงการจัดเรียงตัวกันใหม่ ดังนั้นอะตอมแต่ละชนิด ก่อนและหลังเกิดปฏิกิริยาเคมีจึงมีจำนวนเท่าเดิม จากภาพที่ 1 จำนวนอะตอมคาร์บอน (C) ในสารตั้งต้นเท่ากับจำนวน อะตอมคาร์บอนในผลิตภัณฑ์ จำนวนอะตอมแคลเซียม (Ca) คลอรีน (Cl) ไฮโดรเจน (H) และออกซิเจน (O) ก็เช่นกัน นอกจากปฏิกิริยาเคมีที่นักเรียนได้เรียนรู้จากกิจกรรม ปฏิกิริยาเคมีอื่น ๆ ก็มีการจัดเรียงตัวใหม่ของอะตอมเช่นเดียวกัน เช่น

โซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนต + กรดแอซีติก → โซเดียมแอซีเตต + แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ + น้ำ

ใบความรู้ที่ 1

การจัดเรียงตัวใหม่ของอะตอมเมื่อเกิดปฏิกิริยาเคมี

เมื่อเกิดปฏิกิริยาเคมีอะตอมของสารตั้งต้นจะแยกตัวออกจากกัน แล้วจัดเรียงตัวใหม่ได้ผลิตภัณฑ์ ซึ่งสามารถแสดงได้ด้วยแบบจำลอง เช่น แบบจำลองแสดงการจัดเรียงตัวใหม่ของอะตอมในปฏิกิริยาเคมีระหว่างกรดไฮโดรคลอริกกับแคลเซียมคาร์บอเนต ดังภาพที่ 1



ใบความรู้ที่ 1

การจัดเรียงตัวใหม่ของอะตอมเมื่อเกิดปฏิกิริยาเคมี

เมื่อเกิดปฏิกิริยาเคมีอะตอมจะไม่สูญหายหรือเกิดขึ้นใหม่ มีเพียงการจัดเรียงตัวกันใหม่ ดังนั้นอะตอมแต่ละชนิด ก่อนและหลังเกิดปฏิกิริยาเคมีจึงมีจำนวนเท่าเดิม จากภาพที่ 1 จำนวนอะตอมคาร์บอน (C) ในสารตั้งต้นเท่ากับจำนวนอะตอมคาร์บอนในผลิตภัณฑ์ จำนวนอะตอมแคลเซียม (Ca) คลอรีน (Cl) ไฮโดรเจน (H) และออกซิเจน (O) ก็เช่นกัน

ใบความรู้ที่ 1

การจัดเรียงตัวใหม่ของอะตอมเมื่อเกิดปฏิกิริยาเคมี

นอกจากปฏิกิริยาเคมีที่นักเรียนได้เรียนรู้จากกิจกรรม ปฏิกิริยาเคมีอื่น ๆ ก็มีการจัดเรียงตัวใหม่ของอะตอมเช่นเดียวกัน เช่น

โซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนต + กรดแอซีติก → โซเดียมแอซีเตต + แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ + น้ำ

$NaHCO_3 + CH_3COOH \rightarrow CH_3COONa + CO_2 + H_2O$

สารตั้งต้น

ผลิตภัณฑ์

ช่วง

สรุปบทเรียน ที่ได้เรียนรู้ในวันนี้

สรุปบทเรียน

เมื่อเกิดปฏิกิริยาเคมี

มวลรวมของสารก่อนเกิดปฏิกิริยาเคมีจะ**เท่ากับ**

มวลรวมของสารหลังเกิดปฏิกิริยาเคมี

ซึ่งเป็นไปตาม**กฎทรงมวล**

มวลของบ้านหลังนี้ก่อนและหลังไฟไหม้ จะแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร

ภาพของบ้านก่อนและหลังโดนไฟไหม้

นักเรียนคิดว่าเป็นไปตามกฎทรงมวล หรือไม่ เพราะเหตุใด

ภาพของบ้านก่อนและหลังโดนไฟไหม้

บทเรียนครั้งต่อไป

เรื่อง ถุงประคบร้อน (1)

สามารถดาวน์โหลดใบความรู้และใบงานได้ที่ www.dltv.ac.th

สิ่งที่ต้องเตรียม

- ใบกิจกรรมที่ 1 *เรื่อง ถุงประคบร้อน*
- ใบงานที่ 1 *เรื่อง ถุงประคบร้อน*
- บทความ *เรื่อง ถุงประคบร้อน*

สามารถดาวน์โหลดใบความรู้และใบงานได้ที่ www.dltv.ac.th