**114** ◆◆◆ Una mongolfiera (considerata di forma sferica) di diametro 20 m contiene elio alla pressione di 1,2 atm. Quando la mongolfiera scende, la pressione diventa 1,3 atm e il volume diminuisce di 600 m$^3$. Il lavoro svolto dal gas è di $-76 \times 10^3$ kJ.

pongpinun traisrisilp/Shutterstock

▶ Calcola il calore ceduto dal sistema.

[$-1,3 \times 10^5$ kJ]

$$\Delta U = Q - W$$

$$Q = \Delta U + W$$

$$\Delta U = \frac{\overset{\ell = 3}{\ell}}{2} nR\Delta T = \frac{3}{2} nR(T_{f.} - T_{i.}) = \frac{3}{2} \cancel{nR} \left( \frac{P_f V_f - P_i V_i}{\cancel{nR}} \right) =$$

$$pV = nRT \Rightarrow T_{f.} = \frac{P_f V_f}{nR} \qquad T_{i.} = \frac{P_i V_i}{nR}$$

CALCOLO VOLUMI

$$V_f = V_i - 600\,m^3 = \frac{4}{3}\pi (10\,m)^3 - 600\,m^3 = 3588,79\ldots\, m^3$$

$$V_i = \frac{4}{3}\pi (10\,m)^3 = 4188,79\ldots\, m^3$$

$$= \frac{3}{2}(1,3 \cdot 3588,79\ldots - 1,2 \cdot 4188,79)(1,01 \times 10^5)\,J = -547,0983\ldots \times 10^5\,J$$

$$Q = \Delta U + W = -547,0983.. \times 10^5\,J - 76 \times 10^6\,J = -547,0983\ldots \times 10^5\,J - 760 \times 10^5\,J = -1307,09\ldots \times 10^5\,J = \boxed{-1,3 \times 10^5\,kJ}$$

**116** ◆◆◆ Un cilindro chiuso da un pistone a tenuta e scorrevole contiene 5,00 mol di gas perfetto monoatomico. Il sistema inizialmente si trova alla pressione di 1,00 atm e alla temperatura di 300 K, quando un aumento di temperatura ne fa raddoppiare il volume. La trasformazione avviene a pressione costante. Calcola:

- il lavoro compiuto dal gas.
- la variazione di energia interna.
- il calore assorbito. [12,5 kJ; 18,7 kJ; 31,1 kJ]

$n = 5{,}00 \text{ mol}$

$p = 1{,}00 \text{ atm}$

perché p costante 1° LEGGE G-L

$T_A = 300\text{ K} \implies T_B = 2 \times 300\text{ K}$

$V_A \qquad V_B = 2V_A$

TR. ISOBARA

$$W = p\Delta V = p(V_B - V_A) = p(2V_A - V_A) = pV_A = nRT_A =$$

$$= (5{,}00\text{ mol})\left(8{,}31 \frac{\text{J}}{\text{K}\cdot\text{mol}}\right)(300\text{ K}) = 12465\text{ J} \simeq \boxed{12{,}5\text{ kJ}}$$

oppure uso la 1° legge di G-L $\Delta T = 300\text{ K}$

$$\Delta U = \frac{l}{2} nR\Delta T = \frac{3}{2} nR(T_B - T_A) = \frac{3}{2} nR\left(\frac{pV_B}{nR} - T_A\right) =$$

$$= \frac{3}{2} nR\left(\frac{pV_B}{nR} - \frac{pV_A}{nR}\right) = \frac{3}{2}\underbrace{p\Delta V}_{W} = \frac{3}{2} W = \frac{3}{2}(12465\text{ J}) =$$

$$= 18697{,}5\text{ J} \simeq 18{,}7\text{ kJ}$$

(oppure più semplicemente $\Delta U = \frac{3}{2} nR(T_B - T_A) = \frac{3}{2} nR\underbrace{(2T_A - T_A)}_{300\text{ K}} = \ldots$)

$$Q = \Delta U + W = 18697{,}5\text{ J} + 12465\text{ J} = 31162{,}5\text{ J}$$

$$\simeq \boxed{31{,}2\text{ kJ}}$$