

※ 考生請注意：本試題不可使用計算機。請於答案卷(卡)作答，於本試題紙上作答者，不予計分。

- 二氣體試料在同一溫度及 P_a 與 P_b 之壓力下，容積各為 V_a 與 V_b ，今開啟連接閥使氣體混合，請問最終壓力為何?(10%)
- 一氣體可遵從狀態方程式 $PV=RT+BP$ 。試導一莫耳氣體行等溫可逆膨脹時之 W ， Q ， ΔE ，與 ΔH 關係式。(10%)
- 試就下列不同過程，指出 ΔE ， ΔH ， ΔG 各數值中何者等於零。(10%)
 - 理想氣體操作於卡諾循環中。
 - 在絕熱容器中 H_2 與 O_2 反應而生成 H_2O 。
 - 非理想氣體經一節流閥行絕熱膨脹。
 - 液態水在 $100^\circ C$ 與 $1atm$ 下汽化。
- $25^\circ C$ 與 $1atm$ 時，金剛石之莫耳熵為 $0.585cal/deg$ ，石墨之莫耳熵為 $1.365cal/deg$ 。金剛石之燃燒熱為 $94.484kcal/mole$ ，石墨之燃燒熱為 $94.030kcal/mole$ 。兩者的密度各為 3.513 與 $2.260g/cm^3$ ，在此條件下石墨轉移為金剛石的 $\Delta G=686cal$ ，請問(1)於此條件下何者較為穩定，為什麼?(2)增加壓力時，是否可以改變兩者之間的穩定性?(10%)
- 試就下列各反應說明 ΔH 是否大於或小於 ΔE ，假設所有反應物與產物均處於 $25^\circ C$ 標準狀態。(10%)
 - 蔗糖($C_{12}H_{22}O_{11}$)之完全燃燒。
 - 苯蒸氣($C_6H_6(g)$)之完全燃燒。
 - 氫與氟反應生成氟化氫。
 - PbS 被 O_2 氧化而生成 PbO 與 SO_2 。
- 以下列數據計算 $FeO_{(s)}+2H^+=H_2O_{(l)}+Fe^{2+}$ 之 ΔH 。(10%)
 - $2Fe_{(s)}+(3/2)O_{2(g)}=Fe_2O_3$ $\Delta H=-198.5 Kcal$
 - $2FeO_{(s)}+(1/2)O_{2(g)}=Fe_2O_3(s)$ $\Delta H=-69.9 Kcal$
 - $Fe_{(s)}+2H^+=Fe^{2+}+H_{2(g)}$ $\Delta H=-20.6 Kcal$
 - $(1/2)H_{2(g)}=H^+$ $\Delta H=0 Kcal$
 - $H_{2(g)}+(1/2)O_{2(g)}=H_2O_{(l)}$ $\Delta H=-68.4 Kcal$
- 指出下列各個系統的相數(phase)。(10%)
 - 一密閉管中，水佔其半，另一半為含飽和水蒸氣之空氣。
 - 水與油之混合物，分散成乳液。
 - $NaCl+Na_2SO_4$ 之水溶液。
 - $H_{2(g)}+N_{2(g)}$ 。
 - 一公升容器中含有 $2g$ 水，其溫度為 $100^\circ C$ 。
- 請問下列各系統之自由度。(10%)
 - 室溫下任意比率之 C 、 O_2 及 CO_2 混合物。
 - $H_{2(g)}$ 與 $I_{2(g)}$ 之等莫耳混合物，溫度高至可與 $HI_{(g)}$ 達成平衡。
 - $1atm$ 下， $10M H_2SO_4$ 水溶液，部份解離為 H^+ ， HSO_4^- 及 SO_4^{2-} 。
 - $C_{(s)}$ 在 $100^\circ C$ 下與氣態 CO ， CO_2 及 O_2 平衡共存。
 - $FeBr_{2(s)}$ ， $FeBr_2 \cdot H_2O_{(s)}$ 及水蒸氣之平衡混合物。

9. 於 2000°C 與總壓 1atm 下，2%之水可解離為 O_2 與 H_2 ，其計算的 K_p 值為 $2.03 \times 10^{-3}\text{atm}^{(1/2)}$ ，請說明下列情形。(10%)
- (1) 減低壓力時，解離度增加或降低?
 - (2) 若於反應系統中加入氫氣，但總壓保持為 1atm ，請問解離度可增大或減小?
 - (3) 若於含有部分解離水蒸氣恒容密閉系統中，加入氫氣使壓力增高，解離度是否改變?
 - (4) 若反應系統中加入氧氣，但總壓仍維持 1atm ，請問解離度增大或是減小?
10. 假設有一反應， $\text{A} \rightarrow \text{產物}$ ，對 A 之反應級數為 $1/2$ 級，(1)試寫出速率方程式，欲決定速率常數應繪出何種關係圖?(2)若該反應遵從 $3/2$ 級速率定律，則其速率方程式為何?(3)試就 n 級反應，導出半化期，速率函數，與 A 初始濃度之關係式。(10%)