

八十四學年度材料化學研究所(系所) 甲丙 組碩士班研究生入學考試

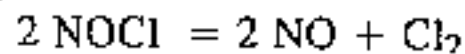
科目 普通熱力學 科號 1203 共 2 頁第 1 頁 \*請在試卷【答案卷】內作答

- (1) (20%) Calculate the composition of a Cu-Ni solid solution that is in equilibrium with pure solid  $\text{Cu}_2\text{O}$  and pure solid NiO at  $1000^\circ\text{C}$ . Assume that the alloy solid solution is ideal.

Data at  $1000^\circ\text{C}$



- (2) (30%) The following questions pertain to the reaction



- (a) A certain amount of NOCl is introduced into a flask at  $200^\circ\text{C}$ . At equilibrium, the total pressure is 1 atm and the partial pressure of NOCl is 0.64 atm. Calculate the equilibrium constant of K.
- (b) K increases by 1.5% per degree around  $200^\circ\text{C}$ . Calculate  $\Delta H^\circ$  for the reaction. Assuming that K at  $200^\circ\text{C}$  is 0.1 atm, calculate  $\Delta S^\circ$ .
- (c) Assume that K is 0.1 atm at  $200^\circ\text{C}$ , calculate the pressure of which the degree of dissociation of NOCl will be 0.2.

八十四學年度材料科學工程研究所 甲丙 組碩士班研究生入學考試  
 科目 普通熱力學 科號 ~~1303~~ ~~1203~~ ~~1403~~ ~~1503~~ 共 2 頁第 2 頁 \*請在試卷【答案卷】內作答

(3). (1) 在一個絕熱的剛性容器中之氣體，不可能發生體積自行收縮 (free contraction) 的現象，試證之。(5%)

(2) 在一個金屬棒中，熱流不可能由冷端 (cold end) 流向熱端 (hot end)，試證之。(5%)

(4). 在 25°C 室溫下，將一條直徑為 4mm 長度為 100cm 之鋼線固定於兩水泥柱之間，並使其溫度降至 0°C，則此鋼線所受之張力為何？線膨脹係數為  $1.8 \times 10^{-5}/K$ ，楊氏模數為  $2 \times 10^{11} N/m^2$ ，鋼線之強度為  $5 \times 10^8 N/m^2$ 。(10%)

(5). 證明下列之關係：(1)  $\left(\frac{\partial S}{\partial P}\right)_T = -\left(\frac{\partial V}{\partial T}\right)_P$ , (2)  $TdS = C_p dT - T\left(\frac{\partial V}{\partial T}\right)_P dP$  (10%)

(6). 設一個含 1 莫耳理想氣體之系統，其起始狀態之壓力為 2 大氣壓，體積為 20 公升，若經等壓膨脹至 30 公升，再經等體積降壓至 1 大氣壓，再經等壓壓縮至 20 公升，最後經等體積升壓至起始狀態，試求此系統對環境共作功多少焦耳？共吸熱多少焦耳？其溫度最高為多少？最低為多少？1 大氣壓 =  $10^5 N/m^2$ ， $R = 8.3$  焦耳/K·莫耳。(12%)

(7). 設水的蒸氣壓符合  $P = Ae^{-L/RT}$  之關係，其中  $L$  為汽化熱 540 卡/克， $A$  為常數，試求在 0.8 大氣壓下高山上水之沸點。(8%)