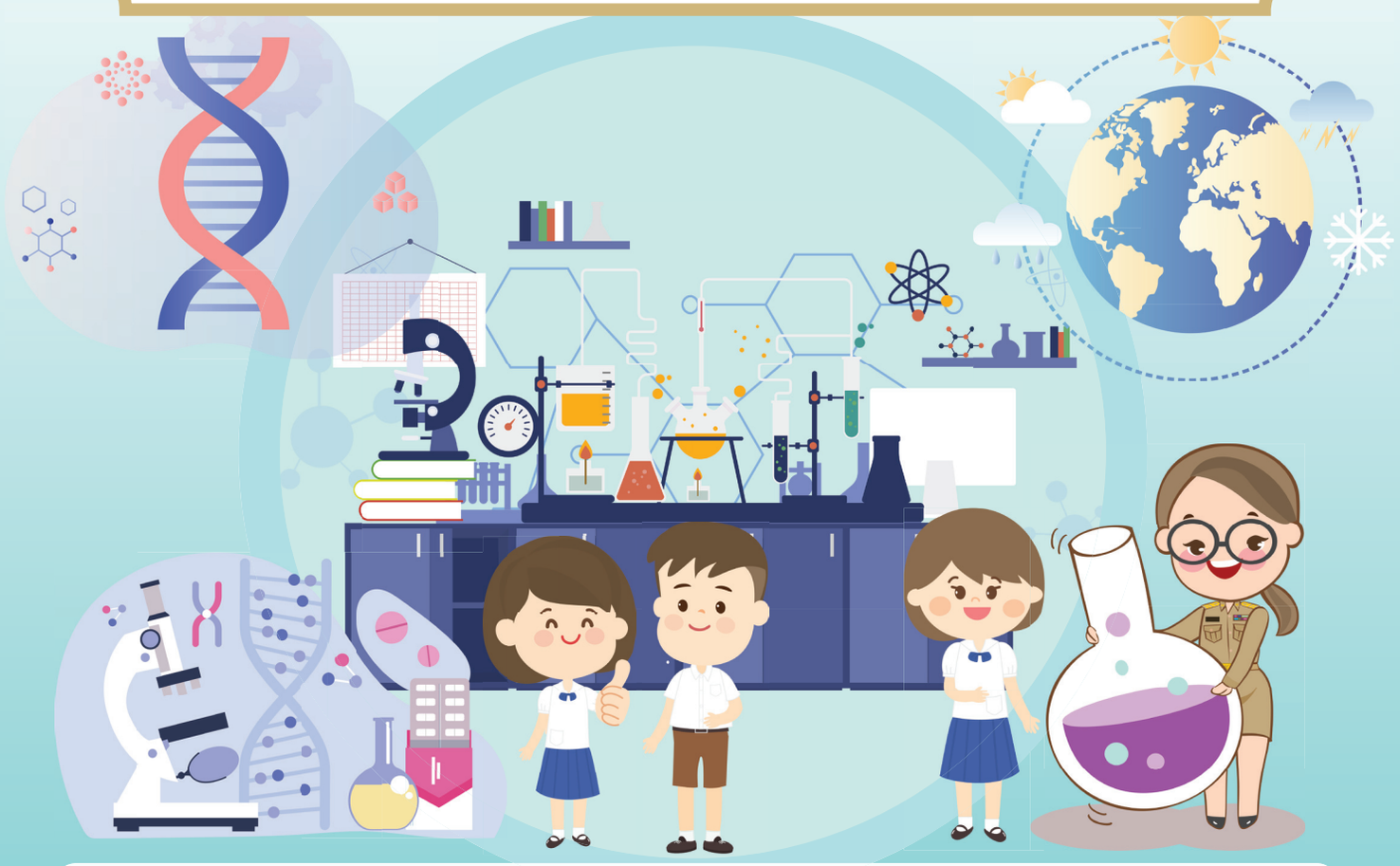
โครงการจัดทำสื่อ ๖๕ พรรษา
เฉลิมพระเกียรติ สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า
กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับนักเรียน)
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
ภาคเรียนที่ 1 รายวิชาวิทยาศาสตร์
หน่วยที่ 5 สารบริสุทธิ์



ชื่อ - ชื่อสกุล.....เลขที่.....

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่.....โรงเรียน.....

สำนักงานโครงการส่วนพระองค์สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า
กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับนักเรียน)
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
ภาคเรียนที่ 1 รายวิชาวิทยาศาสตร์
หน่วยที่ 5 สารบริสุทธิ์

ชื่อ - ชื่อสกุล.....เลขที่.....

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่.....โรงเรียน.....

สำนักงานโครงการส่วนพระองค์สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า
กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

สารบัญ

	หน้า
เรื่องที่ 1 การจำแนกและองค์ประกอบของสารบริสุทธิ์	**1**
• ใบกิจกรรมที่ 1 สารบริสุทธิ์มีองค์ประกอบอะไรบ้าง	2
• ใบงานที่ 1 สารบริสุทธิ์มีองค์ประกอบอะไรบ้าง	5
• ใบงานที่ 2 การทำงานของกลุ่มตนเองเป็นอย่างไร	9
• ใบความรู้ที่ 1 องค์ประกอบของสารบริสุทธิ์	10
• ใบงานตั๋วออกองค์ประกอบของสารบริสุทธิ์	12
เรื่องที่ 2 ธาตุและสัญลักษณ์ของธาตุ	**13**
• บัตรภาพธาตุและสารประกอบ	14
• ใบกิจกรรมที่ 1 ชื่อธาตุและสัญลักษณ์ของธาตุเป็นอย่างไร	15
• ใบความรู้ที่ 1 ชื่อธาตุและสัญลักษณ์ของธาตุ	16
• ใบงานที่ 1 ชื่อธาตุและสัญลักษณ์ของธาตุเป็นอย่างไร	18
• ใบความรู้ที่ 2 สูตรเคมีของธาตุและสารประกอบ	23
เรื่องที่ 3 อะตอมและโครงสร้างอะตอม	**24**
• ใบกิจกรรมที่ 1 โครงสร้างอะตอมเป็นอย่างไร	25
• ใบงานที่ 1 โครงสร้างอะตอมเป็นอย่างไร	26
• ใบความรู้ที่ 1 โครงสร้างอะตอม	34
• ใบความรู้ที่ 2 แบบจำลองอะตอม	35
• ใบงานตั๋วออกอะตอมและโครงสร้างอะตอม	37
เรื่องที่ 4 การจำแนกธาตุ	**38**
• บัตรภาพสารตัวอย่าง	39
• ใบกิจกรรมที่ 1 จำแนกธาตุได้อย่างไร	40
• ใบงานที่ 1 จำแนกธาตุได้อย่างไร	42
• ใบความรู้ที่ 1 การจำแนกธาตุ	49
เรื่องที่ 5 ธาตุกัมมันตรังสี	**52**
• ข่าวเรื่อง 75 ปีที่ยังอยู่ในความทรงจำ	53
• ใบกิจกรรมที่ 1 ธาตุกัมมันตรังสีมีประโยชน์และโทษอย่างไร	54
• ใบความรู้ที่ 1 ธาตุกัมมันตรังสี	55
• ใบงานที่ 1 ธาตุกัมมันตรังสีมีประโยชน์และโทษอย่างไร	57
• ใบความรู้ที่ 2 ข้อดีข้อเสียของโรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์	60

หน้า

เรื่องที่ 6 การใช้ประโยชน์ของธาตุอย่างปลอดภัยและคุ้มค่า **61**

- ใบกิจกรรมที่ 1 การใช้ประโยชน์ของธาตุอย่างปลอดภัยและคุ้มค่าทำได้อย่างไร 62
- ใบงานที่ 1 การใช้ประโยชน์ของธาตุอย่างปลอดภัยและคุ้มค่าทำได้อย่างไร 64

แบบฝึกหัดท้ายหน่วย 67

ใบงาน

เรื่อง การจำแนกและองค์ประกอบของสารบริสุทธิ์

ใบกิจกรรมที่ 1 สารบริสุทธิ์มีองค์ประกอบอะไรบ้าง

จุดประสงค์

แยกน้ำด้วยไฟฟ้าและอธิบายผลที่ได้จากการแยกน้ำด้วยไฟฟ้า

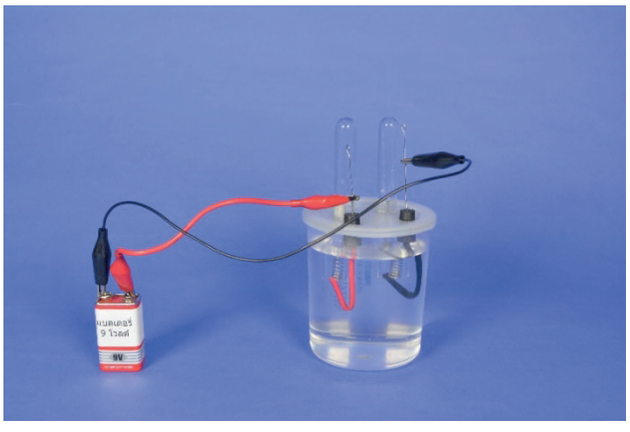
วัสดุอุปกรณ์

1. น้ำ	ประมาณ 250 ลูกบาศก์เซนติเมตร
2. เบกกิ้งโซดา	1-2 ช้อนเบอร์ 1
3. แบตเตอรี่ขนาด 9 โวลต์	1- 2 ก้อน
4. ไฟแช็ก	1 อัน
5. ธูป	2 ดอก
6. เครื่องแยกน้ำด้วยไฟฟ้า	1 ชุด
7. สายไฟพร้อมคลิปปากจระเข้	2 เส้น
8. ช้อนตักสารเบอร์ 1	1 อัน

วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. ใส่น้ำลงในถ้วยพลาสติกของเครื่องแยกน้ำด้วยไฟฟ้าจนเกือบเต็ม เติมเบกกิ้งโซดา 1 ช้อนเบอร์ 1 รอให้ละลายจนหมด เพื่อช่วยให้กระแสไฟฟ้าเคลื่อนผ่านน้ำได้ดีขึ้น เนื่องจากน้ำบริสุทธิ์นำไฟฟ้าได้น้อยมาก
2. เสียบหลอดแก้วเข้ากับฝาครอบชุดแยกน้ำด้วยไฟฟ้า เสียบจุกยางที่มีขั้วไฟฟ้าที่ฝาครอบ จัดให้ขั้วไฟฟ้าทั้งหมดให้เข้าไปอยู่ในหลอดแก้ว
3. ปิดฝาครอบที่มีหลอดแก้วและขั้วไฟฟ้าเสียบอยู่บนถ้วยพลาสติกของเครื่องแยกน้ำด้วยไฟฟ้าให้แน่น

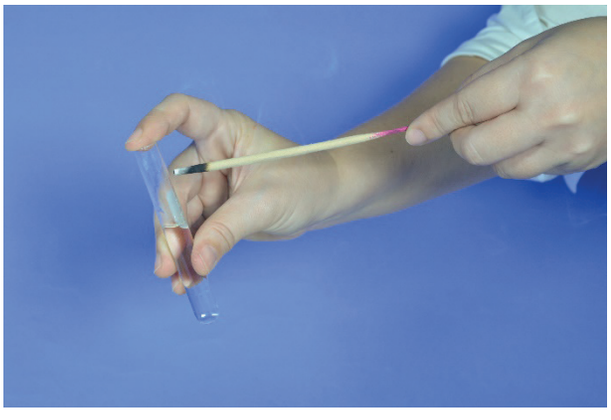
4. ใช้ปลายนิ้วปิดรูระบายอากาศที่ฝาครอบแล้วคว่ำถ้วยพลาสติกเพื่อให้น้ำเข้าในหลอดแก้วจนเต็ม แล้วหงายถ้วยพลาสติกขึ้นโดยไม่มีฟองอากาศในหลอดแก้ว
5. ต่อสายไฟจากแบตเตอรี่ขนาด 9 โวลต์ เข้ากับเครื่องแยกน้ำด้วยไฟฟ้าให้ครบวงจร สังเกตการเปลี่ยนแปลงในหลอดแก้วทั้งสอง บันทึกผล



6. เมื่อระดับน้ำในหลอดใดหลอดหนึ่งลดลงเกือบหมดหลอด ให้ถอดสายไฟออก แล้วทำเครื่องหมายแสดงระดับน้ำที่เหลืออยู่ในแต่ละหลอดและทำเครื่องหมายกำกับว่าแต่ละหลอดมาจากขั้วไฟฟ้าใด
7. ค่อย ๆ ดันหลอดแก้วและจุกยางออกทางด้านล่างของฝาครอบ เก็บขั้วไฟฟ้า โดยระมัดระวังให้ปากหลอดยังคว่ำอยู่ใต้ระดับน้ำตลอดเวลา

8. ทดสอบสารในหลอดแก้วทั้งสอง โดยใช้ปลายนิ้วชี้ปิดปากหลอดให้แน่นตั้งแต่ปากหลอดยังอยู่ใต้น้ำ ค่อย ๆ หงายปากหลอดขึ้นโดยนิ้วยังปิดอยู่ แล้วใช้ธูปที่ลุกเป็นเปลวไฟจ่อลงในปากหลอดทันทีที่ปลายนิ้วขยับเปิดปากหลอด สังเกตการเปลี่ยนแปลง บันทึกผล

9. ทำซ้ำข้อ 1-7 แล้วทดสอบสารในหลอดทดลองทั้งสอง โดยใช้ธูปที่เป็นถ่านแดงจ่อลงในหลอดทันทีที่ปลายนิ้วขยับเปิดปากหลอด สังเกตการเปลี่ยนแปลง บันทึกผล



ใบงานที่ 1 สารบริสุทธิ์มีองค์ประกอบอะไรบ้าง

คำชี้แจง

ตอนที่ 1 ให้นักเรียนบันทึกการวางแผนการทำงานกลุ่ม

1.ระบุภาระงานทั้งหมดในการทำกิจกรรม

2. บทบาทหน้าที่ที่ตนเองได้รับผิดชอบคือ

.....

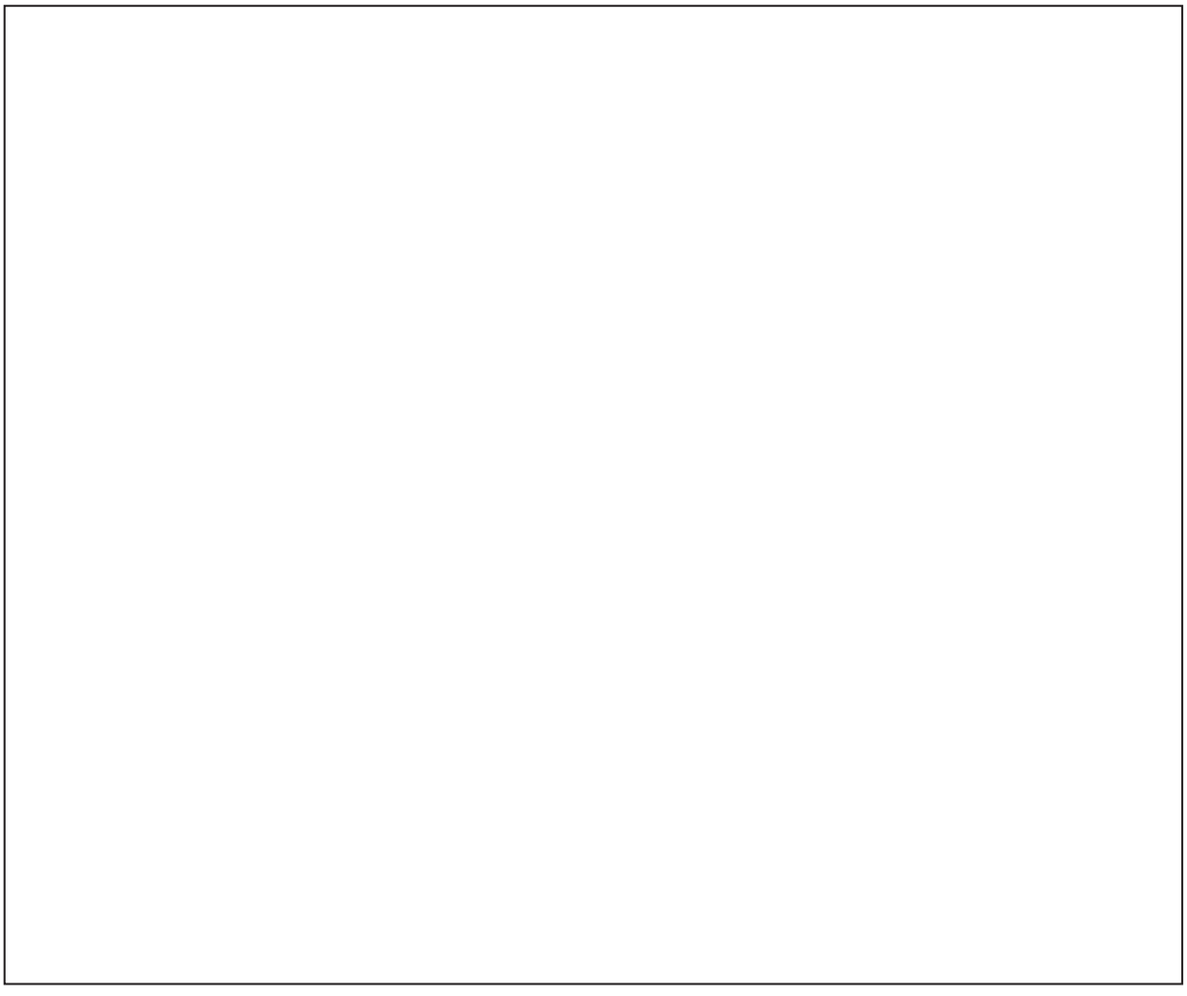
.....

3. เป้าหมายการทำงานตามบทบาทหน้าที่ที่ตนเองได้รับผิดชอบคือ

.....

.....

4. การวางแผนการทำงานของกลุ่ม



คำชี้แจง

ตอนที่ 2 ให้นักเรียนบันทึกข้อมูลที่สังเกต แล้วตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตารางแสดงผลการสังเกตที่หลอดแก้วที่ขั้วบวกและลบ

ชุดทดลอง	การเปลี่ยนแปลงที่สังเกตได้	ระดับน้ำที่เหลือในหลอด (cm)	ปริมาณสารที่เกิดขึ้นในหลอด (cm)	ผลการทดสอบด้วยธูปที่มีเปลวไฟ	ผลการทดสอบด้วยธูปที่ติดถ่านแดง
สารในหลอดแก้วที่ขั้วบวก					
สารในหลอดแก้วที่ขั้วลบ					

คำถามท้ายกิจกรรม

1. เมื่อต่อสายไฟจากแบตเตอรี่เข้ากับเครื่องแยกน้ำด้วยไฟฟ้าให้ครบวงจร ที่บริเวณขั้วบวกและขั้วลบในหลอดแก้วมีการเปลี่ยนแปลงเหมือนหรือต่างกันอย่างไร

   .....

   .....

   .....

2. เมื่อเปรียบเทียบปริมาณสารที่เกิดขึ้นในหลอดที่ต่อกับขั้วบวกและขั้วลบ มีอัตราส่วนประมาณเท่าใด

   .....

   .....

3. เมื่อทดสอบสารในหลอดที่ต่อกับขั้วบวกและขั้วลบโดยใช้ธูปที่ลุกเป็นเปลวไฟ และธูปที่เป็นถ่านแดง สังเกตเห็นการเปลี่ยนแปลงแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. สารในหลอดที่ต่อกับขั้วบวกและขั้วลบเป็นสารชนิดเดียวกันหรือไม่ทราบได้อย่างไร

.....

.....

.....

5. จากกิจกรรมนี้ สรุปได้ว่าอย่าไง

.....

.....

.....

ใบงานที่ 2 การทำงานของกลุ่มตนเองเป็นอย่างไร

คำชี้แจง ให้นักเรียนสะท้อนการทำงานของกลุ่ม

1. ระบุความสำเร็จหรือจุดเด่นของทีมในการทำงาน และจุดที่ต้องการพัฒนาในการทำงานเป็นทีม

ความสำเร็จหรือจุดเด่นของทีมในการทำงาน	จุดที่ต้องการพัฒนาของทีมในการทำงานเป็นทีม

2. ระบุข้อเสนอแนะของการทำงานในบทบาทหน้าที่ที่ตนเองได้รับผิดชอบ

.....

.....

.....

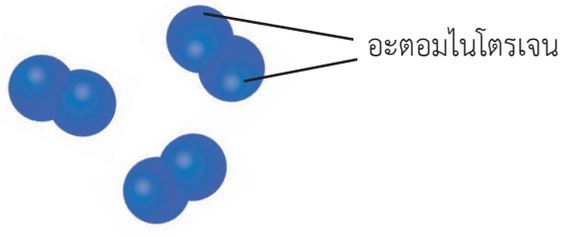
ใบความรู้ที่ 1 องค์ประกอบของสารบริสุทธิ์

สารบริสุทธิ์แบ่งอออกเป็น 2 ประเภท คือ ธาตุและสารประกอบ ธาตุเป็นสารบริสุทธิ์ที่ไม่สามารถแยกสลายให้เป็นสารใหม่ได้ด้วยวิธีการทางเคมี หรือเมื่อได้รับพลังงานความร้อนหรือพลังงานไฟฟ้า เพราะธาตุมีองค์ประกอบย่อยเพียงชนิดเดียว

ธาตุทุกชนิดประกอบด้วยอนุภาคขนาดเล็กที่เรียกว่าอะตอม (atom) ซึ่งเป็นหน่วยที่เล็กที่สุดของธาตุ เมื่อประมาณ 500 ปี ก่อนคริสตศักราช ดิโมคริตุส (Democritus) ซึ่งเป็นนักปราชญ์ชาวกรีกเชื่อว่าเมื่อย่อยสารให้มีขนาดเล็กลงเรื่อย ๆ ในที่สุดจะได้อนุภาคซึ่งไม่สามารถทำให้เล็กลงกว่าเดิมได้อีก และเรียกอนุภาคที่เล็กที่สุดนี้ว่า อะตอม (atom มาจากภาษากรีกซึ่งมาจากคำว่า atomos แปลว่าแบ่งแยกอีกไม่ได้) โดยอะตอมของธาตุแต่ละชนิดจะมีสมบัติแตกต่างกัน

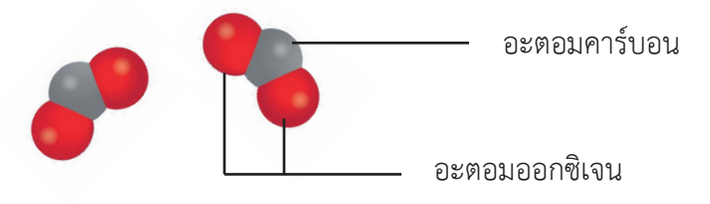
ภาพที่ 1 ดิโมเครตุส (Democritus)

ธาตุอาจอยู่เป็นอะตอมเดี่ยวหรืออาจมีอะตอมของธาตุชนิดเดียวกันหลาย ๆ อะตอมอยู่รวมกัน เช่น แก๊สไนโตรเจนเป็นธาตุที่ประกอบด้วยอะตอมของไนโตรเจน 2 อะตอม



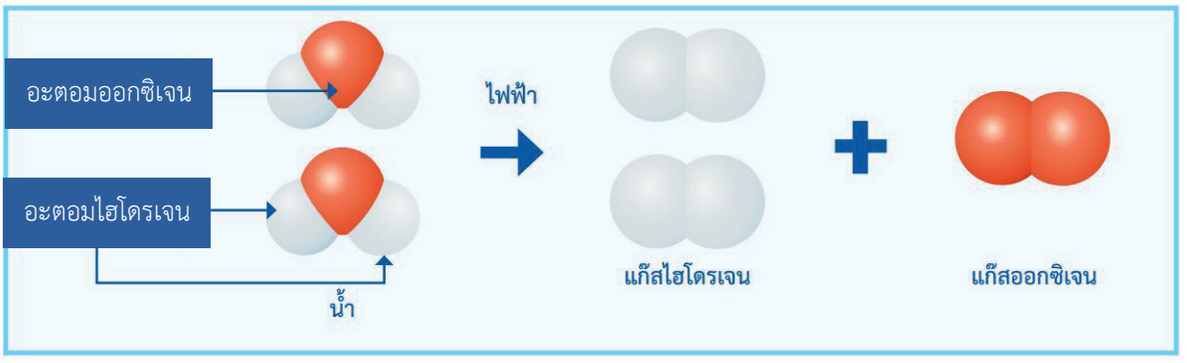
ภาพที่ 2 แก๊สไนโตรเจน

สารประกอบเป็นสารบริสุทธิ์ที่ประกอบด้วยอะตอมของธาตุอย่างน้อย 2 ชนิดรวมตัวกันในอัตราส่วนที่คงที่ เช่น แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์เป็นสารประกอบที่มีองค์ประกอบเป็นอะตอมของธาตุคาร์บอนและอะตอมของธาตุออกซิเจน ในอัตราส่วนระหว่างคาร์บอนและและออกซิเจน 1:2



ภาพที่ 3 แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์

สารประกอบมีอะตอมของธาตุอย่างน้อย 2 ชนิดมารวมตัวกันทางเคมีจึงสามารถแยกสลายได้เมื่อได้รับพลังงานความร้อน พลังงานไฟฟ้าหรือวิธีการทางเคมี เช่น น้ำ 1 โมเลกุลประกอบด้วยอะตอมของไฮโดรเจน 2 อะตอม อะตอมของออกซิเจน 1 อะตอม เมื่อน้ำได้รับพลังงานไฟฟ้าจะแยกสลายเป็นแก๊สไฮโดรเจนและแก๊สออกซิเจน ดังภาพ



ภาพที่ 4 การแยกน้ำด้วยไฟฟ้า

สารประกอบจะมีสมบัติเฉพาะตัวแตกต่างจากสมบัติของธาตุที่เป็นองค์ประกอบ เช่น เกลือแกง หรือโซเดียมคลอไรด์ เป็นสารประกอบที่มีองค์ประกอบเป็นอะตอมของธาตุโซเดียมและอะตอมของธาตุคลอรีน ในอัตราส่วน 1:1 โดยโซเดียมคลอไรด์เป็นของแข็ง สีขาว รับประทานได้ ส่วนธาตุโซเดียมเป็นของแข็งมีสีเงินวาวและธาตุคลอรีนมีสีเหลืองอ่อน และมีพิษ

ใบงานตั๋วออกองค์ประกอบของสารบริสุทธิ์

คำชี้แจง

ให้นักเรียนศึกษาผลการทำกิจกรรมและตอบคำถามโดยใช้ความรู้เรื่ององค์ประกอบของสารบริสุทธิ์

ตาราง ผลการสังเกตเมื่อเผาด่างทับทิม

วิธีทำกิจกรรม	ผลการสังเกต
1. เผาด่างทับทิม	ด่างทับทิมจะแตกเป็นผงสีดำกระเด็นขึ้นมาบริเวณข้างหลอดทดลอง
2. ใช้ธูปที่ติดไฟเป็นถ่านแดงจ่อเข้าไปที่ปากหลอดทดลองขณะที่เผาไฟ	ธูปที่ติดไฟเป็นถ่านแดงจะลุกเป็นเปลวไฟสว่าง
3. เทสารที่อยู่ในหลอดลงน้ำที่อยู่ในบีกเกอร์	สารบางส่วนละลายน้ำเป็นสารละลายสีเขียว สารบางส่วนมีสีดำไม่ละลายน้ำ วางไว้สักครู่สารละลายสีเขียวเปลี่ยนเป็นสีม่วงแดง
4. สังเกตสารที่เหลืออยู่หลังจากเทน้ำออกหมด	สารที่เหลืออยู่เป็นของแข็งสีดำ

1. จากผลการทำกิจกรรมการเผาด่างทับทิม ด่างทับทิมเป็นสารประเภทใด เพราะเหตุใด

.....

.....

.....

.....

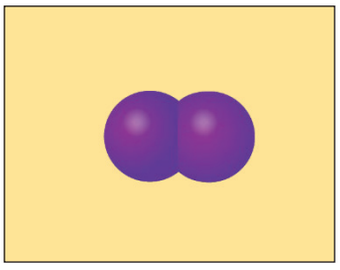
.....

.....

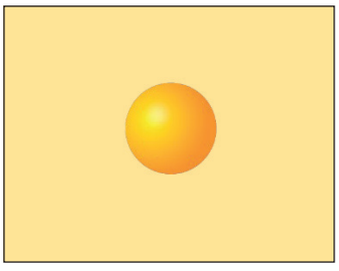
ใบงาน

เรื่อง ธาตุและสัญลักษณ์ของธาตุ

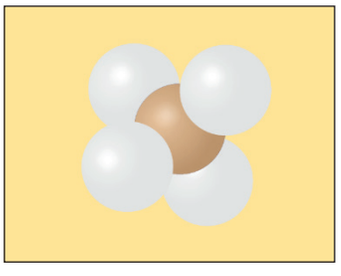
บัตรภาพธาตุและสารประกอบ



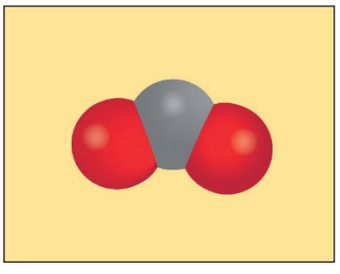
1



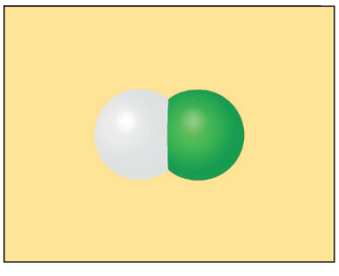
2



3



4



5

ใบกิจกรรมที่ 1 ชื่อธาตุและสัญลักษณ์ของธาตุเป็นอย่างไร

จุดประสงค์

1. อธิบายวิธีการกำหนดสัญลักษณ์ของธาตุ

วัสดุและอุปกรณ์

-

วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. อ่านและศึกษาใบความรู้ที่ 1 ชื่อธาตุและสัญลักษณ์ของธาตุ
2. นำชื่อธาตุแต่ละหมายเลขตามแนวนอนและแนวตั้งในตารางที่ 1 ชื่อธาตุ เติมลงในตารางที่ 2 หมายเลขธาตุตามแนวนอน และตารางที่ 3 หมายเลขธาตุตามแนวตั้ง พร้อมทั้งเขียนสัญลักษณ์ของธาตุ

ใบความรู้ที่ 1 ชื่อธาตุและสัญลักษณ์ของธาตุ

ปัจจุบันนักวิทยาศาสตร์ค้นพบธาตุแล้วอย่างน้อย 118 ธาตุ โดยธาตุบางชนิดเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ (natural elements) เช่น ไฮโดรเจน คาร์บอน ไนโตรเจน กำมะถัน ธาตุที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติบางชนิดพบได้น้อยมากในธรรมชาติและไม่อยู่ตัว เช่น เทคนิเทียม แอสทาทีน ธาตุบางชนิดไม่มีในธรรมชาติแต่เกิดจากการสังเคราะห์ขึ้นในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ (synthetic elements) เช่น ไอน์สไตเนียม รัทเทอร์ฟอร์เดียม ลอร์เรนเซียม

สหพันธ์เคมีบริสุทธิ์และประยุกต์สากล (IUPAC หรือ International Union of Pure and Applied Chemistry) เป็นหน่วยงานระหว่างประเทศที่ประกาศชื่อธาตุและสารอย่างเป็นทางการ ชื่อธาตุอาจตั้งชื่อตามผู้ค้นพบ ตามสมบัติของธาตุ หรือตามแหล่งที่ค้นพบหรือสังเคราะห์ธาตุนั้น เช่น ไฮโดรเจน มาจากภาษากรีก Hydro แปลว่า น้ำ คาร์บอน มาจากภาษาละติน แปลว่า ถ่านหิน หรืออาจตั้งชื่อธาตุเพื่อเป็นเกียรติแก่นักวิทยาศาสตร์ เช่น ไอน์สไตเนียม เป็นต้น

เนื่องจากธาตุมีหลายชนิดและการเขียนชื่อธาตุหลายครั้งไม่สะดวกในการเขียน การสื่อสารและการอธิบายความรู้ทางวิทยาศาสตร์ นักวิทยาศาสตร์จึงกำหนดสัญลักษณ์ของธาตุขึ้นมาเขียนแทนชื่อธาตุเพื่อให้เกิดความสะดวกและเข้าใจตรงกันเป็นสากล โดยมีหลักในการเขียนสัญลักษณ์ของธาตุ ดังนี้

1. ใช้ตัวอักษรตัวแรกของชื่อธาตุในภาษาอังกฤษหรือภาษาละตินเป็นตัวพิมพ์ใหญ่
2. หากตัวอักษรตัวแรกของชื่อธาตุซ้ำกัน ให้ตามด้วยตัวอักษรตัวพิมพ์เล็กตัวอื่น

ตารางแสดงตัวอย่างสัญลักษณ์ของธาตุที่มาจากชื่อภาษาอังกฤษ

ชื่อธาตุ	สัญลักษณ์ของธาตุ
Aluminum (อะลูมิเนียม)	Al
Carbon (คาร์บอน)	C
Calcium (แคลเซียม)	Ca
Chlorine (คลอรีน)	Cl
Hydrogen (ไฮโดรเจน)	H
Helium (ฮีเลียม)	He
Nitrogen (ไนโตรเจน)	N
Sulphur (กำมะถัน)	S
Zinc (สังกะสี)	Zn

ตารางแสดงตัวอย่างสัญลักษณ์ของธาตุที่มาจากชื่อในภาษาอื่น

ชื่อภาษาอังกฤษ	ชื่อภาษาละติน	สัญลักษณ์ของธาตุ
Sodium (โซเดียม)	Natrium	Na
Potassium (โพแทสเซียม)	Kalium	K
Iron (ไอร์ออน,เหล็ก)	Ferrum	Fe
Copper (คอปเปอร์,ทองแดง)	Cuprum	Cu
Silver (ซิลเวอร์,เงิน)	Argentum	Ag
Tin (ทิน,ดีบุก)	Stannum	Sn
Gold (โกลด์,ทองคำ)	Aurum	Au
Mercury (เมอร์คิวรี,ปรอท)	Hydragyrum	Hg
Lead (เลด,ตะกั่ว)	Plumbum	Pb

ใบงานที่ 1 ชื่อธาตุและสัญลักษณ์ของธาตุเป็นอย่างไร

คำชี้แจง

ส่วนที่ 1 ให้นักเรียนบันทึกการวางแผนการทำกิจกรรมตามเวลาที่กำหนด

2. เป้าหมายการทำงานของตนเองเพื่อให้สำเร็จตามเวลาที่กำหนดคือ

.....

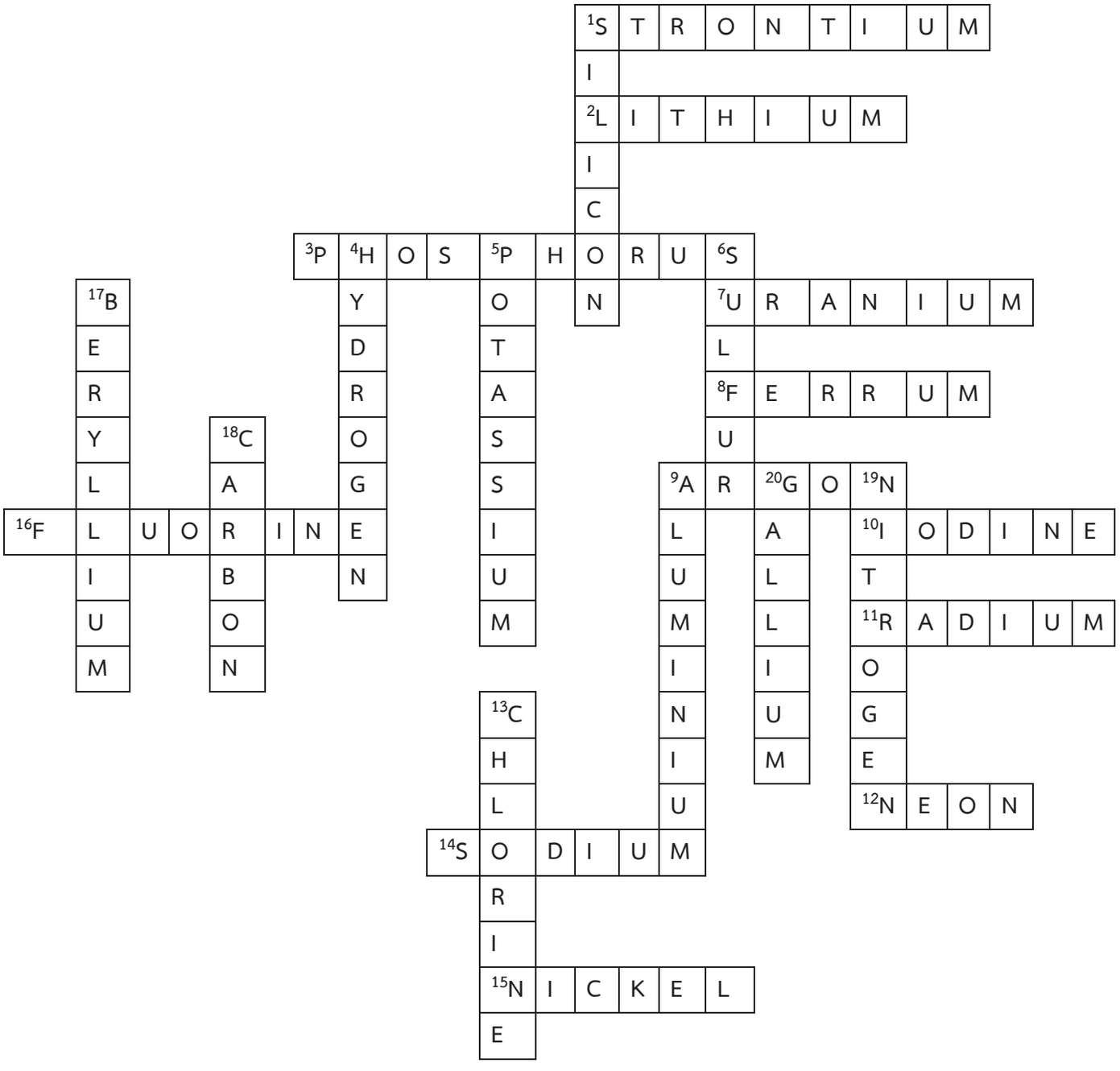
.....

คำชี้แจง

ส่วนที่ 2

ให้นักเรียนบันทึกข้อมูลและตอบคำถามท้ายกิจกรรม

ตารางที่ 1 ชื่อธาตุ



ตารางที่ 2 หมายเลขธาตุตามแนวนอน

หมายเลข	ชื่อธาตุ	สัญลักษณ์ของธาตุ
1	STRONTIUM	Sr
2		
3		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
14		
15		
16		

ตารางที่ 3 หมายเลขธาตุตามแนวตั้ง

หมายเลข	ชื่อธาตุ	สัญลักษณ์ของธาตุ
1	SILICON	Si
4		
5		
6		
9		
13		
17		
18		
19		
20		

คำถามท้ายกิจกรรม

1. การเขียนสัญลักษณ์ของธาตุมีหลักในการเขียนอย่างไร

   .....

   .....

   .....

2. เพราะเหตุใดจึงต้องมีการกำหนดสัญลักษณ์ของธาตุ

   .....

   .....

   .....

คำชี้แจง

ส่วนที่ 3 ให้นักเรียนสะท้อนการทำงานของตนเอง

1. ระบุความสำเร็จหรือจุดเด่น และจุดที่ต้องการพัฒนาในการทำงานของตนเองให้สำเร็จตามระยะเวลาที่กำหนด

ความสำเร็จหรือจุดเด่นในการทำงาน	จุดที่ต้องการพัฒนาในการทำงาน

2. ระบุข้อเสนอแนะของการทำงานในบทบาทหน้าที่ที่ตนเองได้รับผิดชอบของตนเอง

.....

.....

.....

ใบความรู้ที่ 2 สูตรเคมีของธาตุและสารประกอบ

สูตรเคมี (chemical formula) เป็นกลุ่มสัญลักษณ์ที่เขียนแทนธาตุและสารประกอบ ประกอบด้วยสัญลักษณ์ของธาตุและอัตราส่วนจำนวนอะตอมของธาตุที่เป็นองค์ประกอบในสารนั้น เช่น น้ำ ประกอบด้วยธาตุไฮโดรเจนและออกซิเจนในอัตราส่วนคงที่ 2:1 มีสูตรเคมี คือ H_2O

ตาราง สูตรเคมีของธาตุและสารประกอบ

ชื่อสาร	**จำนวนอะตอมของธาตุที่เป็นองค์ประกอบ**	**สูตรเคมี**
แก๊สไฮโดรเจน	อะตอมของธาตุไฮโดรเจน 2 อะตอม	H_2
แก๊สออกซิเจน	อะตอมของธาตุออกซิเจน 2 อะตอม	O_2
โอโซน	อะตอมของธาตุออกซิเจน 3 อะตอม	O_3
ไอโอดีน	อะตอมของธาตุไอโอดีน 2 อะตอม	I_2
แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์	อะตอมของธาตุคาร์บอนและออกซิเจนในอัตราส่วนคงที่ 1:2	CO_2
เกลือแกง หรือโซเดียมคลอไรด์	อะตอมของธาตุโซเดียมและคลอรีนในอัตราส่วนคงที่ 1:1	NaCl

ใบงาน

เรื่อง อะตอมและโครงสร้างอะตอม

ใบกิจกรรมที่ 1 โครงสร้างอะตอมเป็นอย่างไร

จุดประสงค์

1. วิเคราะห์และอธิบายโครงสร้างอะตอมจากแบบจำลอง
2. สร้างแบบจำลองอะตอม

วัสดุและอุปกรณ์

1. วัสดุต่าง ๆ เช่น ลูกปัดขนาดต่างกัน เม็ดโฟมขนาดต่างกัน ดินน้ำมัน ลวดเส้นเล็ก กระดาษสี จาน กระดาษ คัตเตอร์ กรรไกร กาว เชือกหรือด้าย

วิธีดำเนินกิจกรรม

1. อภิปรายลักษณะของอะตอม ออกแบบและสร้างแบบจำลองอะตอมตามที่วางแผนไว้
2. ศึกษาใบความรู้ที่ 1 โครงสร้างอะตอม
3. เปรียบเทียบแบบจำลองอะตอมของกลุ่มที่สร้างไว้ว่ามีอะไรบ้างที่เหมือน และมีอะไรบ้างที่ต่างจากสิ่งที่ได้เรียนรู้จากใบความรู้ที่ 1 และปรับปรุงแบบจำลองของกลุ่ม บันทึกผล

ใบงานที่ 1 โครงสร้างอะตอมเป็นอย่างไร

คำชี้แจง

ส่วนที่ 1 ให้นักเรียนวางแผนการทำงานกลุ่ม

1. ระบุภาระงานทั้งหมดในการทำกิจกรรม

2. บทบาทหน้าที่ที่ตนเองได้รับผิดชอบคือ

.....

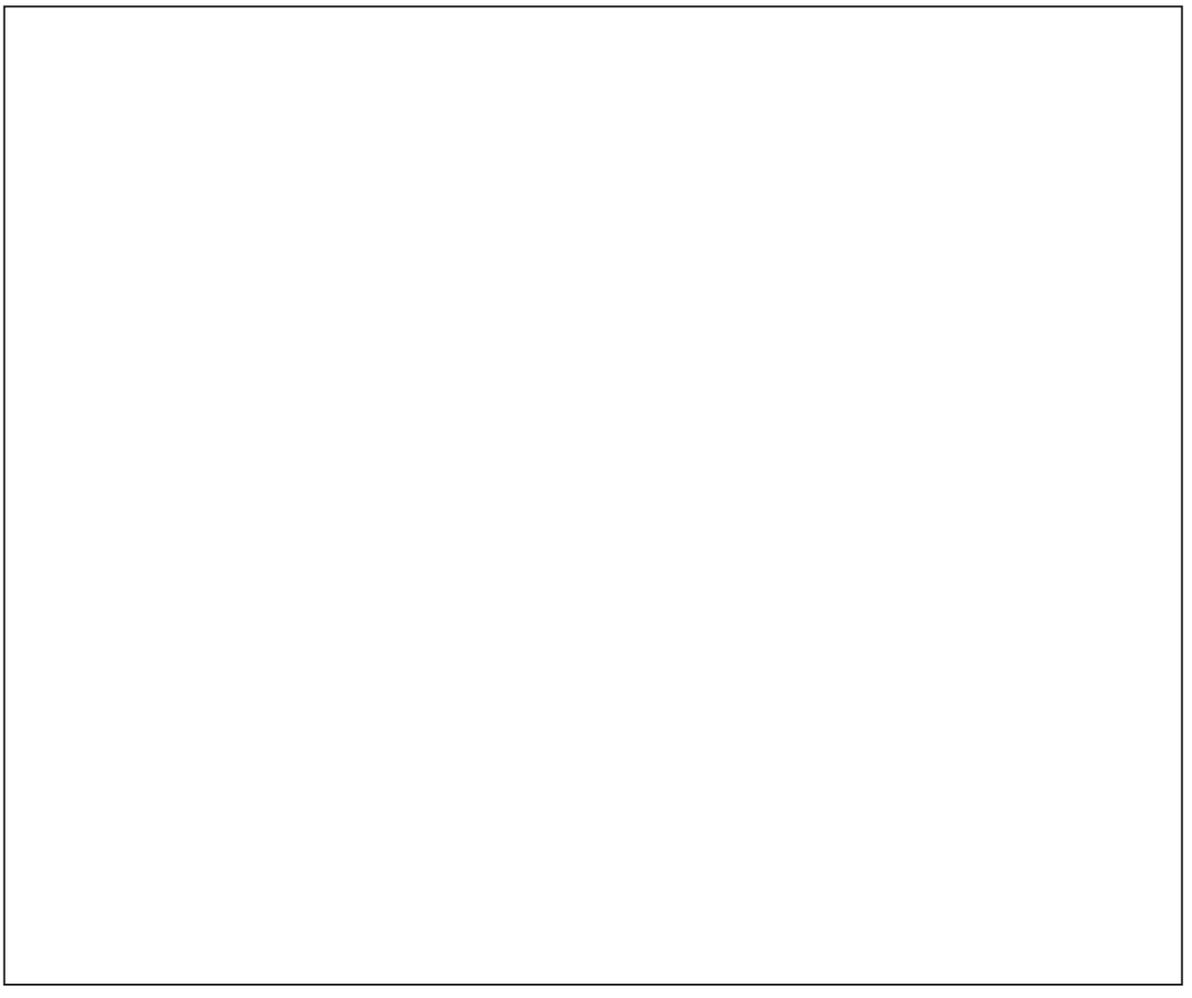
.....

3. เป้าหมายการทำงานตามบทบาทหน้าที่ที่ตนเองได้รับผิดชอบคือ

.....

.....

4. การวางแผนการทำงานของกลุ่ม



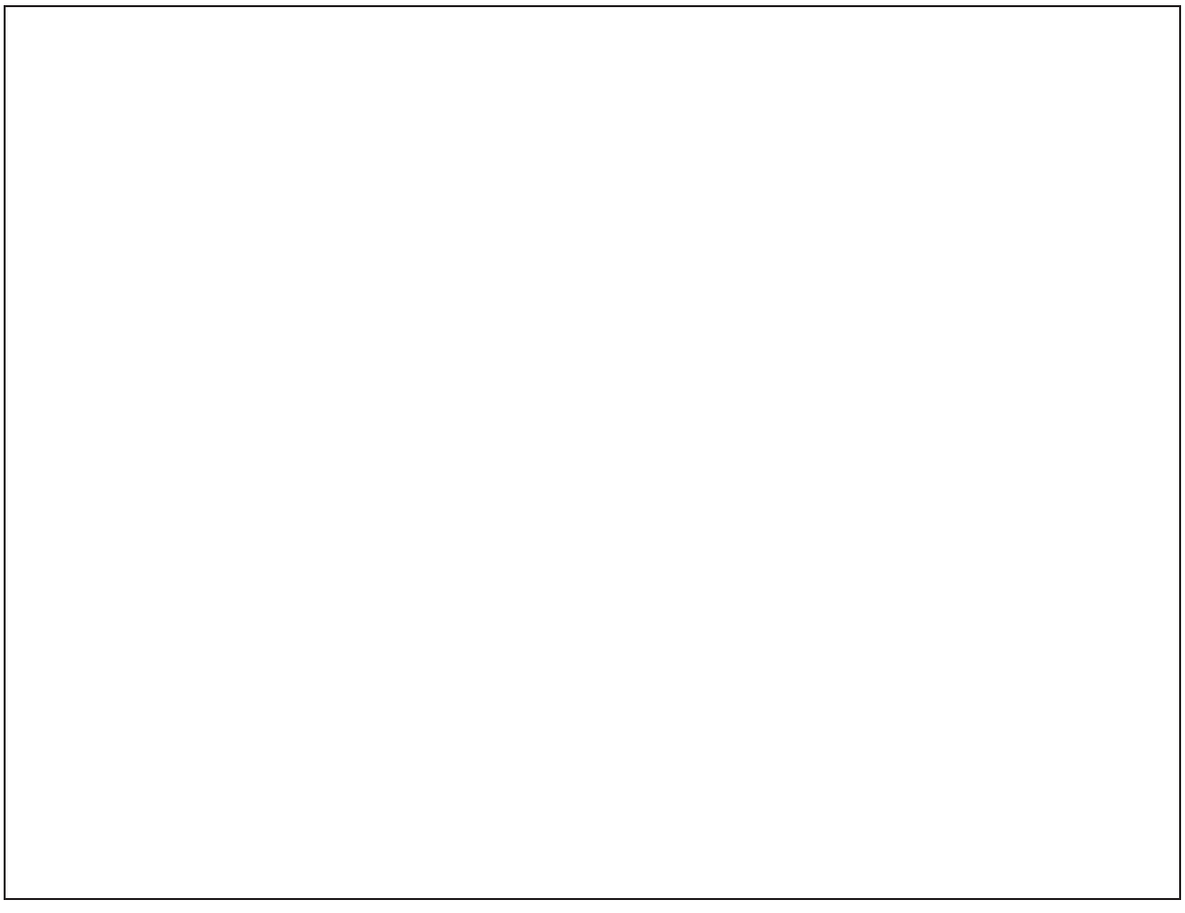
คำชี้แจง

ส่วนที่ 2 ให้นักเรียนบันทึกข้อมูล แล้วตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

1. แบบจำลองอะตอมที่ออกแบบ

2. แบบจำลองอะตอมหลังจากอ่านใบความรู้ที่ 1



สิ่งที่ปรับปรุงและเหตุผลในการปรับปรุงแบบจำลองอะตอมหลังจากอ่านใบความรู้ที่ 1

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. เปรียบเทียบแบบจำลองของกลุ่มตนเองกับของกลุ่มอื่น และวิเคราะห์จุดเด่นและจุดที่ต้องการพัฒนาของแบบจำลองของแต่ละกลุ่ม

แบบจำลองของกลุ่มตนเอง

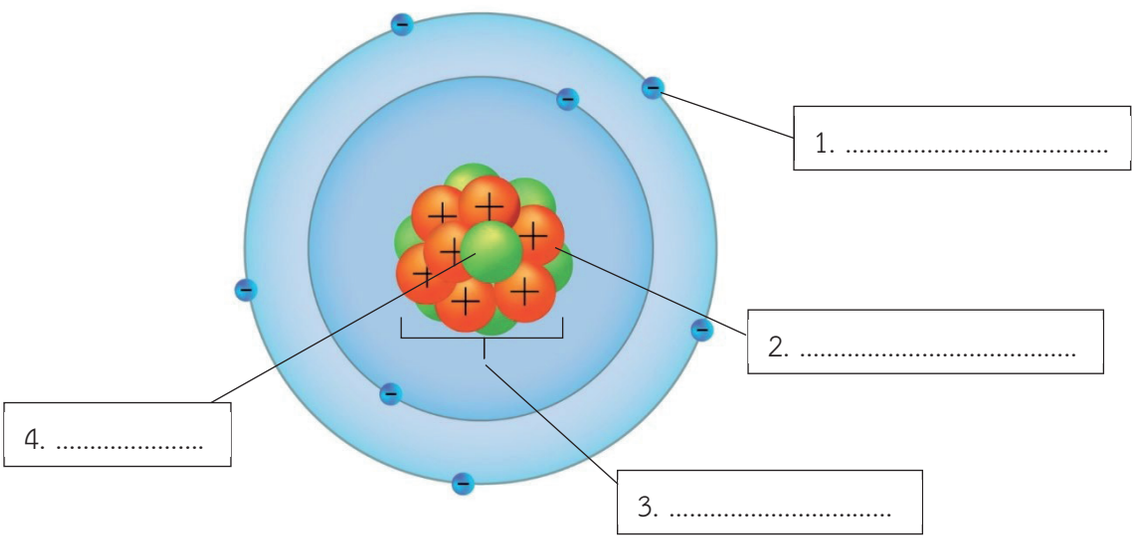
จุดเด่นของแบบจำลอง	จุดที่ต้องการพัฒนาของแบบจำลอง

แบบจำลองของกลุ่มอื่น

จุดเด่นของแบบจำลอง	จุดที่ต้องการพัฒนาของแบบจำลอง

คำถามท้ายกิจกรรม

1. จากรูปโครงสร้างอะตอมของโบร์ เติมชื่ออนภาคลงในช่องว่าง 1-4



2. สิ่งที่ได้เรียนรู้เกี่ยวกับอนุภาคต่อไปนี้

อนุภาค	สิ่งที่ได้เรียนรู้
1. อะตอม	
2. นิวเคลียส	
3. โปรตอน	
4. นิวตรอน	
5. อิเล็กตรอน	

3. ชนิดและจำนวนของอนุภาคภายในอะตอมของธาตุแต่ละธาตุเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

.....

.....

.....

.....

4. การจัดเรียงตัวอนุภาคต่าง ๆ ภายในอะตอมของธาตุแต่ละชนิดเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

.....

.....

.....

5. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

คำชี้แจง

ส่วนที่ 3 ให้นักเรียนสะท้อนการทำงานของกลุ่ม

1. ระบุความสำเร็จหรือจุดเด่นของทีมในการทำงาน และจุดที่ต้องการพัฒนาในการทำงานเป็นทีม

ความสำเร็จหรือจุดเด่นของทีมในการทำงาน	จุดที่ต้องการพัฒนาของทีมในการทำงานเป็นทีม

2. ระบุข้อเสนอแนะของการทำงานในบทบาทหน้าที่ที่ตนเองได้รับผิดชอบของตนเอง

.....

.....

.....

ใบความรู้ที่ 1 โครงสร้างอะตอม

นักปราชญ์ชาวกรีกโบราณเชื่อว่าสารต่าง ๆ ประกอบขึ้นจากอนุภาคที่มีขนาดเล็กมากที่มองไม่เห็น ที่เรียกว่า **อะตอม (atom)** จนกระทั่ง จอห์น ดาลตัน (John Dalton) นักวิทยาศาสตร์ชาวอังกฤษเสนอทฤษฎีอะตอม ที่เรียกว่าทฤษฎีอะตอมของดาลตัน เพื่ออธิบายลักษณะรูปร่างของอะตอม ดาลตันค้นพบว่า

- ธาตุต่าง ๆ ประกอบไปด้วยอนุภาคขนาดเล็กจำนวนมาก และอนุภาคเล็ก ๆ เหล่านี้ เรียกว่าอะตอม
- อะตอมของธาตุต่าง ๆ มีน้ำหนักเฉพาะของอะตอมของธาตุนั้น
- สารประกอบเกิดจากการรวมตัวของอะตอมตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไป โดยรวมตัวกันในอัตราส่วนที่เป็นเลขลงตัว
- การเปลี่ยนแปลงทางเคมี ซึ่งมีสารใหม่เกิดขึ้นเกิดจากการเรียงตัวกันใหม่ของอะตอม

อะตอมของธาตุประกอบด้วยอนุภาคพื้นฐาน 3 ชนิด คือ

1. โปรตอน (proton) เป็นอนุภาคที่อยู่ในนิวเคลียส โปรตอนมีประจุไฟฟ้าบวก ธาตุชนิดเดียวกันจะมีจำนวนโปรตอนเท่ากันและเป็นค่าเฉพาะตัว

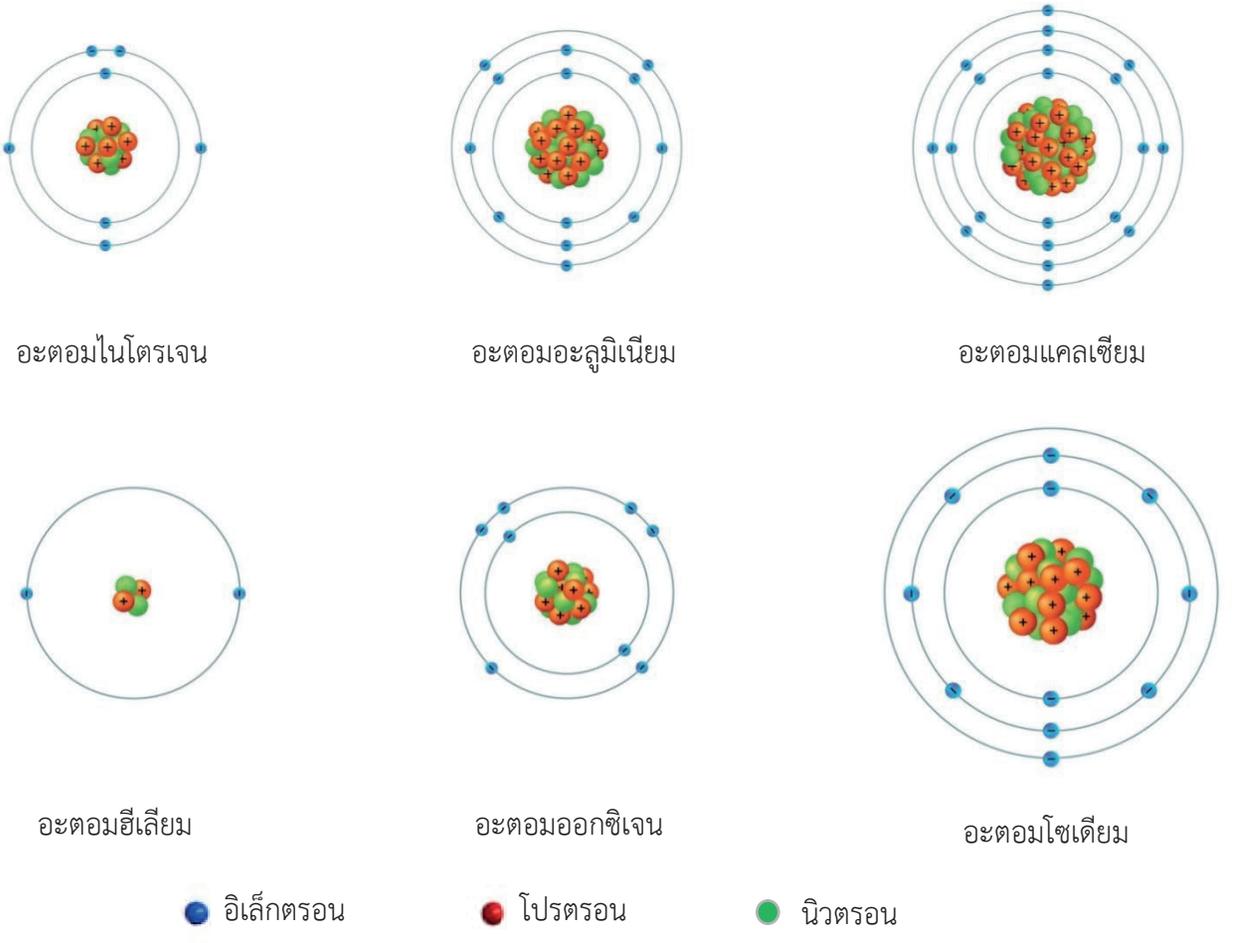
2. นิวตรอน (neutron) เป็นอนุภาคที่อยู่ในนิวเคลียสเช่นเดียวกับโปรตอน นิวตรอนเป็นกลางทางไฟฟ้า และมีมวลใกล้เคียงโปรตอน

3. อิเล็กตรอน (electron) เป็นอนุภาคที่มีประจุไฟฟ้าลบ มีมวลน้อยมาก อิเล็กตรอนอยู่เป็นกลุ่มรอบนิวเคลียส จำนวนอิเล็กตรอนในอะตอมจะเท่ากับจำนวนโปรตอน จึงทำให้อะตอมมีประจุเป็นกลางทางไฟฟ้า

ใบความรู้ที่ 2 แบบจำลองอะตอม

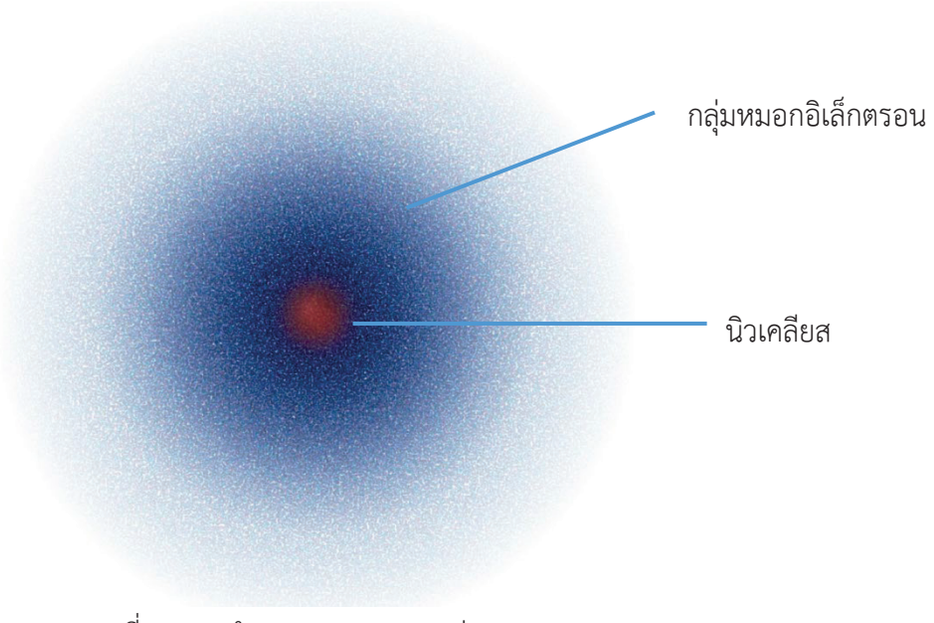
อะตอมมีขนาดเล็กมาก จนไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่าหรือใช้อุปกรณ์ใด ๆ นักวิทยาศาสตร์ได้ทำการศึกษา ทดลองและวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้างอะตอม จนทำให้ทราบว่าภายในอะตอมประกอบด้วยอนุภาคขนาดเล็ก นักวิทยาศาสตร์จึงสร้าง **แบบจำลองอะตอม (atomic model)** เพื่อใช้ในการอธิบายองค์ประกอบภายในอะตอม

หลังจากที่จอห์น ดาลตัน นักวิทยาศาสตร์ชาวอังกฤษ เสนอทฤษฎีอะตอมเพื่ออธิบายลักษณะรูปร่างของอะตอม แบบจำลองอะตอมก็ได้รับการพัฒนามาอย่างต่อเนื่อง เพราะเมื่อนักวิทยาศาสตร์มีการค้นพบความรู้ ข้อมูลใหม่ ๆ และมีข้อมูลมากขึ้นเกี่ยวกับอนุภาคที่อยู่ภายในอะตอม นักวิทยาศาสตร์ก็จะเสนอแบบจำลองอะตอมใหม่ ๆ ที่แสดงรายละเอียดมากกว่าเดิม เออร์เนส รัทเทอร์ฟอร์ด (Ernest Rutherford) ได้นำเสนอแบบจำลองอะตอมที่ทำให้ทราบว่าในอะตอมมีนิวเคลียสขนาดเล็กมากอยู่กลางอะตอม ภายในนิวเคลียสประกอบด้วยโปรตอนและนิวตรอน รอบนิวเคลียสเป็นที่ว่างมีอิเล็กตรอนเคลื่อนที่อยู่ ต่อมา นีลร์ โบร์ (Niel Bohr) เสนอว่าอิเล็กตรอนอยู่กันเป็นกลุ่มๆ แต่ละกลุ่มอยู่ห่างจากนิวเคลียสในระยะต่างกันดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 โครงสร้างอะตอมของธาตุบางชนิดตามแนวคิดของโบร์

เนื่องจากมีข้อมูลจากการทดลองต่าง ๆ เพิ่มมากขึ้น แบบจำลองอะตอมจึงมีการเปลี่ยนแปลงไปตามข้อมูลที่ค้นพบ ในปัจจุบันพบว่าอิเล็กตรอนแต่ละกลุ่มเคลื่อนที่ในลักษณะคล้ายกลุ่มหมอกอยู่ในที่ว่างรอบนิวเคลียส เรียกแบบจำลองอะตอมนี้ว่า แบบจำลองอะตอมแบบกลุ่มหมอก ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 แบบจำลองอะตอมแบบกลุ่มหมอก

ใบงานตั๋วออกอะตอมและโครงสร้างอะตอม

คำชี้แจง

ให้นักเรียนอธิบายปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ โดยใช้ความรู้ จากแบบจำลองอะตอม

1. อะตอมหนึ่ง มีจำนวนโปรตอน 7 อนุภาค มีจำนวนนิวตรอน 7 อนุภาค อะตอมสอง มีจำนวนโปรตอน 7 อนุภาค มีจำนวนนิวตรอน 8 อนุภาค อะตอมทั้งสองนี้เป็นอะตอมของธาตุชนิดเดียวกันหรือไม่ เพราะเหตุใด

.....

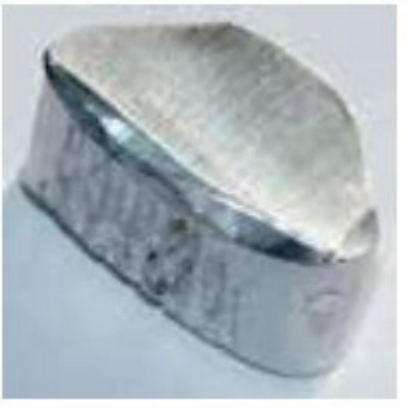
.....

.....

ใบงาน

เรื่อง การจำแนกธาตุ

บัตรภาพสารตัวอย่าง



อะลูมิเนียม

ทองแดง

กำมะถัน

คาร์บอน

ปรอท

โบรมีน

ใบกิจกรรมที่ 1 จำแนกธาตุได้อย่างไร

จุดประสงค์

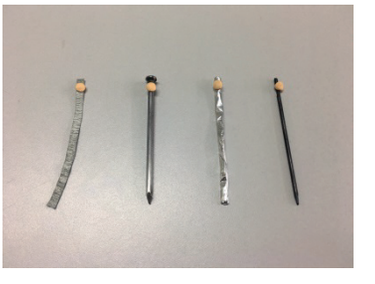
1. ทดสอบและเปรียบเทียบสมบัติทางกายภาพของธาตุ
2. จำแนกธาตุโดยใช้สมบัติทางกายภาพของธาตุ

วัสดุและอุปกรณ์

1. ตัวอย่างธาตุได้แก่ เหล็ก สังกะสี อะลูมิเนียม คาร์บอน (ถ่านไม้ หรือไส้ดินสอ) อย่างละ 2 ชิ้น
2. กระดาษทรายสำหรับขัดโลหะขนาดประมาณ 4 cm x 4 cm 1 แผ่น
3. อุปกรณ์ทดสอบการนำไฟฟ้า (ประกอบด้วยหลอดไฟ 2.5 โวลต์ 1 หลอด 1 ชุด
   สายไฟฟ้าพร้อมคลิปปากจระเข้ 1 ชุด แบตเตอรี่ 1.5 โวลต์ 1 ก้อน)
4. อุปกรณ์ทดสอบการนำความร้อน (ประกอบด้วยแก้วใส น้ำเดือด 1 ชุด
   กระดาษแข็งเจาะรู 4 รู
5. อุปกรณ์ทดสอบความเหนียวของธาตุ (ประกอบด้วยถุงพลาสติกใส 5 ใบ 1 ชุด
   ยางรัดของ 5 เส้น ค้อนพลาสติก 1 อัน)

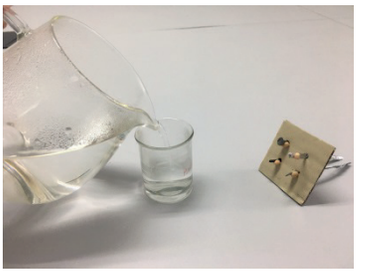
วิธีดำเนินกิจกรรม

1. ทดสอบสมบัติความมันวาวของธาตุตัวอย่างแต่ละชนิด โดยใช้กระดาษทรายขัดผิวตัวอย่างธาตุเป็นบริเวณเล็ก ๆ สังเกตความมันวาวบริเวณที่ขัดด้วยกระดาษทราย สังเกตและบันทึกผลลงในใบงานที่ 1 ส่วนที่ 2
2. ทดสอบการนำไฟฟ้าของธาตุตัวอย่าง โดยนำธาตุทีละชนิดต่อกับวงจรไฟฟ้า สังเกตการเปลี่ยนแปลงและบันทึกผลลงในใบงานที่ 1 ส่วนที่ 2
3. ทดสอบการนำความร้อนของธาตุตัวอย่าง โดยนำธาตุสังกะสี เหล็ก อะลูมิเนียม และคาร์บอน (ถ่านไม้) ขนาดเท่ากัน ติดปลายด้วยดินน้ำมันก้อนเล็กๆขนาดเท่ากันปลายละ 1 ก้อนดังภาพ



4. เทน้ำเดือดใส่ภาชนะ วางกระดาษแข็งที่เสียบธาตุที่มีก้อนดินน้ำมันติดที่ปลายปิดปากภาชนะ ดังภาพ

สังเกตการเปลี่ยนแปลงของดินน้ำมันและบันทึกผลลงในใบงานที่ 1 ส่วนที่ 2



5. ทดสอบความเหนียวของธาตุตัวอย่างโดยบรรจุธาตุตัวอย่างแต่ละชนิดลงในถุงละใบแล้วทุบด้วยค้อนยาง สังเกตการเปลี่ยนแปลงและบันทึกผลลงในใบงานที่ 1 ส่วนที่ 2
6. อภิปรายผลการทำกิจกรรม ในประเด็นต่าง ๆ ดังนี้ และบันทึกผล
    - ทราบได้อย่างไรว่า ธาตุตัวอย่างมีสมบัติการนำไฟฟ้า
    - ทราบได้อย่างไรว่า ธาตุตัวอย่างมีสมบัติการนำความร้อน
    - ทราบได้อย่างไรว่า ธาตุตัวอย่างมีสมบัติด้านความเหนียว
7. บันทึกสมบัติทางกายภาพที่ได้จากการทำกิจกรรมลงในตารางสมบัติทางกายภาพของธาตุต่าง ๆ
8. ศึกษาข้อมูลและวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพของธาตุต่าง ๆ ในตาราง
9. จำแนกธาตุโดยใช้สมบัติทางกายภาพ ได้แก่ จุดเดือด จุดหลอมเหลว ความมันวาว การนำไฟฟ้า การนำความร้อน และความเหนียวเป็นเกณฑ์ร่วมกัน บันทึกผลการจำแนกและนำเสนอ

ใบงานที่ 1 จำแนกธาตุได้อย่างไร

คำชี้แจง

ส่วนที่ 1 ให้นักเรียนวางแผนการทำงานกลุ่ม

1. ระบุภาระงานทั้งหมดในการทำกิจกรรม

2. บทบาทหน้าที่ที่ตนเองได้รับผิดชอบคือ

.....

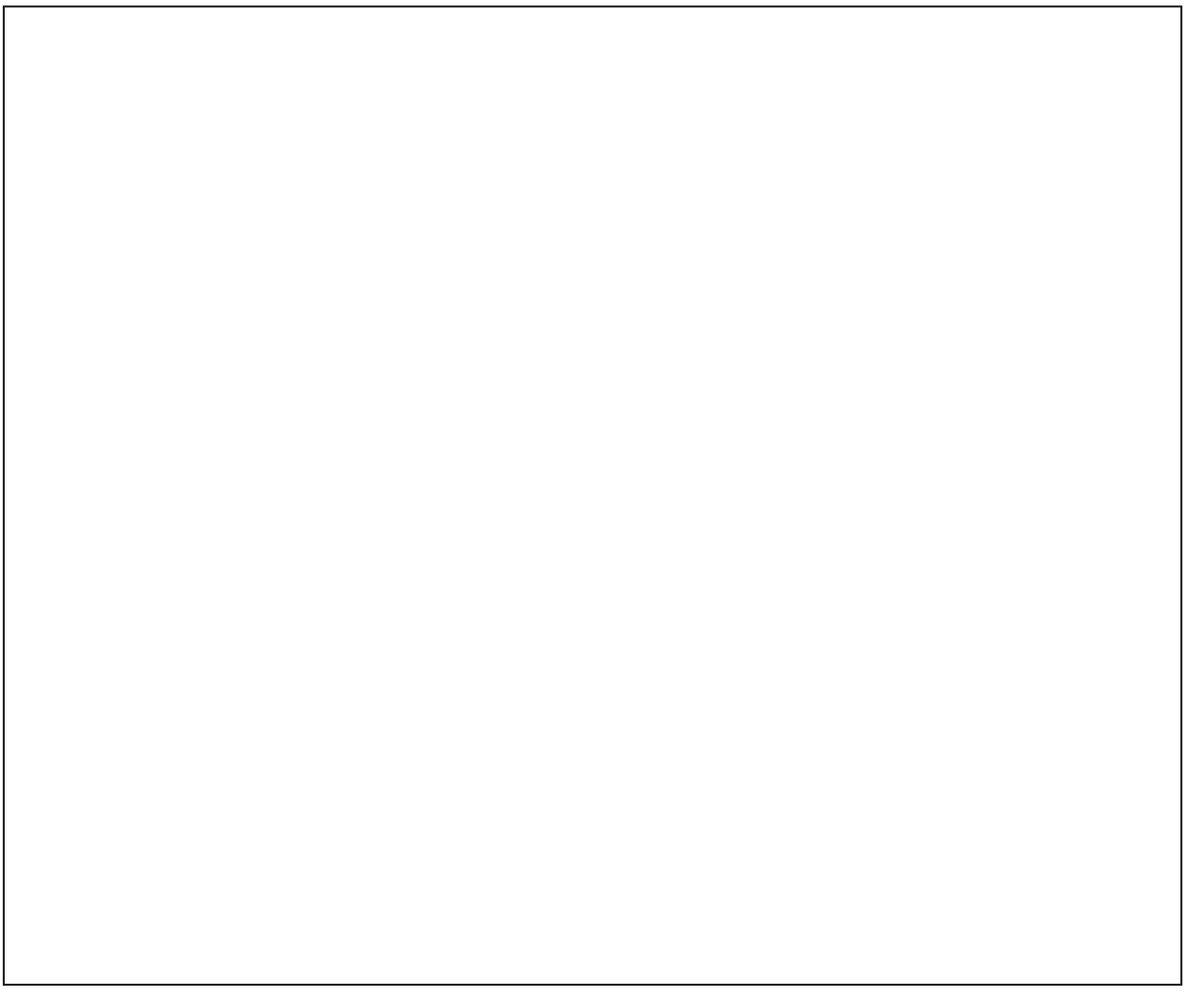
.....

3. เป้าหมายการทำงานตามบทบาทหน้าที่ที่ตนเองได้รับผิดชอบคือ

.....

.....

4. การวางแผนการทำงานของกลุ่ม



คำชี้แจง

ส่วนที่ 2 ให้นักเรียนบันทึกข้อมูลที่สังเกต แล้วตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตารางแสดงผลการสังเกตความมันวาว การนำไฟฟ้า การนำความร้อน และความเหนียวของธาตุตัวอย่าง

ธาตุ	ผลการสังเกต			
	ความมันวาว	การนำไฟฟ้า	การนำความร้อน	ความเหนียว
เหล็ก				
สังกะสี				
อะลูมิเนียม				
คาร์บอน (ถ่านไม้)				

ผลการอภิปรายผลการทำกิจกรรม

1. ทราบได้อย่างไรว่า ธาตุตัวอย่างมีสมบัติการนำไฟฟ้า

   .....

   .....

   .....

2. ทราบได้อย่างไรว่า ธาตุตัวอย่างมีสมบัติการนำความร้อน

   .....

   .....

   .....

3. ทราบได้อย่างไรว่า ธาตุตัวอย่างมีสมบัติด้านความเหนียว

   .....

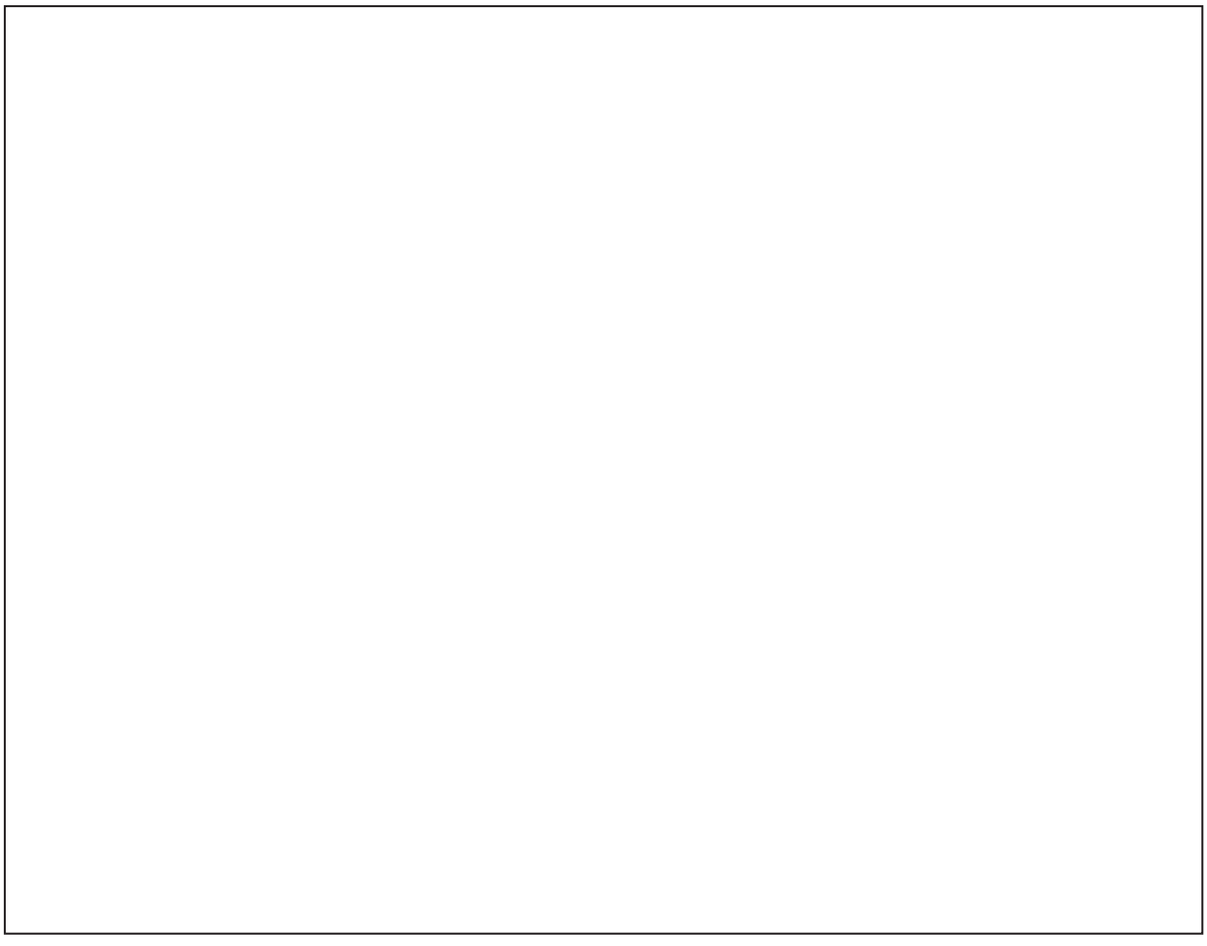
   .....

   .....

ตาราง สมบัติทางกายภาพของธาตุต่าง ๆ

ธาตุ	จุดเดือด (°C)	จุดหลอมเหลว (°C)	ความมันวาว	การนำไฟฟ้า	การนำความร้อน	ความเหนียว
เหล็ก	2750	1535				
สังกะสี	907	420				
อะลูมิเนียม	2467	660				
คาร์บอน (ถ่านไม้)	-	มากกว่า 3600				
ทองแดง	2567	1083	สีน้ำตาลแดง มันวาว	นำไฟฟ้า	นำความร้อน	เหนียว
เงิน	2162	961.8	สีเงิน มันวาว	นำไฟฟ้า	นำความร้อน	เหนียว
ทองคำ	2970	1064.2	สีเหลือง มันวาว	นำไฟฟ้า	นำความร้อน	เหนียว
กำมะถัน	445	113	ไม่ขึ้นเงา สีเหลือง ไม่มันวาว	ไม่นำไฟฟ้า	ไม่นำความร้อน	เปราะ
ฟอสฟอรัส (ขาว)	277	44.2	ของแข็ง สีขาว	ไม่นำไฟฟ้า	ไม่นำความร้อน	เปราะ

ผลการจำแนกธาตุโดยใช้สมบัติทางกายภาพ



คำถามท้ายกิจกรรม

1. เมื่อจำแนกธาตุโดยใช้สมบัติทางกายภาพ คือ จุดเดือด จุดหลอมเหลว ความมันวาว การนำไฟฟ้า การนำความร้อน และความเหนียวเป็นเกณฑ์ จะจำแนกธาตุได้เป็นกี่กลุ่ม อะไรบ้าง

   .....

   .....

   .....

   .....

   .....

   .....

   .....

2. สรุปผลการทำกิจกรรมนี้ได้ อย่างไร

   .....

   .....

   .....

   .....

   .....

   .....

   .....

คำชี้แจง

ส่วนที่ 3 ให้นักเรียนสะท้อนการทำงานของกลุ่ม

1. ระบุความสำเร็จหรือจุดเด่นของทีมในการทำงาน และจุดที่ต้องการพัฒนาในการทำงานเป็นทีม

ความสำเร็จหรือจุดเด่นของทีมในการทำงาน	จุดที่ต้องการพัฒนาของทีมในการทำงานเป็นทีม

2. ระบุข้อเสนอแนะของการทำงานในบทบาทหน้าที่ที่ตนเองได้รับผิดชอบของตนเอง

.....

.....

.....

.....

ใบความรู้ที่ 1 การจำแนกธาตุ

ธาตุแต่ละชนิดมีสมบัติบางประการเหมือนกันและสมบัติบางประการต่างกัน จึงสามารถนำสมบัติเหล่านี้มาใช้เป็นเกณฑ์ในจำแนกธาตุได้ โดยธาตุที่มีสมบัติคล้ายกันจะอยู่ในกลุ่มเดียวกัน

ธาตุที่มีผิวมันวาว นำไฟฟ้าและนำความร้อนได้ดี จุดเดือดและจุดหลอมเหลวสูง เหนียวสามารถตีเป็นแผ่นหรือยืดเป็นเส้นได้ จัดเป็นธาตุ**โลหะ (metal)** โดยธาตุโลหะส่วนใหญ่จะมีสถานะเป็นของแข็ง ธาตุโลหะ เช่น ทอง เงิน สังกะสี ทองแดง อะลูมิเนียม เหล็ก ตะกั่ว

ธาตุที่มีผิวไม่มันวาว นำไฟฟ้าและนำความร้อนได้ไม่ดี จุดเดือดและจุดหลอมเหลวต่ำ เปราะเมื่อทุบแล้วแตกไม่สามารถตีเป็นแผ่นและดึงเป็นเส้นได้ จัดเป็นธาตุ**อโลหะ (non-metal)** โดยธาตุอโลหะมีสถานะทั้งของแข็ง ของเหลว และแก๊ส ธาตุอโลหะที่เป็นของแข็ง เช่น กำมะถัน ฟอสฟอรัส ของเหลว เช่น โบรมีน และแก๊ส เช่น ออกซิเจน ไนโตรเจน ไฮโดรเจน

ในธรรมชาติจะมีธาตุบางชนิดที่มีสมบัติบางประการเหมือนโลหะและบางประการเหมือนอโลหะ ดังนั้น การจำแนกธาตุเหล่านี้ จะพิจารณาว่าธาตุนั้น ๆ มีสมบัติส่วนมากเหมือนธาตุกลุ่มใดก็จัดเข้าธาตุกลุ่มนั้น เช่น ปรอท มีผิวมันวาว นำไฟฟ้าและนำความร้อนได้ เหมือนโลหะแต่ปรอทมีสถานะเป็นของเหลวและมีจุดหลอมเหลวต่ำเหมือนอโลหะ ดังนั้นปรอทจึงจัดเป็นโลหะที่มีสถานะเป็นของเหลว เพราะมีสมบัติส่วนมากเหมือนธาตุกลุ่มโลหะ หรือคาร์บอน (ถ่านไม้) มีจุดหลอมเหลวสูงเหมือนโลหะ แต่คาร์บอน (ถ่านไม้) ผิวไม่มันวาว ไม่นำไฟฟ้าและความร้อน และเปราะเหมือนอโลหะ ดังนั้นคาร์บอน (ถ่านไม้) จึงจัดเป็นอโลหะ

อะลูมิเนียม

โซเดียม

ทองแดง

ปรอท

ภาพที่ 1 โลหะบางชนิด

ที่มา: ไม่ทราบชื่อ (Unknown date). Chunk of Aluminium, 2.6 grams, 1 x 2 cm. In Wikimedia Commons. Retrieved April 27, 2020, from https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Aluminium#/media/File:Aluminium-4.jpg (อะลูมิเนียม)

Jurii. (July 31, 2009). Copper Nugget, 44 grams, 2.5 * 3.5 cm. In Wikimedia Commons. Retrieved April 27, 2020, from https://commons.wikimedia.org/wiki/Copper#/media/File:Copper.jpg (ทองแดง)

กำมะถัน

โบรมีน

ภาพที่ 2 อโลหะบางชนิด

ที่มา: Daniel Schwen. (November 14, 2006). Min Graphite. In Wikimedia Commons. Retrieved April 27, 2020, from https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Min_graphite.jpg (กำมะถัน)
Hi-Res Images of Chemical Elements. (December 26, 2009). Bromine Layer on the Inner Surface of the Vial is Thinner. In Wikimedia Commons.Retrieved April 27, 2020, from https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Bromine_layer_on_the_inner_surface_of_the_vial_is_thinner.jpg (โบรมีน)

ธาตุบางชนิดมีสมบัติก้ำกึ่งระหว่างโลหะและอโลหะจัดเป็นธาตุ**กึ่งโลหะ (metalloid)** เช่น มีความมันวาวเหมือนโลหะ แต่เปราะเหมือนอโลหะ ที่สำคัญนำไฟฟ้าดีกว่าอโลหะแต่น้อยกว่าโลหะ เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น ยิ่งนำไฟฟ้าได้ขึ้นต่างจากโลหะที่นำไฟฟ้าลดลง ธาตุกึ่งโลหะ เช่น อาร์ซินิก พลวง ซิลิคอน เจอรมันเนียม ธาตุกลุ่มนี้จึงมีความสำคัญมากในการผลิตวงจรอิเล็กทรอนิกส์

โบรอน

พลวง

ซิลิคอน

ภาพที่ 3 กึ่งโลหะบางชนิด

ที่มา: Hi-Res Images of Chemical Elements. (May 18, 2009). Boron (B). In Wikimedia Commons. Retrieved April 27, 2020, from https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Boron_(B).jpg (โบรอน)
James St. John (January 30, 2011). Antimony (Mexico) 1. Retrieved April 27, 2020, from https://www.flickr.com/photos/47445767@N05/17152321839 (พลวง)

Jurii. (July 21, 2009). Chunk of Ultrapure Silicon, 2 x 2 cm. In Wikimedia Commons. Retrieved April 27, 2020, from https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Silicon#/media/File:Silicon.jpg (ซิลิคอน)

ใบงาน

เรื่อง ธาตุกัมมันตรังสี

75 ปีที่ยังอยู่ในความทรงจำ

ในวันที่ 6 สิงหาคม ค.ศ. 2020 เป็นวันครบรอบ 75 ปี ของการโจมตีด้วยอาวุธนิวเคลียร์ครั้งแรกของโลก ถล่มเมืองฮิโรชิมา ประเทศญี่ปุ่น ในเช้าวันที่ 6 สิงหาคม ค.ศ. 1945 สหรัฐอเมริกาได้ทิ้งระเบิดนิวเคลียร์ที่มีชื่อว่า“ลิตเติลบอย” ที่เมืองฮิโรชิมา การระเบิดได้คร่าชีวิตชาวเมืองไปทันทีกว่า 80,000 คน อีกสามวันต่อมา สหรัฐอเมริกาทิ้งระเบิดนิวเคลียร์ลูกที่ 2 ซึ่งชื่อว่า แฟตแมน ลงที่เมืองนางาซากิ โดยให้จุดระเบิดที่ระดับสูงเหนือเมืองเล็กน้อย จากการโจมตีด้วยอาวุธนิวเคลียร์ในครั้งนี้ทำให้มีผู้เสียชีวิตที่เมืองฮิโรชิมามีประมาณ 140,000 คน และที่เมืองนางาซากิประมาณ 80,000 คน นอกจากนี้ยังมีผู้ที่ได้รับผลกระทบจากระเบิดนิวเคลียร์และรอดชีวิตในครั้งนั้นที่ต้องทนทุกข์กับบาดแผล และผลจากการโดนรังสีจากระเบิดนิวเคลียร์ ซึ่งเป็นความสูญเสียที่มิอาจประมาณได้

นักเรียนทราบหรือไม่ว่าธาตุที่ใช้ทำระเบิดนิวเคลียร์ เป็นธาตุประเภทใด

ภาพที่ 1 ความเสียหายจากระเบิดนิวเคลียร์

ที่มา: ภาพขวา Copyright United States Information Service, 07/12/1941, War 1939-1945. Pearl Harbour. Japanese attack, V-P-HIST-03089-32

ภาพซ้าย Copyright NAKATA, Satsuo, 08/1945, World War II. Hiroshima Nakatu. After the explosion of the atom bomb, air-raid shelter remaining intact, V-P-HIST-00261-12

ใบกิจกรรมที่ 1 ธาตุกัมมันตรังสีมีประโยชน์และโทษอย่างไร

จุดประสงค์

1. อธิบายประโยชน์และโทษของธาตุกัมมันตรังสี

2 อธิบายแนวทางการใช้ธาตุกัมมันตรังสีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิต สิ่งแวดล้อม สังคม ความปลอดภัยและความคุ้มค่า

วัสดุอุปกรณ์

-

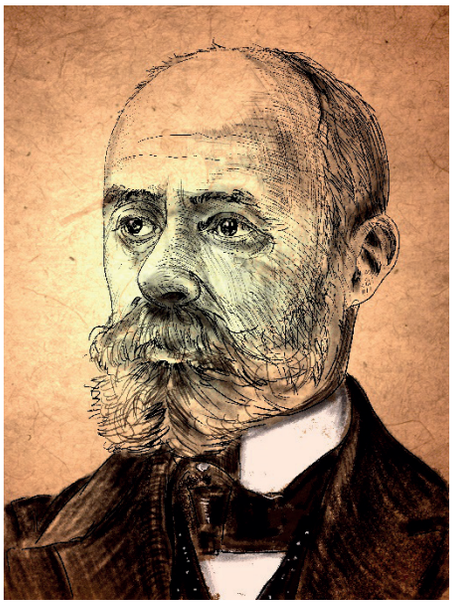
วิธีดำเนินกิจกรรม

1. สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์และโทษของธาตุกัมมันตรังสี
2. อ่านใบความรู้ที่ 2 ข้อดีและข้อเสียของโรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์
3. อภิปรายและให้ข้อเสนอแนะแนวทางการใช้ธาตุกัมมันตรังสีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิต สิ่งแวดล้อม สังคม ความปลอดภัยและความคุ้มค่า หากประเทศไทยจะสร้างโรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์

ใบความรู้ที่ 1 ธาตุกัมมันตรังสี

ระเบิดนิวเคลียร์เป็นอาวุธที่มีอำนาจทำลายล้างมหาศาลจากคลื่นความร้อน ความดันจากคลื่นกระแทก กัมมันตรังสี และฝุ่นผงรังสีซึ่งตกจากอากาศลงสู่พื้นหลังเกิดการระเบิด ความเสียหายจากระเบิดนิวเคลียร์ขึ้นอยู่กับระยะทางที่อยู่ห่างจากศูนย์กลางการระเบิด โดยบริเวณศูนย์กลางการระเบิดจะมีอุณหภูมิสูงถึง 300 ล้านองศาเซลเซียส ทุกอย่างที่อยู่บริเวณนี้จะถูกความร้อนเผาไหม้จนหมดจนกลายเป็นไอ หรืออาจถูกคลื่นกระแทกจนกลายเป็นฝุ่นผงแล้วถูกยกตัวสูงขึ้น กระจายตัวในวงกว้าง คนที่อยู่ห่างไกลออกก็จะได้รับอันตรายจากฝุ่นกัมมันตรังสีเหล่านี้

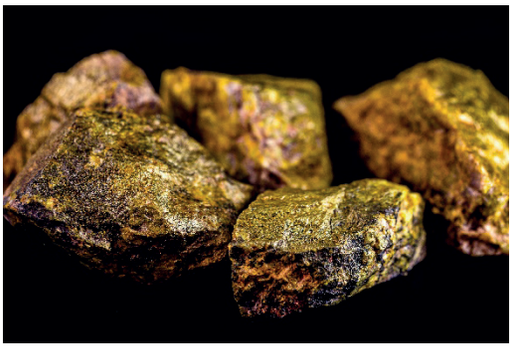
ปฏิกิริยาในระเบิดนิวเคลียร์เกิดจากปฏิกิริยาในนิวเคลียสของธาตุกัมมันตรังสี (radioactive element) ธาตุกัมมันตรังสีถูกค้นพบโดยบังเอิญโดยเฮนรี่ แบ็กเคอเรล นักวิทยาศาสตร์ชาวฝรั่งเศส เนื่องจากเขาได้วางสารประกอบของยูเรเนียมทับบนฟิล์มถ่ายรูปซึ่งเก็บไว้ในลิ้นชัก เมื่อนำฟิล์มถ่ายรูปไปล้างปรากฏว่าพบรอยดำเกิดขึ้น เขาได้ทำการทดลองซ้ำแต่ใช้สารประกอบของยูเรเนียมชนิดอื่น ๆ ก็ได้ผลเช่นเดียวกัน แบ็กเคอเรลจึงสรุปว่าธาตุยูเรเนียมสามารถแผ่รังสีออกมาได้



ภาพที่ 1 Antoine Henry Becquerel

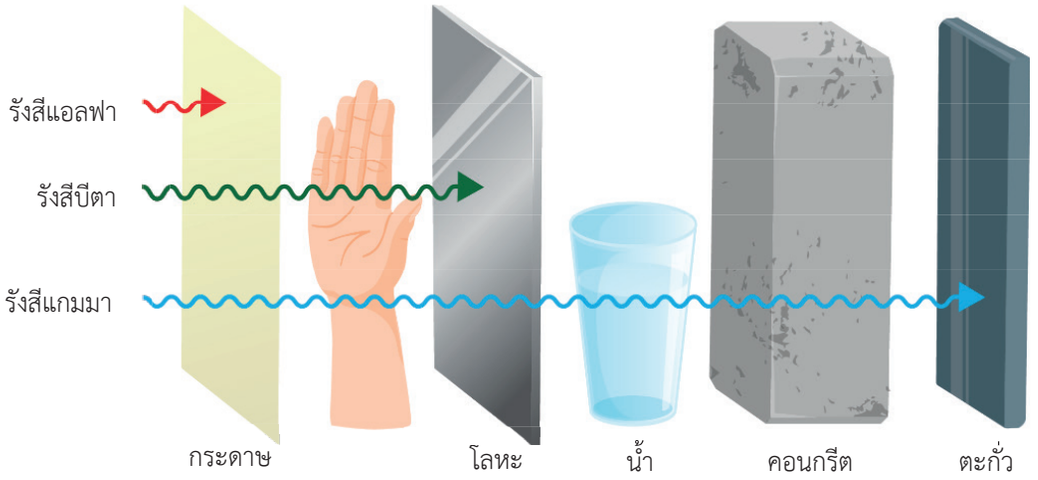
ธาตุกัมมันตรังสีคืออะไร

ธาตุกัมมันตรังสี เป็นธาตุที่แผ่รังสีออกจากนิวเคลียสเพราะนิวเคลียสไม่อยู่ตัวหรือไม่เสถียร เนื่องจากนิวเคลียสมีพลังงานสูง นิวเคลียสจึงปลดปล่อยพลังงานออกมาในลักษณะรังสีต่าง ๆ และอนุภาคที่มีความเร็วสูง เพื่อทำให้นิวเคลียสเสถียร ธาตุกัมมันตรังสี เช่น ยูเรเนียม พลูโตเนียม เรเดียม ทอเรียม พอโลเนียม เรดอน เอสทาทีน ไอโอดีน–131 โคบอล–60 แบเรียม–137 ธาตุกัมมันตรังสีจะแผ่รังสีออกมาอย่างต่อเนื่องและเปลี่ยนเป็นอะตอมของธาตุชนิดอื่น ปรากฏการณ์การแผ่รังสีอย่างต่อเนื่องนี้เรียกว่า **กัมมันตภาพรังสี (radioactivity)** ซึ่งรังสีที่แผ่ออกมาได้แก่ รังสีแกมมา รังสีบีตา และรังสีแอลฟา



ภาพที่ 2 แร่ยูเรเนียม-238

รังสีสามารถเคลื่อนที่ทะลุผ่านวัตถุที่มาขวางการเคลื่อนที่ของรังสีได้ รังสีแต่ละชนิดมีอำนาจทะลุทะลวงแตกต่างกัน รังสีแอลฟามีอำนาจทะลุทะลวงน้อยมาก สามารถเคลื่อนที่ผ่านอากาศได้ระยะทางเพียง 3-5 เซนติเมตรเท่านั้น ไม่สามารถทะลุผ่านกระดาษบาง ๆ ได้ รังสีบีตาสามารถเคลื่อนที่ผ่านไปในอากาศได้ระยะทางประมาณ 1-3 เมตร มีอำนาจทะลุสูงกว่ารังสีแอลฟาแต่น้อยกว่ารังสีแกมมา รังสีบีตาสามารถทะลุทะลวงผ่านกระดาษบางๆและผิวหนังของมนุษย์ได้ รังสีแกมมามีอำนาจทะลุทะลวงสูงที่สุดในรังสีทั้งสามชนิด สามารถทะลุผ่านร่างกายมนุษย์ ผ่านแผ่นไม้ แผ่นตะกั่วหนา 8 มิลลิเมตรได้



ภาพที่ 3 อำนาจทะลุทะลวงของรังสีแต่ละชนิด

ใบงานที่ 1 ธาตุกัมมันตรังสีมีประโยชน์และโทษอย่างไร

คำชี้แจง

ให้นักเรียนบันทึกข้อมมูลที่สืบค้นได้ และตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

1. ผลการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์และโทษของธาตุกัมมันตรังสี

2. รูปแบบการนำเสนอผลการสืบค้น

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะแนวทางการใช้ธาตุกัมมันตรังสีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิต สิ่งแวดล้อม สังคม ความปลอดภัยและความคุ้มค่า หากประเทศไทยจะสร้างโรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์

4. รูปแบบการนำเสนอข้อเสนอแนะแนวทางการใช้ธาตุกัมมันตรังสีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิต สิ่งแวดล้อม สังคม ความปลอดภัยและความคุ้มค่า หากประเทศไทยจะสร้างโรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์

.....

.....

.....

.....

คำถามท้ายกิจกรรม

1. นำตัวอักษรที่อยู่หน้าคำที่อยู่ทางขวามาใส่ใน [ ] ที่อยู่หน้าข้อความที่เกี่ยวข้องกัน

[ ]	1. พลังงานที่ปลดปล่อยออกมาจากนิวเคลียสของธาตุกัมมันตรังสี	ก. ยูเรเนียม-238
[ ]	2. รังสีที่มีอำนาจทะลุทะลวงสูงสุด	ข. รังสีแอลฟา
[ ]	3. ธาตุที่มีนิวเคลียสที่ไม่เสถียรจึงแผ่รังสี	ค. ธาตุกัมมันตรังสี
[ ]	4. ใช้เป็นแหล่งผลิตพลังงานความร้อนเพื่อผลิตไฟฟ้า	ง. รังสี
		จ. รังสีแกมมา
		ฉ. รังสีบีตา

2. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร

.....

.....

.....

.....

ใบความรู้ที่ 2 ข้อดีข้อเสียของโรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์

มนุษย์มีการนำธาตุกัมมันตรังสีมาใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ มากมาย เช่น ด้านการแพทย์ ธรณีวิทยา อุตสาหกรรม การถนอมอาหาร และพลังงาน โรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์ก็เป็นอีกหนึ่งตัวอย่างของการใช้ประโยชน์ของธาตุกัมมันตรังสี โดยการผลิตกระแสไฟฟ้าโดยใช้พลังงานความร้อนจากปฏิกิริยาที่นิวเคลียสของธาตุกัมมันตรังสี เช่น ธาตุยูเรเนียม-238 ไปทำให้น้ำกลายเป็นไอน้ำที่มีแรงดันสูง แล้วหมุนเครื่องกำเนิดกระแสไฟฟ้าเพื่อสร้างกระแสไฟฟ้า

ปัจจุบันพบว่าทั่วโลกมีโรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์ 451 โรง (สถิติถึงเดือนมิถุนายน 2561) โดยประเทศสหรัฐอเมริกามีโรงไฟฟ้านิวเคลียร์มากที่สุดถึง 99 โรงไฟฟ้า สำหรับประเทศไทยยังไม่มีการตั้งโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ แต่ได้มีการวิเคราะห์ข้อดีและข้อเสียของโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ไว้ดังนี้

ข้อดีของโรงไฟฟ้านิวเคลียร์

1. สามารถผลิตพลังงานไฟฟ้าได้มากกว่าการใช้เชื้อเพลิงประเภทอื่น ๆ เช่น น้ำมัน ถ่านหินในปริมาณที่เท่ากัน นอกจากนั้นยังขนส่งเชื้อเพลิงได้ง่าย
2. เป็นแหล่งผลิตไฟฟ้าที่มั่นคง ไม่สร้างปัญหาการขาดแคลนไฟฟ้าหรือโรงงานมีปัญหาในกระบวนการผลิต เพราะโรงไฟฟ้านิวเคลียร์สามารถเดินเครื่องได้อย่างต่อเนื่องเป็นเวลานานหลายเดือนติดต่อกัน
3. เกิดผลกระทบกับสิ่งแวดล้อมน้อยเพราะของเสียจากกระบวนการผลิตน้อยกว่าการผลิตไฟฟ้าโดยใช้เชื้อเพลิงประเภทอื่น ๆ และไม่เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม เช่น แก๊สเรือนกระจก ฝนกรด
4. ช่วยประหยัดทรัพยากรพลังงานอื่น ๆ ใช้พื้นที่ในการก่อสร้างไม่มาก และมีอายุการใช้งานนาน โดยโรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์รุ่นหลัง ๆ สามารถใช้งานได้นานถึง 60 ปี

ข้อเสียของโรงไฟฟ้านิวเคลียร์

1. ใช้เงินลงทุนมากในการสร้างโรงไฟฟ้าเพราะต้องมีระบบที่ปลอดภัยและเข้มงวดเพื่อป้องกันการรั่วไหลของรังสีและการลักลอบนำธาตุกัมมันตรังสีไปเป็นอาวุธนิวเคลียร์
2. ใช้ระยะเวลาในการก่อสร้างนานอย่างน้อย 10 ปี จึงจะสร้างโรงไฟฟ้าที่ใช้งานได้
3. อาจมีการรั่วไหลของรังสีจากโรงงานไฟฟ้านิวเคลียร์ได้ ซึ่งจะก่อให้เกิดอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

ใบงาน

เรื่อง การใช้ประโยชน์ของธาตุอย่างปลอดภัยและคุ้มค่า

ใบกิจกรรมที่ 1 การใช้ประโยชน์ของธาตุอย่างปลอดภัยและคุ้มค่าทำได้อย่างไร

จุดประสงค์

1. รวบรวม วิเคราะห์ข้อมูล และนำเสนอการใช้ประโยชน์ของธาตุโลหะ อโลหะ กึ่งโลหะ และธาตุกัมมันตรังสีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิต สิ่งแวดล้อม สังคม ความปลอดภัยและความคุ้มค่า

วัสดุอุปกรณ์

-

วิธีดำเนินกิจกรรม

ตอนที่ 1

1. เลือกธาตุที่สนใจ 1 ชนิด และระบุว่าธาตุนั้นเป็นธาตุโลหะ อโลหะ กึ่งโลหะ และธาตุกัมมันตรังสี
2. สืบค้นข้อมูลและวิเคราะห์เกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ของธาตุที่เลือก
3. นำเสนอผลการวิเคราะห์ในรูปแบบที่น่าสนใจ

ตอนที่ 2

1. อ่านบทความเรื่อง เหมืองแร่โพแทช
2. ร่วมกันอภิปราย วิเคราะห์ข้อมูลผลกระทบจากการทำเหมืองแร่โพแทชเพื่อนำธาตุโพแทสเซียมไปใช้ในการผลิตปุ๋ยเคมี และเสนอแนะแนวทางการใช้ธาตุอย่างปลอดภัยและคุ้มค่า
3. นำเสนอในรูปแบบที่น่าสนใจ

การทำเหมืองแร่โพแทช

แร่โพแทช มีชื่อทางเคมีว่าโพแทสเซียมคลอไรด์ ซึ่งเป็นผลผลิตหลักจากการทำเหมืองแร่โพแทช ประโยชน์สำคัญที่สุดของแร่โพแทช คือ การนำไปสกัดให้ได้เป็นโพแทสเซียมเพื่อนำไปผลิตเป็นปุ๋ยเคมีที่มีธาตุโพแทสเซียมเป็นองค์ประกอบสำคัญ ซึ่งธาตุโพแทสเซียมเป็นธาตุอาหารสำคัญสำหรับพืชผลทางการเกษตร เนื่องด้วยประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรมที่มีการส่งออกผลิตผลทางเกษตรกรรม ทำให้มีความจำเป็นต้องใช้ปุ๋ยในกิจกรรมทางการเกษตรเป็นจำนวนมาก และปัจจุบันประเทศไทยยังต้องนำเข้าปุ๋ยเคมีจากต่างประเทศ จึงมีการผลักดันให้มีการทำเหมืองแร่โพแทชในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งเป็นบริเวณที่มีศักยภาพแร่สูงมากในพื้นที่หลายจังหวัด

หากประเทศไทยสามารถพัฒนาอุตสาหกรรมเหมืองแร่โพแทชและขายปุ๋ยโพแทชได้ จะทำให้ประเทศไทยสามารถลดการนำเข้าปุ๋ยโพแทชจากต่างประเทศ และสามารถประหยัดเงินได้ประมาณ 8,600 ล้านบาทต่อปี อีกทั้งจะทำให้ราคาปุ๋ยโพแทชในประเทศถูกลง ซึ่งราคาปุ๋ยที่ถูกลงนี้จะช่วยลดต้นทุนในการทำการเกษตรของเกษตรกรได้ แต่อย่างไรก็ตามการเหมืองแร่โพแทชก็จะส่งผลเสียในหลาย ๆ ด้าน เช่น

1. ก่อให้เกิดมลพิษทางอากาศ ซึ่งก่อให้เกิดฝุ่นละออง ฝุ่นเกลือ และสารที่เกิดจากการเผาไหม้เชื้อเพลิง และการทำงานของเครื่องจักร จะส่งผลให้เกิดการระคายเคืองผิวหนัง ระคายเคืองระบบทางเดินหายใจ เกิดการระคายเคืองและทำลายเยื่อหุ้มปอด หากได้รับในปริมาณมากและเป็นเวลานานจะเกิดการสะสมทำให้เกิดพังผืดและทำให้การทำงานของปอดลดลง

2. ก่อให้เกิดมลพิษทางเสียง จากกิจกรรมที่เกิดขึ้นในการทำเหมืองแร่ เช่น การก่อสร้างอาคารประกอบต่าง ๆ การใช้เครื่องจักรกล การขุดเจาะอุโมงค์ขนส่งแร่ การลำเลียงแร่ และการแต่งแร่ อาจก่อให้เกิดเสียงดังรบกวน

3. ก่อให้เกิดมลพิษทางน้ำ ฝุ่นเกลือที่เกิดจากกระบวนการแต่งแร่อาจจะแพร่กระจายลงสู่แหล่งน้ำ ซึ่งจะทำให้เกิดปัญหาน้ำปนเปื้อนสารเคมีได้ นอกจากนี้ในการทำเหมืองแร่โพแทชยังมีความต้องการใช้น้ำปริมาณมาก ดังนั้น อาจก่อให้เกิดปัญหาการขาดแคลนน้ำได้

4. ก่อให้เกิดปัญหาดินเค็มหรือแหล่งน้ำเค็ม จากกระบวนการแยกเกลือหินออกจากโพแทสเซียมเพื่อนำมาทำปุ๋ย ทำให้เกิดผลกระทบต่อชาวบ้านที่พึ่งพิงแหล่งน้ำธรรมชาติในการดำรงชีวิต และพื้นดินในการทำเกษตรกรรม

ใบงานที่ 1 การใช้ประโยชน์ของธาตุอย่างปลอดภัยและคุ้มค่าทำได้อย่างไร

คำชี้แจง

ให้นักเรียนบันทึกข้อมูลที่สืบค้น และอภิปราย และตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตอนที่ 1

1. ธาตุที่สนใจ คือ..... จัดเป็นธาตุ.....

2. ผลการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ของธาตุที่เลือก

ตอนที่ 2

1. ผลการอภิปราย เสนอแนะแนวทางการใช้ธาตุอย่างปลอดภัยและความคุ้มค่า

คำถามท้ายกิจกรรม

1. ธาตุมีการนำมาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้อย่างไร

.....

.....

.....

.....

2. จากข้อมูลการทำเหมืองแร่โพแทช จะเสนอแนะแนวทางการใช้ธาตุอย่างปลอดภัย คุ้มค่าได้อย่างไรบ้าง

.....

.....

.....

.....

3. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร

.....

.....

.....

.....

แบบฝึกหัดท้ายหน่วย

ใช้ข้อมูลในตาราง ตอบคำถาม ข้อ 1-2

ชื่อสาร	**ชื่อธาตุที่เป็นองค์ประกอบ**	**สูตรเคมี**
กรดน้ำส้ม	คาร์บอน ไฮโดรเจน ออกซิเจน	CH_3COOH
โอโซน	ออกซิเจน	O_3
แก๊สคลอรีน	คลอรีน	Cl_2
แก๊สฮีเลียม	ฮีเลียม	He
แมกนีเซียมคลอไรด์	แมกนีเซียม คลอรีน	$MgCl_2$
เงิน	เงิน	Ag
ปูนขาว หรือ แคลเซียมออกไซด์	แคลเซียม ออกซิเจน	CaO

1. ข้อใดเป็นสารประกอบทั้งหมด
   - ก. กรดน้ำส้ม โอโซน
   - ข. ฮีเลียม เงิน
   - ค. แก๊สคลอรีน แมกนีเซียมคลอไรด์
   - ง. กรดน้ำส้ม ปูนขาว

2. ข้อใดเป็นธาตุทั้งหมด
   - ก. กรดน้ำส้ม โอโซน
   - ข. ฮีเลียม เงิน
   - ค. แก๊สคลอรีน แมกนีเซียมคลอไรด์
   - ง. กรดน้ำส้ม ปูนขาว

3. ข้อใดไม่ใช่สมบัติของธาตุโลหะ
   - ก. เปราะ
   - ข. ดึงเป็นเส้นได้
   - ค. นำไฟฟ้าและนำความร้อนได้ดี
   - ง. มีความมันวาว

4. พิจารณาสมบัติของธาตุ A B C และ D (เป็นสัญลักษณ์สมมติ)

ธาตุ	จุดหลอมเหลว (°C)	จุดเดือด (°C)	การนำไฟฟ้า	ความหนาแน่น (g/cm^3)	ความเหนียว
A	–35	–5	ไม่นำไฟฟ้า	ไม่ได้วัด	ไม่ได้ทดสอบ
B	64	839	นำไฟฟ้า	0.82	เหนียว
C	1535	2750	ไม่ได้ทดสอบ	7.9	ไม่ได้ทดสอบ
D	–38	357	นำไฟฟ้า	13.6	ไม่ได้ทดสอบ

ธาตุใดจัดเป็นธาตุโลหะ

ก. A เท่านั้น
ข. C เท่านั้น
ค. B และ C
ง. B C และ D

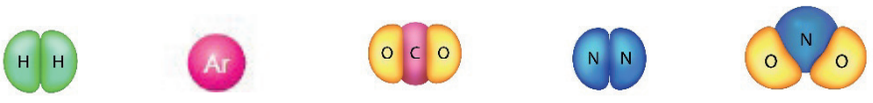
5. พิจารณาข้อความต่อไปนี้

a. ธาตุที่สามารถแผ่รังสีได้ เรียกว่า ธาตุกัมมันตรังสี
b. โบรมีนมีสมบัตินำความร้อนและนำไฟฟ้าไม่ดี มีสถานะของเหลว จัดเป็นธาตุโลหะ
c. ธาตุต่างกันรวมตัวกันเป็นสารประกอบทำให้ได้สารใหม่ที่มีสมบัติเหมือนเดิม
d. คาร์บอน ไฮโดรเจน และไนโตรเจน เป็นสารบริสุทธิ์ที่ไม่สามารถแยกโดยวิธีทางเคมีได้อีก

ข้อความใดไม่ถูกต้อง

ก. a และ b
ข. b และ c
ค. c และ d
ง. a และ c

6. จากภาพด้านล่างแสดงอะตอม ข้อใดถูกต้อง



1. 2. 3. 4. 5.

ก. 1, 2, 3 เป็นธาตุ
ข. 1, 2, 4 เป็นธาตุ
ค. 2, 3, 5 เป็นสารประกอบ
ง. 3, 4, 5 เป็นสารประกอบ

7. พิจารณาข้อความต่อไปนี้

a ธาตุทุกชนิดประกอบด้วยอะตอม

b อะตอมเป็นอนุภาคที่เล็กที่สุด

c กลุ่มของอะตอมที่รวมกันทางเคมีเรียกว่าโมเลกุล

ข้อความใดถูกต้อง

ข. a และ b

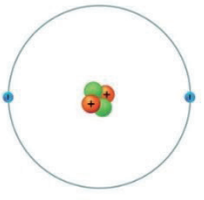
ข. b และ c

ค. a และ c

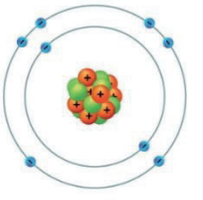
ง. a b และ c

8. พิจารณาโครงสร้างอะตอมของธาตุต่อไปนี้

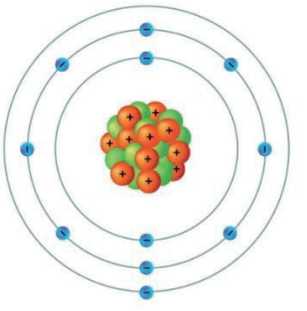
A



B



C



ข้อความใด**ไม่ถูกต้อง**

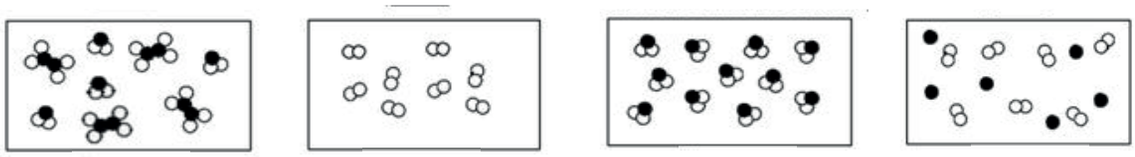
ก. A มีจำนวนโปรตอนน้อยที่สุด

ข. A B และ C เป็นอะตอมของธาตุต่างชนิดกัน

ค. B มีผลรวมของจำนวนโปรตอนกับนิวตรอนมากที่สุด

ง. C มีจำนวนโปรตอน นิวตรอน และอิเล็กตรอนเท่ากัน

9. a b c และ d เป็นแบบจำลองของสารประเภทใด



a b c d

ข้อ	a	b	c	d
ก.	สารบริสุทธิ์ประเภทสารประกอบ	สารบริสุทธิ์ประเภทธาตุ	สารผสมระหว่างสารประกอบกับสารประกอบ	สารบริสุทธิ์ประเภทธาตุ
ข.	สารผสมระหว่างสารประกอบกับสารประกอบ	สารบริสุทธิ์ประเภทธาตุ	สารบริสุทธิ์ประเภทสารประกอบ	สารผสมระหว่างธาตุกับธาตุ
ค.	สารผสมระหว่างสารประกอบกับสารประกอบ	สารบริสุทธิ์ประเภทสารประกอบ	สารบริสุทธิ์ประเภทธาตุ	สารผสมระหว่างธาตุกับสารประกอบ
ง.	สารบริสุทธิ์ประเภทสารประกอบ	สารบริสุทธิ์ประเภทสารประกอบ	สารบริสุทธิ์ประเภทสารประกอบ	สารผสมระหว่างธาตุกับธาตุ

10. ข้อใดไม่ถูกต้องเกี่ยวกับการนำธาตุไปใช้

ก. ทองแดง เป็นโลหะที่ใช้ทำสายไฟฟ้า เพราะนำไฟฟ้าได้ดี

ข. ซิลิคอน เป็นโลหะที่ใช้ในอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ เพราะมีสมบัติเป็นสารกึ่งตัวนำ

ค. เหล็ก เป็นโลหะที่ใช้ทำเครื่องจักร เพราะรับน้ำหนักได้และคงทนต่อการสึกหรอ

ง. ไนโตรเจน เป็นอโลหะที่ใช้ในปุ๋ยเร่งผลผลิตทางการเกษตร เพราะเป็นส่วนประกอบที่สำคัญของพืช

โครงการจัดทำสื่อ ๖๕ พรรษา
เฉลิมพระเกียรติ สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า
กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี