

Teste 5

A e B

1

a) $n = 0,050 \text{ mol}$

$$P_2 V_2 = n R T_2 \rightarrow T_2 = P_2 V_2 / n R = \frac{400000 \cdot 1000 \times 10^{-6}}{0,050 \cdot 8,314} = \underline{962 \text{ K}}$$

$$P_2 V_2^\gamma = P_1 V_1^\gamma \rightarrow V_1 = \sqrt[\gamma]{\frac{P_2}{P_1}} V_2$$

He/Li $\rightarrow$ monoatômico $\rightarrow C_V = \frac{3}{2} R$; $C_P = \frac{5}{2} R \rightarrow \gamma = \frac{C_P}{C_V} = 1,67$

$$V_1 = \sqrt[1,67]{\frac{400}{100}} V_2 = 2294 \text{ cm}^3$$

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

$$T_1 = T_2 \left(\frac{V_2}{V_1} \right)^{\gamma-1}$$

$$= 962 \cdot \frac{1000}{2294}^{0,67} = \underline{552 \text{ K}}$$

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_3 V_3}{T_3} \rightarrow T_3 = T_1 \frac{P_3}{P_1} = 552 \cdot \frac{400}{100} = \underline{2206 \text{ K}}$$

Teste A

(2)

b)	1 → 2	2 → 3	3 → 1	Ciclo 1 → 2 → 3 → 1	
$\Delta E^{tém}$	+256 J	776 J	-1032	0	$= \Delta E^{t}_{ciclo}$
Q	0	1293 J	-1032	+261	$= Q^{result.}$
W	-256 J	517 J	0	+261	$= W^{util}$

$$\begin{aligned}
 \cancel{Q}_{12} &= \Delta E_{12}^t + W_{12} \Rightarrow W_{12} = -\Delta E_{12}^t = -m C_V \Delta T \\
 &= -0,05 \cdot \frac{5}{2} \cdot 8,314 \cdot (962 - 552) \\
 &= -256 \text{ J}
 \end{aligned}$$

$$Q_{23} = m C_P \Delta T = 0,05 \cdot \frac{5}{2} R \cdot (2206 - 962) = 1293 \text{ J}$$

$$W_{23} = P \cdot \Delta V = 400000 \cdot (2294 - 1000) \times 10^{-6} = 0,4 \cdot 1294 = 517 \text{ J}$$

$$Q_{23} = \Delta E_{23}^t + W \rightarrow \Delta E_{23}^t = Q_{23} - W_{23} = 1293 - 517 = 776 \text{ J}$$

$$Q_{31} = m C_V \Delta T = 0,05 \cdot \frac{3}{2} R \cdot (552 - 2206) = -1031 \text{ J} = \Delta E_{31}^t$$

Teste A

3

c) Como o gás absorve calor entre $2 \rightarrow 3$,

$$T_2 \geq T_3 = 2206 \text{ K}$$

Como o gás rejeita calor em $3 \rightarrow 1$,

$$T_F \leq T_1 = 552 \text{ K}$$

d) O dispositivo é uma máquina pois

$$W^{\text{util}} > 0 \text{ e } T_2 > T_F, \text{ ou seja,}$$

o dispositivo funciona absorvendo calor do reservat. quente, tal que $T_2 \geq T_3$, e rejeita calor p/ o reservat. frio, produzindo trabalho útil.

$$e) \quad \eta = \frac{W^{\text{util}}}{Q_2} = \frac{261}{Q_{23}} = \frac{261}{1293} \approx 0,20$$

$$f) \quad \eta_{\text{Carnot}} = 1 - \frac{T_F}{T_2} = 1 - \frac{552}{2206} \approx 0,75$$

Teste B

4

	1→2	2→3	3→1	Ciclo 1→2→3→1
ΔE^t	-256 J	-776 J	+1032 J	$0 = \Delta E_{\text{ciclo}}^t$
Q	0	-1293 J	+1032 J	$-261 \text{ J} = Q_{\text{resul.}}$
W	+256 J	-517 J	0	$-261 \text{ J} = W_{\text{util}}$

$$\boxed{W = -261 \text{ J} < 0}$$

c) Como o gás absorve calor entre 1→3

$$T_F > T_3 = 2206 \text{ K}$$

Como o gás rejeita calor entre 3→2

$$T_Q < T_2 = 962 \text{ K}$$

$$T_F > T_Q ???$$

O dispositivo não funciona como um refrigerador!