



03 화학 결합과 분자간 힘

01. 다음 중 이온 결합 물질의 성질로 옳지 않은 것은?

- ① 단단하나 부서지기 쉽다.
- ② 녹는점과 끓는점이 높다.
- ③ 극성 용매에 용해되기 쉽다.
- ④ 고체 상태에서 전기 전도성이 있다.
- ⑤ 금속의 양이온과 비금속의 음이온 사이에 형성된다.

[정답] ④

[정답 해설]

이온 결합 물질은 금속의 양이온과 비금속의 음이온 사이에 형성된 결합으로, 녹는점과 끓는점이 높으며, 단단하고 부서지기 쉽다. 극성 용매에 잘 녹으며, 고체 상태에서는 전기 전도성이 없으나 액체와 수용액 상태에서는 전기 전도성이 있다.

02. 다음 중 MgO 이 CaO 보다 녹는점이 더 높은 이유와 관련이 있는 것은?

- ① Mg 과 Ca 의 총 전자수
- ② Mg^{2+} 과 Ca^{2+} 의 총 전자수
- ③ Mg^{2+} 과 Ca^{2+} 의 양성자수
- ④ Mg 과 Ca 의 원자가전자수
- ⑤ Mg^{2+} 과 Ca^{2+} 의 이온 반지름

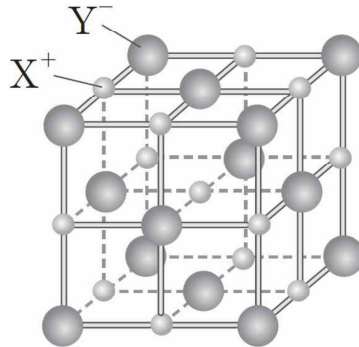
[정답] ⑤

[정답 해설]

MgO 과 CaO 은 양이온과 음이온의 전하가 모두 $+2$, -2 이다. 따라서 두 물질의 녹는점은 이온간의 거리에 의해서 결정된다. Mg^{2+} 이 Ca^{2+} 보다 이온의 크기가 작으므로 MgO 의 녹는점이 CaO 의 녹는점보다 높다.



03. 그림은 X^+ 와 Y^- 로 이루어진 결정 모형을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

-<보 기>-

- ㄱ. 이 결정의 화학식은 XY 이다.
 ㄴ. 용융 상태에서 전기 전도성을 가진다.
 ㄷ. 1개의 X^+ 을 6개의 Y^- 이 둘러싸고 있다.

- ① $\neg$ ② $\sqsubset$ ③ $\neg, \sqcup$
④ $\sqcup, \sqsubset$ ⑤ $\neg, \sqcup, \sqsubset$

[정답] ⑤

[정답 해설]

7. 그림은 면심 입방 구조를 나타내고 있고 단위 세포내에 존재하는 X^+ 와 Y^- 의 수는 다음과 같다.

$$X^+ : 1 + \frac{1}{4} \times 12 = 4\eta \quad Y^- : \frac{1}{2} \times 6 + \frac{1}{8} \times 8 = 4\eta$$

따라서 단위 세포내에 존재하는 X^+ 와 Y^- 의 분자식은 X_4Y_4 이며 실험식은 XY 이다.

↳. X^+ , Y^- 이 결합한 이온 결정 모형을 나타내고 있으므로 용융 상태나 수용액 상태에서 전기 전도성을 가진다.

ㄷ. 1개의 X^+ 을 6개의 Y^- 이 접한다.

전기 음성도 차이

(가) (나) (다)

<보 기>

- ㄱ. LiF은 (나)와 (다) 사이에 위치한다.
- ㄴ. (가)의 결정은 (다)의 결정보다 녹는점이 높다.
- ㄷ. 구성 원소의 전기 음성도 차이는 (가)<(나)<(다)이다.

- ㉔. 입자 사이의 전기 음성도 차이가 클수록 전자쌍이 한쪽으로 많이 치우쳐 이온 결합성이 증가하고, 전기 음성도 차이가 0에 가까울수록 서로 간에 전자쌍을 잡아당기는 힘이 같아져 무극성 공유 결합을 이루게 된다.



05. 다음 분자 중 모양이 삼각쌍뿔형인 것은?

- ① BeCl_2
- ② BF_3
- ③ CH_4
- ④ PCl_5
- ⑤ SF_6

[정답] ④

[정답 해설]

PCl_5 의 경우 중심 원자 주위의 공유 전자쌍의 수가 5개이므로 삼각쌍뿔형의 구조를 가진다. 나머지 분자의 모양은 다음과 같다.

① BeCl_2 : 선형, ② BF_3 : 평면 삼각형, ③ CH_4 : 정사면체, ⑤ SF_6 : 정팔면체

06. 다음 중 분자를 구성하고 있는 원자들이 동일 평면상에 존재하지 않는 것은?

- ① BeH_2
- ② BF_3
- ③ CO_2
- ④ NH_3
- ⑤ H_2O

[정답] ④

[정답 해설]

NH_3 의 경우는 중심 원자 주위의 공유 전자쌍의 수가 3개이고 비공유 전자쌍의 수가 1개이므로 입체 구조인 삼각뿔형 구조를 이룬다.



화학 결합과 분자간 힘

07. 다음 중 결합각이 서로 다른 것 끼리 짝지어진 것은?

- ① BeF_2 , CO_2
- ② CH_4 , SiH_4
- ③ NH_3 , PH_3
- ④ BF_3 , BCl_3

[정답] ③

[정답 해설]

①은 직선형 구조로 180° 이고, ②는 정사면체 구조로 109.5° 이며, ③의 NH_3 의 경우는 전자쌍 반발 원리에 의해 107° 정도의 결합각을 이루나 PH_3 의 경우는 거의 90° 의 결합각을 가지고 있다. ④는 평면 삼각형 구조로 120° 의 결합각을 이룬다.

08. 다음 중 전기 음성도를 이용하여 알 수 있는 것이 아닌 것은?

- ① 산화수 결정
- ② 산화제의 세기
- ③ 결합의 극성 구분
- ④ 화학 결합의 구분
- ⑤ 녹는점과 끓는점

[정답] ⑤

[정답 해설]

녹는점과 끓는점은 전기 음성도를 이용해서 결정할 수 있는 값이 아니다. 녹는점과 끓는점의 순서는 금속 결합력, 이온 결합력, 분자간 힘을 비교하여 알 수 있다.

09. 다음 중 무극성 분자는?

- ① HCl
- ② CO_2
- ③ CH_3OH
- ④ O_3
- ⑤ CH_2Cl_2

[정답] ②

[정답 해설]

무극성 분자는 대칭 분자로, 중심 원자 주위에 비공유 전자쌍이 존재하지 않는다. 주어진 물질 중 CO_2 가 무극성 분자이다.



10. 다음 분자 중 분자 간에 분산력만 작용하는 것은?

- ① HCl
- ② HF
- ③ CO₂
- ④ H₂O
- ⑤ ICl

[정답] ③

[정답 해설]

분자 간에 분산력만 작용하는 것은 무극성 분자이다.

주어진 물질 중 무극성 분자는 CO₂이다.

11. 다음 중 분자들의 끓는점 순서를 옳게 나타낸 것은?

- ① CF₄ < CCl₄ < CBr₄
- ② CF₄ < CBr₄ < CCl₄
- ③ CBr₄ < CCl₄ < CF₄
- ④ CBr₄ < CF₄ < CCl₄
- ⑤ CCl₄ < CF₄ < CBr₄

[정답] ①

[정답 해설]

주어진 분자들은 모두 무극성 분자이며, 무극성 분자들의 경우 분자간 힘은 분산력에 의해 결정된다. 분산력은 분자의 크기가 클수록 커지므로 분산력의 크기는 CF₄ < CCl₄ < CBr₄이다. 분산력이 클수록 끓는점도 높아지므로 끓는점 순서도 CF₄ < CCl₄ < CBr₄이다.



화학 결합과 분자간 힘

12. 다음 중 2 주기 수소 화합물의 끓는점 순서를 옳게 나타낸 것은?

- ① $\text{CH}_4 > \text{NH}_3 > \text{H}_2\text{O} > \text{HF}$
- ② $\text{HF} > \text{H}_2\text{O} > \text{NH}_3 > \text{CH}_4$
- ③ $\text{H}_2\text{O} > \text{HF} > \text{NH}_3 > \text{CH}_4$
- ④ $\text{H}_2\text{O} > \text{NH}_3 > \text{HF} > \text{CH}_4$
- ⑤ $\text{NH}_3 > \text{CH}_4 > \text{H}_2\text{O} > \text{HF}$

[정답] ③

[정답 해설]

2 주기 수소 화합물에서 H_2O , HF , NH_3 는 수소 결합을 형성하므로 끓는점이 높으나 CH_4 은 수소 결합을 형성하지 않으므로 끓는점이 낮다. 그리고 NH_3 의 경우는 N의 전기 음성도가 F, O보다 작으므로 H_2O , HF 보다 끓는점이 낮으며, H_2O 의 경우(4개)는 분자 당 수소 결합 수가 HF (2개)보다 많으므로 끓는점이 가장 높다.

13. 다음 중 분자에 존재하는 원자들이 모두 같은 평면상에 존재하는 것은?

- ① BF_3
- ② NH_3
- ③ CH_4
- ④ CCl_4
- ⑤ H_3O^+

[정답] ①

[정답 해설]

NH_3 와 H_3O^+ 의 경우는 중심 원자에 존재하는 공유 전자쌍의 수가 3쌍이고 비공유 전자쌍의 수가 1쌍이므로 삼각뿔 모양이 되어 원자들이 같은 평면상에 존재하지 않으며, CH_4 과 CCl_4 는 중심 원자에 존재하는 공유 전자쌍의 수가 4쌍이므로 정사면체형이 되어 원자들이 같은 평면에 존재하지 않는다. BF_3 는 결합각이 120° 인 평면 삼각형 구조를 가지므로 원자들이 같은 평면상에 존재한다.



14. 다음 중 원자 간의 결합은 극성 공유 결합이지만 무극성 분자인 것은?

- ① HCl
- ② NH₃
- ③ H₂
- ④ N₂
- ⑤ CO₂

[정답] ⑤

[정답 해설]

극성 공유 결합은 전기 음성도가 다른 원소 사이에 이루어지는 결합이다. 전기 음성도 값이 서로 다르면 전자의 치우침이 나타나서 결합에 극성이 나타난다. 이 중에서 분자의 모양이 대칭인 분자는 무극성 분자이다. 극성 공유 결합은 ①, ②, ⑤이며, 이중 무극성 분자는 ⑤이다. H₂와 N₂는 무극성 공유 결합을 하고 있는 무극성 분자이다.

15. 다음은 몇 가지 분자 사이의 힘에 대한 설명이다.

쌍극자 모멘트를 지닌 분자들은 낮은 온도에서 쌍극자간의 힘에 따라 서로 다른 전하를 띤 쪽을 향하여 배열되며 헬륨과 같은 분자는 편극 현상에 의해 분산력(가)이 생기는데, 그 힘은 매우 약하다. 또한, 수소 결합을 가진 분자들은 분자량이 비슷한 다른 분자들에 비해 끓는점이 매우 높은 경향성을 보이기도 한다.

(가)의 인력만이 작용하는 분자로 옳은 것은?

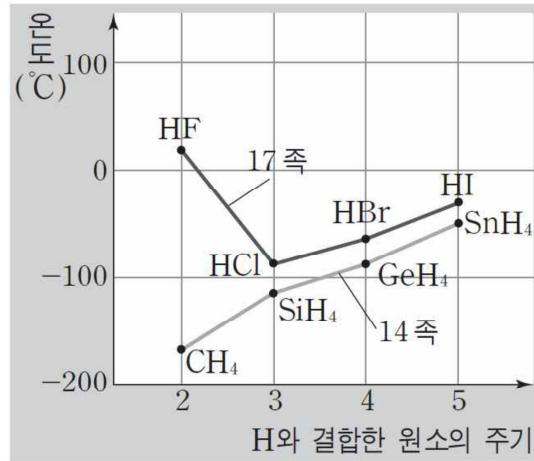
- ① HF
- ② NO
- ③ NH₃
- ④ BF₃
- ⑤ NaCl

[정답] ④

[정답 해설]

BF₃는 무극성 분자이므로 분산력인 (가)만 작용하게 된다.

16. 그래프는 14족 원소와 17족 원소의 수소 화합물의 끓는점을 나타내고 있다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① HI는 HBr보다 분산력이 크다.
- ② GeH₄은 SiH₄보다 분산력이 크다.
- ③ HF는 분자 사이 수소 결합을 이룬다.
- ④ CH₄은 분자 사이의 인력이 가장 작다.
- ⑤ SnH₄는 HBr보다 쌍극자 모멘트가 크다.

[정답] ⑤

[정답 해설]

- ⑤ SnH₄은 무극성 분자로 쌍극자 모멘트의 합이 0이고, HBr은 극성 분자로 쌍극자 모멘트의 합은 0보다 크다.

[오답 피하기]

- ① HI는 HBr에 비해 분자량이 크기 때문에 분산력의 크기도 크게 작용하여 끓는점이 더 높다.
- ② GeH₄의 끓는점이 더 높은 이유는 분산력이 더 크게 작용하기 때문이다.
- ③ F, O, N이 수소와 직접 결합한 물질들은 분자 사이에 수소 결합을 이룬다.
- ④ 끓는점이 낮을수록 분자 사이 인력은 약하다.



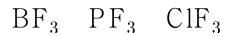
_____<보 기>

- 한의대편입 전문교육기관
동의M스쿨
since 2005



03 화학 결합과 분자간 힘

18. 다음은 중심 원자가 다른 3가지 플루오린화 화합물이다.



원자가 껍질 전자쌍 반발(VSEPR) 이론과 원자가 결합 이론을 적용한 이 분자에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① BF_3 는 평면 구조를 갖는다.
- ② PF_3 는 쌍극자 모멘트를 갖는다.
- ③ ClF_3 에서 Cl-F 결합 길이는 모두 같다.
- ④ 결합각은 $\angle (\text{F}-\text{B}-\text{F})$ 가 $\angle (\text{F}-\text{P}-\text{F})$ 보다 크다.
- ⑤ 중심 원자의 혼성 오비탈에서 p 오비탈 성분은 BF_3 가 PF_3 보다 적다.

[정답] ③

[정답 해설]

BF_3 는 평면삼각형 구조, PF_3 는 삼각뿔 구조, ClF_3 는 T자형 구조를 가진다.

③ ClF_3 에서 Cl-F 결합 길이는 축 방향보다 적도 방향이 짧다.

[오답 피하기]

- ① BF_3 는 평면삼각형 구조이므로 평면 구조를 갖는다.
- ② PF_3 는 삼각뿔 구조이므로 극성 분자이다. 따라서 쌍극자 모멘트를 갖는다.
- ④ BF_3 는 입체수가 3이면서 비공유 전자쌍이 존재하지 않으므로, 결합각 $\angle (\text{F}-\text{B}-\text{F})$ 은 120° 이다. PF_3 는 입체수가 4이고, 결합각 $\angle (\text{F}-\text{P}-\text{F})$ 은 1개의 비공유 전자쌍에 의해 109.5° 보다 작다.
- ⑤ BF_3 의 혼성 궤도함수는 sp^2 (p 오비탈 성분 : 67%)이고, PF_3 는 혼성 궤도함수는 sp^3 (p 오비탈 성분 : 75%)이다. 따라서 중심 원자의 혼성 오비탈에서 p 오비탈 성분은 BF_3 가 PF_3 보다 적다.



20. 다음은 할로젠 원소를 포함하는 몇 가지 분자와 이온이다.



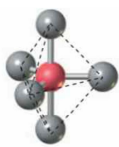
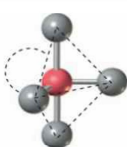
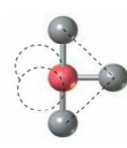
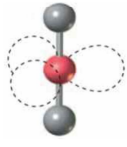
이들의 공통점으로 옳은 것은?

- ① 평면 구조이다.
- ② 전체 쌍극자 모멘트는 0이다.
- ③ 비극성 공유결합을 가지고 있다.
- ④ 중심 원자에 비공유 전자쌍이 있다.
- ⑤ 중심 원자의 혼성궤도함수는 sp^3d 이다.

[정답] ⑤

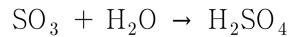
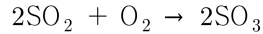
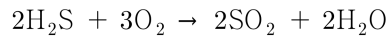
[정답 해설]

분자 및 이온의 VSEPR에 의한 분자구조, 형태, 입체수 및 혼성 오비탈은 다음과 같다.

화합물	분자구조	형태	입체수	쌍극자 모멘트(μ)	공유결합	혼성궤도함수
PCl_5		삼각 쌍뿔형	$\frac{1}{2}(5+5) = 5$	$\mu = 0$	극성 공유결합	sp^3d
SF_4		시소형	$\frac{1}{2}(6+4) = 5$	$\mu \neq 0$	극성 공유결합	sp^3d
ClF_3		T자형	$\frac{1}{2}(7+3) = 5$	$\mu \neq 0$	극성 공유결합	sp^3d
I_3^-		선형	$\frac{1}{2}(7+2+1) = 5$	$\mu = 0$	비극성 공유결합	sp^3d



21. 다음은 황화수소로부터 황산이 만들어지는 일련의 화학 반응식이다.



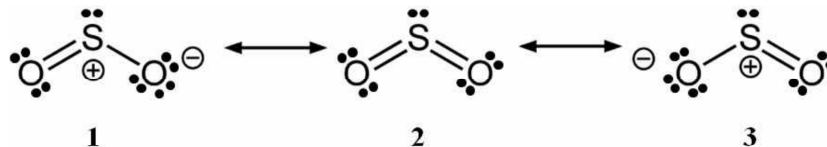
이 반응식에 있는 황 화합물에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① SO_2 의 구조는 굽은 형이다.
- ② SO_3 의 구조는 삼각뿔 형이다.
- ③ H_2S 에서 S는 sp^2 혼성 오비탈을 만든다.
- ④ H_2SO_4 에서 S는 sp^3d^2 혼성 오비탈을 만든다.
- ⑤ H_2SO_4 에서 S와 O 사이의 결합 길이는 모두 같다.

[정답] ①

[정답 해설]

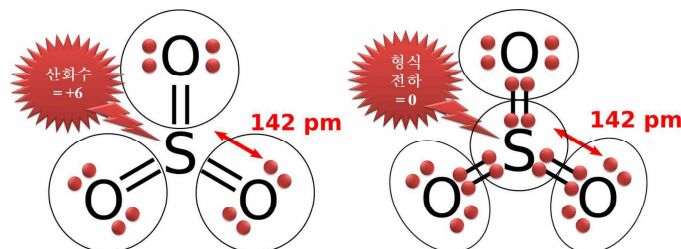
① SO_2 의 루이스 구조는 다음과 같다.



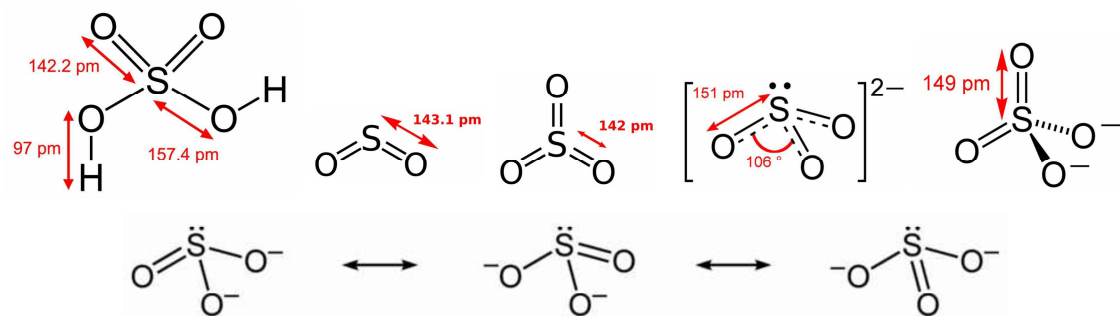
SO_2 의 공명구조 중에서 실제 구조의 기여도가 큰 것은 2번이다(실험적인 결과로 얻은 값). 공명구조의 기여도에는 차이가 있지만 모두 굽은 형 구조를 가진다.

[오답 피하기]

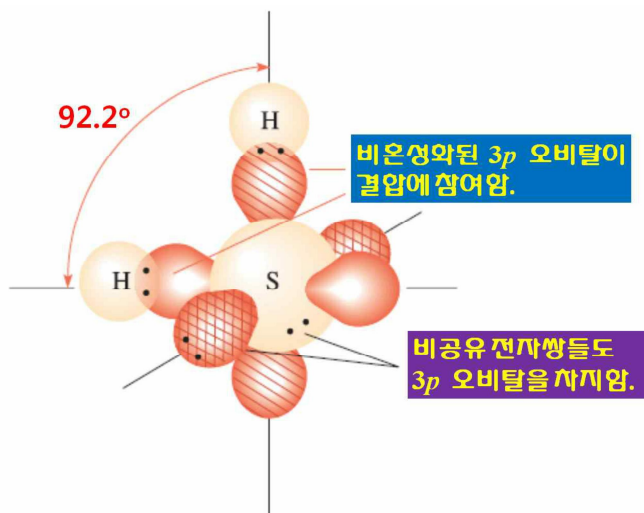
② SO_3 의 루이스 전자점식은 다음과 같다.



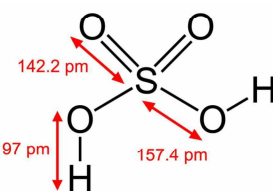
따라서 SO_3 는 삼각평면형의 구조를 가진다.



- ③ H_2S 에서 중심원자 S가 수소 원자와 결합할 경우 중심원자 S는 혼성 오비탈을 가지지 않는다(실험적인 결과로 얻은 값). 황화수소(H_2S) 또한 굽은 모양이지만, $\angle \text{H}-\text{S}-\text{H}$ 결합각은 92.2° 이다. 이것은 2개의 혼성화되지 않는 S의 $3p$ 궤도함수 사이의 각이 90° 에 매우 가깝다. 그러므로 H_2S 내의 결합을 설명하기 위해 혼성 오비탈들을 제안하지 않는다. 두 개의 H 원자가 커다란 S 원자에 결합되어 있을 때, 이것들은 대략 90° 를 이루며 존재할 수 있다. H_2Se 와 H_2Te 내의 결합각은 각각 91° 와 89.5° 이다.

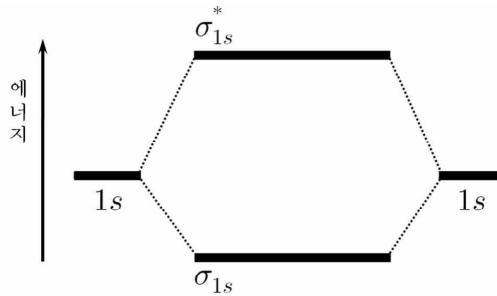


- ④ H_2SO_4 에서 중심원자 S 주변의 입체수는 4이므로 S는 sp^3 혼성 오비탈을 만든다.

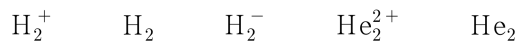
- ⑤ H_2SO_4 의 루이스 구조는 이며, H_2SO_4 의 루이스 전자점식은 공명 구조를 가지지 못한다. 따라서 S와 O 사이의 단일결합 길이와 이중결합 길이는 서로 다르다.



22. 그림은 1 주기 원소로 구성된 이원자 분자나 이온의 분자 궤도함수 모형을 나타낸 것이다.



그림의 분자 궤도함수 모형을 고려할 때, 다음에 제시된 화학종의 바닥상태에 대한 설명으로 옳은 것은? (단, 파동함수(ψ) 그림에서 z 축은 두 핵을 통과하는 축으로 한다.)

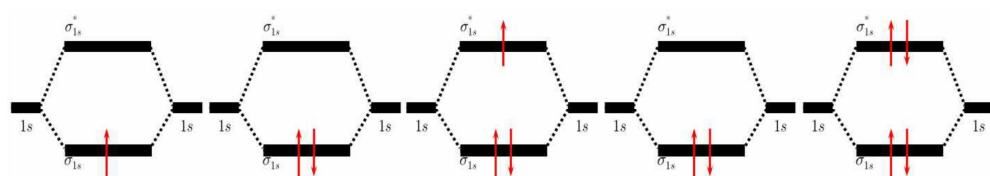


- ① 결합차수는 He_2^{2+} 가 가장 작다.
- ② 이온 화학종은 모두 상자성이다.
- ③ H_2^+ 와 H_2^- 의 결합 에너지는 동일하다.
- ④ 존재하지 않는 화학종은 He_2 이다.

[정답] ④

[정답 해설]

각 화학종의 분자 오비탈은 다음과 같다. 여기서 바닥상태의 He_2 분자는 실제로 존재하지 않으므로 자기적 성질을 관찰할 수 없다.



화학종	H_2^+	H_2	H_2^-	He_2^{2+}	He_2
결합 차수	0.5	1.0	0.5	1.0	0
자기적 성질	상자성	반자성	상자성	반자성	—
존재 유무	유(有)	유(有)	유(有)	유(有)	무(無)

- ④ 결합차수가 0인 He_2 분자는 분리되어 있는 원자보다 안정한 결합성 분자 오비탈과 분리되어 있는 원자보다 불안정한 반결합성 분자 오비탈 내의 전자 개수가 같다는 것을 뜻한다. 이러한 He_2 분자는 분리되어 있는 원자들보다 덜 안정하여 존재하지 않는다.



화학 결합과 분자간 힘

[오답 피하기]

- ① 결합차수는 H_2^+ 와 H_2^- 가 0.5로 가장 작다.
- ② 이온 화학종은 H_2^+ 와 H_2^- 는 상자성이고 He_2^{2+} 는 반자성이다.
- ③ H_2^+ 와 H_2^- 의 결합차수가 동일하다. 하지만 H_2^- 의 경우 σ_{1s}^* 반결합성 분자 오비탈에 전자 하나가 존재하여 생기는 불안정성이 전자 하나가 σ_{1s} 결합성 분자 오비탈에만 존재하는 안정성보다 오히려 크기 때문에 H_2^+ 보다 안정하지 않다. 따라서 H_2^+ 의 결합 에너지가 H_2^- 보다 더 크다. 그러므로 H_2^+ 와 H_2^- 의 결합 에너지는 동일하지 않다.

23. 분자궤도함수 이론에 의하면 O_2^- 의 결합차수는?

- ① 1.0
- ② 1.5
- ③ 2.0
- ④ 2.5

[정답] ②

[정답 해설]

O_2^- 의 전자 배치는 $(\sigma_{1s})^2(\sigma_{1s}^*)^2(\sigma_{2s})^2(\sigma_{2s}^*)^2(\sigma_{2p})^2(\pi_{2p})^4(\pi_{2p}^*)^3$ 이다.

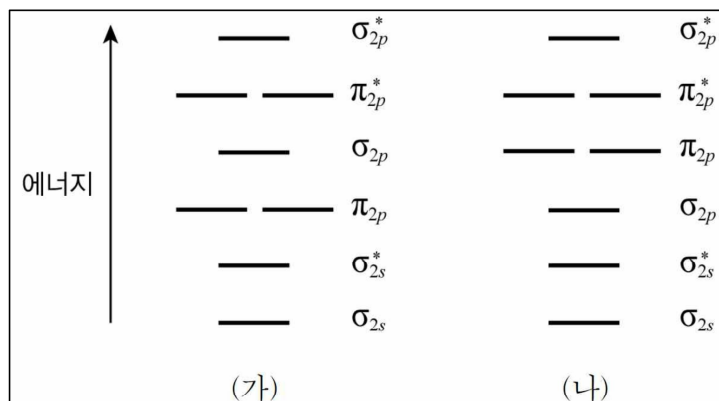
따라서 결합차수는 $\frac{6-3}{2}=1.5$ 이다.

4가지 화학종 O_2 , O_2^+ , O_2^- , O_2^{2-} 의 분자 궤도함수(MO)는 아래의 표와 같다.

	O_2	O_2^+	O_2^-	O_2^{2-}
σ_{2p}^*				
π_{2p}^*	$\uparrow \uparrow$	$\uparrow -$	$\uparrow\downarrow \uparrow$	$\uparrow\downarrow \uparrow\downarrow$
π_{2p}	$\uparrow\downarrow \uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow \uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow \uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow \uparrow\downarrow$
σ_{2p}	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$
홀전자 수	2	1	1	0
결합 차수	2	2.5	1.5	1



24. 그림 (가)는 B_2 , C_2 , N_2 의 분자 궤도함수의 에너지 준위를, (나)는 O_2 와 F_2 의 분자 궤도함수의 에너지 준위를 나타낸 것이다.



이에 따라 바닥상태의 전자 배치를 할 때, 각 분자의 결합 차수와 자기적 특성에 예측한 것으로 옳은 것은?

	분자	결합 차수	자기적 특성
①	B_2	0	상자기성
②	C_2	2	반자기성
③	N_2	3	상자기성
④	O_2	2	반자기성
⑤	F_2	1	상자기성

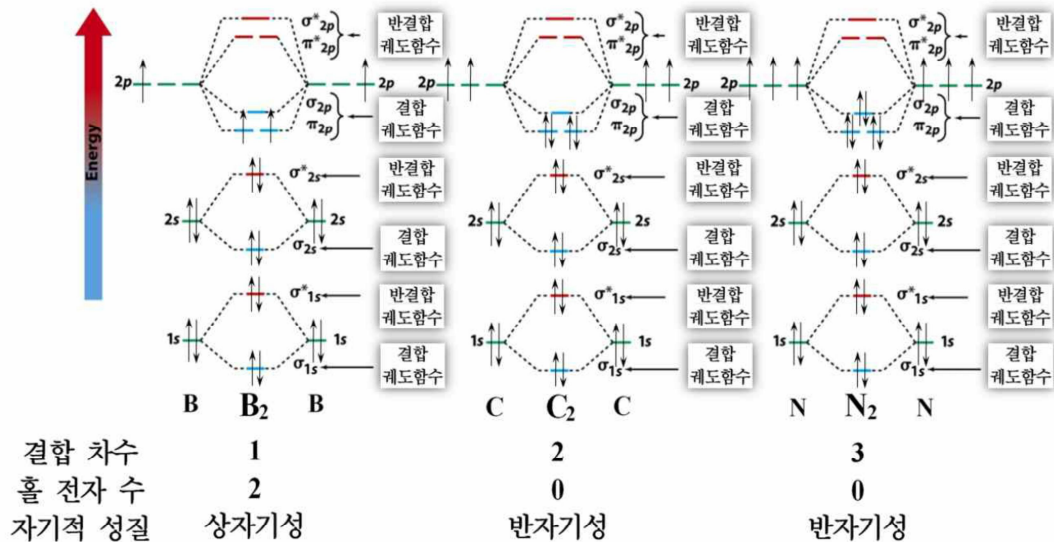


화학 결합과 분자간 힘

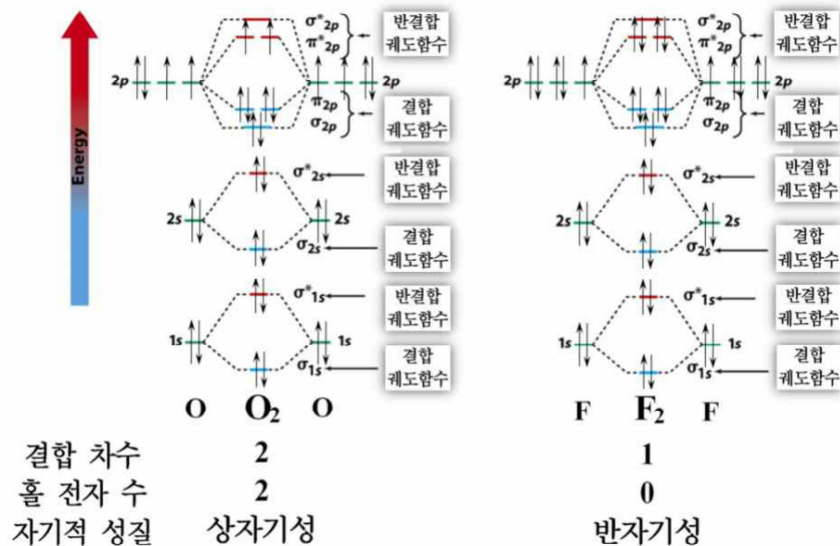
[정답] ②

[정답 해설]

- ① B_2 , C_2 , N_2 의 분자 궤도함수의 에너지 준위 도표는 다음과 같다. 여기서 B, C, N 중성 원자의 전자 수는 각각 5, 6, 7개이다. 따라서 B_2 , C_2 , N_2 중성 분자의 총 전자수는 10, 12, 14개이다.



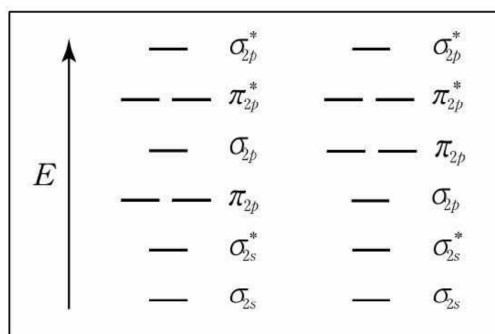
- ② O_2 , F_2 의 분자 궤도함수의 에너지 준위 도표는 다음과 같다. 여기서 O, F 중성 원자의 전자수는 각각 8, 9개이다. 따라서 O_2 , F_2 중성 분자의 총 전자 수는 16, 18개이다.



따라서 답은 ②이다.



25. 그림은 2 주기 원소로 구성된 2원자 분자의 두 가지 분자 궤도함수 모형을 나타낸 것이다.



그림의 분자 궤도함수 모형을 고려할 때, 다음에 제시된 화학종의 바닥상태에 대한 설명으로 옳은 것은?



- ① 결합 차수는 O₂가 가장 크다.
- ② 이온 화학종은 모두 상자성이다.
- ③ CN⁻의 결합 차수는 CO보다 크다.
- ④ π_{2p}^* 에 전자가 배치되어 있는 화학종은 2개이다.
- ⑤ CN의 결합성 궤도함수에 있는 전자는 모두 6개이다.



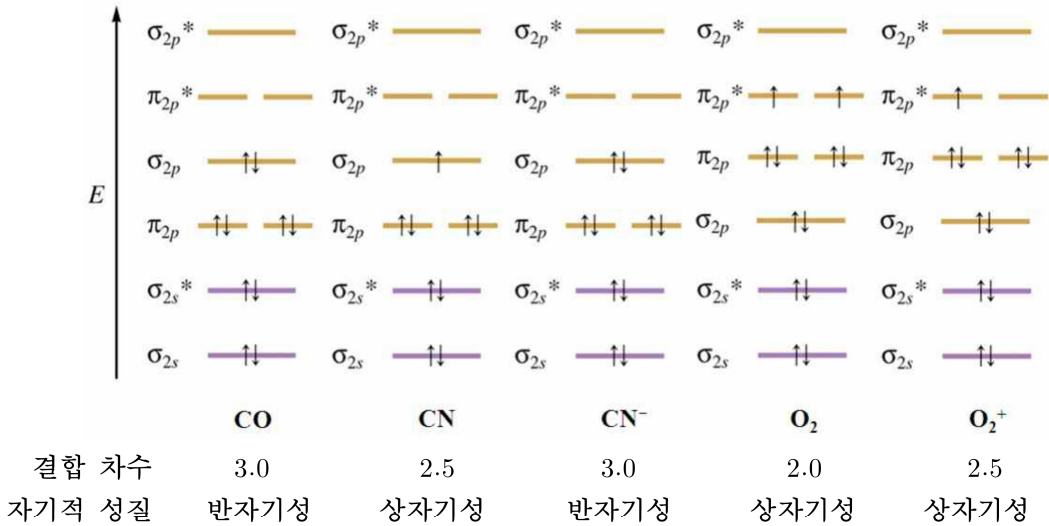
03

화학 결합과 분자간 힘

[정답] ④

[정답 해설]

앞에 제시된 화학종들의 바닥상태의 전자배치는 다음과 같다.



④ π_{2p}^* 에 전자가 배치되어 있는 화학종은 O₂와 O₂⁺ 2개 뿐이다.

[오답 피하기]

① 결합 차수는 O₂가 2.0으로 가장 작다.

② 이온 화학종인 CN⁻는 반자기성, O₂⁺는 상자기성이다.

③ CN⁻와 CO의 결합 차수는 모두 3.0이다.

⑤ CN의 σ_{1s} 결합성 궤도함수까지 포함해서 결합성 궤도함수에 있는 전자는 모두 9개이다.

