

18장 51번 : 몰비열 $C_v = (5/2)R$, 3.50몰, 초기 상태 255 K, 101kPa

→ a) 등온과정은 내부에너지 변화가 0 으로 $Q = -W$ 이므로 $nRT \ln(V_2/V_1)$ (\because 문제에서 부피에 대한 정보가 없기 때문에 여기까지 적으면 개념적으로 풀이)

→ b) 등압과정은 $Q = \Delta E_{ini} + W = nC_v \Delta T + p \Delta V = nC_v \Delta T + nR \Delta T = nC_p \Delta T$

→ c) 단열과정은 $\Delta E_{ini} = W$. (단열과정인데 어떻게 열을 가한다는 표현을 쓸까요? 그러면 넌센스인데...;; 문제가 너무 편하게 해석된듯... 간단하게 내부에너지를 1.75 kJ 만큼 변화시켰다라고 해석하면 풀수있음)

→ Sol> 문제가 좀 애매하게 설명되어 있는데 각과정당 가한 일이 1.75kJ 이라는 뜻으로 해석가능.

즉 a)은 $Q = -W = 1.75$ kJ 로 온도는 등온이므로 255K 그대로, \rightarrow 일이라고 했으므로 $W = -1.75$ kJ

b) 는 $Q = nC_p \Delta T = 1.75$ kJ 이므로 $C_p = C_v + R$ 이므로 $(7/2)R$ 임, $Q = 3.5$ 몰 $\times (7/2)R \times \Delta T = 1.75$ kJ 로 최종온도는 온도변화량 $\Delta T = 1750 \text{ J} / (3.5 \text{ 몰} \times 3.5 \times 8.314) = 17.18 \text{ K}$ (\because 이상기체상수 $R = 8.314 \text{ J/mol K}$) 으로 초기온도 255 K 에서 17.18 K 가 증가된 272.18 K.

일은 $p \Delta V = nR \Delta T$ 이므로 $= 3.5 \times 8.314 \times 17.18 = 499.9$ 약 500 J

c) 단열과정 $\Delta E_{ini} = nC_v \Delta T = 3.5 \times 2.5R \times \Delta T = 1.75$ kJ 로 $\Delta T = 24.06 \text{ K}$

일은 내부에너지변화 1.75 kJ , 최종온도는 $255 + 24.06 = 279.06 \text{ K}$