A4

(a) $C_p = \left(\frac{\partial Q}{\partial T}\right)_p$ である, $dQ = dU + dW = dU + d(pv)$

$H = U + pV$ より $dQ = dH$

よって $C_p = \left(\frac{\partial Q}{\partial T}\right)_p = \left(\frac{\partial H}{\partial T}\right)_p$ //

(b) $C_v = \left(\frac{\partial Q}{\partial T}\right)_v$ である. $dQ = dU + dW = dU$

よって $C_v = \left(\frac{\partial Q}{\partial T}\right)_v = \left(\frac{\partial U}{\partial T}\right)_v$ //

(c) 条件より, 定圧で 300K → 400 K, $n = 5$ mol, $C_p = 0.02814 + 4.616 \times 10^{-6} T$

$dQ = nC_p dT$ より $Q = n\int_{T_1}^{T_2} C_p dT = n\int_{T_1}^{T_2} (0.02814 + 4.616 \times 10^{-6} T)\, dT$

$= 1.5$ kJ //

(d) $|dW| = |pdV| = p\Delta V = p \times (V_2 - V_1) = p \times \left(\frac{nRT_2}{p} - \frac{nRT_1}{p}\right)$

$= nR(T_2 - T_1) = 0.42$ kJ

300k → 400K へ膨張しており.

今回は外界へ仕事をするので -0.42 kJ //

(e) 定容条件より

$dQ = dU = C_v dT$

マイヤーの関係式より $C_p - C_v = R$ よって $C_v = C_p - R = 0.0198 + 4.616 \times 10^{-6} T$

よって $Q = n\int_{T_1}^{T_2} C_v dT = n\int_{T_1}^{T_2} (0.0198 + 4.616 \times 10^{-6} T)\, dT = 1.1$ kJ //