2. Una mole di idrogeno si trova inizialmente alla temperatura $T_A = 300$ ed è contenuta in un cilindro con pistone di volume iniziale $V_A = 10\ \ell$. Ponendo un opportuno peso (costante) sul pistone, si fa sì che il gas si comprima adiabaticamente fino a raggiungere un volume $V_B = \frac{V_A}{2}$. Quanto valgono pressione e temperatura finale (P_B e T_B) del gas (supponendo che tutto il lavoro sia assorbito dal gas stesso?

<u>Sol.</u>: trasf. adiabatica <u>non</u> reversibile: infatti la pressione esercitata dall'esterno sul gas è costante e pari a P_B, mentre se fosse reversibile P dovrebbe variare secondo $PV^\gamma = \text{cost.}$, ecc.

<u>stato iniziale</u>: $P_A = \frac{nRT_A}{V_A} = 2{,}494 \cdot 10^5\ Pa$ $(= 2{,}46\ \text{atm.})$

<u>stato finale</u>: $V_B = \frac{V_A}{2}$. $Q = 0 \Rightarrow \Delta U = -L$; $\Delta U = nC_V(T_B - T_A)$

$$L = p_B(V_B - V_A) = p_B\left(\frac{V_A}{2} - V_A\right) = -p_B\frac{V_A}{2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow p_B\frac{V_A}{2} = nC_V(T_B - T_A) \ ; \ \text{inoltre}\ \ p_B V_B = nRT_B \Rightarrow$$

$$\Rightarrow p_B\frac{V_A}{2} = nRT_B \Rightarrow nRT_B = nC_V(T_B - T_A) \Rightarrow T_B = T_A\frac{C_V}{C_V - R} = \frac{5}{3}T_A$$

$$\Rightarrow p_B = \frac{nRT_B}{V_B} = nR\frac{5}{3}\frac{T_A}{V_A}2 = \frac{10}{3}R\frac{T_A}{V_A} = \frac{10}{3}P_A$$

3. Due recipienti rigidi di volume rispettivamente V_A e V_B, termicamente isolati, contengono rispettivamente n_A moli di gas monoatomico a pressione P_A e n_B moli di gas biatomico a pressione P_B. I due recipienti sono inizialmente separati da un rubinetto chiuso, la cui apertura causa il mescolamento dei due gas. Calcolare la pressione e la temperatura finali, dopo che si è raggiunto l'equilibrio nell'ipotesi di gas perfetti.

<u>Sol</u>: la trasformazione, spontanea, equivale a due espansioni libere che portano al mescolamento dei gas nel volume $V_A + V_B$.

$$\Delta U = 0 = \Delta U_A + \Delta U_B \Rightarrow n_A C_V^{(A)}(T_F - T_A) + n_B C_V^{(B)}(T_F - T_B) = 0$$

$$C_V^{(A)} = \frac{3}{2}R, \quad C_V^{(B)} = \frac{5}{2}R$$