

PROVA FINAL DE TERMODINÂMICA (EQE-363)
Prof. Frederico W. Tavares

1) (40 Ptos) Uma mistura contendo 60%, em mols, de **A** e o restante de **B** escoa numa tubulação industrial a 55 °C. Sabendo-se que o comportamento da fase líquida é bem descrito com o modelo de Margules com dois parâmetros e que as pressões de vapor dos componentes puros são, respectivamente, $P_A^{SAT} = 80 \text{ KPa}$ e $P_B^{SAT} = 40 \text{ KPa}$;

- Determine a menor pressão da tubulação para que a corrente não apresente fase vapor.
- A mistura apresenta azeotropismo a 55 °C? Se sim, em que pressão e composição?
- Determine a pressão e as composições das fases para que a corrente apresente 40% de vapor.

Dados:

- modelo de Margules: $\ln \gamma_1 = x_2^2 (A_{12} + 2(A_{21} - A_{12})x_1)$ e $\ln \gamma_2 = x_1^2 (A_{21} + 2(A_{12} - A_{21})x_2)$
- coeficientes de atividade na diluição infinita: $\gamma_1^\infty = 2,0$ e $\gamma_2^\infty = 3,0$

2) (30 Ptos) Supondo-se que a alimentação, em fase gasosa, do reator contenha 30%, em mols, de **A**, 40% de **B**, 20% de N_2 e 10% de água. Sabendo-se que no reator ocorre a reação $\text{A(g)} + 2\text{B(g)} = 3\text{D(g)}$, **calcule a composição de equilíbrio a 700K e 5atm**. Os seguintes dados da reação são conhecidos:

$$\Delta G^0(500\text{K}, 2 \text{ atm, gás ideal}) = -300 \text{ cal/gmol}$$

$$\Delta H^0(500\text{K}, 2 \text{ atm, gás ideal}) = 400 \text{ cal/gmol}$$

$$\Delta C_p(2 \text{ atm, gás ideal}) = 10 + 0,01 \text{ T(K) cal/gmolK}$$

3) (30 Ptos) Duas correntes de água, corrente 1 (15 lbm/s de líquido 14,7 psia e 120 °F) e corrente 2 (10 lbm/s nas condições de 14,7 psia e 800 °F), são misturadas em um trocador de calor de contato direto, produzindo uma corrente 3. A corrente 3 passa por um compressor (com eficiência de compressão de 70%) e produz uma corrente 4 a 85 psia. Encontre as propriedades termodinâmicas (T, P, H e S) das correntes e calcule a potência elétrica envolvida no processo.

TABLE C.4. SUPERHEATED STEAM ENGLISH UNITS (Continued)

ABS. PRESS. PSIA (SAT. TEMP.)		SAT. WATER	SAT. STEAM	TEMPERATURE, DEG. F						
				600	700	800	900	1000	1100	1200
(101.74)	V	0.0161	333.60	631.1	650.7	150.3	609.9	669.5	925.0	968.6
	U	69.73	1344.1	1219.3	1256.7	1294.8	1332.9	1370.9	1408.7	1446.5
	H	69.73	1150.8	1336.1	1364.6	1433.7	1483.8	1534.0	1585.0	1636.1
	S	0.1326	1.9781	2.2706	2.3144	2.3551	2.3934	2.4296	2.4640	2.4969
(162.24)	V	0.0164	73.832	126.1	136.1	150.0	161.9	172.9	185.8	197.7
	U	130.16	1065.1	1219.3	1256.7	1294.8	1332.9	1370.9	1408.7	1446.5
	H	130.20	1131.1	1335.0	1364.3	1433.4	1483.5	1534.7	1585.7	1636.8
	S	0.2349	1.8443	2.0932	2.1369	2.1776	2.2159	2.2521	2.2866	2.3194
(192.21)	V	0.0166	36.420	63.03	69.00	74.88	80.94	86.91	92.87	98.84
	U	161.23	1072.3	1219.3	1256.7	1294.8	1332.9	1370.9	1408.7	1446.5
	H	161.25	1143.3	1335.0	1364.3	1433.4	1483.5	1534.7	1585.7	1636.8
	S	0.2836	1.7679	2.0166	2.0603	2.1011	2.1394	2.1757	2.2101	2.2430
(212.00)	V	0.0167	26.799	43.66	46.93	51.00	55.06	59.13	63.19	67.25
	U	162.12	1077.5	1219.3	1256.7	1294.8	1332.9	1370.9	1408.7	1446.5
	H	162.15	1150.8	1335.0	1364.3	1433.4	1483.5	1534.7	1585.7	1636.8
	S	0.3121	1.7568	1.9739	2.0177	2.0686	2.0969	2.1331	2.1676	2.2006
(213.03)	V	0.0167	26.290	41.99	45.98	49.96	53.96	57.95	61.90	65.88
	U	161.16	1077.9	1219.3	1256.7	1294.8	1332.9	1370.9	1408.7	1446.5
	H	161.21	1150.9	1335.0	1364.3	1433.4	1483.5	1534.7	1585.7	1636.8
	S	0.3137	1.7562	1.9717	2.0155	2.0663	2.0946	2.1309	2.1652	2.1982

TABLE C.4. SUPERHEATED STEAM ENGLISH UNITS (Continued)

ABS. PRESS. PSIA (SAT. TEMP.)		SAT. WATER	SAT. STEAM	TEMPERATURE, DEG. F						
				340	360	380	400	420	440	500
(312.04)	V	0.0176	6.471	6.716	6.805	6.863	6.918	6.981	6.622	7.018
	U	281.89	1102.1	1114.0	1122.3	1130.4	1138.4	1146.3	1159.1	1177.0
	H	282.15	1181.1	1190.6	1205.4	1220.0	1230.5	1240.8	1256.1	1281.3
	S	0.4634	1.6206	1.6406	1.6539	1.6667	1.6790	1.6909	1.7080	1.7349
(316.28)	V	0.0176	5.167	5.264	5.325	5.384	5.440	5.505	6.223	6.597
	U	286.24	1102.9	1112.1	1121.5	1129.7	1137.8	1145.8	1157.6	1177.0
	H	286.52	1184.2	1191.5	1208.4	1219.1	1229.7	1240.1	1256.5	1280.8
	S	0.4690	1.6159	1.6326	1.6453	1.6582	1.6716	1.6836	1.7008	1.7279
(319.00)	V	0.0177	4.896	5.061	5.206	5.356	5.506	5.662	5.869	6.223
	U	290.40	1103.7	1112.3	1120.4	1128.1	1137.2	1146.3	1157.2	1176.7