

การคำนวณ

ภาคผนวก ก

- จุดประสงค์การเรียนรู้
- การวิเคราะห์ข้อสอบ หาค่าความยากง่าย (p), อำนาจจำแนก (r)
- แบบทดสอบ

จุดประสงค์การเรียนรู้

เมื่อนักเรียน ได้เรียนวิชาเคมี เรื่องพันธะโควาเลนต์ ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จบแล้ว นักเรียนจะสามารถ

1. บอกเหตุผลที่แสดงว่ามีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอะตอมในโมเลกุลได้
2. อธิบายการเกิดพันธะระหว่างอะตอมของไฮโดรเจนในโมเลกุลของไฮโดรเจนได้
3. บอกความหมายของพันธะโควาเลนต์ สารโควาเลนต์ อิเล็กตรอนคู่ร่วมพันธะ พันธะเดี่ยว พันธะคู่ พันธะสาม พลังงานพันธะ และความยาวพันธะได้
4. บอกจำนวนอิเล็กตรอนคู่ร่วมพันธะในโมเลกุลโควาเลนต์ เมื่อทราบสูตรโมเลกุลได้
5. เขียนสูตรแบบจุด สูตรแบบเส้น และสูตรโมเลกุลของสารโควาเลนต์ ที่อะตอมรวมกันตามกฎออกเตต พร้อมทั้งเรียกชื่อได้
6. บอกความสัมพันธ์ระหว่างชนิดของพันธะโควาเลนต์ พลังงานพันธะ และความยาวพันธะได้
7. บอกรูปร่างของโมเลกุลโควาเลนต์ได้ เมื่อทราบจำนวนอิเล็กตรอนคู่ร่วมพันธะรอบอะตอมกลาง
8. อธิบายความหมายอิเล็กตรอนคู่โดดเดี่ยว และผลของอิเล็กตรอนคู่โดดเดี่ยวที่มีต่อรูปร่างของโมเลกุลได้
9. บอกจำนวนอิเล็กตรอนคู่ร่วมพันธะ และอิเล็กตรอนคู่โดดเดี่ยวรอบอะตอมกลางของโมเลกุลโควาเลนต์ เมื่อทราบสูตรโมเลกุล และเวเลนซ์อิเล็กตรอนของอะตอมของธาตุที่เป็นองค์ประกอบได้
10. อธิบายเหตุผลที่ทำให้โมเลกุลโควาเลนต์ เป็นโมเลกุลมีขั้วหรือไม่มีขั้ว และบอกสมบัติที่แตกต่างกันของสารที่เป็นโมเลกุลมีขั้วกับไม่มีขั้วได้

ตารางที่ 7 ผลการวิเคราะห์ข้อสอบ หาความยากง่าย (p) และอำนาจจำแนก (r)

เลือกข้อ	P	R	คำตอบที่ถูกต้อง
1	0.48	0.30	1
2	0.31	0.26	4
3	0.52	0.22	4
4	0.54	0.56	3
5	0.61	0.48	2
6	0.56	0.59	4
7	0.48	0.30	3
8	0.39	0.78	1
9	0.35	0.33	3
10	0.39	0.41	2
11	0.41	0.30	2
12	0.70	0.22	1
13	0.44	0.37	2
14	0.65	0.41	2
15	0.31	0.48	4
16	0.44	0.30	4
17	0.56	0.30	1
18	0.37	0.30	3
19	0.50	0.33	3
20	0.39	0.41	2
21	0.48	0.44	3

ตารางที่ 7 ผลการวิเคราะห์ข้อสอบ หาความยากง่าย (p) และอำนาจจำแนก (r) (ต่อ)

เลือก ข้อ	P	R	คำตอบ ที่ถูกต้อง
22	0.65	0.26	2
23	0.37	0.37	4
24	0.65	0.26	1
25	0.39	0.26	3
26	0.37	0.30	1
27	0.43	0.26	2
28	0.46	0.33	1
29	0.35	0.26	1
30	0.28	0.33	2

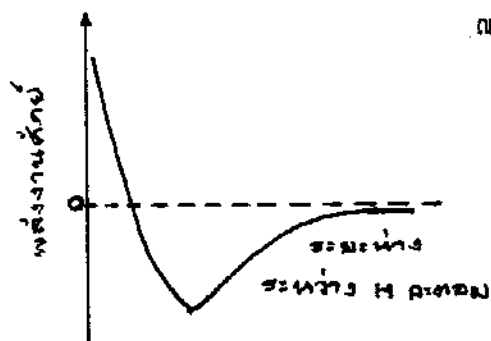
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา

เรื่องพันธะโควาเลนต์

เวลา 60 นาที คะแนนเต็ม 30 คะแนน

คำชี้แจง แบบทดสอบนี้เป็นแบบทดสอบปรนัย ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่เห็นว่าถูกต้องเพียง
คำตอบเดียวในแต่ละข้อแล้วทำเครื่องหมาย (X) ลงในกระดาษคำตอบที่แจกให้เท่านั้น

- ข้อใด ไม่เป็นเหตุผลที่แสดงว่ามีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอะตอมในโมเลกุล
 - การเกิดสเปกตรัมเมื่อให้พลังงานแก่สาร
 - ให้พลังงานความร้อนจนสารมีการเปลี่ยนสถานะ
 - การแยกอิเล็กตรอนจากอะตอมในสภาวะก๊าซต้องใช้พลังงาน
 - เมื่อให้พลังงานไฟฟ้า โมเลกุลของสารบางชนิดสลายตัวให้ธาตุที่เป็นองค์ประกอบ
- เมื่ออะตอมของไฮโดรเจนเคลื่อนที่เข้าใกล้กันจนเกิดพันธะรวมกันเป็น โมเลกุล ซึ่งเขียนเป็นกราฟ แสดงการเปลี่ยนแปลงพลังงานได้ดังนี้

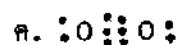
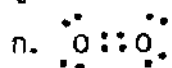


ณ จุดที่เกิดเป็น โมเลกุลของ ไฮโดรเจน จะเกิดปรากฏการณ์อะไรขึ้น

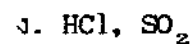
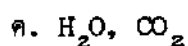
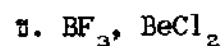
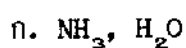
- อะตอมทั้งคู่มีพลังงานศักย์สูงขึ้น
 - เกิดแรงดึงดูดมากกว่าแรงผลักร
 - เกิดแรงผลักรมากกว่าแรงดึงดูด
 - เกิดแรงดึงดูดเท่ากับแรงผลักร
- ข้อความเกี่ยวกับพันธะเคมี ข้อใดกล่าวถูกต้อง
 - พันธะเคมีเกิดขึ้นเมื่อแต่ละอะตอมมีอิเล็กตรอนเป็นจำนวนคู่เท่านั้น
 - พลังงานเคมีเกิดจากแรงกระทำระหว่างอิเล็กตรอนกับอิเล็กตรอน
 - พลังงานของพันธะเคมีจะเพิ่มขึ้นตามความยาวของพันธะเคมี
 - พันธะเคมีเกิดจากแรงดึงดูดระหว่างนิวเคลียสและอิเล็กตรอน
 - ธาตุคู่ใดที่ทำปฏิกิริยากันแล้วได้ สารประกอบโควาเลนต์

ก. โซเดียม (Na) กับ ออกซิเจน (O)	ข. เหล็ก (Fe) กับ คลอรีน (Cl)
ค. คาร์บอน (C) กับ กำมะถัน (S)	ง. ซิลิกอน (Si) กับ นีออน (Ne)

12. สูตรโครงสร้างแบบจุดของ O_2 ที่ถูกต้องคือข้อใด



13. สารประกอบในข้อใด มีการรวมตัวของธาตุไม่เป็นไปตามกฎออกเตต



14. ชื่อของสารประกอบ P_2S_5 อ่านว่าอย่างไร

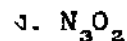
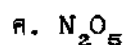
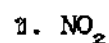
ก. ไตรฟอสฟอรัสโมโนซัลไฟด์

ข. ไตรฟอสฟอรัสไดซัลไฟด์

ค. ฟอสฟอรัสเพนตะซัลไฟด์

ง. ไตรฟอสฟอรัสเพนตะซัลไฟด์

15. เมื่อนำ ไนโตรเจน รวมตัวกับ ออกซิเจน สามารถเกิดสารประกอบได้หลายชนิด ยกเว้น สารในข้อใด



16. จากตารางการเปรียบเทียบ พลังงานพันธะ และ ความยาวพันธะ ระหว่าง คาร์บอนอะตอม กับ คาร์บอนอะตอม ข้อใดถูกต้อง

ข้อ	ความยาวพันธะ	พลังงานพันธะ
ก.	$C_2H_6 > C_2H_4$	$C_2H_4 > C_2H_6$
ข.	$C_2H_2 > C_2H_4$	$C_2H_2 > C_2H_4$
ค.	$C_2H_2 > C_3H_8$	$C_2H_6 = C_3H_8$
ง.	$C_2H_6 > C_3H_8$	$C_2H_2 > C_2H_6$

21. จากข้อ 20 อะตอมกลางมีอิเล็กตรอนคู่โดดเดี่ยว และอิเล็กตรอนคู่ร่วมพันธะอย่างละกี่คู่ตามลำดับ

ก. 1, 3

ข. 1, 1

ค. 3, 1

ง. 2, 1

22. โครงสร้างในภาพจำลองนี้



ควรเป็นรูปของโมเลกุลใด

ก. CO_2

ข. CS_2

ค. N_2O

ง. SO_2

23. เหตุใดโมเลกุลของน้ำ มุมระหว่าง $\text{H}-\text{O}-\text{H}$ จึงไม่เท่ากับ 180° แต่กลับเป็น 104.5°

ก. ออกซิเจนมีอิเล็กตรอนคู่โดดเดี่ยว 2 คู่ จึงพยายามผลักกับคู่ที่สร้างพันธะให้ห่างกันมากที่สุด

ข. เพื่อให้อิเล็กตรอนคู่ที่สร้างพันธะกับไฮโดรเจนทั้ง 2 อะตอมมีโอกาสสลับเปลี่ยนกันได้ง่าย

ค. เพื่อลดระยะทางระหว่างอะตอมของไฮโดรเจน และออกซิเจนให้น้อยที่สุด

ง. เพื่อลดขนาดของโมเลกุลให้โมเลกุลอยู่เบียดเสียดกันให้มากที่สุด

24. ธาตุ A 2, 6 ธาตุ B 2, 7 เกิดปฏิกิริยากัน มีสูตรโมเลกุลเป็น AB_2 ข้อใดแสดงจำนวนอิเล็กตรอนคู่ร่วมพันธะ และอิเล็กตรอนคู่โดดเดี่ยวรอบอะตอมกลาง ได้ถูกต้องตามลำดับ

ก. 1, 1

ข. 1, 2

ค. 2, 2

ง. 3, 1

25. สารในข้อใดเป็นพันธะโควาเลนต์มีขั้ว แต่โมเลกุลไม่มีขั้ว

ก. BF_3

ข. NH_3

ค. Cl_2O

ง. BrCl

26. ธาตุไฮโดรเจนเกิดพันธะกับธาตุใดจะได้พันธะที่มีขั้วแรงที่สุด

ก. ธาตุที่มีเลขอะตอม = 9

ข. ธาตุที่มีเลขอะตอม = 11

ค. ธาตุที่มีเลขอะตอม = 17

ง. ธาตุที่มีเลขอะตอม = 35

27. ข้อใดแสดงเครื่องหมายแสดงขั้วบนพันธะได้ถูกต้อง

ก. $\text{F}^{\delta+} - \text{Cl}^{\delta-}$

ข. $\text{C}^{\delta+} - \text{Cl}^{\delta-}$

ค. $\text{C}^{\delta+} - \text{H}^{\delta-}$

ง. $\text{S}^{\delta+} - \text{H}^{\delta-}$

28. สารที่มีพันธะโควาเลนต์แบบที่มีขั้วน้อยที่สุด คือสารใด

ก. H_2O

ข. CH_4

ค. HCl

ง. NH_3

29. โมเลกุลโควาเลนต์ที่มีรูปร่างเป็น สามเหลี่ยมแบนราบ คือ

ก. NH_3

ข. BF_3

ค. CH_4

ง. H_2O

30. โมเลกุลโควาเลนต์มีขั้วหรือไม่มีขั้ว เราสามารถบอกได้โดยอาศัยข้อมูลในข้อใด

ก. รูปร่างโมเลกุล

ข. ชนิดของธาตุที่รวมเป็นโมเลกุล

ค. ค่าอิเล็กโตรเนกาติวิตี

ง. ถูกทั้ง ก. ข. และ ค.

ภาคผนวก ข

- การใช้บทเรียนโปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์
- บทที่ใช้สร้างบทเรียนโปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์
- ตัวอย่างบทเรียนโปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์ ในรูปแบบชุดคำสั่ง

การใช้บทเรียนโปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์

ในการใช้บทเรียนโปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์ เรื่องพันธะโควาเลนต์ มีวิธีการใช้ดังต่อไปนี้

1. เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์

- 1.1 เครื่องควรเป็นรุ่น 286 ขึ้นไป
- 1.2 มีหน่วยความจำไม่น้อยกว่า 640 KB
- 1.3 มี disk drive ขนาด 5.25 นิ้ว อย่างน้อย 1 ตัว
- 1.4 จอภาพ เป็น VGA monochrome

2. แผ่นบทเรียนโปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์

บทเรียนโปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์ บรรจุใน diskette ขนาด 5.25 นิ้ว ความจุ 1.2 MB ประกอบด้วย File ต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- 2.1 MSDOS.SYS
- 2.2 IO.SYS
- 2.3 COMMAND.COM
- 2.4 THAISHOW.EXE
- 2.5 THAISHOW.PIC
- 2.6 TSHOW1.SHA
- 2.7 TSHOW2.SHA
- 2.8 MIRROR.RPD
- 2.9 SYMBOL
- 2.10 TEST.DTA
- 2.11 BOND
- 2.12 BOND2
- 2.13 BOND3
- 2.14 A.BAT

2.15 B.BAT

2.16 C.BAT

2.17 AUTOEXEC.BAT

2.18 KEYIN.COM

2.19 MENU.SCR

3. การเข้าสู่บทเรียนโปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์

นักเรียนสามารถเข้าสู่บทเรียนโปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์ โดยทำตามลำดับขั้นดังนี้

3.1 ใส่แผ่นบทเรียนโปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์ ที่ drive A (A:\)

3.2 ปิดฝา disk drive ให้เรียบร้อย

3.3 เปิดสวิทช์จอภาพ และสวิทช์เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ เพื่อเปิดเครื่องตามปกติ

3.4 รอสักครู่ หน้าจอจะปรากฏ

WELLCOM TO MICROCOMPUTER PROGRAMES

COVALENT BOND

MENU

1. CHEMICAL BOND

2. BOND ENERGY AND BOND LENGTH

3. MOLECULAR STRUCTURE OF COVALENT

PLESAE SELECT NUMBER ENTER

3.5 ให้นักเรียนเลือกหมายเลข เพื่อเลือกเรียนในแต่ละตอน (ควรเลือกตามลำดับ)

3.6 เมื่อเข้าสู่บทเรียนโปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์แล้ว ให้ปฏิบัติตามคำสั่งหน้าจอ

4. การออกจากบทเรียนโปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์

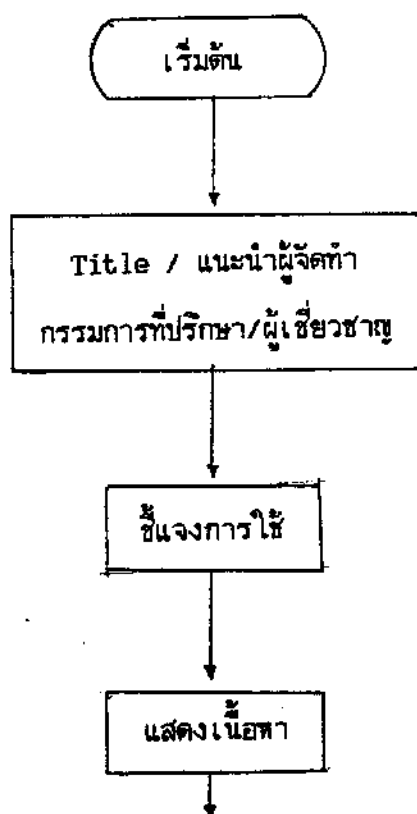
เมื่อนักเรียน เรียนไปที่ตอนจบแล้ว ถ้าต้องการออกจากโปรแกรม ให้ปฏิบัติดังนี้

4.1 เปิด disk drive แล้วนำแผ่นบทเรียนโปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์ ออก

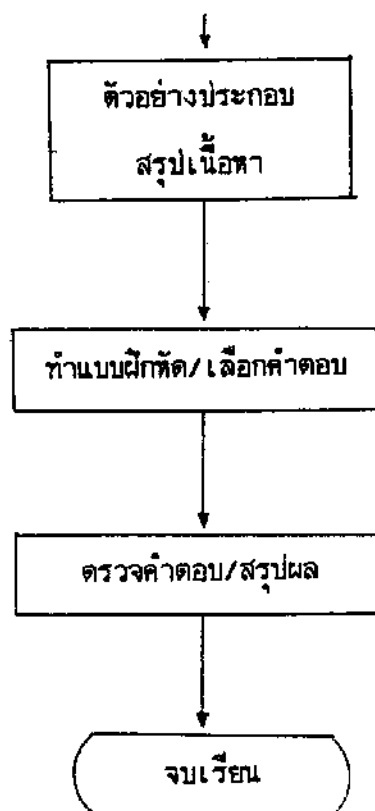
4.2 ปิดสวิทช์เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ และจอภาพ

5. รูปแบบการทำงานของบทเรียนโปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์

บทเรียนโปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์นี้ เป็นบทเรียนแบบเส้นตรง ควบคุมโดยโปรแกรม มีลักษณะการทำงานดังนี้



ภาพที่ 1 แสดงการทำงานของบทเรียนโปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์



ภาพที่ 1 แสดงการทำงานของบทเรียนโปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์

บทที่ใช้สร้างบทเรียน โปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์

กรอบ 01

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัย

ขอนแก่น

กรอบ 02

โดย...

นายอุทัย กลีวัฒน์

นักศึกษาริทยุภาโทสาขาเทคโนโลยีการศึกษา

คณะศึกษาศาสตร์

กรอบ 03

เสนอ

กรอบ 04

โปรแกรม

คอมพิวเตอร์

ช่วยสอน

กรอบ 05

เรื่อง

พันธะโควาเลนต์

กรอบ 06

ขอขอบคุณ...

รศ.องอาจ ศิลาน้อย	ประธานกรรมการที่ปรึกษา
ผศ.พัชร์ศักดิ์ ชีวทะกุล	กรรมการ
อ.เรืองเดช สิทธิผล	ผู้เชี่ยวชาญ
อ.เบญจพร พลเสนา	"
อ.ชวณัฐ โยติไธสง	"

กรอบ 07

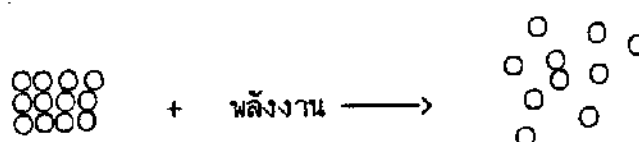
คำชี้แจง

1. บทเรียนโปรแกรมนี้เป็นแบบเส้นตรง ไม่สามารถดูเนื้อหาย้อนกลับได้
นอกจากจะเริ่มต้นใหม่
2. เมื่อหน้าจอปรากฏข้อความ "โปรดกดแป้น" นักเรียนสามารถกดแป้นใด ๆ ก็ได้
1 ครั้ง เพื่อเปลี่ยนกรอบทำงาน
3. หลังจากเรียนบทเรียนจบแล้ว จะมีถามประเมิน 10 ข้อ
4. ในการเลือกคำตอบให้ใช้ -->, <-- เพื่อเลื่อนแถบสว่างให้ตรงกับตัวเลือก
แล้วกด Enter 1 ครั้ง
5. ให้นักเรียนปฏิบัติตามคำสั่ง และมีความสุขกับการเรียน นะจ๊ะ

กรอบ 08

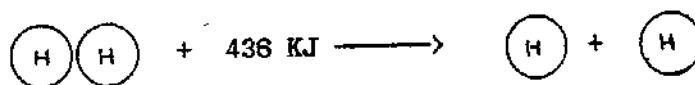
พันธะเคมี

สารที่อยู่รอบตัวเรามักจะรวมกันเป็นกลุ่มก้อน และถ้าจะทำให้แยกจากกัน
ต้องใช้พลังงานจำนวนหนึ่ง เช่น เมื่อให้ความร้อนแก่สารจนกระทั่งโมเลกุลของสารมี
พลังงานสูงพอ จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสถานะ หรือสารบางชนิดอาจแยกสลายเป็นสาร
หลายชนิดได้

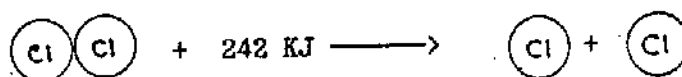


กรอบ 09

การที่ต้องใช้พลังงานในการทำให้โมเลกุลสลายออกเป็นอะตอมของธาตุองค์ประกอบ
เช่น



หรือ



แสดงว่า มีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอะตอมในโมเลกุล แรงนี้เราเรียกว่า พันธะเคมี

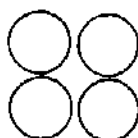
กรอบ 10

จากลักษณะดังกล่าว เราพบว่า พันธะเคมี จะมีอยู่ 2 ลักษณะคือ

1. แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอะตอม หรือแรงยึดเหนี่ยวภายในโมเลกุล



2. แรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุล



กรอบ 11

ดังนั้น เราอาจสรุปความหมาย พันธะเคมี ได้ว่า

พันธะเคมี หมายถึง แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอะตอมเพื่อให้อยู่เป็นโมเลกุล หรือ
แรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลเพื่อให้รวมกันเป็นกลุ่มก้อน นั่นเอง

คำถาม การที่น้ำแข็งรวมกันเป็นก้อน เนื่องจากมีแรงชนิดใด

เฉลย แรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุล

กรอบ 12

เราทราบแล้วว่า การสลายโมเลกุลของก๊าซไฮโดรเจนเป็นไฮโดรเจนอะตอม ต้องใช้พลังงานจำนวนหนึ่ง แสดงว่าไฮโดรเจนอะตอมมีพลังงานสูงกว่าโมเลกุลของไฮโดรเจน ทำไมจึงเป็นเช่นนั้น

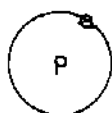
โดยทั่วไป โมเลกุลของก๊าซไฮโดรเจนจะประกอบด้วยไฮโดรเจนอะตอม

2 อะตอม ดังรูป



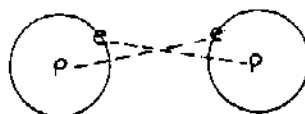
กรอบ 13

แต่ละอะตอม จะประกอบด้วย โปรตอน(p) 1 อนุภาค อิเล็กตรอน(e) 1 อนุภาค



อิเล็กตรอนเคลื่อนที่ไปรอบ ๆ นิวเคลียสของอะตอม และเกิดแรงดึงดูดซึ่งกันและกัน พลังงานของไฮโดรเจนอะตอม จึงเกิดแรงดึงดูดระหว่างอิเล็กตรอนของอะตอมหนึ่งกับ

โปรตอนในนิวเคลียสของอีกอะตอมหนึ่ง



กรอบ 14

คำถาม แรงดึงดูดที่ทำให้ไฮโดรเจนอะตอมกับไฮโดรเจนอะตอมอยู่รวมกันได้ เกิดจากแรงดึงดูดระหว่างอนุภาคใด ?

เฉลย โปรตอนกับอิเล็กตรอน

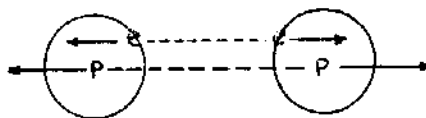
กรอบ 15

แรงดึงดูดระหว่างอิเล็กตรอนของแต่ละอะตอมกับโปรตอนในนิวเคลียสทั้ง 2 อะตอม จะทำให้บริเวณระหว่างอะตอมทั้ง 2 มีอิเล็กตรอนกระจายอยู่หนาแน่นมากขึ้น

เมื่ออิเล็กตรอนกระจายอยู่ในบริเวณระหว่างอะตอมจะทำให้เกิดแรงดึงดูดระหว่างนิวเคลียสทั้งสอง และดึงมาใกล้กันมากขึ้น

กรอบ 16

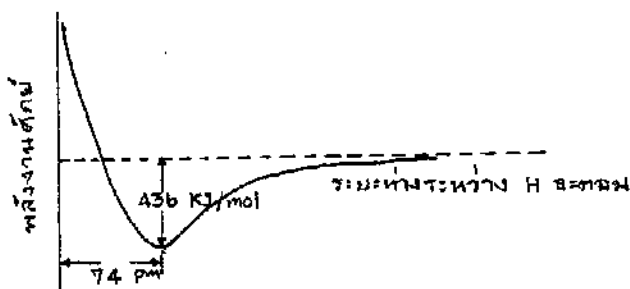
แต่เนื่องจากประจุที่เหมือนกันจะผลักกัน ดังนั้นขณะที่คู่อะตอมเข้าใกล้กันจะมีแรงผลักระหว่างโปรตอนในนิวเคลียสทั้งสอง และระหว่างอิเล็กตรอนของแต่ละอะตอมในโมเลกุลของไฮโดรเจน



คู่อะตอมจะอยู่ห่างกันระยะหนึ่ง เป็นระยะที่แรงดึงดูดและแรงผลักได้ดุลกัน

กรอบ 17

กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงพลังงานในการเกิดไฮโดรเจนโมเลกุล



(จากรูป) ขณะที่ไฮโดรเจนอะตอมอยู่ห่างกันจะมีพลังงานค่าหนึ่ง เมื่ออะตอมทั้งสองเข้าใกล้กันจะเกิดแรงดึงดูดระหว่างกัน ทำให้พลังงานลดลง

กรอบ 18

และเมื่อเข้าใกล้กันในระยะ 74 พิโกเมตร พลังงานจะต่ำที่สุด = 436 KJ/mol
 ขณะนั้นระบบจะเสถียร เพราะมีพลังงานต่ำสุด ไฮโดรเจนอะตอมจะรวมกันเป็นโมเลกุล
 แต่ถ้าอะตอมทั้งสองเข้าใกล้กันมากกว่านั้นจะเกิดแรงผลักเพิ่มขึ้น และทำให้ระบบมี
 พลังงานสูงขึ้น นิวเคลียสของทั้ง 2 อะตอมจึงไม่สามารถเข้าไปชิดกันได้มากกว่านี้ หรือ
 ไม่สามารถชนกันได้นั่นเอง

กรอบ 19

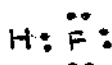
พันธะโควาเลนต์

พันธะที่ยึดเหนี่ยวไฮโดรเจน 2 อะตอม ให้อยู่รวมกันเป็นโมเลกุลนั้น เราเรียกว่า พันธะโควาเลนต์ ซึ่งลักษณะสำคัญของพันธะโควาเลนต์ ก็คือ "อะตอมมีการใช้อิเล็กตรอนร่วมกันเป็นคู่ ๆ" นั่นเอง และเรียกอิเล็กตรอนคู่นี้ว่า อิเล็กตรอนคู่ร่วมพันธะ

ส่วนโมเลกุลของสารที่อะตอมองค์ประกอบรวมกันด้วยพันธะโควาเลนต์ เรียกว่า "โมเลกุลโควาเลนต์" และเรียกสารชนิดนี้ว่า "สารโควาเลนต์"

กรอบ 20

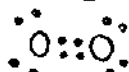
ในการเกิดพันธะโควาเลนต์นั้น อะตอมจะใช้อิเล็กตรอนร่วมกันเป็นคู่ ๆ ถ้าใช้อิเล็กตรอนร่วมกัน 1 คู่ จะเกิดเป็นพันธะโควาเลนต์ที่เรียกว่า "พันธะเดี่ยว" เช่นพันธะในโมเลกุลของไฮโดรเจนฟลูออไรด์ (HF)



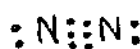
ไฮโดรเจนมี 1 เวเลนซ์อิเล็กตรอน และฟลูออรีนมี 7 เวเลนซ์อิเล็กตรอน อะตอมคู่นี้จึงใช้อิเล็กตรอนร่วมกัน 1 คู่

กรอบ 21

ถ้าใช้อิเล็กตรอนร่วมกัน 2 คู่ พันธะโควาเลนต์ที่เกิดขึ้นเรียกว่า "พันธะคู่" เช่นพันธะในโมเลกุลของออกซิเจน (O_2)



ถ้าใช้อิเล็กตรอนร่วมกัน 3 คู่ พันธะโควาเลนต์ที่เกิดขึ้น เรียกว่า "พันธะสาม" เช่นพันธะในโมเลกุลของไนโตรเจน (N_2)



กรอบ 22

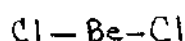
คำถาม พันธะโควาเลนต์ ส่วนใหญ่จะเกิดกับอะตอมของธาตุคู่ใด ?

เฉลย อโลหะ กับ อโลหะ

กรอบ 23

เราพบว่า ธาตุต่าง ๆ ที่สร้างพันธะโควาเลนต์ส่วนมากเป็นธาตุประเภทโลหะ เนื่องจากโลหะมีพลังงานไอออไนเซชันค่อนข้างสูง ซึ่งแสดงว่าเสียอิเล็กตรอนยาก เมื่อโลหะทำปฏิกิริยากัน จึงไม่มีอะตอมใดเป็นฝ่ายให้อิเล็กตรอน แต่จะใช้อิเล็กตรอนร่วมกัน เกิดเป็นพันธะโควาเลนต์

แต่ก็มีโลหะบางชนิดรวมตัวกับอโลหะด้วยพันธะโควาเลนต์ได้ เช่น เบริลเลียม ในสารประกอบเบริลเลียมคลอไรด์ (BeCl_2)



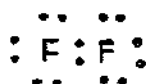
กรอบ 24

นักวิทยาศาสตร์พบว่า ในการเกิดสารประกอบโควาเลนต์ส่วนใหญ่ เมื่ออะตอมของธาตุต่าง ๆ รวมกันแล้ว เวเลนซ์อิเล็กตรอนจะเป็น 8 ซึ่งเท่ากับเวเลนซ์อิเล็กตรอนของก๊าซเฉื่อย เชื่อกันว่าการที่อะตอมมีจำนวนเวเลนซ์อิเล็กตรอนเท่ากับ 8 เป็นสภาพที่เสถียรที่สุด และการที่อะตอมของธาตุต่าง ๆ รวมกันด้วยสัดส่วนที่ทำให้อะตอมมีเวเลนซ์อิเล็กตรอนเท่ากับ 8 เรียกว่า "กฎออกเตต" เช่น



กรอบ 25

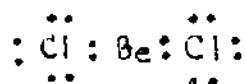
จากรูป F อะตอม มี 7 เวเลนซ์อิเล็กตรอน ซึ่งต้องการอีก 1 อิเล็กตรอน ดังนั้น F อะตอมจึงเกิด "พันธะเดี่ยว" กับ F อะตอมด้วยกันเพื่อให้เวเลนซ์อิเล็กตรอนเป็น 8



อิเล็กตรอนคู่ร่วมพันธะ ถือว่าเป็นของทั้ง 2 อะตอม ดังนั้น F อะตอมจึงมีเวเลนซ์อิเล็กตรอนเป็น 8

กรอบ 26

อย่างไรก็ตาม การรวมของธาตุองค์ประกอบในโมเลกุลโควาเลนต์บางชนิดไม่เป็นไป
กฎออกเตต เช่น เบริลเลียมคลอไรด์ (BeCl_2)



(Be มี 4 เวเลนซ์อิเล็กตรอน)

หรือ โบรอนไตรฟลูออไรด์ (BF_3) เป็นต้น



(B มี 6 เวเลนซ์อิเล็กตรอน)

กรอบ 27

สูตรแบบจุด และสูตรแบบเส้นของ โมเลกุลโควาเลนต์บางชนิด

อะตอมองค์ประกอบ	สูตรแบบจุด	สูตรแบบเส้น	ชื่อสาร
$\cdot\text{H} \cdot\text{H}$	$\text{H}:\text{H}$	$\text{H}-\text{H}$	ไฮโดรเจน
$\cdot\text{N}\cdot 3(\cdot\text{H})$	$\begin{array}{c} \cdot\cdot \\ \text{H}:\text{N}:\text{H} \\ \cdot\cdot \\ \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H}-\text{N}-\text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$	แอมโมเนีย
$:\text{C}: 2(\cdot\text{O}\cdot)$	$:\text{O}::\text{C}::\text{O}:$	$\text{O}=\text{C}=\text{O}$	คาร์บอนไดออกไซด์
$2(\cdot\text{H}) \cdot\text{O}\cdot$	$\begin{array}{c} \cdot\cdot \\ \text{O}:\text{H} \\ \cdot\cdot \\ \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{O}-\text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$	น้ำ
$\cdot\text{F}\cdot \cdot\text{F}\cdot$	$:\text{F}:\text{F}:$	$\text{F}-\text{F}$	ฟลูออรีน

กรอบ 28

การอ่านชื่อสารประกอบโควาเลนต์

ให้อ่านชื่อธาตุที่อยู่ข้างหน้าก่อนแล้วตามด้วยชื่อของอีกธาตุหนึ่ง โดยเปลี่ยนเสียงพยางค์ท้ายเป็น -ไต์ และบอกจำนวนอะตอมของธาตุแต่ละธาตุที่เป็นองค์ประกอบด้วยภาษากรีก ดังนี้

1 = มอนอ	2 = ได	3 = ไตร
4 = เตตระ	5 = เพนตะ	6 = เฮกซะ
7 = เฮปตะ	8 = ออกตะ	9 = โนเน
10 = เดคะ		

กรอบ 29

ตัวอย่าง การอ่านชื่อสารประกอบโควาเลนต์

N_2O ไดไนโตรเจนมอนออกไซด์

P_4O_{10} เตตระฟอสฟอรัสเดคะออกไซด์

Cl_2O_7 ไดคลอรีนเฮปตะออกไซด์

ในการที่ธาตุที่อยู่ข้างหน้าในสูตรมีอะตอมเดียว ไม่ต้องบอกจำนวนอะตอมนั้นก็ได้ เช่น

BF_3 โบรอนไตรฟลูออไรด์

CO คาร์บอนมอนออกไซด์

SiCl_4 ซิลิคอนเตตระคลอไรด์

กรอบ 30

ฝึกก่อนนะจ๊ะ

ทำแบบทดสอบหลังเรียนก่อน

กรอบ 31

1. เหตุผลที่แสดงว่ามีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคของสาร ทำให้อนุภาคอยู่รวมกัน คือข้อใด
 - ก. ให้พลังงานความร้อนจนสารเปลี่ยนสถานะ
 - ข. การทำให้สารสลายออกเป็นธาตุหลายชนิดต้อง ใช้พลังงาน
 - ค. ใช้พลังงานไฟฟ้าในการแยกองค์ประกอบของสาร
 - ง. ถูกทั้งข้อ ก. ข. และ ค.

เฉลย (ง)

กรอบ 32

2. ในการเกิดพันธะโคเวเลนต์ ขณะเกิดพันธะอะตอมทั้งสองจะมีลักษณะอย่างไร
 - ก. อยู่ชิดกันมากที่สุด
 - ข. เมื่อมีแรงดึงดูดมากกว่าแรงผลัก
 - ค. เมื่อมีแรงผลักมากกว่าแรงดึงดูด
 - ง. เมื่อมีแรงดึงดูดและแรงผลักเท่ากัน

เฉลย (ง)

กรอบ 33

3. อะตอมของธาตุคู่ใดสามารถเกิดพันธะโคเวเลนต์ได้
 - ก. โซเดียม(Na) กับ ออกซิเจน(O)
 - ข. ลิเทียม(Li) กับ ฟลูออรีน(F)
 - ค. คาร์บอน(C) กับ คลอรีน(Cl)
 - ง. อลูมิเนียม(Al) กับ ออกซิเจน(O)

เฉลย (ค)

กรอบ 34

4. พันธะระหว่าง C อะตอม กับ O อะตอม ใน CO_2 เป็นพันธะโควาเลนต์ชนิดใด

- ก. พันธะเดี่ยว
- ข. พันธะคู่
- ค. พันธะสาม
- ง. ทั้งพันธะเดี่ยว และพันธะคู่

เฉลย (ข)

กรอบ 35

5. สารประกอบโควาเลนต์ข้อใด ที่เกิดพันธะเดี่ยว และพันธะคู่ได้ตามลำดับ

- ก. H_2 , F_2
- ข. N_2 , O_2
- ค. Cl_2 , N_2
- ง. Cl_2 , O_2

เฉลย (ง)

กรอบ 36

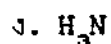
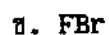
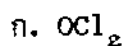
6. ในโมเลกุลของ NCl_3 มีอิเล็กตรอนคู่ร่วมพันธะ กี่คู่

- ก. 2 คู่
- ข. 3 คู่
- ค. 6 คู่
- ง. 7 คู่

เฉลย (ข)

กรอบ 37

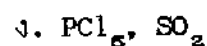
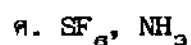
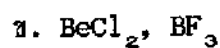
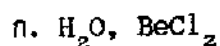
7. สารประกอบโควาเลนต์ข้อใดเขียนสูตรโมเลกุลได้ถูกต้อง



เฉลย (ค)

กรอบ 38

8. สารประกอบโควาเลนต์ ข้อใดไม่เป็นไปตาม "กฎออกเตต"



เฉลย (ข)

กรอบ 39

9. สารประกอบระหว่างไนโตรเจนกับคลอรีน มีชื่อว่าอย่างไร

ก. ไดไนโตรเจนคลอไรด์

ข. ไนโตรเจนไดคลอไรด์

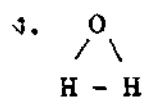
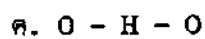
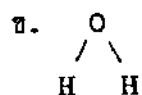
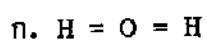
ค. ไนโตรเจนไตรคลอไรด์

ง. ไตรคลอรีนไนไตรด์

เฉลย (ค)

กรอบ 40

10. สูตรโครงสร้างแบบเส้นของ H_2O คือข้อใด



เฉลย (ข)

กรอบ 41

ผลคะแนนของคุณ.....

ข้อสอบมีทั้งหมด 10 ข้อ 10 คะแนน

คุณตอบถูก.... ข้อ....คะแนน

คิดเป็นร้อยละ.....

ได้ระดับคะแนน.....

ตัวอย่างบทเรียนโปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์ ในรูปชุดคำสั่ง

โปรแกรมย่อย โลโก

เริ่ม

ลบจอ

กำหนดเสียง(mirror1.rpd)

เส้นตรง(13,10,13,330,15,0)

เส้นตรง(13,330,621,330,15,0)

เส้นตรง(621,330,621,10,15,0)

เส้นตรง(621,10,13,10,15,0)

พิมพ์พิเศษ(220,295,1,7,1,1,0,มหาวิทยาลัย)

ถ่ายภาพ(210,260,440,310,210,40,0,20)

พิมพ์พิเศษ(145,165,15,11,11,2,0,มหาวิทยาลัย)

พิมพ์พิเศษ(550,270,15,11,1,3,0,๑)

ถ่ายภาพ(540,210,615,280,120,205,0,20)

พิมพ์พิเศษ(550,270,15,11,1,3,0,๒)

ถ่ายภาพ(540,210,615,280,185,205,0,20)

พิมพ์พิเศษ(550,270,15,11,1,3,0,๓)

ถ่ายภาพ(540,210,615,280,260,205,0,20)

พิมพ์พิเศษ(550,270,15,11,1,3,0,๔)

ถ่ายภาพ(540,210,615,280,335,205,0,20)

พิมพ์พิเศษ(550,270,15,11,1,3,0,๕)

ถ่ายภาพ(540,210,615,280,400,205,0,20)

พิมพ์พิเศษ(550,270,15,11,1,3,0,๖)

ถ่ายภาพ(540,210,615,280,473,205,0,20)

วง(445,195,10,20,15,11,1,0)

วง(320,170,320,180,7,11,9,1)

ยกเลิกเสียง()

*จบ

เส้นตรง(0,482,320,482,10,10)
 ลบจอ(0,0,640,480,1)
 กำหนดเสียง(mirror1.rpd)
 เส้นตรง(13,10,13,330,15,0)
 เส้นตรง(13,330,621,330,15,0)
 เส้นตรง(621,330,621,10,15,0)
 เส้นตรง(621,10,13,10,15,0)
 พิมพ์พิเศษ(135,55,15,11,11,1,0, โดย...)
 พิมพ์(225,125,B:6นายอุทัย กลวิวัฒน์)
 พิมพ์(65,236,B:6นักศึกษาปริญญาโทสาขาเทคโนโลยีการศึกษา)
 พิมพ์(220,276,B:6คณะศึกษาศาสตร์)
 ภาพกะพริบ(200,110,450,170,20)
 ยกลึกเสียง()
 *จบ
 เส้นตรง(0,482,320,482,10,10)
 ลบจอ(0,0,640,480,2)
 เส้นตรง(35,15,35,330,15,0)
 เส้นตรง(35,330,585,330,15,0)
 เส้นตรง(585,330,585,14,15,0)
 เส้นตรง(585,14,35,14,15,0)
 กำหนดเสียง(mirror1.rpd)
 ลงภาพ(THaishow.pic,15,145,80,1,1)
 พิมพ์พิเศษ(500,90,15,11,1,3,0,เ)
 ย้ายภาพ(485,25,565,95,165,180,0,20)
 พิมพ์พิเศษ(485,100,15,11,1,3,0,ส)
 ย้ายภาพ(470,25,565,120,235,120,0,20)
 พิมพ์พิเศษ(490,100,15,11,1,3,0,น)
 ย้ายภาพ(475,25,565,110,335,80,0,20)
 พิมพ์พิเศษ(500,95,15,11,1,3,0,อ)

ย้ายภาพ(490,25,570,105,430,55,0,20)

*จบ

ยกเลิกเสียง()

เส้นตรง(0,482,320,482,10,10)

ลบจอ(0,0,640,480,3)

เส้นตรง(13,10,13,330,15,0)

เส้นตรง(13,330,621,330,15,0)

เส้นตรง(621,330,621,10,15,0)

เส้นตรง(621,10,13,10,15,0)

พิมพ์พิเศษ(180,100,15,7,3,2,0,โปรแกรม)

พิมพ์พิเศษ(135,185,15,7,1,2,3,คอมพิวเตอร์)

พิมพ์พิเศษ(260,265,15,7,11,1,0,ช่วยสอน)

*จบ

เส้นตรง(0,482,320,482,10,10)

ลบจอ(0,0,640,480,4)

เส้นตรง(13,10,13,330,15,0)

เส้นตรง(13,330,621,330,15,0)

เส้นตรง(621,330,621,10,15,0)

เส้นตรง(621,10,13,10,15,0)

กำหนดเสียง(mirror1.rpd)

พิมพ์(275,80,B:6เรื่อง)

พิมพ์พิเศษ(90,205,15,11,7,2,0,พันธะโควาแลนด์)

ย้ายภาพ(75,130,565,225,75,220,0,20)

ย้ายภาพ(75,245,570,328,75,140,0,20)

*จบ

ยกเลิกเสียง()

เส้นตรง(0,482,320,482,10,10)

ลบจอ(0,0,640,480,5)

เส้นตรง(13,10,13,330,15,0)

เส้นตรง(13,330,621,330,15,0)

เส้นตรง(621,330,621,10,15,0)

เส้นตรง(621,10,13,10,15,0)

นิมฟ์(85,35,B:6ขอขอบคุณ...)

นิมฟ์(100,100,6รศ. อองอาจ คีลำน้อย ประธานกรรมการที่ปรึกษา)

นิมฟ์(100,140,6รศ. ณัฐศักดิ์ ชีระกุล กรรมการ)

นิมฟ์(100,180,6อ. เรืองเดช สิทธิผล ผู้เชี่ยวชาญ)

นิมฟ์(100,220,6อ. บุญจพร พลเสนา ")

นิมฟ์(100,260,6อ. ชวนชื่น ไชติไธสง ")

*จบ

เส้นตรง(0,482,320,482,10,10)

ลบจอ(0,0,640,480,6)

เส้นตรง(0,482,320,482,10,10)

เส้นตรง(13,10,13,330,15,0)

เส้นตรง(13,330,621,330,15,0)

เส้นตรง(621,330,621,10,15,0)

เส้นตรง(621,10,13,10,15,0)

นิมฟ์(210,80,B:6คุณพร้อมหรือยัง...)

นิมฟ์พิเศษ(95,195,15,7,1,1,0,พร้อมแล้วเชิญ)

นิมฟ์พิเศษ(345,210,15,11,11,3,0,ลุย !)

เส้นตรง(0,482,320,482,10,10)

ลบจอ(0,0,640,480,3)

เส้นตรง(20,5,20,345,11,0)

เส้นตรง(20,345,635,345,11,0)

เส้นตรง(635,345,635,5,11,0)

เส้นตรง(635,5,20,5,11,0)

นิมฟ์(12,8,โปรดให้ ชื่อ-สกุล ของท่าน)

ป้อนข้อความ(35,8,61,NT35)

ลบจอ(21,6,634,344,3)

พิมพ์พิเศษ(150,80,15,11,1,2,0,ยีนดีตอนรับ)

พิมพ์(125,130,B:6คน)

แสดงข้อความ(15,5,15,2,61)

พิมพ์พิเศษ(65,230,11,15,7,1,0,เข้าสู่โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน)

พิมพ์พิเศษ(260,280,15,11,1,1,0,ณ บัดนี้...)

รอกดน้ำมัน

จบ

โปรแกรมย่อย bond

เริ่ม

ลบจอ(0,0,640,480,3)

เส้นตรง(20,5,20,345,11,0)

เส้นตรง(20,345,635,345,11,0)

เส้นตรง(635,345,635,5,11,0)

เส้นตรง(635,5,20,5,11,0)

กำหนดเสียง(mirror1.rpd)

พิมพ์(60,25,B:6พันธะเคมี)

ย้ายภาพ(55,15,180,60,275,15,1,30)

ยกเลิกเสียง()

เส้นตรง(280,60,395,60,11,20)

พิมพ์(150,60,B:6สารที่อยู่รอบตัวเรา)

พิมพ์(382,79,6มักจะรวมกันเป็นกลุ่มก้อน และ)

พิมพ์(80,109,6ถ้าจะทำให้แยกจากกันต้องใช้ พลังงานปริมาณหนึ่ง เช่น เมื่อให้ความร้อน)

พิมพ์(80,139,6แก่สารจนกระทั่ง โมเลกุลของสารมีพลังงานสูงพอ จะทำให้สารเกิดการเปลี่ยน)

พิมพ์(80,169,6สถานะ หรือ อาจสลายเป็นอะตอมของธาตุได้หลายชนิด)

รอกดน้ำมัน

วง(125,250,10,10,15,11,11,0)

วง(125,235,10,10,15,11,11,0)

วง(125,220,10,10,15,11,11,0)

วง(145,220,10,10,15,11,11,0)

วง(145,235,10,10,15,11,11,0)

วง(145,250,10,10,15,11,11,0)

วง(165,220,10,10,15,11,11,0)

วง(165,235,10,10,15,11,11,0)

วง(165,250,10,10,15,11,11,0)

พิมพ์(205,210,B:6+)

วง(535,240,40,20,1,7,0,0)

พิมพ์(505,234,6พลังงาน)

ถ่ายภาพ(490,220,580,260,250,220,1,30)

เส้นตรง(365,240,440,240,15,20)

พิมพ์(440,216,B:6>)

วง(482,230,10,10,15,11,11,0)

วง(483,245,10,10,15,11,11,0)

วง(510,210,10,10,15,11,11,15)

วง(520,240,10,10,15,11,11,15)

วง(550,220,10,10,15,11,11,0)

รอกดปุ่ม

----- //

โปรแกรมย่อย สอบ

เริ่ม

ลบจอ(0,0,640,480,5)

เส้นตรง(35,19,35,332,15,0)

เส้นตรง(35,332,610,332,15,0)

เส้นตรง(610,332,610,19,15,0)

เส้นตรง(610,19,35,19,15,0)

พิมพ์พิเศษ(140,75,15,11,11,2,0,ปีกก่อนจะ)

รูปภาพ(thaishow.pic,21,260,130,1,1)

พิมพ์พิเศษ(40,260,15,11,5,2,0,ทำแบบฝึกหัดก่อนละ)

รอกดปุ่ม

ลบจอ(0,0,640,480,6)

ลบคะแนน

เริ่มการสอบ(พันธะโควาเลนต์)

เส้นตรง(46,19,46,332,15,0)

เส้นตรง(46,332,581,332,15,0)

เส้นตรง(581,332,581,19,15,0)

เส้นตรง(581,19,46,19,15,0)

นิมฟ์(110,49,61. เหตุผลที่แสดงว่ามีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคของสาร)

นิมฟ์(140,84,8ทำให้อนุภาคอยู่รวมกัน คือข้อใด)

นิมฟ์(140,119,6ก. ให้พลังงานความร้อนสารเปลี่ยนสถานะ)

นิมฟ์(140,149,6ข. การทำให้สารละลายออกเป็นสารหลายชนิดต้องใช้พลังงาน)

นิมฟ์(140,179,6ค. ใช้พลังงานไฟฟ้าในการแยกองค์ประกอบของสาร)

นิมฟ์(140,209,6ง. ถูกทั้งข้อ ก. ข. และ ค.)

ข้อถูก(ง)

ป้อนคำตอบ(35,19,60)

รอกดแป้น

ลบจอ(0,0,640,480,3)

เส้นตรง(46,19,46,332,15,0)

เส้นตรง(46,332,581,332,15,0)

เส้นตรง(581,332,581,19,15,0)

เส้นตรง(581,19,46,19,15,0)

นิมฟ์(110,50,2. ในการเกิดพันธะโควาเลนต์ ขณะเกิดพันธะอะตอมทั้งสองจะ)

นิมฟ์(140,85,มีลักษณะอย่างไร)

นิมฟ์(140,120,ก. อยู่ชิดกันมากที่สุด)

นิมฟ์(140,150,ข. เมื่อมีแรงดึงดูดมากกว่าแรงผลัก)

นิมฟ์(140,180,ค. เมื่อมีแรงผลักมากกว่าแรงดึงดูด)

นิมฟ์(140,210,ง. เมื่อมีแรงดึงดูดและแรงผลักเท่ากัน)

ข้อถูก(ง)

ป้อนคำตอบ(35,19,60)

รอกดน้ำมัน

ลบจอ(0,0,640,480,2)

เส้นตรง(46,19,46,332,15,0)

เส้นตรง(46,332,581,332,15,0)

เส้นตรง(581,332,581,19,15,0)

เส้นตรง(581,19,46,19,15,0)

พิมพ์(110,50,3. อะตอมของธาตุคู่ใดสามารถพันธะโคเวเลนต์ได้)

พิมพ์(140,85,ก. โซเดียม(Na) กับ ออกซิเจน(O))

พิมพ์(140,120,ข. ลิเทียม(Li) กับ ฟลูออรีน(F))

พิมพ์(140,150,ค. คาร์บอน(C) กับ คลอรีน(Cl))

พิมพ์(140,180,ง. อลูมิเนียม(Al) กับ ออกซิเจน(O))

ข้อถูก(ค)

ป้อนคำตอบ(35,19,75)

รอกดน้ำมัน

ลบจอ(0,0,640,480,2)

เส้นตรง(46,19,46,332,15,0)

เส้นตรง(46,332,581,332,15,0)

เส้นตรง(581,332,581,19,15,0)

เส้นตรง(581,19,46,19,15,0)

พิมพ์(110,50,4. พันธะระหว่าง C อะตอม กับ O อะตอม ใน CO_2)

พิมพ์(140,85,เป็นพันธะโคเวเลนต์ชนิดใด)

พิมพ์(140,120,ก. พันธะเดี่ยว)

พิมพ์(140,150,ข. พันธะคู่)

พิมพ์(140,180,ค. พันธะสาม)

พิมพ์(140,210,ง. ทั้งพันธะเดี่ยว และพันธะคู่)

ข้อถูก(ข)

ป้อนคำตอบ(35,19,90)

รอกดน้ำมัน

ลบจอ(0,0,640,480,2)

เส้นตรง (46, 19, 46, 332, 15, 0)

เส้นตรง (46, 332, 581, 332, 15, 0)

เส้นตรง (581, 332, 581, 19, 15, 0)

เส้นตรง (581, 19, 46, 19, 15, 0)

พิมพ์ (110, 50, 5. สารประกอบโควาเลนต์ข้อใด ที่เกิดพันธะเดี่ยว และ)

พิมพ์ (140, 85, พันธะคู่ได้ตามลำดับ)

พิมพ์ (140, 120, ก. H_2 , F_2)

พิมพ์ (140, 150, ข. N_2 , O_2)

พิมพ์ (140, 180, ค. Cl_2 , N_2)

พิมพ์ (140, 210, ง. Cl_2 , O_2)

ข้อถูก (ง)

ป้อนคำตอบ (35, 19, 90)

รอกดบันทึก

ลบจอ (0, 0, 640, 480, 2)

เส้นตรง (46, 19, 46, 332, 15, 0)

เส้นตรง (46, 332, 581, 332, 15, 0)

เส้นตรง (581, 332, 581, 19, 15, 0)

เส้นตรง (581, 19, 46, 19, 15, 0)

พิมพ์ (110, 50, 6. ในโมเลกุลของ PCl_5 มีอิเล็กตรอนคู่ร่วมพันธะ กี่คู่)

พิมพ์ (140, 85, ก. 2 คู่)

พิมพ์ (140, 120, ข. 3 คู่)

พิมพ์ (140, 150, ค. 5 คู่)

พิมพ์ (140, 180, ง. 7 คู่)

ข้อถูก (ข)

ป้อนคำตอบ (35, 19, 90)

รอกดบันทึก

ลบจอ (0, 0, 640, 480, 2)

เส้นตรง (46, 19, 46, 332, 15, 0)

เส้นตรง (46, 332, 581, 332, 15, 0)

เส้นตรง (581, 332, 581, 19, 15, 0)

เส้นตรง (581, 19, 46, 19, 15, 0)

พิมพ์ (110, 50, 7. สารประกอบโควาเลนต์ข้อใดเขียนสูตรโมเลกุลได้ถูกต้อง)

พิมพ์ (140, 85, ก. OCl_2)

พิมพ์ (140, 120, ข. FBr)

พิมพ์ (140, 150, ค. HCl)

พิมพ์ (140, 180, ง. H_3N)

ข้อถูก (ค)

ป้อนคำตอบ (35, 19, 60)

รอกคั่น

ลบจล (0, 0, 640, 480, 2)

เส้นตรง (46, 19, 46, 332, 15, 0)

เส้นตรง (46, 332, 581, 332, 15, 0)

เส้นตรง (581, 332, 581, 19, 15, 0)

เส้นตรง (581, 19, 46, 19, 15, 0)

พิมพ์ (110, 50, 8. สารประกอบโควาเลนต์ ข้อใดไม่เป็นไปตาม "กฎออกเตต")

พิมพ์ (140, 85, ทั้งหมด)

พิมพ์ (140, 120, ก. H_2O , BeCl_2)

พิมพ์ (140, 150, ข. BeCl_2 , BF_3)

พิมพ์ (140, 180, ค. SF_6 , NH_3)

พิมพ์ (140, 210, ง. PCl_5 , SO_2)

ข้อถูก (ข)

ป้อนคำตอบ (35, 19, 90)

รอกคั่น

ลบจล (0, 0, 640, 480, 2)

เส้นตรง (46, 19, 46, 332, 15, 0)

เส้นตรง (46, 332, 581, 332, 15, 0)

เส้นตรง (581, 332, 581, 19, 15, 0)

เส้นตรง (581, 19, 46, 19, 15, 0)

นิมฟ์(110,50,9. สารประกอบระหว่างไนโตรเจน กับคลอรีน มีชื่อว่าอย่างไร)

นิมฟ์(140,85,ก. ไดไนโตรเจนคลอไรด์)

นิมฟ์(140,120,ข. ไนโตรเจนไดคลอไรด์)

นิมฟ์(140,150,ค. ไนโตรเจนไตรคลอไรด์)

นิมฟ์(140,180,ง. ไตรคลอรีนไนไตรด์)

ข้อถูก(ค)

ป้อนคำตอบ(35,19,60)

รอกดแป้น

ลบจอ(0,0,640,480,3)

เส้นตรง(46,19,46,332,15,0)

เส้นตรง(46,332,581,332,15,0)

เส้นตรง(581,332,581,19,15,0)

เส้นตรง(581,19,46,19,15,0)

นิมฟ์(110,50,610. สูตรโครงสร้างแบบเส้นของ H_2O คือข้อใด)

นิมฟ์(150,89,6ก. $H = O = H$)

นิมฟ์(150,119,6ข. O)

นิมฟ์(175,129,6ค. H)

เส้นตรง(190,134,200,127,15,0)

เส้นตรง(218,127,233,134,15,0)

นิมฟ์(150,159,6ค. $O - H - O$)

นิมฟ์(150,194,6ง. O)

นิมฟ์(175,209,6ค. H)

เส้นตรง(192,204,189,212,15,0)

เส้นตรง(189,218,215,218,15,0)

เส้นตรง(209,203,216,212,15,0)

ข้อถูก(ข)

ป้อนคำตอบ(35,19,60)

สรุปผล()

รอกดแป้น



จบ

โปรแกรมหลัก

เริ่ม | โลโก | bond | bond1 | สอน | จบ