

11-PAU 2012/Juny/A

Tenim 7 mols d'un gas ideal que es comprimeix de manera adiabàtica ($\gamma = 1.5$) des de 5 bar a 20 °C fins a 10 bar.

- a) Calcula l'energia que intervé en el procés i la temperatura final. (1 punt)
 b) Calcula l'energia que intervindria en el procés si en lloc d'un procés adiabàtic s'hagués considerat un procés isotèrmic. (1 punt)
 c) Representa en un diagrama PV els dos processos. (1 punt)

[Nota: $R = 0.082 \text{ (atm}\cdot\text{L/(K}\cdot\text{mol)}$]

a) Procès adiabàtic

$$p_1 V_1 = nRT$$

$$V_1 = \frac{nRT}{p_1} \quad V_1 = \frac{7 \text{ mol} \cdot 0,082 \frac{\text{atm}\cdot\text{l}}{\text{mol}\cdot\text{K}} \cdot 293 \text{ K}}{5 \text{ bar} \frac{1 \text{ atm}}{1,013 \text{ bar}}} = 34 \text{ l} \quad \text{també} \rightarrow \quad V_1 = \frac{7 \text{ mol} \cdot 8,314 \frac{\text{Pa}\cdot\text{m}^3}{\text{mol}\cdot\text{K}} \cdot 293 \text{ K}}{5 \text{ bar} \frac{10^5 \text{ Pa}}{1 \text{ bar}}} = 0,034 \text{ m}^3$$

$$p_1 V_1^\gamma = p_2 V_2^\gamma$$

$$V_2^\gamma = \frac{p_1 V_1^\gamma}{p_2} \quad V_2 = \sqrt[\gamma]{\frac{p_1 V_1^\gamma}{p_2}}$$

$$V_2 = \sqrt[1,5]{\frac{5 \text{ bar} \cdot 34^{1,5} \text{ l}}{10 \text{ bar}}} = \boxed{21,4 \text{ l}} \quad \text{també} \rightarrow \quad V_2 = \sqrt[1,5]{\frac{5 \cdot 10^5 \text{ Pa} \cdot 0,034^{1,5} \text{ m}^3}{10 \cdot 10^5 \text{ Pa}}} = \boxed{0,0214 \text{ m}^3}$$

$$W = \frac{p_2 V_2 - p_1 V_1}{1 - \gamma}$$

$$W = \frac{10 \cdot 10^5 \text{ Pa} \cdot 21,5 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3 - 5 \cdot 10^5 \text{ Pa} \cdot 34 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3}{1 - 1,5} = \boxed{-8856,4 \text{ J}}$$

$$T_1 V_1^{\gamma-1} = T_2 V_2^{\gamma-1}$$

$$T_2 = \frac{T_1 V_1^{\gamma-1}}{V_2^{\gamma-1}} \quad T_2 = \frac{293 \text{ K} \cdot 34^{1,5-1} \text{ l}}{21,5^{1,5-1} \text{ l}} = \boxed{369,15 \text{ K}}$$

b) Procès isotèrmic

$$p_1 V_1 = p_2 V_2$$

$$V_2 = \frac{p_1 V_1}{p_2} \quad V_2 = \frac{5 \text{ bar} \cdot 34 \text{ l}}{10 \text{ bar}} = \boxed{16,8 \text{ l}}$$

$$W = p_1 V_1 \ln \frac{V_2}{V_1}$$

$$W = 5 \cdot 10^5 \text{ Pa} \cdot 34 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3 \ln \frac{16,8 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3}{34 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3} = \boxed{-11783,5 \text{ J}}$$



