

Parte I: Testes (valor: 3,0)

1. a	7. d
2. d	8. e
3. d	9. b
4. e	10. b
5. c	11. a
6. d	12. d

Parte II: Questões (valor: 7,0)

1.

- a. Ao se expandir, o volume do gás aumenta:

$$\Delta V = A_b h \Rightarrow \Delta V = 2,0 \cdot 10^{-2} \cdot 0,1 \Rightarrow \Delta V = 2,0 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$$

O volume final do gás é então

$$V_f = V_i + \Delta V = 6,0 \cdot 10^{-3} + 2,0 \cdot 10^{-3} \Rightarrow V_f = 8,0 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$$

- b. Como a expansão é isobárica, a temperatura final do gás é de

$$\frac{p_i V_i}{T_i} = \frac{p_f V_f}{T_f} \Rightarrow \frac{V_i}{T_i} = \frac{V_f}{T_f} \Rightarrow \frac{6,0 \cdot 10^{-3}}{300} = \frac{8,0 \cdot 10^{-3}}{T_f} \Rightarrow T_f = 400 \text{ K}$$

- c. O trabalho realizado pelo gás na expansão é de

$$\tau = p \Delta V = 2,0 \cdot 10^5 \cdot 2,0 \cdot 10^{-3} \Rightarrow \tau = 400 \text{ J}$$

- d. O calor recebido pelo gás é de

$$Q = \tau + \Delta \epsilon = 400 + 600 \Rightarrow Q = 1000 \text{ J}$$

2.

- a. A temperatura em D vale

$$\frac{p_D V_D}{T_D} = \frac{p_B V_B}{T_B} \Rightarrow \frac{2,0 \cdot 10^5 \cdot 0,5}{T_D} = \frac{4,0 \cdot 10^5 \cdot 1,0}{500} \Rightarrow T_D = 125 \text{ K}$$

- b. O trabalho realizado é igual à área abaixo do gráfico no processo AB. Assim,

$$\tau_{AB} = 4,0 \cdot 10^5 \cdot 0,7 \Rightarrow \tau_{AB} = 2,8 \cdot 10^5 \text{ J} = 280 \text{ kJ}$$

- c. O trabalho realizado sobre o gás no processo CD é

$$\tau_{CD} = -2,0 \cdot 10^5 \cdot 1,5 \Rightarrow \tau_{CD} = -3,0 \cdot 10^5 \text{ J} = -300 \text{ kJ}$$

A variação da energia interna em cada processo é

$$Q_{AB} = \tau_{AB} + \Delta \epsilon_{AB} \Rightarrow 700 = 280 + \Delta \epsilon_{AB} \Rightarrow \Delta \epsilon_{AB} = 420 \text{ kJ}$$

$$\Delta \epsilon_{BC} = 0 \text{ (pois se trata de uma transformação isotérmica)}$$

$$Q_{CD} = \tau_{CD} + \Delta \epsilon_{CD} \Rightarrow -750 = -300 + \Delta \epsilon_{CD} \Rightarrow \Delta \epsilon_{CD} = -450 \text{ kJ}$$

Por se tratar de um ciclo fechado, a variação da energia interna é nula. Assim,

$$\Delta \epsilon_{AB} + \Delta \epsilon_{BC} + \Delta \epsilon_{CD} + \Delta \epsilon_{DA} = 0 \Rightarrow 420 + 0 - 450 + \Delta \epsilon_{DA} = 0 \Rightarrow \Delta \epsilon_{DA} = 30 \text{ kJ}$$

3.

a.

Etapa do ciclo	Figura correspondente
A \Rightarrow B	IV
B \Rightarrow D	V
E \Rightarrow D	I
D \Rightarrow C	II
C \Rightarrow A	III

b. Cálculo do número de mols de gás oxigênio (O_2):

$$\frac{1 \text{ mol}}{n_{O_2}} = \frac{32 \text{ g}}{0,4 \text{ g}} \Rightarrow n_{H_2} = 0,0125 \text{ mol}$$

Cálculo do número de mols de gasolina (C_8H_{18}):

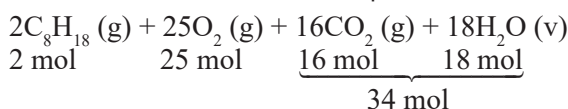
$$\frac{1 \text{ mol}}{n_{\text{gasolina}}} = \frac{114 \text{ g}}{0,114 \text{ g}} \Rightarrow n_{O_2} = 0,001 \text{ mol}$$

Cálculo do número de mols total de gases, antes da ocorrência de qualquer reação:

$$n_{\text{total}} = n_{O_2} + n_{\text{gasolina}} = 0,0125 + 0,001 \Rightarrow n_{\text{total}} = 0,0135 \text{ mol}$$

c. $2C_8H_{18} (g) + 25O_2 (g) \rightarrow 16CO_2 (g) + 18H_2O (v)$ (v)

d. Cálculo do número de mols produzidos no final da reação:



$$\begin{array}{ccc} 0,001 \text{ mol} & 0,0125 & x \\ & 2 \text{ mol} & \text{—————} 34 \text{ mol} \\ & 0,001 \text{ mol} & \text{————} n_T \end{array}$$

$$n_{\text{Total}} = 0,017 \text{ mol}$$

e. Cálculo da pressão total após o término da reação:

$$p_{\text{final}} \cdot V = n_{\text{total}} RT$$

$$p_{\text{final}} \cdot (0,056 \text{ L}) = (0,017 \text{ mol}) \cdot (0,08 \text{ atm} \cdot \text{L}/(\text{mol} \cdot \text{K})) \cdot (1400 \text{ K})$$

$$p_{\text{final}} = 34 \text{ atm}$$

4.

a. $p_1 V_1 = p_2 V_2$ sendo volume $V = A \cdot h$

$$p_1 \cdot A \cdot 3 = 1 \cdot A \cdot 90$$

$$p_1 = 30 \text{ atm}$$

b. Considerando a mesma massa para gases diferentes, o que apresenta maior massa molar terá menor número de mols. Como a massa molar do N_2 é maior que a da água, este apresentará menor número de mols, exercendo menor pressão, nas mesmas condições, podendo comprometer o lançamento de aviões.