

中央造幣廠 104 年新進人員甄試

筆試試題

甄試類科：化學(分類職位)

筆試科目：專業科目 2

類組代碼：1

物理化學

〈注意事項〉

1. 作答前請先檢查答案卷(卡)編號、入場通知書編號、桌角號碼、應試類別科目是否相符，如有不同應立即請監試人員處理，否則不予計分。
2. 請確認試卷印製頁數是否缺漏，如有不足應立即請監試人員處理。
3. 請勿於答案卷(卡)上書寫應考人姓名、入場證編號或與答案無關之其他不應有的文字、標記、符號等。
4. 作答方式：限以藍、黑色鋼筆或原子筆於答案卷上採橫式由左至右由上而下作答，並請從答案卷內第一頁開始書寫，違反者該科酌予扣分，不必抄題但須標示題號。
5. 本試題卷及答案卷(卡)務必繳回，未繳回者該科以零分計算。
6. 如該應考科目未規定使用電子計算器時，請勿使用，違反者該科酌予扣分，如規定使用時請使用簡易型電子計算器(不具任何財務函數、工程函數功能、儲存程式功能)，且不得發出聲響；若應考人於測驗時將不符規定之電子計算器放置於桌面或使用，經勸阻無效，仍執意使用者，該科扣 10 分；該電子計算器並由監試人員保管至該節測驗結束後歸還。

專業科目 2：物理化學 (共 3 頁)
本科分數共 100 分

※ 請填入入場通知書編號: _____

題目一：【10分】

有一密閉容器，體積為10公升，裡面充滿1莫耳的理想氣體。氣體常數 $R=8.314\text{J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ 。

- (一) 當溫度為 27°C 時，氣體的壓力為多少Pa? 【5分】
- (二) 若由文獻得知此理想氣體的莫耳恆壓熱容(molar specific heat capacity at constant pressure) $C_p=27.3\text{J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ ，則此氣體溫度由 27°C 升至 327°C 內能變化 ΔE 為多少J? 【5分】

題目二：【10分】

1莫耳的理想氣體由 (T_0, P_0) 改變至 (T_1, P_1) ，若其 C_p 為常數，

- (一) 焓(enthalpy)變化 ΔH 為何? 【5分】
- (二) 熵(entropy)變化 ΔS 為何? 【5分】

題目三：【10分】

某氣體符合 $P(V-b)=nRT$ 狀態方程式， $b>0$ 。將該氣體進行 Joule-Thomson 多孔塞實驗。

- (一) 已知 Joule-Thomson 係數 $\mu = \left(\frac{\partial T}{\partial P}\right)_H = \frac{1}{nC_p} \left[T \left(\frac{\partial V}{\partial T}\right)_P - V \right]$ ，求此係數。 【5分】
- (二) 氣體膨脹後，溫度的變化為何? 說明原因 【5分】

題目四：【10分】

某物質有 A 和 B 兩種結晶型態，在 300K 下，A 型態轉換成 B 型態， $\Delta H=800\text{J}\cdot\text{mol}^{-1}$ ， $\Delta S=2\text{J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ 。

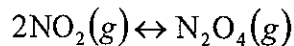
- (一) 在 300K 下，何種結晶型態較為穩定? 說明原因 【5分】
- (二) 當溫度升高時，假設 ΔH 和 ΔS 變化不大，則有利於何種晶型生成? 說明原因 【5分】

題目五：【10分】

在70°C下，兩液體A和B的飽和蒸氣壓分別為750 torr和350 torr。若兩液體混合後，可視為理想溶液。在70°C下，此混合溶液的蒸氣壓為500 torr，則混合溶液中A和B的組成為何？

題目六：【10分】

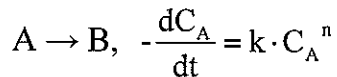
在25°C下，



反應達平衡時， $P_{\text{NO}_2} = 0.1 \text{ atm}$ ， $P_{\text{N}_2\text{O}_4} = 0.1 \text{ atm}$ 。若 NO_2 之標準莫耳生成自由能 $\Delta G_f^\circ(\text{NO}_2) = 51.30 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ，試估算 $\Delta G_f^\circ(\text{N}_2\text{O}_4)$ 為多少？提示 $\ln X = 2.303 \cdot \log_{10} X$ 。

題目七：【10分】

某一不可逆反應為n階反應



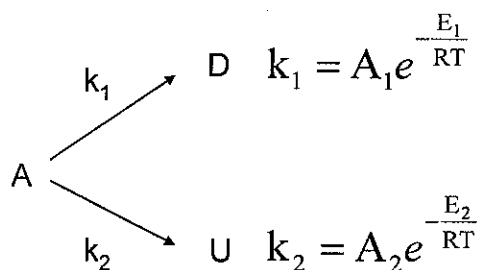
從實驗結果可以發現反應物濃度 C_A ($\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$)隨反應時間 t (s)變化有下列關係

$$\frac{1}{C_A} = 0.2t + 15$$

試求反應速率常數 k 和反應階數 n 。

題目八：【10分】

某一基本(elementary)平行反應如下



試求溫度為多少時，兩反應的速率會相等？

題目九：【10分】

鉀的原子序為 19，鉀離子 K^+ 的電子組態(electron configuration)為何？

題目十：【10分】

氫原子的電子由基態躍遷至第一激發態，所需能量為 $1.634 \times 10^{-18} \text{J}$ ，則其對應吸收光譜的頻率和波長為何？普朗克常數(Planck's constant) $h = 6.626 \times 10^{-34} \text{J} \cdot \text{s}$ ，光速 $c = 3 \times 10^8 \text{m/s}$ 。