

c) De acordo com a lei geral dos gases perfeitos:

$$\frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{T_2}$$

Dados: $V_1 = 20 \text{ L}$; $p_1 = 3 \text{ atm}$; $T_1 = 300 \text{ K}$; $V_2 = 40 \text{ L}$; $p_2 = 5 \text{ atm}$

Substituindo esses valores na fórmula acima, obtemos:

$$\frac{3 \cdot 20}{300} = \frac{5 \cdot 40}{T_2} \Rightarrow T_2 = \frac{3 \cdot 000}{5} \therefore T_2 = 1.000 \text{ K}$$

Respostas: a) $\approx 13,3 \text{ L}$; b) $1,5 \text{ atm}$; c) 1.000 K

R. 48 Um recipiente indilatável contém $6,0 \text{ mol}$ de um gás perfeito à temperatura de $227 \text{ }^\circ\text{C}$. Um manômetro acoplado ao recipiente indica certa pressão. Determine o número de mols do gás que deve escapar desse recipiente para que o manômetro não indique variação de pressão quando o sistema for aquecido até a temperatura de $327 \text{ }^\circ\text{C}$.

Solução:

De uma situação para outra, a pressão e o volume não se alteram. Aplicando a equação de Clapeyron às duas situações, obtemos:

$$pV = n_1 RT_1 \quad \textcircled{1} \quad pV = n_2 RT_2 \quad \textcircled{2}$$

Igualando as equações $\textcircled{1}$ e $\textcircled{2}$, temos:

$$n_1 RT_1 = n_2 RT_2 \Rightarrow n_1 T_1 = n_2 T_2 \Rightarrow n_2 = \frac{n_1 T_1}{T_2}$$

Mas: $n_1 = 6,0 \text{ mol}$; $T_1 = 227 + 273 \therefore T_1 = 500 \text{ K}$;
 $T_2 = 327 + 273 \therefore T_2 = 600 \text{ K}$; então:

$$n_2 = \frac{6,0 \cdot 500}{600} \therefore n_2 = 5,0 \text{ mol}$$

Portanto, o número de mols que escapa do recipiente será dado por:

$$\Delta n = n_1 - n_2 \Rightarrow \Delta n = 6,0 - 5,0 \therefore \Delta n = 1,0 \text{ mol}$$

Resposta: $1,0 \text{ mol}$

EXERCÍCIOS PROPOSTOS

P. 138 Sob temperatura e pressão normais ($0 \text{ }^\circ\text{C}$; 1 atm), um mol de um gás ideal ocupa o volume de $22,4 \text{ L}$ (volume molar a TPN). Sendo o número de Avogadro $N_A = 6,023 \cdot 10^{23}$, determine o número de moléculas desse gás quando ele ocupa um volume de 112 L , medido nas mesmas condições normais de pressão e temperatura (CNPT).

P. 139 Certa massa de metano, cuja massa molar é $M = 16 \text{ g/mol}$, ocupa volume de 123 L sob pressão de 2 atm e à temperatura de $327 \text{ }^\circ\text{C}$. Sendo $R = 0,082 \frac{\text{atm} \cdot \text{L}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$ a constante universal dos gases perfeitos e considerando o metano um gás ideal, determine nessas condições:

- o número n de mols do gás;
- a massa do metano;
- o volume molar do metano.

P. 140 (EEM-SP) Um balão é inflado com oxigênio ($M = 32 \text{ g/mol}$), suposto um gás ideal, ficando com volume $V = 2,0 \text{ L}$ e pressão $p = 1,5 \text{ atm}$. Esse enchimento é feito à temperatura $\theta = 20 \text{ }^\circ\text{C}$. O balão arrebenta se a pressão atingir $2,0 \text{ atm}$. Aquecendo-se o balão, observa-se que, imediatamente antes de arrebentar, o seu volume é $3,0 \text{ L}$.

(Dado: Constante universal dos gases perfeitos

$$R = 0,082 \frac{\text{atm} \cdot \text{L}}{\text{mol} \cdot \text{K}})$$

- Calcule a temperatura em que ocorre o arrebentamento.
- Calcule a massa de oxigênio que foi colocada no balão.

P. 141 Certa massa de gás perfeito, a $30 \text{ }^\circ\text{C}$ de temperatura, está contida em um cilindro de 1.000 cm^3 . Se a pressão de 10 N/m^2 mudar para 50 N/m^2 , ao mesmo

tempo que o volume for reduzido para 500 cm^3 , qual será sua temperatura em grau Celsius no final do processo?

P. 142 (Fuvest-SP) Uma certa massa de gás ideal, inicialmente à pressão p_0 , volume V_0 e temperatura T_0 , é submetida à seguinte sequência de transformações:

- É aquecida a pressão constante até que a temperatura atinja o valor $2T_0$.
- É resfriada a volume constante até que a temperatura atinja o valor inicial T_0 .
- É comprimida a temperatura constante até que atinja a pressão inicial p_0 .

- Calcule os valores da pressão, temperatura e volume no final de cada transformação.
- Represente as transformações num diagrama pressão versus volume.

P. 143 (Vunesp) Ar do ambiente a $27 \text{ }^\circ\text{C}$ entra em um secador de cabelos (aquecedor de ar) e dele sai a $57 \text{ }^\circ\text{C}$, voltando para o ambiente. Qual é a razão entre o volume de uma certa massa de ar quando sai do secador e o volume dessa mesma massa quando entrou no secador? Suponha que o ar se comporte como um gás ideal.

P. 144 (FEI-SP) Um reservatório contém 15 kg de gás perfeito à pressão $p_1 = 3,0 \text{ atm}$. Sangra-se o reservatório e a pressão do gás cai para $p_2 = 2,8 \text{ atm}$. Supondo que a temperatura não varie, qual é a massa Δm de gás retirada do reservatório?

P. 145 (Fuvest-SP) Um cilindro metálico, fechado com tampa, contém $6,0 \text{ mol}$ de ar à pressão de $4,0 \text{ atm}$ e à temperatura ambiente. Abre-se a tampa do cilindro. Depois de seu conteúdo ter entrado em equilíbrio termodinâmico com o ambiente, qual é o número de mols que permanecerá no cilindro? (A pressão atmosférica é $1,0 \text{ atm}$ e o ar é admitido como sendo gás ideal.)