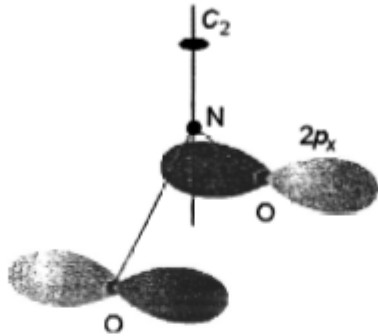


(각 문항 당 10점)

150점 만점

1. C_{2v} point group에 속하는 NO_2 분자에서 $\psi = \phi - \phi'$ 오비탈의 symmetry type을 결정하여라. (ϕ 는 한쪽 O 원자의 $2p_x$ 오비탈, ϕ' 은 다른쪽 O 원자의 $2p_x$ 오비탈을 나타낸다. 그림 참조)



2. N_2O 분자의 진동 모드 중 bending mode는 "IR active" 하다. 이 모드는 "Raman active" 한가?

3. 다음 분자들을 그리고 주어진 symmetry element들을 그려 넣어라.

- () a) NH_3 에서 C_3 axis와 σ_v plane
 () b) $[PtCl_4]^{2-}$ (Sq. pl) 에서 C_4 axis와 σ_h plane

4. Square-planar 구조인 $[PtCl(PMe_3)_3]$ 를 Cl_2 와 반응 시키면 (oxidative addition) 6배워 착물인 $[PtCl_3(PMe_3)_3]$ 의 두 가지 이성질체가 생긴다.

- (a) 두 이성질체의 구조를 그리고 명명하라.
 (b) 각각의 이성질체에 대하여 ^{31}P -NMR 스펙트럼을 얻으면 몇 개의 ^{31}P peak가 나오는가?

5. $[Mn(NCS)_6]^{4-}$ 의 magnetic moment는 $6.06\mu_B$ 이다. frontier orbital에서의 electron configuration 은?

6. $Cd^{2+}(aq)$ 와 Br^- 를 반응시킬때 생성되는 착물의 연속적인 formation constant를 보면 $\log K_1=1.56$, $\log K_2=0.54$, $\log K_3=0.06$, $\log K_4=0.37$ 이다. K_4 가 K_3 보다 큰 이유를 설명하여 보아라.

() 7. 다음 원자의 term symbol을 찾아라.

- (a) ground state Na ($1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$)
 (b) excited state Na ($1s^2 2s^2 2p^6 3p^1$)
 (c) excited state Ca ($1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 4p^1$)

8. V^{3+} (d^2)의 free-ion term 중에서 3P 는

$[V(H_2O)_6]^{3+}$ (O_h)에서는 어떤 term으로 되는가?

9. 다음 그림의 흡수 띠들을 흡수 세기를 고려하여 어떤 term(state) 에서 어떤 term(state)으로의 전이에 대한 것인지 밝혀라.

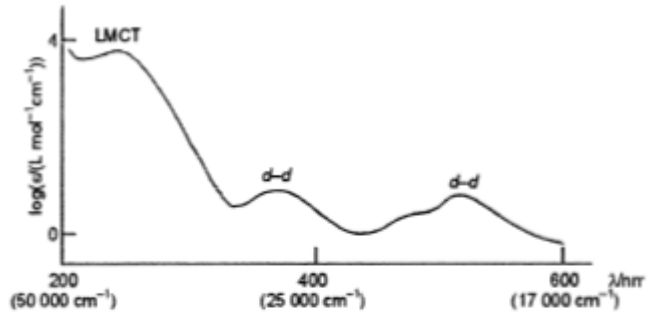


그림. $[CrCl(NH_3)_5]^{2+}$ 의 수용액 상에서의 흡수 스펙트럼

10. (Bonus) 지난 1학기 동안의 강의 내용 중에서 스스로 문제를 하나 만들고 답하라. (되도록 위의 내용과 중복이 되지 않도록 하라 문제가 몇 점에 해당하는지는 교수가 판단함. max 10점)

- * 답지에 비밀번호를 적어 넣을 것.
 * 점수 및 학점은 web에 공고

점수	학점
80	A+
70	A0
60	A-
50	B+
40	B0
30	B-
미만	F

(1)

C_{2v}	E	C_2	$\sigma_v(xz)$	$\sigma_v(yz)$
ψ	1	1	-1	-1

$\therefore A_2$

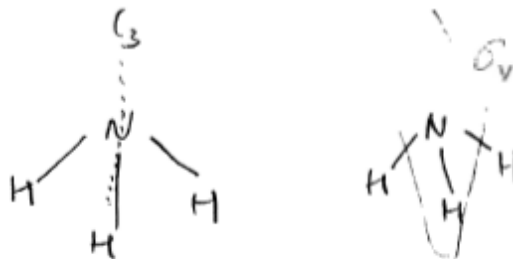
(2)



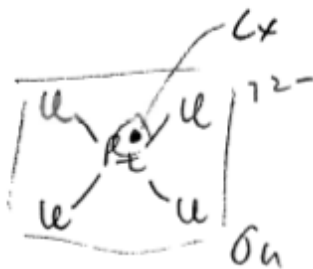
bending mode $\begin{array}{c} \uparrow \\ N - N - O \\ \downarrow \end{array}$ dipole moment change $\therefore$ IR-active
polarizability change $\therefore$ Raman-active

(3)

(a)

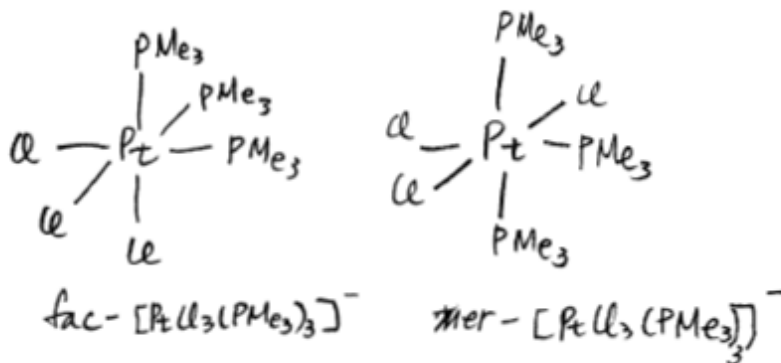


(b)



(4)

(a)

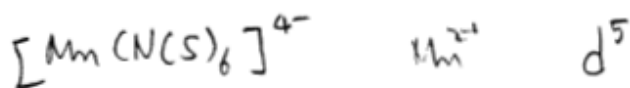


(b)

1개

2개

5



2

$$\Rightarrow e_g = e_g$$

$$\Rightarrow t_{2g} \quad e_g \quad \Rightarrow t_{2g} \quad e_g$$

$$\mu = 2\sqrt{S(S+1)} \mu_B \quad \mu = 2\sqrt{\frac{1}{2} \cdot \frac{3}{2}} \mu_B$$

$$= 2\sqrt{\frac{5}{2} \cdot \frac{7}{2}} \mu_B \quad = \sqrt{35} \mu_B$$

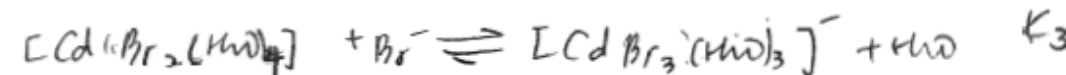
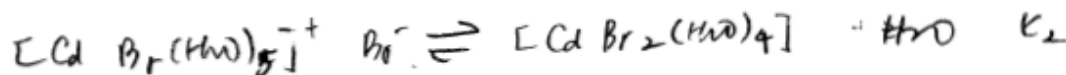
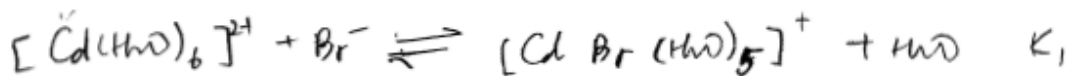
$$= \sqrt{35} \mu_B \quad = 1.73 \mu_B$$

$$= 5.93 \mu_B$$

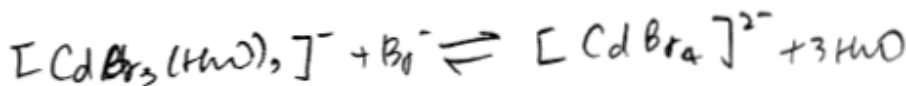
$$\therefore \text{Answer} \quad t_{2g}^3 e_g^2$$

formation constant

6

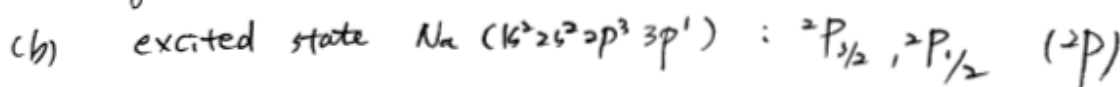
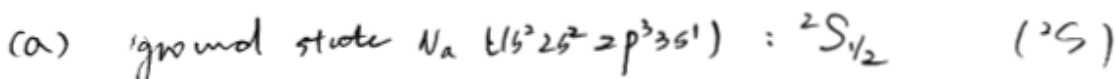


2014 K_4 is the formation constant of



이 반응의 entropy 증가로 인해 진행되므로 $K_4 > K_3$

7



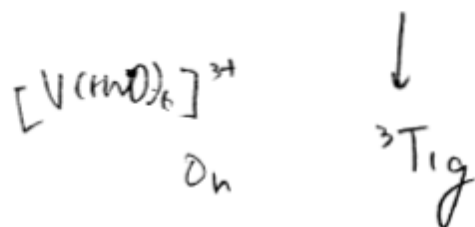
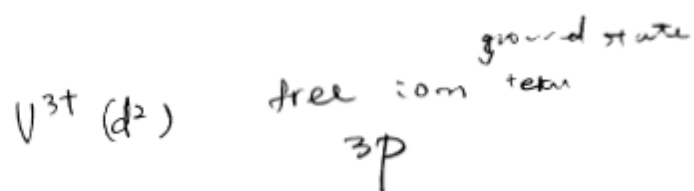
$$s_1 = \frac{1}{2}, l_1 = 0 \quad s_2 = \frac{1}{2}, l_2 = 1$$

$$\therefore S = 1, 0, \quad L = 1$$

$$\therefore ^1P, ^3P \quad (^1P_1, ^3P_2, ^3P_1, ^3P_0)$$

(3)

[8]



[9]

