

ภาคผนวก



## ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้

(ตัวอย่าง)

### แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

รายวิชา วิชา เคมี 1 รหัสว30221

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง พันธะเคมี

จำนวน 2 ชั่วโมง

เรื่อง การเกิดพันธะโคเวเลนต์

วันที่.....เดือน.....พ.ศ. 2559

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

**มาตรฐานการเรียนรู้** ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

**ตัวชี้วัด** ว 3.1(4) วิเคราะห์และอธิบายการเกิดพันธะเคมีในโครงผลึกและในโมเลกุลของสาร

**ผลการเรียนรู้** ข้อที่ 2 สืบค้นทดลองอภิปรายสำรวจตรวจสอบแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคหรือพันธะเคมีของสาร กฎออกเตต การเกิดพันธะและสมบัติของสารประกอบที่เกิดจากพันธะแต่ละชนิดได้

## 2. สาระสำคัญ

พันธะโคเวเลนต์ (Covalent bond) คือพันธะเคมี ที่เกิดจากอะตอมตั้งแต่ 2 อะตอมขึ้นไปที่มีค่าอิเล็กโตรเนกาติวิตีสูงและใกล้เคียงกันโดยอะตอมทั้ง 2 ใช้อิเล็กตรอนร่วมกันเป็นคู่ๆเพื่อให้อิเล็กตรอนครบ 8 เป็นไปตามกฎออกเตต เรียกว่า พันธะโคเวเลนต์โดยเกิดจากอะตอมของธาตุอโลหะร่วมกับอะตอมของธาตุอโลหะ และสารประกอบที่อะตอมยึดเหนี่ยวกันด้วยพันธะโคเวเลนต์ เรียกว่า สารโคเวเลนต์ และอิเล็กตรอนคู่ที่อะตอมทั้งสองใช้ร่วมกันเรียกว่า อิเล็กตรอนคู่ร่วมพันธะ เป็นพันธะที่เกิดการสร้างแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอะตอม 2 อะตอมขึ้นไปโดยอะตอมทั้ง 2 มีค่าอิเล็กโตรเนกาติวิตีสูงและใกล้เคียงกันพันธะโคเวเลนต์แบ่งออกเป็น 3 พันธะ ดังนี้

1. พันธะเดี่ยว (Single bond) เป็นการใช้อิเล็กตรอนร่วมกันของธาตุเพียง 1 คู่
2. พันธะคู่ (double bond) เป็นการใช้อิเล็กตรอนร่วมกันของธาตุเพียง 2 คู่
3. พันธะสาม (triple bond) เป็นการใช้อิเล็กตรอนร่วมกันของธาตุเพียง 3 คู่

## 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายและบอกชนิดของธาตุในการเกิดสารประกอบโคเวเลนต์ได้ถูกต้อง (K)
2. แสดงขั้นตอนการเกิดพันธะโคเวเลนต์และชนิดของพันธะโคเวเลนต์ได้ถูกต้อง (P)
3. มีส่วนร่วมในการอภิปรายและวิเคราะห์ผลการอภิปรายได้อย่างถูกต้อง (A)

## 4. สาระการเรียนรู้

- 4.1 การเกิดพันธะโคเวเลนต์
- 4.2 ชนิดของพันธะโคเวเลนต์

## 5. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

### ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูทบทวนความรู้ เรื่องอโลหะและอโลหะ เกี่ยวกับค่าพลังงานไอออนในเซชันและอิเล็กโทรเนกาติวิตี เพื่อนำไปสู่การเรียนรู้เรื่องพันธะโควาเลนต์ ด้วยใช้คำถามต่อไปนี้

1) สารต่างๆ ประกอบด้วยอนุภาค...(ขนาดเล็ก)... โดยอาจเป็น...(อะตอม)... หรือ...(ไอออน)จำนวนมากมาสร้างแรงยึดเหนี่ยวระหว่างกัน จนเป็นกลุ่มก้อน เรียกแรงดังกล่าวว่า...(พันธะเคมี)...

2) อะตอมของอโลหะทำปฏิกิริยากับอะตอมของ...(อโลหะ)... โดยอะตอมของอโลหะจะนำอิเล็กตรอนวงนอกมาเข้าร่วมกันเป็นคู่ ๆ เพื่อให้อยู่สถานะที่เสถียร และเป็นไปตาม... (กฎออกเตต) เป็นพันธะที่เกิดการสร้างแรงยึดเหนี่ยวระหว่าง...(อะตอม 2 อะตอม)...ขึ้นไปโดยอะตอมทั้ง 2 มีค่า...(E.N.)...สูงและใกล้เคียงกันแต่ละอะตอมต่างมีความสามารถที่จะดึงอิเล็กตรอนไว้กับตัวอิเล็กตรอนคู่ร่วมพันธะจึงไม่ได้อยู่ ณอะตอมใดอะตอมหนึ่ง

3) ครูทบทวนความรู้เรื่องกฎออกเตตครั้งนี้ อะตอมของธาตุทุกชนิดตามธรรมชาติ จะพยายามปรับตัวให้มีเวเลนซ์อิเล็กตรอน (อิเล็กตรอนวงนอกสุด) ครบ 8 เพื่อให้เหมือนแก๊สเฉื่อยเสมอทำให้มีเสถียรภาพสูง ยกเว้นไฮโดรเจนจะทำให้มีเวเลนซ์อิเล็กตรอนเป็นเหมือนฮีเลียม โดยอะตอมของโลหะจะมีเวเลนซ์อิเล็กตรอนครบ 8 โดยการให้อิเล็กตรอนแล้วเกิดเป็นไอออนบวก ส่วนอะตอมของอโลหะจะมีเวเลนซ์อิเล็กตรอนครบ 8 โดยการรับอิเล็กตรอนแล้วเกิดเป็นไอออนลบ

### ขั้นสอน

#### ระดับแมโครสโกปิก (Macroscopic level)

- ให้นักเรียนดูตัวอย่างสารประกอบโคเวเลนต์ของจริง ดังตัวอย่างสารต่อไปนี้ (น้ำตาลทราย เอทานอล ก๊าซไฮโดรเจน)
- ครูสาธิตการทดลองโดย นำสารตัวอย่างไปละลายน้ำ ทำการทดสอบการนำไฟฟ้า
- ครูถามนักเรียนว่าสารประกอบเหล่านี้มีสมบัติอย่างไรบ้าง และเกิดขึ้นระหว่างอะตอมของธาตุประเภทใด และเกิดขึ้นได้อย่างไร

#### 4. ให้ความรู้เรื่องสมบัติและการเกิดสารประกอบโคเวเลนต์ ดังนี้

1) สารประกอบโคเวเลนต์ มีสถานะเป็นของแข็ง ของเหลว และแก๊ส มีจุดหลอมเหลวต่ำ สามารถละลายน้ำและไม่ละลายน้ำ เช่น เอทานอลละลายน้ำ แต่เฮกเซนไม่ละลายน้ำ และไม่สามารถนำไฟฟ้าเนื่องจากอยู่เป็นโมเลกุลและโมเลกุลเป็นกลาง เมื่อละลายน้ำจะไม่นำไฟฟ้า

2) สารประกอบโคเวเลนต์ประกอบด้วยอะตอมของธาตุโลหะกับอโลหะ

3) อะตอมของอโลหะจะนำอิเล็กตรอนวงนอกมาใช้ร่วมกันเป็นคู่ ๆ เพื่อให้อยู่สภาวะที่เสถียร และเป็นไปตามกฎออกเตต

#### ระดับไมโครสโกปิก(Microscopic level)

1. นักเรียนควิดีโอการใช้อิเล็กตรอนร่วมกัน ระหว่างอะตอมของธาตุโลหะและอโลหะเกิดสารประกอบโคเวเลนต์

2. ครูให้นักเรียนดู Power point การเกิดสารประกอบโคเวเลนต์พิจารณารูปภาพการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนวงนอกสุดที่ใช้ร่วมกัน แล้วร่วมกันอภิปรายลักษณะการเกิดเพื่อให้ได้ข้อสรุปเกี่ยวกับสารประกอบโคเวเลนต์ ดังนี้

1) พันธะโคเวเลนต์ เกิดจากการใช้เวเลนซ์อิเล็กตรอนร่วมกัน ซึ่งอาจจะใช้ร่วมกันเพียง 1 คู่ หรือมากกว่า 1 คู่ก็ได้

2) อิเล็กตรอนคู่ที่อะตอมทั้งสองใช้ร่วมกันเรียกว่า “อิเล็กตรอนคู่ร่วมพันธะ”

3) อะตอมที่ใช้อิเล็กตรอนร่วมกันเรียกว่า อะตอมคู่ร่วมพันธะ

4) ธาตุที่จะสร้างพันธะโคเวเลนต์ส่วนมากเป็นธาตุอโลหะกับอโลหะ ทั้งนี้เนื่องจากธาตุอโลหะมีค่าอิเล็กโตรเนกาติวิตีสูง จึงรับอิเล็กตรอนได้ดี เมื่ออะตอมของธาตุอโลหะรวมกับอะตอมของธาตุอโลหะเป็นโมเลกุลโดยการนำเวเลนซ์อิเล็กตรอนมาใช้ร่วมกันคู่ๆ เกิดเป็นพันธะโคเวเลนต์

3. ชนิดของพันธะโคเวเลนต์ พิจารณาจากจำนวนอิเล็กตรอนที่ใช้ร่วมกันของอะตอมคู่ร่วมพันธะ ดังนี้

1. พันธะเดี่ยว (Single bond) เป็นการใช้อิเล็กตรอนร่วมกันของธาตุเพียง 1 คู่

2. พันธะคู่ (double bond) เป็นการใช้อิเล็กตรอนร่วมกันของธาตุเพียง 2 คู่

3. พันธะสาม (triple bond) เป็นการใช้อิเล็กตรอนร่วมกันของธาตุเพียง 3 คู่

#### ระดับซิมโบลิก (Symbolic level)

1. สุ่มนักเรียนนำเสนอการเกิดสารประกอบโคเวเลนต์ โดยการวาดรูปแผนภาพการเกิดพันธะโคเวเลนต์บนกระดาน เพื่อตรวจสอบความเข้าใจการเชื่อมโยงความสัมพันธ์การมองเห็นทาง

เคมีในการเกิดสารประกอบ โดยครูและเพื่อนในห้องร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง และแก้ไขให้ถูกต้องสมบูรณ์

2. นักเรียนเขียนสูตรสารประกอบที่เกิดขึ้นระหว่างอะตอมของอโลหะกับอโลหะ ที่มีการใช้เวเลนซ์อิเล็กตรอนร่วมกันครบ 8

#### ขั้นสรุป

1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายการเกิดพันธะโคเวเลนต์ ระหว่างอะตอมของอโลหะกับอโลหะ

2. เปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามเนื้อหาในส่วนที่ไม่เข้าใจและให้ความรู้เพิ่มเติมในส่วนนั้นจนนักเรียนเข้าใจตรงกัน

3. นักเรียนร่วมกันสรุปบทเรียน และบันทึกสิ่งที่ได้เรียนรู้ลงในสมุดบันทึก

### 6. สื่อการเรียนการสอน

- 6.1 ตัวอย่างสารประกอบโคเวเลนต์
- 6.2 วิธีใช้อิเล็กตรอนร่วมกัน
- 6.3 Power point การเกิดสารประกอบโคเวเลนต์
- 6.4 ใบงานที่ 1 เรื่องการเกิดพันธะโคเวเลนต์
- 6.5 หนังสือเรียนวิชาเคมี 1 ของ สสวท.

### การวัดและการประเมินผล

การวัดและการประเมิน	วิธีการวัดและการประเมิน	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์การประเมิน
---------------------	-------------------------	-----------------	-----------------

<p>1.ด้านความรู้ (Knowledge)</p> <p>-อธิบายและบอกชนิดของธาตุ ในการเกิดสารประกอบโคเว เลนต์ได้ถูกต้อง</p>	<p>-ตรวจใบกิจกรรม ที่ 1</p>	<p>-ใบกิจกรรมที่ 1</p>	<p>ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 70</p>
<p>2. ด้านทักษะกระบวนการ (Process)</p> <p>- แสดงขั้นตอนการเกิดพันธะ โคเวเลนต์และชนิดของพันธะ โคเวเลนต์ได้ถูกต้อง</p>	<p>-ตรวจใบกิจกรรม ที่ 1</p>	<p>-ใบกิจกรรมที่ 1</p>	<p>ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 70</p>
<p>3. ด้านเจตคติ (Attitude)</p> <p>-มีส่วนร่วมในการอภิปรายและ วิเคราะห์ผลการอภิปรายได้ อย่างถูกต้อง</p>	<p>แบบประเมิน พฤติกรรมกลุ่ม</p>	<p>สังเกตและ บันทึก พฤติกรรม การปฏิบัติในการ เข้าเรียน การมี ส่วนร่วม รับผิดชอบงาน ที่ได้รับ มอบหมาย รับ ฟังความคิดเห็น ผู้อื่น</p>	<p>ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 60</p>



## แบบประเมินพฤติกรรมกลุ่ม

เลขที่	พฤติกรรมที่สังเกต				
	ความสนใจใฝ่ เรียนรู้หรือความ อยากรู้อยากเห็น (3)	ความรับผิดชอบ ความมุ่งมั่นต่องาน ที่ได้รับมอบหมาย (3)	ความเสียสละแสดง ความคิดเห็นและรับ ฟังความคิดเห็นผู้อื่น (3)	รวม	หมายเหตุ
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					

## เกณฑ์การประเมิน

- 8-9 คะแนน หมายถึง ดีมาก  
 4-7 คะแนน หมายถึง พอใช้  
 1-3 คะแนน หมายถึง ควรปรับปรุง

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(นางสาวสุกญา คำยา)

วันที่..... เดือน..... พ.ศ.....

## เกณฑ์การประเมินผล

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3	2	1
ความสนใจใฝ่เรียนรู้หรือความอยากรู้อยากเห็น	มีความสนใจใฝ่เรียนรู้หรือความอยากรู้อยากเห็นมีความกระตือรือร้นต่อกิจกรรมและเรื่องต่างๆ อย่างสม่ำเสมอตลอดเวลา	มีความสนใจใฝ่เรียนรู้หรือความอยากรู้อยากเห็นมีความกระตือรือร้นต่อกิจกรรมและเรื่องต่างๆ เป็นครั้งคราว	มีความสนใจใฝ่เรียนรู้หรือความอยากรู้อยากเห็นมีความกระตือรือร้นต่อกิจกรรมและเรื่องต่างๆ น้อยครั้ง
ความรับผิดชอบความมุ่งมั่นต่องานที่ได้รับมอบหมาย	มีความรับผิดชอบความมุ่งมั่นต่องานที่ได้รับมอบหมายให้สมบูรณ์ตามกำหนดและตรงต่อเวลาอย่างสม่ำเสมอ	มีความรับผิดชอบความมุ่งมั่นต่องานที่ได้รับมอบหมายให้สมบูรณ์ตามกำหนดและตรงต่อเวลาเป็นครั้งคราว	มีความรับผิดชอบความมุ่งมั่นต่องานที่ได้รับมอบหมายให้สมบูรณ์ตามกำหนดและตรงต่อเวลาน้อยครั้ง
ความเสียสละแสดงความคิดเห็นและรับฟังความคิดเห็นผู้อื่น	มีความเสียสละแสดงความคิดเห็นและรับฟังความคิดเห็นผู้อื่นรับฟังคำวิพากษ์วิจารณ์อย่างสม่ำเสมอ	มีความเสียสละแสดงความคิดเห็นและรับฟังความคิดเห็นผู้อื่นรับฟังคำวิพากษ์วิจารณ์เป็นครั้งคราว	มีความเสียสละแสดงความคิดเห็นและรับฟังความคิดเห็นผู้อื่นรับฟังคำวิพากษ์วิจารณ์น้อยครั้ง

บันทึกผลหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง พันธะเคมี

จำนวน 2 ชั่วโมง

เรื่อง การเกิดพันธะโคเวเลนต์

บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ/แนวทางการแก้ไข

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ..... ผู้สอน

(นางสาวสุกญา คำยา)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

**เกณฑ์การประเมินความสามารถในระดับตัวแทนความคิดทางเคมี**

สิ่งที่วัด	ระดับคุณภาพ		
	3	2	1
<b>ระดับแมโครสโกปิก (Macroscopic level)</b>	อธิบายและบอกชนิดของธาตุในการเกิดสารประกอบโคเวเลนต์ได้ถูกต้อง	อธิบายและบอกชนิดของธาตุในการเกิดสารประกอบโคเวเลนต์ได้ 2 ตัวอย่าง	อธิบายและบอกชนิดของธาตุในการเกิดสารประกอบโคเวเลนต์ได้น้อยกว่า 2 ตัวอย่าง
<b>ระดับไมโครสโกปิก (Microscopic level)</b>	2. แสดงขั้นตอนการเกิดพันธะโคเวเลนต์โดยการวาดรูปแผนภาพการใช้อิเล็กตรอนร่วมกันได้ถูกต้องสมบูรณ์	แสดงขั้นตอนการเกิดพันธะโคเวเลนต์โดยการวาดรูปแผนภาพการใช้อิเล็กตรอนร่วมกันได้แต่ไม่สมบูรณ์	แสดงขั้นตอนการเกิดพันธะโคเวเลนต์โดยการวาดรูปแผนภาพการใช้อิเล็กตรอนร่วมกันได้ไม่ถูกต้อง
<b>ขั้นซิมโบลิก (Symbolic level)</b>	เขียนสูตรโครงสร้างลิวิธของสารประกอบโคเวเลนต์และแสดงชนิดของพันธะโคเวเลนต์ได้ถูกต้องสมบูรณ์	เขียนสูตรโครงสร้างลิวิธของสารประกอบโคเวเลนต์และแสดงชนิดของพันธะโคเวเลนต์ได้แต่ไม่สมบูรณ์	เขียนสูตรโครงสร้างลิวิธของสารประกอบโคเวเลนต์และแสดงชนิดของพันธะโคเวเลนต์ได้ไม่ถูกต้อง



**เกณฑ์การประเมิน**

8-9 คะแนน หมายถึง ดีมาก

4-7 คะแนน หมายถึง พอใช้

1-3 คะแนน หมายถึง ควรปรับปรุง

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(นางสาวสุกมา คำยา)

วันที่..... เดือน..... พ.ศ.....

**ใบกิจกรรมที่ 1****เรื่อง พันธะโคเวเลนต์และชนิดของพันธะโคเวเลนต์****จุดประสงค์การเรียนรู้**

- อธิบายและบอกชนิดของธาตุในการเกิดสารประกอบ โคเวเลนต์ได้ถูกต้อง
- แสดงขั้นตอนการเกิดพันธะ โคเวเลนต์และชนิดของพันธะ โคเวเลนต์ได้ถูกต้อง

**คำชี้แจง** ให้นักเรียนเติมข้อความในช่องว่างให้ได้ใจความถูกต้องสมบูรณ์ที่สุด

- สารประกอบ โคเวเลนต์เกิดขึ้นระหว่างอะตอมของธาตุใด เพราะอะไร

.....

.....

.....

.....

- ยกตัวอย่างและวาดภาพแสดงการเกิดพันธะ โคเวเลนต์พร้อมทั้งอธิบายการเกิดพันธะ โคเวเลนต์มาให้ละเอียดสมบูรณ์

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- พันธะ โคเวเลนต์มีกี่ชนิด พร้อมวาดภาพจำลองแสดงการใช้อิเล็กตรอนร่วมกันของอะตอมของธาตุคู่ที่รวมกันเกิดเป็นสารประกอบ และอธิบาย

พันธะโคเวเลนต์มี.....ชนิด คือ

.....  
.....

เช่น  $Cl_2$

.....  
.....

$CO_2$

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

$N_2$

.....

.....

.....

.....

.....

### เฉลยใบกิจกรรมที่ 1

#### เรื่อง การเกิดพันธะโคเวเลนต์

คำชี้แจง ให้นักเรียนเติมข้อความในช่องว่างให้ได้ใจความถูกต้องสมบูรณ์ที่สุด

1. สารประกอบโคเวเลนต์เกิดขึ้นระหว่างอะตอมของธาตุใด เพราะอะไร



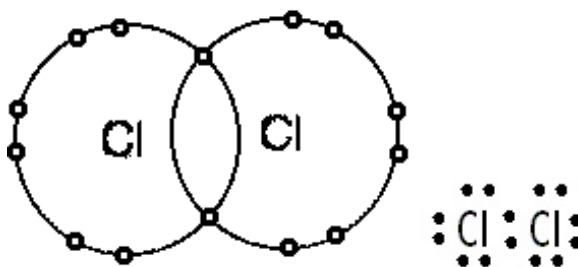
**ตอบ** สารประกอบโคเวเลนต์เกิดขึ้นระหว่างอะตอมของธาตุโลหะกับอโลหะ เพราะเป็นพันธะที่เกิดจากการใช้อิเล็กตรอนร่วมกันระหว่างธาตุที่มีค่าอิเล็กโตรเนกาติวิตีสูงด้วยกัน

2. ยกตัวอย่างและวาดภาพแสดงการเกิดพันธะ โคเวเลนต์พร้อมทั้งอธิบายการเกิดพันธะโคเวเลนต์มาให้ละเอียดสมบูรณ์

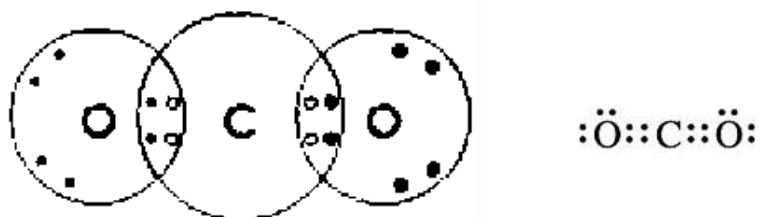
**ตอบ** เกิดจากอะตอมของธาตุโลหะรวมกับอะตอมของธาตุโลหะเป็นโมเลกุล โดยการนำเวเลนซ์อิเล็กตรอนมาใช้ร่วมกันเป็นคู่ๆ เพื่อให้มีอิเล็กตรอนวงนอกครบ 8 เนื่องจากธาตุโลหะเป็นธาตุที่มีค่าอิเล็กโตรเนกาติวิตีสูง จึงรับอิเล็กตรอนได้ดี มีการนำอิเล็กตรอนมาใช้ร่วมกัน เกิดเป็นพันธะโคเวเลนต์ เช่น HCl

3. พันธะโคเวเลนต์มีกี่ชนิด พร้อมวาดภาพจำลองแสดงการใช้อิเล็กตรอนร่วมกันของอะตอมของธาตุคู่ที่รวมกันเกิดเป็นสารประกอบ และอธิบาย

พันธะโคเวเลนต์มี 3 ชนิด คือ 1. พันธะเดี่ยว (Single bond) เป็นการใช้อิเล็กตรอนร่วมกันของธาตุเพียง 1 คู่  
เช่น  $\text{Cl}_2$



2. พันธะคู่ (double bond) เป็นการใช้อิเล็กตรอนร่วมกันของธาตุเพียง 2 คู่ เช่น  $\text{CO}_2$



3. พันธะสาม (triple bond) เป็นการใช้อิเล็กตรอนร่วมกันของธาตุเพียง 3 คู่เช่น  $\text{N}_2$

