

PROVA FINAL DE TERMODINÂMICA  
Prof. Frederico W. Tavares

1) (40 pontos) Um tanque industrial com 40 % (em mols) de propanol(1) e 60 % (em mols) de n-hexano (2) a 200 °F. Sabendo-se que

$$P_1^{SAT}(200^\circ F) = 5 \text{ psia} \quad \text{e} \quad P_2^{SAT}(200^\circ F) = 10 \text{ psia}$$

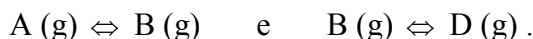
A mistura forma azeótropo a 200 °F e  $x_1^{Az} = 0,153$

Modelo de líquido:  $\frac{G^E}{RT} = Ax_1x_2$ , tem-se que  $\ln \gamma_1 = Ax_2^2$  e  $\ln \gamma_2 = Ax_1^2$

a) Calcule a menor pressão do tanque para que o sistema apresente apenas fase líquida.

b) Calcule as composições molares das fases na condição em que a corrente apresente 60% de líquido.

2) (30 Pontos) Uma mistura de 50% (em mols) de A e 50% de inerte I entra num reator, onde as seguintes reações ocorrem a 400 K e 5 atm:



Considerando o comportamento de gás ideal, calcule a composição de equilíbrio da fase gasosa na saída do reator.

Dados: Energias livres de Gibbs e calores de formação dos componentes a 300 K e 2 atm no estado de referência de gás ideal para todos os compostos.

Compostos	$\Delta G_f^0$ (cal/gmol)	$\Delta H_f^0$ (cal/gmol)
A	200	4000
B	250	3000
D	150	1500
I	200	1000

3) (30 Ptos) Duas correntes de água, corrente 1 (10 lbm/s de líquido 20 psia e 212 °F) e corrente 2 (240 lbm/s nas condições de 20 psia e 500 °F), são misturadas em um trocador de calor de contato direto, produzindo uma corrente 3. A corrente 3 passa por uma turbina (com eficiência de 100%) e produz uma corrente 4 a 5 psia. Encontre as propriedades termodinâmicas (T, P, H e S) das correntes e calcule a potência elétrica gerada no processo.

ABS PRESS PSIA				TEMPERATURE, DEG F						
(SAT TEMP)		SAT WATER	SAT STEAM	200	250	300	350	400	450	500
1 (101.74)	V	0.0161	333.60	392.5	422.4	452.3	482.1	511.9	541.7	571.5
	U	69.73	1044.1	1077.5	1094.7	1112.0	1129.5	1147.1	1164.9	1182.8
	H	69.73	1106.8	1150.2	1172.9	1195.7	1218.7	1241.8	1265.1	1288.6
	S	0.1326	1.9781	2.0509	2.0841	2.1152	2.1446	2.1722	2.1985	2.2237
5 (162.24)	V	0.0164	73.532	78.14	84.21	90.24	96.25	102.2	108.2	114.2
	U	130.18	1063.1	1076.3	1093.8	1111.3	1128.9	1146.7	1164.5	1182.6
	H	130.20	1131.1	1148.6	1171.7	1194.8	1218.0	1241.3	1264.7	1288.2
	S	0.2349	1.8443	1.8716	1.9054	1.9369	1.9664	1.9943	2.0208	2.0460
10 (193.21)	V	0.0166	38.420	38.84	41.93	44.98	48.02	51.03	54.04	57.04
	U	161.23	1072.3	1074.7	1092.6	1110.4	1128.3	1146.1	1164.1	1182.2
	H	161.26	1143.3	1146.6	1170.2	1193.7	1217.1	1240.6	1264.1	1287.6
	S	0.2836	1.7879	1.7928	1.8273	1.8593	1.8892	1.9173	1.9439	1.9692
14.696 (212.00)	V	0.0167	26.799	.....	28.42	30.52	32.60	34.67	36.72	38.77
	U	180.12	1077.6	.....	1091.5	1109.6	1127.6	1145.7	1163.7	1181.9
	H	180.17	1150.5	.....	1168.8	1192.6	1216.3	1239.9	1263.6	1287.4
	S	0.3121	1.7568	.....	1.7833	1.8158	1.8460	1.8743	1.9010	1.9266
15 (213.03)	V	0.0167	26.290	.....	27.84	29.90	31.94	33.96	35.98	37.98
	U	181.16	1077.9	.....	1091.4	1109.5	1127.6	1145.6	1163.7	1181.9
	H	181.21	1150.9	.....	1168.7	1192.5	1216.2	1239.9	1263.6	1287.3
	S	0.3137	1.7552	.....	1.7809	1.8134	1.8436	1.8720	1.8988	1.9242
20 (227.96)	V	0.0168	20.087	.....	20.79	22.36	23.90	25.43	26.95	28.46
	U	196.21	1082.0	.....	1090.2	1108.6	1126.9	1145.1	1163.3	1181.6
	H	196.27	1156.3	.....	1167.1	1191.4	1215.4	1239.2	1263.0	1286.9
	S	0.3358	1.7320	.....	1.7475	1.7805	1.8111	1.8397	1.8666	1.8921