



南台科技大學 100 學年度研究所考試入學招生考試

系組：化材系甲丙組

准考證號碼：□□□□□□□□

科目：熱力學(201)

(請考生自行填寫)

注意事項	<p>一、請先檢查准考證號碼、報考系(組)別、考試科目名稱，確定無誤後再作答。</p> <p>二、所有答案應寫於答案紙上，否則不予計分。</p> <p>三、作答時應依試題題號，依序由上而下書寫，作答及未作答之題號均應抄寫。</p>
------	---

(每題十分)

1. 解釋下列名詞：

(a) State function ; (b) 熱力學第一定律

2. 一莫耳理想氣體於定溫 200°C 下，(a) 自 1.0 atm 可逆壓縮至 5.0 atm，及(b) 於一定外壓 5 atm 下，自 1.0 atm 壓縮至 5.0 atm。試求此二過程所做之功、 $\Delta U$ 、 $\Delta H$  及 Q 值。(註： $R=8.314 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$ )

3. 請推導出理想氣體行可逆膨脹之關係式： $P_1 V_1^\gamma = P_2 V_2^\gamma$ ，其中  $\gamma = C_p/C_v$ ， $V_1$  及  $V_2$  為莫耳體積。

4. 敘述下列熱力學名詞的意義：

(a) Joule-Thomson coefficient ( $\mu_{JT}$ ) ; (b) Cyclic process ; (c) Free expansion

5. 以 800 kg/hour 的流量，將 20°C 的水自地面的水槽汲取到 15 公尺高的第二個水槽，已知汲水幫浦 (pump) 的馬力為 5 kW，而整個過程中，水以 8 kW 的速率散失熱量，若動能變化可忽略，求水進入第二個水槽時的溫度？

(1 W = 1 J/sec ; 水的  $\hat{C}_p = 4.18 \text{ J/g}\cdot\text{K}$  ; 能量平衡式可用  $\frac{dU_{acc}}{dt} + \Delta[(\hat{H} + \hat{K} + \hat{P})\dot{m}]_{fs} = \dot{Q} + \dot{W}$  或其他式子。)

6. 一圓柱筒/活塞裝置內含 5 mole 的 ideal gas，其溫度與體積為 350 K 及 2 升，現以 free expansion 的方式使溫度與體積變成 300 K 及 10 升，已知此氣體的  $\hat{C}_v [\text{J/mole}\cdot\text{K}] = 15 + 0.4 T$ ，求此程序的 Q、W 和  $\Delta U$ ？

7. Reported values for the virial coefficients of isopropanol vapor at 200°C are

$$B = -388 \text{ cm}^3 \text{ mol}^{-1} \quad C = -26,000 \text{ cm}^6 \text{ mol}^{-2}$$

Calculate V and Z for isopropanol vapor at 200°C and 10 bar by equation  $V_{i+1} = (RT/P)(1 + B/V_i + C/V_i^2)$ .

Give the answers by iterating three times.

(Note: gas constant  $R=83.14 \text{ cm}^3 \text{ bar mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$ )

8. Two moles of ideal gas expands reversibly from volume of 20 L to 40 L at constant temperature of 298.15 K. Calculate the entropy change of the system and surrounding, and also the work done by the system.

9. An ideal gas is initially at 5 atm, 1.968 liter and 127°C. Then it expands reversibly to 2 atm and 47°C. Find  $\Delta H$  and  $\Delta S$  for the process. [The molar heat capacity of the ideal gas at constant pressure = 20.8 Joul/(mol·K)]

10. An ideal gas at  $P_1$  atm undergoes an isothermal and reversible process to  $P_2$  atm. Please derive that  $\Delta S = nR \ln(P_1/P_2)$  for the process. (n = moles of the ideal gas)