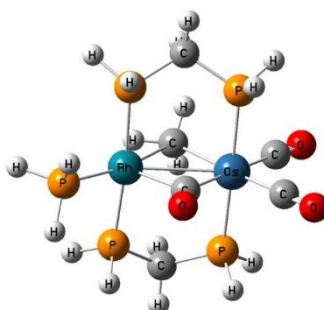




คำแนะนำสำหรับครู

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาสมบัติของธาตุและสารประกอบ เรื่อง พันธะโคเวเลนต์ รหัสวิชา ว30221 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีส่วนประกอบดังนี้

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วย
 - 1.1 คำชี้แจงเกี่ยวกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้
 - 1.2 คำแนะนำสำหรับครู
 - 1.3 คำแนะนำสำหรับนักเรียน
 - 1.4 แบบทดสอบก่อนเรียน
 - 1.5 บัตรความรู้
 - 1.6 บัตรกิจกรรมแบบทดสอบหลังเรียน
2. การจัดชั้นเรียน
 - 2.1 นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนเป็นรายบุคคล
 - 2.2 การจัดชั้นเรียนในขณะใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้จะแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 3-4 คน
 - 2.3 นักเรียนจะแยกทำบัตรทดสอบหลังเรียนเพื่อวัดผลการเรียนรู้เป็นรายบุคคล
 - 2.4 ครูแนะนำเกี่ยวกับการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ และชี้แจงให้นักเรียนทราบเกี่ยวกับบทบาทของนักเรียนในการเรียนรู้
 - 2.5 ดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนการเรียนรู้
3. การทดสอบหลังเรียน
 - 3.1 ประเมินผลการเรียนรู้ ความก้าวหน้าในการเรียนรู้ จากบัตรทดสอบ
 - 3.2 ประเมินด้านทักษะ/กระบวนการทางวิทยาศาสตร์จากสภาพจริงตามตัวบ่งชี้การปฏิบัติกิจกรรม
 - 3.3 ประเมินด้านจิตวิทยาศาสตร์โดยใช้แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียน

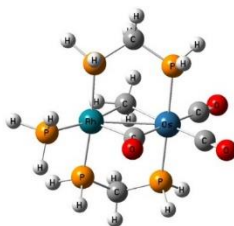




คำแนะนำสำหรับนักเรียน

เอกสารเล่มนี้ เป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้ประกอบวิชาสมบัติของธาตุและสารประกอบ รหัสวิชา ว30221 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 พันธะโคเวเลนต์ เล่ม 1 เรื่อง แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค นักเรียนสามารถศึกษาเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง โดยให้อ่านคำชี้แจงให้เข้าใจและปฏิบัติตามขั้นตอนต่อไป

1. นักเรียนแบ่งกลุ่มๆ ละ 4 – 5 คน ในการทำแบบฝึกและการทำกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์นั้น ให้แบ่งหน้าที่ให้ทุกคนได้รับฝึกซ้อมและให้มีการหมุนเวียนเปลี่ยนหน้าที่กันทุกกิจกรรม
2. ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนจำนวน 10 ข้อ เพื่อวัดความรู้พื้นฐานของนักเรียน
3. ตรวจคำตอบและบันทึกคะแนนที่ได้ลงในตารางบันทึกคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน
4. ศึกษามาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อให้ทราบว่าเมื่อนักเรียนศึกษาเอกสารเล่มนี้แล้ว นักเรียนจะสามารถเรียนรู้อะไรบ้าง
5. ทำความเข้าใจกับจุดประสงค์ของชุดกิจกรรมอ่านและทำความเข้าใจกับเนื้อหา ใบความรู้แล้ว ทำแต่ละกิจกรรมอย่างรอบคอบ โดยทำตามคำชี้แจงในแต่ละกิจกรรม ซึ่งมีทั้งแบบฝึกกิจกรรมศึกษาให้เข้าใจโดยใช้กระบวนการกลุ่ม
6. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 10 ข้อ เพื่อวัดความรู้ที่ได้รับหลังจากการศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แล้ว
7. ตรวจคำตอบจากเฉลยในภาคผนวกและบันทึกคะแนนที่ได้ลงในตารางบันทึกคะแนน
8. นำผลการเรียนก่อนเรียน และหลังเรียนมาเปรียบเทียบกัน เพื่อวัดผลการพัฒนาการเรียนของตนเอง ถ้านักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์ที่ระบุไว้ ให้กลับไปศึกษาและทบทวนเนื้อหาในกิจกรรมนั้นๆ ใหม่ แล้วทำแบบทดสอบหลังเรียนให้ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้
9. ผู้เรียนต้องซื่อสัตย์ต่อตนเอง ไม่เปิดดูเฉลยแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน รวมทั้งแบบฝึกหัดทุกกิจกรรม และห้ามลอกผู้อื่น เพราะจะทำให้ไม่ประสบผลสำเร็จในการศึกษาเอกสารประกอบการเรียนและถือเป็นการขาดคุณธรรมจริยธรรมที่พึงประสงค์อีกด้วย
10. หากผู้เรียนต้องการค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติมจากชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้ง 8 เล่ม สามารถค้นคว้าได้จากเอกสารอ้างอิงและบรรณานุกรมที่ให้ไว้ท้ายเล่ม





ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดที่ 1 เรื่อง แรงยึดเหนี่ยวภายในโมเลกุล
รายวิชา สมบัติธาตุและสารประกอบ ว30221 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เวลา 2 ชั่วโมง

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ผลการเรียนรู้ อธิบายการเกิดพันธะเคมีในโครงผลึกและในโมเลกุลของสาร จำแนกชนิดของพันธะเคมี บอกเหตุผลที่แสดงว่ามีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคของสารหรือพันธะเคมีได้

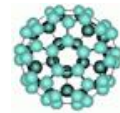
จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกเหตุผลที่แสดงว่ามีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอะตอมในโครงผลึกหรือโมเลกุลได้
2. บอกความหมายของพันธะเคมีได้
3. อธิบายการเกิดพันธะเคมีชนิดต่าง ๆ และปัจจัยที่ทำให้อะตอมสร้างพันธะต่างกันได้
4. วิเคราะห์การจัดเรียงอิเล็กตรอนเพื่อทำนายแนวโน้มในการสร้างพันธะเคมีของธาตุได้
5. ระบุชนิดของพันธะเคมีในสารประกอบต่าง ๆ รอบตัวได้

สาระการเรียนรู้

1. สารทุกสถานะประกอบด้วยอนุภาคเล็ก ๆ ในรูปของไอออน อะตอมหรือโมเลกุลจำนวนมากอยู่รวมกันโดยมีแรงยึดเหนี่ยวซึ่งกันและกัน
2. แรงยึดเหนี่ยวระหว่างไอออนหรืออะตอมของธาตุให้อยู่รวมกันเป็นโครงผลึก หรือโมเลกุล เรียกว่าพันธะเคมี ซึ่งเกิดจากการที่ธาตุต่าง ๆ จะรวมกันด้วยสัดส่วนที่ทำให้มีวาเลนซ์อิเล็กตรอนเท่ากับ 8 ซึ่งเป็นสภาพที่เสถียรที่สุด เรียกว่า กฎออกเตต
3. พันธะเคมีมี 3 ชนิดคือ พันธะไอออนิก พันธะโคเวเลนต์ และพันธะโลหะ สารที่ยึดเหนี่ยวกันด้วยพันธะต่างกันจะมีสมบัติทางเคมีและทางกายภาพแตกต่างกัน

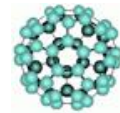




แบบทดสอบก่อนเรียน

คำชี้แจง : จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว กา X ลงในกระดาษคำตอบ

- พันธะเคมีหมายถึงอะไร
 - การอยู่ร่วมกันของโมเลกุล
 - แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอะตอม
 - พลังงานที่ทำให้อะตอมยึดติดกันเป็นโมเลกุล
 - ปรากฏการณ์ที่อะตอมมีการให้และรับอิเล็กตรอน
- หลักการของการเกิดพันธะเคมีคืออะไร
 - เกิดเฉพาะอะตอมในหมู่เดียวกัน
 - เกิดเฉพาะอะตอมในคาบเดียวกัน
 - ไม่เกิดพันธะกับอะตอมชนิดเดียวกัน
 - อะตอมที่เกิดพันธะจะมีเวเลนซ์อิเล็กตรอนครบ 8 ตัว
- เพราะเหตุใดโลหะจึงยึดเหนี่ยวกันด้วยพันธะโคเวเลนต์
 - อโลหะมีค่าอิเล็กโตรเนกาติวิตีสูง เสียอิเล็กตรอนได้ยาก
 - อโลหะมีค่าอิเล็กโตรเนกาติวิตีสูง เสียอิเล็กตรอนได้ง่าย
 - อโลหะมีค่าอิเล็กโตรเนกาติวิตีต่ำ เสียอิเล็กตรอนได้ยาก
 - อโลหะมีค่าอิเล็กโตรเนกาติวิตีต่ำ เสียอิเล็กตรอนได้ง่าย
- ธาตุใดต่อไปนี้ไม่สามารถเกิดเป็นสารประกอบได้
 - ${}^{14}_7\text{N}$
 - ${}^{23}_{11}\text{Na}$
 - ${}^{18}_{10}\text{Ne}$
 - ${}^{58}_{28}\text{Ni}$
- ข้อใดกล่าวถูกต้อง
 - พันธะโคเวเลนต์เกิดจากโลหะให้และรับอิเล็กตรอนกันเป็นคู่ ๆ
 - พันธะโคเวเลนต์เกิดจากโลหะใช้อิเล็กตรอนร่วมกันเป็นคู่ ๆ
 - พันธะไอออนิกเกิดจากโลหะและโลหะใช้อิเล็กตรอนร่วมกันเป็นคู่ ๆ
 - พันธะโลหะเกิดจากธาตุโลหะให้และรับอิเล็กตรอนกันเป็นคู่ ๆ
- อนุภาคใดที่มีแนวโน้มจะเกิดการให้อิเล็กตรอนมากที่สุด
 - ${}^{12}_6\text{W}$
 - ${}^{20}_{10}\text{X}$
 - ${}^{39}_{19}\text{Y}$
 - ${}^{78}_{34}\text{Z}$

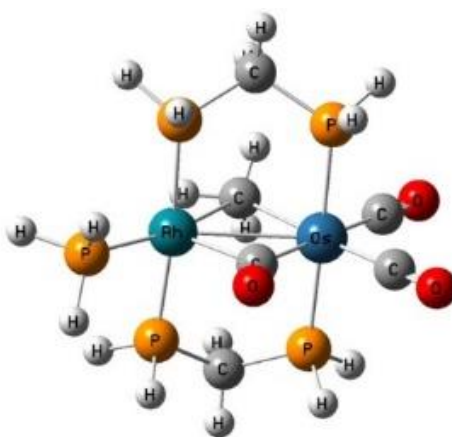


7. สารคู่ใดไม่เกิดพันธะไอออนิก
 - ก. คาร์บอนกับออกซิเจน
 - ข. โซเดียมกับฟลูออรีน
 - ค. แมกนีเซียมกับคลอรีน
 - ง. แคลเซียมกับคลอรีน
8. พันธะไอออนิกต่างจากพันธะโลหะในลักษณะใด
 - ก. ไอออนบวกในพันธะไอออนิกเกิดจากอโลหะ
 - ข. พันธะโลหะมีการใช้อิเล็กตรอนร่วมกัน
 - ค. พันธะไอออนิกเกิดจากอนุภาคประจุลบและบวก
 - ง. พันธะโลหะมีการรับและให้เวเลนซ์อิเล็กตรอน
9. ถ้านักวิทยาศาสตร์นำสาร 5 ชนิดมาทดลองหาจุดเดือด จุดหลอมเหลว การละลายน้ำ การนำไฟฟ้าของสารละลาย การทดลองนี้ต้องการศึกษาเกี่ยวกับเรื่องใด
 - ก. หว่าสารใดเป็นโมเลกุลมีขั้ว
 - ข. หาพลังงานศักย์ของโมเลกุล
 - ค. หาแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุล
 - ง. หาความสามารถในการเกิดปฏิกิริยาเคมี
10. ข้อใดไม่ใช่หลักฐานที่แสดงว่ามีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคของสาร
 - ก. น้ำเมื่อได้รับความร้อนจะระเหยกลายเป็นไอ
 - ข. การทำให้โมเลกุลของน้ำแยกสลายต้องใช้พลังงานไฟฟ้า
 - ค. การทำให้เหล็กหลอมเหลวต้องใช้อุณหภูมิสูง
 - ง. เมื่อวางเหล็กไว้ในที่เปียกชื้นจะเกิดสนิมได้ง่าย



บัตรคำสั่ง

1. ให้นักเรียนอ่านคำชี้แจงสำหรับผู้เรียนให้เข้าใจก่อนลงมือศึกษาชุดการเรียนรู้
2. ศึกษาบัตรความรู้ เรื่อง แรงยึดเหนี่ยวของสารโดยใช้กระบวนการกลุ่ม อภิปรายข้อคำถามร่วมกัน แล้วเขียนสรุปสิ่งที่ได้อภิปรายเรียนรู้ ลงในแบบสรุปผลการเรียนรู้
3. ให้ผู้เรียนกิจกรรมตามบัตรกิจกรรมที่ครูจัดเตรียมไว้ให้
4. เมื่อผู้เรียนทำแบบฝึกหัดเสร็จแล้ว ให้ผู้เรียนตรวจคำตอบ จากบัตรเฉลย ห้ามผู้เรียนเปิดดูคำตอบก่อน





บัตรความรู้ที่ 1 เรื่อง แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคของสาร

แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค

ชีวิตประจำวันทั่วไปจะพบว่าสารชนิดหนึ่งๆมักจะอยู่รวมกันเป็นกลุ่มก้อนและเมื่อต้องการทำให้แยกออกจากกันจะต้องใช้พลังงานจำนวนหนึ่ง เช่น

1. เมื่อให้ความร้อนแก่สารจนกระทั่งโมเลกุลของสารมีพลังงานสูงพอจะทำให้เกิดการเปลี่ยนสถานะ เช่น เมื่อให้พลังงานแก่น้ำแข็ง น้ำแข็งจะเปลี่ยนสถานะจากของแข็งเป็นของเหลว และเปลี่ยนเป็นไอน้ำ
2. การทำให้ก๊าซไฮโดรเจนหนึ่งโมเลกุลสลายออกเป็นไฮโดรเจนอะตอม ในสภาวะก๊าซต้องใช้พลังงาน 436 KJ/mol หรือการทำให้ก๊าซคลอรีนสลายตัวออกมาเป็นอะตอมของคลอรีน ต้องใช้พลังงาน 242 KJ/mol เขียนสมการแสดงปฏิกิริยาการเปลี่ยนแปลงได้ดังนี้



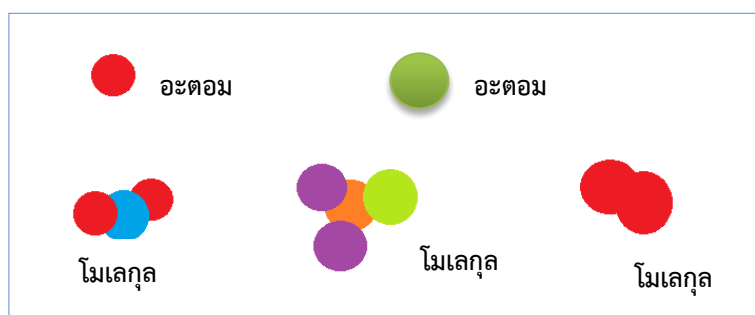
จากข้อมูลข้างต้น เป็นตัวอย่างที่แสดงว่าสารแต่ละชนิดมีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลหรืออะตอม ซึ่งทำให้อนุภาคของสารยึดกันเป็นกลุ่มก้อนได้ ในการแยกออกจากกันจึงต้องใช้พลังงาน และการที่สารแต่ละชนิดต้องใช้พลังงานในการแยกแตกต่างกัน เป็นหลักฐานแสดงให้เห็นว่าสารต่างชนิดมีแรงยึดเหนี่ยวที่ต่างกัน

เราสามารถแบ่งแรงยึดเหนี่ยวทางเคมีออกเป็น 2 ประเภทดังนี้

1. แรงยึดเหนี่ยวภายในโมเลกุลหรือโครงผลึก
2. แรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุล

แรงยึดเหนี่ยวภายในโมเลกุล

ในธรรมชาติอะตอมของธาตุส่วนใหญ่รวมตัวกันเป็นโมเลกุล ซึ่งอาจเกิดจากการรวมตัวของอะตอมของธาตุชนิดเดียวกันหรือเกิดจากอะตอมของธาตุต่างชนิดกัน เกิดเป็นสารประกอบต่าง ๆ เช่น HBr, HCl, NaCl, O₂, Cl₂ เป็นต้น แรงที่ยึดอะตอมของธาตุเหล่านี้ไว้ด้วยกันเรียก พันธะเคมี (chemical bond)



รูปที่ 1.1 แสดงลักษณะของอะตอมและโมเลกุล



การที่อะตอมรวมกันเป็นโมเลกุลได้ก็เนื่องจากมีแรงยึดเหนี่ยวอะตอมเหล่านั้นเข้าไว้ด้วยกัน พิจารณาข้อมูลได้จากการแยกสลายโมเลกุลให้กลับไปเป็นอะตอมจึงต้องใช้พลังงานจำนวนหนึ่ง เช่น

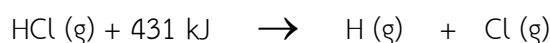
ก. เมื่อต้องการทำให้ก๊าซ H_2 1 โมล สลายตัวกลายเป็น H อะตอมทั้งหมดต้องใช้พลังงาน 436 kJ เขียนสมการได้เป็น



ข. เมื่อต้องการทำให้ก๊าซ Cl_2 1 โมล สลายตัวเป็น Cl อะตอมทั้งหมดต้องใช้พลังงาน 242 kJ



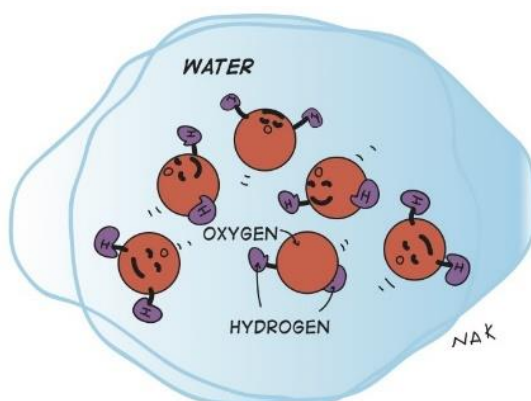
ค. เมื่อต้องการทำให้ก๊าซ HCl 1 โมล สลายตัวเป็น H และ Cl อะตอมทั้งหมดต้องใช้พลังงาน 431 kJ

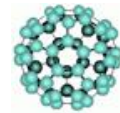


ข้อมูลเหล่านี้แสดงว่าต้องมีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอะตอมในโมเลกุล ซึ่งแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอะตอมคู่หนึ่ง ๆ ในโมเลกุลเรียกว่า พันธะเคมี และพลังงานที่ต้องใช้ในการแยกสลายอะตอมคู่หนึ่ง ๆ ในโมเลกุลเรียกว่า พลังงานพันธะ

ดังนั้นแรงยึดเหนี่ยวภายในโมเลกุลก็คือพันธะเคมีนั่นเอง และชนิดของพันธะเคมีจะมีผลต่อสมบัติของสาร จึงสามารถใช้แรงยึดเหนี่ยวภายในโมเลกุลหรือพันธะเคมีไปอธิบายเกี่ยวกับสมบัติต่าง ๆ ของสารได้ เช่น สถานะ จุดเดือดจุดหลอมเหลว การละลายน้ำ การนำไฟฟ้า และพลังงานของปฏิกิริยา เป็นต้น

พันธะเคมี หมายถึง แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอะตอมกับอะตอมหรือไอออนกับไอออนเพื่อให้เกิดเป็นโมเลกุล หรือสารประกอบ





บัตรความรู้ที่ 2 เรื่อง การเกิดพันธะและชนิดของพันธะเคมี

อะตอมที่เสถียรและไม่เสถียร

ปัจจุบันนักวิทยาศาสตร์ได้พบธาตุจำนวน 117 ธาตุ มีทั้งอะตอมที่พบในธรรมชาติและที่สังเคราะห์ขึ้น ธาตุที่พบในธรรมชาติ 90 ธาตุนั้นส่วนใหญ่ไม่เสถียร มีเพียงธาตุในหมู่ VIIIA หรือแก๊สเฉื่อยเท่านั้นที่เสถียร ธาตุที่เสถียรจะไม่ทำปฏิกิริยาหรือเกิดปฏิกิริยากับอะตอมชนิดอื่นยาก เมื่อศึกษาโครงสร้างของอะตอมพบว่า ธาตุหมู่ VIIIA มีเวเลนซ์อิเล็กตรอนเท่ากับ 8 (ยกเว้น He ที่มีเวเลนซ์อิเล็กตรอนเท่ากับ 2) ธาตุหมู่เหล่านี้สามารถอยู่ในธรรมชาติในลักษณะเป็นโมเลกุลอะตอมเดี่ยว (monoatomic molecule) แสดงว่าโครงสร้างของอนุภาคที่เสถียรคือธาตุที่มีการมีเวเลนซ์อิเล็กตรอนเป็น แก๊สมีตระกูลได้แก่ He Ne Ar Kr Xe และ Rn

ส่วนธาตุ IA – VIIA มีเวเลนซ์อิเล็กตรอนเท่ากับ 1- 7 ตามลำดับ อะตอมไม่เสถียร จึงต้องปรับตัวเพื่อให้อะตอมเกิดความเสถียร คือปรับให้มีการจัดเรียงอิเล็กตรอนชั้นนอกสุดเหมือนกับแก๊สเฉื่อย หรือเป็นไปตามกฎออกเตต การปรับเพื่อให้อะตอมเสถียรจึงทำให้เกิดพันธะเคมีระหว่างอะตอมนั่นเอง

หลักการเกิดพันธะ

ใน ค.ศ.1916 กอสเซล (A. Kossel) และลิวอิส (G. N. Lewis) ได้เสนอกฎที่เรียกว่า กฎออกเตต (octet rule) อธิบายการเกิดพันธะระหว่างอะตอม โดยพบว่าการเกิดพันธะเคมีระหว่างอะตอมจะเกี่ยวข้องกับอิเล็กตรอนวงนอกสุด (valence electron) เสมอ และมีแนวโน้มที่จะเปลี่ยนแปลงให้เป็น 8 ตัว สาระสำคัญของกฎออกเตตมีดังนี้

1. แก๊สเฉื่อยมีความเสถียร เนื่องจากมีอิเล็กตรอนวงนอกสุดเท่ากับ 8 ยกเว้นฮีเลียมที่เท่ากับ 2
2. ธาตุต่างๆ ที่มีความว่องไวทางเคมีมักจะเข้ามารวมกันเพื่อให้อิเล็กตรอนวงนอกสุดรวมเท่ากับ 8 เสมอ (ยกเว้น ไฮโดรเจนและฮีเลียม)
3. จำนวนอิเล็กตรอนที่มีการให้-รับหรือใช้ร่วมกันเรียกว่า เวเลนซี (valency)
4. พลังงานของโมเลกุล จะมีค่าต่ำกว่าพลังงานของอะตอม ระบบใดที่มีพลังงานต่ำระบบนั้นจะเสถียร

จากความรู้เรื่องของการจัดเรียงอิเล็กตรอน ทำให้ทราบว่าอิเล็กตรอนในระดับพลังงานนอกสุดหรือเวเลนซ์อิเล็กตรอนจะมีจำนวนได้สูงสุดเท่ากับ 8 ตัว ธาตุหมู่ 1A ถึง 7A มีเวเลนซ์อิเล็กตรอนเพียง 1 ถึง 7 ตัว ตามลำดับ อะตอมของธาตุเหล่านี้จะมีความพยายามทำให้เวเลนซ์อิเล็กตรอนมี 8 ตัว โดยอาจให้อิเล็กตรอนแก่อะตอมอื่น (releasing electron) หรือรับอิเล็กตรอนจากอะตอมอื่น (receiving electron) หรือใช้อิเล็กตรอนร่วมกับอะตอมอื่น (sharing electron)





ตาราง 1.1 แสดงการจัดเรียงอิเล็กตรอนของธาตุบางชนิดในตารางธาตุ

หมู่	ธาตุและเลขอะตอม	การจัดเรียงอิเล็กตรอนสถานะพื้น	ไอออน	การจัดเรียงอิเล็กตรอนตามกฎออกเตต
IA	${}_3\text{Li}$	2 1	${}_3\text{Li}^+$	2
	${}_{11}\text{Na}$	2 8 1	${}_{11}\text{Na}^+$	2 8
IIA	${}_4\text{Be}$	2 2	${}_4\text{Be}^{2+}$	2
	${}_{12}\text{Mg}$	2 8 2	${}_{12}\text{Mg}^{2+}$	2 8
IIIA	${}_5\text{B}$	2 3	${}_5\text{B}^{3+}$	2
	${}_{13}\text{Al}$	2 8 3	${}_{13}\text{Al}^{3+}$	2 8
VA	${}_7\text{N}$	2 5	${}_7\text{N}^{3-}$	2 8
	${}_{15}\text{P}$	2 8 5	${}_{15}\text{P}^{3-}$	2 8 8
VIA	${}_8\text{O}$	2 6	${}_8\text{O}^{2-}$	2 8
	${}_{16}\text{S}$	2 8 6	${}_{16}\text{S}^{2-}$	2 8 8
VIIA	${}_9\text{F}$	2 7	${}_9\text{F}^-$	2 8
	${}_{17}\text{Cl}$	2 8 7	${}_{17}\text{Cl}^-$	2 8 8
VIIIA	${}_2\text{He}$	2	${}_2\text{He}$	2
	${}_{10}\text{Ne}$	2 8	${}_{10}\text{Ne}$	2 8

การพิจารณาว่าอะตอมของธาตุใดจะให้หรือรับอิเล็กตรอน หรือใช้อิเล็กตรอนร่วมกัน นั้นสามารถพิจารณาได้จากค่าอิเล็กโตรเนกาติวิตี (EN)

อิเล็กโตรเนกาติวิตี (EN) คือค่าที่แสดงถึงความสามารถในการดึงดูดอิเล็กตรอนคู่ร่วมพันธะของอะตอมของธาตุต่างๆ ที่รวมกันเป็นสารประกอบ ธาตุที่มีค่าอิเล็กโตรเนกาติวิตีสูงจะสามารถดึงดูดอิเล็กตรอนได้ดีกว่าธาตุที่มีค่าอิเล็กโตรเนกาติวิตีต่ำกว่า

1 ← เลขอะตอม H -7% ← ค่าสัมพรรคภาพอิเล็กตรอน		VIIIA					
IA	IIA	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	${}_2\text{He}$ (21)
${}_3\text{Li}$ -58	${}_4\text{Be}$ (241)	${}_5\text{B}$ -23	${}_6\text{C}$ -123	${}_7\text{N}$ 0	${}_8\text{O}$ -142	${}_9\text{F}$ -333	${}_{10}\text{Ne}$ (29)
${}_{11}\text{Na}$ -53	${}_{12}\text{Mg}$ (230)	${}_{13}\text{Al}$ -44	${}_{14}\text{Si}$ -120	${}_{15}\text{P}$ -74	${}_{16}\text{S}$ -200	${}_{17}\text{Cl}$ -348	${}_{18}\text{Ar}$ (35)
${}_{19}\text{K}$ -48	${}_{20}\text{Ca}$ (154)	${}_{31}\text{Ga}$ -35	${}_{32}\text{Ge}$ -118	${}_{33}\text{As}$ -77	${}_{34}\text{Se}$ -195	${}_{35}\text{Br}$ -324	${}_{36}\text{Kr}$ (39)
${}_{37}\text{Rb}$ -47	${}_{38}\text{Sr}$ (120)	${}_{49}\text{In}$ -34	${}_{50}\text{Sn}$ -121	${}_{51}\text{Sb}$ -101	${}_{52}\text{Te}$ -190	${}_{53}\text{I}$ -295	${}_{54}\text{Xe}$ (40)
${}_{55}\text{Cs}$ -45	${}_{56}\text{Ba}$ (52)	${}_{81}\text{Tl}$ -48	${}_{82}\text{Pb}$ -101	${}_{83}\text{Bi}$ -100	${}_{84}\text{Po}$?	${}_{85}\text{At}$?	${}_{86}\text{Rn}$?
${}_{87}\text{Fr}$ 2	${}_{88}\text{Ra}$?						

รูปที่ 1.2 แสดงค่าอิเล็กโตรเนกาติวิตี (EN) ของธาตุบางชนิด

ที่มา: <http://www.atom.rmutphysics.com/charud/oldnews/0/286/2/4/atom/4-1.jpg>





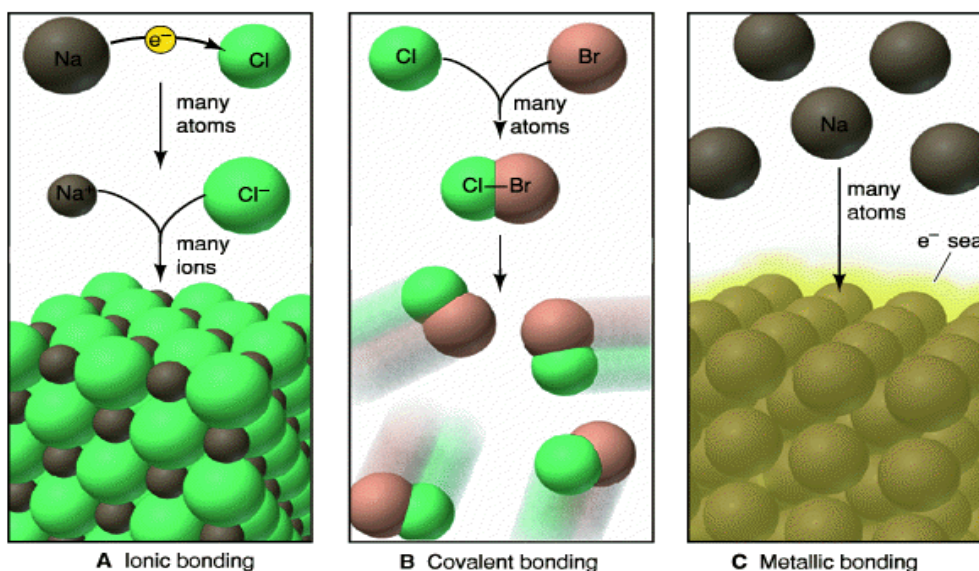
ธาตุโลหะจึงมีค่าอิเล็กโตรเนกาติวิตีสูง มีแนวโน้มจะดึงดูดอิเล็กตรอนเข้าหาตัวเอง หรือสามารถรับอิเล็กตรอนได้ดี ส่วนธาตุโลหะมีค่าอิเล็กโตรเนกาติวิตีต่ำจึงมีแนวโน้มที่จะจ่ายอิเล็กตรอนออกไป

เมื่อพิจารณาจากค่าอิเล็กโตรเนกาติวิตี (EN) ความเป็นโลหะ อโลหะ และจำนวนเวเลนซ์อิเล็กตรอน สามารถแบ่งพันธะเคมีออกเป็น 3 ชนิดดังนี้ประเภท ดังนี้

1. **พันธะไอออนิก (Ionic bond)** เกิดจากธาตุที่เป็นโลหะซึ่งมีค่าอิเล็กโตรเนกาติวิตีต่ำมาก จึงมีแนวโน้มที่จะเสียอิเล็กตรอนเพื่อเกิดเป็นไอออนบวก รวมกับธาตุที่เป็นอโลหะ ซึ่งมีค่าอิเล็กโตรเนกาติวิตีสูงมาก จึงมีแนวโน้มจะรับอิเล็กตรอนเกิดเป็นไอออนลบ ไอออนบวกและไอออนลบที่เกิดขึ้น จะดึงดูดกันด้วยแรงดึงดูดระหว่างประจุไฟฟ้า เกิดเป็นพันธะ ที่แข็งแรงเรียกว่า พันธะไอออนิก

2. **พันธะโควาเลนต์ (Covalent bond)** เกิดจากธาตุที่เป็นอโลหะกับอโลหะ ซึ่งเป็นธาตุที่มีค่าอิเล็กโตรเนกาติวิตีสูงมาก มีความสามารถในการชิงอิเล็กตรอนได้ใกล้เคียงกัน จึงชิงอิเล็กตรอนกันไม่ได้ เกิดการใช้อิเล็กตรอนร่วมกันเพื่อให้มีอิเล็กตรอนครบ 8 ตามกฎออกเตต เกิดเป็นแรงดึงดูดระหว่างอะตอมขึ้น

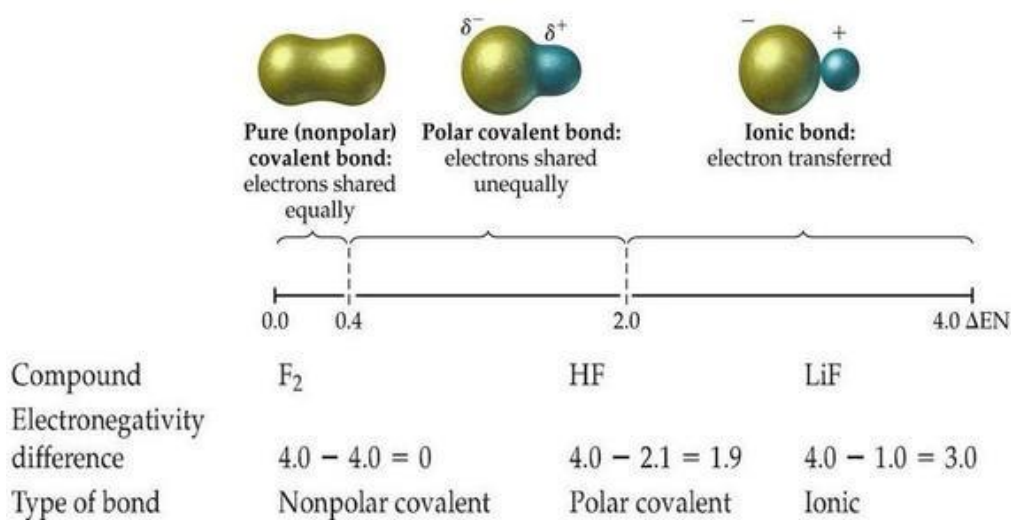
3. **พันธะโลหะ (Metallic bond)** เกิดจากธาตุที่เป็นโลหะกับโลหะซึ่งมีค่าอิเล็กโตรเนกาติวิตีต่ำ เสียอิเล็กตรอนได้ง่าย และเมื่อเสียอิเล็กตรอนออกไปจะเกิดการจัดเรียงอิเล็กตรอนในชั้นนอกเป็น 8 ตามกฎออกเตต เกิดเป็นแรงดึงดูดระหว่างไอออนบวกกับอิเล็กตรอนอิสระขึ้น



รูปที่ 1.3 แสดงลักษณะการเกิดพันธะเคมีแบบต่าง ๆ
ที่มา www.chem.ufl.edu

เมื่อพิจารณาความแตกต่างของอิเล็กทรอนิกส์ของธาตุที่เกิดเป็นโมเลกุล สามารถทำนายพันธะภายในของโมเลกุลได้ ดังนี้

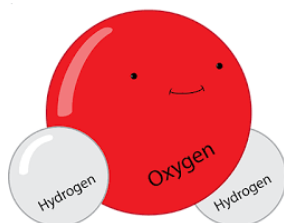
The difference in electronegativity is used to determine bond polarity:



รูปที่ 1.4 แสดงวิธีพิจารณาชนิดของพันธะจากผลต่างของค่าอิเล็กโตรเนกาติวิตี
ที่มา : <http://chemistry-batz.wikispaces.com/08+Covalent+Bonding>

ตัวอย่าง

HCl H มี EN = 2.20 Cl มี EN = 3.16
ผลต่างของค่าอิเล็กโตรเนกาติวิตี = 3.16 - 2.20
= 0.96 เป็นพันธะโคเวเลนต์

[illegible]

พันธะโลหะ : ธาตุโลหะ (EN ต่ำ) + ธาตุโลหะ (EN ต่ำ)
 พันธะไอออนิก : ธาตุโลหะ (EN ต่ำ) + ธาตุอโลหะ (EN สูง)
 พันธะโคเวเลนต์ : ธาตุอโลหะ (EN สูง) + ธาตุอโลหะ (EN สูง)



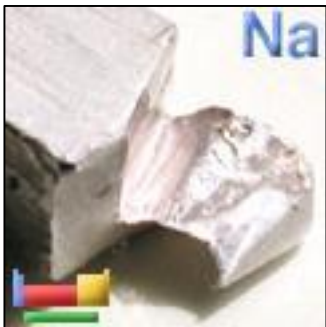
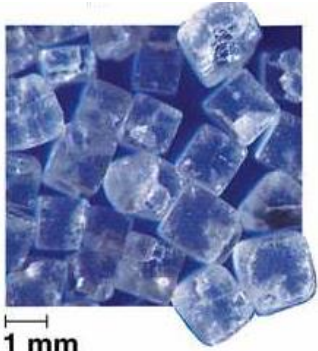


กิจกรรมที่ 1

เรื่อง สมบัติของสารกับแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค

คำชี้แจง : ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มพิจารณาข้อมูลต่อไปนี้

ตารางแสดงสมบัติบางประการของ โซเดียม คลอรีนและ โซเดียมคลอไรด์

Sodium	Chlorine	Sodiumchloride
		
สถานะ : ของแข็ง สี : เงิน มันวาว ความหนาแน่น: 0.968 g/cm^3 จุดหลอมเหลว: 97.79°C จุดเดือด : 882.94°C สภาพนำไฟฟ้า : นำไฟฟ้าได้ สภาพนำความร้อน : นำความร้อนได้ การละลายน้ำ: ไม่ละลายน้ำ แต่ทำปฏิกิริยากับน้ำ ได้สารละลายมีสมบัติเป็นเบส	สถานะ : แก๊ส สี : เขียวอ่อน จุดหลอมเหลว: -101.5°C จุดเดือด : -34.04°C สภาพนำไฟฟ้า : ไม่นำ สภาพนำความร้อน : ไม่นำความร้อน การละลายน้ำ: ไม่ละลายน้ำ	สถานะ : ของแข็ง สี : ขาว ความหนาแน่น: 2.16 g/cm^3 จุดหลอมเหลว: 801°C จุดเดือด : 1465°C สภาพนำไฟฟ้า : ไม่นำไฟฟ้าในสถานะของแข็ง แต่เมื่อหลอมเหลวหรือละลายน้ำจะนำไฟฟ้าได้ สภาพนำความร้อน : ไม่นำความร้อน การละลายน้ำ: ละลายน้ำได้

จากข้อมูลในตารางจงร่วมกันอภิปรายและแสดงเหตุผลที่ทำให้ทราบว่ามีความแข็งแรงในสารทั้ง 3 ชนิด

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....





2. ตารางแสดงสมบัติบางประการของสารบางชนิด

สาร	สมบัติของสาร						
	ลักษณะที่ปรากฏ	การนำไฟฟ้า	จุดหลอมเหลว (°C)	จุดเดือด (°C)	การนำไฟฟ้าเมื่อเป็นของเหลว	การละลายน้ำ	การนำไฟฟ้าของสารละลาย
โซเดียมคลอไรด์ (NaCl)	ของแข็ง สีขาว	ไม่นำ	801	1465	นำ	ละลาย	นำ
คอปเปอร์ (II) ซัลเฟต (CuSO ₄)	ของแข็ง สีขาว	ไม่นำ	200	650 (แยกสลาย)	นำ	ละลาย	นำ
โพแทสเซียมไอโอไดด์ (KI)	ของแข็ง สีขาว	ไม่นำ	681	1,350	นำ	ละลาย	นำ
น้ำตาลทราย (C ₆ H ₁₂ O ₆)	ของแข็ง สีขาว	ไม่นำ	192 (แยกสลาย)	สลายตัว	ไม่นำ	ละลาย	ไม่นำ
เอทานอล (C ₂ H ₅ OH)	ของเหลวใส ไม่มีสี	ไม่นำ	-114.1	78.3	ไม่นำ	ละลาย	ไม่นำ
ก๊าซไฮโดรเจน (H ₂)	ก๊าซไม่มีสี ไม่มีกลิ่น	ไม่นำ	-259	-253	ไม่นำ	ละลายได้เล็กน้อย	ไม่นำ
เหล็ก (Fe)	ของแข็งสีเงินวาว	นำ	1,535	2,750	นำ	ไม่ละลาย	-
ทองแดง (Cu)	ของแข็งสีน้ำตาลแดง	นำ	1,085	2,572	นำ	ไม่ละลาย	-
โครเมียม (Cr)	ของแข็งสีเงินวาว	นำ	1,857	2,672	นำ	ไม่ละลาย	-

พิจารณาข้อมูลจากตารางแล้วตอบคำถามต่อไปนี้

1. เพราะเหตุใดสารจึงมีจุดเดือดจุดหลอมเหลวแตกต่างกัน

.....

.....

2. เมื่อให้ความร้อนแก่สารมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของสารอย่างไร

.....

.....

3. จากตารางสามารถจำแนกกลุ่มของสารตามสมบัติทางกายภาพได้กี่กลุ่ม อะไรบ้าง

.....

.....

.....

.....

.....

4. นักเรียนคิดว่าสิ่งที่ทำให้สมบัติทางกายภาพของสารแตกต่างกันคืออะไร

.....

.....





กิจกรรมที่ 2

เรื่อง การเกิดพันธะและชนิดของพันธะเคมี

คำชี้แจง ร่วมกันอภิปรายและตอบคำถามต่อไปนี้

1. อะตอมของโลหะและอโลหะ อยู่ตามลำพังได้หรือไม่ เพราะเหตุใด
.....
.....
2. เพราะเหตุใดธาตุโลหะจึงมีแนวโน้มจะเกิดการให้อิเล็กตรอน
.....
.....
3. ธาตุหมู่ IA , IIA และ IIIA มีการเปลี่ยนแปลงอย่างไรเพื่อให้เกิดความเสถียรมากขึ้น
.....
.....
.....
4. ธาตุหมู่ VA , VIA และ VIIA มีการเปลี่ยนแปลงอย่างไรเพื่อให้เกิดความเสถียรมากขึ้น
.....
.....
.....
5. ธาตุหมู่ IVA มีการเปลี่ยนแปลงอย่างไรเพื่อให้เกิดความเสถียรมากขึ้น
.....
.....
.....
6. สารประกอบไอออนิกประกอบด้วยอะตอมของธาตุประเภทใด
.....
.....
7. จงเติมข้อมูลในตารางต่อไปนี้ให้สมบูรณ์

ธาตุ	การจัดเรียงอิเล็กตรอนของธาตุ	จำนวนอิเล็กตรอนที่ให้หรือรับ	ชนิดของไอออน	การจัดเรียงอิเล็กตรอนของไอออน
^{19}K				
^{16}S				
^7N				
^{18}Ar				
^{37}Rb				



8. จงระบุชนิดของพันธะเคมีที่เกิดจากการรวมกันของธาตุต่อไปนี้

O กับ O	.....
H กับ Br	.....
Al กับ Al	.....
Na กับ Cl	.....
S กับ O	.....
P กับ Cl	.....
N กับ N	.....
Ca กับ O	.....
Mg กับ F	.....
Na กับ Na	.....

9. จงระบุชนิดของพันธะในสารประกอบต่อไปนี้

สูตรของสารประกอบ	ชนิดของพันธะเคมี
CO ₂	
Cl ₂	
MgO	
NH ₃	
CCl ₄	
HCl	
H ₂ O	
Na(s)	

10. จงระบุชนิดของพันธะที่มีลักษณะดังต่อไปนี้

1. เกิดจากธาตุโลหะใช้เวเลนซ์อิเล็กตรอนร่วมกันเป็นคู่ ๆ

.....

2. เกิดจากธาตุโลหะให้อิเล็กตรอนชั้นนอกสุดกับธาตุโลหะ

.....

3. เกิดจากธาตุโลหะใช้เวเลนซ์อิเล็กตรอนร่วมกันทั่วทั้งก้อนโลหะ

.....





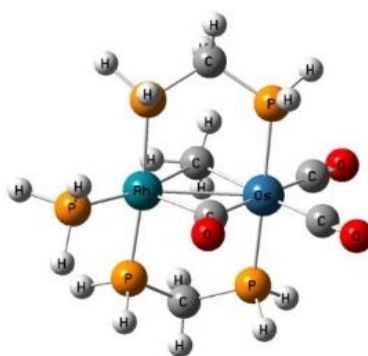
แบบทดสอบหลังเรียน

คำชี้แจง : จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว กา X ลงในกระดาษคำตอบ

- หลักการของการเกิดพันธะเคมีคืออะไร
 - อะตอมที่เกิดพันธะจะมีเวเลนซ์อิเล็กตรอนครบ 8 ตัว
 - เกิดเฉพาะอะตอมในคาบเดียวกัน
 - เกิดเฉพาะอะตอมในหมู่เดียวกัน
 - ไม่เกิดพันธะกับอะตอมชนิดเดียวกัน
- พันธะเคมีหมายถึงอะไร
 - แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอะตอม
 - พลังงานที่ทำให้อะตอมยึดติดกันเป็นโมเลกุล
 - การอยู่ร่วมกันของโมเลกุล
 - ปรากฏการณ์ที่อะตอมมีการให้และรับอิเล็กตรอน
- ธาตุใดต่อไปนี้ไม่สามารถเกิดเป็นสารประกอบได้
 - ${}_{7}^{14}\text{N}$
 - ${}_{10}^{18}\text{Ne}$
 - ${}_{11}^{23}\text{Na}$
 - ${}_{28}^{58}\text{Ni}$
- อนุภาคใดที่มีแนวโน้มจะเกิดการให้อิเล็กตรอนมากที่สุด
 - ${}_{19}^{39}\text{Y}$
 - ${}_{34}^{78}\text{Z}$
 - ${}_{6}^{12}\text{W}$
 - ${}_{10}^{20}\text{X}$
- ข้อใดกล่าวถูกต้อง
 - พันธะโคเวเลนต์เกิดจากอโลหะให้และรับอิเล็กตรอนกันเป็นคู่ ๆ
 - พันธะโคเวเลนต์เกิดจากอโลหะใช้อิเล็กตรอนร่วมกันเป็นคู่ ๆ
 - พันธะโลหะเกิดจากธาตุโลหะให้และรับอิเล็กตรอนกันเป็นคู่ ๆ
 - พันธะไอออนิกเกิดจากอโลหะและโลหะใช้อิเล็กตรอนร่วมกันเป็นคู่ ๆ
- สารคู่ใดไม่เกิดพันธะไอออนิก
 - แมกนีเซียมกับคลอรีน
 - โซเดียมกับฟลูออรีน
 - คาร์บอนกับออกซิเจน
 - แคลเซียมกับคลอรีน



7. เพราะเหตุใดโลหะจึงยึดเหนี่ยวกันด้วยพันธะโคเวเลนต์
 - ก. โลหะมีค่าอิเล็กโตรเนกาติวิตีสูง เสียอิเล็กตรอนได้ง่าย
 - ข. โลหะมีค่าอิเล็กโตรเนกาติวิตีสูง เสียอิเล็กตรอนได้ยาก
 - ค. โลหะมีค่าอิเล็กโตรเนกาติวิตีต่ำ เสียอิเล็กตรอนได้ง่าย
 - ง. โลหะมีค่าอิเล็กโตรเนกาติวิตีต่ำ เสียอิเล็กตรอนได้ยาก
8. พันธะไอออนิกต่างจากพันธะโลหะลักษณะใด
 - ก. พันธะโลหะมีการใช้อิเล็กตรอนร่วมกัน
 - ข. ไอออนบวกในพันธะไอออนิกเกิดจากโลหะ
 - ค. พันธะโลหะมีการรับและให้เวเลนซ์อิเล็กตรอน
 - ง. พันธะไอออนิกเกิดจากอนุภาคประจุลบและบวก
9. ข้อใดไม่ใช่หลักฐานที่แสดงว่ามีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคของสาร
 - ก. น้ำเมื่อได้รับความร้อนจะระเหยกลายเป็นไอ
 - ข. เมื่อวางเหล็กไว้ในที่เปียกชื้นจะเกิดสนิมได้ง่าย
 - ค. การทำให้เหล็กหลอมเหลวต้องใช้อุณหภูมิสูง
 - ง. การทำให้โมเลกุลของน้ำแยกสลายต้องใช้พลังงานไฟฟ้า
10. ถ้านักวิทยาศาสตร์นำสาร 5 ชนิดมาทดลองหาจุดเดือด จุดหลอมเหลว การละลายน้ำ การนำไฟฟ้าของสารละลาย การทดลองนี้ต้องการศึกษาเกี่ยวกับเรื่องใด
 - ก. หาพลังงานศักย์ของโมเลกุล
 - ข. หาวาสารใดเป็นโมเลกุลมีขั้ว
 - ค. หาแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุล
 - ง. หาความสามารถในการเกิดปฏิกิริยาเคมี





ภาคผนวก





กระตาศำตอบแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน

เล่มที่ 1 แรงยึดเหนี่ยวภายในอนุภาค

ชื่อ-สกุล.....เลขที่.....ชั้น.....

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

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

สรุปคะแนน

การประเมิน	ก่อนเรียน	หลังเรียน	พัฒนา
คะแนนเต็ม	10	10	
คะแนนที่ได้			



เฉลยกิจกรรมที่ 1

เรื่อง สมบัติของสารกับแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค

คำชี้แจง : ให้นักเรียนพิจารณาข้อมูลจากตาราง

ตารางแสดงสมบัติบางประการของสารบางชนิด

สาร	สมบัติของสาร						
	ลักษณะที่ปรากฏ	การนำไฟฟ้า	จุดหลอมเหลว (°C)	จุดเดือด (°C)	การนำไฟฟ้าเมื่อเป็นของเหลว	การละลายน้ำ	การนำไฟฟ้าของสารละลาย
โซเดียมคลอไรด์ (NaCl)	ของแข็ง สีขาว	ไม่นำ	801	1465	นำ	ละลาย	นำ
คอปเปอร์ (II) ซัลเฟต(CuSO ₄)	ของแข็ง สีขาว	ไม่นำ	200	650 (แยกสลาย)	นำ	ละลาย	นำ
โพแทสเซียมไอโอไดด์ (KI)	ของแข็ง สีขาว	ไม่นำ	681	1,350	นำ	ละลาย	นำ
น้ำตาลทราย (C ₆ H ₁₂ O ₆)	ของแข็ง สีขาว	ไม่นำ	192 (แยกสลาย)	สลายตัว	ไม่นำ	ละลาย	ไม่นำ
เอทานอล (C ₂ H ₅ OH)	ของเหลวใส ไม่มีสี	ไม่นำ	-114.1	78.3	ไม่นำ	ละลาย	ไม่นำ
ก๊าซไฮโดรเจน (H ₂)	ก๊าซไม่มีสี ไม่มีกลิ่น	ไม่นำ	-259	-253	ไม่นำ	ละลายได้เล็กน้อย	ไม่นำ
เหล็ก (Fe)	S,สีเงินวาว	นำ	1,535	2,750	นำ	ไม่ละลาย	-
ทองแดง (Cu)	ของแข็ง สีน้ำตาลแดง	นำ	1,085	2,572	นำ	ไม่ละลาย	-
โครเมียม (Cr)	S,สีเงินวาว	นำ	1,857	2,672	นำ	ไม่ละลาย	-

พิจารณาข้อมูลจากตารางแล้วตอบคำถามต่อไปนี้

- จุดเดือดจุดหลอมเหลวของสารทำให้ทราบถึงความแตกต่างของแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคของสารอย่างไร
 - สารที่มีจุดเดือดจุดหลอมเหลวสูงคือต้องใช้ความร้อนมากในการทำให้สารแยกออกจากกันแสดงว่ามีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคสูง
- การให้ความร้อนแก่สารมีผลต่อแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคของสารอย่างไร
 - การให้ความร้อนจะทำให้อนุภาคมีพลังงานสูงขึ้นทำให้แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคลดลง





3. จากตารางสามารถจำแนกกลุ่มของสารตามสมบัติทางกายภาพได้กี่กลุ่ม อะไรบ้าง

- เมื่อพิจารณาข้อมูลในตารางจะแบ่งสารเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มที่ 1 เหล็ก ทองแดง และโครเมียม เป็นของแข็งที่อุณหภูมิห้อง มีจุดหลอมเหลวและจุดเดือดสูงมาก นำไฟฟ้าได้ แต่ไม่ละลายน้ำ จัดว่ามีสมบัติคล้ายคลึงเหมือนกันโลหะโซเดียม

กลุ่มที่ 2 น้ำตาลทราย เอทานอล และก๊าซไฮโดรเจน มีจุดหลอมเหลวและจุดเดือดต่ำมาก ละลายน้ำได้แต่ไม่นำไฟฟ้า จัดว่ามีสมบัติค่อนข้างจะคล้ายกับคลอรีน

กลุ่มที่ 3 NaCl , CuSO_4 และ KI เป็นของแข็ง มีจุดหลอมเหลวและจุดเดือดสูงมากและ ไม่นำไฟฟ้า แต่เมื่อทำให้หลอมเหลวหรือเป็นสารละลายนำไฟฟ้าได้

4. นักเรียนคิดว่าสิ่งที่ทำให้สมบัติทางกายภาพของสารแตกต่างกันคืออะไร

- จากการแบ่งสารออกเป็น 3 กลุ่มจะเห็นว่าสมบัติทางกายภาพที่แตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัดแสดงว่ามีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคที่แตกต่างกันอยู่หรือมีพันธะเคมีต่างกัน

:Tip





เฉลยบัตรกิจกรรมที่ 2

เรื่อง การเกิดพันธะและชนิดของพันธะเคมี

คำชี้แจง จงตอบคำถามต่อไปนี้

- สารประกอบไอออนิกประกอบด้วยอะตอมของธาตุประเภทใด
 - ธาตุโลหะร่วมกับธาตุอโลหะ
- อะตอมของโลหะและอโลหะ อยู่ตามลำพังได้หรือไม่ เพราะเหตุใด
 - ไม่ได้เพราะไม่เสถียรเนื่องเวเลนซ์อิเล็กตรอนไม่ครบ 8 ตามกฎออกเตต
- เพราะเหตุใดธาตุโลหะจึงมีแนวโน้มจะเกิดการให้อิเล็กตรอน
 - เพราะโลหะค่าพลังงานไอออไนเซชันต่ำ มีเวเลนซ์อิเล็กตรอนน้อย ถ้าให้อิเล็กตรอนออกไปการจัดเรียงอิเล็กตรอนจะมีลักษณะเสถียรตามกฎออกเตต
- ธาตุหมู่ IA , IIA และ IIIA มีการเปลี่ยนแปลงอย่างไรเพื่อให้เกิดความเสถียรมากขึ้น
 - ธาตุหมู่ IA จะให้ 1 อิเล็กตรอนแล้วกลายเป็นไอออนที่มีประจุ +1
 - ธาตุหมู่ IIA จะให้ 2 อิเล็กตรอนแล้วกลายเป็นไอออนที่มีประจุ +2
 - ธาตุหมู่ IIIA จะให้ 3 อิเล็กตรอนแล้วกลายเป็นไอออนที่มีประจุ +3
- ธาตุหมู่ VA , VIA และ VIIA มีการเปลี่ยนแปลงอย่างไรเพื่อให้เกิดความเสถียรมากขึ้น
 - ธาตุหมู่ VA จะให้ 2 อิเล็กตรอนแล้วกลายเป็นไอออนที่มีประจุ +2
 - ธาตุหมู่ VIA จะให้ 3 อิเล็กตรอนแล้วกลายเป็นไอออนที่มีประจุ +3
 - ธาตุหมู่ VII จะให้ 3 อิเล็กตรอนแล้วกลายเป็นไอออนที่มีประจุ +3
- ธาตุหมู่ IVA มีการเปลี่ยนแปลงอย่างไรเพื่อให้เกิดความเสถียรมากขึ้น
 - ธาตุหมู่ธาตุหมู่ IVA มีอิเล็กตรอนชั้นนอก 4 อิเล็กตรอนดังนั้นถ้าสร้างพันธะไอออนิกจะให้ 4 อิเล็กตรอนได้ประจุ +4 หรือรับ 4 อิเล็กตรอนมีประจุ -4 ก็ได้ แต่เนื่องจากธาตุหมู่ IVA มีค่าอิเล็กโตรเนกาติวิตีค่อนข้างสูง ส่วนใหญ่จึงไม่สร้างพันธะไอออนิก
- จงเติมข้อมูลในตารางต่อไปนี้ให้สมบูรณ์

ธาตุ	การจัดเรียงอิเล็กตรอนของธาตุ	จำนวนอิเล็กตรอนที่ให้หรือรับ	ชนิดของไอออน	การจัดเรียงอิเล็กตรอนของไอออน
$_{19}\text{K}$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$	ให้ 1 อิเล็กตรอน	$_{9}\text{K}^+$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$
$_{16}\text{S}$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$	รับ 2 อิเล็กตรอน	$_{16}\text{S}^{2-}$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$
$_{7}\text{N}$	$1s^2 2s^2 2p^3$	รับ 3 อิเล็กตรอน	$_{7}\text{N}^{3-}$	$1s^2 2s^2 2p^6$
$_{18}\text{Ar}$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$	เสถียรแล้ว	$_{18}\text{Ar}$	เสถียรแล้ว
$_{37}\text{Rb}$	$[\text{Kr}] 5s^1$	ให้ 1 อิเล็กตรอน	$_{37}\text{Rb}^+$	$[\text{Kr}]$



9. จงระบุชนิดของพันธะเคมีที่เกิดจากการรวมกันของธาตุต่อไปนี้

O กับ O	โคเวเลนต์.....
H กับ Br	โคเวเลนต์.....
Al กับ Al	โลหะ.....
Na กับ Cl	ไอออนิก.....
S กับ O	โคเวเลนต์.....
P กับ Cl	โคเวเลนต์.....
N กับ N	โคเวเลนต์.....
Ca กับ O	ไอออนิก.....
Mg กับ F	ไอออนิก.....
Na กับ Na	โลหะ.....

10. จงระบุชนิดของพันธะในสารประกอบต่อไปนี้

สูตรของสารประกอบ	ชนิดของพันธะเคมี
CO ₂	โคเวเลนต์
Cl ₂	โคเวเลนต์
MgO	ไอออนิก
NH ₃	โคเวเลนต์
CCl ₄	โคเวเลนต์
KCl	ไอออนิก
H ₂ O	โคเวเลนต์
HF	โคเวเลนต์

11. จงระบุชนิดของพันธะที่มีลักษณะดังต่อไปนี้

- เกิดจากธาตุโลหะใช้เวเลนซ์อิเล็กตรอนร่วมกันเป็นคู่ ๆ
ตอบ พันธะโคเวเลนต์
- เกิดจากธาตุโลหะให้อิเล็กตรอนชั้นนอกสุดกับธาตุโลหะ
ตอบ พันธะไอออนิก
- เกิดจากธาตุโลหะใช้เวเลนซ์อิเล็กตรอนร่วมกันทั่วทั้งก้อนโลหะ
ตอบ พันธะโลหะ

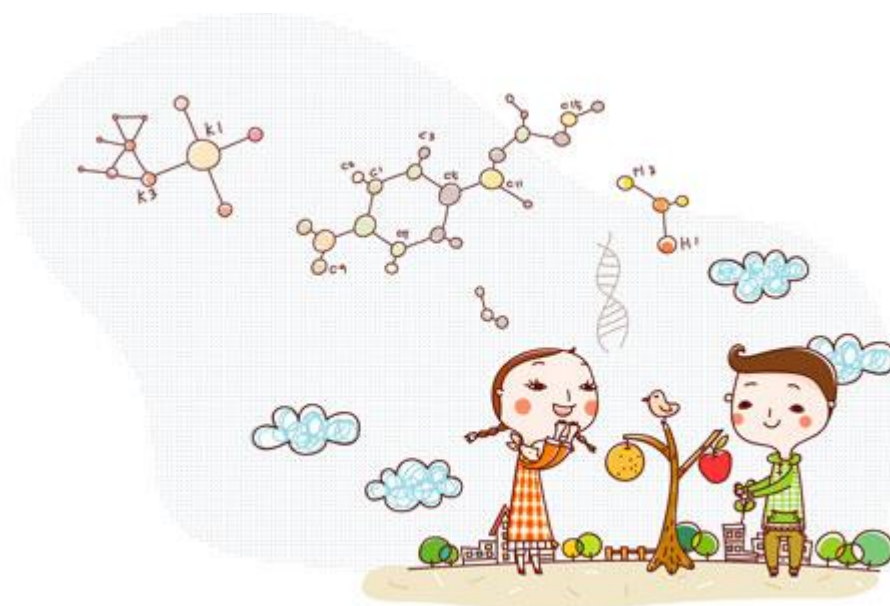




เฉลยแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน
เล่มที่ 1 การเกิดพันธะเคมี

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

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





บรรณานุกรม

กฤษณา ชูติมา. หลักเคมีทั่วไปเล่ม 1. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2531

เกษม พลายแก้ว. **เคมีทั่วไป 1**. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2553.

สถาบันนวัตกรรมการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยมหิดล. **เคมีสำหรับโครงการเรียนล่วงหน้า 1,2**. (CD-ROM).

กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยมหิดล, มปป.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. **คู่มือครูรายวิชาเพิ่มเติม เคมี เล่ม 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่**

4-6. กรุงเทพมหานคร : องค์การค้ำของ สกสศ., 2553.

_____. **คู่มือครูสาระการเรียนรู้พื้นฐานและเพิ่มเติม เคมี เล่ม 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้**

วิทยาศาสตร์. กรุงเทพมหานคร : องค์การค้ำของคุรุสภา, 2546.

_____. **หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ สารและสมบัติของสาร ชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 4-6**.

กรุงเทพมหานคร : องค์การค้ำของ สกสศ., 2553.

_____. **หนังสือเรียน รายวิชาเพิ่มเติม เคมี เล่ม 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6**. กรุงเทพมหานคร :

องค์การค้ำของ สกสศ., 2553.

_____. **หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐานและเพิ่มเติม เคมี เล่ม 1 กลุ่มสาระ การเรียนรู้**

วิทยาศาสตร์. กรุงเทพมหานคร : องค์การค้ำของคุรุสภา, 2546.

ช่าง,เรมอน. **เคมี 1**. แปลโดยทวีชัย อมรศักดิ์ชัย; ยุทธนา ตันต๊ะรุ่งโรจน์ชัย; ทินกร เตียนสิงห์; และ

พรสวรรค์ อมรศักดิ์ชัย. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: แมคกรอ-ฮิล, 2555.

ศรีลักษณ์ ผลวัฒน์ ; และ ประดับ นาคแก้ว. **เคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2**. กรุงเทพฯ.

แม็ค, 2553

<http://www.chem.ufl.edu> สืบค้นเมื่อวันที่ 22 พฤษภาคม 2560

http://www.electron.rmutphysics.com/news/index.php?Itemid=3&id=1977&option=com_content&task=view สืบค้นเมื่อวันที่ 22 พฤษภาคม 2560

<http://www.kr.ac.th/tech/detchm48/b01.html> สืบค้นเมื่อวันที่ 25 พฤษภาคม 2560

<http://www.mwit.ac.th> สืบค้นเมื่อวันที่ 25 พฤษภาคม 2560

