

# 國立臺北科技大學 100 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

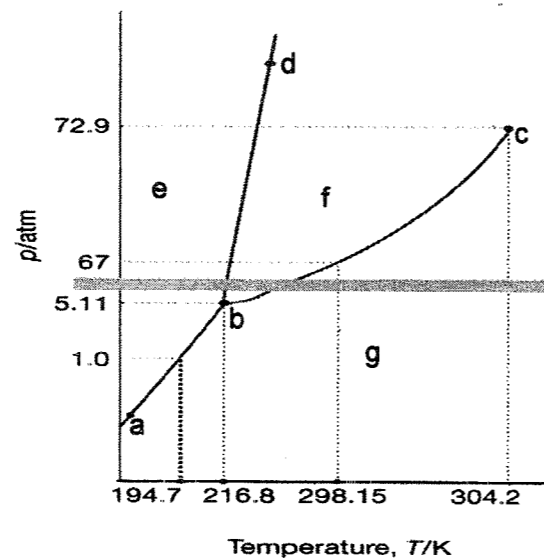
### 注意事項：

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%)

下圖為 CO<sub>2</sub> 壓力對溫度的相圖，請回答下列問題(作答需要時，請使用圖中記號 a~g)：

- (1) 哪裡是液相區? 請計算該處的自由度。(5%)
- (2) 哪裡是蒸氣壓曲線? 請計算該處的自由度。(5%)
- (3) 寫出三相點的溫度。(單位: K。本小題 2%)
- (4) 請計算三相共存時的自由度。(3%)
- (5) 寫出正常昇華溫度 (normal sublimation point)。(單位: K。本小題 2%)
- (6) 根據此圖，請問欲得到液態 CO<sub>2</sub>，最少需施加的壓力為何?(單位: atm。本小題 3%)



二、(本題共 15%)

- (1) 試由克拉泊壤方程式(Clapeyron equation,  $\frac{dP}{dT} = \frac{\Delta H}{T\Delta V}$ )推導出克勞秀士-克拉泊壤方程式(Clausius-Clapeyron equation)。(7%)
- (2) 已知苯在 30°C 及 40°C 時之蒸氣壓分別為 120 mmHg 與 180 mmHg，試求苯在 35°C 時之蒸氣壓。(單位: mmHg。本小題 8%)

三、(本題答案單位請用 SI 制，共 15%)

二莫耳雙原子理想氣體，溫度由 0°C 加熱至 100°C 時，試計算恆壓程序下的內能變化 ( $\Delta U$ )、焓變化 ( $\Delta H$ )、熵變化 ( $\Delta S$ )、所做的功 ( $W$ ) 以及熱 ( $Q$ )。

四、(本題共 25%)

- (1) 若勻相反應  $2A+B \rightarrow 3C$  為基本反應(elementary reaction)，試寫出反應速率式 ( $-r_A$ )；該速率方程式相對於 A，為幾級(order)反應?(5%)
- (2) 承(1)，將該反應寫成  $4A+2B \rightarrow 6C$ ，其反應速率式 ( $-r_A$ ) 又該如何表達?(4%)
- (3) 承(1)，若反應中測得 A 的消耗速率為 6 M/s，試問 B 與 C 的變化速率為何?(單位: M/s。本小題 6%)
- (4) 若反應在 800K 時的速率常數為 600K 的 5 倍，根據阿瑞尼士方程式(Arrhenius Equation)，試求該反應的活化能。(單位: J/mol。本小題 10%)

五、(本題共 25%)

電化學池  $Cu|Cu^{2+}||Ag^+|Ag$ ：

- (1) 寫出該電池的陽極半反應，陰極半反應以及總反應方程式。(9%)
- (2) 已知 298 K 時，其標準 Gibbs 自由能為  $\Delta G^0(Cu^{2+})=64.92$  kJ/mol 和  $\Delta G^0(Ag^+)=77.19$  kJ/mol，試求該電池總反應的標準電動勢。(單位: V。本小題 8%)
- (3) 若考慮電池中離子活性  $a_{Cu^{2+}} = 0.1$  以及  $a_{Ag^+} = 0.1$ ，試求該電池 298 K 時的總反應電動勢。(單位: V。本小題 8%)