



**ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่อง พันธะเคมี
รายวิชาเคมี รหัสวิชา ว 30221 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4**

ชุดที่ 1 เรื่อง การเกิดและชนิดของพันธะโคเวเลนต์

โดย

นางสาวประภาศรี ลีไธสง

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการ

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

โรงเรียนกุสุมาลย์พิทยาคม อำเภอบ้านใหม่ไชยพจน์ จังหวัดบุรีรัมย์

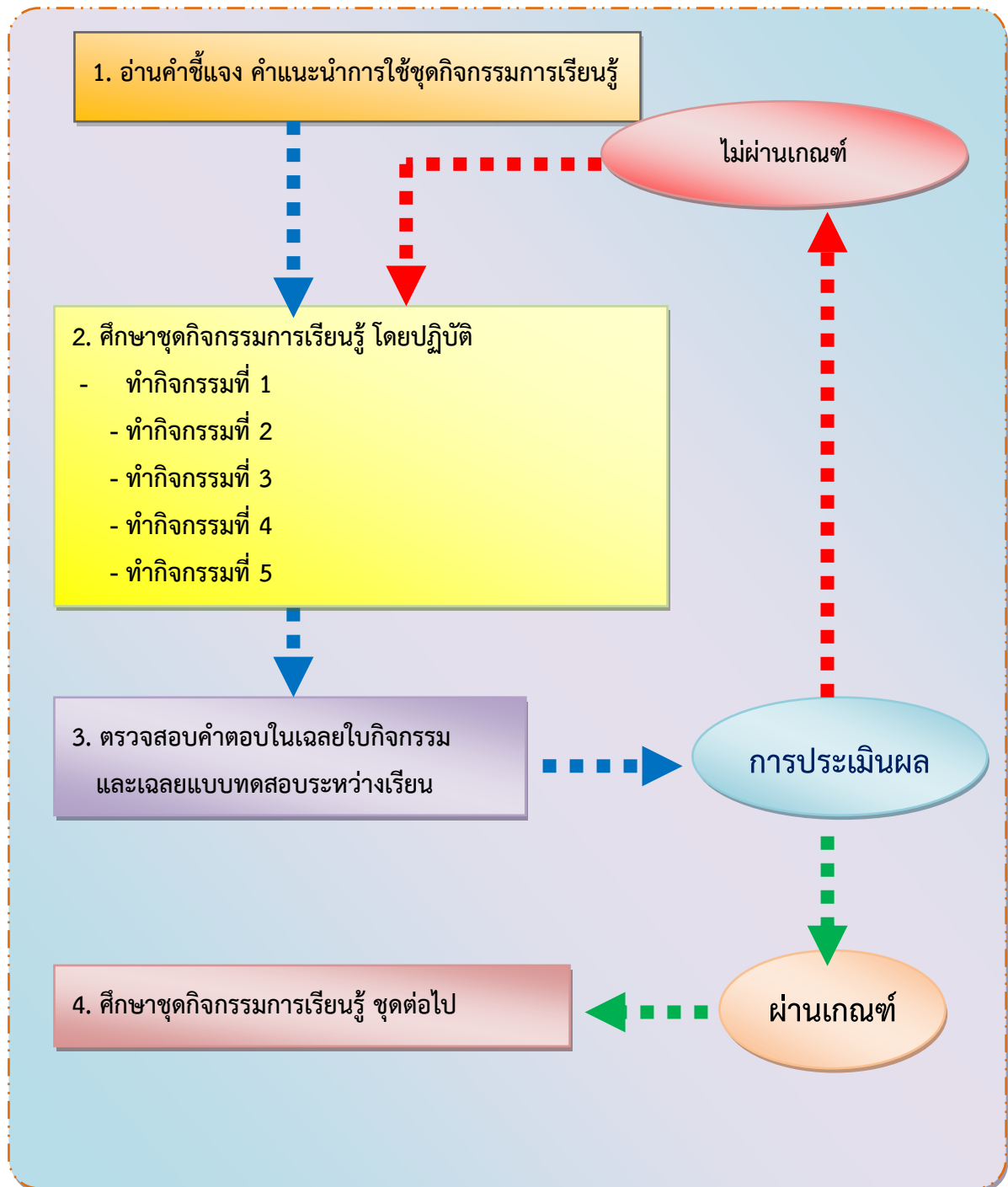
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32

กระทรวงศึกษาธิการ

คำชี้แจงเกี่ยวกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง พันธะเคมี โดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ขั้นร่วมกับกลวิธีการสอนต่าง ๆ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ประกอบด้วย 11 ชุด ดังนี้
ชุดที่ 1 เรื่อง การเกิดและชนิดของพันธะโคเวเลนต์
ชุดที่ 2 เรื่อง การเขียนสูตรและเรียกชื่อสารโคเวเลนต์
ชุดที่ 3 เรื่อง ความยาวพันธะและพลังงานพันธะ
ชุดที่ 4 เรื่อง รูปร่างของโมเลกุลโคเวเลนต์
ชุดที่ 5 เรื่อง สภาพขั้วของโมเลกุลโคเวเลนต์
ชุดที่ 6 เรื่อง แรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลโคเวเลนต์
ชุดที่ 7 เรื่อง การเกิด การเขียนสูตรและเรียกชื่อสารประกอบไอออนิก
ชุดที่ 8 เรื่อง พลังงานกับการเกิดสารประกอบไอออนิก
ชุดที่ 9 เรื่อง สมบัติการละลายน้ำของสารประกอบไอออนิก
ชุดที่ 10 เรื่อง การเกิดปฏิกิริยาของสารประกอบไอออนิก
ชุดที่ 11 เรื่อง พันธะโลหะ
2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้นี้เป็นชุดที่ 1 เรื่อง การเกิดและชนิดของพันธะโคเวเลนต์ ใช้ประกอบกับแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การเกิดและชนิดของพันธะโคเวเลนต์
3. ส่วนประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้นี้ ประกอบด้วย
 - 3.1 คำชี้แจงเกี่ยวกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้
 - 3.2 ขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้
 - 3.3 คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับครู
 - 3.4 คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับนักเรียน
 - 3.5 มาตรฐานการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้
 - 3.6 ผังมโนทัศน์การเกิดและชนิดของพันธะโคเวเลนต์
 - 3.7 กิจกรรมการเรียนรู้ ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ
 - 3.8 กิจกรรมการเรียนรู้ ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นคว้า
 - 3.9 กิจกรรมการเรียนรู้ ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป
 - 3.10 กิจกรรมการเรียนรู้ ขั้นที่ 4 ขยายความรู้
 - 3.11 กิจกรรมการเรียนรู้ ขั้นที่ 5 ประเมินผล
 - 3.12 บรรณานุกรม
 - 3.13 ภาคผนวก
4. ผู้ใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้นี้ ควรศึกษาคำแนะนำในคู่มือการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ก่อนใช้

ขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้



คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับครู

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง พันธะเคมี โดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ขึ้นร่วมกับกลวิธีการสอนต่าง ๆ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ชุดที่ 1 เรื่อง การเกิดและชนิดพันธะโคเวเลนต์ มีจุดมุ่งหมายเพื่อช่วยให้การดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ บรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้และมีประสิทธิภาพ ผู้สอนควรเตรียมความพร้อม และปฏิบัติตามคำแนะนำ ดังต่อไปนี้

1. ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับคู่มือการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เนื้อหาที่สอน กิจกรรมในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ และคำชี้แจงต่าง ๆ ให้เข้าใจก่อนดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้

2. เตรียมสื่ออุปกรณ์ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้พร้อม และครบจำนวนนักเรียน ในชั้นเรียนแต่ละกลุ่ม

3. เมื่อมีกิจกรรมกลุ่ม ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม ๆ ละ 4 คน โดยคณะนักเรียน เก่ง ปานกลาง และอ่อน ให้มีการแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบแก่สมาชิกในกลุ่ม ดังนี้

- **ผู้ติดตามผลงาน** มีหน้าที่ ช่วยติดตามความก้าวหน้าของงาน บันทึกข้อมูลสำหรับกลุ่ม และร่วมงานกับผู้ประสานความร่วมมือในกิจกรรม

- **ผู้ตรวจสอบ** มีหน้าที่ ช่วยคนในกลุ่มให้เข้าใจกิจกรรม เอื้อให้เกิดการอภิปรายเกี่ยวกับกิจกรรม และไม่ใช่ผู้นำแต่เป็นผู้เอื้อให้เกิดการเรียนรู้ร่วมกัน

- **ผู้ประสานความร่วมมือ** มีหน้าที่ ช่วยแก้ปัญหา และสามารถออกจากกลุ่มไปประสานความร่วมมือ และส่งงาน

- **ผู้จัดการด้านวัสดุอุปกรณ์** มีหน้าที่ จัดเตรียม/คืน วัสดุอุปกรณ์ ช่วยดูแลการจัดเก็บอุปกรณ์ และตรวจสอบว่าอุปกรณ์อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้

4. ก่อนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูควรชี้แจงให้นักเรียนเข้าใจบทบาทของตนเอง แนะนำขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ แนวปฏิบัติในระหว่างการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ แล้วจึงให้ทำกิจกรรมการเรียนรู้

5. ขณะที่นักเรียนทำกิจกรรม ครูคอยให้ความช่วยเหลือ แนะนำ กระตุ้น ให้นักเรียนทำกิจกรรมอย่างกระตือรือร้นและตอบข้อสงสัยต่าง ๆ ระหว่างเรียน พร้อมทั้งสังเกตและประเมินพฤติกรรมการทำงานของนักเรียน

6. เมื่อนักเรียนปฏิบัติกิจกรรมครบถ้วน แจ้งให้นักเรียนทราบความก้าวหน้าทางการเรียน

7. วัดและประเมินผลจากแบบทดสอบระหว่างเรียน ใบกิจกรรมและสังเกตพฤติกรรม

8. เมื่อสิ้นสุดการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ ครูให้นักเรียนเก็บชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วัสดุสิ่งของ และอุปกรณ์ให้เรียบร้อย เพื่อสะดวกในการใช้ครั้งต่อไป

คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับนักเรียน

การเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง พันธะเคมี โดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับกลวิธีการสอนต่าง ๆ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ชุดที่ 1 เรื่องการเกิดและชนิดของพันธะโคเวเลนต์ ให้นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนด้วยความซื่อสัตย์และตั้งใจ ดังนี้

1. ชุดที่ 1 เรื่อง การเกิดและชนิดของพันธะโคเวเลนต์ ใช้เวลา 2 ชั่วโมง
2. แบ่งกลุ่ม ๆ ละ 5 คน โดยคณะกรรมการนักเรียนในกลุ่ม เป็นกึ่ง ปานกลาง และอ่อนแล้วให้สมาชิกในกลุ่มเลือก เพื่อทำหน้าที่ดังนี้

- **ผู้ติดตามผลงาน** มีหน้าที่ ช่วยติดตามความก้าวหน้าของงาน บันทึกข้อมูลสำหรับกลุ่ม และร่วมงานกับผู้ประสานความร่วมมือในกิจกรรม

- **ผู้ตรวจสอบ** มีหน้าที่ ช่วยคนในกลุ่มให้เข้าใจกิจกรรม เอื้อให้เกิดการอภิปรายเกี่ยวกับกิจกรรม และไม่ใช่ผู้นำแต่เป็นผู้เอื้อให้เกิดการเรียนรู้ร่วมกัน

- **ผู้จัดการด้านวัสดุอุปกรณ์** มีหน้าที่ จัดเตรียม/คืน วัสดุอุปกรณ์ ช่วยดูแลการจัดเก็บอุปกรณ์ และตรวจสอบว่าอุปกรณ์อยู่ในสภาพใช้งานได้

- **ผู้ประสานความร่วมมือ** มีหน้าที่ ช่วยแก้ปัญหา และสามารถออกจากกลุ่มไปประสานความร่วมมือและส่งงาน

- **ผู้ประสานงานทั่วไป** มีหน้าที่ ดูแลช่วยเหลือ ให้กิจกรรมบรรลุเป้าหมาย และทบทวนการทำกิจกรรมภายในกลุ่ม การเขียนรายงาน

3. อ่านคำชี้แจง คำแนะนำ ขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เข้าใจ ก่อนลงมือศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้

4. ศึกษาสาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้

5. ปฏิบัติกิจกรรมตามขั้นตอนในชุดกิจกรรมการเรียนรู้

6. เมื่อปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ตามใบกิจกรรมเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้ตรวจคำตอบได้จากเฉลยใบกิจกรรม

7. ทำแบบทดสอบระหว่างเรียน ตรวจคำตอบจากเฉลยแบบทดสอบระหว่างเรียน พร้อมบันทึกผลคะแนนที่ได้ เพื่อตรวจสอบความก้าวหน้าทางการเรียน ซึ่งนักเรียนต้องทำแบบทดสอบระหว่างเรียนได้ร้อยละ 80 ขึ้นไปจึงจะผ่านเกณฑ์ ถ้าไม่ผ่านเกณฑ์ตามที่กำหนดให้ทบทวนเนื้อหา แล้วทำแบบทดสอบระหว่างเรียนอีกครั้ง หากผ่านเกณฑ์ให้ศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดที่ 2 ต่อไป

ข้อควรปฏิบัติ

1. หากมีข้อสงสัยให้ขอคำอธิบายหรือถามครู เพื่อร่วมกันสรุปข้อสงสัยนั้น ๆ
2. เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด นักเรียนต้องมีความซื่อสัตย์ต่อตนเอง

มาตรฐานการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสารความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรารู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระการเรียนรู้

การเกิดพันธะโคเวเลนต์และชนิดของพันธะโคเวเลนต์

ผลการเรียนรู้

สืบค้นข้อมูลอธิบายเกี่ยวกับการเกิดพันธะโคเวเลนต์ทำให้เกิดโมเลกุลโคเวเลนต์

จุดประสงค์การเรียนรู้

เมื่อนักเรียนศึกษาชุดที่ 1 เรื่องการเกิดและชนิดของพันธะโคเวเลนต์แล้ว นักเรียนสามารถ

1. ด้านความรู้ (Knowledge : K)

- 1.1 อธิบายความหมายของพันธะโคเวเลนต์ได้
- 1.2 อธิบายการเกิดพันธะโคเวเลนต์ได้
- 1.3 อธิบายชนิดของพันธะโคเวเลนต์ได้
- 1.4 อธิบายความหมายของอิเล็กตรอนคู่ร่วมพันธะและอิเล็กตรอนคู่โดดเดี่ยวได้

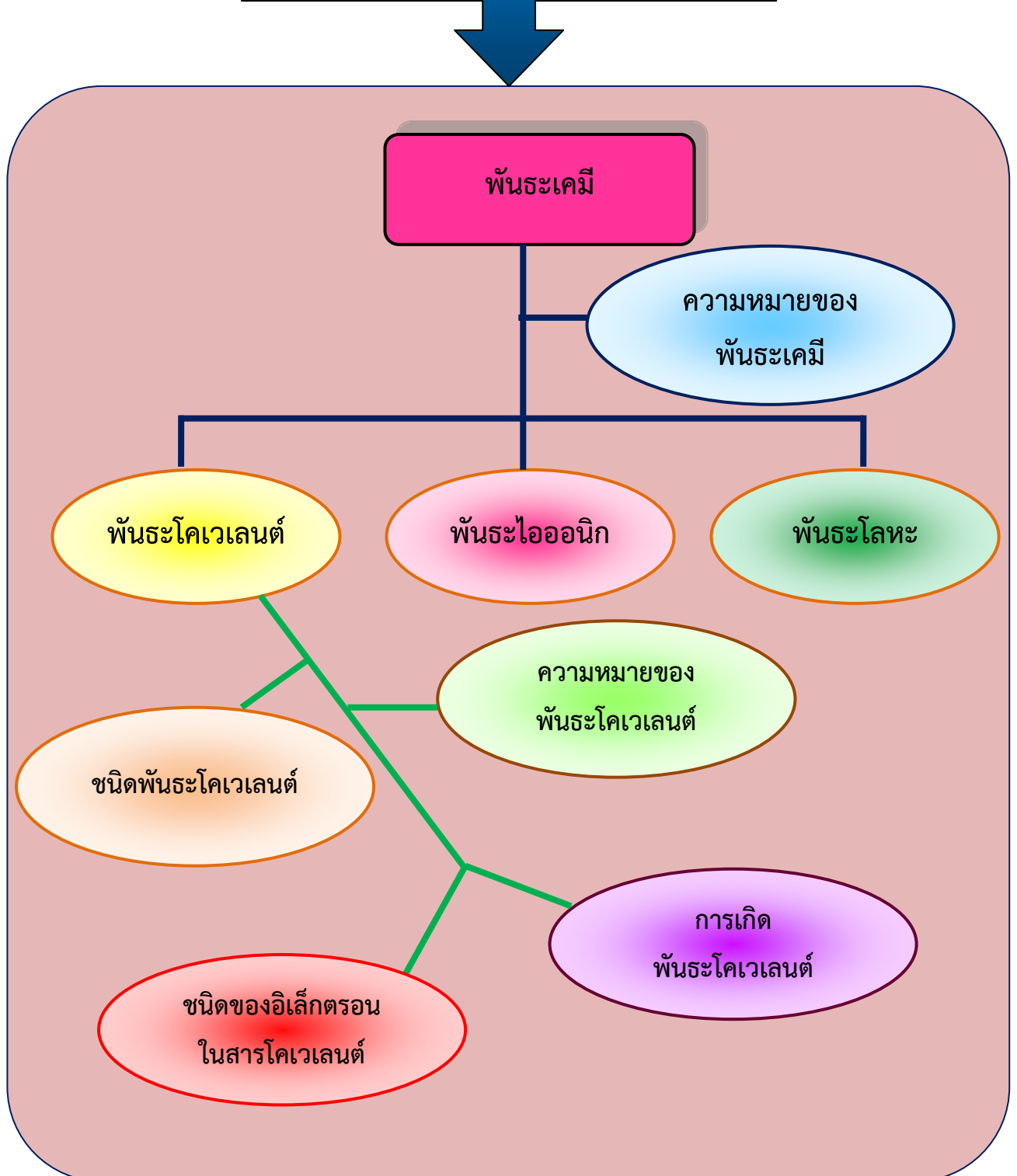
2. ทักษะกระบวนการ (Process : P)

- 2.1 เกิดทักษะกระบวนการกลุ่ม
- 2.2 เกิดทักษะกระบวนการสืบเสาะหาความรู้
- 2.3 เกิดทักษะกระบวนการแก้ปัญหา

3. คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (Attitude : A)

- 3.1 มีความซื่อสัตย์
- 3.2 มีการใฝ่เรียนรู้

ผังมโนทัศน์
การเกิดและชนิดของพันธะโคเวเลนต์





บัตรกิจกรรมที่

1.1

คำชี้แจง 

😊 นักเรียนในกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์ แสดงความคิดเห็น และตอบคำถามต่อไปนี้

1. การจะยึดของสองสิ่งเข้าไว้ด้วยกันจะต้องมีสิ่งใดสิ่งหนึ่งมาช่วยยึด



การยึดอิฐให้ติดกัน ต้องใช้

การยึดซองจดหมาย ต้องใช้

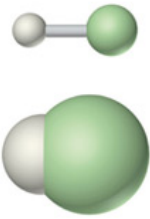


การมัดข้าวต้ม ต้องใช้

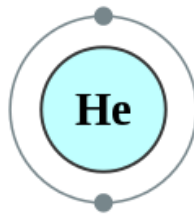
การเย็บผ้าให้ติดกัน ต้องใช้

2. ธาตุโซเดียม (Na) มักไม่ค่อยเจอเป็นธาตุอิสระในธรรมชาติ แต่มักจะอยู่ร่วมกับธาตุอื่นๆ เกิดเป็นสารประกอบต่างๆ เช่น เกลือ NaCl , โซดาไฟ NaOH, ผงฟู NaHCO_3 นักเรียนคิดว่าเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น

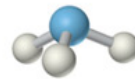
3. จากภาพโมเลกุลของสารที่กำหนดให้ต่อไปนี้ เป็นโมเลกุลของสารที่พบในธรรมชาติ โมเลกุลใดเกิดพันธะเคมี
โมเลกุลใดไม่เกิดพันธะเคมี



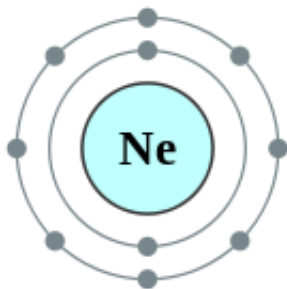
3.1 ไฮโดรเจนคลอไรด์ (HCl)



3.2 ฮีเลียม (He)



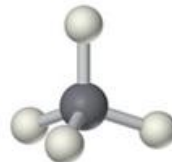
3.3 แอมโมเนียม (NH₃)



3.4 นีออน (Ne)



3.5 น้ำ (H₂O)



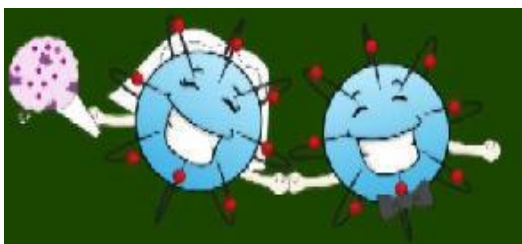
3.6 มีเทน (CH₄)

<http://www.siam1.net/article-22316.html>

<https://th.wikipedia.org/wiki>

ตอบ โมเลกุลที่เกิดพันธะเคมี คือ
โมเลกุลที่ไม่เกิดพันธะเคมี คือ

อะตอมส่วนใหญ่ไม่เสถียร
จึงต้องเกิดพันธะเคมี



อะตอมที่เสถียรอยู่เดี่ยว ๆ ใน
ธรรมชาติได้ คือ ธาตุในหมู่ 8A





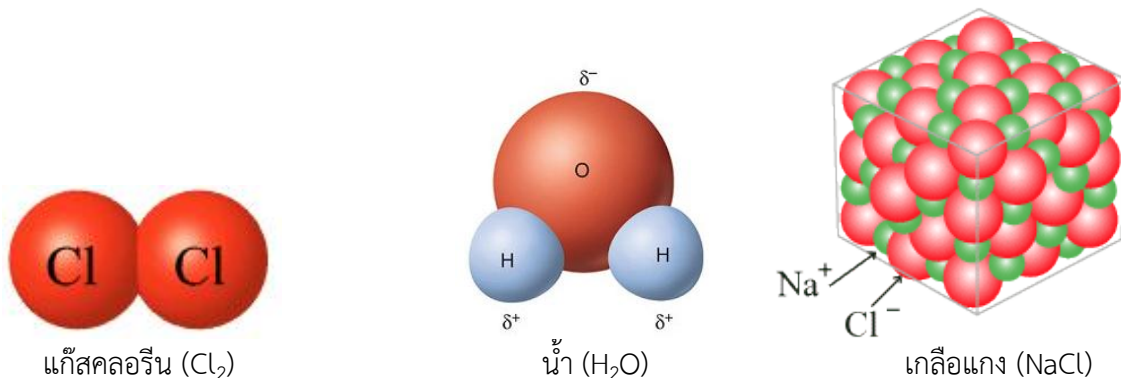
กิจกรรมการเรียนรู้ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นคว้า

คำชี้แจง 

😊 นักเรียนศึกษาบัตรความรู้ที่ 1 ความหมายของพันธะเคมี ร่วมกันอภิปรายและสรุปสาระสำคัญในกลุ่ม

บัตรความรู้ที่ 1 ความหมายของพันธะเคมี

ปัจจุบันนักวิทยาศาสตร์ ได้พบธาตุจำนวน 117 ธาตุ ซึ่งมีทั้งธาตุที่พบในธรรมชาติและธาตุที่สังเคราะห์ขึ้น ธาตุที่พบในธรรมชาติมีประมาณ 90 ธาตุ และมีเพียงธาตุในหมู่ VIIIA หรือแก๊สเฉื่อยเท่านั้นที่พบในรูปอะตอมเดี่ยว เนื่องจากมีเสถียรภาพสูง เพราะมีการจัดอิเล็กตรอนเต็มตามจำนวนที่ควรมีในแต่ละระดับพลังงาน ธาตุในหมู่อื่นส่วนใหญ่ไม่เสถียร ดังนั้นจึงรวมตัวกันอยู่ในรูปโมเลกุลหรือสารประกอบที่มีเสถียรภาพมากขึ้น เช่น แก๊สไฮโดรเจน ประกอบด้วยไฮโดรเจน 2 อะตอม ยึดเหนี่ยวกันเป็นโมเลกุล น้ำเป็นส่วนประกอบที่แต่ละโมเลกุลประกอบด้วยไฮโดรเจน 2 อะตอม ยึดเหนี่ยวกับออกซิเจน 1 อะตอม เกลือแกงหรือโซเดียมคลอไรด์เป็นสารประกอบที่ประกอบด้วยไอออนบวกของโซเดียม และไอออนลบของคลอรีน แท่งเหล็กประกอบด้วยอะตอมของเหล็กที่เรียงกันอย่างเป็นระเบียบ ยึดเหนี่ยวซึ่งกันและกันไว้ เป็นต้น แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอะตอมกับอะตอมหรือไอออนกับไอออนในโมเลกุล หรือสารประกอบดังกล่าว เรียกว่า **พันธะเคมี**



ภาพที่ 1-1 แบบจำลองโมเลกุลของ แก๊สคลอรีน (Cl_2) น้ำ (H_2O) และเกลือแกง (NaCl)

ที่มา : <http://at-elements-compounds.blogspot.com> (สืบค้น 25 พฤษภาคม 2557)



แรงยึดเหนี่ยวทางเคมี มี 2 ชนิด

1. แรงยึดเหนี่ยวภายในโมเลกุลได้แก่ พันธะโคเวเลนต์, พันธะไอออนิก, พันธะโลหะ
2. แรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลได้แก่ แรงแวนเดอร์วาลส์, พันธะไฮโดรเจน, แรงดึงดูดระหว่างขั้ว

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

กฎออกเตต

การที่อะตอมของธาตุต่าง ๆ รวมตัวกันด้วยสัดส่วนที่ทำให้มีเวเลนซ์อิเล็กตรอนเท่ากับ 8 นี้ นักวิทยาศาสตร์ได้ตั้งเป็นกฎเรียกว่า กฎออกเตต (ยกเว้น He และ H ครบ มีเวเลนซ์อิเล็กตรอนเท่ากับ 2)

ดังนั้นธาตุต่าง ๆ จึงพยายามรวมตัวกัน เพื่อให้เป็นไปตามกฎออกเตต ซึ่งจะทำได้สารประกอบหรือโมเลกุลที่อยู่ในสภาพที่เสถียร

ตารางที่ 1 การจัดเรียงอิเล็กตรอนของธาตุบางชนิด

ธาตุ	เลขอะตอม	การจัดเรียงอิเล็กตรอน	อิเล็กตรอนวงนอก	หมู่	เสถียรหรือไม่
He	2	2	2	8	เสถียร
C	4	2 2	2	2	ไม่เสถียร
O	6	2 4	4	4	ไม่เสถียร
Ne	10	2 8	8	8	เสถียร
Na	11	2 8 1	1	1	ไม่เสถียร
Mg	12	2 8 2	2	2	ไม่เสถียร
Cl	17	2 8 7	7	7	ไม่เสถียร

ธาตุหมู่ 8A สามารถอยู่ได้อย่างอิสระในธรรมชาติ หรืออยู่ได้อย่างเสถียร เนื่องจากการจัดเรียงอิเล็กตรอนแล้วจำนวนอิเล็กตรอนวงนอกครบแปด เป็นไปตามกฎออกเตต

ธาตุที่มีการจัดเรียงอิเล็กตรอนไม่ครบกฎออกเตต ทำอย่างไรจึงจะอยู่ได้อย่างเสถียร



ดังนั้นอะตอมของธาตุหมู่อื่นจึงต้องมีการพฤติกรรมที่ธาตุจะทำให้เวเลนซ์อิเล็กตรอนครบกฎออกเตต ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 วิเคราะห์การจัดเรียงอิเล็กตรอนของธาตุบางชนิดเพื่อให้ครบออกเตต

ธาตุ	$_{11}\text{Na}$	$_{12}\text{Mg}$	$_{13}\text{Al}$	$_{14}\text{Si}$	$_{15}\text{P}$	$_{16}\text{S}$	$_{17}\text{Cl}$	$_{18}\text{Ar}$
จัดอิเล็กตรอน	2 8 1	2 8 2	2 8 3	2 8 4	2 8 5	2 8 6	2 8 7	2 8 8
หมู่	1	2	3	4	5	6	7	8
จำนวนอิเล็กตรอนที่ต้องได้รับเพิ่มเพื่อให้ครบออกเตต	7	6	5	4	3	2	1	ครบออกเตต
จำนวนอิเล็กตรอนที่ต้องเสียออกไปเพื่อให้ครบออกเตต	1	2	3	4	5	6	7	ครบออกเตต

ให้อิเล็กตรอน

รับอิเล็กตรอน

พฤติกรรมที่ธาตุจะทำให้ให้อิเล็กตรอนวงนอกครบกฎออกเตต คือ การให้หรือรับอิเล็กตรอนขึ้นอยู่กับว่าเส้นทางใดเกิดขึ้นได้ง่ายกว่ากัน เช่น

- ธาตุในกลุ่มโลหะ Na Mg Al ถ้าจะรับอิเล็กตรอนให้ครบออกเตตต้องรับถึง 7 6 และ 5 อิเล็กตรอนตามลำดับ แต่ถ้าให้อิเล็กตรอนออกไปจะให้แก่ 1 2 และ 3 ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นว่าการให้อิเล็กตรอนจะเกิดขึ้นได้ง่ายกว่าการรับสำหรับโลหะ จึงเป็นเหตุผลว่าทำไมโลหะจึงชอบให้อิเล็กตรอน

- ธาตุในกลุ่มอโลหะ เช่น P S Cl ถ้ารับอิเล็กตรอนให้ครบออกเตตจะรับเพียง 3 2 และ 1 ตามลำดับ ขณะที่ถ้าให้อิเล็กตรอนจะต้องให้ถึง 5 6 และ 7 ตามลำดับ ดังนั้นการรับอิเล็กตรอนของอโลหะจึงเกิดขึ้นได้ง่ายกว่าอโลหะจึงชอบรับอิเล็กตรอน

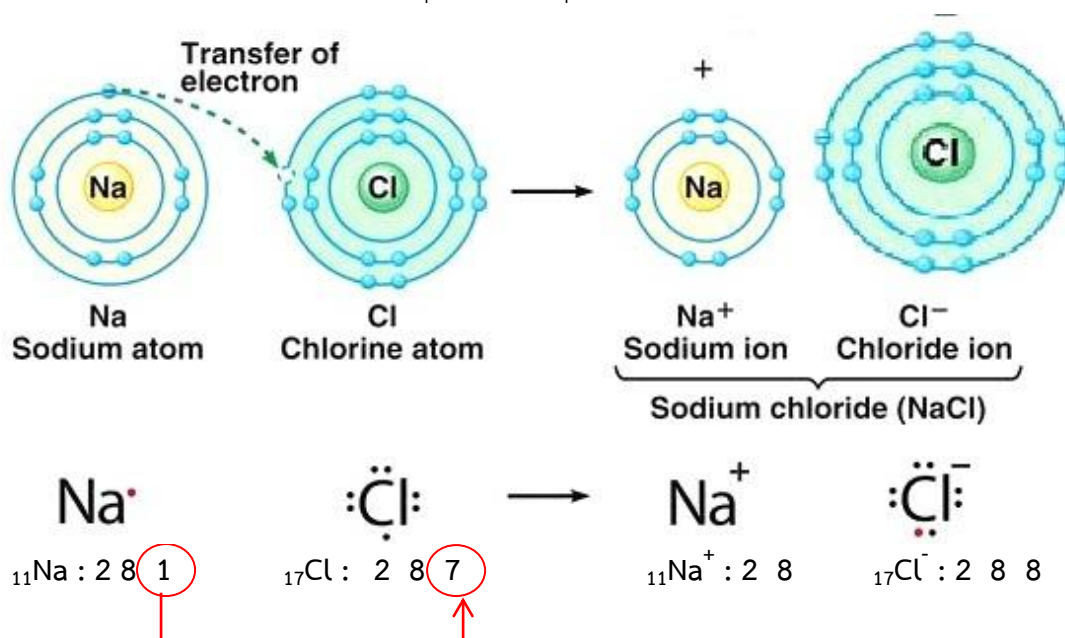


ธาตุที่จัดเรียงอิเล็กตรอนไม่ครบกฎออกเตต
ต้องมีการให้หรือรับอิเล็กตรอน
หรือจะมีการใช้อิเล็กตรอนร่วมกัน เพื่อให้
เวเลนซ์อิเล็กตรอนวงนอกครบ 8

ลักษณะการเกิดพันธะเคมี

1. การให้และรับอิเล็กตรอนกันนี้จะเกิดเป็นพันธะไอออนิก

ธาตุที่เกิดพันธะไอออนิก จะเป็นธาตุที่มีค่า EN ต่ำคือ โลหะ รวมตัวกับธาตุที่มีค่า EN สูงคือ อโลหะ โดยโลหะจะเป็นผู้ให้หรือเสียอิเล็กตรอนเกิดเป็นไอออนบวก ส่วนอโลหะจะเป็นผู้รับหรือได้อิเล็กตรอนเกิดเป็นไอออนลบ จากนั้นจึงเกิดแรงดึงดูดกันระหว่างไอออนบวกและไอออนลบเป็นพันธะไอออนิก ดังตัวอย่าง การเกิดพันธะไอออนิกของธาตุ Na กับ ธาตุ Cl

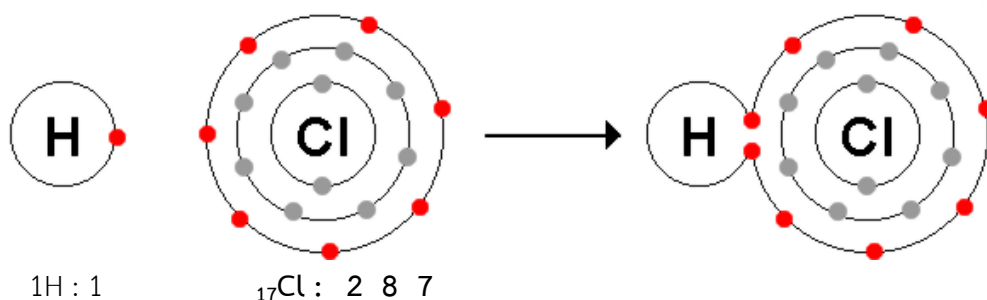


ภาพที่ 1-2 การให้อิเล็กตรอนของ Na และรับอิเล็กตรอนของ Cl เกิดเป็นพันธะไอออนิก

ที่มา : <http://www.satriwit3.ac.th> (สืบค้น 25 พฤษภาคม 2557)

2. การใช้อิเล็กตรอนร่วมกันเกิดเป็นพันธะโคเวเลนต์

ธาตุที่เกิดพันธะโคเวเลนต์เป็นธาตุที่มีค่า IE หรือ EN สูง ไม่ชอบให้อิเล็กตรอนกับธาตุใด เมื่อมาอยู่ร่วมกัน จึงมีการใช้อิเล็กตรอนร่วมกันเกิดเป็นพันธะโคเวเลนต์ขึ้น ดังตัวอย่างการเกิดพันธะโคเวเลนต์ของธาตุ H กับ ธาตุ Cl

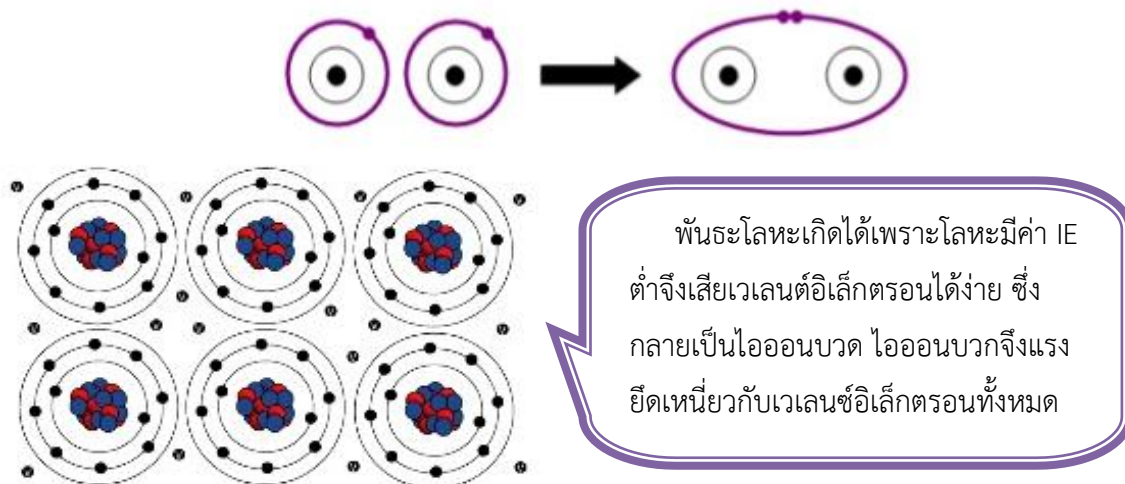


ภาพที่ 1-3 การใช้อิเล็กตรอนร่วมกันของ H กับ Cl เกิดเป็นพันธะโคเวเลนต์

ที่มา : <http://www.physchem.co.za/OB11-mat/bonding.htm> (สืบค้น 25 พฤษภาคม 2557)

3. แรงยึดเหนี่ยวที่เกิดจากอะตอมในก้อนโลหะเกิดเป็นพันธะโลหะ

ธาตุโลหะเกิดแรงดึงดูดระหว่างไอออนบวกซึ่งเรียงชิดกันกับอิเล็กตรอนที่อยู่โดยรอบหรือเป็นแรงยึดเหนี่ยวที่เกิดจากอะตอมในก้อนโลหะใช้เวเลนซ์อิเล็กตรอนทั้งหมดร่วมกัน อิเล็กตรอนอิสระเกิดขึ้นได้ เพราะโลหะมีวาเลนซ์อิเล็กตรอนน้อยและมีพลังงานไอออไนเซชันต่ำ จึงทำให้เกิดกลุ่มของอิเล็กตรอนและไอออนบวกได้ง่าย



ภาพที่ 1-4 แรงยึดเหนี่ยวจากอะตอมโลหะเกิดเป็นพันธะโลหะ

ที่มา : <https://krukoongchemistry.wordpress.com/> (สืบค้น 25 พฤษภาคม 2557)

ชนิดของพันธะเคมี

พันธะเคมีแบ่งตามลักษณะการเกิดพันธะได้เป็น 3 ชนิด คือ

1. พันธะโคเวเลนต์ เป็นพันธะในสารประกอบของธาตุโลหะกับอโลหะ ซึ่งอาจเป็นอโลหะชนิดเดียวกันหรือคนละชนิดกัน โดยมีการใช้อิเล็กตรอนร่วมกัน เช่น Cl_2 , HCl , CH_4 เป็นต้น
2. พันธะไอออนิก เป็นพันธะในสารประกอบของธาตุที่เป็นธาตุโลหะกับอโลหะ โดยอะตอมของโลหะให้อิเล็กตรอน ส่วนอะตอมของอโลหะจะรับอิเล็กตรอน เช่น NaCl , CaCl_2 , KBr เป็นต้น
3. พันธะโลหะ เป็นพันธะที่ยึดเหนี่ยวระหว่างอะตอมของโลหะชนิดเดียวกันเข้าด้วยกัน เช่น เหล็ก (Fe), ทองแดง (Cu), สังกะสี (Zn), ทอง (Au) เป็นต้น



เมื่อนักเรียนเข้าใจแล้วทำ
กิจกรรมที่ 1.2 ค่ะ

บัตรกิจกรรมที่

1.2

คำชี้แจง  ให้นักเรียนในกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์ธาตุที่กำหนดให้ และตอบต่อไปนี้

- กำหนดสัญลักษณ์ของธาตุในตาราง ให้นักเรียนเติมข้อความให้สมบูรณ์

	ธาตุ	จัดเรียงอิเล็กตรอน	เวเลนซ์อิเล็กตรอน	หมู่	ชนิดของธาตุ
	$_{11}\text{Na}$	2 8 1	1	1	โลหะ
1.1	$_8\text{O}$				
1.2	$_6\text{C}$				
1.3	$_{12}\text{Mg}$				
1.4	$_{19}\text{K}$				
1.5	$_{16}\text{S}$				
1.6	$_3\text{Li}$				
1.7	$_9\text{F}$				
1.8	$_{20}\text{Ca}$				
1.9	$_{35}\text{Br}$				
1.10	$_7\text{N}$				

- ธาตุตามตารางในข้อ 1 เมื่อเกิดสารประกอบจะเกิดพันธะเคมีชนิดใด

ตัวอย่าง Na กับ O เกิดพันธะ พันธะโคเวเลนต์

2.1 Na กับ O เกิดพันธะ.....

2.2 Mg กับ Br เกิดพันธะ.....

2.3 Na กับ F เกิดพันธะ.....

2.4 K กับ Br เกิดพันธะ.....

2.5 O กับ F เกิดพันธะ.....

2.6 Na กับ O เกิดพันธะ.....

2.7 C กับ F เกิดพันธะ.....

2.8 Na กับ O เกิดพันธะ.....

2.9 Ca กับ S เกิดพันธะ.....

2.10 F กับ F เกิดพันธะ.....



กิจกรรมการเรียนรู้ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป

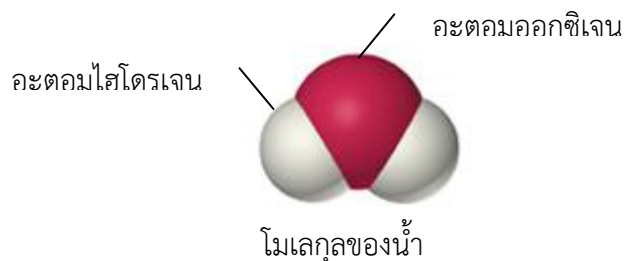
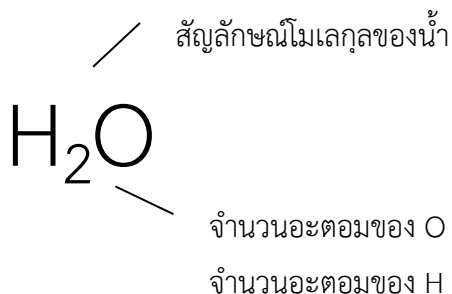
คำชี้แจง 

😊 นักเรียนศึกษาบัตรความรู้ที่ 1.2 การเกิดพันธะโคเวเลนต์ ร่วมกันอภิปรายและสรุปสาระสำคัญในกลุ่ม

บัตรความรู้ที่ 1.2 การเกิดพันธะโคเวเลนต์

ความหมายของพันธะโคเวเลนต์

พันธะโคเวเลนต์ (Covalent bond) มาจาก Co + valence electron คือ พันธะเคมีที่เกิดจากอะตอม 2 อะตอม ที่ใช้เวเลนซ์อิเล็กตรอนร่วมกัน 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 1-5 แบบจำลองโมเลกุลของน้ำ ประกอบด้วยออกซิเจน 1 อะตอมและไฮโดรเจน 2 อะตอม

ที่มา : <http://www.suwanaramwittayakom.com> (สืบค้น 25 พฤษภาคม 2557)

ชนิดของสารโคเวเลนต์

ชนิดของสารโคเวเลนต์ ประกอบด้วย โมเลกุลของธาตุและโมเลกุลของสารประกอบ

⇒ ธาตุเกิดจากอะตอมเหมือนกันมารวมกัน เช่น Cl_2 , O_2 , N_2 , F_2 เป็นต้น

⇒ สารประกอบเกิดจากอะตอมต่างกันมารวมกัน เช่น HCl , H_2O , CH_4 , CH_3OH เป็นต้น



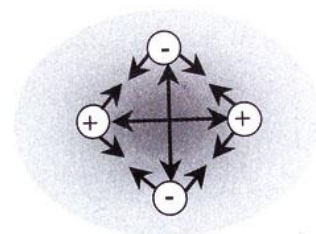
หน่วยโมเลกุล เป็นหน่วยของสารที่เล็กที่สุดที่สามารถอยู่ได้อย่างเสถียรในธรรมชาติ

การเกิดพันธะโคเวเลนต์

เมื่อธาตุที่มีค่า IE สูงจึงเสียอิเล็กตรอนได้ยาก 2 อะตอมอยู่ใกล้กันจะเกิดแรงดึงดูดระหว่างอิเล็กตรอนกับโปรตอนในนิวเคลียสของทั้งสองอะตอม จึงมีแนวโน้มสูงที่จะพบอิเล็กตรอนทั้งสองอยู่ในบริเวณระหว่างนิวเคลียสของทั้งสองอะตอม และดึงดูดให้นิวเคลียสเข้ามาใกล้กันมากขึ้น ในขณะเดียวกันก็จะมีแรงผลักระหว่างโปรตอนกับโปรตอนและระหว่างอิเล็กตรอนกับอิเล็กตรอนของแต่ละอะตอมด้วย

เมื่ออะตอมทั้งสองเข้ามาใกล้กันในระยะที่เหมาะสม อะตอมทั้งสองจะมีพลังงานต่ำสุดและอยู่รวมกันเป็นโมเลกุล โดยใช้อิเล็กตรอนร่วมกันแรงดึงดูดที่ทำให้อะตอมอยู่รวมกันได้ ในลักษณะนี้เรียกว่า **พันธะโคเวเลนต์** โมเลกุลของสารที่อะตอมยึดเหนี่ยวกันด้วยพันธะโคเวเลนต์ เรียกว่า

โมเลกุลโคเวเลนต์ และสารที่ประกอบด้วยอะตอมที่สร้างพันธะโคเวเลนต์ เรียกว่า **สารโคเวเลนต์**



ภาพที่ 1-6 แรงดึงดูดและแรงผลักรวมในโมเลกุล H_2

ที่มา <http://www.vcharkarn.com/>

(สืบค้น 25 พฤษภาคม 2557)

โดยทั่วไปการเกิดพันธะโคเวเลนต์ จะเกิดกับอะตอมของธาตุอโลหะกับอโลหะ แต่มีทั้งโลหะ และธาตุโลหะบางชนิดที่มีข้อยกเว้นในการเกิดพันธะโคเวเลนต์ ได้แก่ ธาตุโบรอน (B) และธาตุเบริลเลียม (Be)

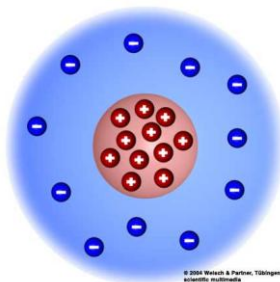


อโลหะ + อโลหะ = สารโคเวเลนต์ เช่น O_2 , NH_3
อโลหะ + B = สารโคเวเลนต์ เช่น BCl_3
อโลหะ + Be = สารโคเวเลนต์ เช่น $BeCl_2$

ลักษณะการเกิดพันธะโคเวเลนต์

อะตอมเมื่อเคลื่อนเข้ามาใกล้กันจะมีแรงกระทำเกิดขึ้นใน 3 ลักษณะ คือ

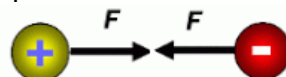
1. แรงผลักรันระหว่างประจุบวกในนิวเคลียสของอะตอมทั้งสอง
2. แรงผลักรันระหว่างประจุลบของอิเล็กตรอนของอะตอมทั้งสอง
3. แรงดึงดูดกันระหว่างนิวเคลียสของอะตอมหนึ่งกับอิเล็กตรอนของอีกอะตอมหนึ่ง



ประจุชนิดเดียวกันเกิดแรงผลักรัน



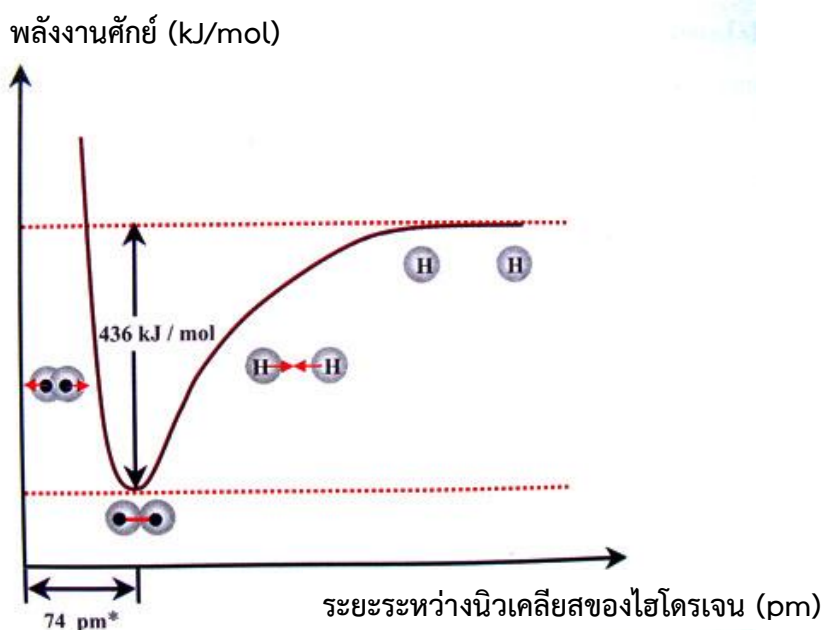
ประจุชนิดต่างชนิดกันเกิดแรงดึงดูดกัน



ภาพที่ 1-7 โครงสร้างอะตอมและการดึงดูดกันระหว่างประจุ

ที่มา : <http://www.vcharkarn.com/varticle/42674> (สืบค้น 25 พฤษภาคม 2557)

โดยที่ระยะต่าง ๆ ของการเคลื่อนที่ของทั้งสองอะตอมก็จะมีผลต่อแรงดึงดูดและแรงผลักไม่เท่ากัน ซึ่งจะกล่าวในรายละเอียดได้ดังนี้



ภาพที่ 1-8 กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงพลังงานในการเกิดโมเลกุลไฮโดรเจน

ที่มา : <http://www.vcharkarn.com/lesson> (สืบค้น 25 พฤษภาคม 2557)

ช่วงที่ 1 อะตอมอยู่ห่างกันจึงยังไม่มีแรงกระทำระหว่างกัน ระดับพลังงานศักย์ของทั้งสองอะตอมจึงยังสูงอยู่และไม่เสถียร

ช่วงที่ 2 เมื่ออะตอมเคลื่อนที่เข้ามาใกล้กันเรื่อยๆ จะมีแรงดึงดูดและแรงผลักเกิดขึ้นซึ่งช่วงนี้แรงดึงดูดมากกว่าแรงผลักจึงเหนี่ยวนำให้อะตอมทั้งสองเคลื่อนที่เข้าใกล้กันมากขึ้นเรื่อยๆ ระดับพลังงานของอะตอมก็จะลดลงเรื่อยๆ เช่นกัน

ช่วงที่ 3 เมื่ออะตอมเคลื่อนที่เข้ามาใกล้กันในระยะที่เหมาะสมจะทำให้เกิดความสัมพันธ์ระหว่างแรงดึงดูดกับแรงผลัก และเกิดเป็นพันธะโคเวเลนต์ขึ้น ที่ระยะนี้เราจะเรียกว่าความพันธะเคมี ส่วนพลังงานที่ระยะนี้จะมีค่าต่ำสุดเนื่องจากเกิดเป็นโมเลกุลของสารที่มีความเสถียร

ช่วงที่ 4 หากอะตอมเคลื่อนที่เข้ามาใกล้กันเกินไปจะทำให้แรงผลักมีค่ามากกว่าแรงดึงดูดทำให้โมเลกุลของสารที่เกิดขึ้นไม่เสถียร พลังงานจึงสูงขึ้นและไม่สามารถอยู่เป็นโมเลกุลต่อไปได้

คำชี้แจง 

😊 ให้นักเรียนในกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์ธาตุที่กำหนดให้ และตอบต่อไปนี้

1. เหตุใดออกซิเจน 2 อะตอมในโมเลกุลของแก๊สออกซิเจนและไฮโดรเจนกับออกซิเจนในโมเลกุลของน้ำ จึงยึดกันด้วยพันธะโคเวเลนต์

.....

.....

.....

.....

2. นักเรียนคิดว่าการรวมตัวของไฮโดรเจนสองอะตอมเป็นโมเลกุลจะมีการเปลี่ยนแปลงพลังงานอย่างไร

.....

.....

.....

.....

3. จงวาดภาพแสดงแรงดึงดูดที่เกิดขึ้นระหว่างอิเล็กตรอนและนิวเคลียสของสองไฮโดรเจนอะตอม



4. ให้นักเรียนยกตัวอย่างของโมเลกุลที่เกิดพันธะโคเวเลนต์ 5 โมเลกุล

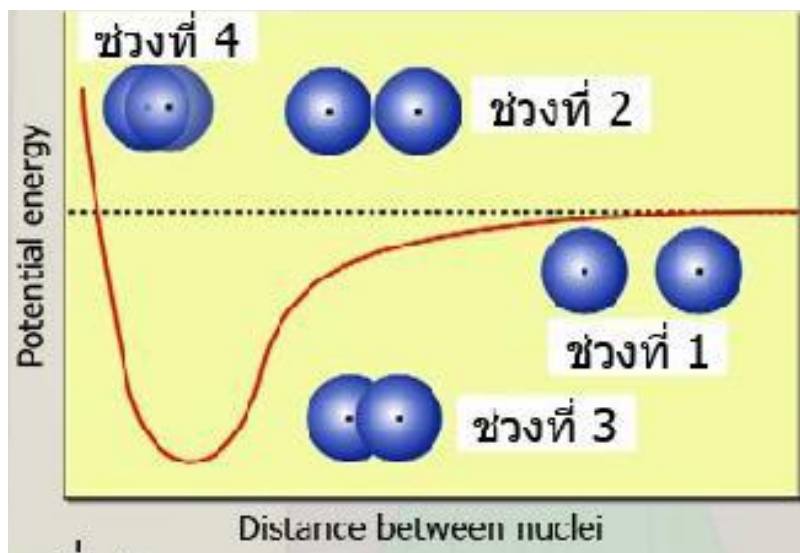
.....

.....

.....

.....

5. จงอธิบายปรากฏการณ์ที่ตำแหน่งต่าง ๆ ของการเกิดพันธะโคเวเลนต์ตามแผนภาพ ดังต่อไปนี้



ช่วงที่ 1

.....

.....

ช่วงที่ 2

.....

.....

ช่วงที่ 3

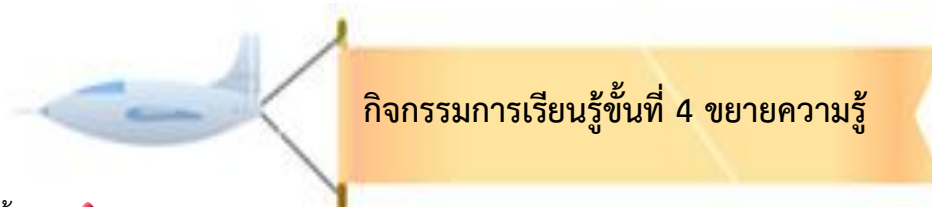
.....

.....

ช่วงที่ 4

.....

.....



คำชี้แจง 

😊 นักเรียนศึกษาบัตรความรู้ที่ 1.3 ชนิดของพันธะโคเวเลนต์ ร่วมกันอภิปรายและสรุปสาระสำคัญในกลุ่ม

บัตรความรู้ที่ 1.3 ชนิดของพันธะโคเวเลนต์

กฎออกเตต

โดยทั่วไปธาตุ มักจะสร้างพันธะต่อกันเพื่อให้มีความเสถียร เหมือนกับแก๊สเฉื่อย ซึ่ง กิลเบิร์ต นิวตัน ลิวอิส กล่าวว่า อะตอมของธาตุต่างๆ ที่มีเวเลนซ์อิเล็กตรอนไม่เท่ากับ 8 มีแนวโน้ม ที่จะปรับตัวให้มีเสถียรภาพมากขึ้น โดยรวมตัวกันเองหรือรวมตัวกับอะตอม ของธาตุอื่น ในสัดส่วนที่ทำให้แต่ละอะตอมมีเวเลนซ์อิเล็กตรอนเท่ากับ 8 หรือมีจำนวนเวเลนซ์อิเล็กตรอนเท่ากับแก๊สเฉื่อย

โครงสร้างลิอูอิส

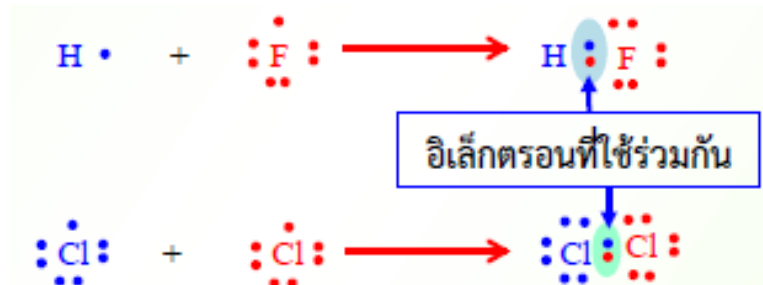
รู้ได้โดยการเขียนเป็นโครงสร้างลิอูอิส ซึ่งลิอูอิสได้เสนอการเขียนสัญลักษณ์ที่แสดงเวเลนซ์อิเล็กตรอนที่เกี่ยวข้องกับการเกิดพันธะด้วยจุด เรียกว่า สัญลักษณ์แบบจุดของลิอูอิส โดยเขียนจุดเดี่ยวตามจำนวนเวเลนซ์อิเล็กตรอนรอบสี่ด้านของสัญลักษณ์ธาตุนั้นๆ ก่อนแล้วจึงเขียนเติมให้เป็นคู่ ยกเว้นกรณีของฮีเลียม ซึ่งมี 2 อิเล็กตรอน จะเขียนเป็นจุดคู่อยู่ด้านเดียว ดังตาราง

ตารางที่ 1 การเขียนสัญลักษณ์แบบจุดของลิอูอิส

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

ที่มา <http://www.vcharkarn.com/lesson/1171> (สืบค้น 25 พฤษภาคม 2557)

เมื่อเกิดพันธะโคเวเลนต์ระหว่างอะตอมของไฮโดรเจนและอะตอมของฟลูออรีน สามารถเขียนได้ดังนี้



ภาพที่ 5 สูตรแบบจุดพันธะโคเวเลนต์ระหว่างอะตอมของไฮโดรเจนกับฟลูออรีน และระหว่างอะตอมของคลอรีนและกับคลอรีน

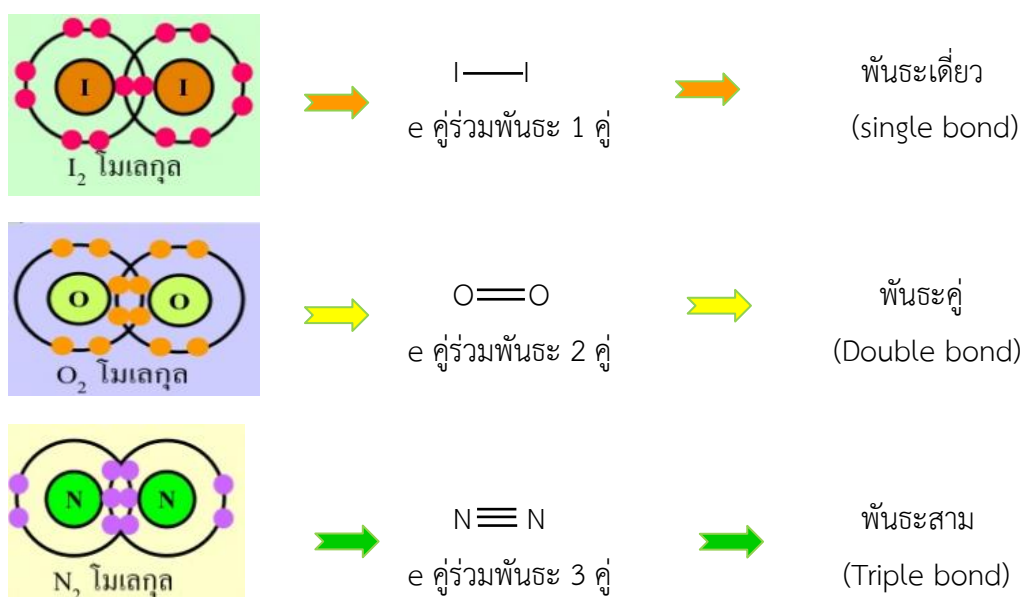
<http://www.slideshare.net/Songsak1/ss-52565964>

จากตัวอย่างจะเห็นว่าพันธะโคเวเลนต์ที่เกิดจากอิเล็กตรอนคู่ร่วมพันธะ 1 คู่จะเขียนแทนด้วยจุด 2 จุด ตรงกลางระหว่างอะตอมคู่สร้างพันธะนั้น หรืออาจเขียนแทนด้วยเส้น 1 เส้น แทนก็ได้ เรียกว่า โครงสร้างแบบลิวิส ส่วนอิเล็กตรอนที่ไม่ได้เกิดพันธะเรียกว่าอิเล็กตรอน โดดเดี่ยว ซึ่งส่วนใหญ่จะอยู่เป็นคู่ จึงเรียกว่า อิเล็กตรอนคู่โดดเดี่ยว

ชนิดของพันธะโคเวเลนต์

อธิบายถึงชนิดของพันธะโคเวเลนต์ซึ่งจะมีสามแบบขึ้นอยู่กับจำนวนคู่อิเล็กตรอนที่ใช้ร่วมกัน

1. พันธะเดี่ยว มีอิเล็กตรอนที่ใช้ร่วมกัน 1 คู่ แทนด้วย เส้นตรงหนึ่งขีด (—)
2. พันธะคู่ มีอิเล็กตรอนที่ใช้ร่วมกัน 2 คู่ แทนด้วย เส้นตรงสองขีด (=)
3. พันธะสาม มีอิเล็กตรอนที่ใช้ร่วมกัน 3 คู่ แทนด้วย เส้นตรงสามขีด (≡)



ภาพที่ 1-9 ชนิดของพันธะโคเวเลนต์

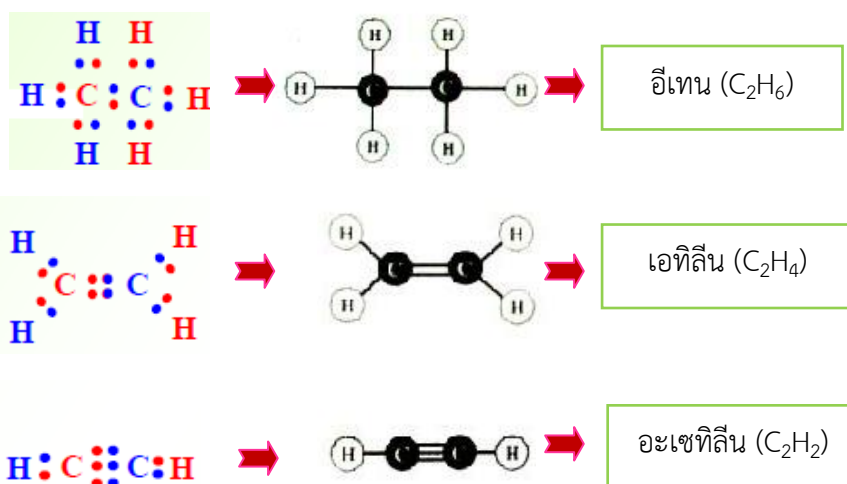
ที่มา : <http://www.slideshare.net/Songsak1> (สืบค้น 25 พฤษภาคม 2557)

ตารางที่ 2 โครงสร้างลิวอิสของโมเลกุลโคเวเลนต์บางชนิด

สาร	โครงสร้างลิวอิส	
	แบบจุด	แบบเส้น
ไฮโดรเจน	$\text{H} : \text{H}$	$\text{H}-\text{H}$
คลอรีน	$\begin{array}{cc} \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot \\ \text{Cl} & : & \text{Cl} \\ \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot \end{array}$	$\text{Cl}-\text{Cl}$
คาร์บอนไดออกไซด์	$\begin{array}{cc} \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot \\ \text{O} & : & \text{C} & : & \text{O} \\ \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot \end{array}$	$\text{O}=\text{C}=\text{O}$
อะเซทิลีน	$\text{H} : \text{C} : : \text{C} : \text{H}$	$\text{H}-\text{C} \equiv \text{C}-\text{H}$
เอทิลีน	$\begin{array}{cc} \text{H} & & \text{H} \\ & \diagdown & / \\ & \text{C} : : \text{C} \\ & / & \diagdown \\ \text{H} & & \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{cc} \text{H} & & \text{H} \\ & \diagdown & / \\ & \text{C} = \text{C} \\ & / & \diagdown \\ \text{H} & & \text{H} \end{array}$

ที่มา : <http://www.vcharkarn.com/lesson/1171> (สืบค้น 25 พฤษภาคม 2557)

จากการที่อะตอมใช้อิเล็กตรอนร่วมกันเพื่อให้อะตอมมีเวเลนซ์อิเล็กตรอนครบ 8 ตามกฎออกเตต จึงสามารถใช้กฎออกเตตทำนายจำนวนพันธะโคเวเลนต์ของแต่ละอะตอมได้ ตัวอย่างเช่น ธาตุคาร์บอนมีเวเลนซ์อิเล็กตรอน 4 จึงต้องการอีก 4 อิเล็กตรอนเพื่อให้ครบ 8 นั่นคือคาร์บอนจะเกิดพันธะได้ 4 พันธะ ซึ่งอาจเป็นพันธะเดี่ยวทั้งหมดหรืออาจมีพันธะคู่หรือพันธะสามร่วมด้วยก็ได้ เช่น พันธะของคาร์บอนในโมเลกุลอีเทน (C_2H_6) เอทิลีน (C_2H_4) และอะเซทิลีน (C_2H_2) ตามลำดับ



ความยาวของซิด หรือความยาวพันธะของทั้งสามแบบยาวไม่เท่ากัน โดยพันธะเดี่ยวจะยาวที่สุด รองลงมาคือพันธะคู่ และสามตามลำดับ

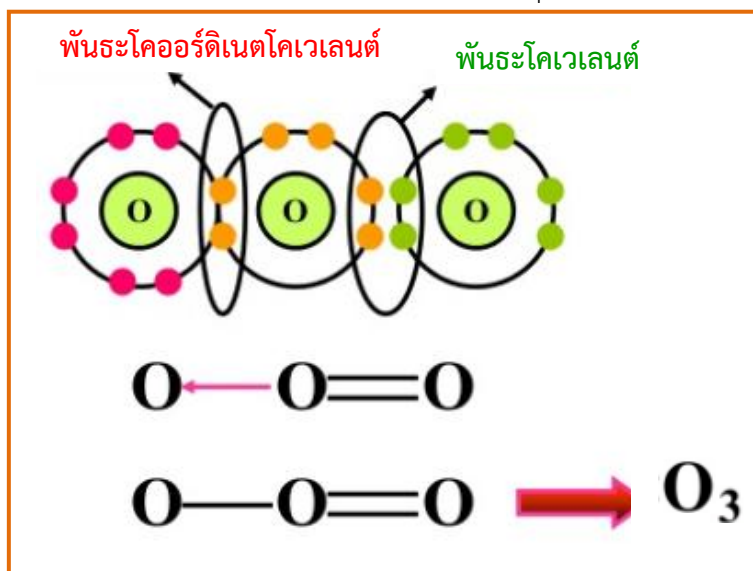
ภาพที่ 1-10 พันธะของคาร์บอนในโมเลกุลอีเทน เอทิลีน และอะเซทิลีน
ที่มา : <http://www.slideshare.net/Songsak1> (สืบค้น 25 พฤษภาคม 2557)



พันธะโคออร์ดิเนตโคเวเลนต์

สารโคเวเลนต์บางชนิดประกอบด้วยพันธะโคเวเลนต์ที่อิเล็กตรอนคู่ร่วมพันธะมาจากอะตอมใดอะตอมหนึ่งเท่านั้น พันธะที่เกิดขึ้นในลักษณะเช่นนี้เรียกว่า **พันธะโคออร์ดิเนตโคเวเลนต์**

ตัวอย่าง พันธะโคออร์ดิเนตโคเวเลนต์ในโมเลกุลโอโซน (O_3)



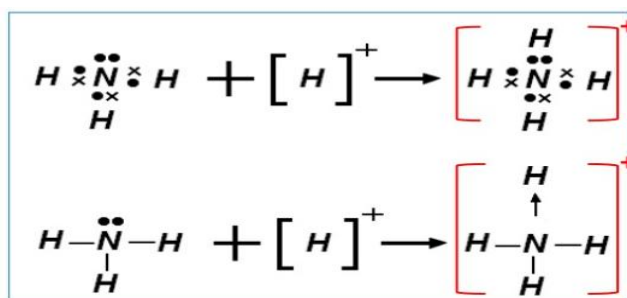
สัญลักษณ์ลูกศรสีแดงที่แทนพันธะโคออร์ดิเนตโคเวเลนต์ ในบางครั้งอาจใช้เป็นเส้นตรงขีดเดียวแทนได้



ภาพที่ 1-11 พันธะโคออร์ดิเนตโคเวเลนต์ในโอโซน O_3

ที่มา : <http://www.slideshare.net/Songsak1/> (สืบค้น 25 พฤษภาคม 2557)

ตัวอย่าง พันธะโคออร์ดิเนตโคเวเลนต์ในแอมโมเนียมไอออน (NH_4^+)



ภาพที่ 1-12 พันธะโคออร์ดิเนตโคเวเลนต์ในแอมโมเนียม

ที่มา : <http://www.vcharkarn.com/lesson/1171> (สืบค้น 25 พฤษภาคม 2557)

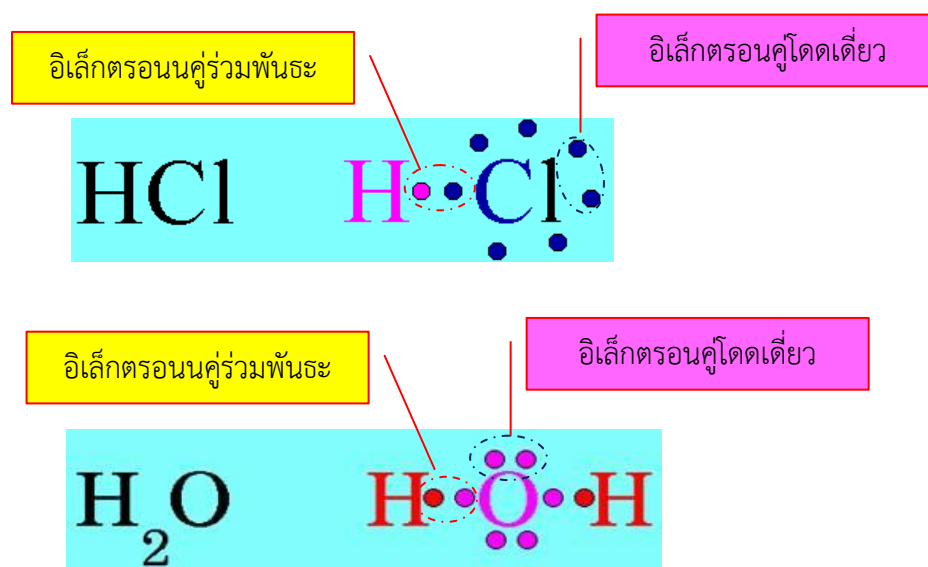
ในกรณี NH_3 มีอิเล็กตรอนคู่โดดเดี่ยว 1 คู่ ส่วน H^+ เป็นไอออนที่ไม่มีอิเล็กตรอน NH_3 จึงให้อิเล็กตรอนคู่โดดเดี่ยวแก่ H^+ เกิดพันธะใหม่ระหว่าง NH_3 กับ H^+ ซึ่งเป็นพันธะโคออร์ดิเนตโคเวเลนต์ อย่างไรก็ตามเมื่อศึกษาเพิ่มเติมต่อไปจะพบว่าพันธะระหว่าง N กับ H ทั้ง 4 พันธะในไอออน NH_4^+ นี้มีลักษณะไม่แตกต่างกัน

ชนิดของอิเล็กตรอนในสารโคเวเลนต์

อิเล็กตรอนในสารโคเวเลนต์มีสองประเภท คือ

1. อิเล็กตรอนนคู่ร่วมพันธะ หมายถึง อิเล็กตรอนตรงพันธะโคเวเลนต์
2. อิเล็กตรอนคู่โดดเดี่ยว หมายถึง อิเล็กตรอนที่ไม่มีส่วนร่วมในการเกิดพันธะโคเวเลนต์

ตัวอย่าง อิเล็กตรอนในพันธะโคเวเลนต์ของไฮโดรเจนคลอไรด์ (HCl) และ น้ำ (H₂O)



ภาพที่ 1-13 อิเล็กตรอนในพันธะโคเวเลนต์

ที่มา : <http://vichakarn.triamudom.ac.th/comtec> (สืบค้น 25 พฤษภาคม 2557)



คำชี้แจง 

😊 ให้นักเรียนในกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์ธาตุที่กำหนดให้ และตอบต่อไปนี้

1. จากสูตรโครงสร้างต่อไปนี้จงเติมข้อมูล ในตารางให้ถูกต้อง

โมเลกุล	อิเล็กตรอนคู่ร่วมพันธะ	อิเล็กตรอนคู่โดดเดี่ยว	จำนวนพันธะ
$\begin{array}{c} \text{H} \quad \ddot{\text{N}} \quad \text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$			
$\text{H} \quad \ddot{\text{O}} \quad \text{H}$			
$\begin{array}{cc} \text{H} & \text{H} \\ & \\ \text{H} : \text{C} & : \text{C} : \text{H} \\ & \\ \text{H} & \text{H} \end{array}$			
$\text{:} \ddot{\text{Cl}} - \ddot{\text{S}} = \ddot{\text{O}} \text{:}$			
$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{:} \ddot{\text{F}} - \text{B} - \ddot{\text{F}} \text{:} \\ \\ \text{:} \ddot{\text{F}} \text{:} \end{array}$			
$\begin{array}{c} \text{:} \ddot{\text{B}} - \ddot{\text{F}} \text{:} \\ \\ \text{:} \ddot{\text{O}} \text{:} \end{array}$			

2. นักเรียนคิดว่า H_3O^+ มีพันธะโคออร์ดิเนตโคเวเลนต์ในโมเลกุลหรือไม่ เขียนสมการแสดงการเกิดพันธะได้
อย่างไร

.....

.....

.....

3. เมื่ออะตอมคลอรีน 2 อะตอมเคลื่อนที่เข้าใกล้กันและรวมตัวกันเป็นโมเลกุลคลอรีน จะมีการเปลี่ยนแปลง
พลังงานศักย์อย่างไร จงอธิบาย

.....

.....

.....

4. จงอธิบายความหมายของคำต่อไปนี้

สารโคเวเลนต์ :

.....

โมเลกุลโคเวเลนต์ :

.....

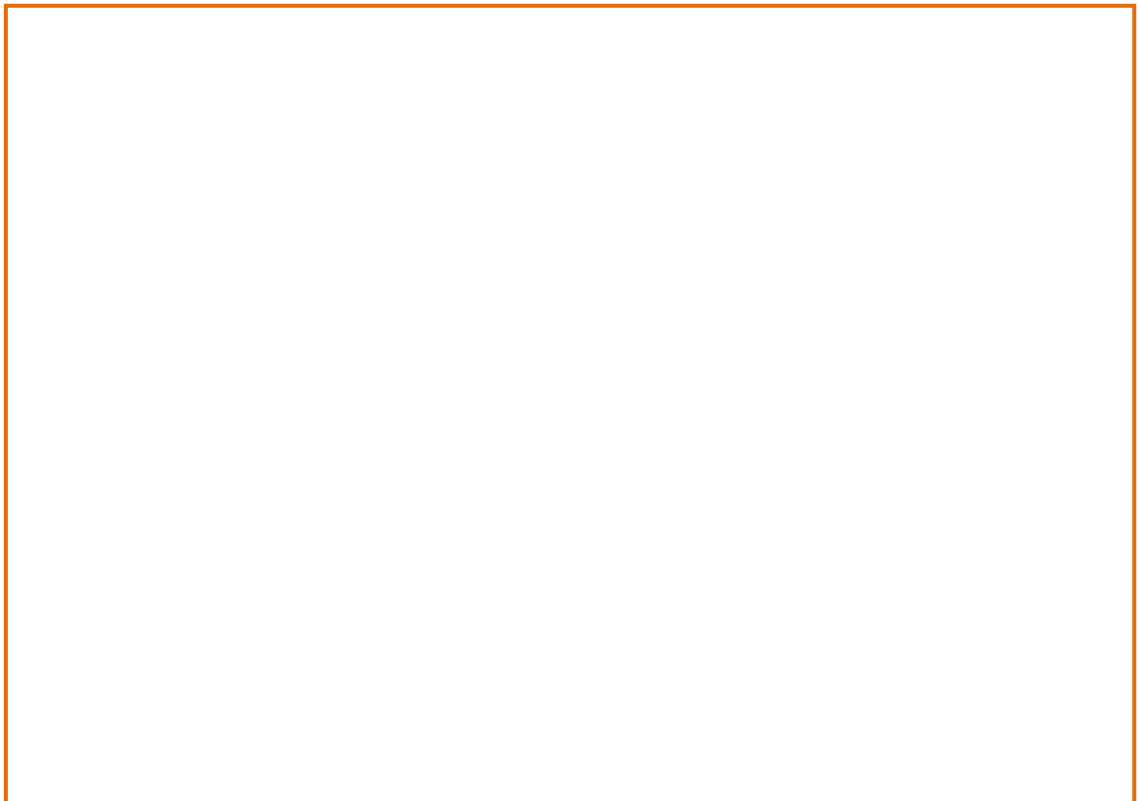
อิเล็กตรอนคู่ร่วมพันธะ :

.....

อะตอมคู่ร่วมพันธะ :

.....

5. จงยกตัวอย่างสารโมเลกุลโคเวเลนต์ ชนิดพันธะคู่และพันธะสาม อย่างละ 2 ชนิด พร้อมทั้งเขียนโครงสร้างลิวอิสประกอบ





กิจกรรมการเรียนรู้ขั้นที่ 5 ประเมินผล

บัตรกิจกรรมที่

1.5

คำชี้แจง ✎ 😊 ให้นักเรียนในกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์ อภิปรายและตอบคำถามต่อไปนี้

1. พันธะเคมี หมายถึงอะไร

.....

.....

2. พันธะโคเวเลนต์ หมายถึงอะไร

.....

.....

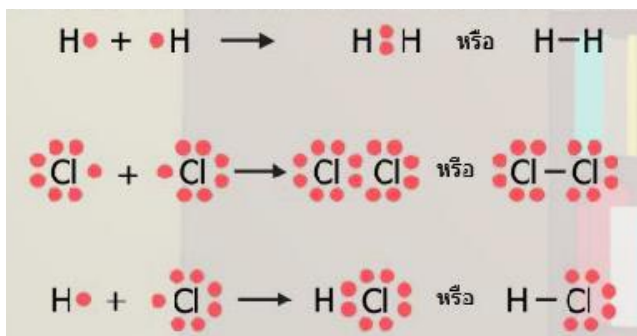
3. พันธะโคเวเลนต์ มีกี่ชนิด อะไรบ้าง ยกตัวอย่างประกอบ

.....

.....

.....

4. จงตอบคำถามจากโครงสร้างสารโคเวเลนต์ที่กำหนดให้ดังนี้



4.1 พันธะที่เกิดขึ้นของสาร Cl-Cl, H-Cl คือ.....

4.2 จำนวนอิเล็กตรอนคู่ร่วมพันธะ H-H คือ.....

4.3 จงเรียงลำดับสารที่มีจำนวนอิเล็กตรอนคู่โดดเดี่ยวจากมากไปน้อย.....

5. จงเขียนโครงสร้างลิวอิสของเอทานอล (CH_3OH)

.....

แบบทดสอบหลังเรียน หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง พันธะเคมี
ชุดที่ 1 เรื่อง การเกิดและชนิดของพันธะโคเวเลนต์
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

- คำชี้แจง
1. แบบทดสอบชุดนี้มีจำนวน 10 ข้อ เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบมี 4 ตัวเลือก
 2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด ลงในกระดาษคำตอบ

1. พันธะเคมีหมายถึงอะไร

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

2. ข้อใดจัดว่าเป็นแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุล

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

3. จงพิจารณาข้อความในข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง

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

4. ข้อใดไม่เกี่ยวข้องกับพันธะเคมี

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

5. จากโครงสร้างสารที่กำหนดให้ จงพิจารณาว่าข้อใดไม่ถูกต้อง

ก. สารนี้มีอิเล็กตรอนคู่ร่วมพันธะเท่ากับ 12 คู่

ข. สารนี้มีพันธะเดี่ยวทั้งหมด 9 พันธะ

ค. สารนี้ไม่มีอิเล็กตรอนคู่โดดเดี่ยว

ง. สารนี้มีพันธะคู่ทั้งหมด 3 พันธะ

6. ข้อใดเรียงลำดับจำนวนอิเล็กตรอนได้ถูกต้อง เมื่อกำหนดสารต่อไปนี้ NH_3 , H_2O และ HCl

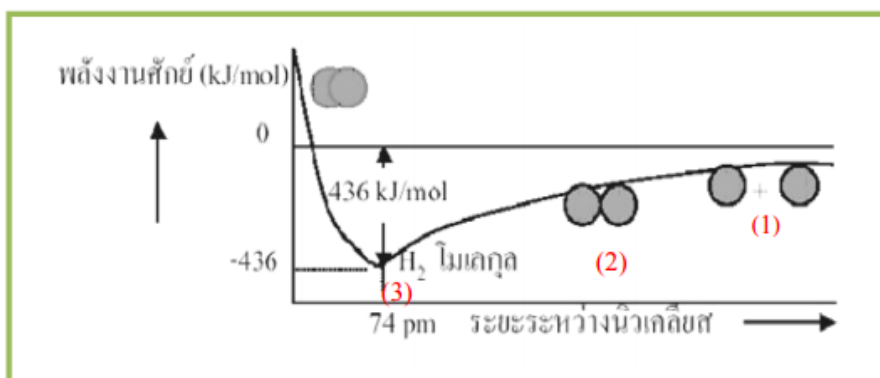
ก. อิเล็กตรอนคู่โดดเดี่ยว $\text{HCl} > \text{NH}_3 > \text{H}_2\text{O}$

ข. อิเล็กตรอนคู่โดดเดี่ยว $\text{NH}_3 > \text{H}_2\text{O} > \text{HCl}$

ค. อิเล็กตรอนคู่ร่วมพันธะ $\text{HCl} > \text{NH}_3 > \text{H}_2\text{O}$

ง. อิเล็กตรอนคู่ร่วมพันธะ $\text{NH}_3 > \text{H}_2\text{O} > \text{HCl}$

7. จากแผนภาพพลังงานศักย์กับการเกิดพันธะโคเวเลนต์ ข้อใดไม่ถูกต้อง



ก. พลังงานพันธะมีค่าเท่ากับ 436 KJ/mol

ข. ความยาวพันธะมีค่าเท่ากับ 74 pm

ค. ที่ระยะมากกว่า 74 pm แรงผลักร่วมกับดึงดูด

ง. ที่ระยะมากกว่า 74 pm แรงดึงดูดจะมีค่าน้อยกว่าแรงผลัก

8. โมเลกุลสารใดที่เกิดพันธะโคเวเลนต์ เป็นชนิดพันธะสาม

ก. C_2H_2

ข. CH_4

ค. O_3

ง. CO_2

9. การรวมตัวของธาตุไฮโดรเจนกับธาตุคลอรีนเกิดเป็นไฮโดรเจนคลอไรด์ เกิดเป็นพันธะโคเวเลนต์ชนิดใด

ก. พันธะคู่

ข. พันธะสาม

ค. พันธะเดี่ยว

ง. พันธะเดี่ยวและพันธะคู่

10. ข้อใดต่อไปนี้มีแต่พันธะโคเวเลนต์ทั้งหมด

ก. NO_3^- HCl Na_2SO_4

ข. SO_4^{2-} H_2O BeCl_2

ค. CCl_4 KBr HF

ง. BaF_2 Cl_2 CO_2

บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. คู่มือครูสาระการเรียนรู้พื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สสวท. ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด, 2551.
- _____. ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด, 2551.
- _____. หนังสือเรียน รายวิชาเพิ่มเติม เคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว, 2553.
- สมพงศ์ จันทรโพธิ์ศรี. High School Chemistry เคมี ม.4-6 เล่ม 1 (รายวิชาเพิ่มเติม) กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ : ไฮเอ็ดพับลิชชิง, 2554.
- สุทธิพร พงษ์รัตนกุล. ญูแฉ เคมี ม.4-6 เล่ม 1 (รายวิชาเพิ่มเติม) กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ : เจ้าพระยาระบบการพิมพ์ จำกัด, 2554.



เฉลยแบบทดสอบหลังเรียนหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง พันธะเคมี
ชุดที่ 1 เรื่อง การเกิดและชนิดของพันธะโคเวเลนต์

วิชาเคมี รหัสวิชา ว 30221 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 คะแนนเต็ม 10 คะแนน

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

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่อง พันธะเคมี
รายวิชาเคมี รหัสวิชา ว 30221 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ชุดที่ 1 เรื่อง การเกิดและชนิดของพันธะโคเวเลนต์

โดย
นางสาวประภาศรี ลีวไรสง
ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการ

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
โรงเรียนกุสุมาลย์พิทยาคม อำเภอบ้านใหม่ไชยพจน์ จังหวัดบุรีรัมย์
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32
กระทรวงศึกษาธิการ

คำนำ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5E) จัดทำขึ้นเพื่อใช้ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ในรายวิชาเคมี รหัสวิชา ว 30221 เรื่อง พันธะเคมี ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อมุ่งพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผู้จัดทำได้รวบรวมและเรียบเรียง เนื้อหาความรู้โดยยึดตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เพื่อให้ นักเรียนได้ใช้ประกอบการเรียนในห้องเรียนและศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมด้วยตนเอง ซึ่งชุดกิจกรรมนี้มีทั้งหมด 11 ชุด ดังนี้

- ชุดที่ 1 เรื่อง การเกิดและชนิดของพันธะโคเวเลนต์
- ชุดที่ 2 เรื่อง การเขียนสูตรและเรียกชื่อสารโคเวเลนต์
- ชุดที่ 3 เรื่อง ความยาวพันธะและพลังงานพันธะ
- ชุดที่ 4 เรื่อง รูปร่างของโมเลกุลโคเวเลนต์
- ชุดที่ 5 เรื่อง สภาพขั้วของโมเลกุลโคเวเลนต์
- ชุดที่ 6 เรื่อง แรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลโคเวเลนต์
- ชุดที่ 7 เรื่อง การเกิด การเขียนสูตรและเรียกชื่อสารประกอบไอออนิก
- ชุดที่ 8 เรื่อง พลังงานกับการเกิดสารประกอบไอออนิก
- ชุดที่ 9 เรื่อง สมบัติการละลายน้ำของสารประกอบไอออนิก
- ชุดที่ 10 เรื่อง การเกิดปฏิกิริยาของสารประกอบไอออนิก
- ชุดที่ 11 เรื่อง พันธะโลหะ

ในชุดกิจกรรมนี้ เป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่อง พันธะเคมี ชุดที่ 1 เรื่อง การเกิดและชนิดของพันธะโคเวเลนต์ ประกอบด้วยกิจกรรมตาม กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งมีขั้นตอนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน เพื่อให้ให้นักเรียนได้เรียนรู้ ได้ฝึกปฏิบัติและสามารถ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดนี้จะเป็น ประโยชน์ต่อการพัฒนาผู้เรียน และช่วยให้ครูผู้สอนสามารถใช้พัฒนาการเรียนการสอน ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ประกาศรี สิวไธสง

สารบัญ

คำชี้แจงเกี่ยวกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้	1
ขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้	2
คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับครู	3
คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับนักเรียน	4
มาตรฐานการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้	5
ผังโน้ตทัศน์การเกิดและชนิดของพันธะโคเวเลนต์	6
กิจกรรมการเรียนรู้ ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ	7
กิจกรรมการเรียนรู้ ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นคว้า	9
กิจกรรมการเรียนรู้ ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป	15
กิจกรรมการเรียนรู้ ขั้นที่ 4 ขยายความรู้	19
กิจกรรมการเรียนรู้ ขั้นที่ 5 ประเมินผล	27
แบบทดสอบหลังเรียน	28
บรรณานุกรม	31
ภาคผนวก	32