

1. Na(원자 번호 11번) 원자의 전자 분포에서 바닥상태의 항 기호(term symbol)는?

- ① 2S_0
- ② $^1P_{1/2}$
- ③ $^1S_{1/2}$
- ④ $^2S_{1/2}$

2. $N_t=N_c=O(N_2O; t=\text{terminal(말단)}, c=\text{center(중심)})$ 을 의미한다.) 분자에서 N_t 의 형식 전하를 구한 값은? (단, 원자들은 모두 전기음성도가 같고, 팔전자 규칙을 만족한다.)

- ① +2
- ② +1
- ③ 0
- ④ -1

3. 무기 화합물의 구조 분석에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 분말 시료 X-선 회절법으로 물질의 미소 결정상을 확인할 수 있다.
- ② 자외선-가시광선 분광법은 분자 진동 분석을 통해, 알려진 화합물의 존재를 확인하는 데 유용하다.
- ③ 핵자기 공명 분광법은 화학적 환경과 원자 간 결합, 핵 간의 간격 등 분자 구조의 정보를 제공한다.
- ④ X-선 형광 분석법으로 화합물 내에 존재하는 원소의 정성적, 정량적 분석이 모두 가능하다.

4. 가장 큰 결합 각도를 갖는 분자는?

- ① O_3
- ② OF_2
- ③ H_2O
- ④ HCN

5. VSEPR 이론(원자가 껍질 전자쌍 반발 이론)을 사용하여 H_2O 분자와 NH_3 분자의 기하학적 구조를 예측할 때, 그 구조와 분자 오비탈에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① H_2O 의 점군은 C_{2v} 이며 NH_3 의 점군은 C_{3v} 이다.
- ② 대칭성을 나타내는 차수는 NH_3 분자가 더 크다.
- ③ H_2O 분자와 NH_3 분자 모두 이중 축퇴된 오비탈이 있다.
- ④ NH_3 분자에서 질소 원자의 $2p_x$ 와 $2p_y$ 오비탈이 축퇴된 분자 오비탈에 기여한다.

6. PF_5 분자의 점군은?

- ① C_{3v}
- ② O_h
- ③ D_{3h}
- ④ C_{4v}

7. 화학종 O_2^- , O_2 , O_2^+ 중 상자기성 특성을 갖는 화학종을 모두 나열한 것은?

- ① O_2^- , O_2 , O_2^+
- ② O_2
- ③ O_2^- , O_2
- ④ O_2^- , O_2^+

8. 전이금속 중에서 외부 자기장을 제거하면 전자 간의 상호 작용으로 금속 자체의 자기모멘트를 유지하게 되어 영구자석으로 사용할 수 있는 금속이 있다. 이와 같은 자기성을 갖는 전이금속에 해당하지 않는 것은? (단, 원자번호는 Mn, Fe, Co, Ni 순으로 각각 25, 26, 27, 28이다.)

- ① Mn
- ② Fe
- ③ Co
- ④ Ni

9. <보기>에서 설명하는 고체 화합물의 구조는?

<보기>

광물 $CaTiO_3$ 의 이름에서 유래되었으며, 화학식 ABX_3 인 고체 화합물, 특히 산화물(ABO_3)에서 이 구조를 많이 볼 수 있다.

- ① 루타일(rutile) 구조
- ② 스피넬(spinel) 구조
- ③ 월짜이트(wurtzite) 구조
- ④ 페로브스카이트(perovskite) 구조

10. <보기>의 전이금속 화합물 중 입체 이성질체를 갖는 것을 모두 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. $Pt(NH_3)_2Cl_2$
- ㄴ. $[Co(NH_3)_5Cl]SO_4$
- ㄷ. $[Cr(H_2O)_6]^{3+}$
- ㄹ. $[Co(en)_3]^{3+}$

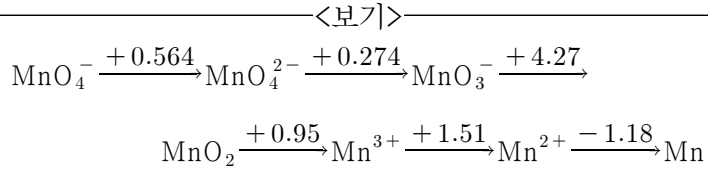
(en=에틸렌디아민, ethylenediamine)

- ① ㄹ
- ② ㄱ, ㄴ
- ③ ㄱ, ㄹ
- ④ ㄷ, ㄹ

11. n형 반도체가 형성되는 것은?

- ① Ge에 As을 혼입 ② Si에 Ge을 혼입
③ Ge에 In을 혼입 ④ InSb에 B을 혼입

12. <보기>의 Mn 화학종의 Latimer 도표에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

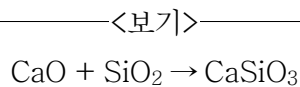


- ① 도표의 왼쪽에서 오른쪽으로 갈수록 화학종의 산화수는 감소한다.
② MnO_3^- 에서 Mn의 산화수는 +5이다.
③ MnO_4^{2-} 는 자발적으로 불균등화하려는 경향이 있다.
④ 산성용액에서 MnO_4^- 가 MnO_2 로 환원될 때의 표준 환원 전위는 1.70V이다.

13. $[\text{CoCl}_4]^{2-}$ 이온은 정사면체 구조이나 $[\text{CuCl}_4]^{2-}$ 이온은 평면 사각형에 가까운 구조를 가지는데, 이와 같은 현상을 설명하기에 가장 적절한 이론은?

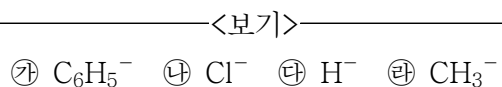
- ① 얀-텔러(Jahn-Teller) 효과
② 결정장(Crystal Field) 이론
③ 폴링(Pauling)의 규칙
④ 슬래터(Slater)의 규칙

14. <보기>의 화학 반응식에서 Lux-Flood 산-염기 정의를 토대로 할 때, 산에 해당하는 것은?



- ① CaO
② SiO_2
③ CaO와 SiO_2 둘 다 산이다.
④ 정의를 적용할 수 없다.

15. $\text{trans}-[\text{PtCl}(\text{X})(\text{PEt}_3)_2]$ 의 피리딘 치환반응에 의해 $\text{trans}-[\text{Pt}(\text{X})(\text{py})(\text{PEt}_3)_2]$ 가 생성될 때, Cl^- 리간드의 치환반응 속도는 반응자리의 트랜스 위치에 있는 리간드 X의 종류에 의존한다. X가 <보기>와 같을 때 치환반응의 속도상수가 큰 것부터 순서대로 바르게 나열한 것은?



- ① ㉠>㉡>㉢>㉣ ② ㉡>㉠>㉢>㉣
③ ㉡>㉢>㉠>㉣ ④ ㉢>㉡>㉠>㉣

16. 카이랄성 착화합물이 아닌 것은?

(단, EDTA=ethylenediaminetetraacetate, en=ethylenediamine, dien=diethylenetriamine이다.)

- ① $[\text{Cr}(\text{edta})]^-$
② $[\text{PtCl}(\text{dien})]^+$
③ $\text{cis}-[\text{CoCl}_2(\text{en})_2]^+$
④ $[\text{Ru}(\text{en})_3]^{2+}$

17. 일반적으로 유기금속화합물의 최외각 결합 궤도의 전자 수는 18 전자규칙을 따른다. 이 규칙을 만족하도록 유기금속화합물 안에 적합한 전이금속 M을 넣고자 할 때, 유기금속화합물과 전이금속 M을 옳지 않게 짝지은 것은?

- ① $\text{M}(\text{CO})_6 - \text{Cr}$
② $\text{HM}(\text{CO})_5 - \text{Fe}$
③ $[\text{M}(\text{CO})_5(\text{PF}_3)]^+ - \text{Re}$
④ $(\eta^5-\text{C}_5\text{H}_5)\text{M}(\text{CO})_2\text{Cl} - \text{Fe}$





18. $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ 이온에서 짝짓지 않은 스핀의 수는?

- ① 1개 ② 2개
③ 3개 ④ 4개

19. Monsanto 아세트산 합성 공정을 설명한 것으로 가장 옳은 것은?

- ① 메탄올과 이산화탄소가 반응물이며, 로듐계 촉매를 사용한다.
② 유사한 반응으로 구리계 촉매를 사용하는 Cativa 공정이 있다.
③ 속도 결정 단계는 메탄올과 HI가 반응하여 CH_3I 를 만든 후, 이 CH_3I 가 $[\text{RhI}_2(\text{CO})_2]^-$ 에 산화성 첨가 반응을 하는 단계이다.
④ 속도 결정 단계는 HI가 $[\text{RhI}_2(\text{CO})_2]^-$ 에 직접 산화성 첨가반응을 하는 단계이다.

20. 네 꼭짓점을 갖고 있는 정사각형 모양의 물질 중 점군이 D_{2h} 인 물질은?

- ①  모든 점들이 다 같은 경우
②  어느 한 점만 까만 경우
③  마주보는 두 점이 까만 경우
④  옆에 있는 두 점이 까만 경우