

$$1) \Delta S_{\text{GAS}} = ?$$

IN QUESTO CASO È POSSIBILE FARE UN CALCOLO DIRETTO, IN QUANTO L'ENTROPIA È UNA FUNZIONE DI STATO ED ESSENDO SPECIFICATI NEL TESTO SIA LO STATO FINALE CHE QUELLO INIZIALE.

$$T_f = T_0 = 300\text{K} \quad V_f = 3V_1 \quad \text{PER ENTRAMBI I GAS. QUINDI:}$$

$$\begin{aligned} \Delta S_{\text{GAS}} &= \Delta S_{\text{N}_2} + \Delta S_{\text{CH}_4} = n_1 c_{v1} \ln\left(\frac{T_f}{T_1}\right) + n_1 R \ln\left(\frac{V_f}{V_1}\right) + n_2 c_{v2} \ln\left(\frac{T_f}{T_2}\right) + n_2 R \ln\left(\frac{V_f}{V_2}\right) = \\ &= \cancel{6} \cdot \frac{3}{2} R \ln\left(\frac{\cancel{300\text{K}}}{100\text{K}}\right) + 6R \ln\left(\frac{3V_1}{V_1}\right) + \cancel{5} \cdot 3R \ln\left(\frac{\cancel{300\text{K}}}{300\text{K}}\right) + 5R \ln\left(\frac{3V_1}{2V_1}\right) = \\ &= 15R \ln(3) + 6R \ln(3) + 5R \ln\left(\frac{3}{2}\right) = \\ &= [15 \ln(3) + 6 \ln(3) + 5 \ln(3) - 5 \ln(2)] R = [26 \ln(3) - 5 \ln(2)] R = \\ &\approx 208,7 \text{ J/K} \end{aligned}$$

$$2) \Delta S_U = ?$$

INTANTO  $\Delta S_U = \Delta S_{\text{GAS}} + \Delta S_{\text{EXT}}$ . L'AMBIENTE ESTERNO HA SICURAMENTE CEDEUTO UN CERTO CALORE  $Q$  AL GAS, VISTO CHE ALL'INIZIO L'AZOTO ERA MOLTO FREDDO. CALCOLIAMO  $Q$  COL I PRINCIPIO APPLICATO AL GAS SU TUTTA LA TRASFORMAZIONE

$$\Delta U = Q + W \quad \text{MA } W = 0 \quad (\text{LE PARETI DEL RECIPIENTE SONO FISSE})$$

$$\begin{aligned} Q = \Delta U &= \Delta U_{\text{N}_2} + \Delta U_{\text{CH}_4} = n_1 c_{v1} (T_0 - T_1) + n_2 c_{v2} (T_0 - T_2) = \\ &= \cancel{6} \cdot \frac{3}{2} R \cdot 200\text{K} = 15R \cdot 200\text{K} \approx 25 \cdot 10^3 \text{ J} \end{aligned}$$

L'AMBIENTE ESTERNO SI TROVA A  $T_0$  QUANDO CEDE QUESTO  $Q$

$$\text{QUINDI } \Delta S_{\text{EXT}} = -\frac{Q}{T_0} = -15R \cdot \frac{200\text{K}}{300\text{K}} = -10R \approx -8314 \frac{\text{J}}{\text{K}}$$

$$\text{PER CUI } \Delta S_U = \Delta S_{\text{GAS}} + \Delta S_{\text{EXT}} \approx 125,6 \text{ J/K}$$

3) VERO O FALSO?

FALSO! È CERTAMENTE POSSIBILE RIPORTARE I DUE GAS NELLO STATO ORIGINALE, PER ESEMPIO ABBASSANDO LA TEMPERATURA PER UNA DISTILLAZIONE FRAZIONATA ~~PER~~ OPPURE CON CENTRIFUGAZIONE OPPURE CON METODI CHIMICI. VISTO CHE  $\Delta S_U > 0$  PER IL NOSTRO PROCESSO CIO' NON POTRÀ MAI AVVENIRE SPONTANEAMENTE MA BISOGNERÀ SPENDERE ULTERIORE LAVORO DALL'ESTERNO.