

คำนำ

ชุดการสอนรายบุคคล เรื่อง พันธะเคมี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จัดทำขึ้นตามกรอบและมาตรฐานการเรียนรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยมีเนื้อหาสอดคล้องกับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

ชุดการสอนรายบุคคล เรื่อง พันธะเคมี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีทั้งหมด 5 ชุด ดังนี้

ชุดการสอนรายบุคคล ชุดที่ 1 เรื่อง ลักษณะการเกิดพันธะเคมี

ชุดการสอนรายบุคคล ชุดที่ 2 เรื่อง พันธะไอออนิก

ชุดการสอนรายบุคคล ชุดที่ 3 เรื่อง พันธะโควาเลนต์

ชุดการสอนรายบุคคล ชุดที่ 4 เรื่อง พันธะโลหะ

ชุดการสอนรายบุคคล ชุดที่ 5 เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างจุดหลอมเหลว จุดเดือด แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค กับสถานะของสารและพันธะเคมี

ชุดการสอนรายบุคคล เรื่อง พันธะเคมี ทั้ง 4 ชุด เป็นชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้นเพื่อใช้ในการจัดการเรียนการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 รายวิชา เคมี 1 โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ศึกษา ฝึกปฏิบัติ ทำกิจกรรม การทดลองด้วยตนเอง รวมทั้งปลูกฝังจิตวิทยาศาสตร์ให้เกิดกับผู้เรียนและสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ใน ชีวิตประจำวันได้

ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า ชุดการสอนรายบุคคล เรื่อง พันธะเคมี ทั้ง 5 ชุด จะเป็นประโยชน์ต่อครู ผู้เรียน และผู้ที่สนใจศึกษาต่อไป

ศิริจรรยา วรรณชัย

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	ก
สารบัญ	ข
คำแนะนำการใช้ชุดการสอนรายบุคคล	ง
คำชี้แจงสำหรับนักเรียน	จ
ลำดับชั้นการเรียนรู้ชุดการสอนรายบุคคล ชุดที่ 1 เรื่อง ลักษณะการเกิดพันธะเคมี	ฉ
ส่วนประกอบชุดการสอนรายบุคคล ชุดที่ 1 เรื่อง ลักษณะการเกิดพันธะเคมี	1
แบบทดสอบก่อนเรียน	3
เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน	6
บัตรคำสั่ง	7
บัตรเนื้อหาที่ 1	8
บัตรกิจกรรมที่ 1	9
เฉลยบัตรกิจกรรมที่ 1	10
บัตรเนื้อหาที่ 2	11
บัตรกิจกรรมที่ 2	15
เฉลยบัตรกิจกรรมที่ 2	17
แบบทดสอบหลังเรียน	19
เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน	22
แบบสรุปผลการเรียนรู้	23
บรรณานุกรม	24

สารบัญภาพ

		หน้า
ภาพที่ 1	ลำดับชั้นการเรียนรู้ชุดการสอนรายบุคคล ชุดที่ 1 เรื่อง ลักษณะการเกิดพันธะเคมี	ฉ
ภาพที่ 2	การเกิดพันธะโควาเลนต์ของโมเลกุลไฮโดรเจน (H_2)	13
ภาพที่ 3	พันธะโลหะ	14

คำแนะนำในการใช้ชุดการสอนสำหรับครู

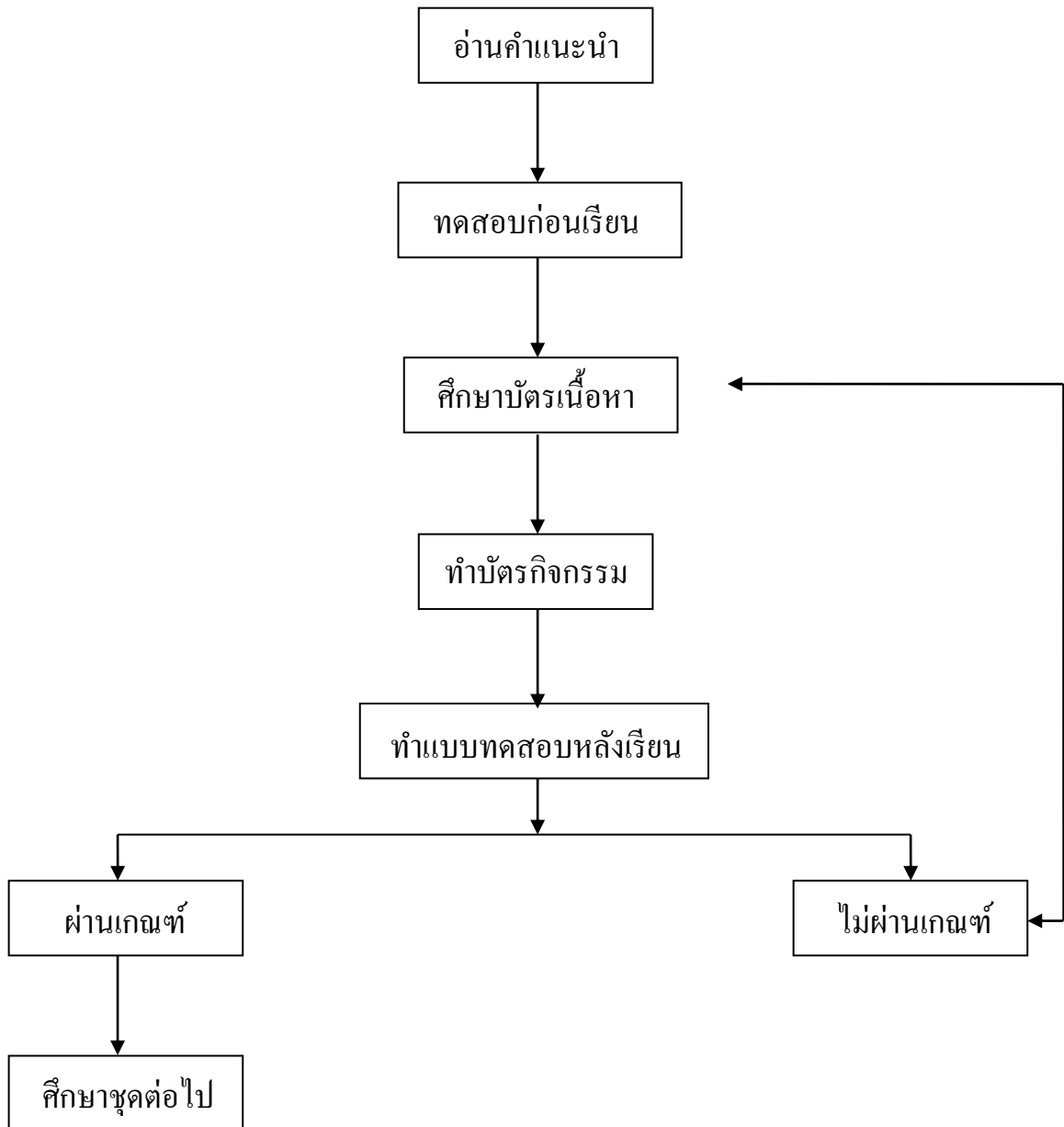
ชุดการสอนรายบุคคล เรื่อง พันธะเคมี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ประกอบกิจกรรมต่างๆ สำหรับให้นักเรียนศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองโดยครูเป็นผู้เตรียมชุดกิจกรรม เตรียมชั้นเรียน เตรียมสื่อและอุปกรณ์ เป็นพี่เลี้ยงคอยดูแลและให้คำแนะนำช่วยเหลือ โดยครูควรปฏิบัติดังนี้

1. ศึกษาคู่มือครู แผนการจัดการเรียนรู้ และชุดการสอนรายบุคคล เรื่อง พันธะเคมี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ล่วงหน้าอย่างละเอียดและรอบคอบให้เข้าใจการสอน
2. เตรียมความพร้อมของชุดกิจกรรม วัสดุอุปกรณ์ สื่อต่างๆ ให้เพียงพอกับจำนวนนักเรียนและพร้อมก่อนเริ่มการเรียนการสอน
3. แบ่งนักเรียน เป็นกลุ่ม กลุ่มละเท่าๆกันโดยความสามารถ รับชุดการสอนรายบุคคล ชุดที่ 1 เรื่อง ลักษณะการเกิดพันธะเคมี
4. ครูแนะนำเกี่ยวกับการใช้ชุดการสอนรายบุคคล ชุดที่ 1 เรื่อง ลักษณะการเกิดพันธะเคมี
5. ก่อนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน
6. ชี้แจงให้นักเรียนทราบเกี่ยวกับบทบาทของนักเรียนในการเรียนรู้ด้วยชุดการสอนรายบุคคล ชุดที่ 1 เรื่อง ลักษณะการเกิดพันธะเคมี
7. ดำเนินกิจกรรมตามขั้นตอนการเรียนรู้
8. ขณะนักเรียนดำเนินกิจกรรม ครูควรสังเกตและให้คำแนะนำแก่นักเรียนอย่างใกล้ชิด
9. ครูควรเน้นให้นักเรียนเก็บสื่อและอุปกรณ์ต่างๆ ให้เรียนร้อย
10. หลังจากนักเรียนได้เรียนด้วยชุดการสอนรายบุคคลเรียนร้อยแล้ว ครูตรวจสอบผลงานนักเรียน บันทึกพฤติกรรมและความก้าวหน้าในการเรียนของนักเรียน
11. หลังจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน

คำแนะนำในการใช้ชุดการสอนสำหรับนักเรียน

1. อ่านบัตรเนื้อหาและปฏิบัติตามบัตรกิจกรรมทุกขั้นตอน
2. ปฏิบัติกิจกรรม ด้วยความตั้งใจ
3. นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมและบันทึกผลการปฏิบัติกิจกรรมลงในบัตรกิจกรรม ให้เสร็จในเวลาที่กำหนด
4. นักเรียนควรปฏิบัติตัวในการทำกิจกรรม ดังนี้
 - 4.1 มีความตั้งใจในการทำงาน
 - 4.2 ปฏิบัติตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายอย่างเอาใจใส่
 - 4.3 ให้ความช่วยเหลือในการเตรียมการต่าง ๆ ของกลุ่ม
 - 4.4 เป็นผู้ฟัง และผู้พูดที่ดีตามสถานการณ์
 - 4.5 สอบถามเพื่อนเมื่อมีข้อสงสัย
 - 4.6 ยอมรับฟังความคิดเห็นของกลุ่ม
 - 4.7 อธิบายงานให้เพื่อนฟัง
 - 4.8 ให้กำลังใจเพื่อนและปฏิบัติต่อเพื่อนอย่างสุภาพ
 - 4.9 มีความอดทนและมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี
 - 4.10 ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างมีความสุข
5. เมื่อปฏิบัติกิจกรรมเสร็จแล้วให้ช่วยกันเก็บบัตรต่างๆและอุปกรณ์สื่อการเรียนอื่นๆให้เรียนร้อย

ลำดับขั้นการเรียนรู้ชุดการสอนรายบุคคล



ภาพที่ 1 ลำดับขั้นการเรียนรู้ชุดการสอนรายบุคคล ชุดที่ 1 เรื่อง ลักษณะการเกิดพันธะเคมี

ชุดการสอนรายบุคคล ชุดที่ 1 เรื่อง ลักษณะการเกิดพันธะเคมี

สาระสำคัญ

อะตอมของธาตุส่วนใหญ่มีเวเลนซ์อิเล็กตรอน 1 – 7 จะไม่เสถียร อยู่ตามลำพังไม่ได้ จะต้องสร้างพันธะเคมีกับอะตอมอื่น เกิดเป็น โมเลกุลของสารประกอบหรือ โมเลกุลของธาตุที่เสถียรกว่าอะตอม

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

ว 3.1 ม.4-6/4 วิเคราะห์และอธิบายการเกิดพันธะเคมีใน โครงผลึกและในโมเลกุลของสาร

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. วิเคราะห์และอธิบายการเกิดพันธะไอออนิก พันธะโควาเลนต์ และพันธะโลหะได้
2. เขียนแผนผังความคิดการเกิดพันธะไอออนิก พันธะโควาเลนต์ และพันธะโลหะได้
3. มีจิตวิทยาศาสตร์ และมีความสนใจที่จะสืบค้นข้อมูลด้วยตนเอง



แบบทดสอบก่อนเรียน
เรื่อง ลักษณะการเกิดพันธะเคมี

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมาย X

ทับอักษร ก ข ค หรือ ง ในกระดาษคำตอบ

1. พันธะชนิดใดที่มีการใช้อิเล็กตรอนร่วมกันแล้วเกิดเป็นสารที่มีความเสถียร

- ก. โลหะ
ข. ไอออนิก
ค. โควาเลนต์
ง. ถูกทั้งข้อ ก และ ค

2. ถ้า X และ Y แทนธาตุ ซึ่งมีเลขอะตอม 7 และ 19 ตามลำดับ สารประกอบระหว่างธาตุทั้งสองจะมีพันธะชนิดใด

- ก. โลหะ
ข. ไอออนิก
ค. โควาเลนต์
ง. ถูกทุกข้อ

3. พิจารณาธาตุสมมติต่อไปนี้

${}_7^A$ ${}_{12}^B$ ${}_{13}^C$ ${}_{16}^D$ ${}_{17}^E$

ธาตุคู่ใดทำปฏิกิริยากันได้สารประกอบไอออนิก และคู่ใดได้สารประกอบโควาเลนต์

	สารประกอบไอออนิก	สารประกอบโควาเลนต์
ก.	A กับ B	A กับ C
ข.	A กับ D	B กับ D
ค.	B กับ E	B กับ D
ง.	A กับ C	A กับ E

4. สารในข้อใดที่มีทั้งพันธะโควาเลนต์และไอออนิก

- ก. KOH
ข. CH₂O
ค. POCl₃
ง. Hg₂Cl₂

5. ข้อใดกล่าวถูกต้อง

- ก. BCl₃ เป็นพันธะไอออนิก
ข. O₂ เป็นพันธะโลหะ
ค. Zn(s) เป็นพันธะโลหะ
ง. ผิดทุกข้อที่กล่าวมา

6. สารประกอบชนิดใดต่างจากพวก

- ก. Al₂O₃
ข. H₂O
ค. FeO
ง. NaCl

7. ถ้า X และ Y แทนธาตุ ซึ่งมีเลขอะตอม 7 และ 20 ตามลำดับ สารประกอบระหว่างธาตุทั้งสองจะมีพันธะชนิดใด และมีสูตรเป็นอย่างไร

ข้อ	ชนิดของพันธะ	สูตร
ก.	ไอออนิก	X_2Y
ข.	โคเวเลนต์	X_2Y
ค.	โคเวเลนต์	YX_2
ง.	ไอออนิก	YX_2

8. พิจารณาสารต่อไปนี้

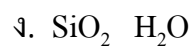
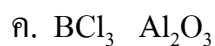
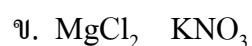


(I) (II) (III) (IV) (V)

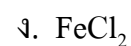
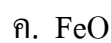
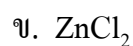
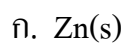
ข้อสรุปเกี่ยวกับสารเหล่านี้ ข้อใดถูก

- ก. สาร (I) (III) และ (IV) เท่านั้นเป็นสารประกอบโคเวเลนต์
 ข. สาร (II) (III) (IV) และ (V) เท่านั้นเป็นสารประกอบโคเวเลนต์
 ค. สาร (I) และ (II) เท่านั้นเป็นสารประกอบไอออนิก
 ง. สาร (III) และ (IV) เท่านั้นเป็นสารประกอบไอออนิก

9. ข้อใดมีการสร้างพันธะไอออนิกทั้งหมด



10. ข้อใดมีพันธะโลหะ



กระดาษคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียน

ชุดการสอนรายบุคคล ชุดที่ 1

เรื่อง ลักษณะการเกิดพันธะเคมี

ชื่อ - สกุล..... ชั้น เลขที่

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

คะแนนเต็ม	10
คะแนนที่ได้	

ผลการประเมิน

ดีมาก

ดี

พอใช้

ปรับปรุง

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เกณฑ์การประเมิน

คะแนนระหว่าง 9 - 10

อยู่ในเกณฑ์ ดีมาก

คะแนนระหว่าง 7 - 8

อยู่ในเกณฑ์ ดี

คะแนนระหว่าง 5 - 6

อยู่ในเกณฑ์ พอใช้

คะแนนระหว่าง 0 - 4

อยู่ในเกณฑ์ ปรับปรุง

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน
เรื่อง ลักษณะการเกิดพันธะเคมี

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



บัตรคำสั่ง

1. ผู้เรียนอ่านคำชี้แจงสำหรับผู้เรียนให้เข้าใจก่อนลงมือศึกษาชุดการเรียนรู้แบบรายบุคคล
2. ศึกษาบัตรเนื้อหา เรื่อง ลักษณะการเกิดพันธะเคมี ด้วยความตั้งใจ
3. ให้ผู้เรียนเขียนสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ ลงในแบบสรุปผลการเรียนรู้แบบรายบุคคล
4. ให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดจากบัตรกิจกรรมที่ครูจัดเตรียมไว้ให้
5. เมื่อผู้เรียนทำแบบฝึกหัดเสร็จแล้ว ให้ผู้เรียนตรวจคำตอบ จากบัตรเฉลย ห้ามผู้เรียนเปิดดูคำตอบก่อน



บัตรเนื้อหาที่ 1

พันธะเคมี (Chemical Bond) คือ แรงยึดเหนี่ยวภายในระหว่างอะตอมกับอะตอมในอนุภาคของสาร มี 3 ชนิด คือ

พันธะไอออนิก ⇨ เกิดจากแรงยึดเหนี่ยวระหว่างธาตุโลหะกับธาตุอโลหะ

พันธะโควาเลนต์ ⇨ เกิดจากแรงยึดเหนี่ยวระหว่างธาตุอโลหะหรือ กึ่งโลหะสร้างพันธะกับธาตุอโลหะ

พันธะโลหะ ⇨ เกิดจากแรงยึดเหนี่ยวระหว่างธาตุโลหะด้วยกันเอง

พันธะไอออนิก																					
พันธะโลหะ										พันธะโควาเลนต์											
1A	2A											3A	4A	5A	6A	7A	8A				
H																			He		
Li	Be											B	C	N	O	F		Ne			
Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl		Ar			
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr				
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe				
Cs	Ba	*	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn				
Fr	Ra	**	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Uub	Uut	Uuq	Uup	Uuh	Uus	Uuo				
* Lanthanides		La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu					
** Actinides		Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr					

ธาตุที่มีสมบัติเป็นโลหะ ได้แก่

- หมู่ 1A, 2A, 3A และ ธาตุทรานซิชัน หรือเป็นธาตุที่อยู่ด้านซ้ายของธาตุกึ่งโลหะ ยกเว้น H และ Be

ธาตุที่มีสมบัติเป็นกึ่งโลหะ ได้แก่

- ธาตุ B, Si, Ge, As, Sb, Te, Po และ At

ธาตุที่มีสมบัติเป็นอโลหะ ได้แก่

- หมู่ 4A, 5A, 6A และ 7A ยกเว้น Sn, Pb และ Bi

บัตรกิจกรรมที่ 1

คำชี้แจง ให้นักเรียนวิเคราะห์ข้อมูลคู่ธาตุที่กำหนดให้แล้วตอบคำถามว่าเป็นพันธะเคมีชนิดใด

1. โซเดียมกับคลอรีน = พันธะ.....
2. H กับ Cl = พันธะ.....
3. BeCl₂ = พันธะ.....
4. Fe กับ O = พันธะ.....
5. SiO₂ = พันธะ.....
6. โลหะสังกะสี = พันธะ.....
7. H₂O = พันธะ.....
8. CuCl₂ = พันธะ.....
9. ₁₃X กับ ₁₇Y = พันธะ.....
10. ₇A กับ ₈B = พันธะ.....
11. Ca กับ F = พันธะ.....
12. BBr₃ = พันธะ.....
13. CO₂ = พันธะ.....
14. Cu กับ O = พันธะ.....
15. HCl = พันธะ.....
16. Fe = พันธะ.....
17. NH₃ = พันธะ.....
18. CrI₂ = พันธะ.....
19. ₁₂X กับ ₁₆Y = พันธะ.....
20. ₈A กับ ₉B = พันธะ.....

บัตรเฉลยกิจกรรมที่ 1

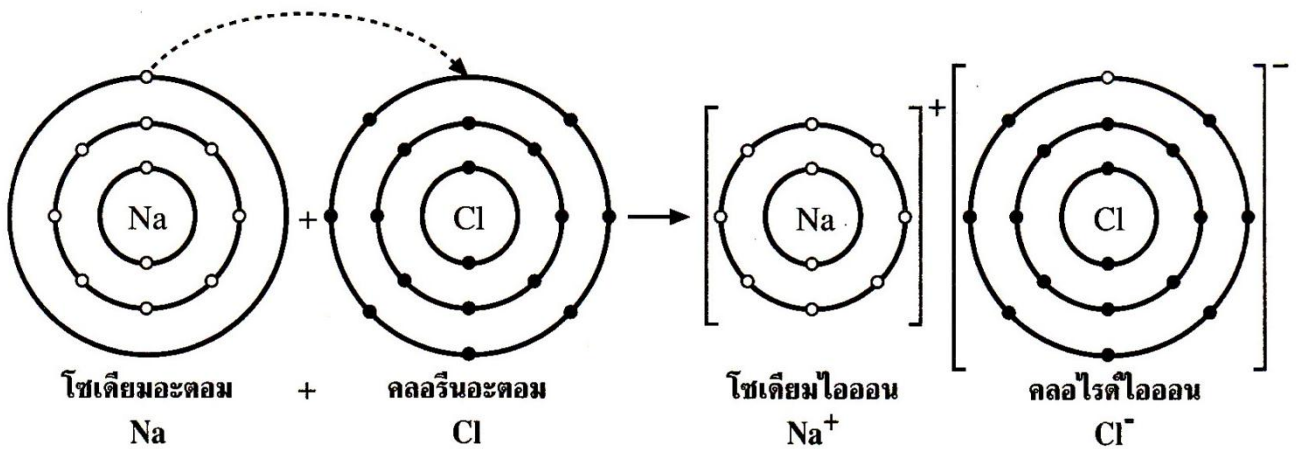
- | | |
|---|---------------------------------|
| 1. โซเดียมกับคลอรีน | = พันธะ.....พันธะไอออนิก..... |
| 2. H กับ Cl | = พันธะ.....พันธะโควาเลนต์..... |
| 3. BeCl ₂ | = พันธะ.....พันธะโควาเลนต์..... |
| 4. Fe กับ O | = พันธะ.....พันธะไอออนิก..... |
| 5. SiO ₂ | = พันธะ.....พันธะโควาเลนต์..... |
| 6. โลหะสังกะสี | = พันธะ.....พันธะโลหะ..... |
| 7. H ₂ O | = พันธะ.....พันธะโควาเลนต์..... |
| 8. CuCl ₂ | = พันธะ.....พันธะไอออนิก..... |
| 9. ¹³ X กับ ¹⁷ Y | = พันธะ.....พันธะไอออนิก..... |
| 10. ₇ A กับ ₈ B | = พันธะ.....พันธะโควาเลนต์..... |
| 11. Ca กับ F | = พันธะ.....พันธะไอออนิก..... |
| 12. BBr ₃ | = พันธะ.....พันธะโควาเลนต์..... |
| 13. CO ₂ | = พันธะ.....พันธะโควาเลนต์..... |
| 14. Cu กับ O | = พันธะ.....พันธะไอออนิก..... |
| 15. HCl | = พันธะ.....พันธะโควาเลนต์..... |
| 16. Fe | = พันธะ.....พันธะโลหะ..... |
| 17. NH ₃ | = พันธะ.....พันธะโควาเลนต์..... |
| 18. CrI ₂ | = พันธะ.....พันธะไอออนิก..... |
| 19. ¹² X กับ ¹⁶ Y | = พันธะ.....พันธะไอออนิก..... |
| 20. ₈ A กับ ₉ B | = พันธะ.....พันธะโควาเลนต์..... |

บัตรเนื้อหาที่ 2

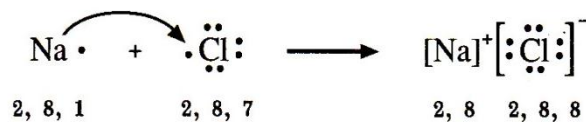
1. พันธะไอออนิก (Ionic Bond)

คือ พันธะที่เกิดจากการให้และรับอิเล็กตรอนของธาตุที่เป็นโลหะกับอโลหะ สร้างแรงยึดเหนี่ยวต่อกัน ซึ่งธาตุที่เป็นโลหะจะมีค่าพลังงานไอออไนเซชันต่ำ จึงมีแนวโน้มสูญเสียอิเล็กตรอนได้ง่ายแล้วกลายเป็นไอออนบวก ส่วนธาตุอโลหะ จะมีค่าพลังงานไอออไนเซชันสูง จึงมีแนวโน้มที่จะรับอิเล็กตรอนกลายเป็นไอออนลบ โดยไอออนบวกและไอออนลบที่เกิดขึ้นจะเกิดแรงดึงดูดซึ่งกันและกันทำให้เกิดเป็นสารประกอบ เรียกว่า สารประกอบไอออนิก เช่น

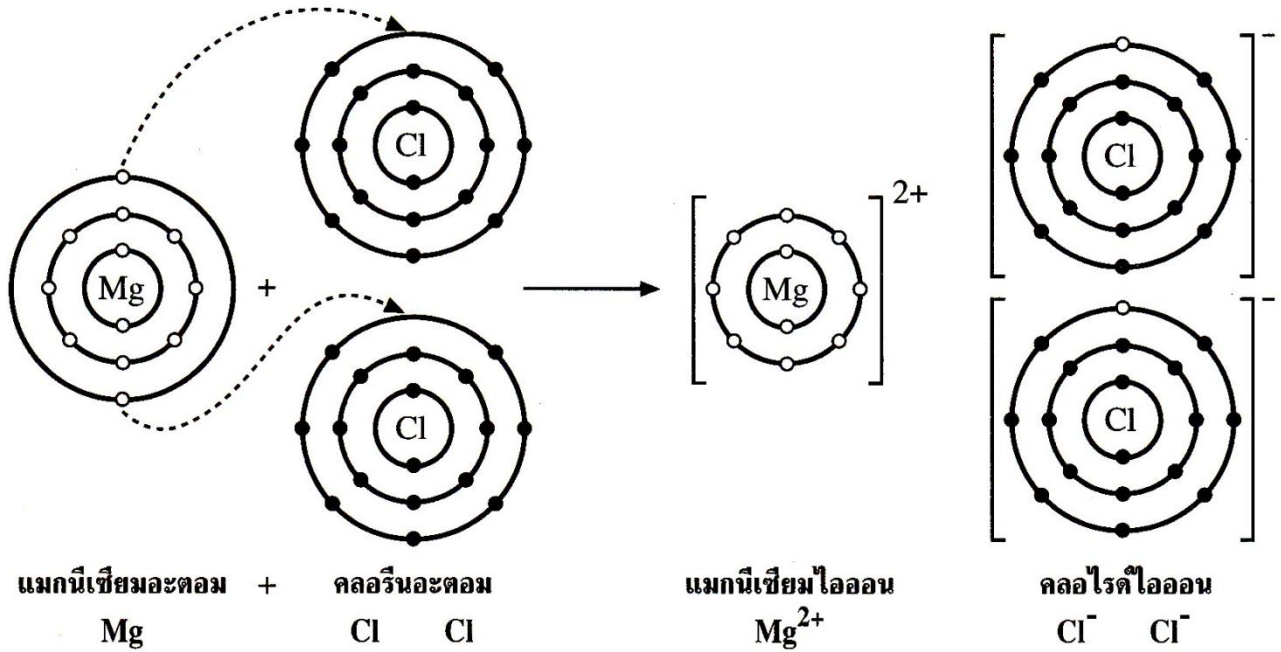
การเกิดสารประกอบ NaCl จาก Na อะตอม และ Cl อะตอม



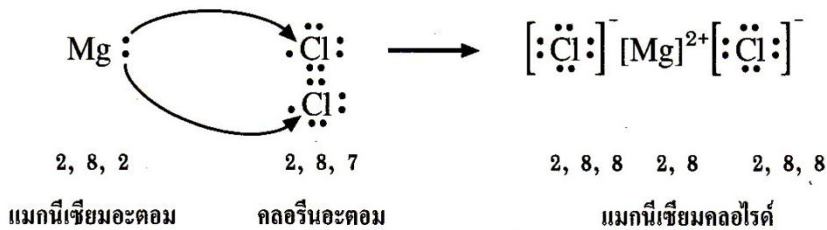
เขียนสูตรโครงสร้างแบบจุด ดังนี้



การเกิดสารประกอบแมกนีเซียมคลอไรด์ ($MgCl_2$) จาก Mg อะตอม และ Cl อะตอม



เขียนสูตรโครงสร้างแบบลิวอิส ดังนี้

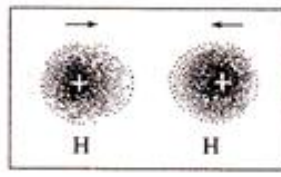


2. พันธะโควาเลนต์ (Covalent Bond)

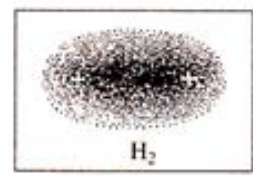
คือ พันธะที่เกิดจากการนำอิเล็กตรอนมาใช้ร่วมกันของธาตุอโลหะกับอโลหะ กึ่งอโลหะกับอโลหะ และโลหะ Be กับอโลหะ ซึ่งธาตุที่เป็นอโลหะหรือกึ่งอโลหะ จะมีค่าพลังงานไอออไนเซชันสูง จึงต้องรับอิเล็กตรอนทั้งคู่เพื่อให้เกิดความเสถียร อะตอมจึงนำอิเล็กตรอนมาใช้ร่วมกัน เกิดเป็นแรงดึงดูดระหว่างอิเล็กตรอนกับโปรตอนที่อยู่ในนิวเคลียสของอะตอมทั้งสองอะตอมเกิดเป็นสารประกอบ เรียกว่า สารประกอบโควาเลนต์



(ก) ขณะที่อะตอมทั้ง 2 อยู่ห่างกัน



(ข) เมื่ออะตอมเข้าใกล้กัน

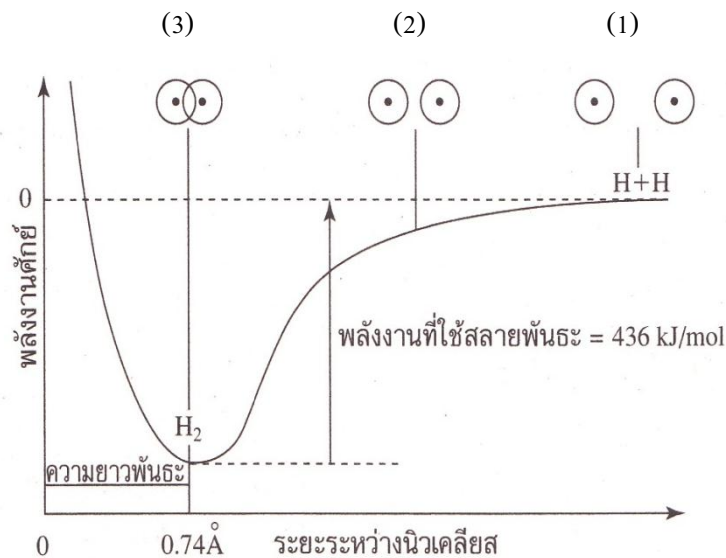


(ค) เมื่อรวมกันเป็น โมเลกุล

เมื่ออะตอม H 2 อะตอม เคลื่อนที่เข้ามาใกล้กันเพื่อรวมตัวเป็น โมเลกุลแก๊สไฮโดรเจน (H_2) โมเลกุลจะมีแรงกระทำต่อกัน 3 ชนิด คือ

1. แรงดึงดูดระหว่างนิวเคลียสกับอิเล็กตรอนต่างอะตอมกัน
2. แรงผลักระหว่างกลุ่มหมอกอิเล็กตรอนของอะตอมทั้งสอง
3. แรงผลักระหว่างนิวเคลียสของอะตอมทั้งสอง

เมื่ออะตอมทั้งสองเคลื่อนที่เข้ามาใกล้กันในระยะที่เหมาะสม จะเกิดแรงดึงดูดทำให้อะตอมทั้ง 2 รวมตัวกันเป็นโมเลกุลแก๊สไฮโดรเจน (H_2) ได้ โดยมีการเปลี่ยนแปลงพลังงานขณะรวมตัวกัน ดังกราฟต่อไปนี้

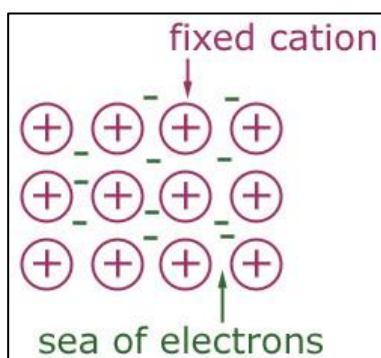


ภาพที่ 2 การเกิดพันธะโควาเลนต์ของโมเลกุลไฮโดรเจน (H_2)

- (1) อะตอมอยู่ห่างกันมาก ทำให้ไม่มีแรงดึงดูดและแรงผลักระกระทำต่อกัน ซึ่งอะตอมจะมีพลังงานศักย์เป็นศูนย์
- (2) อะตอมทั้งสองเริ่มเคลื่อนที่เข้าหากัน จะทำให้แรงดึงดูดระหว่างอะตอมทั้ง 2 มีค่ามากกว่าแรงผลักระ ซึ่งอะตอมจะมีพลังงานศักย์ลดลงเรื่อยๆ
- (3) อะตอมทั้งสองเข้าใกล้กันมากขึ้น ทำให้แรงดึงดูดและแรงผลักระระหว่างอะตอมทั้ง 2 มีค่าเท่ากัน ซึ่ง ณ ตำแหน่งนี้อะตอมจะมีพลังงานศักย์น้อยที่สุด และเสถียรที่สุด

3. พันธะโลหะ (Metallic Bond)

คือ พันธะที่เกิดจากการนำอิเล็กตรอนมาใช้ร่วมกันของธาตุโลหะ ซึ่งธาตุที่เป็นโลหะจะมีค่าพลังงานไอออไนเซชันต่ำ จึงเสียอิเล็กตรอนได้ง่ายทุกอะตอมแล้วกลายเป็นไอออนบวก อะตอมจึงนำอิเล็กตรอนมาใช้ร่วมกัน เกิดแรงยึดเหนี่ยวที่แข็งแรงมากระหว่างไอออนบวกในนิวเคลียสกับอิเล็กตรอนที่เคลื่อนที่อย่างอิสระไปทั่วทั้งก้อนของโลหะ เรียกว่า พันธะโลหะ



ภาพที่ 3 พันธะโลหะ

ที่มา : http://ellesmere-chemistry.wikia.com/wiki/Metallic_Bond

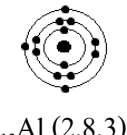
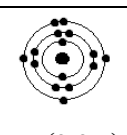
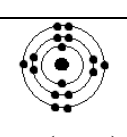
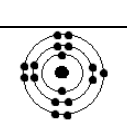
บัตรกิจกรรมที่ 2

คำชี้แจง 1. ให้นักเรียนสังเกตโครงสร้างแบบอิเล็กตรอนของธาตุแต่ละหมู่แล้วตอบคำถาม

เลขที่หมู่	1	2	3	4	5	6	7	8
คาบ 1							${}_1\text{H}$ 1 	${}_2\text{He}$ 2
คาบ 2	${}_3\text{Li}$ 2,1 	${}_4\text{Be}$ 2,2 	${}_5\text{B}$ 2,3 	${}_6\text{C}$ 2,4 	${}_7\text{N}$ 2,5 	${}_8\text{O}$ 2,6 	${}_9\text{F}$ 2,7 	${}_{10}\text{Ne}$ 2,8
คาบ 3	${}_{11}\text{Na}$ 2,8,1 	${}_{12}\text{Mg}$ 2,8,2 	${}_{13}\text{Al}$ 2,8,3 	${}_{14}\text{Si}$ 2,8,4 	${}_{15}\text{P}$ 2,8,5 	${}_{16}\text{S}$ 2,8,6 	${}_{17}\text{Cl}$ 2,8,7 	${}_{18}\text{Ar}$ 2,8,8

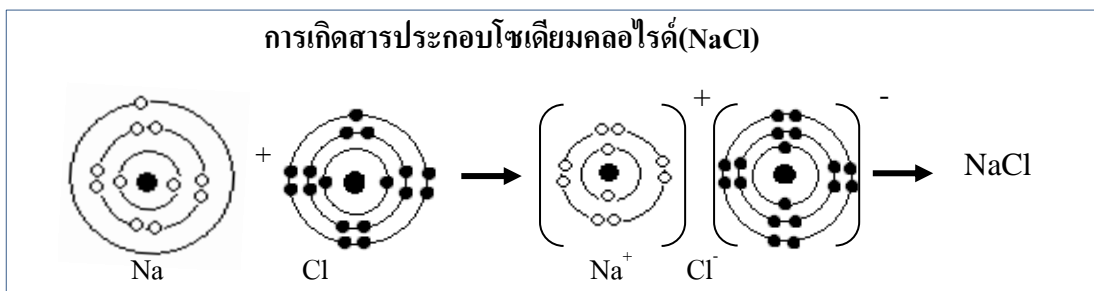
- 1.1 ธาตุหมู่ใดที่เสถียรที่สุด และมีอิเล็กตรอนวงนอกสุดเท่าใด ตอบ.....
- 1.2 ธาตุหมู่ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 มีอิเล็กตรอนวงนอกสุดเท่าใด ตอบ.....
- 1.3 ทำอย่างไรธาตุหมู่ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 จึงจะเสถียรเหมือนธาตุหมู่ 8 ตอบ.....
- 1.4 ให้นักเรียนวิเคราะห์โครงสร้างแบบอิเล็กตรอนที่กำหนดให้แล้วตอบคำถามลงในช่องว่าง

โครงสร้างแบบอิเล็กตรอนก่อนให้หรือรับอิเล็กตรอน	ให้หรือรับอิเล็กตรอนเพื่อทำให้อิเล็กตรอนวงนอกสุดครบ 8	โครงสร้างแบบอิเล็กตรอนหลังให้หรือรับอิเล็กตรอนกลายเป็นไอออน
 ${}_{11}\text{Na}$ 2,8,1	<div style="border: 1px solid black; width: 80px; height: 40px; margin: 0 auto;"></div> ${}_{11}\text{Na}$
 ${}_{12}\text{Mg}$ 2,8,2	<div style="border: 1px solid black; width: 80px; height: 40px; margin: 0 auto;"></div> ${}_{12}\text{Mg}$

โครงแบบอิเล็กตรอนก่อนให้หรือรับอิเล็กตรอน	ให้หรือรับอิเล็กตรอนเพื่อทำให้อิเล็กตรอนวงนอกสุดครบ 8	โครงแบบอิเล็กตรอนหลังให้หรือรับอิเล็กตรอนกลายเป็นไอออน
 $_{13}\text{Al} (2,8,3)$	<div style="border: 1px solid black; width: 80px; height: 40px; margin: 0 auto;"></div> $_{13}\text{Al}$
 $_{15}\text{P} (2,8,5)$	<div style="border: 1px solid black; width: 80px; height: 40px; margin: 0 auto;"></div> $_{15}\text{P}$
 $_{16}\text{S} (2,8,6)$	<div style="border: 1px solid black; width: 80px; height: 40px; margin: 0 auto;"></div> $_{16}\text{S}$
 $_{17}\text{Cl} (2,8,7)$	<div style="border: 1px solid black; width: 80px; height: 40px; margin: 0 auto;"></div> $_{17}\text{Cl}$

2. วิเคราะห์แผนภาพแล้วตอบคำถาม

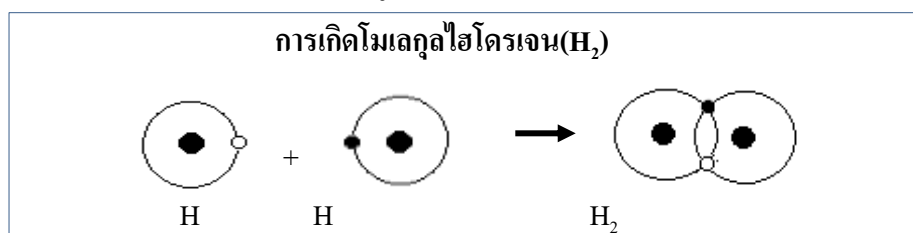
2.1 วิเคราะห์การเกิดพันธะระหว่างธาตุคู่โลหะกับอโลหะแล้วตอบคำถาม



จากภาพธาตุที่ให้อิเล็กตรอนคือ โดยให้ e^- ตัว แล้วเปลี่ยนไปเป็น.....

จากภาพธาตุที่รับอิเล็กตรอนคือ โดยรับ e^- ตัว แล้วเปลี่ยนไปเป็น.....

2.2 วิเคราะห์การเกิดพันธะระหว่างธาตุคู่โลหะกับอโลหะแล้วตอบคำถาม













จากภาพมีการให้หรือรับอิเล็กตรอนหรือไม่อย่างไร ตอบ.....

บัตรเฉลยกิจกรรมที่ 2

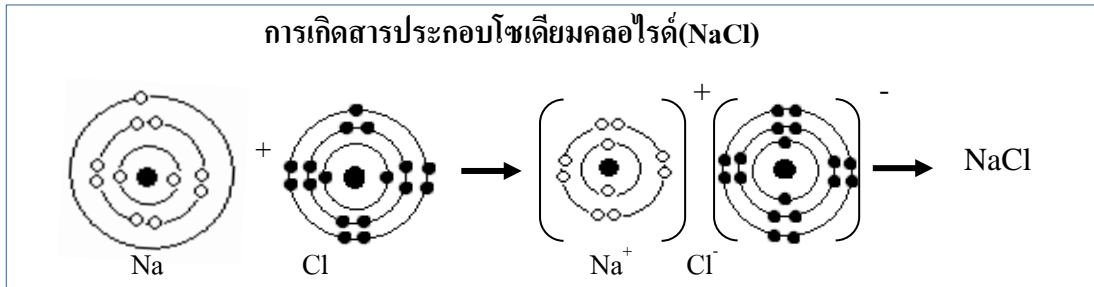
คำชี้แจง 1. ให้นักเรียนสังเกตโครงสร้างอิเล็กตรอนของธาตุแต่ละหมู่แล้วตอบคำถาม

- 1.1 ธาตุหมู่ใดที่เสถียรที่สุด และมีอิเล็กตรอนวงนอกสุดเท่าใด ตอบ..... หมู่ 8 มีอิเล็กตรอนวงนอกสุด = 8
- 1.2 ธาตุหมู่ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 มีอิเล็กตรอนวงนอกสุดเท่าใด ตอบ..... 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
- 1.3 ทำอย่างไรธาตุหมู่ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 จึงจะเสถียรเหมือนธาตุหมู่ 8 ตอบ..... ทำให้มีอิเล็กตรอนวงนอกสุดเป็น 8
- 1.4 ให้นักเรียนวิเคราะห์โครงสร้างอิเล็กตรอนที่กำหนดให้แล้วตอบคำถามลงในช่องว่าง

โครงสร้างอิเล็กตรอนก่อนให้หรือรับอิเล็กตรอน	ให้หรือรับอิเล็กตรอนเพื่อทำให้มีอิเล็กตรอนวงนอกสุดครบ 8	โครงสร้างอิเล็กตรอนหลังให้หรือรับอิเล็กตรอนกลายเป็นไอออน
 <p>$_{11}\text{Na}$ 2, 8, 1</p>	<p>ให้อิเล็กตรอน 1 อิเล็กตรอน</p> <p>.....</p>	 <p>$_{11}\text{Na}^+$ 2, 8</p>
 <p>$_{12}\text{Mg}$ 2, 8, 2</p>	<p>ให้อิเล็กตรอน 2 อิเล็กตรอน</p> <p>.....</p>	 <p>$_{12}\text{Mg}^{+2}$ 2, 8</p>
 <p>$_{13}\text{Al}$ 2, 8, 3</p>	<p>ให้อิเล็กตรอน 3 อิเล็กตรอน</p> <p>.....</p>	 <p>$_{13}\text{Al}^{+3}$ 2, 8</p>
 <p>$_{15}\text{P}$ 2, 8, 5</p>	<p>รับอิเล็กตรอน 3 อิเล็กตรอน</p> <p>.....</p>	 <p>$_{15}\text{P}^{-3}$ 2, 8, 8</p>
 <p>$_{16}\text{S}$ 2, 8, 6</p>	<p>รับอิเล็กตรอน 2 อิเล็กตรอน</p> <p>.....</p>	 <p>$_{16}\text{S}^{-2}$ 2, 8, 8</p>
 <p>$_{17}\text{Cl}$ 2, 8, 7</p>	<p>รับอิเล็กตรอน 1 อิเล็กตรอน</p> <p>.....</p>	 <p>$_{17}\text{Cl}^-$ 2, 8, 8</p>

2. วิเคราะห์แผนภาพแล้วตอบคำถาม

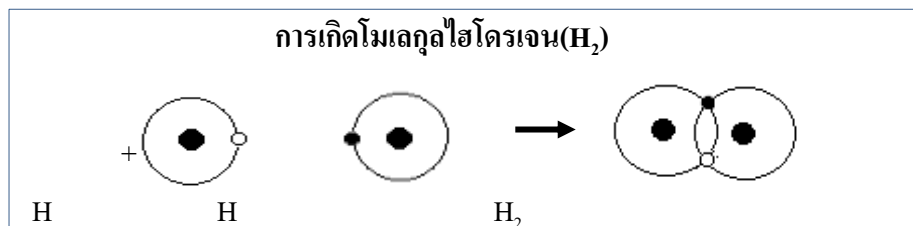
2.1 วิเคราะห์การเกิดพันธะระหว่างธาตุคู่โลหะกับอโลหะแล้วตอบคำถาม



จากภาพธาตุที่ให้อิเล็กตรอนคือ **Na**..... โดยให้ e^- **1**..... ตัว แล้วเปลี่ยนไปเป็น.....**Na**.....

จากภาพธาตุที่รับอิเล็กตรอนคือ **Cl**..... โดยรับ e^- **1**..... ตัว แล้วเปลี่ยนไปเป็น.....**Cl⁻**.....

2.2 วิเคราะห์การเกิดพันธะระหว่างธาตุคู่โลหะกับอโลหะแล้วตอบคำถาม



จากภาพมีการให้หรือรับอิเล็กตรอนหรือไม่อย่างไร ตอบ.....**ไม่** แต่เป็นการ**ใช้**อิเล็กตรอนร่วมกันของธาตุทั้งคู่

แบบทดสอบหลังเรียน

เรื่อง ลักษณะการเกิดพันธะเคมี

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมาย **×** ทับอักษร ก ข ค หรือ ง ในกระดาษคำตอบ

1. ข้อใดกล่าวถูกต้อง

- | | |
|------------------------------------|-------------------------------|
| ก. BCl_3 เป็นพันธะไอออนิก | ข. O_2 เป็นพันธะโลหะ |
| ค. Zn(s) เป็นพันธะโลหะ | ง. ผิดทุกข้อที่กล่าวมา |

2. สารในข้อใดที่มีทั้งพันธะโควาเลนต์และไอออนิก

- | | | | |
|-----------------|--------------------------|--------------------|-----------------------------|
| ก. KOH | ข. CH_2O | ค. POCl_3 | ง. Hg_2Cl_2 |
|-----------------|--------------------------|--------------------|-----------------------------|

3. ข้อใดมีพันธะโลหะ

- | | | | |
|-------------------|--------------------|-----------------|--------------------|
| ก. Zn(s) | ข. ZnCl_2 | ค. FeO | ง. FeCl_2 |
|-------------------|--------------------|-----------------|--------------------|

4. ข้อใดมีการสร้างพันธะไอออนิกทั้งหมด

- | | |
|---|--|
| ก. NaCl BeCl_2 | ข. MgCl_2 KNO_3 |
| ค. BCl_3 Al_2O_3 | ง. SiO_2 H_2O |

5. สารประกอบชนิดใดต่างจากพวก

- | | | | |
|----------------------------|-------------------------|-----------------|------------------|
| ก. Al_2O_3 | ข. H_2O | ค. FeO | ง. NaCl |
|----------------------------|-------------------------|-----------------|------------------|

6. พันธะชนิดใดที่มีการใช้อิเล็กตรอนร่วมกันแล้วเกิดเป็นสารที่มีความเสถียร

- | | |
|--------------|-----------------------|
| ก. โลหะ | ข. ไอออนิก |
| ค. โควาเลนต์ | ง. ถูกทั้งข้อ ก และ ค |

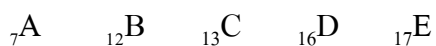
7. ถ้า X และ Y แทนธาตุ ซึ่งมีเลขอะตอม 7 และ 19 ตามลำดับ สารประกอบระหว่างธาตุทั้งสองจะมีพันธะชนิดใด

- | | | | |
|---------|------------|--------------|--------------|
| ก. โลหะ | ข. ไอออนิก | ค. โควาเลนต์ | ง. ถูกทุกข้อ |
|---------|------------|--------------|--------------|

8. ถ้า X และ Y แทนธาตุ ซึ่งมีเลขอะตอม 7 และ 20 ตามลำดับ สารประกอบระหว่างธาตุทั้งสองจะมีพันธะชนิดใด และมีสูตรเป็นอย่างไร

ข้อ	ชนิดของพันธะ	สูตร
ก.	ไอออนิก	X_2Y
ข.	โคเวเลนต์	X_2Y
ค.	โคเวเลนต์	YX_2
ง.	ไอออนิก	YX_2

9. พิจารณาธาตุสมมติต่อไปนี้



ธาตุคู่ใดทำปฏิกิริยากันได้สารประกอบไอออนิก และคู่ใดได้สารประกอบโคเวเลนต์

	สารประกอบไอออนิก	สารประกอบโคเวเลนต์
ก.	A กับ B	A กับ C
ข.	A กับ D	B กับ D
ค.	B กับ E	B กับ D
ง.	A กับ C	A กับ E

10. พิจารณาสารต่อไปนี้



(I) (II) (III) (IV) (V)

ข้อสรุปเกี่ยวกับสารเหล่านี้ ข้อใดถูก

ก. สาร (I) (III) และ (IV) เท่านั้นเป็นสารประกอบโคเวเลนต์

ข. สาร (II) (III) (IV) และ (V) เท่านั้นเป็นสารประกอบโคเวเลนต์

ค. สาร (I) และ (II) เท่านั้นเป็นสารประกอบไอออนิก

ง. สาร (III) และ (IV) เท่านั้นเป็นสารประกอบไอออนิก

กระดาษคำตอบแบบทดสอบหลังเรียน

ชุดการเรียนรู้รายบุคคล ชุดที่ 1

เรื่อง ลักษณะการเกิดพันธะเคมี

ชื่อ - สกุล..... ชั้น เลขที่

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

คะแนนเต็ม	10
คะแนนที่ได้	

ผลการประเมิน

ดีมาก

ดี

พอใช้

ปรับปรุง

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เกณฑ์การประเมิน

คะแนนระหว่าง 9 - 10

อยู่ในเกณฑ์ ดีมาก

คะแนนระหว่าง 7 - 8

อยู่ในเกณฑ์ ดี

คะแนนระหว่าง 5 - 6

อยู่ในเกณฑ์ พอใช้

คะแนนระหว่าง 0 - 4

อยู่ในเกณฑ์ ปรับปรุง

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน
เรื่อง ลักษณะการเกิดพันธะเคมี

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



แบบสรุปผลการเรียนรู้ ชุดที่ 1
เรื่อง ลักษณะการเกิดพันธะเคมี

คำชี้แจง ให้นักเรียนสรุปผลการเรียนรู้ จากชุดการสอนรายบุคคล ชุดที่ 1 เรื่อง ลักษณะการเกิดพันธะเคมี

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

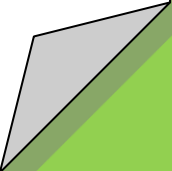
.....

.....

.....

.....

.....



บรรณานุกรม

พงศธร นันทนเศ และคณะ. หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติม เคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 – 6 เล่ม 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : อักษรเจริญทัศน์, 2558.

ศรีลักษณ์ พลวัฒน์. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เคมี ม.4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1. กรุงเทพฯ : แม็คเอ็ดดูเคชั่น, 2558.

สำราญ พฤกษ์สุนทร. คู่มือสาระการเรียนรู้พื้นฐานและเพิ่มเติม เคมี ม.4 เล่ม 1. กรุงเทพฯ : พ.ศ.พัฒนา, 2546.

