

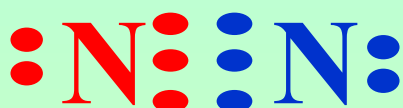
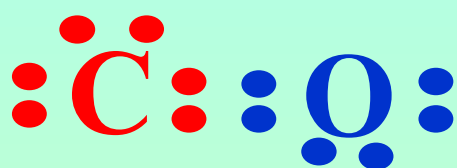
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้
ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

พันธะเคมี

ชุดที่
1

เรื่อง

การเกิดและชนิดของพันธะโคเวเลนต์



วีรชาติ คำปาน

โรงเรียนนาข่าวิทยาคม อำเภอลำปลายมาศ จังหวัดมหาสารคาม

องค์การบริหารส่วนจังหวัดมหาสารคาม

วีรชาติ คำปาน
โรงเรียนนาข่าวิทยาคม อำเภอลำปลายมาศ จังหวัดมหาสารคาม
องค์การบริหารส่วนจังหวัดมหาสารคาม

คำนำ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง พันธะเคมี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ชุดที่ 1 เรื่อง การเกิดและชนิดของพันธะโคเวเลนต์ จัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นคู่มือสำหรับนักเรียนใช้ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาเคมี 1 รหัสวิชา ว31221 หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง พันธะเคมี

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เล่มนี้ ประกอบด้วย คู่มือนักเรียน แบบทดสอบก่อนเรียน บัตรเนื้อหาความรู้ประกอบรูปภาพที่สวยงามทำให้เข้าใจได้ง่ายขึ้น กิจกรรมการเรียนรู้แบบบันทึกกิจกรรมการเรียนรู้ แบบฝึกหัดท้ายกิจกรรมการเรียนรู้ แบบทดสอบหลังเรียน เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เฉลยแบบบันทึกกิจกรรมการเรียนรู้ และเฉลยแบบฝึกหัดท้ายกิจกรรมการเรียนรู้ ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้เน้นให้นักเรียน ได้ปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง มีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน เน้นกระบวนการวิทยาศาสตร์ กระบวนการกลุ่ม และกระบวนการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ ซึ่งทำให้นักเรียนได้พัฒนาตนเองให้มีความรู้เต็มตามศักยภาพ

ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เล่มนี้จะเป็นประโยชน์ต่อครูและนักเรียนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี ช่วยในการพัฒนานักเรียนให้มีความรู้ ความเข้าใจได้เร็วขึ้น ส่งเสริมและพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ให้สูงขึ้น และสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อไป

วีรชาติ คำปาน

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คำนำ	ก
สารบัญ	ข
สารบัญภาพ	ค
คู่มือนักเรียน	ง
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1	1
ตัวชี้วัด/จุดประสงค์การเรียนรู้/สาระสำคัญ	1
แบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง การเกิดและชนิดของพันธะโคเวเลนต์	2
บัตรเนื้อหาความรู้ที่ 1 เรื่อง ความหมายของพันธะเคมี	5
บัตรเนื้อหาความรู้ที่ 2 เรื่อง การเกิดพันธะโคเวเลนต์	7
กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การเกิดพันธะโคเวเลนต์	11
แบบบันทึกกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การเกิดพันธะโคเวเลนต์	12
บัตรเนื้อหาความรู้ที่ 3 เรื่อง ชนิดของพันธะโคเวเลนต์	14
กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ชนิดของพันธะโคเวเลนต์	21
แบบบันทึกกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ชนิดของพันธะโคเวเลนต์	22
แบบฝึกหัดท้ายกิจกรรมการเรียนรู้ การเกิดและชนิดของพันธะโคเวเลนต์	24
แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง การเกิดและชนิดของพันธะโคเวเลนต์	26
บรรณานุกรม	29
ภาคผนวก	31
- เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง การเกิดและชนิดของพันธะโคเวเลนต์	32
- เฉลยแบบบันทึกกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การเกิดและชนิดของพันธะโคเวเลนต์	34
- เฉลยแบบฝึกหัดท้ายกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การเกิดและชนิดของพันธะโคเวเลนต์	37

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	แบบจำลองโมเลกุลของแก๊สคลอรีน แก๊สไฮโดรเจน และแก๊สออกซิเจน	5
2	แบบจำลองโมเลกุลของแก๊สออกซิเจน ประกอบด้วยออกซิเจน 2 อะตอม	7
3	แบบจำลองแรงดึงดูดและแรงผลักรในโมเลกุล H_2	8
4	กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงพลังงานในการเกิดโมเลกุลไฮโดรเจน	9
5	การเขียนสัญลักษณ์แบบจุดของลิทวีส	15
	ตารางโครงสร้างลิทวีสของโมเลกุลโคเวเลนต์บางชนิด	17

คู่มือนักเรียน

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การเกิดและชนิดของพันธะโคเวเลนต์

คำชี้แจงสำหรับนักเรียน

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การเกิดและชนิดของพันธะโคเวเลนต์ ใช้เวลา 1 ชั่วโมง
2. นักเรียนจะได้รับสิ่งต่าง ๆ ดังนี้
 - 2.1 แบบทดสอบก่อนเรียน
 - 2.2 บัตรเนื้อหาความรู้ที่ 1-3
 - 2.3 กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1-2
 - 2.4 แบบบันทึกกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1-2
 - 2.5 แบบฝึกหัดท้ายกิจกรรมการเรียนรู้
 - 2.6 แบบทดสอบหลังเรียน
 - 2.7 เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
 - 2.8 เฉลยแบบบันทึกกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1-2
 - 2.9 เฉลยแบบฝึกหัดท้ายกิจกรรมการเรียนรู้



อ่านคำชี้แจงให้เข้าใจ
แล้วทำตามขั้นตอน
ถ้าไม่เข้าใจก็ให้เพื่อนๆ
ถามคุณครูนะคะ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1

ประกอบแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2

เรื่อง การเกิดและชนิดของพันธะโคเวเลนต์

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสาร กับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

ว 3.1 ม.4/4 วิเคราะห์และอธิบายการเกิดพันธะเคมีในโครงผลึกและในโมเลกุลของสาร

สาระการเรียนรู้แกนกลาง

1. แรงยึดเหนี่ยวระหว่างไอออนหรืออะตอมของธาตุให้อยู่รวมกันเป็นโครงผลึก หรือโมเลกุล เรียกว่า พันธะเคมี

2. พันธะเคมีแบ่งออกเป็น พันธะไอออนิก พันธะโคเวเลนต์ และพันธะโลหะ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายความหมายของ พันธะเคมีได้
2. อธิบายการเกิดและชนิดของพันธะโคเวเลนต์ได้
3. ยกตัวอย่างการเกิดและชนิดของพันธะโคเวเลนต์ได้

สาระสำคัญ

สาระสำคัญ

1. แรงยึดเหนี่ยวระหว่างไอออนหรืออะตอมของธาตุให้อยู่รวมกันเป็นโครงผลึก หรือโมเลกุล เรียกว่า พันธะเคมี

2. พันธะเคมีแบ่งออกเป็น พันธะไอออนิก พันธะโคเวเลนต์ และพันธะโลหะ



แบบทดสอบก่อนเรียน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง พันธะเคมี

ชุดที่ 1 เรื่อง การเกิดและชนิดของพันธะโคเวเลนต์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

คำชี้แจง ให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบให้ถูกต้อง

1. พันธะเคมีหมายถึงอะไร

- ก. การอยู่ร่วมกันของโมเลกุล
- ข. การอยู่ร่วมกันของอะตอม
- ค. แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอะตอม
- ง. พลังงานที่ทำให้อะตอมสลายตัว

2. ข้อใดจัดว่าเป็นแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุล

- ก. พันธะโลหะ
- ข. พันธะไอออนิก
- ค. พันธะไฮโดรเจน
- ง. พันธะโคเวเลนต์

3. จงพิจารณาข้อความใดถูกต้อง

- ก. เมื่ออะตอมรวมกันเป็นโมเลกุลจะมีการคายพลังงาน จึงทำให้ระบบมีพลังงานสูงขึ้น
- ข. ลักษณะสำคัญของพันธะโคเวเลนต์ คือ เกิดแรงดึงดูดระหว่างนิวเคลียสของอะตอม คู่สร้างพันธะ
- ค. การเกิดสารประกอบอะตอมของธาตุทุกอะตอมจะรวมกัน เพื่อปรับให้มีเวเลนซ์อิเล็กตรอนครบ 8
- ง. อิเล็กตรอนคู่ร่วมพันธะโคเวเลนต์ ได้มาจากอะตอมคู่ที่สร้างพันธะต่อกัน หรืออาจมาจากอะตอมใดอะตอมหนึ่งก็ได้

4. ข้อใดไม่เกี่ยวข้องกับพันธะเคมี

- ก. ใช้อิเล็กตรอนร่วมกัน
- ข. ให้อิเล็กตรอนกับอะตอมอื่น
- ค. แย่งอิเล็กตรอนกับอะตอมอื่น
- ง. รับอิเล็กตรอนจากอะตอมอื่น

5. พันธะเดี่ยว หมายถึงอะไร?

- ก. พันธะที่เกิดจากการใช้เวเลนซ์อิเล็กตรอนร่วมกัน 1 คู่
- ข. พันธะที่เกิดจากการใช้เวเลนซ์อิเล็กตรอนร่วมกัน 2 คู่
- ค. พันธะที่เกิดจากการใช้เวเลนซ์อิเล็กตรอนร่วมกัน 3 คู่
- ง. พันธะที่เกิดจากการใช้อิเล็กตรอนคู่โดดเดี่ยวร่วมกัน 1 คู่

6. ธาตุในข้อใด เกิดพันธะโคเวเลนต์กับธาตุคลอรีนได้ดีที่สุด

- ก. Cl
- ข. Ra
- ค. Na
- ง. Cs

7. โมเลกุลสารใดที่เกิดพันธะโคเวเลนต์ เป็นชนิดพันธะคู่

- ก. C_2H_2
- ข. C_2H_4
- ค. C_2H_6
- ง. HCN

8. โมเลกุลสารใดที่เกิดพันธะโคเวเลนต์ เป็นชนิดพันธะสาม

- ก. N_2
- ข. CO
- ค. Cl_2
- ง. CO_2

9. ชนิดของพันธะโคเวเลนต์ พิจารณาจากข้อใด

- ก. จำนวนสารที่ร่วมพันธะ
- ข. จำนวนอะตอมที่ใช้ร่วมกันของคู่ร่วมพันธะ
- ค. จำนวนโมเลกุลที่ใช้ร่วมกันของอะตอมคู่ร่วมพันธะ
- ง. จำนวนอิเล็กตรอนที่ใช้ร่วมกันของอะตอมคู่ร่วมพันธะ

10. การรวมตัวของธาตุไฮโดรเจนกับธาตุฟลูออรีนเกิดเป็นไฮโดรเจนฟลูออไรด์
เกิดเป็นพันธะโคเวเลนต์ชนิดใด

- ก. พันธะคู่
- ข. พันธะสาม
- ค. พันธะเดี่ยว
- ง. พันธะเดี่ยว และพันธะคู่

บัตรเนื้อหาความรู้ที่ 1 เรื่อง ความหมายของพันธะเคมี

ความหมายของพันธะเคมี

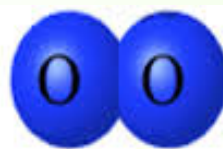
ปัจจุบันนักวิทยาศาสตร์ ได้พบธาตุจำนวน 117 ธาตุ ซึ่งมีทั้งธาตุที่พบในธรรมชาติและธาตุที่สังเคราะห์ขึ้น ธาตุที่พบในธรรมชาติมีประมาณ 90 ธาตุ และมีเพียงธาตุในหมู่ VIIIA หรือแก๊สเฉื่อยเท่านั้นที่พบในรูปอะตอมเดี่ยว เนื่องจากมีเสถียรภาพสูง เพราะมีการจัดอิเล็กตรอนเต็มตามจำนวนที่ควรมีในแต่ละระดับพลังงาน ธาตุในหมู่อื่นส่วนใหญ่ไม่เสถียร ดังนั้นจึงรวมตัวกันอยู่ในรูปโมเลกุลหรือสารประกอบที่มีเสถียรภาพมากขึ้น เช่น แก๊สออกซิเจน ประกอบด้วยออกซิเจน 2 อะตอม ยึดเหนี่ยวกันเป็นโมเลกุล น้ำเป็นส่วนประกอบที่แต่ละโมเลกุลประกอบด้วยไฮโดรเจน 2 อะตอม ยึดเหนี่ยวกับออกซิเจน 1 อะตอม เกลือแกงหรือโซเดียมคลอไรด์ เป็นสารประกอบที่ประกอบด้วยไอออนบวกของโซเดียม และไอออนลบของคลอรีน แท่งเหล็กประกอบด้วยอะตอมของเหล็กที่เรียงกันอย่างเป็นระเบียบ ยึดเหนี่ยวซึ่งกันและกันไว้ เป็นต้น แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอะตอมกับอะตอม หรือไอออนกับไอออนในโมเลกุล หรือสารประกอบดังกล่าวเรียกว่า **พันธะเคมี**



แก๊สคลอรีน (Cl_2)



แก๊สไฮโดรเจน (H_2)



แก๊สออกซิเจน (O_2)



ภาพที่ 1 แบบจำลองโมเลกุลของแก๊สคลอรีน แก๊สไฮโดรเจน และแก๊สออกซิเจน

ที่มา <http://www.eduktc.com/>

สรุป พันธะเคมี (Chemical Bond) หมายถึง แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอะตอมกับอะตอม หรือไอออนเข้าไว้ด้วยกันเป็นโมเลกุลหรือเป็นกลุ่มของอะตอม ทั้งนี้ แรงยึดเหนี่ยวจะขึ้นอยู่กับอิเล็กตรอนวงนอกของอะตอม (Valence Electron) เท่านั้น มีการถ่ายโอนหรือการใช้อิเล็กตรอนร่วมกันทำให้เกิดพันธะเคมีที่มีการจัดเรียงอิเล็กตรอนให้เกิดอิเล็กตรอนคู่ร่วมพันธะขึ้นมา ทำให้โมเลกุลที่เกิดขึ้นมีความเสถียรขึ้น



พันธะเคมีแบ่งออกเป็นกี่ชนิด
อะไรบ้าง ครับคุณครู



ชนิดของพันธะเคมี



พันธะเคมีแบ่งตามชนิดของอะตอมได้เป็น 3 ชนิด คือ

1. **พันธะโคเวเลนต์** เป็นพันธะในสารประกอบของธาตุที่เป็นอโลหะกับอโลหะชนิดเดียวกันหรือคนละชนิด เช่น Cl_2 , HCl , HCN เป็นต้น
2. **พันธะไอออนิก** เป็นพันธะในสารประกอบของธาตุที่เป็นโลหะกับอโลหะ เช่น NaCl , CaCl_2 , KBr เป็นต้น
3. **พันธะโลหะ** เป็นพันธะที่ยึดเหนี่ยวระหว่างอะตอมของโลหะชนิดเดียวกันเข้าด้วยกัน

บัตรเนื้อหาความรู้ที่ 2

เรื่อง การเกิดพันธะโคเวเลนต์

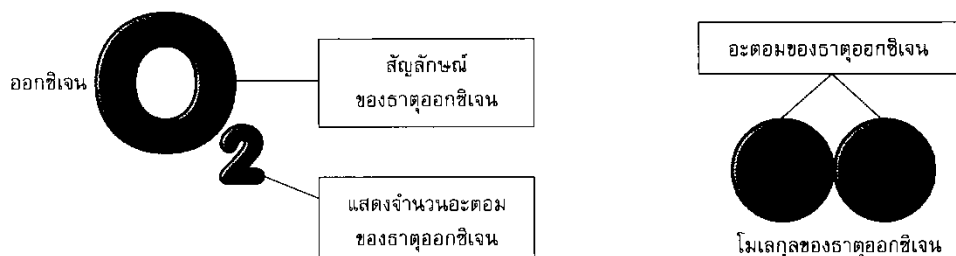


พันธะโคเวเลนต์ คือ
อะไรหรือครับคุณครู

ความหมายของพันธะโคเวเลนต์



พันธะโคเวเลนต์ (Covalent bond) มาจาก Co + valence eletron คือ พันธะเคมีที่เกิดจากอะตอม 2 อะตอมที่ใช้เวเลนซ์อิเล็กตรอนร่วมกัน การใช้อิเล็กตรอนร่วมกัน 1 คู่ เกิด 1 พันธะ อะตอมที่ใช้อิเล็กตรอนร่วมกันอาจเป็นอะตอมชนิดเดียวกัน หรือต่างชนิดกันแต่มีค่าอิเล็กโตรเนกาติวิตี (EN) ใกล้เคียงกัน และมีค่าพลังงานไอออไนเซชัน (IE) สูงทั้งคู่ ส่วนใหญ่เป็นพันธะเคมีที่ยึดระหว่างธาตุอโลหะกับธาตุอโลหะ เช่น โมเลกุลของแก๊สออกซิเจน ประกอบด้วยออกซิเจน 2 อะตอม ยึดกันด้วยพันธะโคเวเลนต์ โมเลกุลของน้ำ ประกอบด้วยไฮโดรเจน 2 อะตอม แต่ละอะตอมยึดกับออกซิเจนด้วยพันธะโคเวเลนต์ เป็นต้น



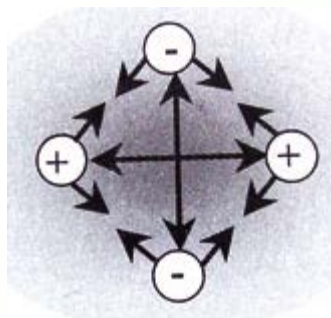
ภาพที่ 2 แบบจำลองโมเลกุลของแก๊สออกซิเจน ประกอบด้วยออกซิเจน 2 อะตอม
ที่มา <http://www.suwannaramwittayakom.com>



พันธะโคเวเลนต์
เกิดขึ้นได้อย่างไรคะ

การเกิดพันธะโคเวเลนต์

เมื่อธาตุที่มีค่า IE สูงจึงเสียอิเล็กตรอนได้ยาก 2 อะตอมอยู่ใกล้กันจะเกิดแรงดึงดูดระหว่างอิเล็กตรอนกับโปรตอนในนิวเคลียสของ ทั้งสองอะตอม จึงมีแนวโน้มสูงที่จะพบอิเล็กตรอนทั้งสองอยู่ในบริเวณระหว่างนิวเคลียสของทั้งสองอะตอม และดึงดูดให้นิวเคลียสเข้ามาใกล้กันมากขึ้น ในขณะเดียวกันก็จะมีแรงผลักระหว่างโปรตอนกับโปรตอนและระหว่างอิเล็กตรอนกับอิเล็กตรอนของแต่ละอะตอมด้วย เมื่ออะตอมทั้งสองเข้ามาใกล้กันในระยะที่เหมาะสม อะตอมทั้งสองจะมีพลังงานต่ำสุดและอยู่รวมกันเป็นโมเลกุลโดยใช้อิเล็กตรอนร่วมกันแรงดึงดูดที่ทำให้อะตอมอยู่รวมกันได้ในลักษณะนี้เรียกว่า **พันธะโคเวเลนต์** โมเลกุลของสารที่อะตอมยึดเหนี่ยวกันด้วยพันธะโคเวเลนต์เรียกว่า **โมเลกุลโคเวเลนต์** และสารที่ประกอบด้วยอะตอมที่สร้างพันธะโคเวเลนต์เรียกว่า **สารโคเวเลนต์**



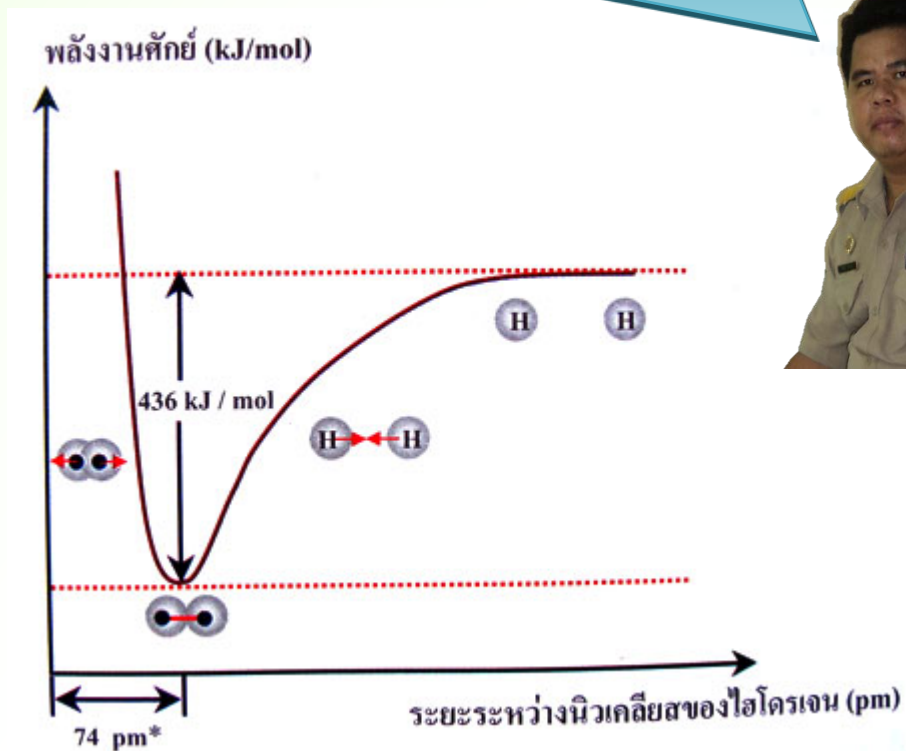
ภาพที่ 3 แบบจำลองแรงดึงดูดและแรงผลักระหว่างอิเล็กตรอนและโปรตอนในโมเลกุล H_2

ที่มา <http://www.vcharkarn.com/lesson/1171>



คุณครูช่วยยกตัวอย่างการเกิดพันธะโคเวเลนต์
ให้ได้ไหมครับ

ได้สิครับ ให้นักเรียนลองดูกราฟแสดงการเปลี่ยนแปลง
พลังงานในการเกิดโมเลกุลไฮโดรเจน ข้างล่างนี้ ก่อนนะครับ



ภาพที่ 4 กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงพลังงานในการเกิดโมเลกุลไฮโดรเจน

ที่มา <http://www.vcharkarn.com/lesson/1171>

จากกราฟ เมื่ออะตอมของไฮโดรเจนสองอะตอมอยู่ห่างกัน อะตอมของไฮโดรเจนทั้งคู่จะมีพลังงานศักย์ค่าหนึ่ง เมื่ออะตอมเคลื่อนที่เข้าใกล้กัน จะเกิดแรงดึงดูดระหว่างอิเล็กตรอนกับโปรตอน ขณะเดียวกันก็เกิดแรงผลักระหว่างโปรตอนกับโปรตอนและระหว่างอิเล็กตรอนกับอิเล็กตรอนด้วย แรงดึงดูดและแรงผลัสดังกล่าวจะทำให้พลังงานศักย์ลดลง เมื่ออะตอมทั้งสองเข้าใกล้กันมากขึ้นอีก พลังงานศักย์จะลดลงเรื่อย ๆ จนกระทั่งนิวเคลียสของอะตอมทั้งสองอยู่ห่างกันเป็นระยะ 74 พิโกเมตร ผลรวมของแรงดึงดูดและแรงผลักรทำให้พลังงานศักย์ของไฮโดรเจนทั้งสองอะตอมลดลงมากที่สุด ซึ่งมีค่าน้อยกว่าพลังงานเริ่มต้น 436 กิโลจูล ต่อโมล ไฮโดรเจนทั้งสองอะตอมจะใช้อิเล็กตรอนร่วมกันเกิดเป็นโมเลกุลที่เสถียรมาก ถ้าอะตอมทั้งสองเข้าใกล้กันมากกว่านี้ แรงผลักระหว่างนิวเคลียสและระหว่างอิเล็กตรอนจะเพิ่มขึ้นทำให้พลังงานศักย์ของโมเลกุลสูงขึ้นอย่างรวดเร็วจนอะตอมทั้งสองอยู่ร่วมกันเป็นโมเลกุลไม่ได้ นักเรียนคิดว่านอกจากโมเลกุลของไฮโดรเจนแล้วยังมีโมเลกุลใดอีกที่มีการใช้อิเล็กตรอนร่วมกันแบบนี้

เอ.....โมเลกุลของสารใดนะ
เพื่อน ๆ ช่วยหาคำตอบด้วยนะ



กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การเกิดพันธะโคเวเลนต์

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม ๆ ละ 3 คน แล้วเลือกประธาน รองประธาน และเลขานุการกลุ่ม เพื่อเป็นผู้นำในการปฏิบัติกิจกรรม และผู้บันทึกข้อมูลจากการปฏิบัติกิจกรรม
2. นักเรียนร่วมกันศึกษาบัตรเนื้อหาความรู้ที่ 1
3. นักเรียนระดมสมอง อภิปรายและสรุปข้อคิดเห็นในแบบบันทึกกิจกรรม และเตรียมนำเสนอหน้าชั้นเรียน

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายความหมายของพันธะเคมีได้
2. อธิบายการเกิดพันธะโคเวเลนต์ได้
3. ยกตัวอย่างการเกิดพันธะโคเวเลนต์ได้

แบบบันทึกกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1

เรื่อง การเกิดพันธะโคเวเลนต์

ชื่อกลุ่ม.....จำนวน.....คน

สมาชิกในกลุ่ม 1..... 2.....

3.....4.....

1. เหตุใดออกซิเจน 2 อะตอมในโมเลกุลของแก๊สออกซิเจนและไฮโดรเจนกับออกซิเจนในโมเลกุลของน้ำจึงยึดกันด้วยพันธะโคเวเลนต์

.....

.....

.....

.....

2. นักเรียนคิดว่าการรวมตัวของไฮโดรเจนสองอะตอมเป็นโมเลกุลจะมีการเปลี่ยนแปลงพลังงานอย่างไร

.....

.....

.....

.....

3. จงวาดภาพแสดงแรงดึงดูดที่เกิดขึ้นระหว่างอิเล็กตรอนและนิวเคลียสของสองไฮโดรเจนอะตอม

[illegible]

4. ให้นักเรียนยกตัวอย่างของโมเลกุลที่เกิดพันธะโคเวเลนต์ 5 โมเลกุล

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5. ให้นักเรียนอธิบายการเปลี่ยนแปลงพลังงานของการเกิดพันธะโคเวเลนต์

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

บัตรเนื้อหาความรู้ที่ 3 เรื่อง ชนิดของพันธะโคเวเลนต์

กฎออกเตต

โดยทั่วไปธาตุ มักจะสร้างพันธะต่อกันเพื่อให้มีความเสถียร เหมือนกับแก๊สเฉื่อย ซึ่งกิลเบิร์ต นิวตัน ลิวอิส กล่าวไว้ว่า อะตอมของธาตุต่างๆ ที่มีเวเลนซ์อิเล็กตรอนไม่เท่ากับ 8 มีแนวโน้ม ที่จะปรับตัวให้มีเสถียรภาพมากขึ้น โดยรวมตัวกันเองหรือรวมตัวกับอะตอมของธาตุอื่น ในสัดส่วนที่ทำให้แต่ละอะตอมมีเวเลนซ์อิเล็กตรอนเท่ากับ 8 หรือมีจำนวนเวเลนซ์อิเล็กตรอนเท่ากับแก๊สเฉื่อย

โครงสร้างลิวอิส

แล้วเราจะรู้ได้อย่างไรครับว่า อะตอมของธาตุ
มีเวเลนซ์อิเล็กตรอนครบแปดแล้ว



รู้ได้โดยการเขียนเป็นโครงสร้างลิวอิส ซึ่งลิวอิสได้เสนอการเขียนสัญลักษณ์ที่แสดงเวเลนซ์อิเล็กตรอนที่เกี่ยวข้องกับการเกิดพันธะด้วยจุด เรียกว่า สัญลักษณ์แบบจุดของลิวอิส โดยเขียนจุดเดี่ยวตามจำนวนเวเลนซ์อิเล็กตรอนรอบสี่ด้านของสัญลักษณ์ธาตุนั้นๆ ก่อนแล้วจึงเขียนเติมให้เป็นคู่ ยกเว้นกรณีของฮีเลียม ซึ่งมี 2 อิเล็กตรอน จะเขียนเป็นจุดคู่อยู่ด้านเดียว ดังภาพ



IA	IIA	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	VIIIA
							He $\cdot\cdot$
Li $\cdot$	$\cdot$ Be $\cdot$	$\cdot$ B $\cdot$	$\cdot$ C $\cdot$	$\cdot$ N $\cdot\cdot$	$\cdot\cdot$ O $\cdot\cdot$	$\cdot\cdot$ F $\cdot\cdot$	$\cdot\cdot$ Ne $\cdot\cdot$
Na $\cdot$	$\cdot$ Mg $\cdot$	$\cdot$ Al $\cdot$	$\cdot$ Si $\cdot$	$\cdot$ P $\cdot\cdot$	$\cdot\cdot$ S $\cdot\cdot$	$\cdot\cdot$ Cl $\cdot\cdot$	$\cdot\cdot$ Ar $\cdot\cdot$

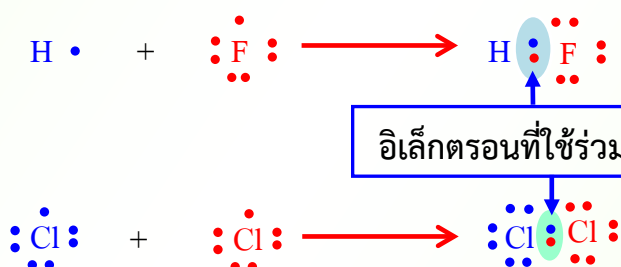
ภาพที่ 5 การเขียนสัญลักษณ์แบบจุดของลิวิอิส

ที่มา <http://www.vcharkarn.com/lesson/1171>



ช่วยยกตัวอย่างการเขียนสัญลักษณ์แบบจุดของลิวิอิสให้ดูได้ไหมครับ

ได้สิครับ เช่น เมื่อเกิดพันธะโคเวเลนต์ระหว่างอะตอมของไฮโดรเจนกับอะตอมของฟลูออรีน สามารถเขียนได้ดังนี้



จากตัวอย่างจะเห็นว่าพันธะโคเวเลนต์ที่เกิดจากอิเล็กตรอนคู่ร่วมพันธะ 1 คู่จะเขียนแทนด้วยจุด 2 จุด ตรงกลางระหว่างอะตอมคู่สร้างพันธะนั้น หรืออาจเขียนแทนด้วยเส้น 1 เส้นแทนก็ได้ เรียกว่า โครงสร้างแบบลิวิอิส ส่วนอิเล็กตรอนที่ไม่ได้เกิดพันธะเรียกว่าอิเล็กตรอนโดดเดี่ยว ซึ่งส่วนใหญ่จะอยู่เป็นคู่ จึงเรียกว่า อิเล็กตรอนคู่โดดเดี่ยว

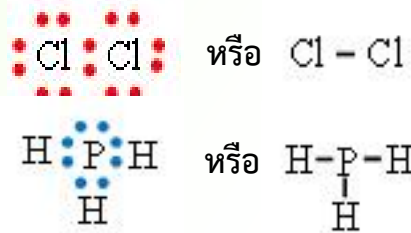
ชนิดของพันธะโคเวเลนต์



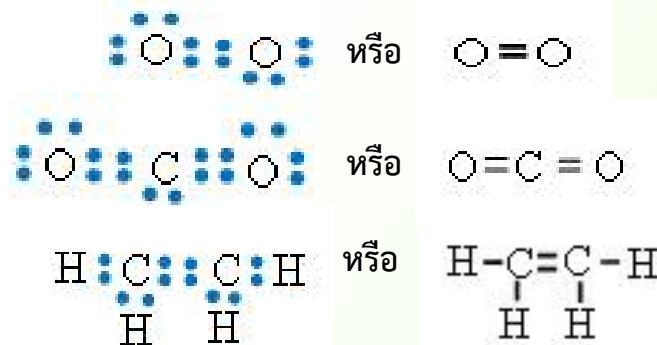
พันธะโคเวเลนต์ มีเฉพาะพันธะเดี่ยวหรือคะ

เปล่าครับ ชนิดของพันธะโคเวเลนต์ พิจารณาจากจำนวนอิเล็กตรอนที่ใช้ร่วมกันของอะตอมคู่ร่วมพันธะ ดังนี้

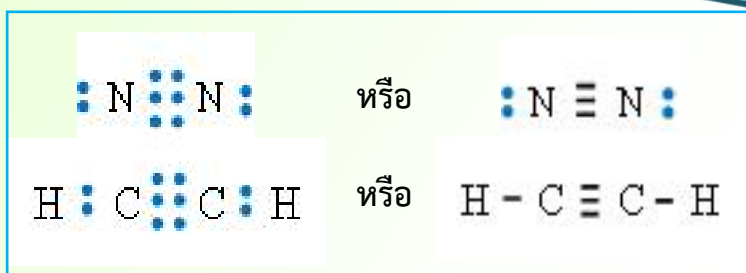
ก. พันธะเดี่ยว เป็นพันธะโคเวเลนต์ที่เกิดจากอะตอมคู่สร้างพันธะทั้งสองใช้อิเล็กตรอนร่วมกัน 1 คู่ ใช้เส้น (-) แทนพันธะเดี่ยว เช่น



ข. พันธะคู่ เป็นพันธะโคเวเลนต์ที่เกิดจากอะตอมคู่สร้างพันธะทั้งสองใช้อิเล็กตรอนร่วมกัน 2 คู่ ใช้เส้น 2 เส้น (=) แทน 1 พันธะคู่ เช่น พันธะระหว่าง O ใน O_2 , O กับ C ใน CO_2 , C กับ H ใน C_2H_4 เช่น



ค. พันธะสาม เป็นพันธะโคเวเลนต์ที่เกิดจากอะตอมคู่สร้างพันธะทั้งสองใช้อิเล็กตรอนร่วมกัน 3 คู่ ใช้เส้น 3 เส้น (≡) แทน 1 พันธะสาม เช่น พันธะระหว่าง N กับ N ใน N_2 , N กับ C ใน HCN

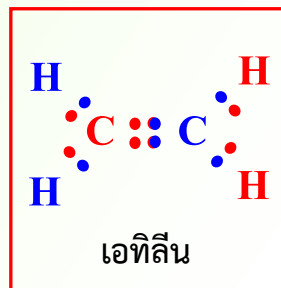
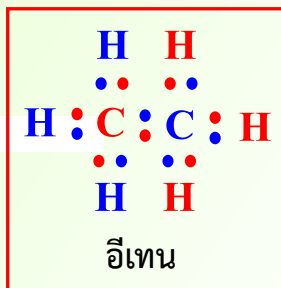


ให้นักเรียนดูตารางการเขียนโครงสร้างลิวอิสข้างล่างเพิ่มเติมนะครับ

สาร	โครงสร้างลิวอิส	
	แบบจุด	แบบเส้น
ไฮโดรเจน	H : H	H—H
คลอรีน	Cl : Cl	Cl—Cl
คาร์บอนไดออกไซด์	O :: C :: O	O = C = O
อะเซทิลีน	H : C :: C : H	H—C ≡ C—H
เอทิลีน	H · · C :: C · · · H	H H \ / C = C / \ H H

ภาพที่ 6 ตารางโครงสร้างลิขิตของโมเลกุลโคเวเลนต์บางชนิด
ที่มา <http://www.vcharkarn.com/lesson/1171>

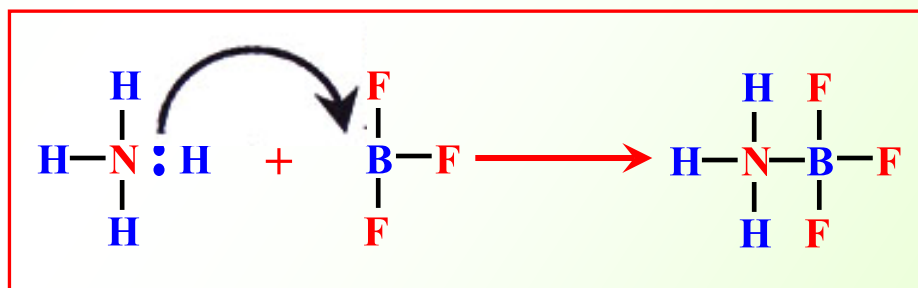
จากการที่อะตอมใช้อิเล็กตรอนร่วมกันเพื่อให้อะตอมมีเวเลนซ์อิเล็กตรอนครบ 8 ตามกฎออกเตต จึงสามารถใช้กฎออกเตตทำนายจำนวนพันธะโคเวเลนต์ของแต่ละอะตอมได้ ตัวอย่างเช่น ธาตุคาร์บอนมีเวเลนซ์อิเล็กตรอน 4 จึงต้องการอีก 4 อิเล็กตรอนเพื่อให้ครบ 8 นั่นคือคาร์บอนจะเกิดพันธะได้ 4 พันธะ ซึ่งอาจเป็นพันธะเดี่ยวทั้งหมดหรืออาจมีพันธะคู่หรือพันธะสามร่วมด้วยก็ได้ เช่น **พันธะของคาร์บอนในโมเลกุลอีเทน เอทิลีน และอะเซทิลีน** ตามลำดับ



นอกจากนี้ สารโคเวเลนต์บางชนิดประกอบด้วยพันธะโคเวเลนต์ที่ใช้อิเล็กตรอนคู่ร่วมพันธะมาจากอะตอมใดอะตอมหนึ่งเท่านั้น พันธะที่เกิดขึ้นในลักษณะเช่นนี้เรียกว่า **พันธะโคออร์ดิเนตโคเวเลนต์**

ตัวอย่าง พันธะโคออร์ดิเนตโคเวเลนต์ในแอมโมเนียไอออน NH_4^+

แก๊สโบรอนไตรฟลูออไรด์สามารถทำปฏิกิริยากับแก๊สแอมโมเนียเกิดเป็นสารประกอบ โดยมีพันธะโคออร์ดิเนตโคเวเลนต์เกิดขึ้นระหว่างอะตอม N กับ B ทำให้อะตอม B มีเวเลนซ์อิเล็กตรอนครบ 8



ช่วยกันสรุปเนื้อหาทั้งหมดซิ

พันธะโคเวเลนต์ (Covalent bond) มาจากคำว่า co + valence electron ซึ่งหมายถึงพันธะที่เกิดจากการใช้เวเลนซ์อิเล็กตรอนร่วมกัน
 ดังเช่น ในกรณีของไฮโดรเจน ดังนั้นลักษณะที่สำคัญของพันธะโคเวเลนต์ก็คือการที่อะตอมใช้เวเลนซ์อิเล็กตรอนร่วมกันเป็นคู่ ๆ



สารประกอบที่อะตอมแต่ละคู่ยึดเหนี่ยวกันด้วยพันธะโคเวเลนต์ เรียกว่า **สารโคเวเลนต์** โมเลกุลของสารที่อะตอมแต่ละคู่ยึดเหนี่ยวกันด้วยพันธะโคเวเลนต์ เรียกว่า **โมเลกุลโคเวเลนต์**

อิเล็กตรอนคู่ที่อะตอมทั้งสองใช้ร่วมกันเรียกว่า **อิเล็กตรอนคู่ร่วมพันธะ** อะตอมที่ใช้อิเล็กตรอนร่วมกันเรียกว่า **อะตอมคู่ร่วม**



- ถ้าอะตอมคู่ร่วมพันธะใช้อิเล็กตรอนร่วมกัน 1 คู่ จะเกิดเป็นพันธะโคเวเลนต์ที่เรียกว่า **พันธะเดี่ยว** เช่น ในโมเลกุลของไฮโดรเจน
- ถ้าอะตอมคู่ร่วมพันธะใช้อิเล็กตรอนร่วมกัน 2 คู่ จะเกิดเป็นพันธะโคเวเลนต์ที่เรียกว่า **พันธะคู่** เช่น ในโมเลกุลของออกซิเจน
- ถ้าอะตอมคู่ร่วมพันธะใช้อิเล็กตรอนร่วมกัน 3 คู่ จะเกิดเป็นพันธะโคเวเลนต์ที่เรียกว่า **พันธะสาม** เช่น ในโมเลกุลของไนโตรเจน



เก่งมาก ครับ



กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2

เรื่อง ชนิดของพันธะโคเวเลนต์

คำชี้แจง

2. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม ๆ ละ 3 คน แล้วเลือกประธาน รองประธาน และเลขานุการกลุ่ม เพื่อเป็นผู้นำในการปฏิบัติกิจกรรม และผู้บันทึกข้อมูลจากการปฏิบัติกิจกรรม
2. นักเรียนร่วมกันศึกษาบัตรเนื้อหาความรู้ที่ 2-3
3. นักเรียนระดมสมอง อภิปรายและสรุปข้อคิดเห็นในแบบบันทึกกิจกรรม และเตรียมนำเสนอหน้าชั้นเรียน

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายการเกิดและชนิดของพันธะโคเวเลนต์ได้
2. ยกตัวอย่างการเกิดและชนิดของพันธะโคเวเลนต์ได้

แบบบันทึกกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2

เรื่อง ชนิดของพันธะโคเวเลนต์

ชื่อกลุ่ม.....จำนวน.....คน

สมาชิกในกลุ่ม 1..... 2.....
3..... 4.....

1. นักเรียนคิดว่าในโมเลกุลของไฮโดรเจนฟลูออไรด์คลอรีนและน้ำ มีอิเล็กตรอนคู่โดดเดี่ยว
โมเลกุลละเท่าไร

.....
.....
.....
.....

2. นักเรียนคิดว่า H_3O^+ มีพันธะโคออร์ดิเนตโคเวเลนต์ในโมเลกุลหรือไม่ เขียนสมการแสดง
การเกิดพันธะได้อย่างไร

.....
.....
.....
.....

3. เมื่ออะตอมฟลูออรีน 2 อะตอมเคลื่อนที่เข้าใกล้กันและรวมตัวกันเป็นโมเลกุลฟลูออรีน
จะมีการเปลี่ยนแปลงพลังงานศักย์อย่างไร จงอธิบาย

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

4. จงอธิบายความหมายของคำต่อไปนี้

สารโคเวเลนต์ :

.....

โมเลกุลโคเวเลนต์ :

.....

อิเล็กตรอนคู่ร่วมพันธะ :

.....

อะตอมคู่ร่วมพันธะ :

.....

5. จงยกตัวอย่างโคเวเลนต์ชนิด พันธะคู่ และพันธะสาม อย่างละ 3 พันธะ พร้อมทั้งเขียนโครงสร้างลิวอิสประกอบ

แบบฝึกหัดท้ายกิจกรรมการเรียนรู้

เรื่อง การเกิดและชนิดของพันธะโคเวเลนต์

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

1. คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1. พันธะเคมี หมายถึงอะไร

.....

.....

.....

2. พันธะโคเวเลนต์ หมายถึงอะไร

.....

.....

.....

3. พันธะโคเวเลนต์เกิดขึ้นอย่างไร

.....

.....

.....

4. พันธะโคเวเลนต์ มีกี่ชนิด อะไรบ้าง ยกตัวอย่างประกอบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5. จงเขียนโครงสร้างลิวอิสของเอทิลีน



แบบทดสอบหลังเรียน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง พันธะเคมี

ชุดที่ 1 เรื่อง การเกิดและชนิดของพันธะโคเวเลนต์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

คำชี้แจง ให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบให้ถูกต้อง

1. พันธะเคมีหมายถึงอะไร

- ก. การอยู่ร่วมกันของโมเลกุล
- ข. การอยู่ร่วมกันของอะตอม
- ค. แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอะตอม
- ง. พลังงานที่ทำให้อะตอมสลายตัว

2. ข้อใดจัดว่าเป็นแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุล

- ก. พันธะโลหะ
- ข. พันธะไอออนิก
- ค. พันธะไฮโดรเจน
- ง. พันธะโคเวเลนต์

3. จงพิจารณาข้อความใดถูกต้อง

- ก. เมื่ออะตอมรวมกันเป็นโมเลกุลจะมีการคายพลังงาน จึงทำให้ระบบมีพลังงานสูงขึ้น
- ข. ลักษณะสำคัญของพันธะโคเวเลนต์ คือ เกิดแรงดึงดูดระหว่างนิวเคลียสของอะตอม คู่สร้างพันธะ
- ค. ในการเกิดสารประกอบอะตอมของธาตุทุกอะตอมจะรวมกัน เพื่อปรับให้มีเวเลนซ์อิเล็กตรอนครบ 8
- ง. อิเล็กตรอนคู่ร่วมพันธะโคเวเลนต์ ได้มาจากอะตอมคู่ที่สร้างพันธะต่อกัน หรืออาจมาจากอะตอมใดอะตอมหนึ่งก็ได้

4. ข้อใดไม่เกี่ยวข้องกับพันธะเคมี

- ก. ใช้อิเล็กตรอนร่วมกัน
- ข. ให้อิเล็กตรอนกับอะตอมอื่น
- ค. แย่งอิเล็กตรอนกับอะตอมอื่น
- ง. รับอิเล็กตรอนจากอะตอมอื่น

5. พันธะเดี่ยว หมายถึงอะไร?

- ก. พันธะที่เกิดจากการใช้เวเลนซ์อิเล็กตรอนร่วมกัน 1 คู่
- ข. พันธะที่เกิดจากการใช้เวเลนซ์อิเล็กตรอนร่วมกัน 2 คู่
- ค. พันธะที่เกิดจากการใช้เวเลนซ์อิเล็กตรอนร่วมกัน 3 คู่
- ง. พันธะที่เกิดจากการใช้อิเล็กตรอนคู่โดดเดี่ยวร่วมกัน 1 คู่

6. ธาตุในข้อใด เกิดพันธะโคเวเลนต์กับธาตุคลอรีนได้ดีที่สุด

- ก. Na
- ข. Ra
- ค. C
- ง. Cs

7. โมเลกุลสารใดที่เกิดพันธะโคเวเลนต์ เป็นชนิดพันธะคู่

- ก. C_2H_2
- ข. C_2H_4
- ค. C_2H_6
- ง. HCN

8. โมเลกุลสารใดที่เกิดพันธะโคเวเลนต์ เป็นชนิดพันธะสาม

- ก. N_2
- ข. CO
- ค. Cl_2
- ง. CO_2

9. ชนิดของพันธะโคเวเลนต์ พิจารณาจากข้อใด

- ก. จำนวนสารที่ร่วมพันธะ
- ข. จำนวนอะตอมที่ใช้ร่วมกันของคู่ร่วมพันธะ
- ค. จำนวนโมเลกุลที่ใช้ร่วมกันของอะตอมคู่ร่วมพันธะ
- ง. จำนวนอิเล็กตรอนที่ใช้ร่วมกันของอะตอมคู่ร่วมพันธะ

10. การรวมตัวของธาตุไฮโดรเจนกับธาตุฟลูออรีนเกิดเป็นไฮโดรเจนฟลูออไรด์
เกิดเป็นพันธะโคเวเลนต์ชนิดใด

- ก. พันธะคู่
- ข. พันธะสาม
- ค. พันธะเดี่ยว
- ง. พันธะเดี่ยว และพันธะคู่



บรรณานุกรม

กระทรวงศึกษาธิการ. คู่มือครูสาระการเรียนรู้พื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สสวท. ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน
พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย
จำกัด, 2551.

_____. ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์

ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด, 2551.

_____. หนังสือเรียน รายวิชาเพิ่มเติม เคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 กลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ :
โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว, 2553.

ไม่ปรากฏชื่อผู้แต่ง. พันธะโคเวเลนต์. (ออนไลน์). แหล่งที่มา :

<http://www.vcharkarn.com/lesson/1171> (29 มีนาคม 2556).

_____. ตัวอย่างข้อสอบ พันธะเคมี - เคมีจอมยุทธ์. (ออนไลน์).

แหล่งที่มา : <http://www.kme10.com/chemistry/chemicalbond/bond.html>
(29 มีนาคม 2556).

_____. แบบทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียน เรื่อง พันธะเคมี. (ออนไลน์). แหล่งที่มา :

<ftp://smc.ssk.ac.th/intranet/OBEC.../sci/sec4/.../พันธะเคมี/ข้อสอบ.doc> .

(29 มีนาคม 2556).

_____. แบบทดสอบ พันธะโคเวเลนต์. (ออนไลน์). แหล่งที่มา :

<http://www.thaigoodview.com/library/contest2552/type2/science04/54/test>.

Html. (29 มีนาคม 2556).

_____. พันธะโคเวเลนต์. (ออนไลน์). แหล่งที่มา : [http://www.il.mahidol.ac.th/e-](http://www.il.mahidol.ac.th/e-media/ap-chemistry1/chemical_bonding/covalent.htm)
[media/ap-chemistry1/chemical_bonding/covalent.htm](http://www.il.mahidol.ac.th/e-media/ap-chemistry1/chemical_bonding/covalent.htm) (5 มีนาคม 2556).

_____ . พันธะโคเวเลนต์. (ออนไลน์). แหล่งที่มา : www.myfirstbrain.com/student_view.aspx?ID=69316 (5 มีนาคม 2556).

_____ . พันธะโคเวเลนต์ – พันธะเคมี. (ออนไลน์). แหล่งที่มา : <https://sites.google.com/site/gpphanthakhemi/.../phantha-kho-we-len-t> (5 มีนาคม 2556).

โรงเรียนนวมินทราชูทิศ ทักษิณ. ข้อสอบออนไลน์เรื่องพันธะเคมี 2. (ออนไลน์). แหล่งที่มา : <http://www.nmt.ac.th/home/online-test/scitest-7.html>. (29 มีนาคม 2556).

วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี. พันธะเคมี. (ออนไลน์). แหล่งที่มา : <http://th.wikipedia.org/wiki/พันธะเคมี>. (29 มีนาคม 2556).

สมพงศ์ จันทรโพธิ์ศณี. High School Chemistry เคมี ม.4-6 เล่ม 1 (รายวิชาเพิ่มเติม) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ : ไฮเอ็ดพับลิชชิง, 2554.

สฤชดี รักดี. หน่วยที่ 2 พันธะเคมี. (ออนไลน์). แหล่งที่มา : http://www.uttvc.ac.th/uttvc/newweb/Science/WebUnit2/may_22com/1/index7.html. (29 มีนาคม 2556).

สุทธิพร พงษ์รัตนกุล. กัญแจ เคมี ม.4-6 เล่ม 1 (รายวิชาเพิ่มเติม) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ : เจ้าพระยาระบบการพิมพ์ จำกัด, 2554.

Wittaya Article. แบบทดสอบ : พันธะโคเวเลนต์. (ออนไลน์). แหล่งที่มา : http://www.satriwit3.ac.th/external_newsblog.php?links=1700. (29 มีนาคม 2556).

ภาคผนวก

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง พันธะเคมี
 ชุดที่ 1 การเกิดและชนิดของพันธะโคเวเลนต์
 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

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

เฉลย แบบบันทึกกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1

เรื่อง การเกิดพันธะโคเวเลนต์

ชื่อกลุ่ม.....จำนวน.....คน

สมาชิกในกลุ่ม 1..... 2.....

3..... 4.....

1. เหตุใดออกซิเจน 2 อะตอมในโมเลกุลของแก๊สออกซิเจนและไฮโดรเจนกับออกซิเจนในโมเลกุลของน้ำจึงยึดกันด้วยพันธะโคเวเลนต์

เพราะธาตุทั้งสองมีค่าอิเล็กโตรเนกาติวิตี (EN) ใกล้เคียงกัน และมีค่าพลังงานไอออไนเซชัน (IE) สูงทั้งคู่

2. นักเรียนคิดว่าการรวมตัวของไฮโดรเจนสองอะตอมเป็นโมเลกุลจะมีการเปลี่ยนแปลงพลังงานอย่างไร

อะตอมของไฮโดรเจนทั้งคู่จะมีพลังงานศักย์ค่าหนึ่ง เมื่ออะตอมเคลื่อนที่เข้าใกล้กัน จะเกิดแรงดึงดูดระหว่างอิเล็กตรอนกับโปรตอน ขณะเดียวกันก็จะเกิดแรงผลักระหว่างโปรตอนกับโปรตอนและระหว่างอิเล็กตรอนกับอิเล็กตรอนด้วย แรงดึงดูดและแรงผลัสดังกล่าวจะทำให้พลังงานศักย์ลดลง เมื่ออะตอมทั้งสองเข้าใกล้กันมากขึ้นอีก พลังงานศักย์จะลดลงเรื่อย ๆ จนกระทั่งนิวเคลียสของอะตอมทั้งสองอยู่ห่างกันเป็นระยะ 74 พิโกเมตร ผลรวมของแรงดึงดูดและแรงผลักรทำให้พลังงานศักย์ของไฮโดรเจนทั้งสองอะตอมลดลงมากที่สุด ไฮโดรเจนทั้งสองอะตอมจะใช้อิเล็กตรอนร่วมกันเกิดเป็นโมเลกุลที่เสถียรมาก

3. จงวาดภาพแสดงแรงดึงดูดที่เกิดขึ้นระหว่างอิเล็กตรอนและนิวเคลียสของสองไฮโดรเจนอะตอม

อยู่ในดุลยพินิจของครู

4. นักเรียนคิดว่าอะตอมของธาตุใดที่เกิดโมเลกุลลักษณะเดียวกันกับไฮโดรเจน เพราะเหตุใด
ออกซิเจน ไนโตรเจน เพราะธาตุทั้งสองมีค่าอิเล็กโตรเนกาติวิตี (EN) ใกล้เคียงกัน
และมีค่าพลังงานไอออไนเซชัน (IE) สูงทั้งคู่
5. จงวาดภาพแสดงแรงดึงดูดที่เกิดขึ้นระหว่างอิเล็กตรอนและนิวเคลียสของอะตอมของธาตุที่
เกิดโมเลกุลลักษณะเดียวกันกับไฮโดรเจน (อะตอมของธาตุในข้อ 4)

อยู่ในดุลยพินิจของครู

เฉลย แบบบันทึกกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2

เรื่อง ชนิดของพันธะโคเวเลนต์

ชื่อกลุ่ม.....จำนวน.....คน

สมาชิกในกลุ่ม 1..... 2.....
3..... 4.....

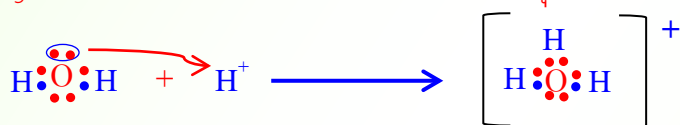
1. นักเรียนคิดว่าในโมเลกุลของไฮโดรเจนฟลูออไรด์คลอรีนและน้ำ มีอิเล็กตรอนคู่โดดเดี่ยว โมเลกุลละเท่าไร

ไฮโดรเจนฟลูออไรด์คลอรีน มีอิเล็กตรอนคู่โดดเดี่ยวโมเลกุลละ 3 คู่

น้ำ มีอิเล็กตรอนคู่โดดเดี่ยวโมเลกุลละ 2 คู่

2. นักเรียนคิดว่า H_3O^+ มีพันธะโคออร์ดิเนตโคเวเลนต์ในโมเลกุลหรือไม่ เขียนสมการแสดง การเกิดพันธะได้อย่างไร

H_3O^+ มีพันธะโคออร์ดิเนตโคเวเลนต์ในโมเลกุล เขียนสมการได้ดังนี้



3. เมื่ออะตอมฟลูออรีน 2 อะตอมเคลื่อนที่เข้าใกล้กันและรวมตัวกันเป็นโมเลกุลฟลูออรีน จะมีการเปลี่ยนแปลงพลังงานศักย์ได้อย่างไร จงอธิบาย

เมื่ออะตอมของฟลูออรีนสองอะตอมอยู่ห่างกัน อะตอมของฟลูออรีนทั้งคู่จะมี พลังงานศักย์ค่าหนึ่ง เมื่ออะตอมเคลื่อนที่เข้าใกล้กัน จะเกิด แรงดึงดูดระหว่าง อิเล็กตรอนกับโปรตอน ขณะเดียวกันก็จะเกิดแรงผลักระหว่างโปรตอนกับโปรตอนและ ระหว่างอิเล็กตรอนกับอิเล็กตรอนด้วย แรงดึงดูดและ แรงผลัสดังกล่าวจะทำให้พลังงาน ศักย์ลดลง เมื่ออะตอมทั้งสองเข้าใกล้กันมากขึ้นอีก พลังงานศักย์จะลดลงเรื่อย ๆ จนกระทั่งนิวเคลียสของอะตอมทั้งสองอยู่ห่างกันพอเหมาะ ผลรวมของแรงดึงดูดและแรง ผลักทำให้พลังงานศักย์ของฟลูออรีนทั้งสองอะตอมลดลงมากที่สุด ฟลูออรีนทั้งสองอะตอม จะใช้อิเล็กตรอนร่วมกันเกิดเป็นโมเลกุลที่เสถียรมาก

4. จงอธิบายความหมายของคำต่อไปนี้

สารโคเวเลนต์ : สารที่ประกอบด้วยอะตอมที่สร้างพันธะโคเวเลนต์

โมเลกุลโคเวเลนต์ : โมเลกุลของสารที่อะตอมยึดเหนี่ยวกันด้วยพันธะโคเวเลนต์

อิเล็กตรอนคู่ร่วมพันธะ : อิเล็กตรอนที่ใช้ในการสร้างพันธะ

อะตอมคู่ร่วมพันธะ : อะตอม 2 อะตอมที่ใช้เวเลนซ์อิเล็กตรอนร่วมกัน

5. จงยกตัวอย่างโคเวเลนต์ชนิด พันธะคู่ และพันธะสาม อย่างละ 3 พันธะ พร้อมทั้งเขียนโครงสร้างลิวอิสประกอบ

อยู่ในดุลยพินิจของครู

เฉลย แบบฝึกหัดท้ายกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การเกิดและชนิดของพันธะโคเวเลนต์

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

1. คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1. พันธะเคมี หมายถึงอะไร

พันธะเคมี (Chemical Bond) หมายถึง แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอะตอม 2 อะตอม หรือไอออนเข้าไว้ด้วยกันเป็นโมเลกุลหรือเป็นกลุ่มของอะตอม ทั้งนี้ แรงยึดเหนี่ยวจะขึ้นอยู่กับอิเล็กตรอนวงนอกของอะตอม (Valence Electron) เท่านั้น มีการถ่ายโอนหรือการใช้ อิเล็กตรอนร่วมกันทำให้เกิดพันธะเคมีที่มีการจัดเรียงอิเล็กตรอนให้เกิดอิเล็กตรอนคู่ร่วม พันธะขึ้นมา ทำให้โมเลกุลที่เกิดขึ้นมีความเสถียรขึ้น.

2. พันธะโคเวเลนต์ หมายถึงอะไร

พันธะโคเวเลนต์ คือ พันธะเคมีที่เกิดจากอะตอม 2 อะตอมที่ใช้เวเลนซ์อิเล็กตรอนร่วมกัน การใช้อิเล็กตรอนร่วมกัน 1 คู่ เกิด 1 พันธะ อะตอมที่ใช้อิเล็กตรอนร่วมกันอาจเป็นอะตอมชนิดเดียวกัน หรือต่างชนิดกันแต่มีค่าอิเล็กโตรเนกาติวิตี (EN) ใกล้เคียงกัน และมีค่าพลังงาน ไอออไนเซชัน (IE) สูงทั้งคู่

3. พันธะโคเวเลนต์เกิดขึ้นอย่างไร

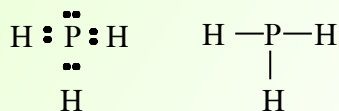
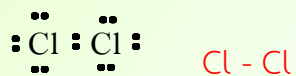
พันธะโคเวเลนต์ เกิดจากการใช้เวเลนซ์อิเล็กตรอนร่วมกัน ซึ่งอาจจะใช้ร่วมกันเพียง 1 คู่ หรือมากกว่า 1 คู่ก็ได้

- อิเล็กตรอนคู่ที่อะตอมทั้งสองใช้ร่วมกันเรียกว่า “อิเล็กตรอนคู่ร่วมพันธะ”
- อะตอมที่ใช้อิเล็กตรอนร่วมกันเรียกว่า อะตอมคู่ร่วมพันธะ

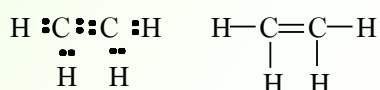
4. พันธะโคเวเลนต์ มีกี่ชนิด อะไรบ้าง ยกตัวอย่างประกอบ

ชนิดของพันธะโคเวเลนต์ พิจารณาจากจำนวนอิเล็กตรอนที่ใช้ร่วมกันของอะตอมคู่ร่วมพันธะ ดังนี้

ก. **พันธะเดี่ยว** เป็นพันธะโคเวเลนต์ที่เกิดจากอะตอมคู่สร้างพันธะทั้งสองใช้อิเล็กตรอนร่วมกัน 1 คู่ ใช้เส้น (-) แทนพันธะเดี่ยว เช่น



ข. **พันธะคู่** เป็นพันธะโคเวเลนต์ที่เกิดจากอะตอมคู่สร้างพันธะทั้งสองใช้อิเล็กตรอนร่วมกัน 2 คู่ ใช้เส้น 2 เส้น (=) แทน 1 พันธะคู่ เช่น พันธะระหว่าง O ใน O_2 , O กับ C ใน CO_2 , C กับ H ใน C_2H_4



ค. **พันธะสาม** เป็นพันธะโคเวเลนต์ที่เกิดจากอะตอมคู่สร้างพันธะทั้งสองใช้อิเล็กตรอนร่วมกัน 3 คู่ ใช้เส้น 3 เส้น ($\equiv$) แทน 1 พันธะสาม เช่น พันธะระหว่าง N กับ N ใน N_2 , N กับ C ใน HCN

5. จงเขียนโครงสร้างลิวอิสของเอทิลีน

อยู่ในชุดยพินิจของครู