

中間問題の解答

- (1) 外界にした仕事 1 気圧での膨張であるから、

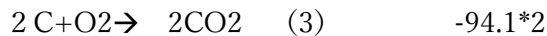
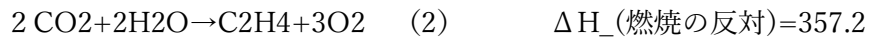
$$W = P(V_2 - V_1)$$

ここで、液体の体積は無視できるから、 $V_1 = 0$ であるとする、
 $V_2 = 1 \times 373 \times 8.31 / 1.01 \times 10^5$ は

$$W = 1 \times 373 \times 8.31 = 3100 \text{ J}$$

さて、1 気圧における蒸発熱はその時のエンタロピーの変化であるから、エンタロピー変化は 2257 kJ である。また、内部エネルギーは $U = H - PV = 2254 \text{ kJ}$

- (2) 求めるべき化学反応は



$$\Delta H \text{ ((1))} = (2) + (3) + (4) = 12.4 \text{ kcal/mol}$$

生成熱は -12.4 kcal/mol

- (3)

$$\delta w = RT_1 \ln (P_1/P_2) > 0 \text{ (外にした仕事)}$$

$$\delta q = -RT_1 \ln (P_1/P_2) < 0$$

$$\Delta S = -\delta q_{\text{rev}}/T_1 = R \ln (P_1/P_2)$$

$$\Delta H = \Delta U + \Delta (PV) = \Delta U + nR\Delta T = 0$$

$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S = -RT \ln (P_1/P_2) = -\delta w$$

- (4) あ $-(\delta w + \delta Q)$; い $3/2 n R dT$; う δQ ; え PdV ; お $-PdV$; か $-PdV = 3/2 nRT$

- (5) $P^{-1}T^{5/2} = \text{Const}$

- (6) $T_2 = (P_2/P_1)^{2/5} T_1$

$$\Delta U = 3/2 n RT_1 ((P_2/P_1)^{2/5} - 1)$$

$$\Delta w = -\Delta U = -3/2 n RT_1 ((P_2/P_1)^{2/5} - 1)$$

$$\delta Q = 0$$

$$\Delta H = \Delta U + \Delta (PV) = \Delta U + nR\Delta T = 5/2 n RT_1 ((P_2/P_1)^{2/5} - 1)$$

$$\Delta S = 0$$

$$\Delta G = \Delta H - S_0 \Delta (T_2 - T_1) = (5/2 n R - S_0) T_1 ((P_2/P_1)^{2/5} - 1)$$

$$\Delta A = \Delta U - S_0 \Delta (T_2 - T_1) = (3/2 n R - S_0) T_1 ((P_2/P_1)^{2/5} - 1)$$

ただし、 S_0 は T_1 におけるエントロピーとする。