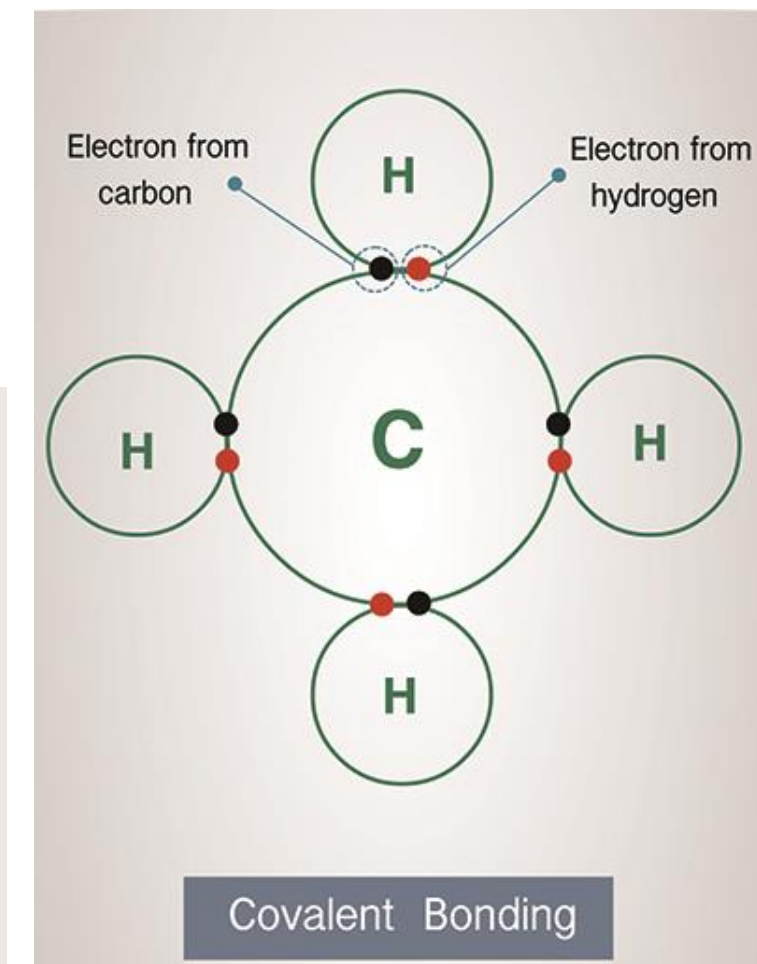
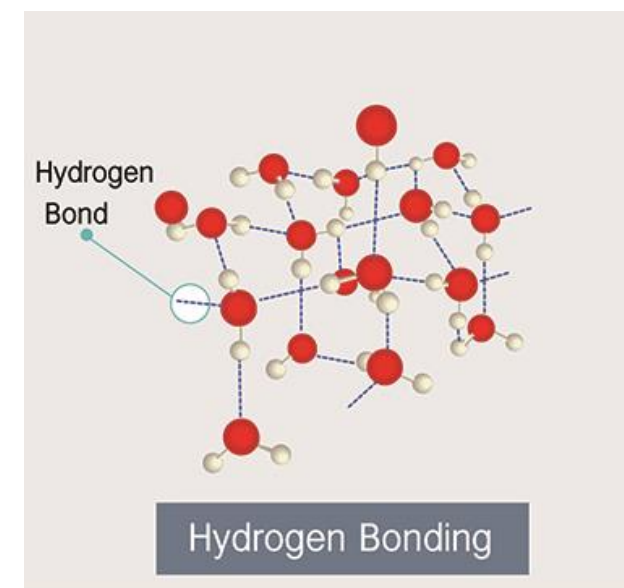
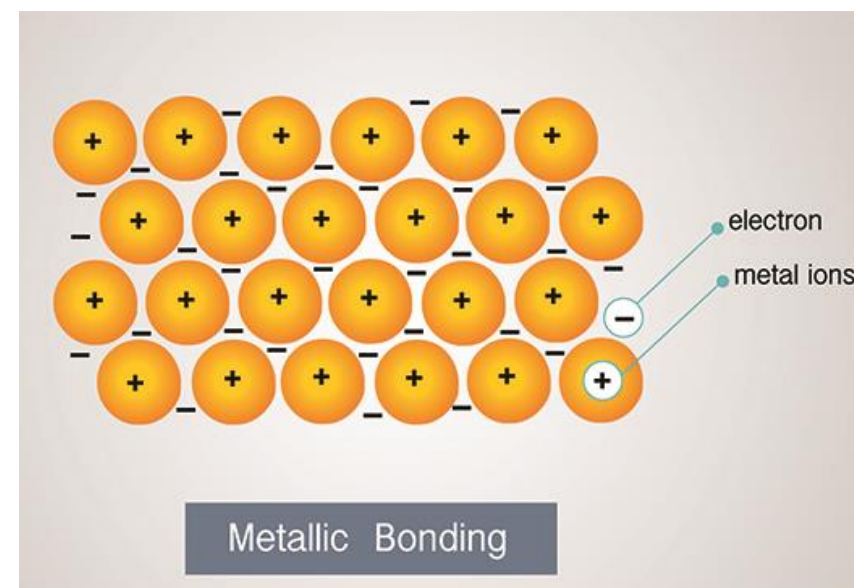
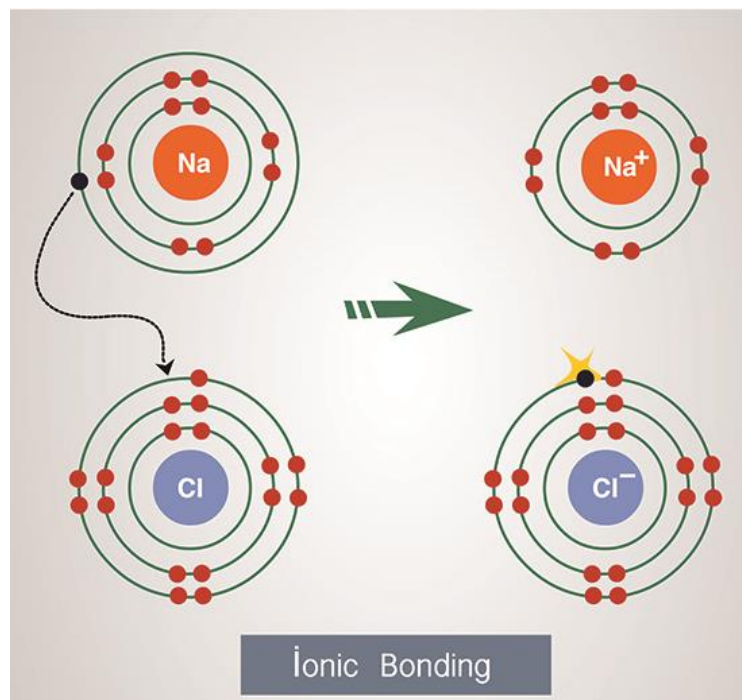




พินธุะโยนิ

พันธะเคมี

พันธะเคมี (Chemical bonding)



พันธะเคมี

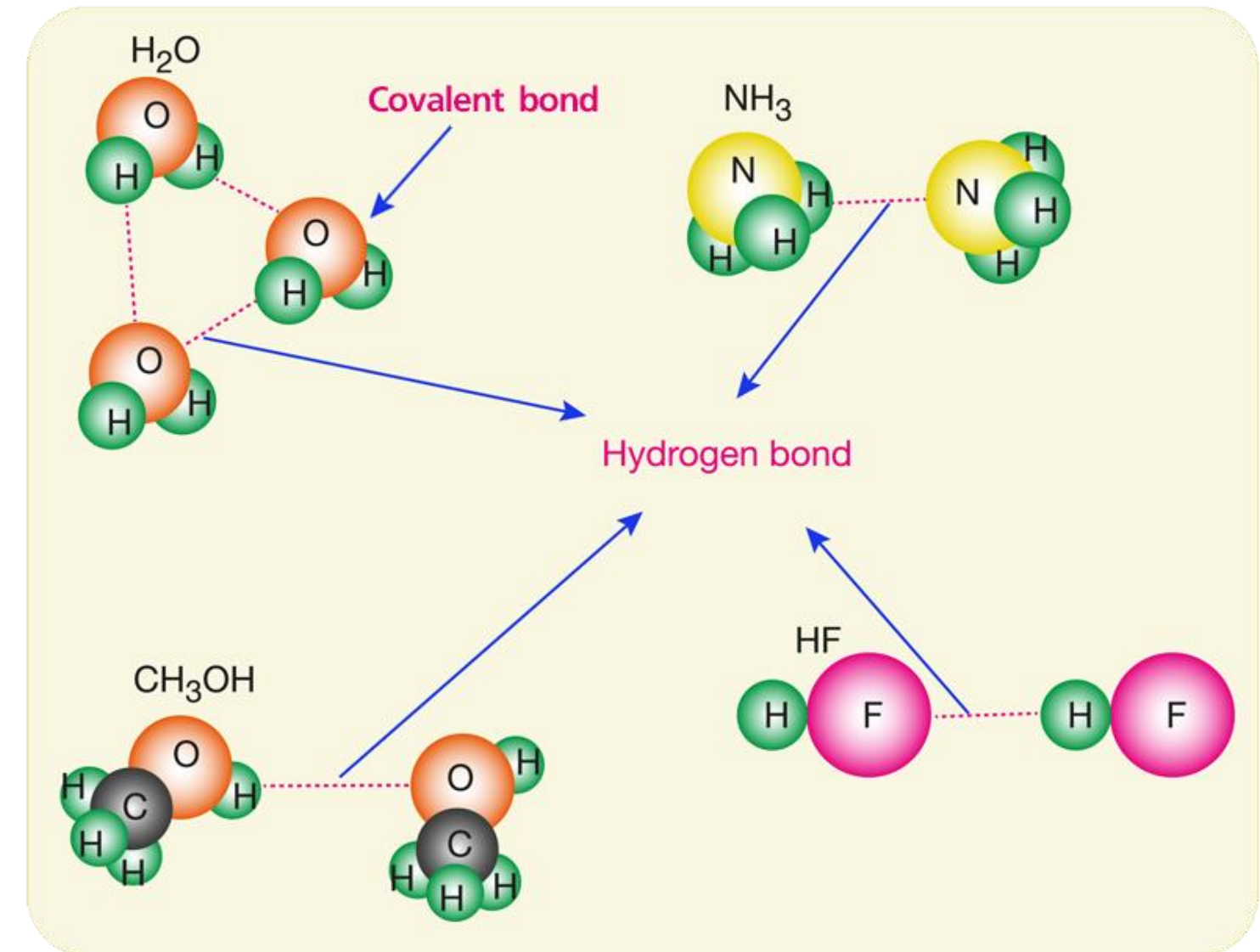
พลังงานในการเกิดพันธะไอออนิก

ขั้น	การเปลี่ยนแปลง	พลังงาน	ชื่อพลังงาน	ดูด/คาย
1	$\text{Na(s)} \rightarrow \text{Na(g)}$	100kJ	ระเหิด	ดูด
2	$\text{Na(g)} \rightarrow \text{Na}^+(\text{g}) + \text{e}^-$	200	IE_1	ดูด
3	$\text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{Cl(g)}$	300	สลายพันธะ	ดูด
4	$\text{Cl(g)} + \text{e}^- \rightarrow \text{Cl}^-(\text{g})$	400	EA	คาย
5	$\text{Na}^+(\text{g}) + \text{Cl}^-(\text{g}) \rightarrow \text{NaCl(s)}$	500	Lattice	คาย

พันธะเคมี

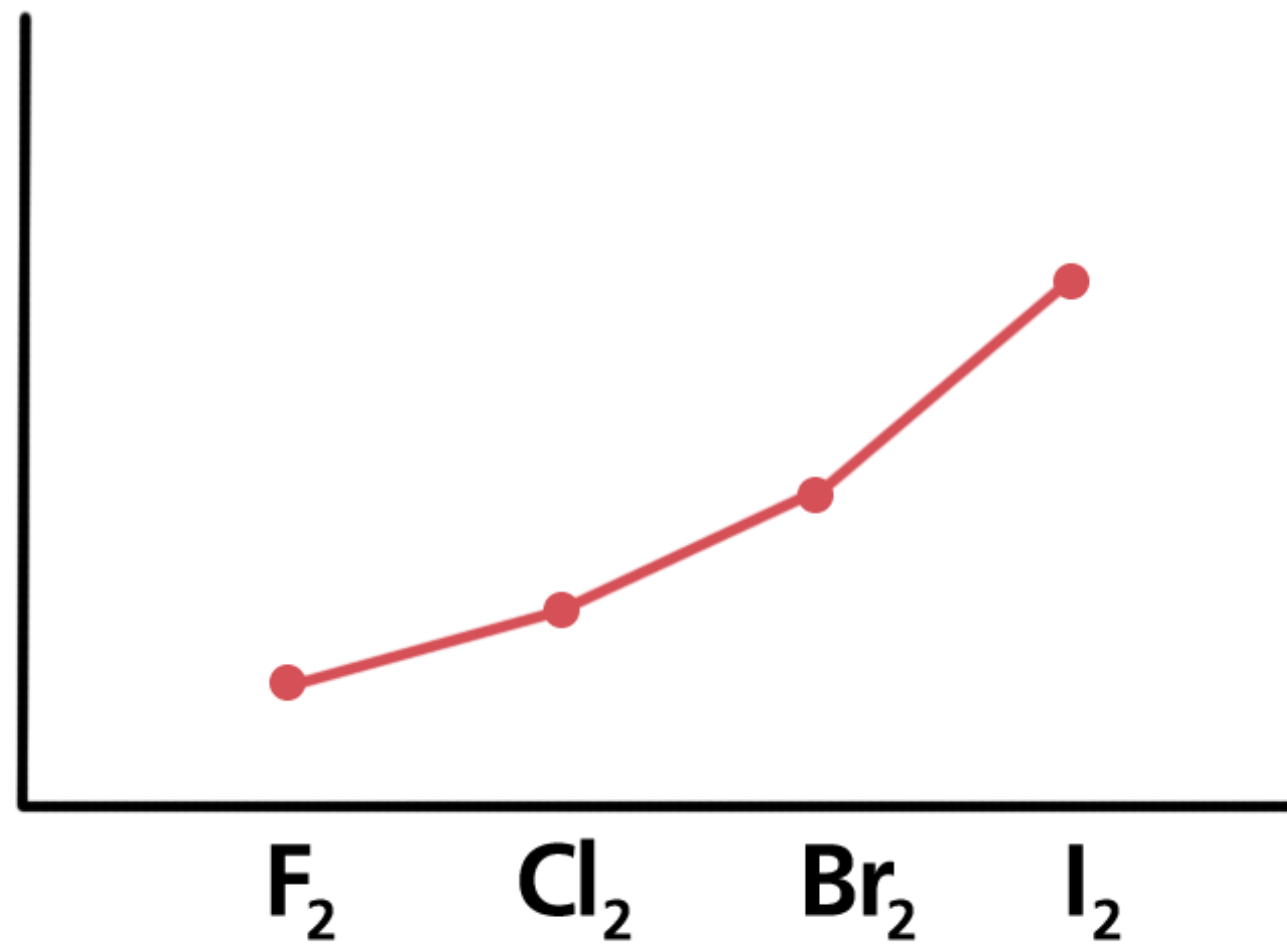
แรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุล

1. แรงแลลอนดอน
(London Force)
2. แรงดึงดูดระหว่างขั้ว
(Dipole-Dipole interaction)
3. พันธะไฮโดรเจน
(Hydrogen bond)

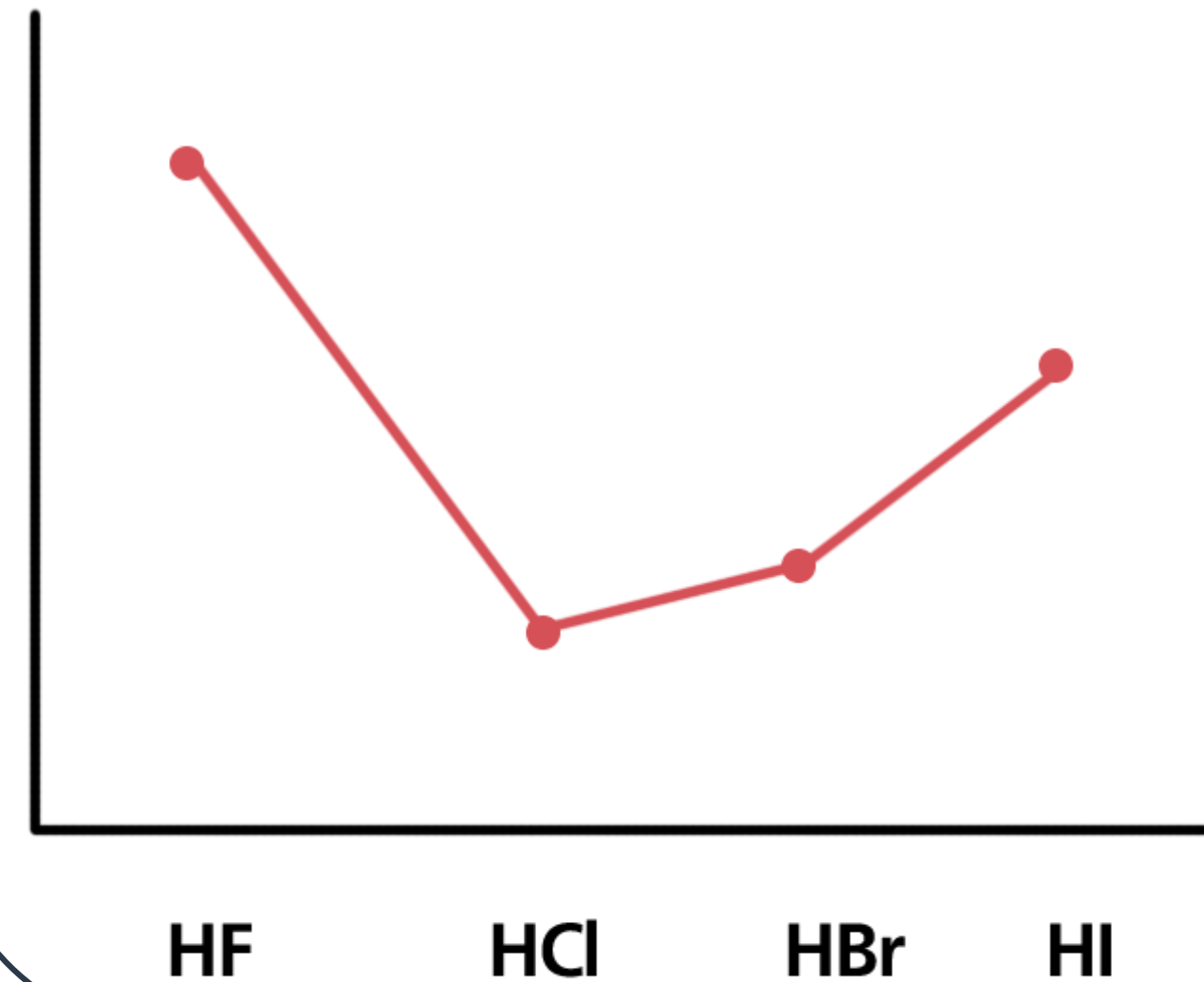


พันธะเคมี

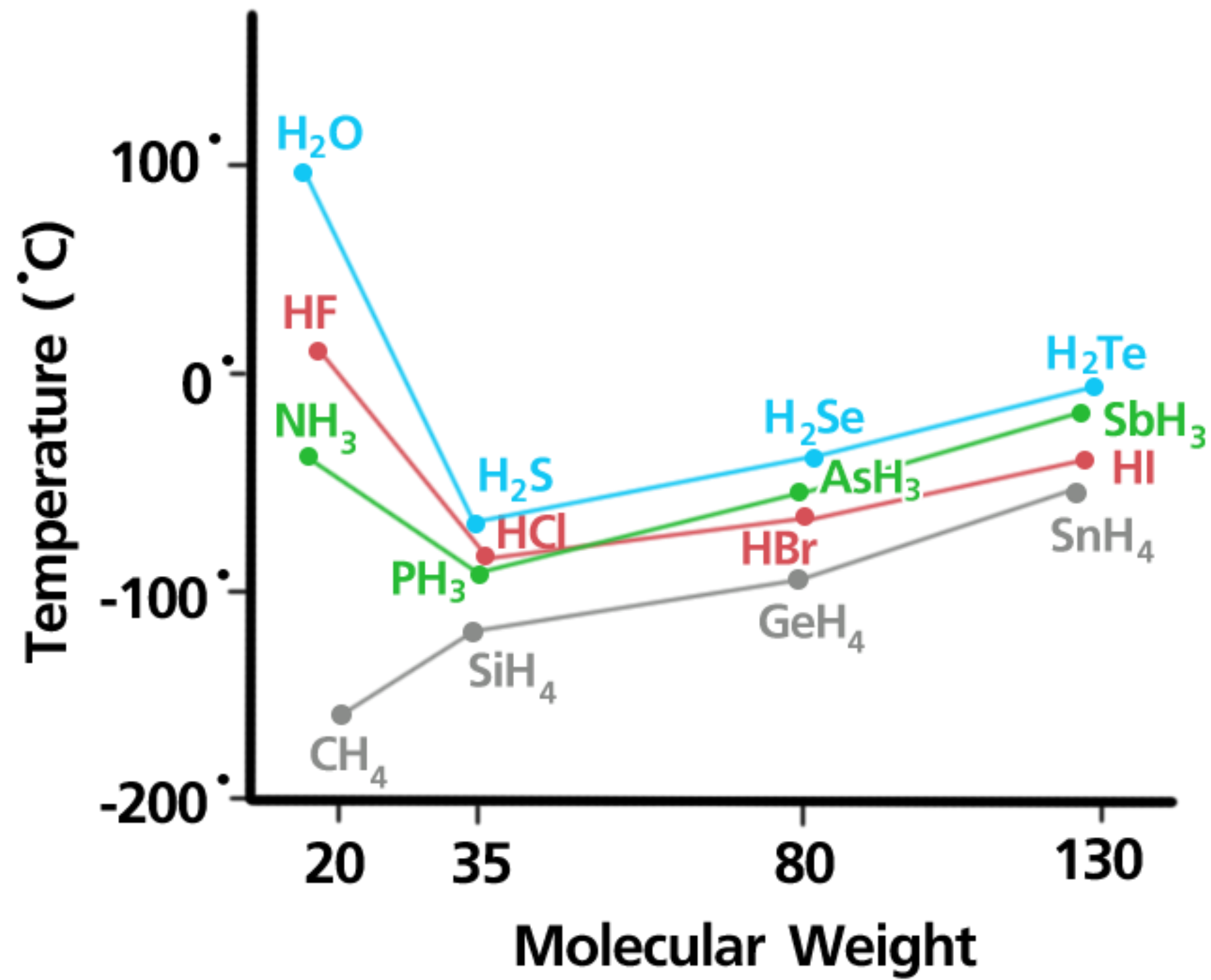
เปรียบเทียบจุดเดือดของธาตุหมู่ 7



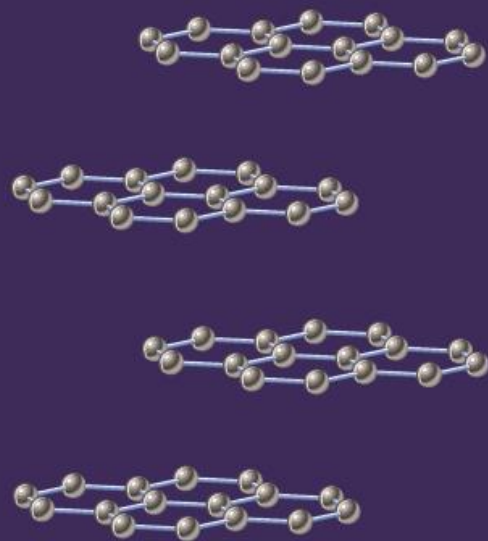
เปรียบเทียบจุดเดือด
ของสารประกอบไฮโดรต์ของธาตุหมู่ 7



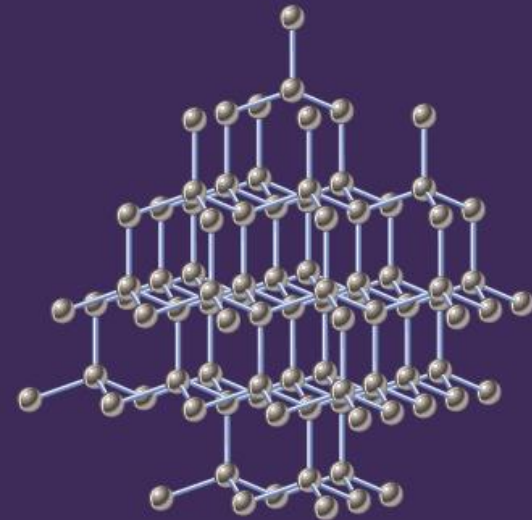
พันธะไฮโดรเจน



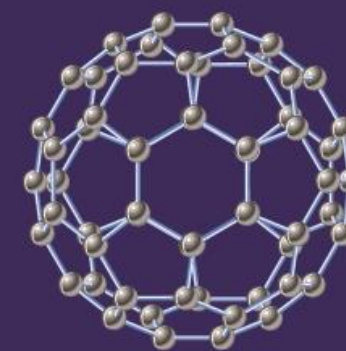
พันธะเคมี



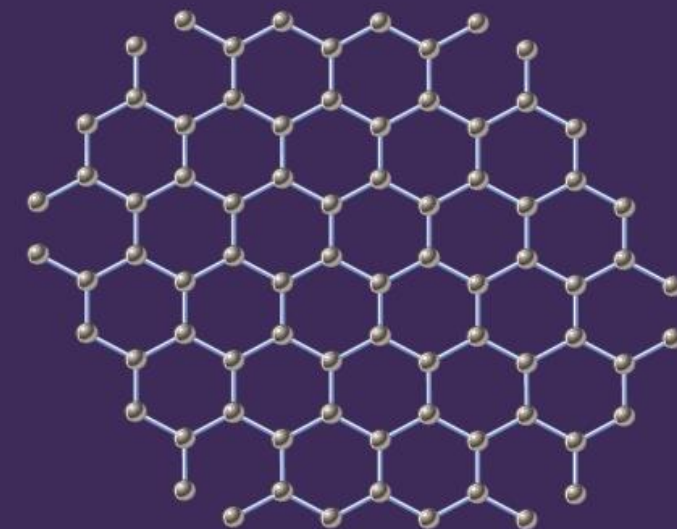
Graphite



Diamond



Fullerene



Graphene



พันธะเคมี

พันธะเคมี คือ แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอะตอมกับอะตอม หรือไอออนกับไอออนในโมเลกุลหรือสารประกอบ โดยเกิดจากแรงดึงดูดระหว่าง e^- กับ p ในนิวเคลียส

พลังงานพันธะ คือ พลังงานที่น้อยที่สุดที่ใช้เพื่อสลายพันธะระหว่างอะตอมในโมเลกุลที่อยู่ในสถานะก๊าซออกเป็นอะตอมเดี่ยว

กฎออกเตต กล่าวถึง การจัดเรียงอะตอมของธาตุต่าง ๆ ที่จะมี ความเสถียรได้ก็ต่อเมื่อมีเวเลนซ์อิเล็กตรอนวงนอกสุดเท่ากับ 8 ซึ่งจะเกิดขึ้นได้จากอิเล็กตรอนของตัวเองหรือการใช้อิเล็กตรอน บางตัวร่วมกันกับอะตอมอื่น โดยแต่ละอะตอมจะมีการสร้างพันธะ ต่อ กันขึ้นมากกระทั่งเวเลนซ์อิเล็กตรอนวงนอกสุดครบ 8



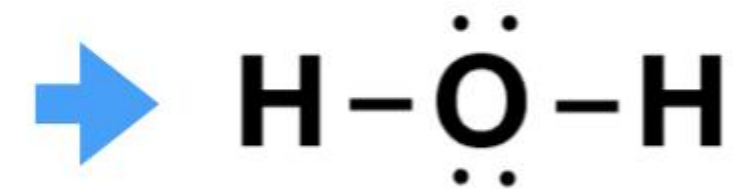
พันธะเคมี (ต่อ)

● พันธะภายในโมเลกุล

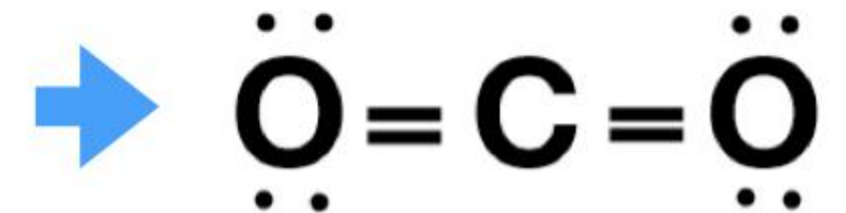
พันธะโคเวเลนต์

- พันธะระหว่างอะตอมกับอะตอม
- ใช้ e- วงนอกร่วมกัน
- อะตอมมี EN ใกล้เคียงกัน IE สูง (เสีย e- ยาก)
- จุดเดือดจุดหลอมเหลวต่ำ
- ส่วนใหญ่ไม่นำไฟฟ้า
- ตัวอย่างพันธะโคเวเลนต์ เช่น CH_4 , HCl , N_2
- แบ่งตามจำนวนพันธะเป็น พันธะเดี่ยว พันธะคู่ และพันธะสาม

พันธะเดี่ยว ใช้ e- ร่วมกัน 1 คู่
EX : H_2O



พันธะคู่ ใช้ e- ร่วมกัน 2 คู่
EX : CO_2



พันธะสาม ใช้ e- ร่วมกัน 3 คู่
EX : C_2H_2



ข้อควรจำ

- ความยาวพันธะเดี่ยว > พันธะคู่ > พันธะสาม
- ความแข็งแรงพันธะสาม > พันธะคู่ > พันธะเดี่ยว
- พันธะโคเวเลนต์ที่ e- คู่ร่วมพันธะมาจากอะตอมใดอะตอมหนึ่งเท่านั้น เรียกว่า พันธะลักษณะนี้ว่า “พันธะโคออร์ดิเนตโคเวเลนต์” เช่น , $\text{NH}_3 - \text{BF}_3$



พันธะเคมี (ต่อ)

พันธะไอออนิก

- พันธะระหว่างโลหะกับอโลหะ ยกเว้น Be, B, Sn เป็นโคเวเลนต์
- โลหะให้ e^- อโลหะรับ e^-
- อะตอมของโลหะ EN ต่ำ อะตอมของอโลหะ EN สูง
(EN ต่างกันมาก ความเป็นไอออนิกมาก EN ต่างกันน้อย ความเป็นไอออนิกน้อย หรือเป็นโคเวเลนต์ EN เท่ากัน เป็นโคเวเลนต์ 100%)
- จุดเดือดจุดหลอมเหลวสูง
- ละลายน้ำแล้วแตกตัวเป็นไอออน นำไฟฟ้าได้
- ตัวอย่างพันธะไอออนิก เช่น NaCl, Li_2O , $MgCl_2$, Al_2O_3

● พันธะภายในโมเลกุล

พลังงานในการเกิดสารประกอบไอออนิก

วัฏจักรบอร์นฮาเบอร์

1	พลังงานการระเหิด	$Na (s) \rightarrow Na (g)$	$\Delta H_{sub} = 107 \text{ kJ}$
2	พลังงานไอออไนเซชัน	$Na (g) \rightarrow Na^+ (g) + e^-$	$IE = 496 \text{ kJ}$
3	พลังงานสลายพันธะ	$\frac{1}{2}Cl_2 \rightarrow Cl (g)$	$\frac{1}{2}D = 122 \text{ kJ}$
4	สัมพรรคภาพอิเล็กตรอน	$Cl (g) + e^- \rightarrow Cl^- (g)$	$EA = -349 \text{ kJ}$
5	พลังงานแลตทิซ	$Na^+ (g) + Cl^- \rightarrow NaCl (s)$	$U = -787 \text{ kJ}$
สมการรวมของปฏิกิริยาเป็นดังนี้		$Na (s) + \frac{1}{2}Cl_2 (g) \rightarrow NaCl (s)$	
พลังงานรวมของการเกิดปฏิกิริยา		$\Delta H_f = -411 \text{ kJ}$	



พันธะเคมี (ต่อ)

● พันธะภายในโมเลกุล

พันธะโลหะ

- พันธะระหว่างโลหะกับโลหะ
- ให้อิเล็กตรอน (e-) ออกไป
- อะตอมของโลหะมี IE ต่ำ
- จุดเดือดจุดหลอมเหลวสูงมาก
- นำไฟฟ้าและความร้อนได้ดี
- เขียนสูตรโมเลกุลไม่ได้

● พันธะระหว่างโมเลกุล เป็นพันธะโคเวเลนต์เท่านั้น แบ่งเป็น

พันธะไฮโดรเจน เป็นพันธะที่มีความแข็งแรง เกิดจากการรวมตัวของระหว่าง H กับธาตุที่มีค่า EN สูงและมีขนาดอะตอมเล็ก ทำให้ผลต่าง EN มาก แรงดึงดูดระหว่างโมเลกุลมีมากและมีความเป็นขั้วสูง ตัวอย่างเช่น HF, H₂O, NH₃ (พันธะระหว่าง H กับ F O N)

แรงแวนเดอร์วาลส์

- แรงดึงดูดระหว่างขั้ว เกิดในโมเลกุลมีขั้ว เช่น HCl, CO, H₂S โดยมักเกิดในโมเลกุลที่เกิดจากอะตอมของธาตุโลหะต่างชนิดกัน
- แรงลอนดอน โดยทั่วไปจะเกิดในโมเลกุลโคเวเลนต์ที่ไม่มีขั้ว เช่น F₂, Cl₂, CH₄

ข้อควรจำ

พันธะโคเวเลนต์มีจุดเดือดจุดหลอมเหลวต่ำ โดยเรียงดังนี้
พันธะไฮโดรเจน > แรงดึงดูดระหว่างขั้ว > แรงลอนดอน

Exercise



พันธะเคมี

Exercise

1. พิจารณาสสมบัติทางกายภาพของสาร A B C และ D ต่อไปนี้

สาร	จุดหลอมเหลว (°C)	จุดเดือด (°C)	การนำไฟฟ้าที่อุณหภูมิห้อง
A	714	1,412	ไม่นำ
B	-95	69	ไม่นำ
C	420	907	นำ
D	318	1,388	ไม่นำ

พันธะเคมี

Exercise

1. (ต่อ) การจัดประเภทของสาร ข้อใดถูกต้อง

ข้อ	สารประกอบไอออนิก	โมเลกุลโคเวเลนต์	โลหะ
(1)	A และ D	B	C
(2)	C	B	A และ D
(3)	B	A และ D	C
(4)	A C และ D	-	B
(5)	A B และ D	-	C

พันธะเคมี

Exercise

2. พิจารณารธาตุและสมบัติต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

ก. ธาตุ X เป็นโลหะที่มีเวเลนซ์อิเล็กตรอน 1 ตัว เมื่อทำปฏิกิริยากับ ออกซิเจน

จะเกิดสารที่มีสูตรเป็น X_2O

ข. ธาตุ Y เป็นโลหะอยู่ในหมู่ 2 คาบ 3 เมื่อทำปฏิกิริยากับคลอรีนจะเกิดสารที่

มีสูตรเป็น YCl_2

ค. ธาตุ A และ Z มีเลขอะตอมเป็น 6 และ 9 ตามลำดับ เมื่อเกิดเป็น

สารประกอบจะได้สารที่มีสูตรเป็น AZ_4

ข้อใดถูกต้อง

(1) ก และ ข

(2) ก และ ค

(3) ข และ ค

(4) ก ข และ ค

(5) ก เท่านั้น

พันธะเคมี

Exercise

3. ข้อความต่อไปนี้ถูกต้อง

- (1) ธาตุ $_6X$ เมื่อเกิดเป็นสารประกอบคลอไรด์ จะมีสูตรเคมีเป็น XCl_3
- (2) ธาตุ $_{11}X$ ทำปฏิกิริยากับน้ำให้สารประกอบไฮดรอกไซด์และแก๊สไฮโดรเจน
- (3) ธาตุ $_{12}X$ เมื่อเกิดเป็นสารประกอบไฮไดรต์ จะมีสูตรเคมีเป็น XH
- (4) สารประกอบออกไซด์ของธาตุ $_{16}X$ เมื่อละลายในน้ำจะมีสมบัติเป็นเบส
- (5) ธาตุ $_{20}X$ ทำปฏิกิริยารุนแรงกับ H_2O

พันธะเคมี

Exercise

4. ถ้าธาตุ D มีลักษณะเป็นแผ่นมันวาว เมื่อตัดออกเป็นชิ้นเล็กๆ แล้วแบ่งไปทดสอบเบื้องต้นได้ผลดังนี้

การทดสอบ	ผลการทดสอบ
1. การนำไฟฟ้า	นำได้ดี
2. ปฏิกิริยากับน้ำร้อน	ไม่เกิดปฏิกิริยา
3. ใช้ค้อนทุบ	ไม่แตกหัก
4. เผาในอากาศ	ขึ้นตัวอย่างหมีลง

ข้อใดเป็นการจัดเรียงอิเล็กตรอนของธาตุ D ที่เป็นไปได้

(1) 2 1

(2) 2 8 2

(3) 2 8 3

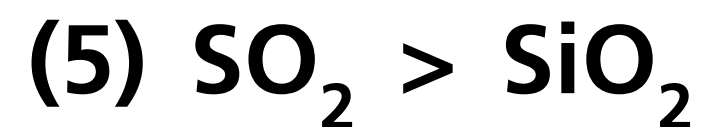
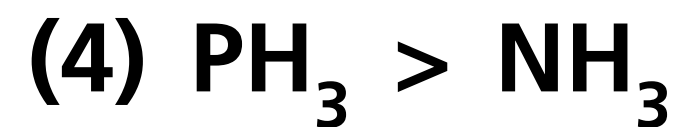
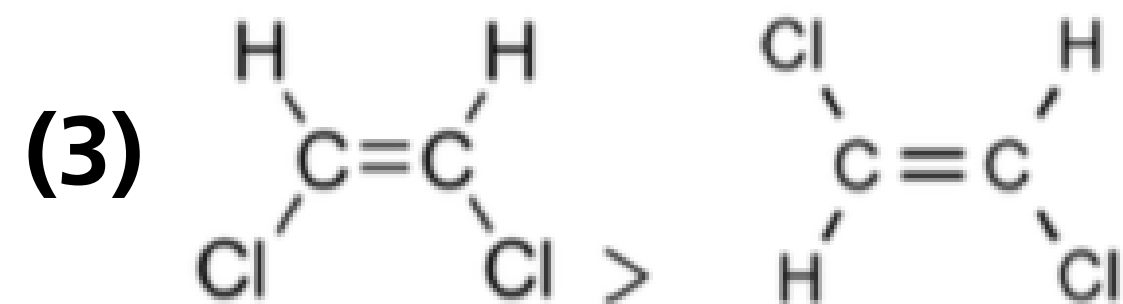
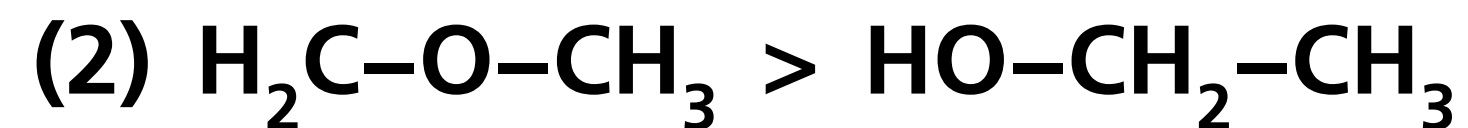
(4) 2 8 6

(5) 2 8 18 7

พันธะเคมี

Exercise

5. การเปรียบเทียบจุดเดือดของสารต่อไปนี้ข้อใดถูกต้อง



พันธะเคมี

Exercise

6. สารประกอบ X เกิดจากธาตุหมู่ IIA คาบ 3 กับหมู่ VIA คาบ 2 และสารประกอบ Y เกิดจากธาตุหมู่ VIIA คาบ 3 กับไฮโดรเจน

ข้อใดต่อไปนี้เป็นถูกต้อง

- (1) สารประกอบ X มีจุดเดือดต่ำกว่าสารประกอบ Y
- (2) สารประกอบ Y ละลายน้ำเกิดการนำไฟฟ้า
- (3) สารประกอบ X เป็นสารประกอบโคเวเลนต์
- (4) สารประกอบ Y มีจุดหลอมเหลวสูงกว่าสารประกอบ X
- (5) สารประกอบ X มีสถานะเป็นแก๊สที่อุณหภูมิห้อง

พันธะเคมี

Exercise

7. กำหนดให้ X Y และ Z เป็นสารบริสุทธิ์ที่มีสมบัติดังนี้

X เป็นของแข็ง นำไฟฟ้าและนำความร้อนได้ดี

Y เป็นของแข็งไม่นำไฟฟ้า ประกอบด้วยธาตุ 3 ชนิดสร้างพันธะกัน

โดยมีธาตุชนิดหนึ่งอยู่ในหมู่ IA

Z เป็นของเหลวที่ระเหยง่าย ประกอบด้วยธาตุ 3 ชนิดสร้างพันธะกัน

จากข้อมูล สูตรหรือสัญลักษณ์เคมีของ X Y และ Z สอดคล้องกับสารในข้อใด

พันธะเคมี

Exercise

7. (ต่อ) จากข้อมูล สูตรหรือสัญลักษณ์เคมีของ X Y และ Z
สอดคล้องกับสารในข้อใด

ข้อ	สาร X	สาร Y	สาร Z
(1)	Na	CaCO_3	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
(2)	K	CaCO_3	$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$
(3)	Si	$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
(4)	K	Na_2CO_3	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
(5)	Si	Na_2CO_3	$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$

พันธะเคมี

Exercise

8. ถ้าสารประกอบที่เกิดจากธาตุสมมติ M T X และ Z มีสมบัติดังนี้

สารประกอบ	สมบัติ
XZ_2	เป็นแก๊สที่อุณหภูมิห้อง และ Z อยู่หมู่ VIA
XT_4	เป็นของเหลวที่อุณหภูมิห้อง
MT	เป็นของแข็งที่อุณหภูมิห้อง ละลายน้ำได้ดี

ข้อสรุปใดไม่ถูกต้อง

- (1) M เป็นธาตุหมู่ IA
 - (2) MT เป็นสารประกอบไอออนิก
 - (3) XZ_2 เป็น สารประกอบโคเวเลนต์
 - (4) จำนวนเวเลนซ์อิเล็กตรอนของ X เท่ากับ 4
 - (5) จำนวนเวเลนซ์อิเล็กตรอนทั้งหมดที่ X ใช้สร้างพันธะกับ Z เท่ากับ 2
- แต่กับ T เท่ากับ 4

พันธะเคมี

Exercise

9. ข้อมูลแสดงสมบัติบางประการของสาร 4 ชนิด เป็นดังนี้

สาร	จุดหลอมเหลว (°C)	การละลายน้ำและการนำไฟฟ้า
ก	801	ละลายน้ำได้และสารละลายที่ได้นำไฟฟ้า
ข	660	ไม่ละลายน้ำ แต่ นำไฟฟ้า
ค	119	ไม่ละลายน้ำและไม่ นำไฟฟ้า
ง	186	ละลายน้ำได้ แต่สารละลายที่ได้นำไฟฟ้า

พันธะเคมี

Exercise

9. (ต่อ) จากข้อมูล สาร ก ข ค และ ง มีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค
เช่นเดียวกับสารในข้อใด

ข้อ	สาร ก	สาร ข	สาร ค	สาร ง
(1)	NaCl	$C_{12}H_{22}O_{11}$	Al	S_8
(2)	NaCl	Al	S_8	$C_{12}H_{22}O_{11}$
(3)	Al	NaCl	S_8	$C_{12}H_{22}O_{11}$
(4)	$C_{12}H_{22}O_{11}$	Al	S_8	NaCl
(5)	Al	S_8	$C_{12}H_{22}O_{11}$	NaCl