

Lista 1 - Exercícios de TD para sala de Aula.

1) Determine o estado termodinâmico, o título quando possível e construa o gráfico $T \times v$ para a substância água nas seguintes condições.

a) $P = 0,4 \text{ MPa}$ e $v = 0,42 \text{ m}^3/\text{kg}$

b) $T = 100 \text{ }^\circ\text{C}$ e $v = 0,82$

2) Um recipiente de $0,1 \text{ m}^3$, contém $1,5 \text{ kg}$ de água a uma pressão de $0,5 \text{ MPa}$.

a) Calcule o título.

b) A massa e volume de líquido.

c) A massa e o volume de vapor.

3) Um recipiente de $0,1 \text{ m}^3$, contém água a $1,0 \text{ MPa}$. O vapor ocupa 70% do volume.

a) Calcule o título; b) A massa de líquido; c) A massa de vapor.

4) Um cilindro provido de êmbolo contém água inicialmente a $0,1 \text{ MPa}$ e $200 \text{ }^\circ\text{C}$. Calor é transferido do sistema até que este só contenha líquido saturado, sendo a massa de água $m = 10 \text{ kg}$, determine:

a) O volume inicial e final do sistema e o diagrama $T \times v$.

b) O volume de sistema quando no cilindro só houver vapor saturado.

5) Considere dois tanques, A e B, conectados por uma tubulação com válvula (ver figura). A capacidade de cada tanque é de 200 litros. O tanque A contém R-12 (freon) a $25 \text{ }^\circ\text{C}$, sendo 10% de líquido e 90% de vapor, em volume, enquanto o tanque B está evacuado. A válvula que liga os dois tanques é então aberta e o vapor sai de "A" até que a pressão em "B" se torne igual a pressão em "A". Neste instante, a válvula é fechada. Esse processo ocorre lentamente, de modo que todas as temperaturas permanecem constantes e iguais a $25 \text{ }^\circ\text{C}$ durante o processo. Determine:

a) Qual a massa total;

b) Qual o volume específico inicial e final;

c) Qual a variação do título que ocorre no tanque "A" durante este processo.

6) Um sistema (êmbolo) contém 100 kg de água à $5,0 \text{ MPa}$ e $60 \text{ }^\circ\text{C}$. Até que temperatura o sistema deverá ser aquecido para o volume de água seja igual a $5,3 \text{ m}^3$.

7) Um tubo de vidro selado contém vapor de freon -12 a $27 \text{ }^\circ\text{C}$, para realização de um experimento. Deseja-se saber a pressão nesta condição, mas não existe meio para medi lá, pois o tubo é isolado. No entanto, quando o tubo é resfriado a $10 \text{ }^\circ\text{C}$, observam-se pequenas gotas de líquido nas paredes do vidro. Qual é a pressão interna a $27 \text{ }^\circ\text{C}$.

8) Um sistema contém 100 kg de H_2O a 2 MPa e $400 \text{ }^\circ\text{C}$. Após uma transformação a pressão cai para $0,4 \text{ MPa}$ e a temperatura para $200 \text{ }^\circ\text{C}$. Determine:

a) O volume inicial e final do processo;

b) O trabalho realizado no processo.

- A partir daí, uma transformação isobárica até o sistema atingir o estado de líquido saturado. Det.

c) O volume final do processo;

d) O trabalho do segundo processo;

e) O trabalho total.

9) Um conjunto cilindro-pistão, com área da seção transversal igual a $0,25 \text{ m}^2$, opera a pressão constante e contém água. Inicialmente, a água se encontra como vapor saturado a 200 kPa ($0,2 \text{ MPa}$) e a distância entre o pistão e o fundo do cilindro é de $0,1 \text{ m}$. Transfere-se calor para a água até que sua temperatura se torne igual a $200 \text{ }^\circ\text{C}$. Determine o trabalho realizado nesse processo.

10) Um sistema inicialmente a $400 \text{ }^\circ\text{C}$ e 4 MPa passa por uma transformação isobárica, até que no sistema só exista líquido saturado. Sendo a massa de água no sistema igual a 100 kg , determine:

a) O volume final e inicial do sistema.

c) O calor trocado no processo.

b) O trabalho realizado.

d) Faça o diagrama $T \times v$.

11) Um sistema contém água à $2,0 \text{ MPa}$ e dentro da região de saturação. Se esse sistema for aquecido a volume constante passará pelo ponto crítico. Determine o estado final e identifique todas as propriedades possíveis.

12) Um sistema contém "ar", inicialmente a $25 \text{ }^\circ\text{C}$ e 1 atm , após uma transformação a pressão triplica e a temperatura absoluta duplica. Sendo a massa de "ar" $m = 20 \text{ kg}$. Determine: Dados: $R_{ar} = 0,2870 \text{ kJ/kg.K}$, $C_p = 1,0035 \text{ kJ/kg.K}$, $C_v = 0,7165 \text{ kJ/kg.K}$.

a) O volume inicial e final do sistema.

b) O trabalho realizado pelo processo.

c) O calor trocado no processo.

d) A variação da entalpia no processo.

13) Você como Engenheiro Químico, recebeu a incumbência de estimar a quantidade de vapor necessária para aquecer um óleo de $25 \text{ }^\circ\text{C}$ para $70 \text{ }^\circ\text{C}$. A quantidade de óleo a ser aquecida é 20000 L e a massa específica do óleo é $0,5 \text{ g/m}^3$, sua capacidade calorífica é de $0,8 \text{ kJ/kg.K}$. Você dispõe de uma caldeira que fornece vapor saturado a $1,5 \text{ MPa}$.