

I. 解釋: (15%)

- (1) Transition state      (2) Chelating agent      (3) Conjugate acid-base pair  
 (4) Dialysis      (5) Heterogeneous equilibrium

II. 下列為五個電子的量子數 (quantum number) 組, 試分別說明那幾組是對的, 那幾組是錯的, 並改正其錯處。

- (1) 3, 0, -1, -1/2      (2) 3, 2, 2, 1/2      (3) 2, 2, 2, -1/2      (4) 2, -1, 0, 1/2      (5) 2, 0, -2, -1  
 (5%)

III. 在週期表中, 原子的半徑依從左向右的週期 (period) 進行而遞減, 但依從上向下的族 (group) 進行而遞增, 試說明其理由。 (10%)

IV. 試用反應式說明光電煙霧 (photochemical smog) 形成的原因, 並說明其對人類的害處。 (10%)

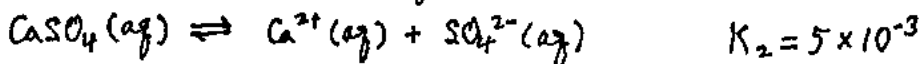
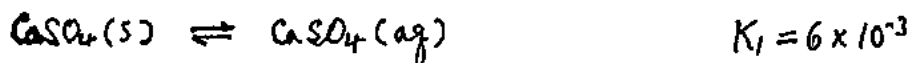
V. Bohr, de Broglie, 和 Schrödinger 解釋氫原子中電子運動的模式 (model) 有何不同? 試分別說明之。 (10%)

VI. 在 octahedral complexes 中: ①  $d_{z^2-y^2}$  和  $d_{z^2}$  的能階 (energy level) 升高, 而  $d_{xy}$ ,  $d_{xz}$  和  $d_{yz}$  的能階則降低, 何故? ② 如何決定能階 (energy gap) 的大小及自旋 (spin) 的高低? (10%)

VII. 試用 band theory 來說明 metallic lattice 的構造情形, 並利用此學說解釋金屬的傳熱、導電、及表面光澤等性質。 (10%)

VIII. 在 nuclear stability 研究中所發現的 magic numbers 為何? 其與原子核的安定性有何關係? 如何利用 nuclear shell 假說來解釋這些關係? (10%)

IX.  $\text{CaSO}_4$  溶於水中的平衡式如下:



試求: ①  $\text{CaSO}_4(aq)$ ,  $\text{Ca}^{2+}(aq)$ , 和  $\text{SO}_4^{2-}(aq)$  達到平衡時的濃度各為何?

② 每升水中溶解  $\text{CaSO}_4(s)$  的 mole 數。

(10%)

X. 於含有  $1 \times 10^{-4} \text{ M SO}_4^{2-}$  的溶液兩升中, 加入  $\text{Pb}^{2+}$  使  $\text{SO}_4^{2-}$  生成沉澱, 並使此溶液中最後含  $\text{Pb}^{2+}$  量為  $1 \times 10^{-3} \text{ M}$ , 已知  $\text{PbSO}_4$  的  $K_{sp}$  為  $1 \times 10^{-8}$ , 試求此最後溶液中:

①  $\text{SO}_4^{2-}$  的濃度。

② 剩餘  $\text{SO}_4^{2-}$  的百分率。

③ 共需  $\text{Pb}^{2+}$  量。

(10%)