

ชุด การเรียน

แบบสืบเสาะหาความรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เล่มที่

1



เรื่อง ธาตุ

จัดทำโดย

นางสาวกนกอร ประทุมทิพย์

ตำแหน่งครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการ

โรงเรียนโพธิ์ทองวิทยาการ

ตำบลโพธิ์ทอง อำเภอเสลภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 27



คำนำ

ชุดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง ธาตุ เป็นนวัตกรรมที่จัดขึ้นเพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ประกอบด้วย คู่มือการใช้ที่มีคำชี้แจง คำแนะนำการใช้ แผนจัดการการเรียนรู้ การจัดกิจกรรม การเรียนรู้ การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้ การนำชุดการเรียนรู้ไปใช้กับผู้เรียน ควรศึกษาให้เข้าใจ ชัดเจน เพื่อที่จะสามารถจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้ อย่างมีประสิทธิภาพและบรรลุตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

ผู้จัดทำชุดการเรียนรู้หวังเป็นอย่างยิ่งว่า จะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาการเรียนการสอน ให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

กนกอร ประทุมทิพย์



สารบัญ

	หน้า
คำนำ	ก
สารบัญ	ข
คำชี้แจงชุดการเรียนรู้	ค
จุดประสงค์การเรียนรู้	ง
ชุดการเรียนรู้สำหรับนักเรียน	จ
คู่มือสำหรับนักเรียน	ช
บทบาทของนักเรียน	ซ
แบบทดสอบก่อนเรียน	1
ใบความรู้ เรื่อง ธาตุ	5
กิจกรรม	22
แบบประเมินทักษะในการปฏิบัติงาน	23
แบบฝึก	26
แบบประเมินระดับคุณภาพ	27
แบบทดสอบหลังเรียน	28
ภาคผนวก	32
เฉลยกิจกรรม	33
เฉลยแบบฝึก	34
เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน	35
เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน	36
บรรณานุกรม	37



คำชี้แจงชุดการเรียนรู้

ชุดที่ 1 เรื่อง ธาตุ ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ

1. เนื้อหาโดยนักเรียนแต่ละกลุ่มฟังครูอธิบายและศึกษาเนื้อหาจากชุดการเรียนรู้ เรื่อง ธาตุ
2. ใบกิจกรรม เป็นส่วนที่นักเรียนได้ฝึกทำกิจกรรมหลังจากได้ศึกษาเนื้อหา จากชุดการเรียนรู้เรียบร้อยแล้ว
3. แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน เป็นส่วนที่นักเรียนได้ประเมินความรู้หลังจากใช้ชุดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และจะเป็นคะแนนเก็บระหว่างเรียนของนักเรียนแต่ละคน



จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

1. สำรวจและอธิบายองค์ประกอบสมบัติของธาตุได้
2. สืบค้นข้อมูลและเปรียบเทียบสมบัติของธาตุได้
3. นำความรู้เกี่ยวกับ เรื่อง ธาตุ ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้

ด้านทักษะ / กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

1. การทดลอง
2. การสังเกต
3. การให้เหตุผล
4. การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

ด้านคุณลักษณะ

1. มีความร่วมมือในการเรียน
2. มีความซื่อสัตย์
3. มีระเบียบวินัย
4. มีความรับผิดชอบ

สื่อการเรียนรู้ / แหล่งการเรียนรู้

1. ชุดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เล่ม 1
2. ใบความรู้
3. ใบกิจกรรม
4. แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน



ชุดการเรียนรู้สำหรับนักเรียน

เอกสารประกอบชุดการเรียนรู้ที่ 1 มีองค์ประกอบดังนี้

1. ขั้นตอนการใช้ชุดการเรียนรู้
2. คู่มือสำหรับนักเรียน
3. แบบทดสอบก่อนเรียน
4. ใบความรู้
5. ใบกิจกรรม
6. แบบทดสอบหลังเรียน
7. เฉลยใบกิจกรรม
8. เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน



ขั้นตอนการใช้ชุดการเรียนรู้

ศึกษาคำแนะนำการใช้ชุดเรียน

ทดสอบก่อนเรียน

ดำเนินการใช้ชุดการเรียนรู้

ไม่ผ่านเกณฑ์

ทดสอบหลังเรียน

ผ่านเกณฑ์

ศึกษาชุดการเรียนรู้ชุดต่อไป



คู่มือสำหรับนักเรียน

วัตถุประสงค์ของชุดการเรียนรู้

1. เพื่อใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ธาตุ
2. เพื่อพัฒนากระบวนการเรียนการสอนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ธาตุ
3. เพื่อจัดให้มีสื่อประกอบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ธาตุ เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตัวเอง

คำชี้แจงการใช้ชุดการเรียนรู้

1. นักเรียนทุกคนศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหาอย่างละเอียด
2. การเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้จะต้องปฏิบัติตามขั้นตอนที่กำหนดให้ อย่างเคร่งครัดและมีความซื่อสัตย์ต่อตนเอง
3. หากนักเรียนมีข้อสงสัยหรือมีปัญหาที่ไม่เข้าใจ ให้ขอคำแนะนำจากครู
4. เมื่อนักเรียนศึกษาและทำกิจกรรมจากชุดการเรียนรู้ที่ 1 จบแล้ว ให้นักเรียนแต่ละคนทำแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน



บทบาทของนักเรียน

1. นักเรียนแบ่งกลุ่ม ๆ ละ 5 คน แบ่งหน้าที่รับผิดชอบภายในกลุ่ม
2. นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาคู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้ และปฏิบัติกิจกรรมตามลำดับ ขั้นตอนอย่างระมัดระวัง
3. ทำแบบทดสอบก่อนเรียนเพื่อวัดพื้นฐานของนักเรียน
4. นักเรียนทุกกลุ่มศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหาในชุดการเรียนรู้ทั้งหมด และทำใบกิจกรรม
5. นักเรียนทำกิจกรรมการทดลองเป็นกลุ่ม ก่อนทดลองให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายกิจกรรมการทดลอง การกำหนดปัญหา การตั้งสมมติฐาน
6. นักเรียนควรให้ความร่วมมือในการทำงานกลุ่ม หากมีปัญหาใด ๆ ควรปรึกษาครูผู้สอน
7. เมื่อดำเนินกิจกรรมเสร็จแล้ว นักเรียนนำเสนอผลการทดลองกิจกรรม เพื่อแสดงผลงานแต่ละกลุ่มของตนเอง
8. ผู้เรียนควรปฏิบัติกิจกรรมให้ทันเวลา ไม่ควรสะสมงานค้าง เนื่องจากผลการศึกษาแต่ละกิจกรรมจะเป็นองค์ความรู้สำหรับกิจกรรมการเรียนรู้ในลำดับต่อไป
9. ในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ หรือร่วมกันค้นหาความรู้ด้วยความตั้งใจ
10. เมื่อปฏิบัติกิจกรรมแต่ละกิจกรรมเสร็จ ให้นักเรียนช่วยกันเก็บอุปกรณ์ให้เรียบร้อยทุกครั้ง
11. หลังจากนักเรียนศึกษาชุดการเรียนรู้จบแล้ว ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน
12. นักเรียนที่ได้คะแนนแบบทดสอบหลังเรียนต่ำกว่าเกณฑ์ ให้ศึกษาชุดการเรียนรู้ซ้ำอีกครั้ง



แบบทดสอบก่อนเรียน

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว และทำเครื่องหมาย (X)
ลงในกระดาษคำตอบ (10 คะแนน)

1. ข้อใดอธิบายความหมายของธาตุได้ถูกต้อง

- ก. สารซึ่งประกอบด้วยอะตอมชนิดเดียวกัน มีธาตุบางชนิดที่ไม่ค่อยจะทำปฏิกิริยา และธาตุส่วนมากมักไม่ทำปฏิกิริยามักไม่เกิดกับรูปสารประกอบกับธาตุอื่น
- ข. สารซึ่งประกอบด้วยอะตอมหลายชนิด และสารทุกชนิดทำปฏิกิริยากับสารอื่น
- ค. ธาตุสามารถแยกสลายกลายเป็นธาตุอื่นด้วยวิธีการทางเคมี และนิวเคลียร์
- ง. สารบริสุทธิ์เนื้อเดียวที่มีองค์ประกอบอะตอมของธาตุเพียงชนิดเดียวเท่านั้น ธาตุไม่สามารถจะนำมาแยกสลายให้กลายเป็นสารอื่นโดยวิธีการทางเคมี

2. ข้อใด เป็นธาตุ

- ก. แอลกอฮอล์
- ข. พรอท
- ค. แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์
- ง. ทองเหลือง

3. ธาตุแบ่งออกได้เป็นกี่สถานะ

- ก. 1 สถานะ
- ข. 2 สถานะ
- ค. 3 สถานะ
- ง. 4 สถานะ

4. เราแบ่งสมบัติของธาตุออกได้เป็นอะไรบ้าง

- ก. โลหะ และอโลหะ
- ข. โลหะ และกึ่งโลหะ
- ค. อโลหะ และกึ่งโลหะ
- ง. โลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะ



5. ข้อใด ไม่ใช่ สมบัติของธาตุโลหะ

- ก. นำไฟฟ้าได้ดี
- ข. ดึงเป็นเส้นได้
- ค. เคาะดังกังวาน
- ง. เปราะ

6. ข้อใด เป็นธาตุอโลหะ

- ก. เงิน
- ข. พรอท
- ค. กำมะถัน
- ง. ทองแดง

7. Cu เป็นสัญลักษณ์ของธาตุทองแดง มาจากภาษาใด

- ก. ลาติน
- ข. กรีก
- ค. เยอรมัน
- ง. อังกฤษ

8. ธาตุโซเดียม แมกนีเซียม แมงกานีส และดีบุก มีสัญลักษณ์ตามข้อใด ตามลำดับ

- ก. S, Mn, Mg, Sn
- ข. S, Mg, Mn, Sn
- ค. Na, Mg, Mn, Sn
- ง. Na, Mn, Mg, Sn

9. นักวิทยาศาสตร์จัดเรียงธาตุในตารางธาตุตามลักษณะอย่างไร

- ก. ความสวยงาม
- ข. ความสะดวก
- ค. เวลาการค้นพบ
- ง. คุณสมบัติที่เหมือนกัน



10.ธาตุฮีเลียม โปรท เหล็ก เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์เรียงลำดับตามข้อใด

ก. H, M, I

ข. He, Hg, Fe

ค. He, Hg, Ir

ง. He, Me, Ir



กระดาษคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียน

ชื่อ.....เลขที่.....ชั้น.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว และทำเครื่องหมาย (X)

ลงในกระดาษคำตอบ (10 คะแนน)

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



ใบความรู้ เรื่อง ธาตุ

ธาตุ (Element) หมายถึง สารบริสุทธิ์เนื้อเดียวที่มีองค์ประกอบอะตอมของธาตุเพียงชนิดเดียวเท่านั้น ธาตุไม่สามารถจะนำมาแยกสลายให้กลายเป็นสารอื่นโดยวิธีการทางเคมี แต่อาจแยกออกโดยวิธีนิวเคลียร์ สารซึ่งประกอบด้วยอะตอมชนิดเดียวกัน มีธาตุที่ค้นพบแล้ว 109 ธาตุเป็นธาตุที่อยู่ในธรรมชาติ 89 ธาตุ นอกจากนี้เป็นธาตุที่สังเคราะห์ขึ้น มีธาตุบางชนิด ที่ไม่ค่อยจะทำปฏิกิริยา เช่นทองคำที่เกิดจากธาตุบริสุทธิ์ แต่ธาตุส่วนมากมักเกิดกับรูปสารประกอบกับธาตุอื่น ๆ

ธาตุ

1. ประกอบด้วยอะตอมชนิดเดียว
2. แยกออกโดยวิธีเคมีไม่ได้
3. อาจแยกออกโดยวิธีนิวเคลียร์
4. เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์

การแบ่งสารตามองค์ประกอบทางเคมี แบ่งได้ดังนี้

ธาตุ (Element) หมายถึง สารบริสุทธิ์เนื้อเดียวที่มีองค์ประกอบอย่างเดียว

ธาตุไม่สามารถจะนำมาแยกสลายให้กลายเป็นสารอื่นโดยวิธีการทางเคมี ธาตุมีทั้งสถานะที่เป็นของแข็ง เช่น ธาตุสังกะสี (Zn), ตะกั่ว (Pb), เงิน (Ag) และดีบุก (Sn) เป็นของเหลว เช่นปรอท (Hg) เป็นก๊าซ เช่น ไนโตรเจน (N_2), ฮีเลียม (He), ออกซิเจน (O_2), ไฮโดรเจน (H_2) เป็นต้น ธาตุยังแบ่งออกเป็น โลหะ อโลหะ และ กึ่งโลหะ ตามสมบัติที่แตกต่างกันออกไป

1. ธาตุโลหะ (metal) จะเป็นธาตุที่มีสถานะเป็นของแข็ง (ยกเว้นปรอทที่เป็นของเหลว) มีผิวที่มันวาว นำความร้อน และไฟฟ้าได้ดี มีจุดเดือดและจุดหลอมเหลวสูง (ช่วงอุณหภูมิระหว่างจุดหลอมเหลวกับจุดเดือดจะต่างกันมาก) ได้แก่ โซเดียม (Na), เหล็ก (Fe), แคลเซียม (Ca), ปรอท (Hg), อะลูมิเนียม (Al), แมกนีเซียม (Mg), สังกะสี (Zn), ดีบุก (Sn) ฯลฯ

2. ธาตุอโลหะ (non-metal) มีได้ทั้งสามสถานะ สมบัติส่วนใหญ่จะตรงข้ามกับอโลหะ เช่น ผิวไม่มันวาว ไม่นำไฟฟ้า ไม่นำความร้อน จุดเดือดและจุดหลอมเหลวต่ำ เป็นต้น ได้แก่ คาร์บอน (C), ฟอสฟอรัส (P), กำมะถัน (S), โบรมีน (Br), ออกซิเจน (O_2), ไฮโดรเจน (H_2), คลอรีน (Cl_2), ฟลูออรีน (F_2) เป็นต้น



3. ธาตุกึ่งโลหะ (metalloid) ได้แก่ โบรอน (B), ซิลิคอน (Si), เป็นต้นกึ่งโลหะ หมายถึง ธาตุที่มีสมบัติกึ่งโลหะและอโลหะ เช่น ธาตุซิลิคอน มีลักษณะคล้ายของแข็งมีสีเงินวาว แต่เปราะง่ายคล้ายธาตุอโลหะ มีจุดเดือดสูงถึง 3,265 องศาเซลเซียส และนำไฟฟ้าได้เล็กน้อย

แสดงตัวอย่างของธาตุโลหะและอโลหะที่เราพอรู้จักกันดี

โลหะ		อโลหะ	
ทองคำ	(ของแข็ง)	ไฮโดรเจน	(ก๊าซ)
เงิน	(ของแข็ง)	ไนโตรเจน	(ก๊าซ)
เหล็ก	(ของแข็ง)	ออกซิเจน	(ก๊าซ)
ปรอท	(ของเหลว)	คลอรีน	(ก๊าซ)
ตะกั่ว	(ของแข็ง)	โบรมีน	(ของเหลว)
สังกะสี	(ของแข็ง)	ไอโอดีน	(ของแข็ง)
อะลูมิเนียม	(ของแข็ง)	กำมะถัน	(ของแข็ง)
โซเดียม	(ของแข็ง)	อาร์กอน	(ก๊าซ)
แมกนีเซียม	(ของแข็ง)	คาร์บอน	(ของแข็ง)

ตารางธาตุ (Periodic table of elements)

ตารางธาตุ (Periodic table of elements) คือ ตารางที่นักวิทยาศาสตร์ได้ รวบรวมธาตุต่าง ๆ ไว้เป็นหมวดหมู่ตามลักษณะ และคุณสมบัติที่เหมือนกัน เพื่อเป็น ประโยชน์ในการศึกษา ในแต่ละส่วนของตารางธาตุ โดยคาบ (Period) เป็นการจัดแถวของ ธาตุแนวนราบ ส่วนหมู่ (Group) เป็นการจัดแถวของธาตุในแนวตั้ง ซึ่งมีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

I A																	VIII A
1 <u>H</u>	II A											III A	IV A	VA	VIA	VII A	2 <u>He</u>
3 <u>Li</u>	4 <u>Be</u>											5 <u>B</u>	6 <u>C</u>	7 <u>N</u>	8 <u>O</u>	9 <u>F</u>	10 <u>Ne</u>
11 <u>Na</u>	12 <u>Mg</u>	III B	IV B	V B	VI B	VII B	VIII B			I B	II B	13 <u>Al</u>	14 <u>Si</u>	15 <u>P</u>	16 <u>S</u>	17 <u>Cl</u>	18 <u>Ar</u>
19 <u>K</u>	20 <u>Ca</u>	21 <u>Sc</u>	22 <u>Ti</u>	23 <u>V</u>	24 <u>Cr</u>	25 <u>Mn</u>	26 <u>Fe</u>	27 <u>Co</u>	28 <u>Ni</u>	29 <u>Cu</u>	30 <u>Zn</u>	12 <u>Ga</u>	32 <u>Ge</u>	33 <u>As</u>	34 <u>Se</u>	35 <u>Br</u>	36 <u>Kr</u>
37 <u>Rb</u>	38 <u>Sr</u>	39 <u>Y</u>	40 <u>Zr</u>	41 <u>Nb</u>	42 <u>Mo</u>	43 <u>Tc</u>	44 <u>Ru</u>	45 <u>Rh</u>	46 <u>Pd</u>	47 <u>Ag</u>	48 <u>Cd</u>	49 <u>In</u>	50 <u>Sn</u>	51 <u>Sb</u>	52 <u>Te</u>	53 <u>I</u>	54 <u>Xe</u>
55 <u>Cs</u>	56 <u>Ba</u>	57 <u>La</u>	72 <u>Hf</u>	73 <u>Ta</u>	74 <u>W</u>	75 <u>Re</u>	76 <u>Os</u>	77 <u>Ir</u>	78 <u>Pt</u>	79 <u>Au</u>	80 <u>Hg</u>	81 <u>Tl</u>	82 <u>Pb</u>	83 <u>Bi</u>	84 <u>Po</u>	85 <u>At</u>	86 <u>Rn</u>
87 <u>Fr</u>	88 <u>Ra</u>	89 <u>Ac</u>	104 <u>Rf</u>	105 <u>Db</u>	106 <u>Sg</u>	107 <u>Bh</u>	108 <u>Hs</u>	109 <u>Mt</u>	110 <u>Ds</u>	111 <u>Uuu</u>	112 <u>Uub</u>	113 <u>Uut</u>	114 <u>Uuq</u>	116 <u>Uuh</u>		118 <u>Uuo</u>	
Lanthanide Series			58 <u>Ce</u>	59 <u>Pr</u>	60 <u>Nd</u>	61 <u>Pm</u>	62 <u>Sm</u>	63 <u>Eu</u>	64 <u>Gd</u>	65 <u>Tb</u>	66 <u>Dy</u>	67 <u>Ho</u>	68 <u>Er</u>	69 <u>Tm</u>	70 <u>Yb</u>	71 <u>Lu</u>	
Actinide Series			90 <u>Th</u>	91 <u>Pa</u>	92 <u>U</u>	93 <u>Np</u>	94 <u>Pu</u>	95 <u>Am</u>	96 <u>Cm</u>	97 <u>Bk</u>	98 <u>Cf</u>	99 <u>Es</u>	100 <u>Fm</u>	101 <u>Md</u>	102 <u>No</u>	103 <u>Lr</u>	

ที่มา : http://nakhamwit.ac.th/pingpong_web/m&c_web/Topic.html (15 ม.ค. 60)

รหัสสีของธาตุกลุ่มต่าง ๆ

หมู่โลหะอัลคาไล (Alkali Metal)	อโลหะ (Non-Metal)
หมู่โลหะอัลคาไลเอิร์ธ (Alkali Earth Metal)	ก๊าซมีตระกูล (Noble Gas)
หมู่โลหะแทรนซิชัน (Transition)	แลนทาไนด์ (Lanthanide)
โลหะอ่อน	แอกทิไนด์ (Actinide)
กึ่งโลหะ (Metalloid)	



ตารางแสดงชื่อธาตุและสัญลักษณ์ของธาตุบางชนิด

ชื่อธาตุ	ชื่อในภาษาอังกฤษ	ชื่อในภาษาละติน	สัญลักษณ์
เหล็ก	Lron	Ferrum	Fe
ตะกั่ว	Lead	Plumbum	Pb
ทองแดง	Copper	Cuprum	Cu
เงิน	Silver	Argentum	Ag
ดีบุก	Tin	Stannum	Sn
ปรอท	Mercury	Hydragryum	Hg
อลูมิเนียม	Aluminium	-	Al
ทองคำ	Gold	Aurum	Au
สังกะสี	Zinc	-	Zn
พลวง	Antimony	-	Sb
สารหนู	Aresnic	-	As
แมงกานีส	Manganesw	-	Mn
โซเดียม	Sodium	Natrium	Na
โพแทสเซียม	Potassium	Kalium	K
แคลเซียม	Calcium	-	Ca
คาร์บอน	Carbon	-	C
ไนโตรเจน	Nitrogen	-	N
ออกซิเจน	Oxygen	-	O
ออกซิเจน	Hydrogen	-	H
คลอรีน	Chlorine	-	Cl
กำมะถัน	Sulphur	-	S
ฟอสฟอรัส	Phosphorus	-	P
ไอโอดีน	Iodine	-	I



การที่เราจำแนกธาตุทั้งหลายออกเป็นโลหะกับอโลหะ ก็เนื่องจากธาตุต่าง ๆ แม้จะมีสมบัติเฉพาะตัวแตกต่างกัน แต่ก็มีสมบัติบางประการเหมือนกันหรือคล้ายกัน พอจะแยกออกได้เป็น 2 พวก คือ โลหะกับ อโลหะ

สมบัติ	โลหะ	อโลหะ
1. สถานะ	เป็นของแข็งในสภาวะปกติ ยกเว้นปรอทซึ่งเป็นของเหลว ไม่มีโลหะที่เป็นแก๊สในสภาวะปกติ	มีอยู่ได้ทั้ง 3 สถานะ ธาตุที่เป็นแก๊สในสภาวะปกติเป็น อโลหะทั้งสิ้น อโลหะที่เป็นของเหลวคือ โบรมีน ที่เป็นของแข็งได้แก่คาร์บอน กำมะถัน ฟอสฟอรัส ฯลฯ
2. ความมันวาว	มีวาวโลหะ ชัดขึ้นเงาได้	ส่วนมากไม่มีวาวโลหะ ยกเว้นแกรไฟต์ (ผลึกคาร์บอน) เกล็ด ไอโอดีน (ผลึกไอโอดีน)
3. การนำไฟฟ้า และนำความร้อน	นำไฟฟ้า และนำความร้อนได้ดี เช่น สาย ๆ ไฟฟ้ามักทำด้วยทองแดง	นำไฟฟ้าและนำความร้อนไม่ได้ ยกเว้นแกรไฟต์ นำไฟฟ้าได้ดี
4. ความเหนียว	ส่วนมากเหนียว ดึงยืดเป็นเส้นลวดหรือตีเป็นแผ่นบาง ๆ ได้	อโลหะที่เป็นของแข็ง มีเปราะหัก ยืดออกเป็นเส้นลวดหรือตีเป็นแผ่นบาง ๆ ไม่ได้
5. ความหนาแน่น หรือถ.พ.	ส่วนมากมีความหนาแน่น หรือถ.พ.สูง	มีความหนาแน่น หรือ ถ.พ.ต่ำ
6. จุดเดือดและจุดหลอมเหลว	ส่วนมากสูงเช่น เหล็ก มีจุดหลอมเหลว $1,536^{\circ}\text{C}$ ยกเว้นปรอท ซึ่งมีจุดหลอมเหลวต่ำเพียง -39°C	ส่วนมากต่ำโดยเฉพาะพวก อโลหะที่เป็นแก๊ส เช่น ออกซิเจน มีจุดเดือด -183°C จุดเยือกแข็ง (จุดหลอมเหลว) -219°C กำมะถัน มีจุดหลอมเหลว 113°C จุดเดือด 444°C เป็นต้น
7. การเกิดเสียงเมื่อเคาะ	มีเสียงดังกังวาน	ไม่มีเสียงดังกังวาน



การจัดหมวดหมู่ในตารางธาตุ

1. ธาตุหมู่หลัก หรือธาตุหมู่ A มีทั้งหมด 8 หมู่ (ตั้งแต่ I A-VIII A) 7 คาบ โดยธาตุที่อยู่ด้านซ้ายของเส้นขั้นบันได จะเป็นโลหะ (Metal) ส่วนทางด้านขวาเป็นอโลหะ (Non metal) ส่วนธาตุที่อยู่ติดกับเส้นขั้นบันไดนั้น จะเป็นกึ่งโลหะ (Metalloid)

2. ธาตุทรานซิชัน หรือธาตุหมู่ B มีทั้งหมด 8 หมู่ (ตั้งแต่ I B-VIII B) แต่หมู่ 8 มีทั้งหมด 3 หมู่ย่อย จึงมีธาตุต่าง ๆ รวม 10 หมู่ และมีทั้งหมด 4 คาบ

3. ธาตุอินเนอร์ทรานซิชัน มี 2 คาบโดยมีชื่อเฉพาะเรียกคาบแรกว่า คาบแลนทาไนด์ (Lanthanide series) และเรียกคาบที่สองว่า คาบแอคติไนด์ (Actinide series) เพราะเป็นคาบที่อยู่ต่อมาจาก $_{57}\text{La}$ (Lanthanum) และ $_{89}\text{Ac}$ (Actinium) ตามลำดับ คาบละ 14 ตัว รวมเป็น 28 ตัว

สัญลักษณ์ของธาตุ ใช้เป็นสัญลักษณ์แทนธาตุ 1 อะตอม แต่เนื่องจากธาตุมีอยู่หลายชนิด จอห์น ดอลตัน (John Daltton ค.ศ. 1766-1844) นักวิทยาศาสตร์ชาวอังกฤษ จึงเสนอให้มีการใช้รูปภาพเป็นสัญลักษณ์แทนชื่อธาตุ

ต่อมา จากอบ แบร์เซลิอุส (Jacob Berzelius ค.ศ. 1779-1848) นักเคมีชาวสวีเดน ได้เสนอใช้สัญลักษณ์ธาตุแบบตัวอักษรขึ้น เมื่อปี ค.ศ. 1814 และยังใช้ถึงปัจจุบัน เพราะเห็นว่าได้มีการค้นพบธาตุใหม่ ๆ เป็นจำนวนมากขึ้น การใช้รูปภาพอาจจะไม่สะดวก จึงเสนอให้ใช้ตัวอักษรแทนชื่อธาตุ เพื่อให้สะดวกและมีความเป็นสากลมากขึ้น ซึ่งการเขียนสัญลักษณ์ธาตุ มีหลักเกณฑ์ ดังนี้



1. ภาษาที่ใช้ คือ ภาษาละติน (เพราะเป็นภาษาที่ตายแล้ว) ถ้าไม่มีภาษาละติน ให้ใช้ภาษากรีก ภาษาเยอรมัน หรือภาษาอังกฤษ

ตัวอย่างภาษาที่ใช้เขียนแทนสัญลักษณ์ธาตุ

ภาษา	ชื่อเต็ม	สัญลักษณ์
ละติน	Ferum	Fe
	Plumbum	Pb
กรีก	Iodes	I
เยอรมัน	Kallium	K
	Natrium	Na
	Wulfram	W
อังกฤษ	Carbon	C

2. ใช้อักษรตัวแรกเป็นตัวพิมพ์ใหญ่ ถ้าขึ้นต้นด้วยตัวเดียวกัน ให้ต่อด้วยตัวที่ 2 ของตัวอักษรตัวถัดไปในชื่อนั้น (อาจจะเป็นอักษรตัวที่ 2, 3 หรือ 4 ก็ได้) แต่เป็นตัวพิมพ์เล็ก เช่น C (คาร์บอน) ค้นพบก่อน ธาตุอื่นที่ค้นพบทีหลัง แต่ขึ้นต้นด้วย C ก็จะสามารถเขียนได้ ดังนี้ Cd (แคดเมียม) Ca (แคลเซียม) Cf (แคริฟอร์เนียม) Ce (ซีเลียม) Cs (ซีเซียม) Cl (คลอรีน) Cr (โครเมียม) Co (โคบอลต์) Cu (คอปเปอร์) Cm (คูเรียม)



ตัวอย่างชื่อและสัญลักษณ์ธาตุที่ค้นพบแล้ว ดังตารางต่อไปนี้

ชื่อธาตุ	ชื่อภาษาอังกฤษ	ชื่อในภาษาละติน	สัญลักษณ์	ประโยชน์
เหล็ก	Iron	Ferrum	Fe	โครงสร้างอาคาร
ตะกั่ว	Lead	Plumbum	Pb	ลูกกระสุน
ทองแดง	Copper	Cuprum	Cu	สายไฟ
เงิน	Silver	Argentum	Ag	เครื่องประดับ
ดีบุก	Tin	Stannum	Sn	เคลือบกระป๋อง
ปรอท	Mercury	Hydragyrum	Hg	เทอร์โมมิเตอร์
อะลูมิเนียม	Aluminium	-	Al	เสาอากาศ
ทองคำ	Gold	Aurum	Au	เครื่องประดับ
สังกะสี	Zinc	-	Zn	หลังคาบ้าน
สารหนู	Arsenic	-	As	สารเบื่อหนู
แมงกานีส	Manganese	-	Mn	ปุ๋ย
โซเดียม	Sodium	Natrium	Na	ทำเกลือ ทำต่าง
โพแทสเซียม	Potassium	Kalium	K	ปุ๋ย
แคลเซียม	Calcium	-	Ca	ปูน กระจกและ
คาร์บอน	Carbon	-	C	ฟืน
ไนโตรเจน	Nitrogen	-	N	ใส่ดินสอ เพชร
ออกซิเจน	Oxygen	-	O	อากาศ ห่อเย็น
ไฮโดรเจน	Hydrogen	-	H	อากาศหายใจ
คลอรีน	Chlorine	-	Cl	ระเบิด
กำมะถัน	Sulphur	-	S	ฆ่าเชื้อโรค
ฟอสฟอรัส	Phosphorus	-	P	น้ำกรด
ไอโอดีน	Iodine	-	I	กระจกและฟืน ป้องกันโรคคอพอก



ธาตุที่สามารถปล่อยรังสีที่ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า เรียกว่า **ธาตุกัมมันตรังสี** ส่วนปรากฏการณ์ที่ธาตุแผ่รังสีได้เองอย่างต่อเนื่องเรียกว่า **กัมมันตภาพรังสี** รังสีที่แผ่ออกมาจากสารกัมมันตรังสี

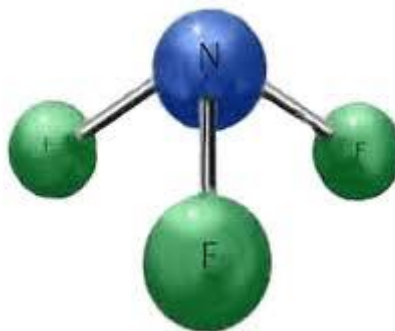
ธาตุกัมมันตรังสี หมายถึง ธาตุที่แผ่รังสีได้ เนื่องจากนิวเคลียสของอะตอมไม่เสถียร เป็นธาตุที่มีเลขอะตอมสูงกว่า 82 กัมมันตภาพรังสี หมายถึง ปรากฏการณ์ที่ธาตุแผ่รังสีได้เองอย่างต่อเนื่อง รังสีที่ได้จากการสลายตัว มี 3 ชนิด คือ รังสีแอลฟา รังสีบีตา และรังสีแกมมา

รังสีแอลฟา บีตา หรือแกมมา ซึ่งมีสมบัติต่าง ๆ กันดังนี้

รังสีแอลฟา ให้สัญลักษณ์เป็น α ความสามารถทะลุทะลวงได้ต่ำเพียงผ่านกระดาษหนา แผ่นโลหะที่มีความหนาเท่ากับแผ่นอะลูมิเนียมบาง ๆ

รังสีบีตา มีสัญลักษณ์เป็น β มีความสามารถทะลุทะลวงได้มากกว่ารังสีแอลฟา 100 เท่า สามารถทะลุอะลูมิเนียมที่มีความหนา 1 เซนติเมตร หรืออากาศที่มีความหนาประมาณ 1 สามารถป้องกันการทะลุทะลวงของรังสีบีตาได้

รังสีแกมมา มีสัญลักษณ์เป็น γ มีสมบัติเหมือนกันกับรังสีเอกซ์ (รังสีแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีพลังงานสูง) เคลื่อนที่ด้วยความเร็วเท่ากับแสง มีกำลังทะลุทะลวงได้มากกว่า รังสีบีตา 100 เท่า



ที่มา : http://nakhamwit.ac.th/pingpong_web/m&c_web/Topic.html (15 ม.ค. 60)



ประโยชน์บางประการของสารกัมมันตรังสี

1. คาร์บอน-14	ประโยชน์	ช่วยหาอายุของโบราณวัตถุ
2. โคบอลต์-60	ประโยชน์	รักษาโรคมะเร็ง
3. ทองคำ-198	ประโยชน์	วินิจฉัยตับ
4. ไอโอดีน-125	ประโยชน์	หาปริมาณเลือด
5. ไอโอดีน-131	ประโยชน์	วินิจฉัยอวัยวะ
6. ฟอสฟอรัส-32	ประโยชน์	รักษาโรคมะเร็ง
7. โพแทสเซียม-40	ประโยชน์	หาอายุหิน
8. ยูเรเนียม-235	ประโยชน์	ให้พลังงาน

การใช้กัมมันตภาพรังสีทางเกษตรกรรม

การใช้กัมมันตภาพรังสีทางเกษตรกรรม เช่น การใช้ถนอมอาหาร วิเคราะห์ดิน เพื่อจำแนกพื้นที่เพาะปลูกให้เหมาะสมกับชนิดของพืช ศึกษาเกี่ยวกับการผลิตไข่ และน้ำนมสัตว์ ช่วยกำจัดแมลงและการกลายพันธุ์ของพืช

1. การใช้รังสีรังสีที่นำมาใช้ถนอมอาหาร คือ รังสีแกมมา ซึ่งเป็นรังสีที่มีกำลังทะลุทะลวงสูงเป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าได้จากธาตุกัมมันตรังสี เช่น โคบอลต์ - 60 เนื่องจากรังสีมีกำลังทะลุทะลวงสูง ห้ามใช้ปริมาณรังสีขนาดพอเหมาะจะสามารถทำลายเชื้อจุลินทรีย์ รวมทั้งเอนไซม์ในอาหารด้วย และไม่มีผลกระทบต่อผู้บริโภคโดยไม่มีพิษตกค้าง

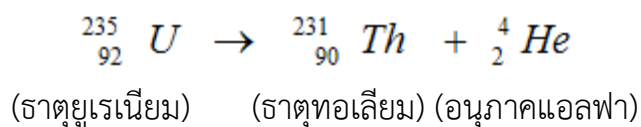
ผลผลิตทางการเกษตรที่นำไปอบรังสี ได้แก่ หัวหอมเล็ก หัวหอมใหญ่ แอปเปิล มันฝรั่ง ผลไม้หลายชนิด ขนาดของรังสีที่ใช้อบ

มีหน่วยเรียกว่า แร็ด (rad) หรือ เกรย์ โดยกำหนดว่า

1 แร็ด เท่ากับพลังงาน	100 เียร์ต	ที่ถ่ายโอนให้กับวัตถุ 1 กรัม
100 แร็ด เท่ากับ	1 เกรย์	
1000 เกรย์ เท่ากับ	1 กิโลเกรย์	



ในนิวเคลียส ของธาตุประกอบด้วยโปรตอนซึ่งมีประจุบวกและนิวตรอนซึ่งเป็นกลางทางไฟฟ้า สัดส่วนของจำนวนโปรตอนต่อจำนวนนิวตรอนไม่เหมาะสมจนทำให้ธาตุนั้นไม่เสถียร ธาตุนั้นจึงปล่อยรังสีออกมาเพื่อปรับตัวเองให้เสถียร ซึ่งเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ เช่น



❖ จะเห็นได้ว่า การแผ่รังสีจะทำให้เกิดธาตุใหม่ได้ หรืออาจเป็นธาตุเดิมแต่จำนวนโปรตอนหรือนิวตรอนอาจไม่เท่ากับธาตุเดิม และธาตุกัมมันตรังสีแต่ละธาตุ มีระยะเวลาในการสลายตัวแตกต่างกันและแผ่รังสีได้แตกต่างกัน เรียกว่า ครึ่งชีวิตของธาตุ

❖ ครึ่งชีวิตเป็นสมบัติเฉพาะตัวของแต่ละไอโซโทปและสามารถใช้เปรียบเทียบอัตราการสลายตัวของธาตุกัมมันตรังสีแต่ละชนิดได้

ชนิดและสมบัติของรังสีบางชนิด

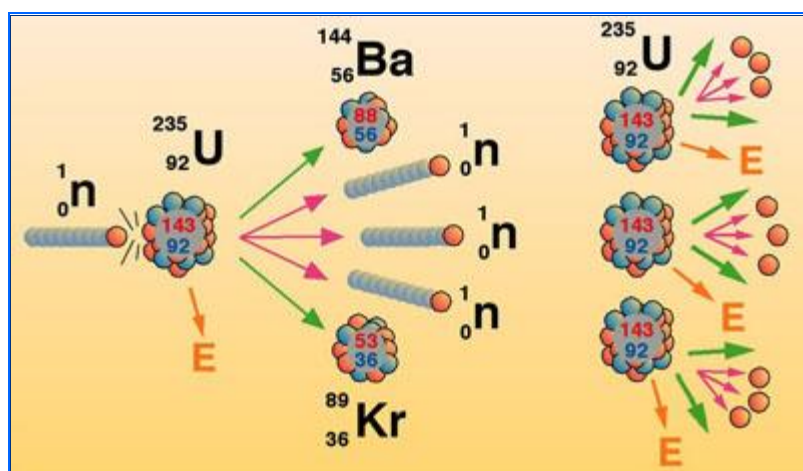
ชนิดของรังสี	สัญลักษณ์	สมบัติ
รังสีแอลฟา หรือ อนุภาคแอลฟา	α หรือ ${}_2^4He$	เป็นนิวเคลียสของอะตอม ฮีเลียม มีโปรตอนและนิวตรอนอย่างละ 2 อนุภาค มีประจุไฟฟ้า +2 มีเลขมวล 4 มีอำนาจทะลุทะลวงต่ำเพียงแค่กระดาษ อากาศที่หนาประมาณ 2-3 cm น้ำที่หนานขนาดมิลลิเมตร หรือโลหะบาง ๆ ก็สามารถกั้นอนุภาคแอลฟาได้
รังสีบีตา หรือ อนุภาคบีตา	β หรือ ${}_{-1}^0e$	มีสมบัติเหมือน อิเล็กตรอน มีประจุไฟฟ้า -1 มีมวลเท่ากับอิเล็กตรอน (น้อยมาก) มีอำนาจทะลุทะลวงสูงกว่ารังสีแอลฟาประมาณ 100 เท่า สามารถผ่านแผ่นโลหะบางๆ ได้ และมีความเร็วใกล้เคียงกับความเร็วแสง
รังสีแกมมา	γ	เป็นคลื่นแม่เหล็ก ไฟฟ้าที่มีความยาวคลื่นสั้นมาก ไม่มีประจุ ไม่มีมวล เป็นรังสีที่มีพลังงานสูง มีความเร็วเท่ากับความเร็วแสงและมีอำนาจทะลุทะลวงสูงสามารถผ่านแผ่นตะกั่วหนา 8 mm หรือแผ่นคอนกรีตหนาๆ ได้



การเกิดปฏิกิริยาของธาตุกัมมันตรังสี

การเกิดปฏิกิริยาของธาตุกัมมันตรังสี เรียกว่า ปฏิกิริยานิวเคลียร์ ซึ่งมี 2 ประเภท คือ

1. ปฏิกิริยาฟิชชัน (Fission reaction) คือ ปฏิกิริยานิวเคลียร์ที่เกิดขึ้น เนื่องจากการยิงอนุภาคนิวตรอนเข้าไปยังนิวเคลียสของธาตุหนัก แล้วทำให้นิวเคลียสแตกออกเป็นนิวเคลียสที่เล็กลงสองส่วนกับให้อนุภาคนิวตรอน 2-3 อนุภาค และคายพลังงานมหาศาลออกมา ถ้าไม่สามารถควบคุมปฏิกิริยาได้ อาจเกิดการระเบิดอย่างรุนแรงที่เรียกว่า ลูกระเบิดปรมาณู (Atomic bomb) เพื่อควบคุมปฏิกิริยาลูกโซ่ไม่ให้เกิดรุนแรง นักวิทยาศาสตร์จึงได้สร้างเตาปฏิกรณ์ปรมาณูเพื่อใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้า

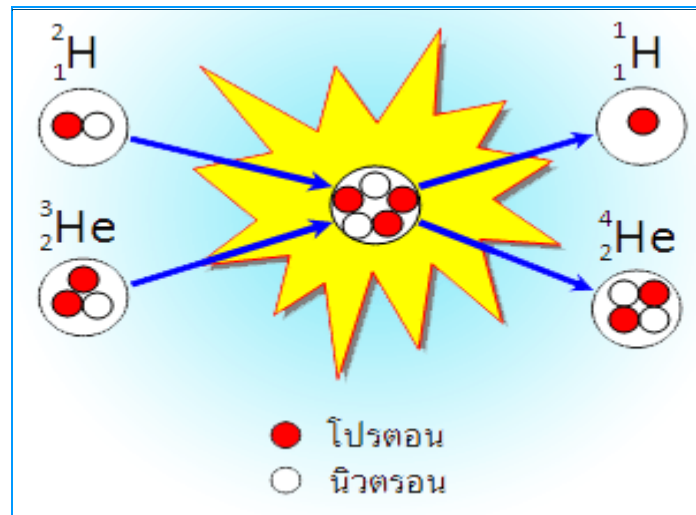


การเกิดปฏิกิริยาฟิชชัน

ที่มา : http://nakhamwit.ac.th/pingpong_web/m&c_web/Topic.html (15 ม.ค. 60)



2. ปฏิกิริยาฟิวชัน (Fusion reaction) คือ ปฏิกิริยา นิวเคลียร์ที่นิวเคลียสของธาตุเบาหลอมรวมกันเข้าเป็นนิวเคลียสที่หนักกว่า และมีการคายความร้อนออกมาจำนวนมากและมากกว่าปฏิกิริยาฟิชชันเสียอีก ปฏิกิริยาฟิวชันที่รู้จักกันดี คือ ปฏิกิริยาระเบิดไฮโดรเจน (Hydrogen bomb) ดังภาพ



การเกิดปฏิกิริยาฟิวชัน

ที่มา : http://nakhamwit.ac.th/pingpong_web/m&c_web/Topic.html (15 ม.ค. 60)

ประโยชน์จากการใช้ธาตุกัมมันตรังสี

1. ด้านธรณีวิทยา การใช้คาร์บอน-14 (C-14) คำนวณหาอายุของวัตถุโบราณ
2. ด้านการแพทย์ ใช้ไอโอดีน-131 (I-131) ในการติดตามเพื่อศึกษาความผิดปกติของต่อมไทรอยด์ โคบอลต์-60 (Co-60) และเรเดียม-226 (Ra-226) ใช้รักษาโรคมะเร็ง
3. ด้านเกษตรกรรม ใช้ฟอสฟอรัส 32 (P-32) ศึกษาความต้องการปุ๋ยของพืช ปรับปรุงเมล็ดพันธุ์ที่ต้องการ และใช้โพแทสเซียม-32 (K-32) ในการหาอัตราการดูดซึมของต้นไม้
4. ด้านอุตสาหกรรม ใช้ธาตุกัมมันตรังสีตรวจหารอยตำหนิ เช่น รอย ร้าวของโลหะหรือท่อขนส่งของเหลว ใช้ธาตุกัมมันตรังสีในการ ตรวจสอบและควบคุมความหนาของวัตถุ ใช้รังสีฉายบน อัญมณีเพื่อให้มีสีสวยงาม



5. ด้านการถนอมอาหาร ใช้รังสีแกมมาของธาตุโคบอลต์-60 (Co-60) ปริมาณที่พอเหมาะใช้ทำลายแบคทีเรียในอาหาร จึงช่วยให้เก็บรักษาอาหารไว้ได้นานขึ้น

6. ด้านพลังงาน มีการใช้พลังงานความร้อนที่ได้จากปฏิกิริยานิวเคลียร์ในเตาปฏิกรณ์ปรมาณูของยูเรเนียม-238 (U-238) ต้มน้ำให้กลายเป็นไอน้ำไปหมุนกังหัน เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า



เอ็กซ์-เรย์



อาบรังสีเพื่อถนอมอาหาร

โรงงานไฟฟ้า
นิวเคลียร์

ตัวอย่างประโยชน์จากรังสี

ที่มา : http://nakhamwit.ac.th/pingpong_web/m&c_web/Topic.html (15 ม.ค. 60)

ตารางแสดงธาตุและไอโซโทป

ธาตุ/ไอโซโทป	ครึ่งชีวิต	แบบการสลายตัว	ประโยชน์
Tc -99	6 ชั่วโมง		
C-14	5,760 ปี	บีตา	หาอายุวัตถุโบราณ
Co-60	5.26 ปี	แกมมา	รักษามะเร็ง
Au-198	2.7 วัน	บีตา แกมมา	วินิจฉัยตับ
I-125	60 วัน	แกมมา	หาปริมาณเลือด
I-131	8.07 วัน	บีตา แกมมา	วินิจฉัยอวัยวะ
P-32	14.3 วัน	บีตา	รักษามะเร็ง
Pu-239	24,000 ปี	แอลฟา แกมมา	พลังงาน
K-40	1x10 ⁹ ปี	บีตา	หาอายุหิน
U-238	4.5x10 ⁹ ปี	แอลฟา แกมมา	วัตถุดิบเริ่มต้นให้ Pu-239
U-235	7.1x10 ⁹ ปี	แอลฟา แกมมา	รักษามะเร็ง
Cl-36	4x10 ⁵ ปี		



ตารางแสดงธาตุและไอโซโทป

ธาตุ/ไอโซโทป	ครึ่งชีวิต	แบบการสลายตัว	ประโยชน์
Po-216	0.16 วินาที		
Ra-226	1,600 ปี	แอลฟา แกมมา	รักษามะเร็ง

โทษของธาตุกัมมันตรังสี

1. ถ้าร่างกายได้รับจะทำให้โมเลกุลภายในเซลล์เกิดการเปลี่ยนแปลงไม่สามารถทำงานตามปกติได้ ถ้าเป็นเซลล์ที่เกี่ยวข้องกับการถ่ายทอดลักษณะพันธุกรรมก็จะเกิดการผ่าเหล่า โดยเฉพาะเซลล์สืบพันธุ์เมื่อเข้าไปในร่างกายจะไปสะสมในกระดูก
2. ส่วนผลที่ทำให้เกิดความป่วยไข้จากรังสี เมื่ออวัยวะส่วนใดส่วนหนึ่งของร่างกายได้รับรังสี โมเลกุลของธาตุต่างๆ ที่ประกอบ

ผลจากการนำผลิตผลเกษตรไปฉายรังสีหรืออบรังสี แสดงในตารางต่อไปนี้

ขนาดของรังสีหรือโดส (กิโลเกรย์)	ประโยชน์หรือโทษ
0.05 - 0.15	ยับยั้งการงอกของมันฝรั่ง มันเทศ เห็ดอก หอมหัวใหญ่ กระเทียม ชিং และแครอท
0.15 - 0.75	ใช้เป็นวิธีกำจัดแมลงที่ติดไปกับผักและผลไม้
0.25 - 0.50	ชะลอการสุกหรือการเสื่อมสภาพของผลไม้บางชนิด
2.0 - 3.00	ควบคุมการเจริญเติบโตของโรคหลังการเก็บเกี่ยว และชะลอการสุกของผลไม้บางชนิด
มากกว่า 3.00	เกิดอาการผิดปกติที่เนื้อผลไม้ (เช่น เนื้อผลไม้อ่อนนุ่ม และมีกลิ่นแปลกปลอม)



เทคโนโลยีการใช้รังสีในการถนอมรักษาอาหารและผลผลิตทางการเกษตรมีประโยชน์นานับประการ เช่น ยับยั้งการงอก ควบคุมแมลงศัตรูพืช เช่น แมลงวันทอง ชะลอการสุกของผลไม้ การกำจัดโรค การยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ แต่การใช้รังสีค่อนข้างซับซ้อน และการลงทุนในขั้นแรกค่อนข้างสูง การใช้กัมมันตรังสีทางอุตสาหกรรมใช้รังสีแกมมาและรังสีเอกซ์ ตรวจสอบรอยเชื่อมของโลหะ การเชื่อมตัวเรือดำน้ำ การจัดความหนาของกระดาษ การวัดปริมาณซัลเฟอร์ในปิโตรเลียม เป็นต้น

การป้องกันอันตรายจากกัมมันตภาพรังสี

อันตรายจากกัมมันตภาพรังสี ขึ้นกับปริมาณพลังงานของกัมมันตรังสีต่อมวลที่ถูกรังสี และสำคัญของส่วนที่ถูกกัมมันตภาพรังสีต่อการดำรงชีวิต ผู้ที่จะนำกัมมันตภาพรังสีไปใช้ประโยชน์ ไม่ว่าจะในการแพทย์ ทางเกษตรทางอุตสาหกรรม ตลอดจนค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์ต่าง ๆ จะต้องมีความรู้ทางด้านกัมมันตรังสี เป็นอย่างดี รู้จักวิธีใช้ที่ปลอดภัย และวิธีป้องกันอันตรายจากกัมมันตภาพรังสีเหล่านั้นด้วย

ประโยชน์บางประการของธาตุและสารประกอบของธาตุ

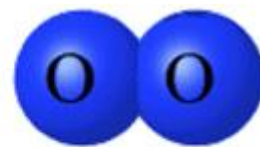
ธาตุและสารประกอบ	ประโยชน์
ลิเทียม (Li)	-เกลือของลิเทียมนำไปใช้รักษาโรคบางชนิด
โซเดียม (Na)	-นำไปใช้เป็นเซลล์เชื้อเพลิง -โซเดียมเหลวเป็นตัวนำความร้อนที่ดี ใช้เป็นตัวทำความเย็นในปฏิกิริยาปรมาณู
สารประกอบโซเดียม	-โซเดียมคลอไรด์ (NaCl) ใช้ปรุงอาหาร ถนอมอาหาร -โซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) ใช้ทำสบู่ -โซเดียมไบคาร์บอเนต (NaHCO ₃) ใช้ทำโซดาซักผ้าเติมลงไปในการซักฟอก และใช้โรงงานอุตสาหกรรมแก้วและกระดาษ
สารประกอบโพแทสเซียม	- เกลือของโพแทสเซียมร้อยละ 90 ใช้ทำปุ๋ย -โพแทสเซียมไอโอไดด์ (KI) ใช้เป็นเกลือไอโอไดด์ป้องกันโรคคอพอก -โพแทสเซียมคาร์บอเนต (K ₂ CO ₃) ใช้ทำแก้ว -โพแทสเซียมไนเตรต (KNO ₃) ใช้ทำดอกไม้เพลิง ดินปืน -โพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ (KOH) ใช้ทำสบู่



ประโยชน์บางประการของธาตุและสารประกอบของธาตุ (ต่อ)

ธาตุและสารประกอบ	ประโยชน์
แมกนีเซียม (Mg)	- ใช้เป็นโลหะเจือกับอะลูมิเนียม มีสมบัติความหนาแน่นต่ำใช้ทำส่วนประกอบของเครื่องบิน - ใช้ทำหลอดไฟถ่ายรูป - ใช้ทำแสงวอบแวบ
สารประกอบแมกนีเซียม	- แมกนีเซียมไฮดรอกไซด์ $[Mg(OH)_2]$ หรือ นมของแมกนีเซียม ใช้ลดกรดในกระเพาะอาหาร ใช้เป็นยาระบาย และใช้เป็นส่วนผสมของยาสีฟัน - ออกไซด์ของแมกนีเซียม (MgO) ใช้ทำเตาอิฐและทำปุ๋ย
สารประกอบเรเดียม	- เป็นสารกัมมันตรังสี ใช้ในการวินิจฉัยโรคและใช้ประโยชน์ในทางการแพทย์
ฟลูออรีน (F)	- ฟลูออโรคาร์บอน ใช้เป็นสารทำความเย็นในเครื่องทำความเย็น (ตู้เย็น, เครื่องปรับอากาศ) - โซเดียมฟลูออไรด์ ใช้ผสมในน้ำดื่ม ป้องกันฟันผุ
คลอรีน (Cl)	- ธาตุ ใช้ผสมในน้ำดื่ม เพื่อฆ่าจุลินทรีย์, ใช้ฟอกสีเยื่อไม้และผ้าฝ้าย
ไอโอดีน (I)	- ธาตุ ใช้ทำสารละลายไอโอดีนในแอลกอฮอล์ เช่น ทิงเจอร์ไอโอดีน ซึ่งใช้ป้องกันแผลเน่า - โพแทสเซียมไอโอไดด์ ใช้เติมลงไปในการเกลือแกงเพื่อป้องกันโรคคอพอก

โมเลกุลของธาตุ ประกอบด้วยอะตอมของธาตุชนิดเดียวกันตั้งแต่ 2 อะตอมขึ้นไป มาสร้างแรงยึดเหนี่ยวกัน เช่น แก๊สออกซิเจน (O_2) , แก๊สโอโซน (O_3) , แก๊สคลอรีน (Cl_2) , แก๊สไนโตรเจน (N_2) , แก๊สไฮโดรเจน (H_2) เป็นต้น

แก๊สคลอรีน (Cl_2)แก๊สไฮโดรเจน (H_2)แก๊สออกซิเจน (O_2)

ที่มา : http://nakhamwit.ac.th/pingpong_web/m&c_web/Topic.html (15 ม.ค. 60)



กิจกรรม

คำชี้แจง ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มปฏิบัติตามคำแนะนำ (10 คะแนน)

วิธีทดลอง

1. ศึกษาสมบัติของธาตุตัวอย่าง 5 ชนิด คือ เหล็ก พรอท โซเดียม ซิลิคอน และกำมะถัน
2. ใช้กระดาษทรายขัดผิวธาตุทั้ง 5 ชนิด สังเกตความวาวหลังขัด บันทึกผล
3. ทดสอบการนำไฟฟ้าของธาตุด้วยการนำธาตุแต่ละชนิดไปต่อในวงจรไฟฟ้า
4. ทบด้วยค้อน สังเกตลักษณะของธาตุหลังทุบ บันทึกผล

ตัวอย่างตารางบันทึกผลการทดลอง

ธาตุที่ศึกษา	ลักษณะที่สังเกตได้หลังการทดลอง				
	สี	ความวาว	เหนียว	เปราะ	นำไฟฟ้า
เหล็ก					
พรอท					
โซเดียม					
ซิลิคอน					
กำมะถัน					



แบบประเมินทักษะในการปฏิบัติการ

รายวิชา..... การทดลองเรื่อง.....

ชื่อสมาชิกภายในกลุ่ม (ผู้ร่วมงาน)

1.....

2.....

3.....

4.....

5.....

รายการประเมิน	ผลการประเมิน			
	0	1	2	3
1.วิธีดำเนินการทดลอง				
2.การปฏิบัติการทดลอง				
3.ความคล่องแคล่วในการปฏิบัติการทดลอง				
4.การนำเสนอผลการทดลอง				
รวม				
สรุปรวมคะแนนทั้งหมด				

ผู้ประเมิน.....

(.....)

)

หมายเหตุ

เกณฑ์ผ่านการประเมิน ได้คะแนนประเมินรวมไม่น้อยกว่า 8 คะแนน หรือร้อยละ 80



เกณฑ์การประเมิน

ข้อ	รายการประเมิน	คะแนน
1	วิธีดำเนินการทดลอง	
	1. ต้องให้ความช่วยเหลืออย่างมากในการกำหนดวิธีการ ขั้นตอน และการใช้เครื่องมือ	0
	2. กำหนดวิธีการขั้นตอนไม่ถูกต้องให้ความช่วยเหลือ	1
	3. กำหนดวิธีการขั้นตอนถูกต้อง การใช้เครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์ ยังไม่เหมาะสม	2
	4. กำหนดขั้นตอนถูกต้อง เลือกใช้เครื่องมือวัสดุอุปกรณ์ในการทดลอง เหมาะสม	3
2	การปฏิบัติการทดลอง	
	1. ต้องให้ความช่วยเหลืออย่างมากในการดำเนินการทดลอง และการใช้อุปกรณ์	0
	2. ต้องให้ความช่วยเหลือในการดำเนินการทดลองและการใช้อุปกรณ์	1
	3. ดำเนินการทดลองเป็นขั้นตอนและใช้อุปกรณ์ได้ถูกต้องถ้าให้คำแนะนำ	2
	4. ดำเนินการทดลองเป็นขั้นตอน และใช้อุปกรณ์ได้ถูกต้องถ้าให้คำแนะนำ	3
3	ความคล่องแคล่วในขณะปฏิบัติงาน	
	1. ทำการทดลองไม่ทันเวลาที่กำหนด และทำอุปกรณ์เครื่องใช้แตกหัก เสียหาย	0
	2. ทำการทดลองไม่ทันเวลาที่กำหนด เนื่องจากขาดความคล่องแคล่ว ในการใช้อุปกรณ์และดำเนินการทดลอง	1
	3. มีความคล่องแคล่วในการทำการทดลองและการใช้อุปกรณ์ แต่ต้องชี้แนะ เรื่องการใช้อุปกรณ์อย่างปลอดภัย	2
	4. มีความคล่องแคล่วในการดำเนินการทดลอง และการใช้อุปกรณ์ ดำเนินการทดลองได้อย่างปลอดภัย เสร็จทันเวลา	3



ข้อ	รายการประเมิน	คะแนน
4	การนำเสนอผลการทดลอง	
	1. ต้องให้ความช่วยเหลืออย่างมากในการบันทึกผลการทดลอง การสรุปผลและการนำเสนอ	0
	2. ต้องให้คำชี้แนะในการบันทึกผลการทดลอง การสรุปผลการทดลอง และการนำเสนอจึงจะปฏิบัติได้	1
	3. บันทึกผลการทดลองและสรุปผลการทดลองถูกต้อง แต่ยังไม่เป็นขั้นตอน	2
	4. บันทึกผลการทดลองและสรุปผลการทดลองถูกต้อง รัดกุม บันทึกการนำเสนอเป็นขั้นตอนชัดเจน	3



แบบฝึก

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ (10 คะแนน)

1.ธาตุ หมายถึง

.....

.....

.....

2.โลหะ(metal) คืออะไร

.....

.....

.....

3.อโลหะ (non-metal) คืออะไร

.....

.....

.....

4.กึ่งโลหะ (metalloid)

.....

.....

.....

5.ธาตุกัมมันตรังสี คืออะไร

.....

.....

.....



แบบประเมินระดับคุณภาพความสามารถในการคิดวิเคราะห์ วิชา วิทยาศาสตร์

ชุดที่ 1 เรื่อง ธาตุ

ที่	ชื่อ - สกุล	แบบฝึกหัด			รวมคะแนน
		1	2	3	

เกณฑ์การพิจารณา

ระดับคุณภาพ 3 หมายถึง วิเคราะห์ส่วนประกอบ หลักการ และความสัมพันธ์ตามสถานการณ์ที่กำหนดให้ตามใบงานได้ครบทุกประเด็นร้อยละ 80 ขึ้นไป โดยสามารถอภิปรายและตอบคำถามได้อย่างละเอียดและชัดเจน

ระดับคุณภาพ 2 หมายถึง วิเคราะห์ส่วนประกอบ หลักการ และความสัมพันธ์ตามสถานการณ์ที่กำหนดให้ตามประเด็นใบงานได้ร้อยละ 74 - 79 โดยสามารถอภิปรายและตอบคำถามได้อย่างละเอียดและชัดเจน

ระดับคุณภาพ 1 หมายถึง วิเคราะห์ส่วนประกอบ หลักการ และความสัมพันธ์ตามสถานการณ์ที่กำหนดให้ตามประเด็นใบงานได้น้อยกว่าร้อยละ 73 โดยสามารถอภิปรายและตอบคำถามได้บางประเด็น

สรุปผลการประเมิน

ระดับคุณภาพ

ความหมาย

3

ดี

2

พอใช้

1

ปรับปรุง

ลงชื่อ ผู้ประเมิน
(.....)



แบบทดสอบหลังเรียน

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว และทำเครื่องหมาย (X)
ลงในกระดาษคำตอบ (10 คะแนน)

1. ข้อใดอธิบายความหมายของธาตุได้ถูกต้อง

- ก. สารซึ่งประกอบด้วยอะตอมชนิดเดียวกัน มีธาตุบางชนิดที่ไม่ค่อยจะทำปฏิกิริยา และธาตุส่วนมากมักไม่ทำปฏิกิริยามักไม่เกิดกับรูปสารประกอบกับธาตุอื่น
- ข. สารซึ่งประกอบด้วยอะตอมหลายชนิด และสารทุกชนิดทำปฏิกิริยากับสารอื่น
- ค. ธาตุสามารถแยกสลายกลายเป็นธาตุอื่นด้วยวิธีการทางเคมี และนิวเคลียร์
- ง. สารบริสุทธิ์เนื้อเดียวที่มีองค์ประกอบอะตอมของธาตุเพียงชนิดเดียวเท่านั้น ธาตุไม่สามารถจะนำมาแยกสลายให้กลายเป็นสารอื่นโดยวิธีการทางเคมี

2. ข้อใด เป็นธาตุ

- ก. แอลกอฮอล์
- ข. พรอท
- ค. ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
- ง. ทองเหลือง

3. ธาตุแบ่งออกได้เป็นกี่สถานะ

- ก. 1 สถานะ
- ข. 2 สถานะ
- ค. 3 สถานะ
- ง. 4 สถานะ

4. เราแบ่งสมบัติของธาตุออกได้เป็นอะไรบ้าง

- ก. โลหะ และอโลหะ
- ข. โลหะ และกึ่งโลหะ
- ค. อโลหะ และกึ่งโลหะ
- ง. โลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะ



5. ข้อใด ไม่ใช่ สมบัติของธาตุโลหะ
- ก. นำไฟฟ้าได้ดี
 - ข. ดึงเป็นเส้นได้
 - ค. เคาะดังกังวาน
 - ง. เปราะ
6. ข้อใด เป็นธาตุอโลหะ
- ก. เงิน
 - ข. พรอท
 - ค. กำมะถัน
 - ง. ทองแดง
7. Cu เป็นสัญลักษณ์ของธาตุทองแดง มาจากภาษาใด
- ก. ลาติน
 - ข. กรีก
 - ค. เยอรมัน
 - ง. อังกฤษ
8. ธาตุโซเดียม แมกนีเซียม แมงกานีส และดีบุก มีสัญลักษณ์ตามข้อใด ตามลำดับ
- ก. S, Mn, Mg, Sn
 - ข. S, Mg, Mn, Sn
 - ค. Na, Mg, Mn, Sn
 - ง. Na, Mn, Mg, Sn
9. นักวิทยาศาสตร์จัดเรียงธาตุในตารางธาตุตามลักษณะอย่างไร
- ก. ความสวยงาม
 - ข. ความสะดวก
 - ค. เวลาการค้นพบ
 - ง. คุณสมบัติที่เหมือนกัน



10. ธาตุฮีเลียม พรอท เหล็ก เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์เรียงลำดับตามข้อใด

- ก. H, M, I
- ข. He, Hg, Fe
- ค. He, Hg, Ir
- ง. He, Me, Ir



กระดาษคำตอบแบบทดสอบหลังเรียน

ชื่อ.....เลขที่.....ชั้น.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว และทำเครื่องหมาย (X)

ลงในกระดาษคำตอบ (10 คะแนน)

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



ภาคผนวก



เฉลยกิจกรรม

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำกิจกรรมต่อไปนี้ (10 คะแนน)

วิธีทดลอง

1. ศึกษาสมบัติของธาตุตัวอย่าง 5 ชนิด คือ เหล็ก พรอท โซเดียม ซิลิคอน และกำมะถัน
2. ใช้กระดาษทรายขัดผิวธาตุทั้ง 5 ชนิด สังเกตความวาวหลังขัด บันทึกผล
3. ทดสอบการนำไฟฟ้าของธาตุด้วยการนำธาตุแต่ละชนิดไปต่อในวงจรไฟฟ้า
4. ทุบด้วยค้อน สังเกตลักษณะของธาตุหลังทุบ บันทึกผล

ตัวอย่างตารางบันทึกผลการทดลอง

ธาตุที่ศึกษา	ลักษณะที่สังเกตได้หลังการทดลอง				
	สี	ความวาว	เหนียว	เปราะ	นำไฟฟ้า
เหล็ก	สีเงิน	เป็นมันวาว	เหนียว	-	นำ
พรอท	สีเงิน	เป็นมันวาว	เหนียว	-	นำ
โซเดียม	สีดำ	เป็นมันวาว	เหนียว	-	นำ
ซิลิคอน	สีเงิน	เป็นมันวาว	-	เปราะ	นำได้เล็กน้อย
กำมะถัน	สีเหลือง	-	-	เปราะ	ไม่นำ



เฉลยแบบฝึก

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ (10 คะแนน)

1. ธาตุ หมายถึง

สารบริสุทธิ์เนื้อเดียวที่มีองค์ประกอบอะตอมของธาตุเพียงชนิดเดียวเท่านั้น ธาตุไม่สามารถจะนำมาแยกสลายให้กลายเป็นสารอื่นโดยวิธีการทางเคมี แต่อาจแยกออกโดยวิธีนิวเคลียร์

2. โลหะ (metal) คืออะไร

เป็นธาตุที่มีสถานะเป็นของแข็ง (ยกเว้นปรอทที่เป็นของเหลว) มีผิวที่มันวาว นำความร้อน และไฟฟ้าได้ดี มีจุดเดือดและจุดหลอมเหลวสูง (ช่วงอุณหภูมิระหว่างจุดหลอมเหลวกับจุดเดือดจะต่างกันมาก)

3. อโลหะ (non-metal) คืออะไร

มีได้ทั้งสามสถานะ สมบัติส่วนใหญ่จะตรงข้ามกับอโลหะ เช่น ผิวไม่มันวาว ไม่นำไฟฟ้า ไม่นำความร้อน จุดเดือด และจุดหลอมเหลวต่ำ

4. กึ่งโลหะ (metalloid)

ธาตุที่มีสมบัติกึ่งโลหะและอโลหะ เช่น ธาตุซิลิคอน มีลักษณะคล้ายของแข็งมีสีเงินวาว แต่เปราะง่ายคล้ายธาตุอโลหะ มีจุดเดือดสูงถึง 3,265 องศาเซลเซียส และนำไฟฟ้าได้เล็กน้อย

5. ธาตุกัมมันตรังสี คืออะไร

ธาตุที่แผ่รังสีได้ เนื่องจากนิวเคลียสของอะตอมไม่เสถียร เป็นธาตุที่มีเลขอะตอมสูงกว่า 82 กัมมันตภาพรังสี หมายถึง ปรากฏการณ์ที่ธาตุแผ่รังสีได้เองอย่างต่อเนื่อง รังสีที่ได้จากการสลายตัว มี 3 ชนิด คือ รังสีแอลฟา รังสีบีตา และรังสีแกมมา



เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว และทำเครื่องหมาย (X)
ลงในกระดาษคำตอบ (10 คะแนน)

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



เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว และทำเครื่องหมาย (X)
ลงในกระดาษคำตอบ (10 คะแนน)

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



บรรณานุกรม

กระทรวงศึกษาธิการ. **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.**

กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย, 2552.

พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และคณะ. **ว 101 กิจกรรมเพื่อพัฒนากระบวนการทางวิทยาศาสตร์.**

กรุงเทพฯ : สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ, ม.ป.ป.

_____. **สอนวิทยาศาสตร์ ม.2.** กรุงเทพฯ : พัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.) 2550.

_____. **ว 204 กิจกรรมเพื่อกระบวนการทางวิทยาศาสตร์.** กรุงเทพฯ : สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ, ม.ป.ป.

ลินดา อุดชาชน และคณะ. **เคมี หลักสูตรแห่งชาติระดับมัธยมศึกษา (GCSE) ของประเทศอังกฤษ.** กรุงเทพฯ : นานมีบุ๊คส์, 2545.

ศึกษาธิการ, กระทรวง. กรมวิชาการ. **คู่มือจัดการการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์.** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์. 2545.

_____. **หนังสือเรียน ว 203 วิทยาศาสตร์ เล่ม 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์. 2545.

_____. **หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544.** พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์. 2545.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, กระทรวงศึกษาธิการ. **ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์.** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย, 2551.

สุเทพ ธนียวัน. **เคมีและสาร.** หนังสือชุดชุมนุมทรัพย์โลกวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : มาเก็ตติ้ง มีเดีย แอสโซซิเอตส์, 2542.

ธาตุ (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก

http://nakhamwit.ac.th/pingpong_web/m&c_web/Topic.html.

(15 มกราคม 2560).