

14/5/2021

**40** ★★★ Un gas perfetto biatomico, che contiene  $15 \times 10^{23}$  molecole, occupa alla temperatura di 315 K un volume di  $50,0 \text{ dm}^3$ . Il gas viene riscaldato alla pressione costante di ~~1,2 bar~~ e la sua temperatura aumenta di  $50^\circ\text{C}$ .

- Calcola la variazione di energia interna.
- Calcola il lavoro svolto.
- Calcola la quantità di calore assorbita.

[2,6 kJ ; 0,96 kJ ; 3,6 kJ]

SUO [1]

$$V_1 = 50,0 \times 10^{-3} \text{ m}^3$$

$$T_1 = 315 \text{ K}$$

SUO [2]

$$T_2 = 365 \text{ K}$$

p costante

$$\begin{aligned} 1) \Delta U &= \frac{5}{2} n R \Delta T = \frac{5}{2} N K_B \Delta T = \frac{5}{2} (15 \times 10^{23}) \left( 1,38 \times 10^{-23} \frac{\text{J}}{\text{K}} \right) (50 \text{ K}) = \\ &= 2587,5 \text{ J} \approx \boxed{2,6 \times 10^3 \text{ J}} \end{aligned}$$

$$2) W = p \Delta V = \frac{N K_B T_1}{V_1} (V_2 - V_1) = \frac{N K_B T_1}{V_1} \left( \frac{N K_B T_2}{p} - V_1 \right) = (*)$$

$$pV = nRT$$

$$pV = N K_B T$$

$$\begin{aligned} p &= \frac{N K_B T_1}{V_1} = \frac{(15 \times 10^{23}) \left( 1,38 \times 10^{-23} \frac{\text{J}}{\text{K}} \right) (315 \text{ K})}{50,0 \times 10^{-3} \text{ m}^3} \\ &= 130,41 \times 10^3 \text{ Pa} = 1,3041 \times 10^5 \text{ Pa} \end{aligned}$$

$$V_2 = \frac{N K_B T_2}{p}$$

$$(*) = N K_B T_2 - N K_B T_1 = N K_B \Delta T =$$

$$= N k_B \Delta T = (15 \times 10^{23}) \left( 1,38 \times 10^{-23} \frac{\text{J}}{\text{K}} \right) (50 \text{ K}) =$$

$$= 1035 \text{ J} \approx \boxed{1,0 \text{ kJ}}$$

$$3) \Delta U = Q - W$$

$$Q = \Delta U + W = 2,6 \times 10^3 \text{ J} + 1,0 \times 10^3 \text{ J} = \boxed{3,6 \times 10^3 \text{ J}}$$

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<sup>3</sup>. Il lavoro svolto dal gas è di  $-76 \times 10^3 \text{ kJ}$ .



pongpinun traisrip/Shutterstock

► Calcola il calore ceduto dal sistema.

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

$$r = 10 \text{ m}$$

$$\Delta U = Q - W \Rightarrow Q = \Delta U + W$$

$$\Delta U = \frac{3}{2} n R \Delta T = \frac{3}{2} n R (T_2 - T_1) = \frac{3}{2} n R \left( \frac{p_2 V_2}{n R} - \frac{p_1 V_1}{n R} \right) =$$

$$= \frac{3}{2} (p_2 V_2 - p_1 V_1) =$$

$$V_1 = \frac{4}{3} \pi r^3 = \frac{4}{3} \pi (10 \text{ m})^3 = 4188,79 \dots \text{ m}^3$$

$$V_2 = 4188,79 \dots \text{ m}^3 - 600 \text{ m}^3 = 3588,79 \dots \text{ m}^3$$

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

$$= -547,09 \dots \times 10^5 \text{ J} = -54,709 \dots \times 10^6 \text{ J}$$

$$Q = -54,709 \times 10^6 \text{ J} - 76 \times 10^6 \text{ J} = -130,709 \dots \times 10^6 \text{ J}$$

$$\simeq \boxed{-1,3 \times 10^8 \text{ J}}$$

49 ★★★ Una certa quantità di ossigeno viene riscaldata da una temperatura iniziale di 22 °C ad una finale di 45 °C. Il calore fornito all'ossigeno è uguale a 220 J e la pressione viene mantenuta costante durante la trasformazione (calore specifico a pressione costante dell'ossigeno  $c_p = 0,92 \times 10^3 \text{ J}/(\text{kg} \cdot \text{K})$ ).

- Calcola la quantità di ossigeno che viene riscaldata.
- Calcola la variazione di energia interna del sistema.
- Calcola il lavoro svolto.

[10 g; 0,14 kJ; 80 J]

$$Q = c_p m \Delta T \Rightarrow m = \frac{Q}{c_p \Delta T} = \frac{220 \text{ J}}{(0,92 \times 10^3 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}) (23 \text{ K})} =$$

45 - 22

$$= 10,396... \times 10^{-3} \text{ kg}$$

$$\approx \boxed{10 \text{ g}}$$

ossigeno  $\text{O}_2$   
BIATOMICO

$$\Delta U = \frac{5}{2} n R \Delta T = \frac{5}{2} \left( \frac{10}{32} \text{ mol} \right) \left( 8,31 \frac{\text{J}}{\text{K} \cdot \text{mol}} \right) (23 \text{ K}) =$$

$$= 149,32... \text{ J} \approx \boxed{1,5 \times 10^2 \text{ J}}$$

ossigeno	
8	54.36K
	1314
	1.141
16	3.44
	Lit
-2	
[He]2s <sup>2</sup> 2p <sup>4</sup>	

↓ PESO ATOMICO = 16 u

PESO ATOMICO DI  $\text{O}_2$  È 32 u  $\Rightarrow$  1 mol di  $\text{O}_2$  pesa 32 g

$$10 \text{ g} : x = 32 \text{ g} : 1 \text{ mol} \Rightarrow x = \frac{10 \text{ g} \cdot 1 \text{ mol}}{32 \text{ g}} = \frac{10}{32} \text{ mol}$$

$$W = Q - \Delta U = 220 \text{ J} - 149,32... \text{ J} = 70,679... \text{ J} \approx \boxed{70 \text{ J}}$$