

102年公務人員特種考試外交領事人員及外交行政人員
考試、102年公務人員特種考試法務部調查局調查人員
考試、102年公務人員特種考試國家安全局國家安全情
報人員考試、102年公務人員特種考試民航人員考試、
102年公務人員特種考試經濟部專利商標審查人員考試試題

代號：70430 全一張
(正面)

考 試 別：專利商標審查人員

等 別：三等考試

類 科 組：一般化工

科 目：普通化學

考試時間：2 小時

座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器。

(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

一、用分子軌域法來預測及說明下列物質的性質：

(一)畫出 N_2 , F_2 , C_2 的分子軌域圖，藉此排列它們鍵強度的順序。(8 分)

(二)說明 Be_2^+ 是順磁性物質？(2 分)

二、已知 $2Fe^{3+}(aq) + Hg_2^{2+}(aq) \rightleftharpoons 2Fe^{2+}(aq) + 2Hg^{2+}(aq)$ 反應在 298 K 的平衡常數 $K_c = 9.1 \times 10^{-6}$

(一)在標準狀況下，此反應是向反應物或生成物進行？為什麼？(7 分)

(二)計算在 $[Fe^{3+}] = 0.20 \text{ M}$ ， $[Hg_2^{2+}] = 0.010 \text{ M}$ ， $[Fe^{2+}] = 0.010 \text{ M}$ ， $[Hg^{2+}] = 0.025 \text{ M}$ 時
此反應的 ΔG 是多少？(8 分)

三、廚房裏的油脂層可用鹼加熱水去除，是何原因？寫出代表性的反應方程式。(12 分)

四、在 CH_3-CF_3 和 CH_3-CH_3 兩個化合物中，那一個化合物的 C-C 鍵較強？試說明理由。
(6 分)

五、錯化合物 $MCl_3(NH_3)_5$ 溶於水中，加入 $AgNO_3$ ，會產生 $AgCl$ 沉澱，如果 1 莫耳的
 $MCl_3(NH_3)_5$ 加入過量的 $AgNO_3$ 會產生 2 莫耳 $AgCl$ 沉澱，則此錯化合物的中心金
屬 M 之配位數 (coordination number) 是多少？試說明理由。(6 分)

六、利用 VSEPR (Valence Shell Electron Pair Repulsion) 理論

(一)推斷下列化合物的結構式？1. SF_4 2. BrF_3 3. I_3^- 4. XeF_6 。(8 分)

(二)上述各化合物，中心原子的混成軌域 (hybridization) 各是甚麼？(4 分)

七、寫出下列各化合物的結構：(一) 2-methylcyclohexanone (二) 1-ethyl-3-methylcyclohexane
(三) 1,1-dichloro-2-pentene (四) 2,4,6-trinitromethylbenzene (8 分)

八、一個伏打電池 (voltanic cell) 由兩個半電池 Mn/Mn^{2+} 及 Cd/Cd^{2+} 所組成。其初濃度
分別是： $[Cd^{2+}] = 0.060 \text{ M}$ ， $[Mn^{2+}] = 0.090 \text{ M}$

(一)此電池的起初電動勢比 $[Cd^{2+}] = 0.050 \text{ M}$ 時的電池電動勢大還是小？為什麼？(8 分)

(二)當電池達成平衡時，各個離子的濃度是多少？(已知 $Mn \rightarrow Mn^{2+} + 2e^-$ $E^0 = 1.18 \text{ V}$ ，
 $Cd \rightarrow Cd^{2+} + 2e^-$ $E^0 = 0.40 \text{ V}$) (7 分)

(請接背面)

102年公務人員特種考試外交領事人員及外交行政人員
考試、102年公務人員特種考試法務部調查局調查人員
考試、102年公務人員特種考試國家安全局國家安全情
報人員考試、102年公務人員特種考試民航人員考試、
102年公務人員特種考試經濟部專利商標審查人員考試試題

代號：70430 全一張
(背面)

考 試 別：專利商標審查人員

等 別：三等考試

類 科 組：一般化工

科 目：普通化學

九、一個分解反應的化學方程式如右： $AB(g) \rightarrow A(g) + B(g)$ 而其反應速率方程式
 $=k [AB]^2$, $k=0.2 \text{ L mol}^{-1} \text{ s}^{-1}$, 假如 $[AB]$ 初濃度是 1.5 M , 要經過多少時間 $[AB]$
才會分解剩下原來的三分之一? (10 分)

十、寫出下列反應的產物 A, B, C

(一) $CH_3CH_2CHBrCH_2$ 在強鹼性水溶液中產生 A。 (2 分)

(二) A 在濃硫酸重鉻酸鉀溶液中產生 B。 (2 分)

(三) B 先與 CH_3Li 反應, 再以水處理產生 C。 (2 分)

附註：法拉第常數 $F=9.65 \times 10^4 \text{ J V}^{-1} (\text{mol e})^{-1}$, $R=8.314 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$