

RIEPILOGO TRASFORMAZIONI E 1° PRINCIPIO

$$\Delta U = Q - W$$

Trasformazioni isòbare

- $\Delta U + p\Delta V = Q$
- Avvengono a *pressione costante*, quindi il lavoro compiuto dal gas è

$$W = p\Delta V.$$

Trasformazioni isocòre

- $\Delta U = Q$
- Avvengono a *volume costante*, quindi il lavoro è nullo: nel caso di un gas perfetto risulta

$$Q = \Delta U = \frac{\ell}{2} nR\Delta T$$

Trasformazioni isoterme

- $Q = W$
- Avvengono a *temperatura costante*: nel caso di un gas perfetto risulta

$$W = Q = nRT \ln\left(\frac{V_f}{V_i}\right).$$

Trasformazione ciclica

- Il lavoro compiuto al termine di una trasformazione ciclica è uguale all'area della parte di piano racchiusa dalla linea che rappresenta la trasformazione nel grafico p - V .
- Poiché lo stato iniziale coincide con quello finale, in una trasformazione ciclica la variazione di energia interna del sistema è uguale a zero e risulta $Q = W$

Trasformazioni adiabatiche

- Avvengono senza scambi di calore con l'ambiente esterno.
- Durante una *espansione adiabatica*, il gas compie un lavoro positivo e si raffredda.
- Nel caso di un gas perfetto valgono le equazioni delle adiabatiche quasistatiche:

$$T = \left(\frac{V_0}{V}\right)^{\gamma-1} T_0 \quad pV^\gamma = p_0 V_0^\gamma \quad Tp^{\frac{1-\gamma}{\gamma}} = T_0 p_0^{\frac{1-\gamma}{\gamma}}$$

$$\gamma = \frac{\ell + 2}{\ell}$$

$$\ell = 3 \quad \text{GAS MONOATOMICO}$$

$$\ell = 5 \quad \text{GAS BIATOMICO}$$

73 ★★★ Due moli di gas perfetto monoatomico subiscono un'espansione adiabatica tale che il volume finale è il triplo di quello iniziale. La temperatura iniziale del gas è uguale a 600 K.

► Calcola la temperatura finale del gas e il lavoro svolto durante la trasformazione.

[288 K; 7,8 kJ]

TR. ADIABATICA $\Rightarrow T = \left(\frac{V_0}{V} \right)^{\gamma-1} T_0$ $\gamma = \frac{l+2}{l} = \frac{5}{3}$ \swarrow $l=3$ (gas monoatomico)

$$V = 3V_0$$

$$\Downarrow T = \left(\frac{V_0}{3V_0} \right)^{\frac{5}{3}-1} T_0 = \left(\frac{1}{3} \right)^{\frac{2}{3}} T_0 = \left(\frac{1}{3} \right)^{\frac{2}{3}} (600 \text{ K}) = 288,499... \text{ K}$$

$$\approx \boxed{288 \text{ K}}$$

$Q=0$ perché tr. adiabatica

$$W = -\Delta U = -\frac{3}{2} n R \Delta T =$$

$$= -\frac{3}{2} (2 \text{ mol}) \left(8,31 \frac{\text{J}}{\text{K} \cdot \text{mol}} \right) \left[(288,499... - 600) \text{ K} \right] =$$

$$= 7766,9... \text{ J} \approx \boxed{7,77 \times 10^3 \text{ J}}$$