

2003년도 2학기 무기화학2 기말고사 (2003. 12. 10)

1. 다음표의 빈칸을 채우시오.

원자번호	원소기호	이름	족 (Family)	주기 (Period)
14				
	Sr			
		Cesium		
69				
	Hf			
		Thallium		

2. 다음 원자 혹은 이온의 기저상태 (ground state) term symbol을 적어라. (J 불포함)

원자번호	원소기호	이름	Ground State Term Symbol
14	XXXXXXXXXXXXXXXX		
XXXX	Sr ⁺	XXXX	
XXXXXXXXXXXX		Cesium ⁻	
69	XXXXXXXXXXXXXXXX		
XXXX	Hf	XXXX	
XXXXXXXXXXXX		Thallium ⁻	

3. 노란 빛을 내는 가로등은 전구안에 Na를 가지고 있어서 나트륨등이라고 불린다. 이 노란 빛은 여기상태 (excited state)의 Na ($1s^2 2s^2 2p^6 3p^1$)가 기저상태의 Na ($1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$)로 전이하면서 나오는 빛이다. 이 빛을 Fabry-Perot 간섭계를 사용하여 분석하여 보면 파장이 589.0 nm와 589.6 nm인 두 종류의 빛이 나옴을 알 수 있다. (이 두 빛을 Na D-line 이라고 한다.)

- 기저상태 Na의 term symbol을 모두 적어라. (J 포함)
- 여기상태 Na의 term symbol을 모두 적어라. (J 포함)
- 589.0 nm와 589.6 nm의 두 빛은 각각 어느 상태에서 어느 상태로의 전이과정에서 나오는 빛인가?
- (a), (b), (c)의 사항을 이용하여 Na D line에 대한 energy level diagram을 그려라.

4. $[\text{FeF}_6]^{3-}$ 용액은 무색이나 $[\text{CoF}_6]^{3-}$ 용액은 색 (하나의 흡수띠) 을 가지고 있다.

- 위의 두 착이온에 대하여 각각 기저상태 molecular term symbol을 써라?
- 위의 색의 경향을 보이는 이유를 써라.
- (a)의 기저상태에는 각각 몇 개의 microstate가 존재하는가?

5. 물질은 가지고 있는 자기적 성질에 따라 반자성 (diamagnetic), 상자성 (paramagnetic), 강자성 (ferromagnetic), 반강자성 (antiferromagnetic) 물질로 나눌 수 있다.

- 반자성 물질과 나머지 (상자성, 강자성, 반강자성) 물질이 구별되는 근본적 이유는?
- 자기화율 (magnetic susceptibility)의 온도에 따른 변화를 측정하면 위의 네 가지 종류를 구별할 수 있다. 어떠한 차

이점이 있는가? (하나의 그래프 위에 그려라. Curie Temperature, Neel Temperature를 그래프 위에 표시하라.)

6. $[\text{V}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ 의 UV/VIS 스펙트럼은 12,300, 18,500, 27,900 cm^{-1} 의 세 흡수띠를 가지고 있다.

- 각 흡수띠는 어떠한 전이에 대한 것인가? (주어진 Tanabe-Sugano Diagram 위에 그려라.)
- Δ_0 와 B 값을 예측하여 보아라.

7. (a) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ 의 기저상태 molecular term symbol을 써라. (**T_d 구조**)

(b) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ 의 electronic spectrum에서 흡수 띠의 개수는? 어떤 state에서 state로의 transition인가? (에너지 차이가 작은 것에서 큰 것의 순으로 써라.)

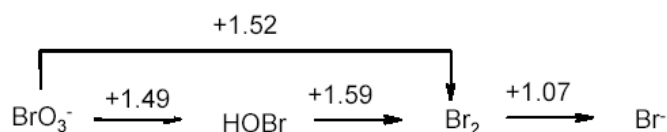
(c) (b)에서 가장 에너지가 작은 흡수 띠는 7500cm^{-1} 에 나타난다. Δ_T 는?

(d) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ 의 용액에 암모니아를 과량 넣으면 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{2+}(\text{O}_h)$ 를 얻을 수 있다. $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$ 의 기저상태 molecular term symbol을 써라.

(e) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$ 의 Δ_0 는?

(f) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$ 의 색은 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ 의 색에 비하여 진하겠는가 물겠는가? 그 이유는?

8. 다음의 Latimer Diagram을 보고 답하라.



- 각각의 화학종에서 Br의 산화수는?
- $\text{BrO}_3^- \rightarrow \text{HOBr}$ 의 균형잡힌 환원 반쪽 반응을 써라.
- (b)의 환원 전위는 pH=0 ($[\text{H}^+] = 1\text{M}$)에서의 환원 전위이다. pH=7 일때는 환원 전위가 얼마인가?
- 위의 네 화학종 중에서 불균등화 반응 (disproportionation)이 일어 날수 있는 화학종이 있는가? 있으면 그 화학종을 쓰고 이유를 써라. 없다면 그 이유를 써라.
- 위의 Latimer diagram으로부터 Frost diagram을 그려라.

9. AlX_3 는 dimerization 이 일어나나 BX_3 에서는 일어나지 않는 이유에 대하여 설명하여라. (X=halogen)

*** 점수와 학점은 web에 공고될 것 입니다.**