

國立勤益科技大學九十七學年度研究所碩士班招生筆試試題卷

所別：化工與材料工程研究所

組別：

科目：物理化學

准考證號碼：□□□□□□□□ (考生自填)

考生注意事項：

一、考試時間 100 分鐘。

二、

三、

試題一：〈 24 分〉

解釋名詞

(A) Colligative properties:

(B) Ideal solution:

(C) The first law of thermodynamics:

參數定義

(D) Gibbs energy (G) = \_\_\_\_\_

(E) Enthalpy (H) = \_\_\_\_\_

(F) Efficiency of Carnot engine ( $\eta$ ) = \_\_\_\_\_

(G) Joule-Thomson coefficient ( $\mu$ ) = \_\_\_\_\_

(H) Relaxation time ( $t^*$ ) = \_\_\_\_\_

試題二：〈 10 分〉

推導下列方程式已知壓容功定義為  $W = -P_{ex} \Delta V$ ，若 (A) 氣體為 ideal gas, isothermal, reversible, 則  $W = ?$  (B) 氣體為 Van der Waals gas, isothermal, reversible, 則  $W = ?$

試題三：〈 15 分〉

(一) 在高溫高壓下，真實氣體之分子所佔有的空間影響可用體積因子  $b$  來表示，則描述該氣體的較合適的狀態方程式是哪一個？

(A)  $PV = RT + b$  (B)  $PV = RT - b$  (C)  $PV = RT + bP$  (D)  $PV = RT - bP$

(二) 2.300 ml 之真空容器中，裝入 250 mm Hg，180 ml 之氮氣，400 mm Hg，50ml 之氧氣及 700 mm Hg，85ml 之氫氣。試求各成分氣體之分壓及混合氣體的總壓。

試題四：〈 15 分〉

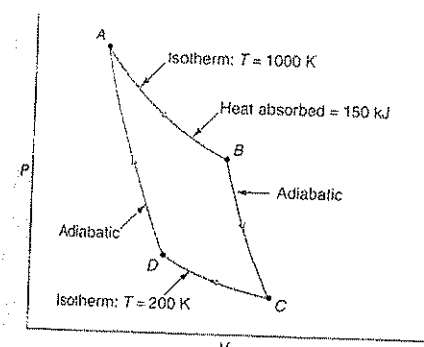
理想氣體氮氣在  $0^\circ\text{C}$  及  $10\text{atm}$  時體積為 10 公升，今依下列三種不同過程膨脹至終壓為  $1\text{atm}$ ，求  $T_2$ ， $V_2$ ，及  $W$  (氮  $C_V = 3/2R$ )。(A) 等溫可逆膨脹，(B) 絕熱可逆膨脹，(C) 抵抗固定外壓  $1\text{atm}$ ，做不可逆絕熱膨脹。

試題五：〈 6 分〉

Suppose that a gas obeys the van der Waals equation, prove that  $(\partial U / \partial V_m)_T = a / V_m^2$ .

試題六：〈 20 分〉

The accompanying diagram represents a reversible Carnot cycle for ideal gas:



- (A) What is thermodynamic efficiency of the engine?
- (B) How much heat is rejected at the lower temperature, 200K, during the isothermal compression?
- (C) What is the entropy increase during the isothermal expansion at 1000K?
- (D) What is the entropy decrease during the isothermal compression at 200K?
- (E) What is the increase in Gibbs energy during the process A→B?

試題七：〈 10 分〉

The isotope  $^{32}_{15}\text{P}$  emits radiation and has a half-life of 14.3 days. Calculate the decay constant in  $\text{S}^{-1}$ . What percentage of the initial activity remains after 10 days?