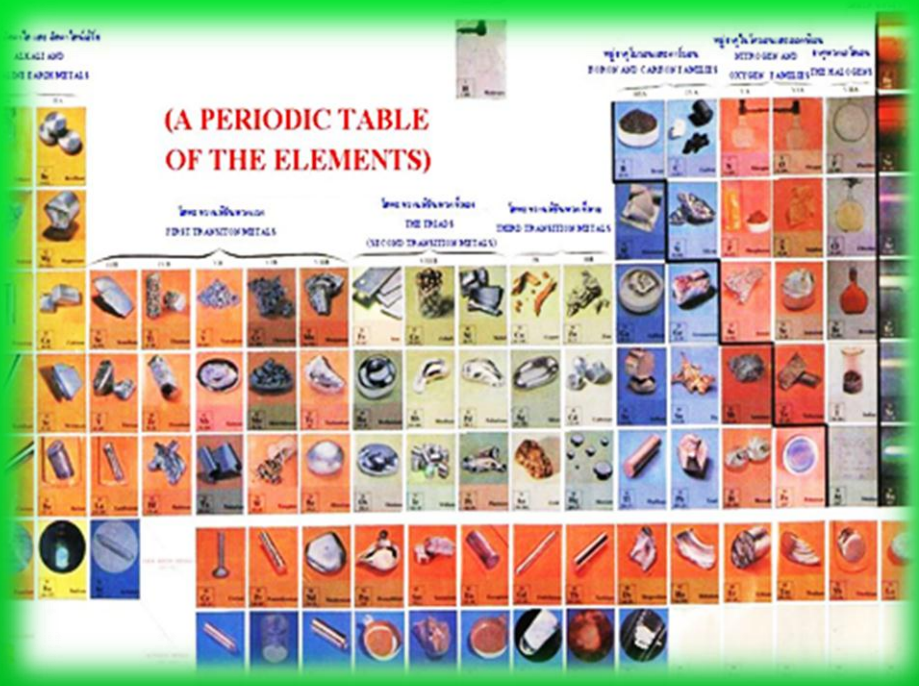
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ

รายวิชาเคมี 1 รหัสวิชา ว31221 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ตารางธาตุ

ชุดที่ 3



นางประกอบกิจ แหลมม่วง
ตำแหน่งครู วิทยฐานะชำนาญการ
โรงเรียนสิเกาประชาผดุงวิทย์ จังหวัดตรัง
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 13

คำนำ

การใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยจัดให้สอดคล้องกับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร ใช้เป็นเครื่องมือพัฒนาวิธีคิดของผู้เรียน ทั้งคิดเป็นเหตุ คิดเป็นผล คิดสร้างสรรค์ มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งผู้เรียนสามารถสืบเสาะหาความรู้ (5E) ด้วยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อย่างมีขั้นตอน ตามศักยภาพ และความสามารถของผู้เรียน เป็นการจัดกิจกรรมแบบกิจกรรมกลุ่ม จึงมีความจำเป็นต้องจัดทำคู่มือในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ รายวิชาเคมี 1 รหัสวิชา ว31221 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เพื่อให้ครูผู้สอนจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้อย่างถูกต้อง และมีประสิทธิภาพ โดยประกอบด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 4 ชุด ดังนี้

ชุดที่ 1 แบบจำลองอะตอม

ชุดที่ 2 การจัดอิเล็กตรอนในอะตอม

ชุดที่ 3 ตารางธาตุ

ชุดที่ 4 สมบัติของธาตุตามหมู่และคาบ

ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เล่มนี้ จะเป็นประโยชน์ต่อครูผู้สอน ผู้เรียน และผู้สนใจ ขอขอบพระคุณทุกท่านที่มีส่วนสนับสนุน ช่วยเหลือ แนะนำ ที่ช่วยให้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สำเร็จลุล่วงด้วยดี

ประกอบกิจ แหลมม่วง
ครูชำนาญการ โรงเรียนสิเกาประชาผดุงวิ ทย์

สารบัญ

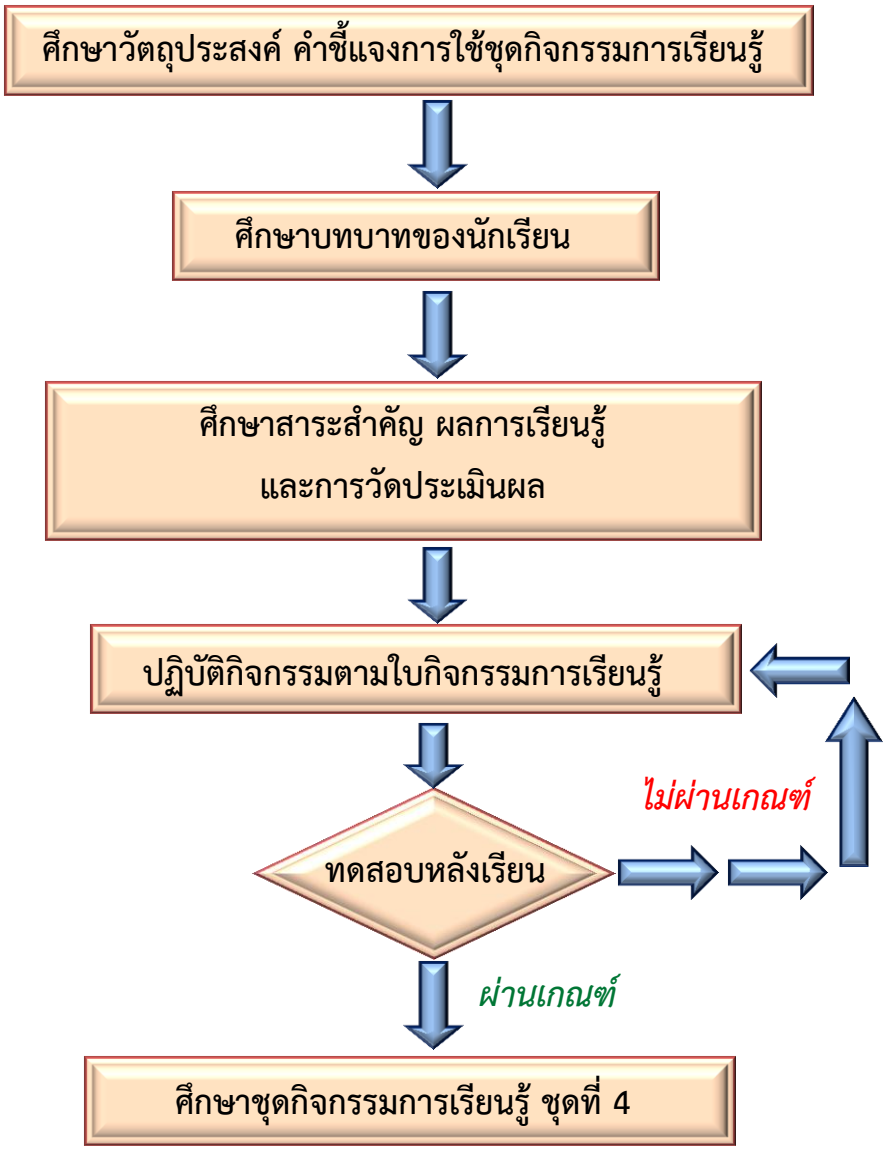
	หน้า
คำนำ	ก
สารบัญ	ข
สารบัญภาพ	ค
ขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้	1
คำแนะนำในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับครูผู้สอน	2
คำแนะนำในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับนักเรียน	3
บัตรคำสั่ง	5
แบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง ตารางธาตุ	6
บัตรเนื้อหาที่ 1 เรื่อง ความหมายของตารางธาตุ	9
บัตรกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ความหมายของตารางธาตุ	10
บัตรเนื้อหาที่ 2 เรื่อง วิวัฒนาการของตารางธาตุ	11
บัตรกิจกรรมที่ 2 เรื่อง วิวัฒนาการของตารางธาตุ	18
บัตรเนื้อหาที่ 3 เรื่อง ตารางธาตุในปัจจุบัน	24
บัตรกิจกรรมที่ 3 เรื่อง ตารางธาตุในปัจจุบัน	37
บัตรเนื้อหาที่ 4 เรื่อง การเรียกชื่อธาตุตามระบบ IUPAC	40
บัตรกิจกรรมที่ 4 เรื่อง การเรียกชื่อธาตุตามระบบ IUPAC	41
แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง ตารางธาตุ	45
ภาคผนวก	48
เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน	49
เฉลยบัตรกิจกรรมที่ 1	50
เฉลยบัตรกิจกรรมที่ 2	51
เฉลยบัตรกิจกรรมที่ 3	53
เฉลยบัตรกิจกรรมที่ 4	55
บรรณานุกรม	56

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ตารางธาตุ	9
2	โยฮันน์ เดอเบอไรเนอร์	12
3	จอห์น นิวแลนด์	13
4	ยูลิอุส โลทาร์ ไมเออร์	14
5	ดิมิทรี อิวาโนวิช เมนเดเลเอฟ	14
6	เฮนรี โมสลีย์ (Henry Moseley)	16
7	แสดงสมบัติต่าง ๆ ของธาตุตามหมู่และคาบ	26
8	ธาตุหมู่ IA	28
9	ธาตุหมู่ IIA	29
10	ธาตุหมู่ IIIA	30
11	ธาตุหมู่ IVA	31
12	ธาตุหมู่ VA	32
13	ธาตุหมู่ VIA	33
14	ธาตุหมู่ VIIA	34
15	ธาตุหมู่ VIIIA	35
16	โลหะแทรนซิชันในคาบที่ 4	36

ก่อนเริ่มใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดนี้
นักเรียนต้องศึกษาขั้นตอนการใช้ให้เข้าใจก่อน

ขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้
ชุดที่ 3 เรื่อง ตารางธาตุ



คำแนะนำในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับครูผู้สอน
ชุดกิจกรรมที่ 3 เรื่อง ตารางธาตุ

การศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ รายวิชาเคมี 1 รหัสวิชา ว31221 หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ตารางธาตุ โดยการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) โดยครูผู้สอนควรปฏิบัติ ดังนี้

1. จัดเตรียมชุดกิจกรรมการเรียนรู้
2. การจัดการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 3 เรื่อง ตารางธาตุ ใช้เป็นสื่อประกอบการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ เวลา 3 ชั่วโมง
3. ครูควรศึกษาคำแนะนำในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ให้เข้าใจก่อนจัดกิจกรรม
4. ครูต้องชี้แจงขั้นตอนการเรียน โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ให้แก่นักเรียนเข้าใจทุกคนก่อนดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ตามลำดับขั้นตอน
5. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน ก่อนทำกิจกรรม ตามลำดับ
6. ถ้านักเรียนศึกษาวิธีการ หรือคำชี้แจงในกิจกรรมการเรียนรู้ไม่เข้าใจ ครูควรให้คำแนะนำเพิ่มเติม
7. หลังจากศึกษา และปฏิบัติกิจกรรมจนครบทุกกิจกรรมแล้ว ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน
8. แนะนำ และกระตุ้นให้นักเรียนมีความขยัน สนใจ ทำงานร่วมกับผู้อื่น มุ่งมั่นในการปฏิบัติกิจกรรมจนสำเร็จด้วยความตั้งใจ
9. การใช้ชุดกิจกรรมนี้จะให้เกิดผลดีต่อนักเรียน โดยต้องมีความซื่อสัตย์ต่อตนเอง นั่นคือจะต้องไม่เปิดดูเฉลยก่อน

คำแนะนำในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับนักเรียน ชุดที่ 3 เรื่อง ตารางธาตุ

การศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ รายวิชาเคมี 1 รหัสวิชา ว31221 หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ตารางธาตุ เป็นชุดกิจกรรมที่มุ่งเน้นให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติตามขั้นตอน โดยฝึกให้นักเรียนใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยรูปแบบการสืบเสาะหาความรู้ (5E) สร้างองค์ความรู้จากสิ่งที่เรียน รู้จักแบ่งหน้าที่ในการทำงาน การทำงานเป็นกลุ่ม เป็นการฝึกความเป็นประชาธิปไตย เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการเรียนรู้ นักเรียนควรปฏิบัติตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 3 เรื่อง ตารางธาตุ ใช้เวลาศึกษา และปฏิบัติกิจกรรม จำนวน 3 ชั่วโมง ประกอบด้วย

-บัตรคำสั่ง

-แบบทดสอบก่อนเรียน

-บัตรเนื้อหา

-บัตรกิจกรรม

-แบบทดสอบหลังเรียน

2. นักเรียนศึกษา ส่วนประกอบของชุดกิจกรรมก่อนลงมือทำกิจกรรม

3. นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการเรียนรู้ แบบสืบเสาะหาความรู้ โดยมีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ

ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา

ขั้นที่ 3 ขั้นการอภิปรายและลงข้อสรุป

ขั้นที่ 4 ขั้นขยายความรู้

ขั้นที่ 5 ขั้นประเมินผล

4. ขณะทำกิจกรรม หากมีข้อสงสัยหรือมีปัญหา ควรสอบถามจากครูผู้สอน

5. อ่านทำความเข้าใจข้อแนะนำการเรียนรู้จากชุดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ชัดเจน

6. ปฏิบัติกิจกรรมที่เตรียมไว้ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างรอบทุกขั้นตอน

7. นักเรียนทำแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียน โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 3 เรื่อง ตารางธาตุ ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5E)

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 3
เรื่อง ตารางธาตุ

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบเรื่องนี้แล้ว นักเรียนสามารถ

สืบค้น อภิปราย และอธิบายแนวคิดของนักวิทยาศาสตร์ในยุคต่าง ๆ เกี่ยวกับการจัดธาตุเป็นหมวดหมู่ จนได้เป็นตารางธาตุ พร้อมทั้งระบุปัญหาของการจัดได้

สาระสำคัญ

นักวิทยาศาสตร์ได้ค้นพบธาตุเป็นจำนวนมาก โดยธาตุแต่ละชนิดมีสมบัติบางประการคล้ายกัน แต่บางประการแตกต่างกัน จึงยากต่อการศึกษา ดังนั้น นักวิทยาศาสตร์ จึงได้พยายามหากฎเกณฑ์ และความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติต่าง ๆ ของธาตุ และนำมาใช้จัดธาตุเป็นกลุ่มได้หลายลักษณะ จนเกิดเป็นตารางธาตุ

ตารางธาตุได้รับการปรับเปลี่ยนเรื่อยมาจนกระทั่ง โมสลีย์ นักวิทยาศาสตร์ชาวอังกฤษได้ปรับปรุงตารางพีริออดิกของเมนเดเลเอฟ โดยจัดเรียงธาตุตามเลขอะตอมจากน้อยไปมาก พบว่า เลขอะตอมมี ความสัมพันธ์กับสมบัติของธาตุมากกว่ามวลอะตอม และเป็นที่ยอมรับมาจนถึงปัจจุบัน

ตารางธาตุที่ใช้ในปัจจุบัน แบ่งธาตุออกได้ 2 ลักษณะ คือ แบ่งตามคาบ (period) มี 7 คาบ และแบ่งตามหมู่ (group) มี 8 หมู่ และแบ่งเป็นธาตุ 2 กลุ่ม คือ หมู่ธาตุเรพรีเซนเททีฟ (หมู่ A) และหมู่ธาตุแทรนซิชัน (หมู่ B)

บัตรคำสั่ง

การเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้นี้ นักเรียนจะต้องอ่านคำชี้แจงให้เข้าใจก่อนเรียน ดังนี้

1. นักเรียนแบ่งกลุ่ม ๆ ละ 4-5 คน โดยคละกลุ่มอ่อน : ปานกลาง : เก่ง = 2 : 2 : 1 ซึ่งพิจารณาจากผลการเรียนของนักเรียนจากภาคเรียนที่ 1
2. เขียนชื่อ นามสกุล เลขที่ ห้องเรียน ลงในสมุดงานให้เรียบร้อย และใช้สมุดงานเล่มนี้กับการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งหมด
3. ประธานกลุ่มอ่านหน้าที่ของประธานกลุ่ม เลขานุการกลุ่ม และหน้าที่ของสมาชิกให้ทุกคนฟัง ดังนี้

หน้าที่ของประธานกลุ่ม

1. รับชุดกิจกรรมการเรียนรู้แจกสมาชิกในกลุ่ม
2. ควบคุมกิจกรรมให้เป็นไปตามคำสั่งในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ กระตุ้นให้สมาชิกแสดงความคิดเห็น และร่วมกิจกรรม
3. เก็บรวบรวมชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ให้เรียบร้อย เมื่อเสร็จกิจกรรม และนำส่งครู

หน้าที่ของเลขานุการกลุ่ม

1. จดบันทึกกิจกรรมบางกิจกรรมที่ต้องทำร่วมกัน
2. สรุปความคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่ม เพื่อนำเสนอผลงานที่ดีที่สุดของกลุ่ม

หน้าที่ของสมาชิก

1. ร่วมกันอภิปราย แสดงความคิดเห็นกลุ่ม
2. จดบันทึกคำตอบของกิจกรรมทั้งหมดลงในสมุดงาน

มาตรวจสอบพื้นความรู้เดิมกัน...
โดยทำแบบทดสอบก่อนเรียนครับ

แบบทดสอบก่อนเรียน
เรื่อง ตารางธาตุ

คำชี้แจง 1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ 10 คะแนน เวลา 15 นาที

2. ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย × ลงในกระดาษคำตอบ ที่เป็นคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. ตารางธาตุในปัจจุบันเรียงตามลำดับตามสมบัติในข้อใด
   ก. เลขอะตอม
   ข. มวลอะตอม
   ค. จำนวนนิวตรอน
   ง. จำนวนอิเล็กตรอน
2. สมบัติของธาตุตามหมู่ข้อใดกล่าว<u>ไม่ถูกต้อง</u>
   ก. ธาตุหมู่เดียวกันจำนวนเวเลนซ์อิเล็กตรอนเท่ากัน
   ข. ธาตุหมู่เดียวกันมีขนาดเท่ากัน
   ค. เกิดปฏิกิริยาทางเคมีคล้ายกัน
   ง. การนำไฟฟ้าเหมือนกัน
3. ข้อความใดต่อไปนี้<u>ไม่ถูกต้อง</u>
   ก. ไฮโดรเจนเป็นสมาชิกของธาตุหมู่ต่าง ๆ ได้มากกว่า 1 หมู่
   ข. ธาตุที่เป็นอโลหะมีจำนวนมากกว่าธาตุโลหะ
   ค. ธาตุปรอทเป็นโลหะที่มีสถานะเป็นของเหลว
   ง. แก๊สเฉื่อยทุกตัวเป็นโมโนอะตอมมิกโมเลกุล
4. นักวิทยาศาสตร์ที่คิดค้นการจัดธาตุที่เรียกว่ากฎชุดสามคือข้อใด
   ก. เดอเบอไรเนอร์
   ข. นิวแลนด์
   ค. ไมเออร์
   ง. โมสลีย์

5. ข้อใดเป็นสัญลักษณ์ตามระบบ IUPAC ของธาตุลำดับที่ 135

ก. Uut

ข. Utq

ค. Ubp

ง. Utp

6. ธาตุที่มีจำนวนโปรตอนเท่ากับ 246 ควรมีชื่อเรียกตามระบบ IPUAC ตามข้อใด

ก. อุนควอดเพนเทียม

ข. ไบควอดเฮกเซียม

ค. อุนไตรนิลเลียม

ง. ไบไตรเฮกเซียม

7. ธาตุกลุ่มใดเป็นโลหะอัลคาไลน์เอิร์ททุกตัว

ก. Be Ca Ba Ga

ข. Li Na K Rb

ค. B Al In Tl

ง. Be Ca Sr Ra

8. ธาตุกลุ่มใดเป็นธาตุทรานซิชันทั้งหมด

ก. Ti P Rn Ga

ข. Sc Fe Cu Ag

ค. Pb In Tl Xe

ง. Be Ca Sr Ra

9. ข้อใดกล่าว<u>ถูกต้อง</u>

ก. ธาตุกึ่งโลหะมีสมบัตินำไฟฟ้าได้เหมือนโลหะแต่สมบัติทางกายภาพเหมือนอโลหะ

ข. ธาตุหมู่ IA และ IIA เป็นโลหะเนื้ออ่อน มีความหนาแน่นมาก

ค. ธาตุหมู่ VIIA มีพลังงานไอออไนเซชันสูงสุด

ง. แก๊สเฉื่อยทุกตัวไม่เกิดปฏิกิริยากับธาตุอื่น ๆ

10. สมบัติของธาตุหมู่ VIIA คำกล่าวใด<u>ไม่ถูกต้อง</u>

ก. มีชื่อเรียกว่าเฮโลเจน แปลว่า เกลือ

ข. ธาตุแอสทาทีนเป็นธาตุกัมมันตรังสี

ค. ธาตุหมู่ที่ VIIA มีสมบัติเป็นแก๊สทุกตัว

ง. ธาตุฟลูออรีนรับอิเล็กตรอนได้ดีที่สุดเพราะมีค่าอิเล็กโทรเนกาติวิตีสูงสุด

กระดาษคำตอบ แบบทดสอบก่อนเรียน
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 3 ตารางธาตุ

ชื่อ-สกุล.....เลขที่.....

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ .....วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย × ลงในกระดาษคำตอบ ที่เป็นคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

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

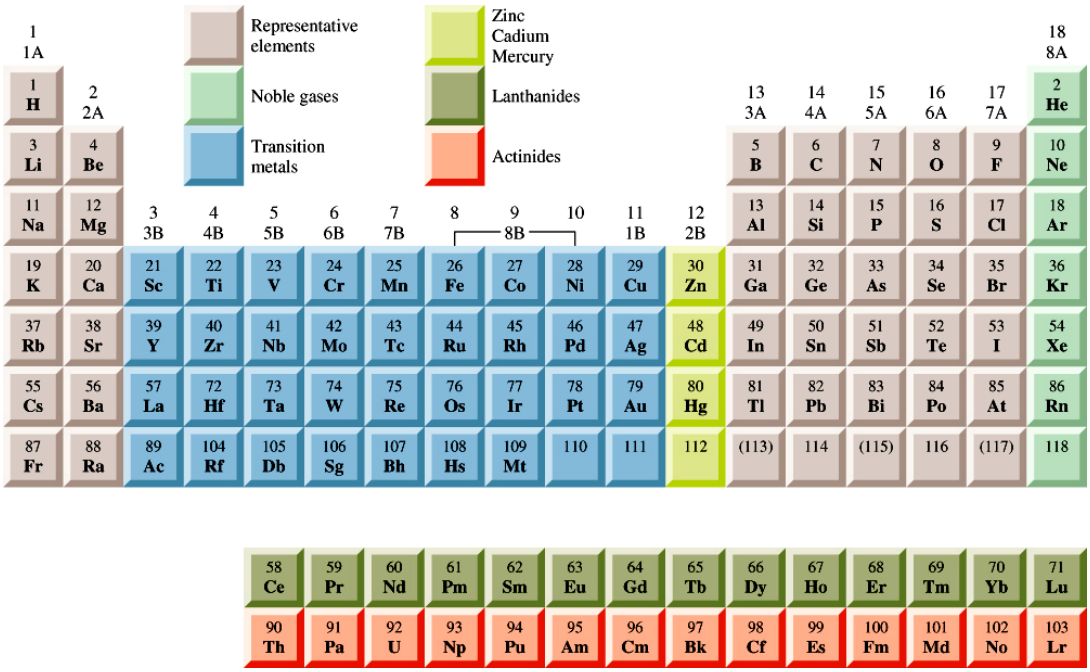
คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
10 คะแนน	.....

บัตรเนื้อหาที่ 1
เรื่อง ความหมายของตารางธาตุ

ตารางธาตุ (Periodic table)

ตารางที่นักวิทยาศาสตร์สร้างขึ้นมา เพื่อความสะดวกต่อการศึกษาเกี่ยวกับธาตุโดยรวบรวมธาตุต่าง ๆ เข้าไว้ด้วยกันโดยสมบัติทั้งกายภาพและทางเคมีของธาตุ ทำเป็นหมวดหมู่ให้เป็นระเบียบ และมีระบบในการจัดเรียงธาตุ *(ที่มา : เอกสารประกอบการสอน โครงการเปิดประตูสู่มหาวิทยาลัย โดย รศ.อินทิรา หาญพงษ์พันธุ์และผศ. ดร. บัญชา พูลโภคา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย)*

ตารางธาตุที่นักวิทยาศาสตร์ได้จัดหมวดหมู่เข้าด้วยกันโดยยึดสมบัติทางกายภาพและเคมี



รูปที่ 1 ตารางธาตุ

ที่มา : http://slideplayer.in.th/slide/2088192/

บัตรกิจกรรมที่ 1
เรื่อง ความหมายของตารางธาตุ

คำชี้แจง ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มฟังเพลงที่ครูเปิด ชื่อเพลงตารางธาตุ จาก http://www.youtube.com/watch?v=EsJXicBPxvk ใช้ทำนองเพลง The Show ให้นักเรียนร้องตามจนจบ แล้วรับตารางธาตุ ช่วยกันเขียนชื่อธาตุที่รู้จัก พร้อมทั้งร่วมกันอภิปรายเหตุผลที่นักวิทยาศาสตร์ต้องจัดธาตุเป็นหมวดหมู่ และสรุปความหมายของตารางธาตุ

ชื่อกลุ่ม.....

สมาชิกในกลุ่ม

1.....

2.....

3.....

4.....

5.....

บัตรเนื้อหาที่ 2
เรื่อง วิวัฒนาการของตารางธาตุ

วิวัฒนาการของการสร้างตารางธาตุ

ในปลายศตวรรษที่ 18 อังตวน ลาวัวซิเยร์ (Anyoine Lavoisier) รวบรวมธาตุต่าง ๆ ที่ได้มีการค้นพบ และพิสูจน์ทราบเอกลักษณ์แล้วได้ 23 ธาตุ เมื่อสิ้นปี ค.ศ.1870 ได้รวบรวมธาตุแล้ว 65 ธาตุ จนถึงค.ศ.1925 พบเพิ่มอีก 23 ธาตุ ตารางธาตุปัจจุบันบรรจุธาตุกว่า 118 ธาตุ และยังคงมีการวิจัยต่อเนื่องเพื่อค้นหาหรือสร้างธาตุใหม่ ๆ ต่อไปอีก

(ที่มา : โครงการวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ มูลนิธิ สอวน., 2551, หน้า 94)

ช่วงคริสต์ศตวรรษที่ 19 นักวิทยาศาสตร์ได้สร้างตารางธาตุ โดยอาศัยความรู้เกี่ยวกับมวลอะตอมของธาตุ ซึ่งสัมพันธ์กับสมบัติทางเคมีของธาตุจนเกิดเป็นตารางที่สมบูรณ์ โดยการจัดธาตุเป็นหมวดหมู่ของนักเคมียุคต่าง ๆ เป็นดังนี้

1. แนวคิดของโยฮันน์ เดอเบอไรเนอร์
2. แนวคิดของจอห์น นิวแลนด์
3. แนวคิดของไมเออร์ และเมนเดเลเอฟ
4. แนวคิดของเฮนรี โมสลีย์

1. แนวคิดของเดอเบอไรเนอร์

รูปที่ 2 โยฮันน์ เดอเบอไรเนอร์

ที่มา : http://www.promma.ac.th/chemistry/jutamas/online_chemistry/lesson/periodic.htm

พ.ศ. 2360 โยฮันน์ เดอเบอไรเนอร์ (Johann Dobereiner) ได้จัดธาตุเป็นกลุ่ม ๆ ละ 3 ธาตุ ตามสมบัติที่คล้ายคลึงกัน เรียกว่า **"ชุดสาม"** (Triad Law) ด้วยน้ำหนักอะตอมจากน้อยไปมาก โดยใช้ความสัมพันธ์ว่า **"ธาตุตัวกลางมีมวลอะตอมเป็นค่าเฉลี่ยของมวลอะตอมของอีกสองธาตุ"**

เดอเบอไรเนอร์ เรียกการจัดเรียงธาตุนี้ว่า
" Law of triads "
แต่ผลการเรียงธาตุส่วนมากไม่เป็นไปตามกฎ

ตัวอย่างธาตุที่จัดชุดสาม เช่น

Ca	Sr	Ba	$= \frac{(40+137)}{2} = 88$
40	88	137	

2. แนวคิดของนิวแลนด์

รูปที่ 3 จอห์น นิวแลนด์

ที่มา : http://www.promma.ac.th /chemistry/jutamas/online_chemistry/ lesson/periodic.htm

พ.ศ. 2407 จอห์น นิวแลนด์ (John A.R.Newlands) ได้เสนอกฎในการจัดธาตุเป็นหมวดหมู่ว่า ถ้าเรียงธาตุตามน้ำหนักอะตอมจากน้อยไปมาก เรียงตามแนวนอน พบว่า ทุก ๆ ธาตุที่ 8 จะมีสมบัติเหมือนธาตุที่ 1 เสมอ โดยไม่รวมไฮโดรเจน และแก๊สเฉื่อย เรียกการจัดเรียงธาตุตามที่กล่าวมาว่า **"กฎออกเทฟ " (Law of octave)** กฎนี้ไม่เป็นที่ยอมรับเนื่องจากไม่สามารถอธิบายได้ว่า มวลอะตอมกับสมบัติที่คล้ายกันของธาตุนั้นมีความสัมพันธ์กันอย่างไร และกฎนี้ใช้ได้ถึงแคลเซียม (Ca) ที่มีมวลอะตอม 40 เท่านั้น เช่น ธาตุที่ 8 คือ โซเดียม (Na) จะมีสมบัติคล้ายกับธาตุที่ 1 คือ ลิเทียม (Li) และถ้านับต่อไปจากโซเดียม (Na) ไปอีก 8 ธาตุ ก็คือ โพแทสเซียม (K) ดังนั้น Li , Na , K จะอยู่ในกลุ่มเดียวกัน

(ที่มา : นภดล ไชยคำ และคณะ 2546, หน้า 325)

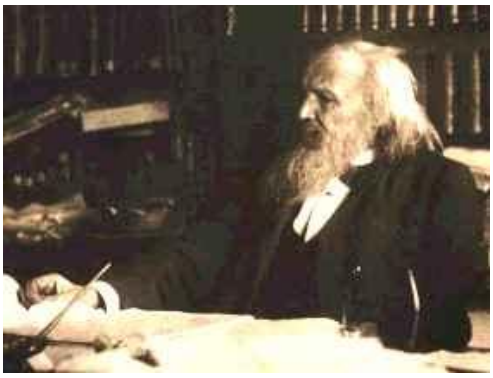
การจัดธาตุตามมวลอะตอมตามแนวคิดของนิวแลนด์ใช้ได้กับธาตุ 20 ตัวแรก

Li	Be	B	C	N	O	F
Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl
K	Ca					

3. แนวคิดของไมเออร์และเมนเดเลเอฟ

พ.ศ. 2412 ยูลิอุส โลทาร์ ไมเออร์ (Julius Lothar Meyer) ชาวเยอรมัน และ ดิมิทรี อิวาโนวิช เมนเดเลเอฟ (Dmitri Ivanovich Mendeleev) ชาวรัสเซีย พบว่า ถ้าเรียงธาตุตามมวลอะตอม จากน้อยไปมาก จะได้ว่า ธาตุมีสมบัติทั้งทางเคมีและทางกายภาพ คล้ายกันเป็นช่วง ๆ และตั้งเป็นกฎ เรียกว่า **"กฎพิริออดิก"** (periodic law) โดยภาพรวมแล้ว ไมเออร์ สนใจความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติกายภาพ และมวลอะตอมของธาตุ ในขณะที่เมนเดเลเอฟ สนใจไปยังความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติเชิงเคมีของธาตุ และมวลอะตอมของธาตุ

รูปที่ 4 ยูลิอุส โลทาร์ ไมเออร์
ที่มา : สอวน., 2551, หน้า 97



รูปที่ 5 ดิมิทรี อิวาโนวิช เมนเดเลเอฟ
ที่มา : http://www.promma.ac.th/ chemistry/jutamas/online_chemistry/

เมนเดเลเอฟ ตารางธาตุของเมนเดเลเอฟได้เว้นช่วงไว้เผื่อธาตุที่ยังไม่พบในสมัยนั้น และได้ทำนายสมบัติต่าง ๆ ของธาตุที่ยังขาดหายไป ข้อบกพร่องของตารางพิริออดิก คือ ไม่มีธาตุในหมู่ฮีเลียม เนื่องจากในสมัยนั้นยังไม่มีใครค้นพบ ต่อมาเมื่อมีการค้นพบธาตุเฉื่อยเหล่านี้ ทำให้เกิดปัญหา คือ ต้องมีการสลับที่ของธาตุ เช่น ระหว่างธาตุ $^{39.95}Ar$ กับ $^{39.10}K$ (K จะอยู่หมู่ 8 ส่วน Ar จะอยู่หมู่ 1)

รูปแบบของตารางธาตุอันแรกของโลกที่เสนอโดยเมนเดเลเอฟ ในปี ค.ศ.1872

REIHEN	GRUPPE I. - R^2O	GRUPPE II. - RO	GRUPPE III. - R^2O^3	GRUPPE IV. RH^4 RO^2	GRUPPE V. RH^3 R^2O^5	GRUPPE VI. RH^2 RO^3	GRUPPE VII. RH R^2O^7	GRUPPE VIII. - RO^4
1	H=1							
2	Li=7	Be=9.4	B=11	C=12	N=14	O=16	F=19	
3	Na=23	Mg=24	Al=27.3	Si=28	P=31	S=32	Cl=35.5	
4	K=39	Ca=40	-=44	Ti=48	V=51	Cr=52	Mn=55	Fe=56,Co=59, Ni=59,Cu=63,
5	(Cu=63)	Zn=65	-=68	-=72	As=75	Se=78	Br=80	
6	Rb=85	Sr=87	?Yt=138	Zr=90	Nb=94	Mo=96	-=100	Ru=104,Rh=104,
7	(Ag=108)	Cd=112	In=113	Sn=118	Sb=122	Te=125	J=127	Pd=106,Ag=108,
8	Cs=133	Ba=137	?Di=138	?Ce=140	-	-	-	- - - -
9	(-)	-	-	-	-	-	-	
10	-	-	?Er=178	?La=180	Ta=182	W=184	-	Os=195,Ir=197, Pt=198,Au=199,
11	(Au=199)	Hg=200	Ti=204	Pb=207	Bi=208	-	-	- - - -
12	-	-	-	Th=231	-	U=240	-	

** ช่องว่างที่ปรากฏอยู่สำหรับธาตุที่มีมวลอะตอม 44, 68, 72 และ 100*

ที่มา : นภดล ไชยคำ และคณะ. 2546, หน้า 353. (ปรับแต่ง : ประกอบกิจ แหลมม่วง, 4 มิถุนายน 2556)

จากตารางธาตุของเมนเดเลเอฟ มีการจัดเรียงธาตุโดยเว้นช่องไว้ จึงได้ทำนายสมบัติของธาตุที่ยังไม่มีการค้นพบไว้ 3 ธาตุ โดยให้ชื่อว่า เอคา-โบรอน, เอคา-อะลูมินัม และเอคา-ซิลิคอน ซึ่งต่อมาได้มีการค้นพบธาตุใหม่ที่มีสมบัติตามทำนาย คือ ธาตุสแกนเดียม (Sc) ธาตุแกลเลียม (Ga) และธาตุเจอร์เมเนียม (Ge) ตามลำดับ

การเปรียบเทียบสมบัติของธาตุเอคา-ซิลิคอนที่ทำนายไว้กับธาตุเจอร์เมเนียมที่ค้นพบ

สมบัติ	เอคา-ซิลิคอน	เจอร์เมเนียม
มวลอะตอม	72	72.6
สี	สีเทาเข้ม	สีเทาเข้ม
ความหนาแน่น (g/cm^3)	5.5	5.47
จุดหลอมเหลว (^oC)	สูง	958
ความหนาแน่นของออกไซด์ (g/cm^3)	4.7	4.7
ความหนาแน่นของคลอไรด์ (g/cm^3)	1.9	1.89

ที่มา : บัญชา แสนทวี และคณะ. ***คู่มือการสอนรายวิชาเพิ่มเติม เคมี เล่ม 1.*** *2551, หน้า 37*

4. แนวคิดของโมสลีย์

รูปที่ 6 เฮนรี โมสลีย์ (Henry Moseley)

ที่มา : http://www.promma.ac.th/chemistry/jutamas/online_chemistry/periodic.htm

เฮนรี กวิน เจฟฟรีส์ โมสลีย์ (Henry Gwyn Jeffreys Moseley) ได้เสนอวิธีเรียงธาตุโดยให้เรียงธาตุในตารางตามเลขอะตอมจากน้อยไปมาก จะได้ว่าธาตุที่มีสมบัติคล้ายคลึงกันจะอยู่ในหมู่เดียวกัน และเสนอกฎตารางธาตุขึ้นใหม่ว่า

"สมบัติต่าง ๆ ของธาตุจะขึ้นอยู่กับเลขอะตอมของธาตุ" (จำนวนโปรตอน หรืออิเล็กตรอน) ซึ่งจะสอดคล้องกับกฎพิริออดิก และได้นำมาใช้ปรับปรุงเป็นตารางธาตุในปัจจุบัน ดังรูปแบบตารางธาตุนี้

Group 0	I a / b	II a / b	III a / b	IV a / b	V a / b	VI a / b	VII a / b	VIII
	H 1							
He 2	Li 3	Be 4	B 5	C 6	N 7	O 8	F 9	
Ne 10	Na 11	Mg 12	Al 13	Si 14	P 15	S 16	Cl 17	
Ar 18	K 19 / Cu 29	Ca 20 / Zn 30	Sc 21 / Ga 31	Ti 22 / Ge 32	V 23 / As 33	Cr 24 / Se 34	Mn 25 / Br 35	Fe 26, Co 27, Ni 28
Kr 36	Rb 37 / Ag 47	Sr 38 / Cd 48	Y 39 / In 49	Zr 40 / Sn 50	Nb 41 / Sb 51	Mo 42 / Te 52	– / I 53	Ru 44, Rh 45, Pd 46
Xe 54	Cs 55 / Au 79	Ba 56 / Hg 80	57-71* / Tl 81	Hf 72 / Pb 82	Ta 73 / Bi 83	W 74 / Po 84	Re 75 / –	Os 76, Ir 77, Pt 78
Rn 86	–	Ra 88	Ac 89	Th 90	Pa 91	U 92		

ที่มา : Chang, 2008, p. 235.

ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษา และสืบค้น จากบัตรเนื้อหา เรื่อง วิวัฒนาการของการสร้างตารางธาตุ

แล้วช่วยกันสรุปความรู้ในรูปแบบผังความคิด
ในรูปแบบที่เหมาะสมนะคะ
ลงในบัตรกิจกรรมที่ 2

บัตรกิจกรรมที่ 2

เรื่อง วิวัฒนาการของตารางธาตุ

คำชี้แจง ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาแนวคิดของนักวิทยาศาสตร์ในการสร้างตารางธาตุยุคต่าง ๆ ของการจัดตารางธาตุ และสรุปวิวัฒนาการของตารางธาตุเป็นแผนผังความคิดในรูปแบบใดก็ได้ตามความเหมาะสม และความถนัดของนักเรียน ลงในบัตรกิจกรรม

ตอนที่ 1 สรุปวิวัฒนาการของตารางธาตุเป็นแผนผังความคิด

ครูจะตรวจสอบความเข้าใจ และความรู้ของนักเรียน
จากการศึกษา สำรวจ และสืบค้น จากบัตรเนื้อหาเรื่อง
วิวัฒนาการของการสร้างตารางธาตุ
โดยใช้เกมค้นหาคู่แท้นะคะ

ก่อนอื่น...มาทำความเข้าใจวิธีการเล่น กติกา
และการคิดคะแนนก่อนนะคะ

ถ้าเข้าใจแล้ว...เรามาเริ่มเล่นเกมเลยคะ

ตอนที่ 2 เกมค้นหาคู่แท้

จุดประสงค์

1. สรุปวิวัฒนาการของการสร้างตารางธาตุของนักวิทยาศาสตร์ในยุคต่าง ๆ ได้
2. ระบุสาเหตุ หรือปัญหาของการจัดตารางธาตุของนักวิทยาศาสตร์ในยุคต่าง ๆ ได้

สื่อ-อุปกรณ์

1. บัตรภาพนักวิทยาศาสตร์	จำนวน 5 ใบ
2. บัตรชื่อ	จำนวน 10 ใบ
3. กล่อง A ใส่บัตรภาพ	จำนวน 1 กล่อง
4. กล่อง B ใส่บัตรชื่อ	จำนวน 1 กล่อง
5. นาฬิกาจับเวลา	จำนวน 1 เรือน
6. กริ่งสัญญาณ	จำนวน 1 ตัว

วิธีเล่นเกม

1. แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4-5 คน
2. ครูกดกริ่งให้สัญญาณเริ่มเล่น
3. นักเรียนคนที่ 1-3 ช่วยกันจับคู่บัตรภาพลงในกล่อง A และบัตรชื่อ ที่มีความสัมพันธ์กับบัตรภาพในกล่อง B
4. นักเรียนคนที่ 4-5 บันทึกผลการจับคู่บัตรภาพ และบัตรชื่อลงในแบบบันทึกกิจกรรม
5. เมื่อเวลาผ่านไป 10 นาที ครูกดกริ่งสัญญาณแจ้งหมดเวลา นักเรียนทุกกลุ่มยุติการเล่น
6. ตรวจสอบความถูกต้อง โดยเปลี่ยนกันตรวจเป็นกลุ่ม ครูและนักเรียนช่วยกันเฉลยและบันทึกคะแนนลงในแบบบันทึกกิจกรรม
7. นักเรียนกลุ่มใด มีคะแนนรวมสูงสุดเป็นฝ่ายชนะ จะได้รับรางวัลจากครู (ครูเตรียมรางวัล) และได้คะแนนโบนัส 5 คะแนน

การคิดคะแนน

1. เมื่อจับคู่บัตรที่มีความสัมพันธ์กัน ซึ่งเมื่อได้รับการตรวจสอบว่าถูกต้อง และให้นับจำนวนแต้มที่ต่อกัน นับแต้มจดไว้ เช่น 3+4 = 7 ดังนั้น คะแนนที่จด คือ 7

2. ถ้าบัตรคำนั้นมีจำนวนแต้มเท่ากัน คะแนนจะเพิ่มขึ้นอีกเท่าตัว เช่น 2+2 = 4 ดังนั้น คะแนนที่จด คือ 8

3. ถ้านักเรียนกลุ่มใดจับคู่ผิด หรือได้รับการทักท้วง กลุ่มนั้น ๆ จะเสียคะแนน 2 คะแนน

กติกาการเล่น

1. กำหนดเวลาในการจับคู่บัตรภาพ-บัตรชื่อ 10 นาที

2. นักเรียนจับคู่บัตรภาพ-บัตรชื่อ คู่แรกเสร็จก่อน จึงมีสิทธิ์จับคู่บัตรภาพ-บัตรชื่อคู่ต่อไป

3. การวางบัตรภาพ-บัตรชื่อ ต้องวางคู่กัน

4. บันทึกการจับคู่บัตรภาพ-บัตรชื่อ และการนับแต้มลงในแบบบันทึกการทำกิจกรรม หากไม่บันทึก จะไม่ได้คะแนน

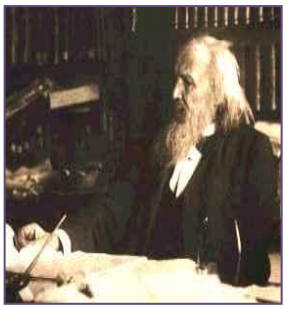
5. เมื่อหมดเวลาทุกกลุ่มยุติการเล่น รวมคะแนนที่ได้

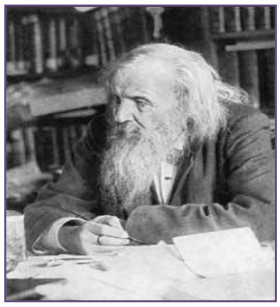
วิธีการวัดผล

1. ตรวจสอบความถูกต้องของการจับคู่บัตรภาพ-บัตรชื่อ และบันทึกการทำกิจกรรม

2. สังเกตพฤติกรรมการให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรม

บัตรภาพ

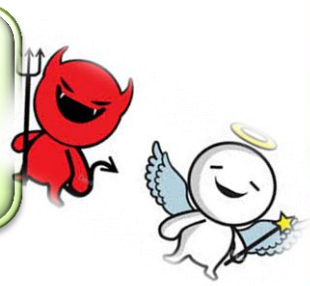




บัตรชื่อ

- กฎออกเตฟ
- กฎพิริออดิก
- เรียงธาตุได้ถึงธาตุแคลเซียมเท่านั้น
- ธาตุจะมีสมบัติคล้ายกันเป็นช่วง ๆ
- คนแรกที่เสนอแนวคิดเรื่องตารางธาตุ
- กฎชุดแปด
- ทำนายสมบัติของธาตุที่ยังไม่มีการค้นพบไว้ 3 ธาตุ
- เสนอวิธีเรียงธาตุตามเลขอะตอม
- ธาตุตัวกลางมีมวลอะตอมเป็นค่าเฉลี่ยของมวลอะตอมของอีกสองธาตุ
- เอคา-ซิลิคอน

แบบบันทึกคะแนน
กิจกรรม “ค้นหาคู่แท้”
กลุ่มที่.....



ที่	บัตรภาพ	บัตรชื่อ	ตรวจความถูกต้อง		
			ถูก	ผิด(-2คะแนน)	แต้มรวม
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
รวม					

อย่าลืม...ตรวจสอบความถูกต้อง
และบันทึกคะแนนนะ

บัตรเนื้อหาที่ 3
เรื่อง ตารางธาตุในปัจจุบัน

ตารางธาตุในปัจจุบันได้ปรับปรุงมาจากตารางธาตุของเมนเดเลเอฟ โดยใช้เกณฑ์ดังนี้

1. จัดเรียงธาตุตามลำดับของเลขอะตอมจากน้อยไปมาก
2. จัดตามสมบัติที่คล้ายคลึงกัน และซ้ำกันเป็นช่วง ๆ ตามหลักกฎพีริออดิก
3. จัดธาตุตามความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องกับการจัดเรียงอิเล็กตรอนในอะตอม กล่าวคือ

3.1 ถ้าเลขอะตอมเพิ่มขึ้นอีก 1 แล้วอิเล็กตรอนที่เพิ่มขึ้นนี้เข้าอยู่ในระดับพลังงานนอกสุด จัดเป็นธาตุเรพรีเซนเททีฟ

3.2 ถ้าเข้าในระดับพลังงานรองสุดท้ายจัดเป็นธาตุแทรนซิชัน

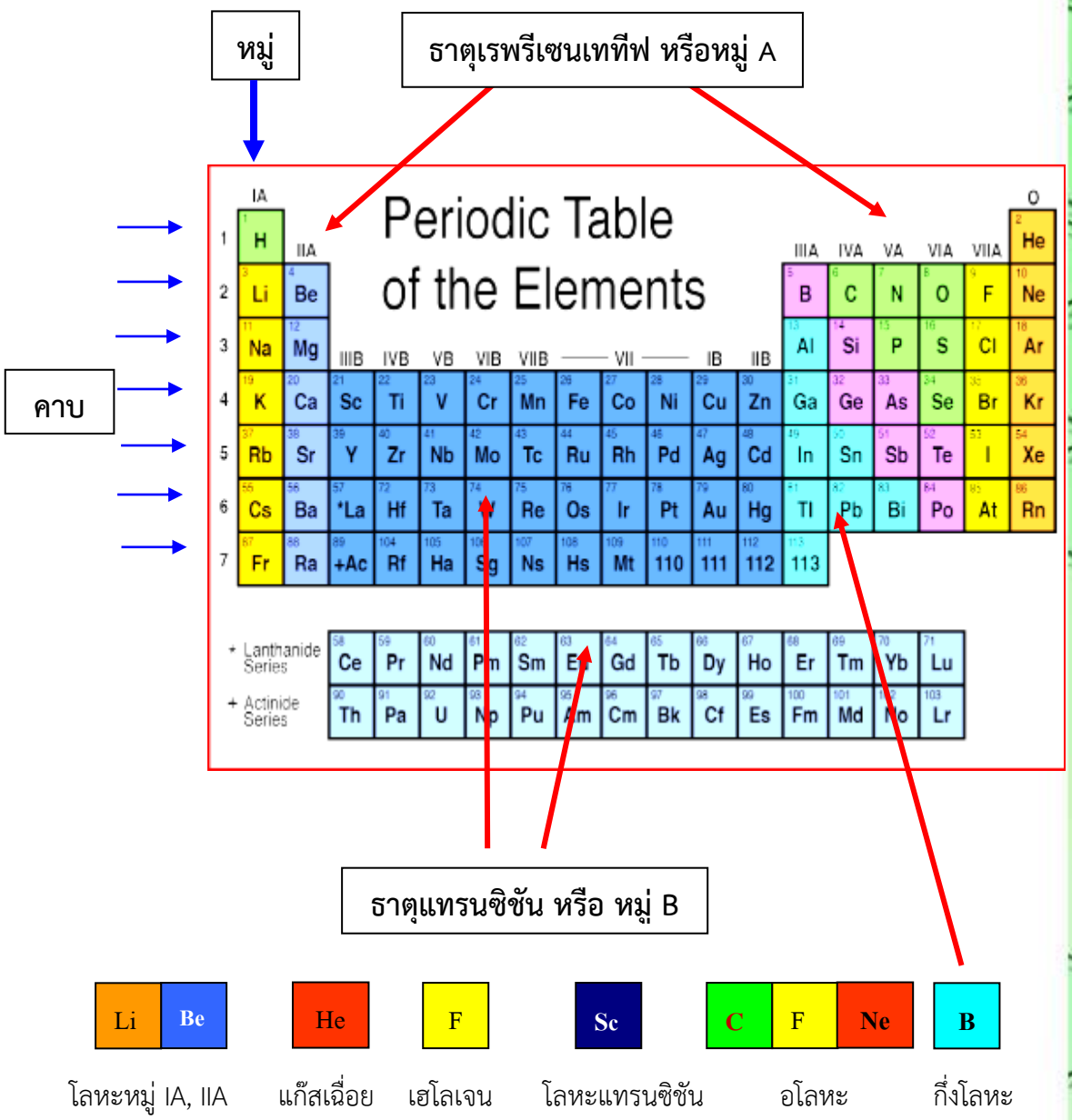
3.3 ถ้าเข้าไปในระดับพลังงานที่ 3 นับจากข้างนอกจัดเป็นธาตุอินเนอร์แทรนซิชัน

การจำแนกตามหมู่และคาบ

- **คาบ (periods) แบ่งออกเป็น 7 คาบ** เป็นความสัมพันธ์ในแนวนอน ธาตุหมู่ A สมบัติทางเคมีและทางกายภาพของธาตุในคาบเดียวกัน มีความสัมพันธ์กันน้อยมาก แต่ในธาตุหมู่ B มีสมบัติบางประการคล้ายคลึงกันมากกว่า
- **หมู่ (groups) แบ่งออกเป็น 18 แถว** หมู่ A มี 8 หมู่ (8 แถว) หมู่ B มี 8 หมู่ (10 แถว) สมบัติทางเคมีและทางกายภาพของธาตุหมู่ A ในหมู่เดียวกันมีความคล้ายคลึงกัน มากกว่าธาตุหมู่ B

การจำแนกธาตุเป็นกลุ่มตามชนิดของออร์บิทัลในระดับพลังงานย่อย แบ่งได้ 3 กลุ่มดังนี้

- **ธาตุเรพรีเซนเททีฟ**(representative elements) หรือธาตุหมู่หลัก ได้แก่ ธาตุหมู่ IA – VIIIA ธาตุกลุ่มนี้มีสมบัติเหมือนกันตามหมู่ มีการบรรจุใน s หรือใน p ออร์บิทัลที่มีเลขควอนตัมหลักสูงสุดยังไม่เต็มยกเว้นหมู่ VIIIA
- **ธาตุแทรนซิชัน** (transition elements) ได้แก่ ธาตุหมู่ IB – IIIB ทุกธาตุในกลุ่มนี้มีสมบัติเป็นโลหะเรียก โลหะมีตระกูล มีการบรรจุใน d ออร์บิทัลไม่เต็ม ยกเว้นหมู่ IIB
- **ธาตุแทรนซิชันชั้นใน** (inner transition elements) ได้แก่ ธาตุในอนุกรมแลนทาไนด์ (lanthanides) มีทั้งหมด 14 ธาตุ (เลขอะตอม 58 – 71) นักวิทยาศาสตร์ตั้งชื่อกลุ่มตามธาตุแลนทานัม (เลขอะตอม 57) และอนุกรมแอกทิไนด์ (actinides) มีทั้งหมด 14 ธาตุ (เลขอะตอม 90 -103) และตามหลังธาตุแอกทิเนียม ทั้งสองกลุ่ม เป็นธาตุกลุ่มที่หายาก มีการบรรจุใน f ออร์บิทัล *(ที่มา : โครงการตำราวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ มูลนิธิ สอวน., 2549. หน้า 2, 58, 59)*



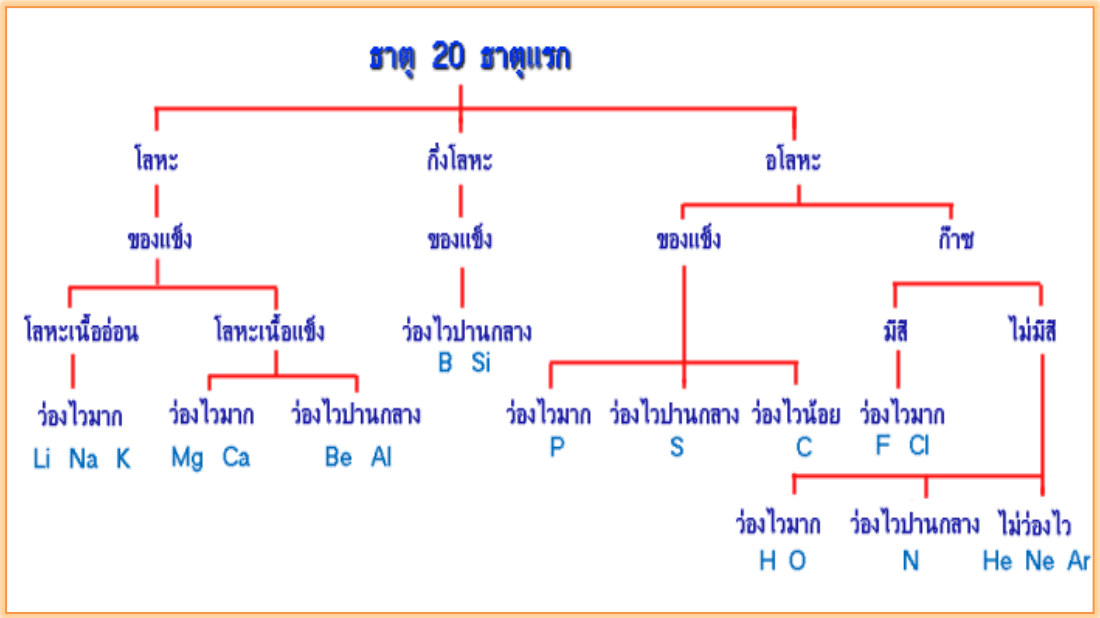
รูปที่ 7 แสดงสมบัติต่าง ๆ ของธาตุตามหมู่และคาบ

ที่มา : http://www.mwit.ac.th/~chaiwat/

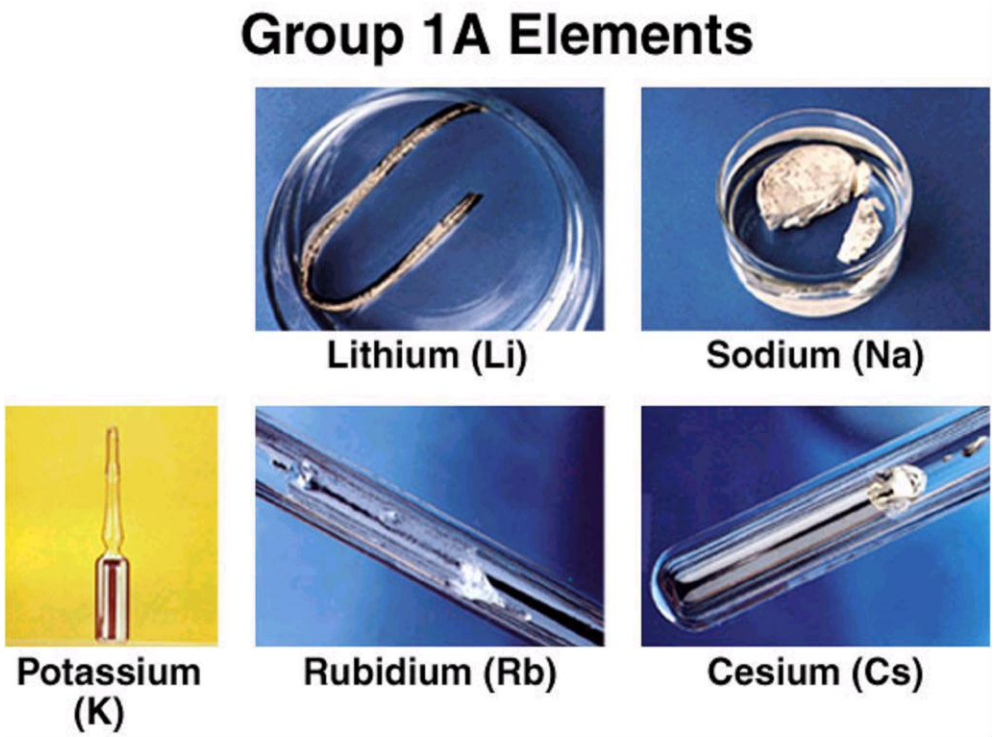
(ปรับแต่ง : ประกอบกิจ แหลมม่วง, 4 มิถุนายน 2556)

ธาตุเรพรีเซนเททีฟ

ธาตุเรพรีเซนเททีฟ (Representative Elements) หรือกลุ่มธาตุกลุ่มหลัก (Main Group Element) แบ่งเป็น 2 กลุ่มย่อยตามการจัดเรียงอิเล็กตรอน คือ กลุ่ม s ได้แก่ หมู่ IA, IIA และกลุ่ม p ได้แก่ หมู่ IIIA – VIIIA สมบัติของธาตุกลุ่ม A จะคล้ายตามหมู่มากกว่าตามคาบ และนักเรียนควรทำความรู้จักกับธาตุ 20 ธาตุแรก ดังต่อไปนี้



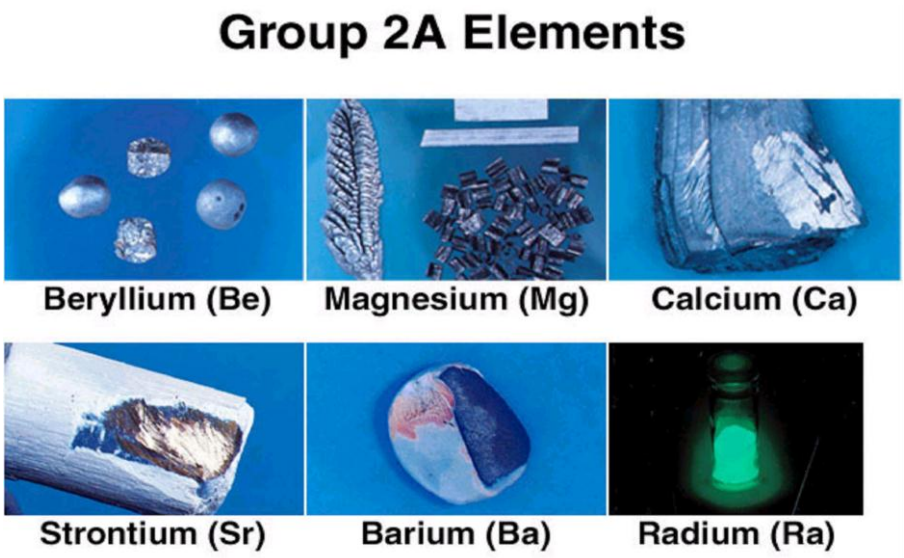
แผนภาพแสดงสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของ
ธาตุ 20 ตัวแรกของธาตุหมู่ IA – VIIIA
มีรายละเอียดดังนี้คะ



รูปที่ 8 ธาตุหมู่ IA

ที่มา : Chang, 2008, p. 337

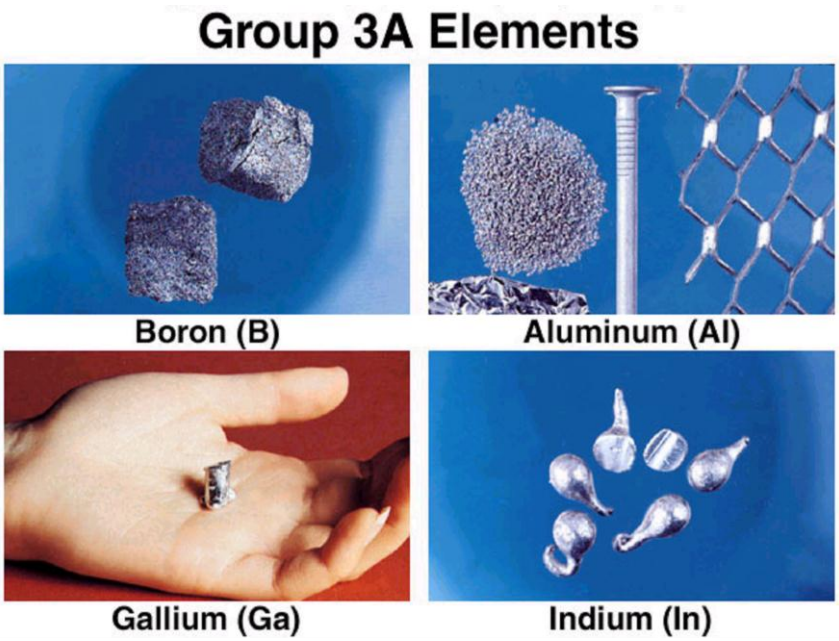
ธาตุหมู่ IA : เรียกว่า โลหะแอลคาไล (alkali metals) ได้แก่ Li Na K Rb Cs Fr มีการจัดเรียงอิเล็กตรอนเป็น np^6 $(n+1)s^2$ มีพลังงานไอออไนเซชันต่ำ มีเวเลนต์อิเล็กตรอนเท่ากับ 1 จึงทำให้มีสภาพไฟฟ้าเป็นบวก และทำปฏิกิริยาได้ง่ายกับธาตุที่มีสภาพไฟฟ้าลบ เมื่อทำปฏิกิริยากับออกซิเจนเป็นสารประกอบออกไซด์ ละลายน้ำแล้วมีสมบัติเป็นเบส (alkaline) *(ที่มา : โครงการตำราวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์เคมี มูลนิธิสอวน., 2549, หน้า 3)*



รูปที่ 9 ธาตุหมู่ IIA

ที่มา : Chang, 2008, p. 338

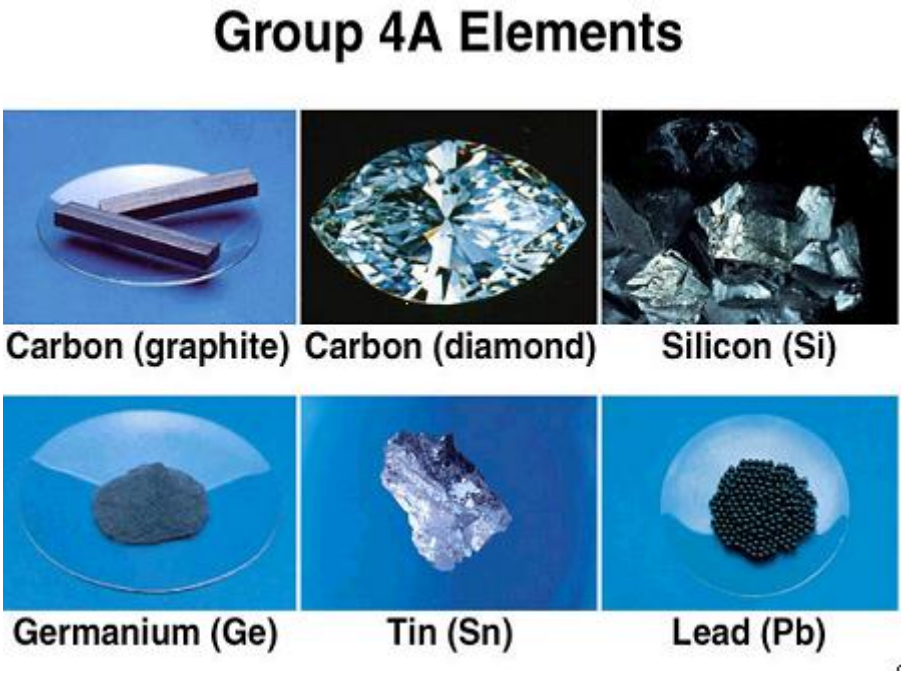
ธาตุหมู่ IIA : เป็นโลหะที่ทำปฏิกิริยากับออกซิเจนได้สารประกอบออกไซด์ที่มีฤทธิ์เป็นเบสเช่นเดียวกันแต่สารประกอบเหล่านี้ละลายน้ำได้ไม่ดีนัก นอกจากนี้ยังพบสารประกอบของธาตุหมู่นี้ในดิน จึงให้ชื่อว่า โลหะแอลคาไลน์เอิร์ท (alkaline earth metals) ได้แก่ Be Mg Ca Sr Ba Ra มีการจัดเรียงอิเล็กตรอนเป็น np^6 $(n+1)s^2$ มีสมบัติทาวไฟฟ้าเป็นบวก และมีความว่องไวรองจากหมู่ IA เพราะมีค่าพลังงานไอออไนเซชัน ความหนาแน่น จุดเดือด และจุดหลอมเหลวสูงกว่าหมู่ IA *(ที่มา : โครงการตำราวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์เคมี มูลนิธิสอวนใ, 2549 หน้า 9)*



รูปที่ 10 ธาตุหมู่ IIIA

ที่มา : Chang, 2008, p. 339

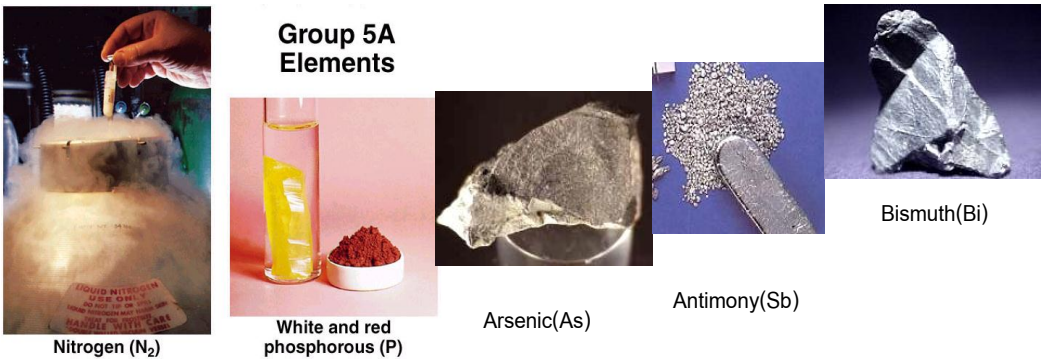
หมู่ IIIA : ได้แก่ B Al Ga In Tl มีการจัดเรียงอิเล็กตรอนเป็น ns^2 np^1 ธาตุโบรอน จัดเป็นธาตุกึ่งโลหะ ส่วนธาตุอื่น ๆ เป็นโลหะ อลูมิเนียม เป็นโลหะที่มีมากที่สุด บนพื้นโลก โดยพบในรูปอะลูมิโนซิลิเกต ($KAlSi_3O_8$) ส่วนแกลเลียม อินเดียม และแทลเลียม มีอยู่น้อยในธรรมชาติ



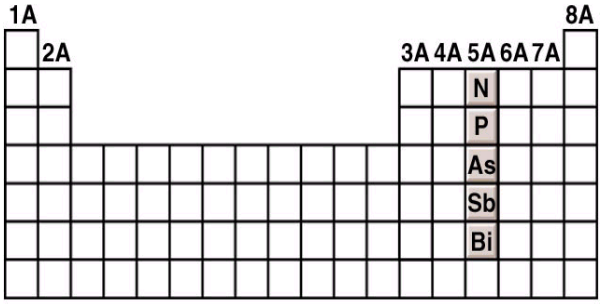
รูปที่ 11 ธาตุหมู่ IVA

ที่มา : Chang, 2008, p. 340

หมู่ IVA : ได้แก่ C Si Ge Sn Pb มีการจัดเรียงอิเล็กตรอนเป็น ns^2 np^2 ธาตุหมู่นี้ไม่ค่อยมีความคล้ายคลึงเหมือนธาตุกลุ่มแรก ๆ คือ คาร์บอน เป็นอโลหะ ซิลิคอน และเจอร์เมเนียม เป็นกึ่งโลหะ ตะกั่วและดีบุก จัดเป็นโลหะ คาร์บอนมีหลายอัญรูป เช่น เพชร แกรไฟต์ และฟุลเลอรีน (Fullerene) ในรูปของแข็งอสัณฐาน คือ ถ่านหิน



ตัวอย่างออกไซด์: N_2O, NO_2, N_2O_4, N_2O_5, P_4O_6, P_4O_{10}



รูปที่ 12 ธาตุหมู่ VA

ที่มา : http://www.mwit.ac.th/~chaiwat/

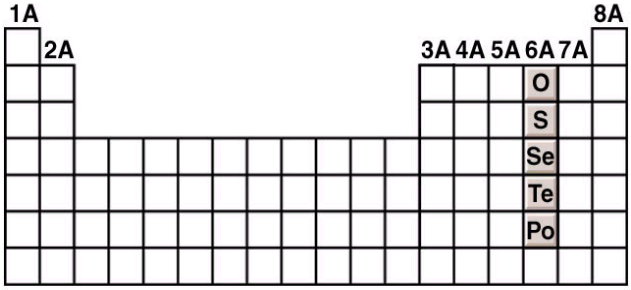
หมู่ VA : ได้แก่ N P As Sb Bi มีการจัดเรียงอิเล็กตรอนเป็น ns^2 np^3 ธาตุกลุ่มนี้มีสมบัติทางเคมีและกายภาพแตกต่างกันมาก ได้แก่ ไนโตรเจนและฟอสฟอรัส เป็นอโลหะ อาร์เซนิกและพลวง เป็นกึ่งโลหะ บิสมัทเป็นโลหะ ไนโตรเจนเป็นแก๊สที่มีมากที่สุดในบรรยากาศประมาณ 78%

Group 6A Elements

Oxygen (O) Sulphur (S) Selenium (Se) Tellurium(Te) Polonium (Po)

ตัวอย่างออกไซด์: SO_2, SO_3

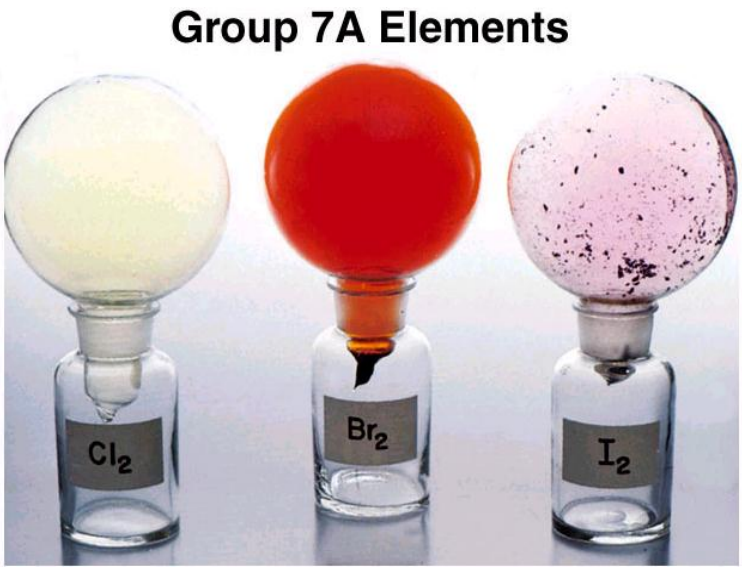
$$SO_{3(s)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow H_2SO_{4(aq)}$$



รูปที่ 13 ธาตุหมู่ VIA

ที่มา : http://www.mwit.ac.th/~chaiwat/

หมู่ VIA : หรือเรียกว่า ธาตุชาลโคเจน (chalcogens) ได้แก่ O S Se Te Po มีการจัดเรียงอิเล็กตรอนเป็น ns^2 np^4 ที่อุณหภูมิห้องออกซิเจนเป็นแก๊ส ส่วนธาตุอื่น ๆ เป็นของแข็ง ออกซิเจนและซัลเฟอร์ เป็นอโลหะ ซิลิเนียมและเทลลูเลียม เป็นธาตุกึ่งโลหะ



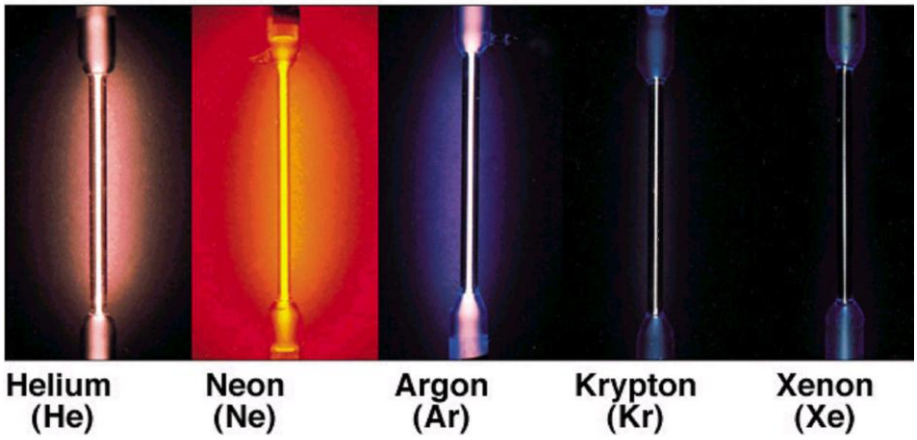
รูปที่ 14 ธาตุหมู่ VIIA

ที่มา : Chang, 2008, p. 342

หมู่ VIIA : เรียกว่า ธาตุเฮโลเจน (halogen) มีรากศัพท์มาจากภาษากรีก ซึ่งแปลว่า ทะเล หรือเกลือ ได้แก่ F Cl Br I At ธาตุทุกตัวอยู่ในรูปไดอะตอมมิกโมเลกุล พบในธรรมชาติทุกตัวยกเว้น แอสทาทีนซึ่งเป็นธาตุกัมมันตรังสี มีการจัดเรียงอิเล็กตรอน คือ $ns^2 np^5$ มีเวเลนซ์อิเล็กตรอนเท่ากับ 7 ธาตุเฮโลเจนมีความว่องไวในการเกิดปฏิกิริยาสูง มีสภาพไฟฟ้าเป็นลบ สามารถเกิดเป็นสารประกอบไอออนิกกับธาตุที่มีสภาพทางไฟฟ้าบวกได้ง่าย เช่น หมู่ IA , IIA และรับอิเล็กตรอนหนึ่งอิเล็กตรอนได้ดีเกิดเป็นไอออนลบ เรียกว่า เฮไลด์ *(โครงการตำราวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ มูลนิธิสอวน., 2549, หน้า 47)*

Group 8A Elements

Noble Gases



รูปที่ 15 ธาตุหมู่ VIIIA

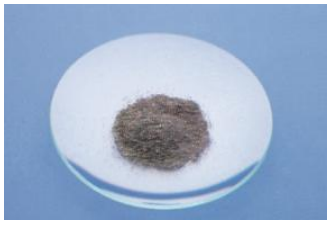
ที่มา : โครงการตำราวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ มูลนิธิสอวน. 2549, หน้า 53

หมู่ VIIIA : เรียกว่า แก๊สเฉื่อย (inert gas) หรือแก๊สมีตระกูล (noble gas) อยู่ทางขวามือสุดของตารางธาตุ ได้แก่ He Ne Ar Kr Xe Rn มีการจัดอิเล็กตรอนครบตามกฎออกเตต คือ ns^2 np^6 (ยกเว้นฮีเลียมซึ่งเป็น $1s^2$) มีค่าพลังงานไอออไนเซชันสูงสุด แก๊สเฉื่อยทุกธาตุ เป็นโมโนอะตอมมิกโมเลกุล พบในธรรมชาติในสถานะแก๊ส เป็นธาตุที่ไม่ว่องไวต่อปฏิกิริยากับธาตุอื่น (ยกเว้นธาตุที่มีมวลอะตอมสูงๆ บางธาตุเช่น Xe และ Kr ซึ่งเกิดเป็นสารประกอบกับธาตุที่ว่องไวมาก ๆ เช่น F หรือ O ได้แก่ XeF_6

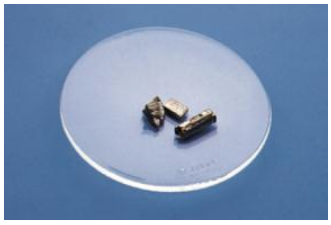
ธาตุแทรนซิชัน

ธาตุแทรนซิชัน (Transition Element) หรือโลหะทรานซิชัน แบ่งได้ 2 กลุ่มย่อย คือ ธาตุแทรนซิชันหลัก หรือกลุ่ม d ได้แก่ หมู่ IIIB จนถึงหมู่ IIB รวมทั้งหมู่ VIIIB ด้วย (ธาตุหมู่ IIB ได้แก่ Zn Cd Hg ไม่จัดเป็นธาตุแทรนซิชัน เพราะไม่ว่าจะเป็นอะตอม หรือไอออน จะมีอิเล็กตรอนเต็มใน d ออร์บิทัล (d^{10}) ตำแหน่งของหมู่ IIB อยู่ตรงรอยต่อระหว่างธาตุแทรนซิชันและธาตุเรพรีเซนเททีฟ) และธาตุแทรนซิชันชั้นใน หรือ กลุ่ม f แบ่งเป็น 2 อนุกรม ได้แก่ อนุกรมแลนทาไนด์ ประกอบด้วย Ce ถึง Lu ทั้งหมด 14 ธาตุ ทุกธาตุบรรจุใน 4f ออร์บิทัล และอนุกรมแอกทิไนด์ ประกอบด้วย Th ถึง Lr ทั้งหมด 14 ธาตุ ทุกธาตุบรรจุใน 5f ออร์บิทัล ธาตุอนุกรมนี้ส่วนใหญ่ไม่พบในธรรมชาติ แต่ได้จากการสังเคราะห์

(ที่มา : โครงการตำราวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์เคมี มูลนิธิสอวน, 2549 หน้า 58-59)


Scandium

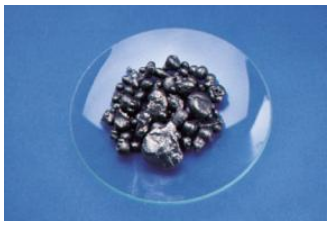
Titanium


Vanadium

Chromium

Manganese

Iron


Cobalt

Nickel

Copper

รูปที่ 16 โลหะแทรนซิชันในคาบที่ 4

ที่มา : http://www.mwit.ac.th/~chaiwat/

บัตรกิจกรรมที่ 3
เรื่อง ตารางธาตุในปัจจุบัน

คำชี้แจง ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม ๆ ละ 4-5 คน ศึกษาบัตรเนื้อหาที่ 3 เรื่อง ตารางธาตุในปัจจุบัน แล้วช่วยกันสรุปความสัมพันธ์ของธาตุ และการจัดตารางธาตุในปัจจุบัน ดังต่อไปนี้

จุดประสงค์ของกิจกรรม

อธิบาย และเขียนสรุปความสัมพันธ์ระหว่างธาตุในหมู่และคาบ กับการจัดอิเล็กตรอนในแต่ละระดับพลังงาน

ขั้นตอน

1. ให้ตัวแทนนักเรียนแต่ละกลุ่มรับตารางธาตุ แล้วสมาชิกในกลุ่มแบ่งหน้าที่ดังนี้

   คนที่ 1 ศึกษาธาตุหมู่ที่ IA-IIA

   คนที่ 2 ศึกษาธาตุหมู่ที่ IIIA-IVA

   คนที่ 3 ศึกษาธาตุหมู่ที่ VA-VIA

   คนที่ 4 ศึกษาธาตุหมู่ที่ VIIA-VIIIA

   ศึกษาจากบัตรเนื้อหา แล้วจับคู่กันภายในกลุ่ม เพื่ออภิปรายธาตุที่อยู่ในแต่ละหมู่และในแต่ละคาบของตารางธาตุ แล้วสลับคู่กันจนครบธาตุทุกหมู่ ต่อจากนั้นนำความรู้ที่ได้เขียนแสดงความสัมพันธ์ (ในรูปแบบตาราง) กับจำนวนอิเล็กตรอนในแต่ละระดับพลังงาน กับจำนวนอิเล็กตรอนที่มีได้มากที่สุดในแต่ละคาบ

2. นำข้อมูลของสมาชิกภายในกลุ่มที่ได้มาอภิปรายร่วมกัน แล้วนำเสนอผลการปฏิบัติกิจกรรม

ความสัมพันธ์ของธาตุในแต่ละหมู่

หมู่	ธาตุ	เลขอะตอม	การจัดเรียงอิเล็กตรอนระดับพลังงานย่อย	จำนวนอิเล็กตรอนสูงสุด ในแต่ละระดับพลังงาน	ชื่อหมู่ของธาตุ
IA	Li	3			
IIA	Mg	12			
IIIA	Al	13			
IVA	Si	14			
VA	As	33			
VIA	S	16			
VIIA	Cl	17			
VIIIA	Kr	36			

สรุปความสัมพันธ์ของธาตุในหมู่

.....

.....

.....

ความสัมพันธ์ของธาตุในแต่ละคาบ

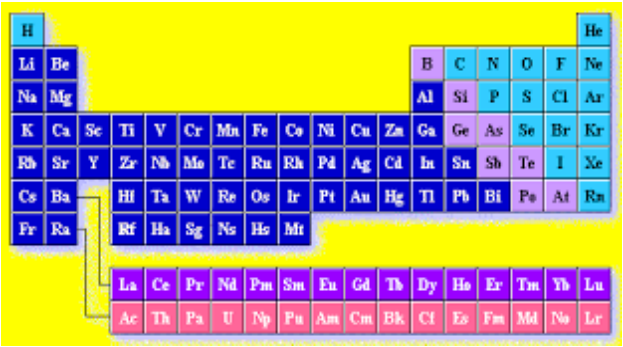
คาบที่	จำนวนธาตุในคาบ	จำนวนอิเล็กตรอนมีได้มากที่สุดในคาบ	ตัวอย่างธาตุ
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			

สรุปความสัมพันธ์ระหว่างธาตุในคาบ

.....

.....

.....



ตารางธาตุไม่ต่างอะไร
จากปฏิทินเลยนะ

ธาตุเป็นเหมือนจินตนาการที่
รวบรวมคุณสมบัติของอะตอม
เอาไว้ ด้วยเหตุนี้ ตารางธาตุ จึงดู
เหมือนได้จัดเรียงจินตนาการ
ดังกล่าวให้เข้าใจง่าย

ต่อจากนี้ ครูมีกิจกรรมให้นักเรียน
เล่นท้าทายความสามารถ
จากกิจกรรม "เกมเศรษฐีมหาสนุก
ชื่อธาตุตามระบบ IUPAC"

ศึกษาเนื้อหาจากบัตรเนื้อหาที่ 4
วิธีการเล่น และกติกา ก่อนนะคะ
ถ้าเข้าใจแล้ว เริ่มเล่นเกมนะคะ

บัตรเนื้อหาที่ 4
เรื่อง การเรียกชื่อธาตุด้วยระบบ IUPAC

การเรียกชื่อธาตุ

องค์การนานาชาติทางเคมี (International Union of Pure and Applied Chemistry : IUPAC) ได้กำหนดให้เรียกชื่อธาตุที่มีเลขอะตอมตั้งแต่ 100 ขึ้นไปตามระบบตัวเลขเป็นภาษาละติน และลงท้ายเสียงของชื่อธาตุเป็น –ium เป็นชื่อเรียกสำหรับธาตุที่ยังไม่มีชื่อที่ยอมรับเป็นสากล การเขียนสัญลักษณ์ให้ใช้อักษรตัวแรกของจำนวนนับแต่ละตัวมาเขียนเรียงกันดังนี้

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
nil	un	bi	tri	quad	Pent	hex	sept	oct	Enn
นิล	อูน	ไบ	ไตร	ควอด	เพนต์	เฮกซ์	เซปต์	ออกต์	เอนน์

ตัวอย่างการเรียกชื่อธาตุที่มีเลขอะตอมมากว่า 100 ตามระบบ IUPAC

เลขอะตอม	สัญลักษณ์	การเรียกชื่อ	การเรียกชื่อไทย
101	Unu	Unnilunium	อูนนิลอูนเนียม
125	Ubp	Unbipentium	อูนไบเพนเตียม
140	Uqn	Unquadnilium	อูนควอดนิลเลียม
207	Bns	Binilseptium	ไบนิลเซปเตียม
222	Bbb	Bibibium	ไบไบเบียม
301	Tnu	Tritrinilium	ไตรนิลอูนเนียม

ที่มา : สมพงศ์ จันทร์โพธิ์ศรี. 2554, หน้า 98.

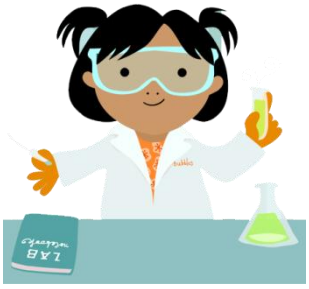
บัตรกิจกรรมที่ 4

เกมเศรษฐีมหาสนุก "ชื่อธาตุตามระบบ IUPAC"

วิธีการเล่น

1. ให้นักเรียนแบ่งลุ่ม ๆ ละ 4-5 คน โดยคละความสามารถ แล้วศึกษา และสืบค้นข้อมูลจากบัตรเนื้อหาที่ 4 การเรียกชื่อธาตุด้วยระบบ IUPAC
2. ส่งตัวแทนหนึ่งคน เป็นผู้เล่นสำหรับตอบคำถามตามมูลค่าที่กำหนด
3. หากตอบผิดถือว่าเกมยุติ
4. ข้อคำถามที่เหลือผู้สอนเล่น ผู้เรียนร่วมกันเฉลย และอภิปรายร่วมกัน

กติกา



1. มีข้อคำถามทั้งหมด 20 ข้อ แต่ละข้อ ใช้เวลา 1 นาที
   ครู ทำหน้าที่เป็นผู้สุ่มจับคำถาม
2. ตัวช่วย มีดังนี้

หาตัวช่วย (ถามเพื่อน) ได้ 5 วินาที

ตอบได้สองครั้ง

ผู้สอนใบ้คำเพิ่มเติม

3. เมื่อตอบถูก จะได้เงินรางวัลเพิ่มขึ้นแบบทวีคูณ เริ่มต้นจาก 100.- บาท
4. เมื่อตอบผิด เกมยุติ ผู้สอนสรุปเงินสะสมทั้งหมดของแต่ละกลุ่ม

คำถาม

จงอ่านชื่อตามระบบ IUPAC พร้อมทั้งระบุสัญลักษณ์ของธาตุต่อไปนี้

1. ธาตุที่ 106 = _____ สัญลักษณ์ _____
2. ธาตุที่ 208 = _____ สัญลักษณ์ _____
3. ธาตุที่ 119 = _____ สัญลักษณ์ _____
4. ธาตุที่ 135 = _____ สัญลักษณ์ _____
5. ธาตุที่ 374 = _____ สัญลักษณ์ _____
6. ธาตุที่ 421 = _____ สัญลักษณ์ _____
7. ธาตุที่ 730 = _____ สัญลักษณ์ _____
8. ธาตุที่ 800 = _____ สัญลักษณ์ _____
9. ธาตุที่ 522 = _____ สัญลักษณ์ _____
10. ธาตุที่ 343 = _____ สัญลักษณ์ _____

ธาตุที่มีสัญลักษณ์ต่อไปนี้มีเลขอะตอมเท่าไร

1. Unh = _____
2. Bpb = _____
3. Uut = _____
4. Qbu = _____
5. Tpn = _____
6. Htb = _____
7. Bbp = _____
8. Uts = _____
9. Buq = _____
10. Pnt = _____

สมาชิกทุกคนในกลุ่ม ร่วมกันอภิปราย ช่วยกันสรุปความรู้ เรื่อง การเรียกชื่อธาตุตามระบบ IUPAC เสร็จแล้วนำไปติดไว้หลังห้อง เพื่อให้กลุ่มอื่น ๆ ไปศึกษา และครูจะได้ตรวจสอบ ความถูกต้อง และให้คะแนนด้วยคะ

ตั้งใจทำนะคะ เกณฑ์การให้คะแนน ที่ครูแจกให้ กลุ่มละ 1 แผ่น

ครูสุ่มตัวแทนกลุ่ม 2-3 กลุ่ม ออกมาสรุปองค์ความรู้ที่ได้จากการศึกษาและทำกิจกรรมหน้าชั้นเรียน กลุ่มละ 5 นาที พร้อมเปิดโอกาสให้เพื่อนซักถามข้อสงสัย

ครูสรุปองค์ความรู้เพิ่มเติม โดยใช้สื่อมัลติมีเดียประเภท Power Point เรื่อง ตารางธาตุ และนักเรียนช่วยกันตอบด้วยนะ เพื่อครูจะได้รู้ว่านักเรียนเข้าใจในเนื้อหาดีแล้ว

แบบทดสอบหลังเรียน
เรื่อง ตารางธาตุ

คำชี้แจง 1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ 10 คะแนน เวลา 15 นาที

2. ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย × ลงในกระดาษคำตอบ ที่เป็นคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

---

1. สมบัติของธาตุตามหมู่ข้อใดกล่าว<u>ไม่ถูกต้อง</u>
   ก. ธาตุหมู่เดียวกันจำนวนเวเลนซ์อิเล็กตรอนเท่ากัน
   ข. ธาตุหมู่เดียวกันมีขนาดเท่ากัน
   ค. เกิดปฏิกิริยาทางเคมีคล้ายกัน
   ง. การนำไฟฟ้าเหมือนกัน
2. ตารางธาตุในปัจจุบันเรียงตามลำดับตามสมบัติในข้อใด
   ก. เลขอะตอม
   ข. มวลอะตอม
   ค. จำนวนนิวตรอน
   ง. จำนวนอิเล็กตรอน
3. นักวิทยาศาสตร์ที่คิดค้นการจัดธาตุที่เรียกว่ากฎชุดสามคือข้อใด
   ก. เดอเบอไรเนอร์
   ข. นิวแลนด์
   ค. ไมเออร์
   ง. โมสลีย์
4. ข้อความใดต่อไปนี้<u>ไม่ถูกต้อง</u>
   ก. ไฮโดรเจนเป็นสมาชิกของธาตุหมู่ต่าง ๆ ได้มากกว่า 1 หมู่
   ข. ธาตุที่เป็นอโลหะมีจำนวนมากกว่าธาตุโลหะ
   ค. ธาตุปรอทเป็นโลหะที่มีสถานะเป็นของเหลว
   ง. แก๊สเฉื่อยทุกตัวเป็นโมโนอะตอมมิกโมเลกุล

5. ธาตุกลุ่มใดเป็นโลหะอัลคาไลน์เอิร์ททุกตัว

ก. Be Ca Ba Ga

ข. Li Na K Rb

ค. B Al In Tl

ง. Be Ca Sr Ra

6. ธาตุกลุ่มใดเป็นธาตุทรานซิชันทั้งหมด

ก. Ti P Rn Ga

ข. Sc Fe Cu Ag

ค. Pb In Tl Xe

ง. Be Ca Sr Ra

7. ข้อใดกล่าว<u>ถูกต้อง</u>

ก. ธาตุกึ่งโลหะมีสมบัตินำไฟฟ้าได้เหมือนโลหะแต่สมบัติทางกายภาพเหมือนอโลหะ

ข. ธาตุหมู่ IA และ IIA เป็นโลหะเนื้ออ่อน มีความหนาแน่นมาก

ค. ธาตุหมู่ VIIA มีพลังงานไอออไนเซชันสูงสุด

ง. แก๊สเฉื่อยทุกตัวไม่เกิดปฏิกิริยากับธาตุอื่น ๆ

8. สมบัติของธาตุหมู่ VIIA คำกล่าวใด<u>ไม่ถูกต้อง</u>

ก. มีชื่อเรียกว่าเฮโลเจน แปลว่า เกลือ

ข. ธาตุแอสทาทีนเป็นธาตุกัมมันตรังสี

ค. ธาตุหมู่ที่ VIIA มีสมบัติเป็นแก๊สทุกตัว

ง. ธาตุฟลูออรีนรับอิเล็กตรอนได้ดีที่สุดเพราะมีค่าอิเล็กโทรเนกาติวิตีสูงสุด

9. ข้อใดเป็นสัญลักษณ์ตามระบบ IUPAC ของธาตุลำดับที่ 135

ก. Uut

ข. Utq

ค. Ubp

ง. Utp

10. ธาตุที่มีจำนวนโปรตอนเท่ากับ 246 ควรมีชื่อเรียกตามระบบ IPUAC ตามข้อใด

ก. อุนควอดเพนเทียม

ข. ไบควอดเฮกเซียม

ค. อุนไตรนิลเลียม

ง. ไบไตรเฮกเซียม

กระดาษคำตอบ แบบทดสอบหลังเรียน
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 3 ตารางธาตุ

ชื่อ-สกุล.....เลขที่.....

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ .....วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย × ลงในกระดาษคำตอบ ที่เป็นคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

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

คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	สรุปผลการประเมิน	
10 คะแนน	.....	O ผ่าน	O ไม่ผ่าน

ผ่านเกณฑ์ ได้ 8 คะแนน ขึ้นไป

ภาคผนวก

แนวคำตอบ

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน

ข้อที่	แบบทดสอบก่อนเรียน	แบบทดสอบหลังเรียน
1	ก	ข
2	ข	ก
3	ข	ก
4	ก	ข
5	ง	ง
6	ข	ข
7	ง	ก
8	ข	ค
9	ก	ง
10	ค	ข

เฉลยบัตรกิจกรรมที่ 1
เรื่อง ความหมายของตารางธาตุ

คำชี้แจง ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มฟังเพลงที่ครูเปิด ชื่อเพลงตารางธาตุ จาก http://www.youtube.com/watch?v=EsJXicBPxvk ใช้ทำนองเพลง The Show ให้นักเรียนร้องตามจนจบ แล้วรับตารางธาตุ ช่วยกันเขียนชื่อธาตุที่รู้จัก พร้อมทั้งร่วมกันอภิปรายเหตุผลที่นักวิทยาศาสตร์ต้องจัดธาตุเป็นหมวดหมู่ และสรุปความหมายของตารางธาตุ

ตัวอย่างธาตุจากเพลงตารางธาตุ ได้แก่

ธาตุไฮโดรเจน (H) ธาตุลิเทียม (Li) ธาตุโซเดียม (Na) ธาตุคาร์บอน (C)
ธาตุฟลูออรีน (F) ธาตุนีออน (Ne) ธาตุแคลเซียม (Ca)

ความหมาย

ตารางที่นักวิทยาศาสตร์สร้างขึ้นมา เพื่อความสะดวกต่อการศึกษาเกี่ยวกับธาตุโดยรวบรวมธาตุต่าง ๆ เข้าไว้ด้วยกันโดยสมบัติทั้งกายภาพและทางเคมีของธาตุ ทำเป็นหมวดหมู่ให้เป็นระเบียบ และมีระบบในการจัดเรียงธาตุ

เฉลยบัตรกิจกรรมที่ 2
เรื่อง วิวัฒนาการของตารางธาตุ

ตอนที่ 1 จงสรุปวิวัฒนาการของตารางธาตุเป็นแผนผังความคิด

โยฮันน์ เดอเบอไรเนอร์.....กฎชุดสาม

↓

จอห์น นิวแลนด์.....กฎชุดแปด

↓

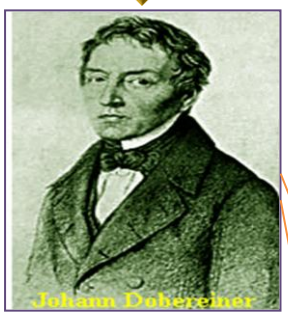
ยูลิอุส โลทาร์ ไมเออร์ และ
ดิมิทรี อิวาโนวิช เมนเดเลเอฟ.....กฎพิริออดิก

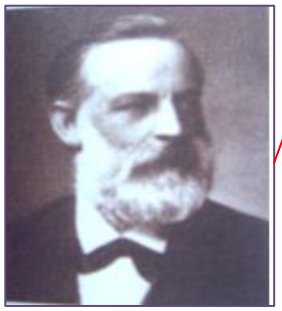
↓

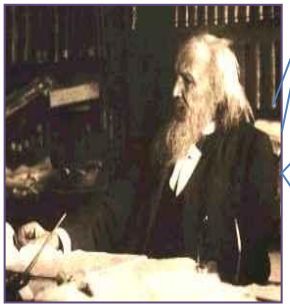
เฮนรี โมสลีย์.....เลขอะตอม

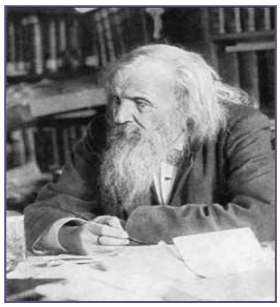
ตอนที่ 2 “เกมส์ค้นหาคู่แท้”

บัตรภาพ









บัตรชื่อ

- กฎออกเตฟ
- กฎพิริออดิก
- เรียงธาตุได้ถึงธาตุแคลเซียมเท่านั้น
- ธาตุจะมีสมบัติคล้ายกันเป็นช่วง ๆ
- คนแรกที่เสนอแนวคิดเรื่องตารางธาตุ
- กฎชุดแปด
- ทำนายสมบัติของธาตุที่ยังไม่มีการค้นพบไว้ 3 ธาตุ
- เสนอวิธีเรียงธาตุตามเลขอะตอม
- ธาตุตัวกลางมีมวลอะตอมเป็นค่าเฉลี่ยของมวลอะตอมของอีกสองธาตุ
- เอคา-ซิลิคอน

เฉลยบัตรกิจกรรมที่ 3
เรื่อง ตารางธาตุในปัจจุบัน

คำชี้แจง ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม ๆ ละ 4-5 คน ศึกษาบัตรเนื้อหาที่ 3 เรื่อง ตารางธาตุในปัจจุบัน แล้วช่วยกันสรุปความสัมพันธ์ของธาตุ และการจัดตารางธาตุในปัจจุบัน ดังต่อไปนี้

ความสัมพันธ์ของธาตุในแต่ละหมู่

หมู่	ธาตุ	เลขอะตอม	การจัดเรียงอิเล็กตรอนระดับพลังงานย่อย	จำนวนอิเล็กตรอนสูงสุด ในแต่ละระดับพลังงาน	ชื่อหมู่ของธาตุ
IA	Li	3	$1s^2$ $2s^1$	2 1	โลหะแอลคาไล
IIA	Mg	12	$1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^2$	2 8 2	โลหะแอลคาไลน์เอิร์ท
IIIA	Al	13	$1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^2$ $3p^1$	2 8 3	-
IVA	Si	14	$1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^2$ $3p^2$	2 8 4	-
VA	As	33	$1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^2$ $3p^6$ $4s^2$ $3d^{10}$ $4p^3$	2 8 18 5	-
VIA	S	16	$1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^2$ $3p^4$	2 8 6	ธาตุชาลโคเจน
VIIA	Cl	17	$1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^2$ $3p^5$	2 8 7	ธาตุเฮโลเจน
VIIIA	Kr	36	$1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^2$ $3p^6$ $4s^2$ $3d^{10}$ $4p^6$	2 8 18 8	แก๊สเฉื่อย

สรุปความสัมพันธ์ของธาตุในหมู่

เมื่อจัดเรียงอิเล็กตรอนของธาตุแต่ละธาตุ เข้าในระดับพลังงาน พบว่า จำนวนเวเลนซ์อิเล็กตรอน เป็นเกณฑ์บอกเลขที่หมู่ของธาตุในหมู่ IA-VIIA

ความสัมพันธ์ของธาตุในแต่ละคาบ

คาบที่	จำนวนธาตุในคาบ	จำนวนอิเล็กตรอนมีได้มากที่สุดในคาบ	ตัวอย่างธาตุ
1	2	2	H, He
2	8	8	Li – Ne
3	8	8	Na – Ar
4	18	18	K – Kr
5	18	18	Rb – Xe
6	32	32	Cs – Rn
7	32	32	Fr - Uuq

สรุปความสัมพันธ์ระหว่างธาตุในคาบ

จำนวนอิเล็กตรอนที่มีได้มากที่สุดในคาบที่ 1, 2, 3, 4, 5, 6 และ 7 มีค่าเท่ากับ 2, 8, 8, 18, 18, 32 และ 32 ตามลำดับ ซึ่งเท่ากับจำนวนธาตุที่มีได้มากที่สุดในแต่ละคาบ โดยธาตุที่อยู่ในคาบเดียวกัน จะมีจำนวนระดับพลังงานเท่ากัน

เฉลยบัตรกิจกรรมที่ 4
เรื่อง ชื่อธาตุตามระบบ IUPAC

จงอ่านชื่อตามระบบ IUPAC พร้อมทั้งระบุสัญลักษณ์ของธาตุต่อไปนี้

1. ธาตุที่ 106 =__Unnilhexium_ สัญลักษณ์___Unh___
2. ธาตุที่ 208 =__Biniloctium__ สัญลักษณ์___ Bno __
3. ธาตุที่ 119 =__Ununenium__ สัญลักษณ์___Uue___
4. ธาตุที่ 135 =__Untripentium__ สัญลักษณ์___Utp___
5. ธาตุที่ 374 =__Triseptquadium__ สัญลักษณ์___Tsq___
6. ธาตุที่ 421 =__Quadbitrium__ สัญลักษณ์___Qbu___
7. ธาตุที่ 730 =__Septtrinilium__ สัญลักษณ์___Htn___
8. ธาตุที่ 800 =__Octnilnilium__ สัญลักษณ์___Onn___
9. ธาตุที่ 522 =__Pentbibium__ สัญลักษณ์___Pbb___
10. ธาตุที่ 343 =__Triquadtrium__ สัญลักษณ์___Tqt___

ธาตุที่มีสัญลักษณ์ต่อไปนี้มีเลขอะตอมเท่าไร

1. Unh =_____106_____
2. Bpb =_____252_____
3. Uut =_____113_____
4. Qbu =_____421_____
5. Tpn =_____350_____
6. Htb =_____632_____
7. Bbp =_____225_____
8. Uts =_____137_____
9. Buq =_____214_____
10. Pnt =_____503_____

บรรณานุกรม

กรมวิชาการ. (2551). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.** กรุงเทพฯ : กระทรวงศึกษาธิการ.

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์.** กรุงเทพฯ : ชุมชนการเกษตรแห่งประเทศไทย.

โครงการตำราวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์มูลนิธิ สอวน. (2549). **เคมี 2.** กรุงเทพฯ : ด่านสุทธาการพิมพ์.

_____. (2551). **เคมี**. กรุงเทพฯ : ด่านสุทธาการพิมพ์.

จตุภรณ์ สวัสดิ์รักษา. **โครงสร้างอะตอม.** [ออนไลน์]. สืบค้นเมื่อ 25 พฤษภาคม 2555, จาก http://www.mwit.ac.th/~cha_swat/.

จุฑามาศ วงษ์สวาท. **อะตอมและตารางธาตุ.** [ออนไลน์]. สืบค้นเมื่อ 20 พฤษภาคม 2555, จาก http://www.promma.ac.th/chemistry/jutamas/online_chemistry/lesson/periodic.htm.

ชัยวัฒน์ ช่วยมั่ง. **โครงสร้างอะตอม.** [ออนไลน์]. สืบค้นเมื่อ 25 พฤษภาคม 2555, จาก http://www.mwit.ac.th/~chaiwat/.

ทวีชัย อมรศักดิ์ชัย, ยุทธนา ตันติรุ่งโรจน์ชัย และลัดดาวัลย์ ผดุงทรัพย์. (2551). **เคมี เล่ม 1.** (แปลจาก R. Chang . Chemistry. 9th ed.). กรุงเทพฯ : แมคกรอ-ฮิล.

นภดล ไชยคำ, พีรวรรณ พันธุมนาวิน และลัดดาวัลย์ ผดุงทรัพย์. (2546). **เคมี 1.** (แปลจาก R. Chang. Chemistry). กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ท้อป จำกัด.

บัญชา แสนทวี และคณะ. (มปป). **คู่มือการสอน รายวิชาเพิ่มเติม เคมี เล่ม 1 ม.4-6.** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์วัฒนาพานิช.

วีระชาติ สวนไพรินทร์. (2553). **รายวิชาเพิ่มเติมเคมี ม.4-6 เล่ม 2.** กรุงเทพฯ : ภูมิบัณฑิต.

ภูเก็ตอินเดกดอทคอม. **เมนเดเลเอฟ "บิดาแห่งตารางธาตุ.** [ออนไลน์]. สืบค้นเมื่อ 25 พฤษภาคม 2555, จาก http://variety.phuketindex.com/knowledge/บิดาแห่งตารางธาตุ.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2554). **หนังสือคู่มือครูสาระการเรียนรู้พื้นฐานและเพิ่มเติมเคมี เล่ม 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6.** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

_____. (2554). **หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐานและเพิ่มเติม เคมี เล่ม 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6.** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

บรรณานุกรม (ต่อ)

สมพงศ์ จันทร์โพธิ์ศรี. (2554). **เคมี ม.4-6 เล่ม 2.** กรุงเทพฯ : ไฮเอ็ดพับลิชชิ่ง จำกัด.

สำราญ พฤกษ์สุนทร. (มปป). **เคมี เล่ม 1 ม.4.** กรุงเทพฯ : พ.ศ.พัฒนา.

สุทัศน์ ไตรสถิตวร. (มปป). **เคมี เล่ม 1 ม.4 สาระการเรียนรู้พื้นฐานและเพิ่มเติม.** กรุงเทพฯ : ไฮเอ็ดพับลิชชิ่ง จำกัด.

Ebbing, Darrell D. (1996). **General Chemistry.** (5th ed.). New York, Houghton Mifflin.

Chang, R. (2008). **Chemistry.** (9th ed.). New York, McGraw-Hill.