

【1】名詞解釋

- (1) the second law of thermodynamics (5%)
- (2) reaction quotient (Q), equilibrium constant (K) (10%)
- (3) Gibbs phase rule (5%)
- (4) Raoult's law (5%)
- (5) Chemical potential (5%)
- (6) Isolated system (5%)
- (7) Internal energy (5%)

【2】水蒸氣在 25°C 時之標準生成焓(standard enthalpy of formation)為 -241.82 kJ mole<sup>-1</sup>，請計算水蒸氣在 100°C 時之標準生成焓？已知 H<sub>2</sub>O<sub>(g)</sub>、H<sub>2(g)</sub> and O<sub>2(g)</sub> 之摩爾定壓比熱值(C<sub>p</sub>)分別為 33.58 JK<sup>-1</sup> mol<sup>-1</sup>、28.84 JK<sup>-1</sup> mol<sup>-1</sup> and 29.37 JK<sup>-1</sup> mol<sup>-1</sup>。(12%)

[提示]：Δ<sub>r</sub>H<sup>0</sup> = Δ<sub>r</sub>H<sup>0</sup> + Δ<sub>r</sub>C<sub>p</sub> × ΔT

【3】請計算氬氣在定容(constant volume)情況下，從 20°C 加熱至 30°C 過程中氬氣摩爾亂度(molar entropy)之變化？(氬氣之 C<sub>v</sub> 值為 22.44 JK<sup>-1</sup> mol<sup>-1</sup>)。(12%)

【4】請計算 N<sub>2(g)</sub> + 3H<sub>2(g)</sub> → 2NH<sub>3(g)</sub> 反應在 25°C 時，當 N<sub>2(g)</sub>、H<sub>2(g)</sub>、NH<sub>3(g)</sub> 之分壓分別為 0.2 bar、0.42 bar、0.61 bar 時之反應自由能變化(reaction gibbs energy ΔG)？又此時該反應向何方向進行為自發？(12%)

【5】CaCO<sub>3</sub>-CaO-CO<sub>2</sub> 系統中，CaCO<sub>3(s)</sub> = CaO<sub>(s)</sub> + CO<sub>2(g)</sub>，試問：(1)計算 25°C 時之平衡常數？(2) 當溫度幾度時 CO<sub>2(g)</sub> 之平衡壓力為 1 bar？(3)當此三成份均存在之平衡相時，系統之自由度為多少？(12%)

已知數據(25°C)

	Δ <sub>r</sub> H <sup>0</sup> (kJ mole <sup>-1</sup> )	Δ <sub>r</sub> G <sup>0</sup> (kJ mole <sup>-1</sup> )
CaCO <sub>3(s)</sub>	-1206.9	-1128.8
CaO <sub>(s)</sub>	-635.1	-604.0
CO <sub>2(g)</sub>	-393.51	-394.36

[提示]：lnK - lnK' = -(Δ<sub>r</sub>H<sup>0</sup>/R) × (1/T - 1/T') (van't Hoff equation)

【6】參考下面之 Ca<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>-Ba<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub> 相圖，略述自組成點 A、B 及 C 熔液冷卻過程中所發生各個不同相消失與生成變化情形。(12%)

(背面仍有題目,請繼續作答)

