

大同大學 100 學年度研究所碩士班入學考試試題

考試科目：普通熱力學

所別：材料工程研究所

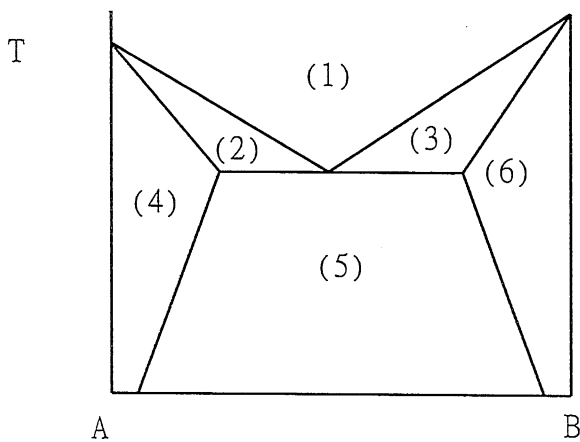
第 1/1 頁

註：本次考試 不可以參考自己的書籍及筆記； 不可以使用字典； 可以使用計算器。

- 一、(a) 何謂理想氣體(ideal gas)
 (b) 何謂道耳吞原理(Dalton's law)
 (c) 假設在 15°C、一大氣壓(1atm)下，一氣體的密度為 1.225 kg/m³
 請問此一氣體的分子量是多少？(共 10%)
- 二、試問一含 n 莫耳氣體分子之理想氣體，當其體積在等溫下(溫度=T)其體積由 V₁ 澎膨脹至 V₂，其 entropy 的變化如何？依所得結果計算一莫耳水蒸氣在 100°C 下壓力由 0.00602 atm 變成 1 atm 後其 entropy 的變化。(10%)
- 三、假如 A 及 B 溶液之混合自由能可以下列方程式表示：

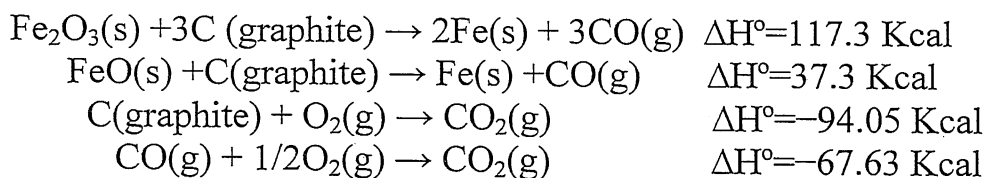
$$\Delta G_m = RT(N_A \ln a_A + N_B \ln a_B) = \Delta H_m - T\Delta S_m$$

 假如 $a_A = \gamma_A N_A$ ， $a_B = \gamma_B N_B$ ， $\Delta S_m = -R(N_A \ln N_A + N_B \ln N_B)$
 $\therefore \Delta H_m = RT(N_A \ln \gamma_A + N_B \ln \gamma_B)$
 (一) 請約略畫出上式自由能與溫度之關係圖
 (二) 上述屬於放熱或吸熱反應？屬於何種偏差，為什麼？
 (三) 以 a_A 對 N_A 作圖，顯示理想溶液及正偏差溶液之圖形為何？ (20%)
- 四、請敘述熱力學第二定律 (10%)
- 五、已知相律方程式 $F=C+2-P$ ，(a) 請說明各項之意義。(b) 在一大氣壓下，二元系統形成一固溶體，其 F 值是多少？(c) 在二元相圖中如下圖，請寫出各區域之 F 值。(d) 圖中液相線與固相線的 F 值是多少？(若有假設，請說明) (20%)



- 六、請說明卡諾循環(Carnot cycle)中操作之循環步驟 (10%)

- 七、在 25°C 之下有下列反應



請計算 FeO(s) 與 Fe₃O₃(s) 之標準生成熱。(10%)

- 八、請證明 $\left(\frac{\partial C_V}{\partial V}\right)_T = T \left(\frac{\partial^2 P}{\partial T^2}\right)_V$ where $C_V = \left(\frac{\partial U}{\partial T}\right)_V$ (10%)