

# 國立臺北科技大學 101 學年度碩士班招生考試

系所組別：3410 資源工程研究所甲組

## 第二節 物理化學 試題

第一頁 共一頁

### 注意事項：

1. 本試題共五題，配分共 100 分。
2. 請標明大題、子題編號作答，不必抄題。
3. 全部答案均須在答案卷之答案欄內作答，否則不予計分。

一、(本題共 20%，答案請使用 SI 制單位)

2 莫耳理想氣體溫度 300K、體積 5 dm<sup>3</sup>，已知該氣體恆壓莫耳熱容量 (molar heat capacity) 為 29.14 J/K·mol，使其進行等溫膨脹程序至體積為原來的兩倍，試求：

- (1) 該氣體的恆容莫耳熱容量以及膨脹後的壓力。(5%)
- (2) 所做的功(W)、熵變化(ΔS)、Gibbs 自由能變化(ΔG)。(15%)

二、(本題共 20%，答案請使用 SI 制單位)

已知 25°C 反應  $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$  的標準反應熵為  $-327\text{J}/(\text{K}\cdot\text{mol O}_2)$ ，標準反應熱為  $-572000\text{J}/\text{mol O}_2$ ，試回答下列問題：

- (1) 25°C 時，該反應的標準 Gibbs 自由能為何？(5%)
- (2) 25°C 時，該反應的總熵變化為何？(10%)
- (3) 25°C 時，該反應是否為自發反應？(說明判斷準則) (5%)

三、(本題共 10%，答案請使用 SI 制單位)

已知苯的蒸汽壓與溫度關係為

$$\log P = 6.7795 - \frac{1687}{T} \quad (P: \text{kPa}; T: \text{K})$$

試求(1)苯的正常沸點。(5%) (2) 25°C 時苯的蒸汽壓。(5%)

四、(本題共 25%)

已知反應  $\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NO}(\text{g})$  為基本反應(elementary reaction)

- (1) 請寫出反應的速率定律式( $r_{\text{NO}}$ )。(5%)
- (2) 300 K 時，若 4 mol 的  $\text{N}_2(\text{g})$  和 2 mol 的  $\text{O}_2(\text{g})$  置於 1 dm<sup>3</sup> 的玻璃容器內進行上反應，起始反應速率  $r_{\text{NO}} = 16\text{ M/s}$ ，試求題(1)中的反應速率常數，並寫出其單位。(6%)
- (3) 承(2)，反應至  $\text{NO}(\text{g})$  濃度到達 1 M 時，試求其反應速率  $r_{\text{NO}}$  (M/s)。(6%)
- (4) 若該反應活化能為 50 kJ/mol，試求 600 K 時的反應速率為 300 K 時的幾倍？(8%)

五、(本題共 25%)

進行銅精煉時，已知有以下主要材料：粗銅片、純銅片、硫酸銅溶液。

- (1) 何者作為陰極？何者作為陽極？(4%)
- (2) 寫出銅精煉時的陽極半反應以及陰極半反應方程式。(6%)
- (3) 已知 298 K 時， $\text{Cu}^{2+}$  的標準 Gibbs 自由能為  $\Delta G^0 = 15530\text{ cal/mol}$ ，試求陰極半反應的標準電動勢(單位：V)。(5%)
- (4) 已知 Cu 原子量為 63.55 g/mol。若銅精煉過程中，電流均為 0.1A，假設電流效率 100% 且不考慮其他反應影響，試求 10 分鐘後，陰極的重量變化 (單位：g)。(10%)