

8/5/2019

50

★★★

Un recipiente cilindrico con raggio di base di 5,0 cm e altezza 20 cm è occupato interamente da 0,70 mol di gas monoatomico alla temperatura ambiente di 20 °C. Il cilindro è coperto da un pistone mobile, che inizialmente comprime il gas di un volume pari a 0,50 L con una trasformazione isoterma.

► Calcola il lavoro svolto sul sistema durante la compressione.

► Calcola il calore assorbito durante la compressione.

Dopo la compressione, immagina di riscaldare il gas mantenendo la pressione costante finché il suo volume aumenta di 0,30 L.

► Calcola quanto calore viene assorbito in totale.

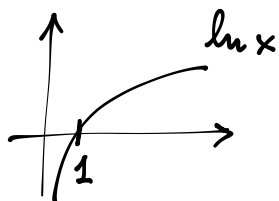
$[-0,65 \text{ kJ}; -0,65 \text{ kJ}; 0,64 \text{ kJ}]$

$$e) \quad Q = W = n R T \ln \left(\frac{V_{FIN.}}{V_{IN.}} \right) \quad \begin{array}{l} n = 0,70 \text{ mol} \\ T = 293 \text{ K} \end{array}$$

$$V_{FIN.} - V_{IN.} = -0,50 \text{ L} \quad V_{IN.} = A_{BASE} \cdot h = (5,0 \times 10^{-2} \text{ m})^2 \pi \cdot (0,20 \text{ m}) = 15,7079... \times 10^{-4} \text{ m}^3$$

$$V_{FIN.} = V_{IN.} - 0,50 \times 10^{-3} \text{ m}^3 = 1,57079... \times 10^{-3} \text{ m}^3 - 0,50 \times 10^{-3} \text{ m}^3 = 1,07079... \times 10^{-3} \text{ m}^3$$

$$Q = W = (0,70 \text{ mol}) \left(8,31 \frac{\text{J}}{\text{K} \cdot \text{mol}} \right) (293 \text{ K}) \ln \left(\frac{1,07079... \times 10^{-3}}{1,57079... \times 10^{-3}} \right) =$$



$$= -653,08... \text{ J} \approx \boxed{-6,5 \times 10^2 \text{ J}}$$

b) TRASFORMAZIONE ISOBARA

$$\Delta U = Q - W$$

\Downarrow

$$\Delta U = Q - p \Delta V$$

$$\Delta V = V_{FIN.} - V_{IN} = 0,30 \times 10^{-3} \text{ m}^3$$

$$V_{IN} = 1,07079... \times 10^{-3} \text{ m}^3$$

\uparrow
VOLUME FINALE
DELLA TRASFORMAZIONE
PRECEDENTE

$$T_{IN} = 293 \text{ K}$$

$$p_{IN} = \frac{n R T_{IN}}{V_{IN}} = p_F = \frac{(0,70 \text{ mol}) \left(8,31 \frac{\text{J}}{\text{K} \cdot \text{mol}} \right) (293 \text{ K})}{1,07079... \times 10^{-3} \text{ m}^3} = 1,591704... \times 10^6 \text{ Pa}$$

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

$$\Delta T = T_{FIN.} - T_{IN}$$

\uparrow
CON LA 1^a

LEGGE DI GAY-LUSSAC

$$\frac{T_{FIN.}}{V_{FIN.}} = \frac{T_{IN}}{V_{IN}} \Rightarrow T_{FIN.} = \frac{1,37079...}{1,07079...} (293 \text{ K})$$

$$= 375,0889... \text{ K}$$

$$Q = \frac{3}{2} n R \Delta T + p \Delta V = \frac{3}{2} (0,70 \text{ mol}) \left(8,31 \frac{\text{J}}{\text{K} \cdot \text{mol}} \right) (82,0889... \text{ K}) + (1,591704... \times 10^6 \text{ Pa}) (0,30 \times 10^{-3} \text{ m}^3) = 1193,778... \text{ J}$$

$$Q_{TOT.} = 1193,778... \text{ J} - 653,08... \text{ J} = 540,698... \text{ J} \approx$$

$$\approx \boxed{5,4 \times 10^2 \text{ J}}$$

OSSERVAZIONE: Si poteva usare anche la formula $Q = \frac{l+2}{2} n R \Delta T$

$$Q = \frac{5}{2} (0,70 \text{ mol}) \left(8,31 \frac{\text{J}}{\text{K} \cdot \text{mol}} \right) (82,0889... \text{ K}) = 1193,77... \text{ J}$$