

類 科：商品檢驗

科 目：物理化學

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、過渡金屬錯合物有三種常見幾何結構：

(一)請繪圖表示並定義其對稱性點群 (6 分)

(二)寫出過渡金屬原子的 d 軌域並定義其相對能量 (1 分)(三)繪圖說明(一)所述過渡金屬化合物的 d 軌域相對能量 (10 分)

二、某反應在 400 K 與 600 K 間之平衡常數為 $\ln K = A + B/T + C/T^2$ ，其中 $A = -1.76$ 、 $B = -1368 \text{ K}$ 、 $C = 1.1 \times 10^5 \text{ K}^2$ 。求此反應於 550 K 之標準反應焓 (standard reaction enthalpy) 與標準反應熵 (standard reaction entropy)。(15 分)

三、萘 (naphthalene) 之熔化焓是 $18.80 \text{ kJ mol}^{-1}$ ，熔點為 81°C 。計算 27°C 時萘在苯 (benzene) 中之理想溶解度 (ideal solubility)。(15 分)

四、反應速率定律方程式中，反應速率常數 (rate constant) k 的單位 (units) 與反應級數 (the order of the reaction) 有關：

(一)簡述下式中對各物種之反應級數、反應之總反應級數、與反應速率常數的單位

$$\text{Rate} = k \frac{[\text{HI}]^2[\text{O}_2]}{[\text{H}^+]^{1/2}} \quad (6 \text{ 分})$$

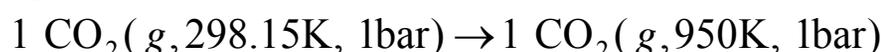
(二)下列反應速率常數對應之反應之總反應級數各為何？

$$1. k = 2.18 \times 10^{-4} \text{ M}^{-2} \text{ s}^{-1} \quad (2 \text{ 分})$$

$$2. k = 7.82 \times 10^{-4} \text{ M}^{-1/2} \text{ s}^{-1} \quad (2 \text{ 分})$$

五、反應式為 $A \xrightarrow{k} P$ 之反應(一)此反應對 A 的濃度 $[A]$ 之反應級數為 $1/2$ ，求其積分速率定律 (integrated rate law) 式。(10 分)(二)如何做圖決定此反應之反應速率常數 (rate constant) k ？(1 分)

(三)此反應之半衰期 (half-life) 為何？半衰期是否與反應物之初始濃度相關？(7 分)

六、假設二氧化碳 (CO_2) 是理想氣體，下列過程的 ΔH^0 和 ΔS^0 各為多少？

已知 $\bar{C}_p^0 = 26.648 + 42.262 \times 10^{-3}T - 142.40 \times 10^{-7}T^2$ 其中 \bar{C}_p^0 的單位為 $\text{JK}^{-1}\text{mol}^{-1}$ ， T 的單位為 K 。(10 分)

七、繪圖並解釋下列與電子能階有關之現象：(每小題 3 分共 15 分)

(一) fluorescence

(二) phosphorescence

(三) intersystem crossing

(四) internal conversion

(五) predissociation