

1) (30Pts) Uma corrente com vazões de 50 mols/s de n-butano, 20 mols/s de n-hexano e 50 mols/s de n-octano entra em um trocador de calor a 1 atm e 300K e sai a 350K. Fazendo as suposições pertinentes:

a) Calcule as composições das fases em equilíbrio, se for o caso, na entrada e na saída do trocador de calor.

b) Calcular a taxa de calor envolvida no processo.

Dados dos componentes	n-butano	n-hexano	n-octano
Psat(atm) (300K)	5	2	0.2
Psat(atm) (350K)	10	5	0.8
ΔH^{vap} (cal / gmol)	5132	6672	7907
C_p^V (cal/gmol/K)	28	20	18
C_p^L (cal/gmol/K)	35	25	22

2) (20 Ptos) Um tanque industrial de $5 \times 10^5 \text{ cm}^3$ contendo propano (tratado como gás ideal) é comprimido do estado I ($P^I(\text{atm})=1$ e $T^I(K)=300$) para o estado II ($P^{II}(\text{atm})=4$ e $T^{II}(K)=?$). Sabendo que a capacidade calorífica de gás ideal à pressão constante é de $C_p(\text{cal / gmolK}) = 5,0 + 0,01T(K)$, calcule o calor total e o trabalho total envolvidos nos seguintes processos:

a) Compressão isotérmica reversível. b) Compressão adiabática reversível.

3) (30 Ptos) Uma mistura contendo 1mol de A, 2 mols de B e o 7 mols de C entra num reator e os componentes participam das seguintes reações a 400 K e 2,5 atm: $A(g) \rightleftharpoons B(g) + C(g)$ e $B(g) + A(g) \rightleftharpoons 2D(s)$. Considerando o comportamento de gás ideal e que D é sólido dentro do sistema, calcule a composição da fase gasosa de equilíbrio na saída do reator. Dados: Energias livres de Gibbs e calores de formação dos componentes a 300 K e 1 atm no estado de referência de gás ideal para os compostos A, B e C e sólido puro para D.

Compostos	A	B	C	D
ΔG_f^0 (cal / gmol)	200	250	250	450
ΔH_f^0 (cal / gmol)	2000	1500	500	2500

4) (20 ptos) Duas correntes de amônia, corrente 1 ($m_1=20 \text{ lbm/s}$ a -40°F e 30 psia) e corrente 2 ($m_2=?$, a 60°F e 30 psia), são misturadas em um trocador de calor de contato direto, produzindo uma corrente 3 no estado de vapor saturado. A corrente 3 passa por um compressor (com eficiência de compressão de 80%) e produz uma corrente 4 a 100 psia. Encontre as propriedades termodinâmicas (T, P, H e S) das correntes e calcule a potência elétrica envolvida no processo.

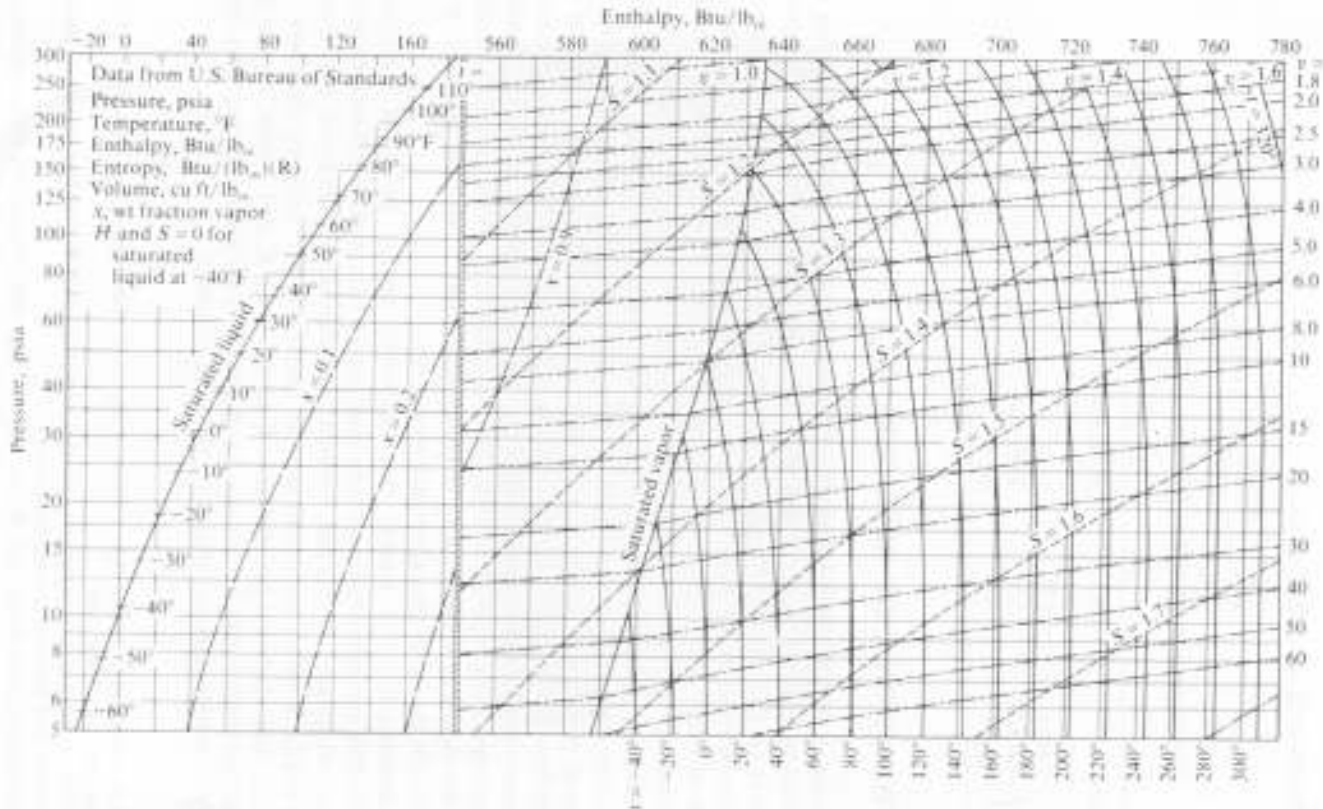


Figure 9.4 Pressure/enthalpy diagram for ammonia.

$$R = 1,987 \text{ cal/(gmolK)} = 82,05 (\text{atmcm}^3)/(\text{gmolK})$$

$$T(^{\circ}\text{F}) = T(\text{R}) - 459,7$$

$$dH = C_p dT + [V - T \left(\frac{\partial V}{\partial T} \right)_P] dP$$

$$dS = C_p d \ln T - \left(\frac{\partial V}{\partial T} \right)_P dP$$

$$y_i P = x_i \gamma_i P_i^{SAT}$$

$$K = \exp \left(\frac{-\Delta G^0}{RT} \right) = \prod_i a_i^{\nu_i}$$

$$\left(\frac{\partial G}{\partial T} \right)_P = -\frac{H}{T^2}$$