

บทที่ 6

พันธะเคมี

หัวข้อเรื่อง

1. การเกิดพันธะเคมี
2. พันธะไอออนิก
3. พันธะโคเวเลนต์
4. พันธะโลหะ
5. พันธะเคมีกับสมบัติของสาร

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

จุดประสงค์ทั่วไป

1. นักเรียนมีความรู้และเข้าใจเรื่องพันธะเคมี
2. นักเรียนอ่านและเขียนสูตรโมเลกุลของสารประกอบได้
3. นักเรียนเกิดเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. บอกความหมายของการเกิดพันธะเคมีได้
2. ระบุพันธะเคมีจากโมเลกุลของสารประกอบได้
3. อ่านชื่อสารประกอบไอออนิกและสารประกอบโคเวเลนต์ได้
4. เขียนสูตรโครงสร้างโมเลกุลของสารประกอบโคเวเลนต์ได้
5. เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างสมบัติของสารประกอบไอออนิก สารประกอบโคเวเลนต์ และโลหะได้
6. นักเรียนมีทัศนคติในการทำงานด้านความมีวินัย ความรับผิดชอบ ความซื่อสัตย์สุจริต ความสนใจใฝ่รู้และการพึ่งตนเอง

บทที่ 6

พันธะเคมี

บทนำ

พันธะเคมี หมายถึง แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอะตอมในโมเลกุล เพื่อให้อะตอมเสถียร พันธะเคมีมีหลายชนิดซึ่งจะกล่าวถึง 3 ชนิดคือ พันธะไอออนิก พันธะโคเวเลนต์ และพันธะโลหะ โดยพันธะไอออนิกเกิดจากแรงดึงดูดระหว่างไอออนที่มีประจุบวกกับไอออนที่มีประจุไฟฟ้าลบ สารประกอบประเภทนี้เรียกว่า สารประกอบไอออนิก

พันธะโคเวเลนต์ เกิดจากการใช้อิเล็กตรอนร่วมกันเป็นคู่ๆ สารประกอบประเภทนี้เรียกว่า สารประกอบโคเวเลนต์

พันธะโลหะ เป็นพันธะหรือแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอะตอมต่างๆ ที่เกิดขึ้นภายในก้อนโลหะ โดยอะตอมต่างๆ ใช้อิเล็กตรอนร่วมกัน

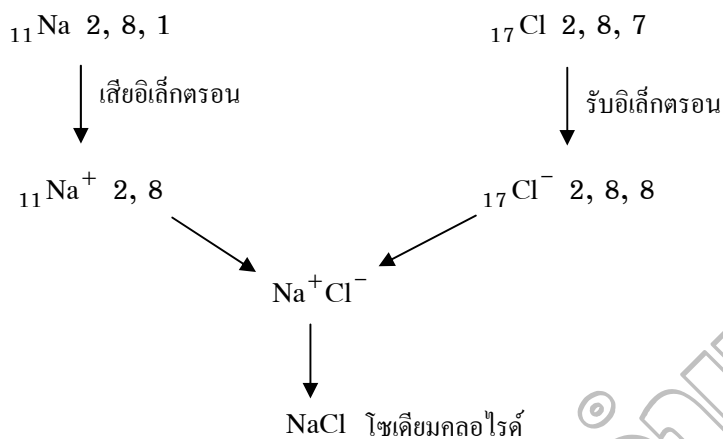
เกิดจากการนำอะตอมของโลหะทุกอะตอมในเวเลนซ์อิเล็กตรอน มาใช้ร่วมกัน

6.1 การเกิดพันธะเคมี

จากตารางธาตุพบว่า ธาตุหมู่ 8 เป็นธาตุที่ไม่รวมตัวกับธาตุอื่น เป็นสารประกอบ ทั้งนี้เพราะหมู่นี้มีอิเล็กตรอนในระดับพลังงานชั้นนอกสุดเต็มพอดี ซึ่งทำให้ธาตุหมู่นี้เสถียร (stable) แต่ในธาตุหมู่อื่นมีจำนวนอิเล็กตรอนวงนอกสุดไม่เต็ม จึงต้องทำปฏิกิริยากับธาตุอื่น เพื่อทำให้อิเล็กตรอนวงนอกสุดเต็ม และอยู่ในสภาพเสถียร

พันธะเคมี (chemical bond) เกิดจากอะตอมของธาตุที่มีการจัดเรียงอิเล็กตรอนแบบไม่เสถียร เนื่องจากมีเวเลนซ์อิเล็กตรอนเท่ากับ 1 ถึง 7 จึงไม่สามารถอยู่ตามลำพังได้และจะรวมกับอะตอมของธาตุอื่นเกิดเป็นโมเลกุล โดยการนำเวเลนซ์อิเล็กตรอนมาสร้างพันธะร่วมกันเกิดเป็นโมเลกุลหรือผลึกที่เสถียรมากกว่าเป็นอะตอมโดดเดี่ยว ซึ่งเขียนแทนด้วยสูตรเคมี เช่น KCl , O_2 , CO_2 , HCl , MgCl_2 เป็นต้น

ตัวอย่าง



ธาตุโลหะโซเดียมให้อิเล็กตรอนกับธาตุคลอรีน 1 อนุภาค ทำให้โซเดียมกลายเป็นไอออน มีเวเลนซ์อิเล็กตรอนเป็น 8 และมีประจุเป็น $1+$ เนื่องจากเสียอิเล็กตรอนให้คลอรีน

ส่วนคลอรีนเมื่อรับอิเล็กตรอนจากโซเดียมมา 1 อนุภาค ทำให้คลอรีนกลายเป็นไอออน มีเวเลนซ์อิเล็กตรอนครบ 8 และมีประจุเป็น $1-$ เนื่องจากรับอิเล็กตรอนจากโซเดียมมา 1 อิเล็กตรอน

การเกิดพันธะเคมีทำให้เกิดโมเลกุลของธาตุชนิดต่าง ๆ เช่น $\text{H}_2(\text{g})$, $\text{Cl}_2(\text{g})$, $\text{O}_2(\text{g})$, $\text{N}_2(\text{g})$, $\text{S}_8(\text{s})$, $\text{C}(\text{s})$, $\text{Ag}(\text{s})$, $\text{Cu}(\text{s})$ เป็นต้น และยังทำให้เกิดโมเลกุลของสารประกอบ เช่น $\text{CO}_2(\text{g})$, $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$, $\text{NaCl}(\text{s})$, $\text{CaCO}_3(\text{s})$ เป็นต้น

การสร้างพันธะเคมีระหว่างอะตอมของธาตุมี 3 วิธี แบ่งตามลักษณะของการเกิดพันธะในสาร คือ

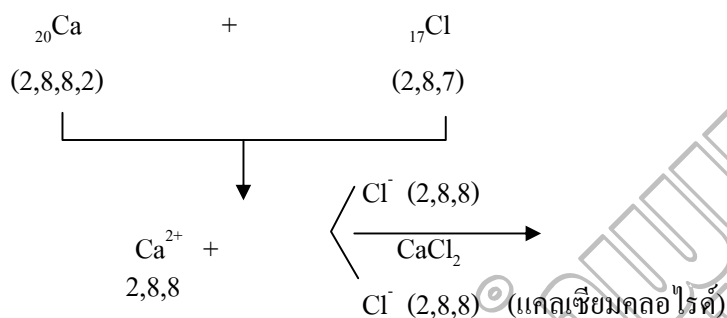
1. พันธะไอออนิก (Ionic Bond)
2. พันธะโควาเลนต์ (Covalent Bond)
3. พันธะโลหะ (Metallic Bond)

6.2 พันธะไอออนิก

พันธะไอออนิก (Ionic Bond) เป็นพันธะที่เกิดจากอะตอมของโลหะกับอะตอมของอโลหะ โดยอะตอมของโลหะเป็นผู้ให้อิเล็กตรอน ส่วนอะตอมที่เป็นอโลหะเป็นฝ่ายรับอิเล็กตรอน เพื่อให้มีอิเล็กตรอนในระดับพลังงานนอกสุดครบ 8 อนุภาค เป็นไปตามกฎออกเตต เมื่อโลหะให้อิเล็กตรอน

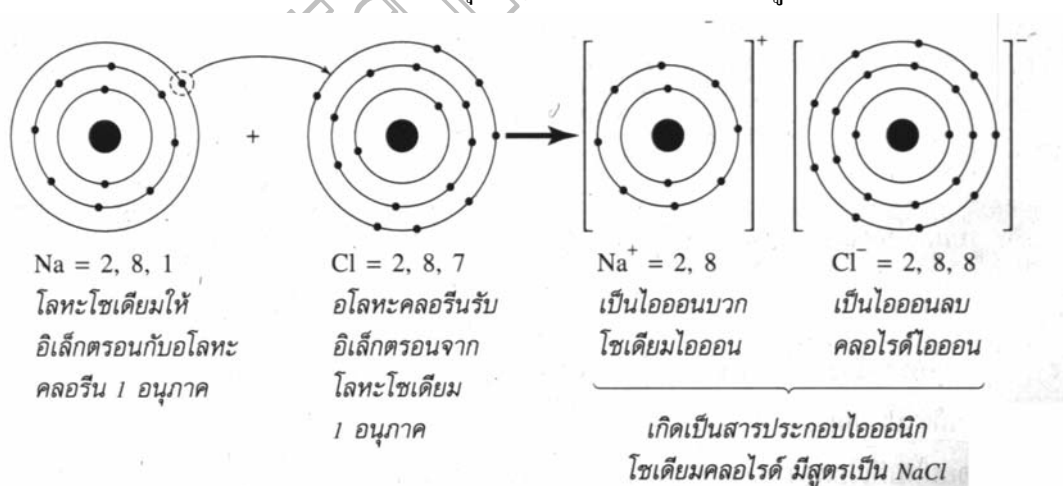
แล้วจะกลายเป็นไอออนบวก ส่วนอโลหะรับอิเล็กตรอนแล้วจะกลายเป็นไอออนลบ สารประกอบที่เกิดขึ้นเรียกว่า สารประกอบไอออนิก ดังตัวอย่าง

ตัวอย่าง การสร้างพันธะไอออนิกระหว่างธาตุแคลเซียมกับคลอรีน



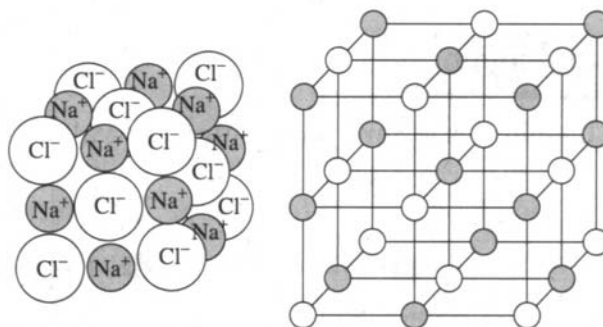
แคลเซียม 1 อะตอมให้เวเลนซ์อิเล็กตรอน 2 อนุภาค แต่คลอรีน 1 อะตอมรับอิเล็กตรอนได้ 1 อนุภาค ธาตุทั้งสองต้องการทำให้เวเลนซ์อิเล็กตรอนครบ 8 เพื่อให้อะตอมเสถียรจึงต้องใช้คลอรีน 2 อะตอมรับอิเล็กตรอนจากแคลเซียม 1 อะตอม อัตราส่วนระหว่างธาตุ Ca กับ Cl เป็น 1:2 จึงจะมีประจุบวกเท่ากับประจุลบ

การเกิดพันธะไอออนิกของธาตุ โลหะ Na กับอโลหะ Cl ดังรูปที่ 1



รูป 6-1 แสดงการเกิดพันธะไอออนิก

6.2.1 โครงสร้างของสารประกอบไอออนิก



รูป 6-2 แสดงโครงสร้างของสารประกอบไอออนิก

โครงสร้างของสารประกอบไอออนิกประกอบด้วยไอออนบวกและไอออนลบ สลับกันอย่างต่อเนื่อง เกิดเป็นผลึกขนาดใหญ่จึงไม่มีสูตรโมเลกุล มีเฉพาะอัตราส่วนอย่างต่ำระหว่างไอออนบวกต่อไอออนลบที่เรียกว่า สูตรอย่างง่าย หรือ สูตรเอมพิริคัล

6.2.2 การอ่านชื่อสารประกอบไอออนิก

การอ่านชื่อสารประกอบไอออนิก มีวิธีการอ่าน ดังนี้

6.2.2.1 การอ่านชื่อสารประกอบไอออนิกประเภทธาตุคู่ สารประกอบของธาตุ หมู่ IA , IIA และ IIIA กับอโลหะ ให้อ่านชื่อเรียงตามชื่อธาตุ แล้วเปลี่ยนท้ายเสียงของอโลหะเป็น "- ด้"

ตัวอย่าง

สารประกอบไอออนิก	ชื่อสารประกอบไอออนิก
NaCl	โซเดียมคลอไรด์
KCl	โพแทสเซียมคลอไรด์
MgCl ₂	แมกนีเซียมคลอไรด์
BaCl ₂	แบเรียมคลอไรด์
Li ₂ O	ลิเทียมออกไซด์
Na ₃ N	โซเดียมไนไตรด์