

2002학년도 2학기 화학2 기말 고사

1.(30점) (a) $Mn(OH)_2$ 의 수용액에 대한 용해도곱상수(K_{sp})는 2.0×10^{-13} 이다.

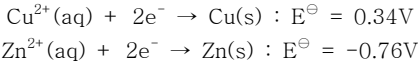
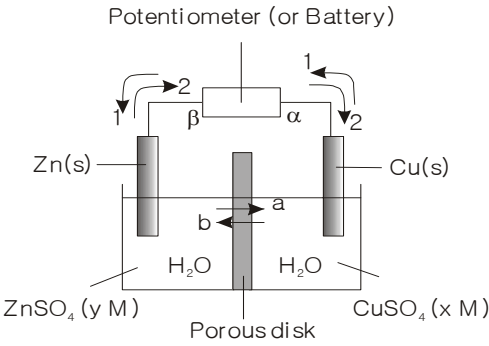
$Mn(OH)_2(s) \rightleftharpoons Mn^{2+}(aq) + 2OH^-(aq)$

$Mn^{2+}(aq)$ 의 농도가 $10^{-5}M$ 이상이 되기 위한 pH의 범위는?

(b) NaOH의 농도가 0.01M인 수용액 2L에는 최대 몇 g의 $Mn(OH)_2$ 가 녹을 수 있는가? (Mn의 원자량: 54.9, O의 원자량: 16.0, H의 원자량: 1.0)

2. (15점) 0.10M $[Ag(NH_3)_2]Cl$ 수용액에서 착이온, 금속이온 및 암모니아의 농도를 구하여라. 착이온은 중괄호에 나타내었으며, 모든 착염은 가용성이고 이온성이다. ($[Ag(NH_3)_2]^+$ 의 해리상수(K_d)는 6.3×10^{-8} 이다. $[Ag(NH_3)_2]^+ \rightleftharpoons Ag^+ + 2NH_3$)

(3, 4, 5) 다음의 전기 그림과 표준환원 전위값들로부터 물음에 답하라. 전지의 온도는 $25^\circ C$ 이다. [1 F=96487C, R=8.314J/mol K]



3. (40점) 위의 그림이 갈바니 전지를 나타낼때, 즉 전압계(potentiometer)를 사용할 때의 경우에 대하여 다음 질문에 답하라. [(a)에서 (f)까지는 $x=y=1.0$ 이라 하고 풀어라.]

(a) 음극(cathode)에서 일어나는 화학반응식을 써라.

(b) 양극(anode)에서 일어나는 화학반응식을 써라.

(c) 전체 화학반응식을 써라.

(d) (c) 반응의 기전력은 전압계(potentiometer)로 측정할 수 있다. 기전력은 얼마인가?

(e) 전자가 흐르는 방향은 1과 2 중 어느 것인가?

(f) 음이온이 흐르는 방향은 a와 b 중 어느 것인가?

(g) $x = 3, y = 0.005$ 일때 전압계에 표시될 기전력은 얼마인가?

4. (25점) 위의 그림이 전해전지를 나타낼때, 즉 건전지(battery)를 사용할 때의 경우에 대하여 다음 질문에 답하라. [$x=y=1.0$, Zn의 원자량: 65.4, Cu의 원자량: 63.5]

(a) **건전지**의 양극은 어느 방향 (α 또는 β) 으로 두어야 전해전지로 작동하는가?

(b) 사용할 건전지는 최소한 몇 V 짜리를 사용하여야 하는가?

(c) 처음에 전해전지를 만들때 Zn(s) 전극과 Cu(s) 전극은 각각 25g이었다. 건전지를 통하여 10A의 전류를 10분간 흘려주었을 때 Zn(s) 전극과 Cu(s) 전극의 질량은 각각 얼마인가?

5. (10점) $25^\circ C$ 에서 3의 (c) 반응에 대한 평형 상수를 구하라.

6. (25점) 다음의 착화합물에 대하여 풀어라.

(a) $[Ni(CO)_4]^{2+}$ 의 이름을 써라.

(b) Diaquadicyanocopper(II)의 화학식을 써라.

(c) *trans*-diamminedichloroplatinum(II)의 구조를 그려라.

(d) tris(ethylenediamine)copper(II)의 구조를 그려라?

(e) (d)의 착이온에서는 광학이성질체가 존재하는가?

7. (34점) 다음의 사실을 바탕으로 질문에 답하라.

(가) $[Fe(H_2O)_6]^{3+}$ 과 $[Fe(CN)_6]^{3-}$ 의 두 착이온은 배위수가 6인 팔면체 구조를 갖고 철의 산화수는 +3 이다 (Fe^{3+}). Fe 원자의 전자배치 (electron configuration)는 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^6$ ($= [Ar] 4s^2 3d^6$)이다. $[Fe(H_2O)_6]^{3+}$ 의 spin quantum number, S, 는 5/2 ($S=5/2$) 이고 $[Fe(CN)_6]^{3-}$ 는 $S=1/2$ 이다.

(나) 자유이온 (free ion) 상태로 있는 Fe^{3+} 의 5개의 3d-orbital들은 그 에너지 준위가 축퇴 (degenerate)되어 있지만, 팔면체 구조의 착물을 형성하면 에너지 준위가 이중축퇴 (doubly degenerate) 되어 있는 e_g orbital과 삼중축퇴 되어 있는 t_{2g} orbital로 갈라진다.

(a) 자유 Fe^{3+} 이온의 전자배치는? ($[Ar] 4s^0 3d^n$ 에서 n 값을 묻는 문제)

(b) 위의 (나)의 설명을 바탕으로 $[Fe(H_2O)_6]^{3+}$ 과 $[Fe(CN)_6]^{3-}$ 에서 e_g orbital과 t_{2g} orbital의 상대적인 에너지 준위를 그리고 ligand splitting parameter($\Delta_o = \Delta_{oct}$)를 표시하여라.

(c) $[Fe(H_2O)_6]^{3+}$ 과 $[Fe(CN)_6]^{3-}$ 둘 중에서 어느 착이온의 Δ_o 값이 더 큰가?

(d) $[Fe(H_2O)_6]^{3+}$ 의 리간드장 안정화에너지 (LFSE, ligand field stabilization energy)는 얼마인가? (단위 Δ_o) [리간드장 안정화에너지 = 결정장 안정화에너지 (CFSE, crystal field stabilization energy)]

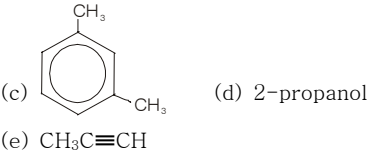
(e) $[Fe(CN)_6]^{3-}$ 의 LFSE는 얼마인가? (단위 Δ_o)

8. (20점) 다음의 금속이온이 팔면체 착화합물을 형성할 때 e_g 와 t_{2g} 의 전자 분포 (전자배치) 상태를 나타내어라.

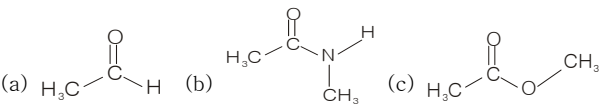
	금속이온	Ligand field strength
(a)	V^{2+}	weak
(b)	Mn^{2+}	strong
(c)	Mn^{2+}	weak
(d)	Ni^{2+}	weak

9. (25점) 다음유기화합물의 화학식으로부터 이름을 쓰거나 이름으로부터 화학식을 써라.

(a) $CH_3CH_2CH_3$ (b) 2-methylpentane



10. (15점) 다음화합물에서 포함되어 있는 작용기의 이름을 써라.



한 학기 동안 수고 하셨습니다. web site ! <http://bh.knu.ac.kr/~leeji>에 되도록 빠른 시일 내에 공고할 것이니 확인하시기 바랍니다.

