

國立臺灣科技大學

八十九學年度碩士班招生考試試題

系所組別：纖維及高分子工程系丁組

科目：物理化學

一、填充題 (20 分)：每題 4 分，答案卷上只需寫答案。

1、反應： $2A \rightarrow B$ 的速率定律為 $\frac{dP_A}{dt} = -kP_A^2$ (其中 $P_A=A$ 的分壓)，若 $k=3.33 \text{ atm}^{-1}\text{min}^{-1}$ 及起始 ($t=0$) 的 $P_A=1\text{atm}$ ，則 $t=0$ 時， $\frac{dP_B}{dt} = \underline{\hspace{2cm}}$ (數值)。(其中 $P_B=B$ 的分壓)2、氣缸內有 10 mol 氣體 (恆容比熱 $=13 \text{ J/mol}$)，在絕熱壓縮過程中外界對氣體作功 209 J，氣體溫度升高 1°C ，則氣體向外界傳熱量 = $\underline{\hspace{2cm}}$ J。3、已知氫原子在第 n 個能階的能量為 $-\frac{13.6}{n^2}\text{eV}$ ，若氫原子中電子處於最低能量激發態 (excited state)，則電子游離能 = $\underline{\hspace{2cm}}$ eV。4、1 mol 的蛋白質分子，其中 0.2 mol 分子的分子量為 10^4 ，0.8 mol 的分子量為 4×10^4 ，則數目平均分子量 = $\underline{\hspace{2cm}}$ 。5、1 g 高分子溶於 100 cm^3 溶劑中，當高分子分子量為 10^4 時，所量得滲透壓為 P_1 ；當高分子分子量為 4×10^4 時，滲透壓為 P_2 ，則 P_1 與 P_2 比值 ($\frac{P_1}{P_2}$) = $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

二、計算說明題 (20 分)：每題 10 分

氣體常數 (R) $=8.314 \text{ J/mol}\cdot\text{K}$ Planck 常數 (h) $=6.626 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$ 1、 30°C 時，丙酮 (莫耳分率 $=0.2$) 與乙醚混合液體，其上汽相中乙醚與丙酮的分壓分別為 71.33 與 11.999 kPa。且知 30°C 時，乙醚與丙酮飽和蒸汽壓分別為 86.125 與 37.730 kPa。

(a) 由上述數據判斷此液體溶液是否理想？(3 分)

(b) 由上述 30°C 數據計算液體莫耳混合 Gibbs 自由能 (molar Gibbs energy of mixing)。(4 分)(c) 另外再得到 60°C 的汽相分壓與 2 個液體飽和蒸汽壓 (即 60°C 莫耳混合 Gibbs 自由能)，如何由此得到液體莫耳混合熵 (molar entropy of mixing)？(3 分)2、 $^{35}\text{Cl}_2$ 分子的振動頻率 (波長倒數) 為 560 cm^{-1} ，運動為簡諧振動 (harmonic oscillation)。(a) 預測 $^{37}\text{Cl}_2$ 的振動頻率 (設 $^{35}\text{Cl}_2$ 與 $^{37}\text{Cl}_2$ 有相同力常數)。(4 分)(b) 說明 $^{35}\text{Cl}_2$ 振動能階能量大小。(4 分)(c) $^{35}\text{Cl}_2$ 與 $^{37}\text{Cl}_2$ 何者共價鍵較長？(2 分)

國立臺灣科技大學

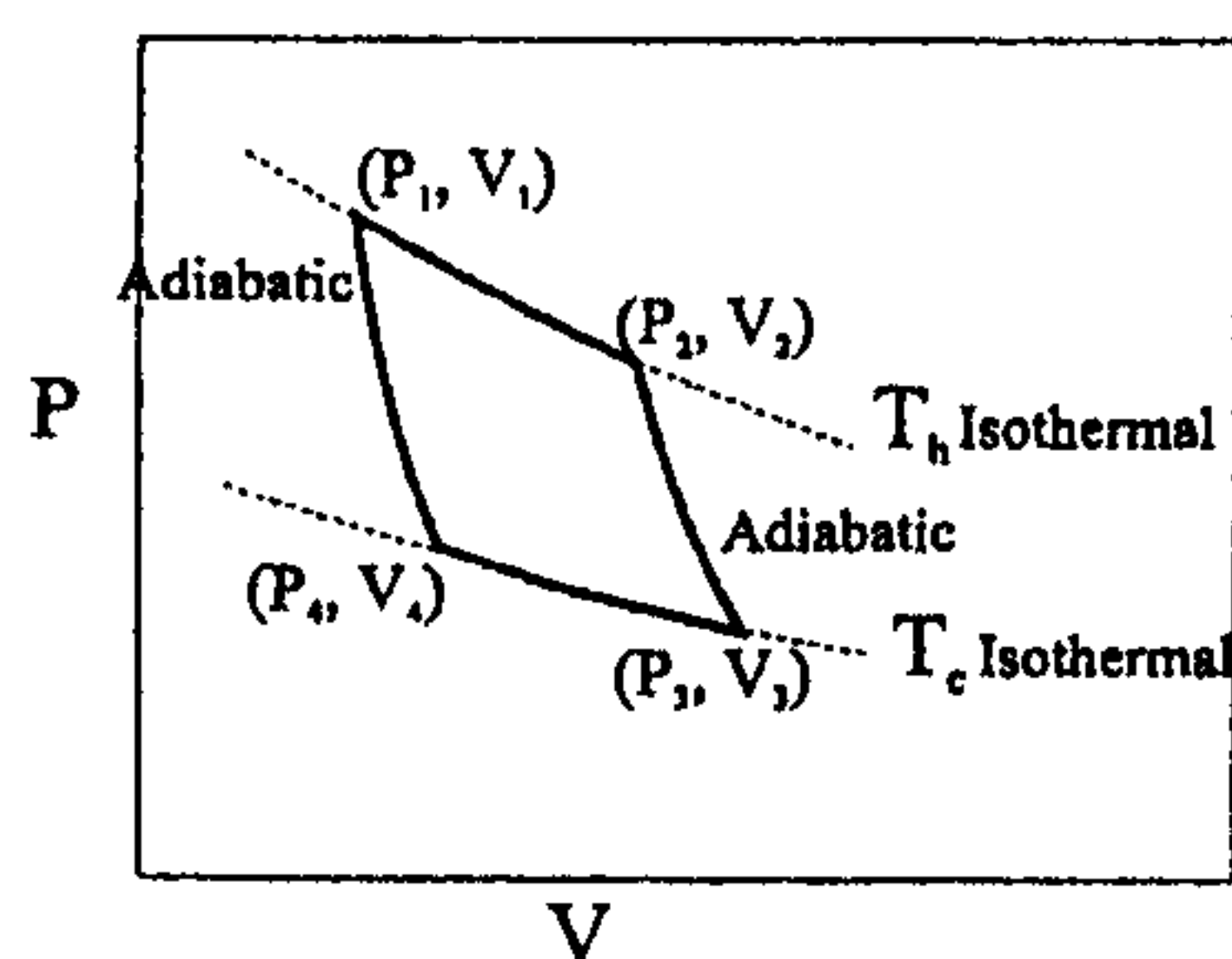
八十九學年度碩士班招生考試試題

系所組別：纖維及高分子工程系丁組

科目：物理化學

三、簡答題（每題 5%）共 40 分

1. 凡得瓦爾方程式 $\left(P + \frac{a}{V^2}\right)(V - b) = RT$ 中， b 項之物理意義為何？
2. 何為 Henry's Law？
3. Face-centered cubic 單位晶格的原子數為何？
4. 指出乙酸之各分子鍵結為何種混成軌域？
5. 對於一容器中的理想氣體分子，(a)其速度為何？(b)若壓力加倍，速度會如何？
6. X 光繞射的成因為何？
7. 何為 Stokes-Einstein Equation？
8. 在下圖之 Carnot cycle 中，1 mol 之理想氣體所做的功為何？



國立臺灣科技大學

八十九學年度碩士班招生考試試題

系所組別：纖維及高分子工程系丁組

科目：物理化學

四、試由 fig.1 推測出 Point Group T_d 含有多少個 Symmetry elements? (10分)

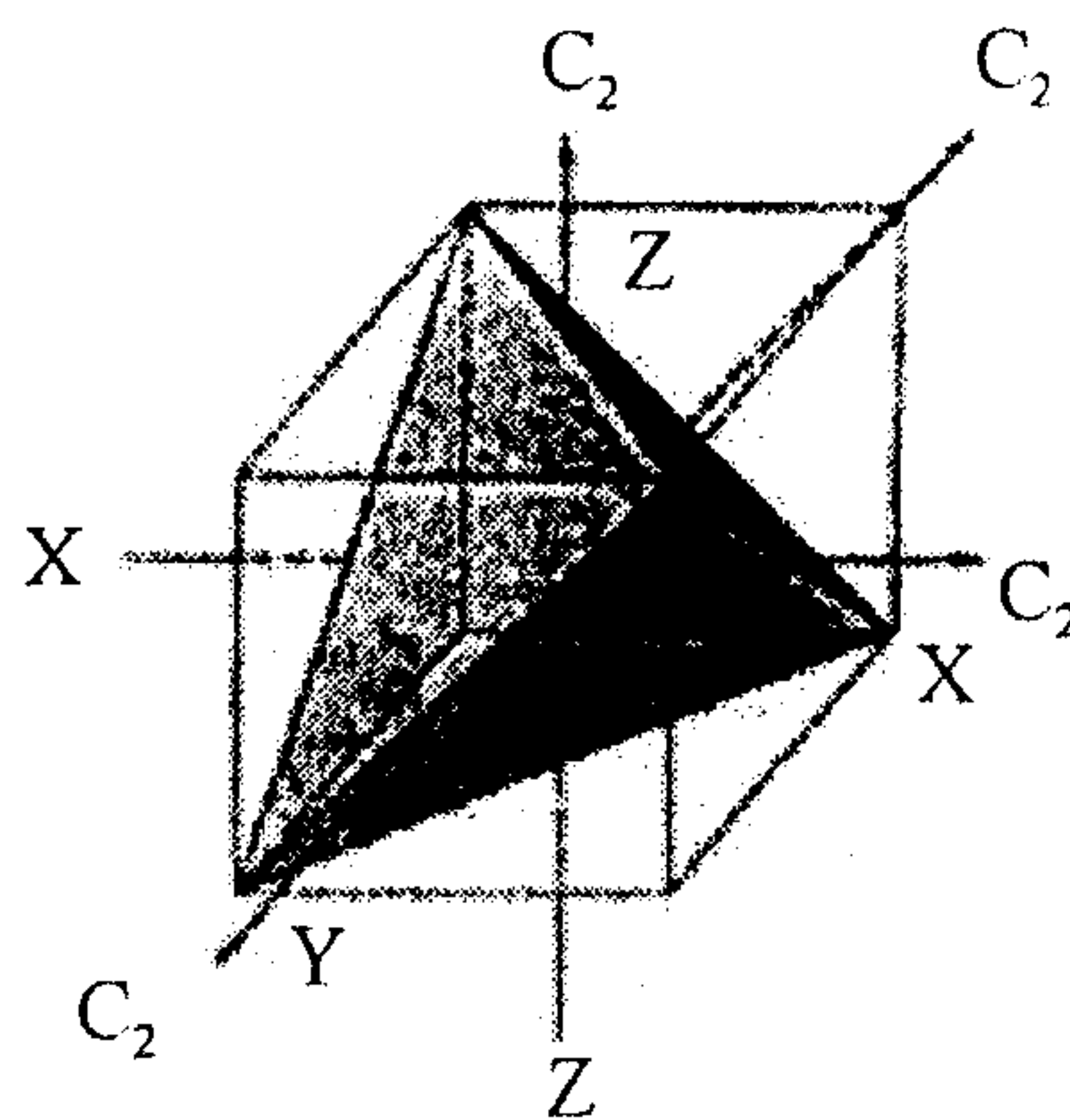


fig. 1

五、試由 Molecular Orbital Model 解釋 B_2 和 O_2 為 Paramagnetic 而 C_2 和

N_2 為 Diamagnetic. (10分)

