

101年公務人員特種考試外交領事人員外交行政人員考試、101年公務人員特種考試國際經濟商務人員考試、101年公務人員特種考試法務部調查局調查人員考試、101年公務人員特種考試國家安全局國家安全情報人員考試、101年公務人員特種考試民航人員考試、101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：80630

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、已知一有機物之化學式為 $C_5H_{10}O$ 且具有 $C=O$ 官能基，繪出所有可能結構式（不考慮化合物的穩定性）。（10分）

二、一氧化氮氣體 $NO_{(g)}$ 可以轉換為一氧化二氮 $N_2O_{(g)}$ 與二氧化氮 $NO_{2(g)}$ 氣體的混合物，已知其熱力學常數列於下表。

(一)平衡此化學反應式，並寫出平衡常數 K_p 的公式。（2分）

(二)計算此化學反應式的 ΔG° 。（3分）

(三)計算此化學反應式 $25^\circ C$ 時的平衡常數。（5分）

(四)假設 ΔH_f° 不會隨溫度改變，計算在 $100^\circ C$ 時的平衡常數。（5分）

	$H_f^\circ(25^\circ C)$ kJ/mol	$G_f^\circ(25^\circ C)$ kJ/mol
$NO_{(g)}$	90.25	86.55
$N_2O_{(g)}$	82.05	104.18
$NO_{2(g)}$	33.18	51.29

三、固態鋁金屬原子在堆積時，是以面心立方的方式排列。所形成的面心立方單位晶格的邊長是405 pm。

(一)計算鋁金屬原子的原子半徑。（7分）

(二)計算鋁金屬的密度。（8分）

四、(一)解釋為何 $Cu(II)$ 的化合物通常有顏色，而 $Cu(I)$ 的化合物通常是無色的。（5分）

(二) Co 的三種錯合物 $Co(NH_3)_6^{3+}$ ， $Co(CN)_6^{3-}$ ， CoF_6^{3-} 都會吸收電磁波。對此三種錯合物，在下列數值中選擇其相對應的最大吸收峰位置：290 nm, 440 nm, 770 nm，並解釋之。（5分）

(三)解釋為何 $Co(NH_3)_6^{3+}$ 為抗磁（diamagnetic），而 $Fe(H_2O)_6^{3+}$ 卻是順磁（paramagnetic）物質。（5分）

(請接背面)

101年公務人員特種考試外交領事人員外交行政人員考試、101年公務人員特種考試國際經濟商務人員考試、101年公務人員特種考試法務部調查局調查人員考試、101年公務人員特種考試國家安全局國家安全情報人員考試、101年公務人員特種考試民航人員考試、101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：80630

全一張
(背面)

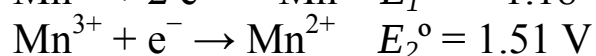
考 試 別：專利商標審查人員

等 別：三等考試

類 科 組：一般化工

科 目：普通化學

五、已知錳有許多種不同的氧化態，三價與兩價離子是其中兩種常見的價數，此兩種離子的標準還原電位列於下：



(一)計算 $\text{Mn}^{3+} + 3\text{e}^- \rightarrow \text{Mn}$ 的標準還原電位 E° 。(7分)

(二)計算兩價錳自身氧化還原成為三價錳離子及錳金屬的 E° 值，討論此自身氧化還原反應是否是自發的反應。(3分)

(三)若三價與兩價離子濃度均為0.1M，溫度為298K，計算此自身氧化還原反應的 E 值。(5分)

六、一混合物含有兩種氣體 CO_2 與 N_2 ，其分壓分別為0.150 atm (CO_2)與0.380 atm (N_2)。(一)計算混合物中氣體的莫耳分率(mole fraction)。(5分)

(二)假設混合物在57°C時佔有20.5 L的體積，計算混合物中氣體的總莫耳數。(5分)

(三)計算混合物中各氣體的克數。(5分)

七、酸鹼滴定反應中，用0.10M的強鹼NaOH，滴定50.0 mL 0.10M的弱酸HA，其 K_a 值是 6.4×10^{-6} 。

(一)計算還未加入NaOH溶液時的pH值。(5分)

(二)在加入25.0 mL NaOH時，溶液的pH值為何？(5分)

(三)在加入50.0 mL NaOH時，溶液的pH值為何？(5分)

有用的常數： F 法拉第常數 = 96485 庫倫； $R = 0.082 \text{ atm L/mol K} = 8.315 \text{ J/mol K}$ ；
原子量：H, 1.0；C, 12.0；N, 14.0；O, 16.0；Al, 27.0。