

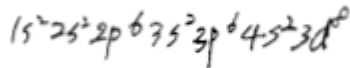
학번:

성명:

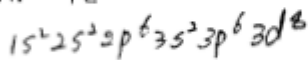
문항 당 10점, 120점 만점-

1. 다음 원자와 이온에 대하여 바닥상태에서의 전자배치를 제시하라.

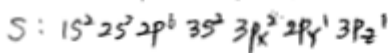
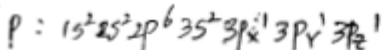
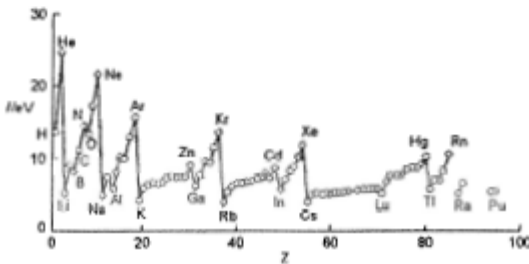
(a) Ni 원자 (원자번호=28)



(b) Ni^{2+} 이온



2. 인 (P, 원자번호=15)과 황 (S, 원자번호=16) 사이에 관찰되는 제일 이온화에너지의 감소를 설명하여라.



④ S의 p_x (또는 어떤 한 p) orbital에 두개의 전자가 들어간다. 따라서 강한 반발력이 생긴다. 이 때문에 $3d$ 전자가 들어나도 전하 하나를 떼어 버리가 쉽다.

⑤ P: half-filled orbital 안정

S: 하나의 전자를 떼어내면 half-filled가 되므로

3. 수소꼴 원자의 에너지준위는 다음과 같이 happy 표현된다.

$$E = -hcZ^2R/n^2 \quad (n=1,2,3,\dots)$$

여기서 h 는 플랑크 상수, c 는 광속, Z 는 원자번호, R 은 리드버그 상수, n 은 주양자수이다.

바닥상태 He^+ (원자번호=2) 이온과 Be^{3+}

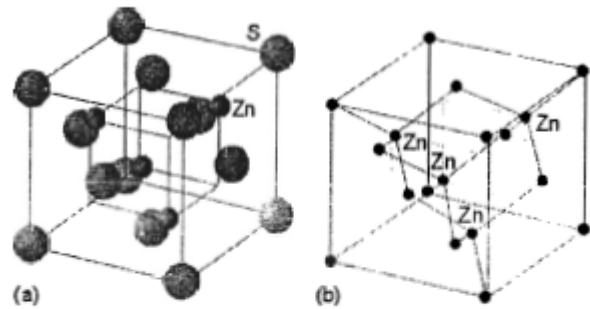
(원자번호=4) 이온의 에너지비율은 얼마인가?

$$E_{He^+} = -4hcR$$

$$E_{Be^{3+}} = -16hcR$$

$$\therefore E_{He^+} : E_{Be^{3+}} = 1 : 4$$

4. 아래 그림은 ZnS의 구조 (Sphalerite 구조)를 나타낸 것이다.



(a) 단위세포 (Unit cell)에는 몇 개의 양이온 (Zn^{2+})이 있는가?

4

(b) 단위세포에는 몇 개의 음이온 (S^{2-})이 있는가?

4

5. 다음 자료를 이용하여 $MgBr_2$ 의 격자엔탈피 (Lattice enthalpy)를 계산하여라.

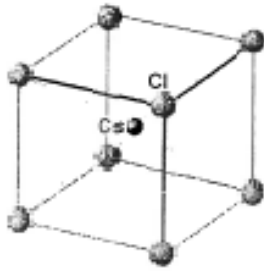
	$\Delta H^\circ / (kJ mol^{-1})$
Mg(s)의 승화	+148
Mg(g)가 $Mg^{2+}(g)$ 로 이온화	+2187
$Br_2(l)$ 의 기화	+31
$Br_2(g)$ 의 분해	+193
Br(g)의 전자-습득	-331
$MgBr_2(s)$ 의 형성	-524

$$\therefore 524 + 148 + 31 + 193 + 2187$$

$$- 331 \times 2 - \Delta H_L = 0$$

$$\therefore \Delta H_L = 2421 kJ mol^{-1}$$

6. 다음은 염화세슘 (CsCl) 구조이다.



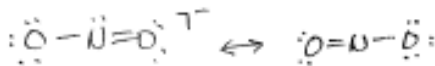
(a) 양이온 (Cs^+)과 음이온 (Cl^-)의 배위수는 각각 얼마인가?

8, 8

(b) 몇 개의 Cs^+ 이온이 Cs^+ 이온에 두 번째로 근접한 위치를 채울 수 있겠는가?

6

7. NO_2 이온의 공명구조를 그려라.



다음 물질의 산화수를 써라.

N_3^- (azide 이온) 안의 질소

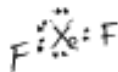
$-\frac{1}{3}$

(b) MnO_4^- (과망간산 이온) 안의 망간

+7

9. XeF_2 분자에 대하여 다음을 풀어라.

(a) 루이스 구조 (Lewis structure)를 그려라.

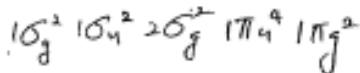


(b) VSEPR 모델을 이용하여 분자의 구조를 예측해보라.

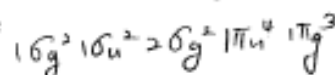


다음 분자와 이온에 대하여 바닥상태의 전자배치를 알아보라.

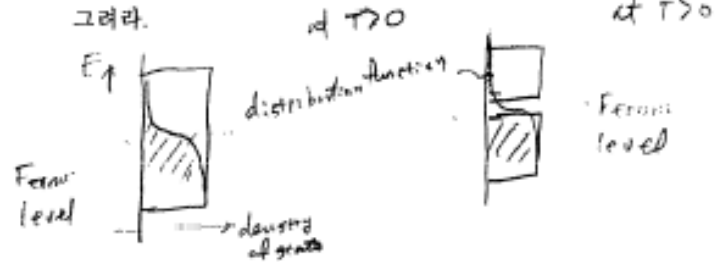
(a) 산소분자 O_2



(b) 초과산화이온 O_2^-



11. (a) 금속성전도체 (metallic conductor)와 반도체 (semiconductor)를 구별하는 간단한 띠 (band) 구조를 그려라.



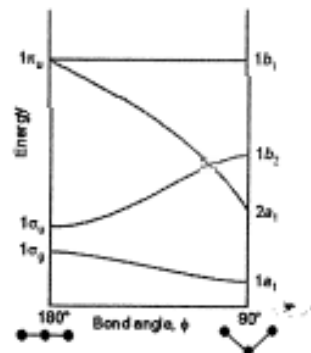
metallic conductor

semiconductor

(b) 전기전도도 (electrical conductivity)의 온도의존성에 의해 금속성전도체와 반도체가 구별되는 이유를 써라.

metallic conductor에서는 온도가 올라갈수록 전자전도의 경향이 줄어들고, 반도체에서는 온도가 올라갈수록 전자의 농도가 증가한다. 따라서 전도도가 감소한다. 반도체에서는 온도가 올라갈수록 전자가 전 band에서 빈 band로 전자가 많이 올라갈 수 있으므로 carrier의 수가 늘어나서 전도도가 증가한다.

12. 다음은 XH_2 분자에 대한 Walsh 도표 (Walsh diagram) 이다. H_2O 분자의 모형을 예측하여 보아라. 그 예측에 대한 이유를 써라.



비선형 구조

선형이냐에 따라 전자 배치: $1\sigma_g^2 1\sigma_u^2 1\pi_u^4$ 원자가

비선형 " " : $1a_1^2 2a_1^2 1b_2^2 1b_1^2$

비선형 180도에서 90도로 갈수록

비선형 구조