

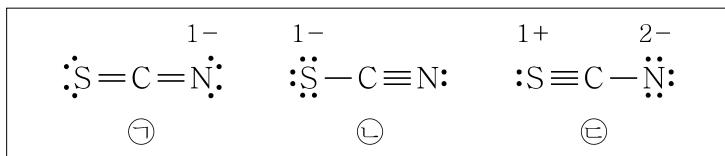
1. 다음 중 양자수에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 스핀양자수(m_s)는 각 운동량에서 전자의 스핀에 관련되어 있다.
- ② 주어진 주양자수 n 에 대해서 각 운동량 양자수 ℓ 은 0부터 $n-1$ 의 값을 가질 수 있다.
- ③ 양자수 ℓ 을 갖는 부껍질은 $2\ell+1(-\ell, \dots, +\ell)$ 개의 각각의 오비탈(자기양자수)을 갖고 있다.
- ④ ℓ 은 각 운동량 양자수로 원자껍질의 종류를 결정한다.
- ⑤ 스핀양자수(m_s)는 두 값 $(-1/2, 1/2)$ 을 갖는다.

2. 다음 중 가장 큰 원자 반지름을 갖는 것은?

- ① Na⁺
③ Ne
⑤ O²⁻

3. 싸이오사이안산 이온(SCN^-)의 세 가지 가능한 공명구조 (resonance) 및 형식전하를 표시하고 있다. 세 가지 구조를 기여도가 큰 순서로 정렬하면?

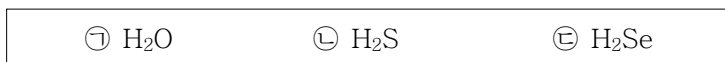


- ① ㊀, ㊁, ㊂
- ② ㊂, ㊃, ㊀
- ③ ㊀, ㊃, ㊂
- ④ ㊂, ㊀, ㊃
- ⑤ ㊃, ㊀, ㊂

4. 다음 분자 중에서 VSEPR(원자가 껍질 전자쌍 반발이론)에 근거하여 가장 안정된 형태의 구조가 삼각쌍뿔인 분자는?

- ① BeCl₂ ② CH₄
③ SF₄ ④ H₂O
⑤ PCl₅

5. 다음 분자의 결합각이 큰 순서로 정렬하면?



- ① ㊀, ㊁, ㊂
② ㊁, ㊂, ㊀
③ ㊀, ㊂, ㊁
④ ㊁, ㊀, ㊂
⑤ ㊂, ㊀, ㊁

6. 다음 중 C_{3v} 점군(point group)에 속하지 않는 것은?

- ① NH₃
③ CHCl₃
⑤ B(OH)₃

7. 벤젠(C_6H_6)이 갖고 있지 않은 대칭요소(symmetry element)는?

- [illegible]

8. 결합차수를 근거로 할 때 이원자간 화학종들의 결합길이가 가장 짧은 것은?

- ① O_2^+

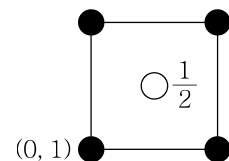
③ O_2^-

⑤ 모두 같다.

② O_2

④ O_2^{2-}

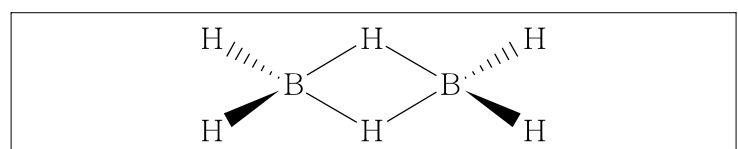
9. 다음은 어떤 이온성 화합물의 단위세포(unit cell)를 xy -평면상에 나타낸 것이다. 이와 같은 구조를 갖는 이온성 화합물은? (단, $\bigcirc$ 과 $\bullet$ 은 각각 양이온과 음이온이고, $a = b = c$, $\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$ 이다.)



- ① CsCl ② NaCl
③ ZnS ④ BN
⑤ MgO

10. 다음은 다이보레인에 대한 설명이다. ㉠~㉣을 순서대로
바르게 짝지은 것은?

실온에서 무색 기체인 다이보레인(diborane; B_2H_6)은 아래 그림과 같이 두 개의 붕소 원자가 두 개의 수소 원자에 의하여 다리연결된 구조이다. 다이보레인 가지고 있는 ⑦개의 원자가 전자 가운데 ④개 전자는 두 개의 B-H-B 결합에 사용된다. 이러한 결합을 삼중심 이전자 결합(three-center two-electron bonding)이라 한다. 따라서 B-H_t 길이는 B-H_b보다 ⑤다. [H_t : 말단(terminal) 수소; H_b : 다리연결(bridging) 수소]



- ① 12 - 4 - 길 ② 12 - 4 - 짧
③ 12 - 8 - 길 ④ 16 - 8 - 짧
⑤ 16 - 8 - 길

11. 다음 개수의 합은 얼마인가?

(단, EDTA = ethylenediaminetetraacetate 이다.)

- ㉠ 수소 원자(^1H)에 있는 중성자의 개수
㉡ NaCl 단위세포에 들어 있는 이온의 개수
㉢ $[\text{Ca}(\text{EDTA})]^{2-}$ 화합물에서 중심 금속의 배위수

- ① 8개 ② 9개 ③ 14개
④ 15개 ⑤ 17개

12. 다음 이름의 세 화합물 A, B, C에 대한 설명으로 맞는 것을 모두 고르면?

- A. $[\mu\text{-oxobis}(\text{pentaamminechromium})]^{4+}$
B. $[\mu\text{-amido-}\mu\text{-hydroxobis}(\text{tetraamminecobalt})]^{4+}$
C. Tris(acetylacetonato)iron(III)

- ㉠ A에서 크롬의 산화수는 3+이다.
㉡ B에는 반전중심(inversion center)
㉢ C는 킬레이트 화합물이다.
㉣ 세 화합물 모두 중심금속이 2개 이상이다.

- ① ㉠, ㉡ ② ㉡, ㉢ ③ ㉠, ㉢
④ ㉢, ㉣ ⑤ ㉠, ㉣

13. 다음 중 사면체 배위구조를 하는 것은 모두 몇 개인가?
(단, en=ethylenediamine, py=pyridine 이다.)

- MnO_4^- , $[\text{Co}(\text{en})_2\text{Cl}_2]^+$, $[\text{Cu}(\text{py})_4]^+$, $[\text{Ni}(\text{CN})_4]^{2-}$, $\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2$

- ① 1개 ② 2개 ③ 3개
④ 4개 ⑤ 5개

14. 두 금속착화합물에 대하여 옳지 않은 것은?

- A : $[\text{CoCl}_6]^{3-}$ B : $[\text{Co}(\text{CN})_6]^{3-}$

- ① 두 착화합물의 Co의 산화수는 3+이다.
② A의 결정장 갈라짐 에너지는 B보다 크다.
③ B는 팔면체 결정장내에서 t_{2g} 에 6개, e_g 에 0개의 전자가 존재하는 저스핀 착물이다.
④ A, B 둘다 d오비탈에 전자가 6개 존재하는 d^6 이온이다.
⑤ A 착물의 결정장 갈라짐 에너지는 전자 짝지움 에너지보다 작다.

15. 다음 중에서 가장 강한장 리간드로 작용하는 것은?

- ① CN^- ② NH_3 ③ H_2O
④ OH^- ⑤ I^-

16. O_h 대칭을 가지는 어떤 전이금속 착물들의 전자배치가 다음과 같다. 이 가운데 T state에 해당하는 것은 몇 개인가?

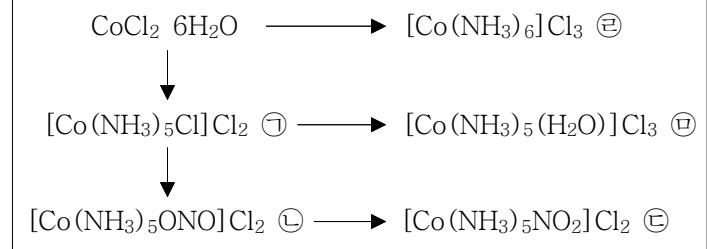
- ㉠ $t_{2g}^1 e_g^0$ ㉡ $t_{2g}^5 e_g^2$ ㉢ $t_{2g}^5 e_g^0$ ㉣ $t_{2g}^3 e_g^1$ ㉤ $t_{2g}^3 e_g^2$

- ① 1개 ② 2개 ③ 3개
④ 4개 ⑤ 5개

17. $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$ 와 $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$ 에서 측정되는 LMCT(ligand to metal charge transfer) 밴드 개수의 합은?

- ① 0 ② 1 ③ 2
④ 3 ⑤ 4

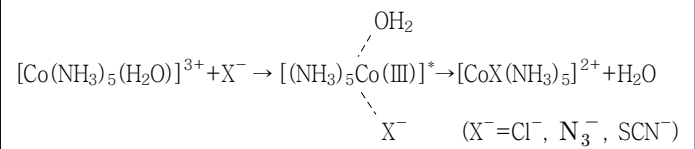
18. 그림은 코발트 배위화합물(㉠-㉤)의 합성 순서이다.



다음 중 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① ㉠은 C_{4v} 대칭군에 속한다.
② 배위화합물 ㉠-㉣은 고유한 색깔을 갖는다.
③ ㉢과 ㉣은 결합 이성질체(linkage isomer)이다.
④ ㉣의 합성과정에는 $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 의 산화 과정이 포함된다.
⑤ UV-VIS 흡수 스펙트럼에서 최대 흡수파장은 ㉣ > ㉡이다.

19. 다음은 Co(III) 배위화합물의 리간드 치환반응이다.



45°C에서 이 반응의 반응속도는 X^- 에 크게 의존하지 않는다. 이 반응은 다음 중 어떤 메커니즘에 의해 일어나는가?

- ① 해리(dissociation) 메커니즘
② 교환(interchange) 메커니즘
③ 회합(association) 메커니즘
④ 짝염기(conjugate-base) 메커니즘
⑤ 자유 라디칼(free-radical) 메커니즘

20. 18 전자 규칙으로 예측하였을 때 가장 안정한 카보닐 화합물은?

- ① $\text{Cr}(\text{CO})_5$ ② $\text{Mn}_2(\text{CO})_8$
③ $\text{Fe}(\text{CO})_5$ ④ $\text{Co}_2(\text{CO})_{10}$
⑤ $\text{Ni}(\text{CO})_5$