

سری سوال : یک

زمان آزمون (دقیقه) : تستی : ۰ تشریحی : ۱۴۰

تعداد سوالات : تستی : ۰ تشریحی : ۷

عنوان درس : ترمودینامیک مهندسی شیمی ۱

رشته تحصیلی / کد درس : مهندسی نفت - صنایع گاز، مهندسی نفت - طراحی فرآیندهای صنایع نفت، مهندسی شیمی، مهندسی نفت - صنایع نفت
نفت ۱۳۱۷۰۱۹

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

نمره ۲،۰۰

۱- یک گاز ایده آل در فشار ۱ بار و 25°C و حجم 0.2271m^3 به فشار ۵ بار در 25°C به وسیله ۲ فرایند برگشت پذیر متراکم می شود. گرما و کار لازم و نیز تغییرات انرژی داخلی و آنتالپی هوا را برای مسیر زیر تعیین کنید.

- سرد کردن در فشار ثابت و سپس گرم کردن در حجم ثابت

$$C_v = 5/2 R \quad C_p = 7/2 R \quad R = 8.314 \text{Jmol}^{-1}\text{K}^{-1}$$

نمره ۲،۰۰

۲- اگر یک گاز آرمانی تحت یک فرایند آدیاباتیک قرار گیرد با استفاده از قانون اول ترمودینامیک معادله زیر را ثابت کنید:

$$\frac{T_2}{T_1} = \left(\frac{V_1}{V_2}\right)^{\gamma-1}$$

نمره ۲،۰۰

۳- یک گاز آرمانی تحت فرایند برگشت پذیر زیر قرار میگیرد. میزان کار، گرما، تغییر انرژی داخلی و تغییر آنتالپی را برای فرایند زیر به دست آورید.

- از 150°C به 70°C درجه سانتی گراد در فشار ثابت سرد گردد.

ظرفیت گرمایی در حجم ثابت و فشار ثابت را به ترتیب $1/5$ و $2/5$ برابر ثابت گازها در نظر بگیرید.
 $R = 8.314 \text{ j/mole.K}$

نمره ۲،۰۰

۴- حجم مولی نرمال بوتان را در 510°C درجه کلون و 25 بار به وسیله دو روش زیر تعیین نمایید. (از نمودارهای های ضمیمه استفاده نمایید).

الف) معادله گاز ایده آل

ب) رابطه ضریب تراکم پذیری تعمیم یافته

$$R = 83.14 \text{ cm}^3/\text{mole.kelvin}$$

$$T_r = 1.198$$

$$P_r = 0.658$$

سری سوال : ۱ یک

زمان آزمون (دقیقه): تستی : ۰ تشریحی : ۱۴۰

تعداد سوالات : تستی : ۰ تشریحی : ۷

عنوان درس : ترمودینامیک مهندسی شیمی ۱

رشته تحصیلی / کد درس : مهندسی نفت - صنایع گاز، مهندسی نفت - طراحی فرآیندهای صنایع نفت، مهندسی شیمی، مهندسی نفت - صنایع نفت ۱۳۱۷۰۱۹

نمره ۲،۰۰

۵- گاز متان در 550°K و ۵ بار تحت انبساط آدیاباتیک برگشت پذیر به فشار ۱ بار می رسد. با فرض اینکه متان در این شرایط یک گاز ایده آل است، دمای نهایی آن چه مقدار خواهد شد؟ (دمای ثانویه را تا دو تکرار ادامه دهید)

$$\frac{C_{Pm_s}^{ig}}{R} = 1.702 + 9.081 \times 10^{-3} T_{lm} - 2.164 \times 10^{-6} T_{am} T_{lm}$$

نمره ۲،۰۰

۶- معادلات عمومی یک سیال همگون با جزء ثابت زیر را با استفاده از قانون اول و دوم ترمودینامیک اثبات نمایید.

$$dG = VdP - SdT$$

$$dH = TdS + VdP$$

نمره ۲،۰۰

۷- بخار مرطوب در 230°C دارای حجم ویژه ای برابر $25/79 \text{ cm}^3/\text{g}$ است. کیفیت بخار، آنتالپی و آنتروپی بخار مرطوب را تعیین نمایید. (از جداول ضمیمه استفاده نمایید)

سری سوال : ۱ یک

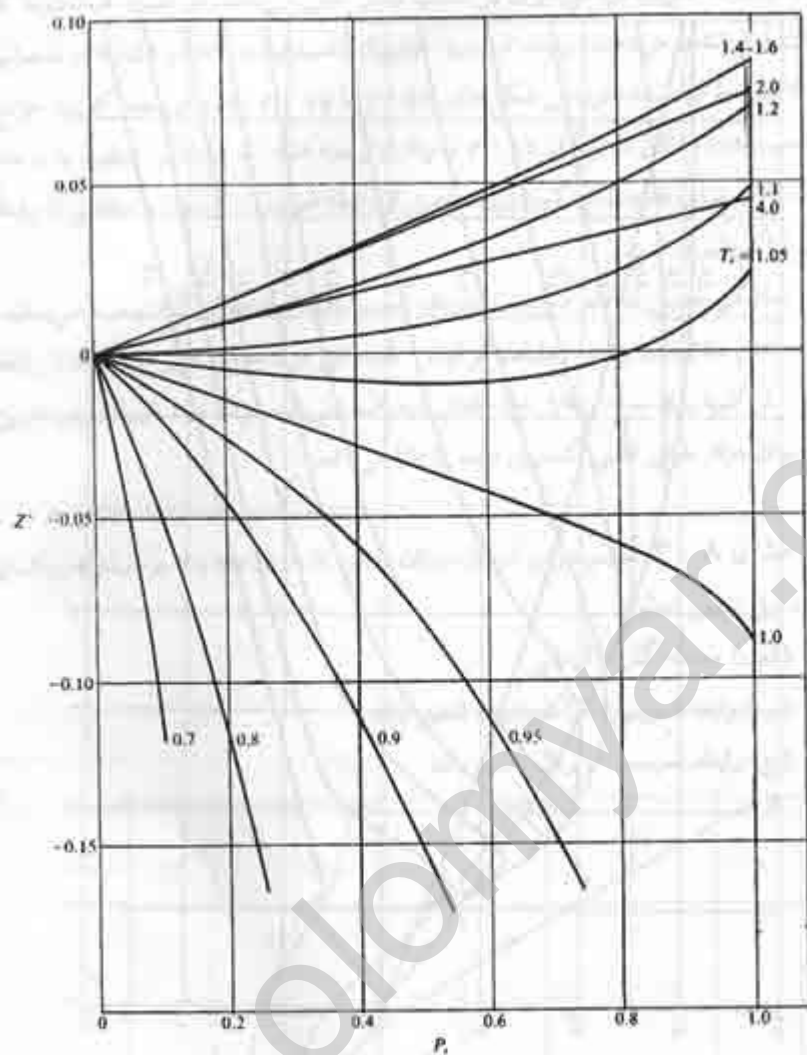
زمان آزمون (دقیقه): ۰۰ : تشریحی : ۱۴۰

تعداد سوالات : تستی : ۰۰ : تشریحی : ۷

عنوان درس : ترمودینامیک مهندسی شیمی ۱

رشته تحصیلی / کد درس : مهندسی نفت - صنایع گاز، مهندسی نفت - طراحی فرآیندهای صنایع نفت، مهندسی شیمی، مهندسی نفت - صنایع

نفت ۱۳۱۷۰۱۹



شکل ۱۴ - ۳ رابطه تممیم یافته برای $Z', P_r < 1.0$ بر مبنای ارقام بدست آمده از

B. I. Lee and M. G. Kesler, ibid.

سری سوال: ۱ یک

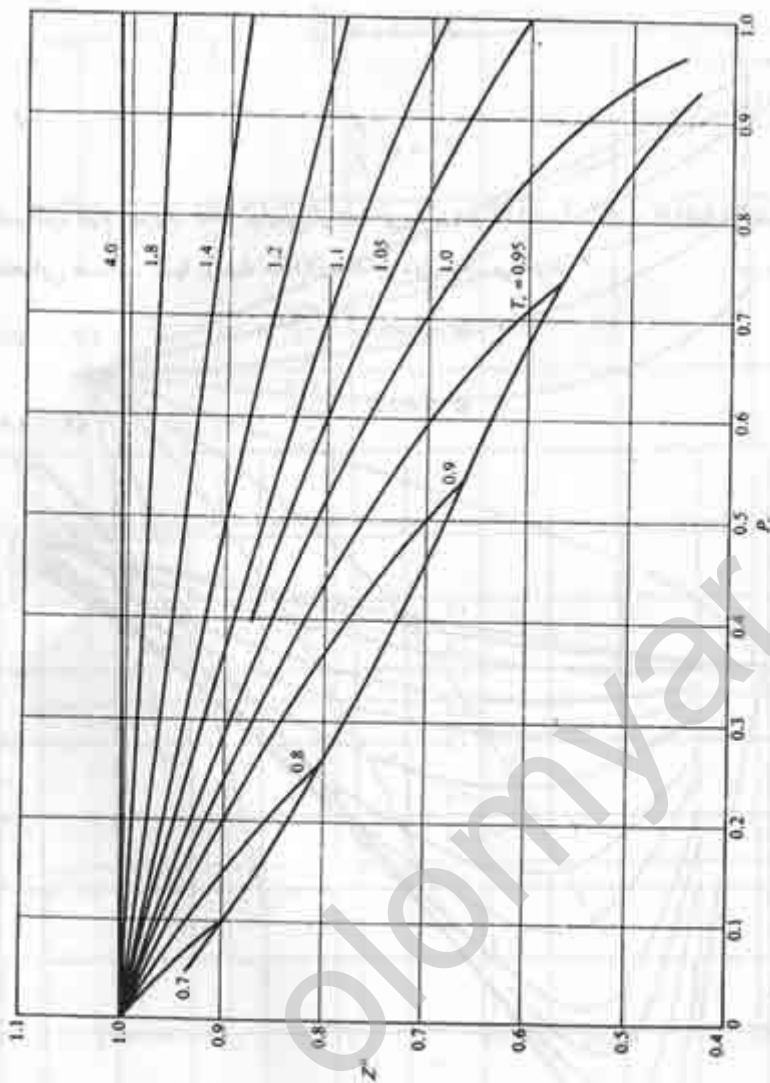
زمان آزمون (دقیقه): ۰۰ تشریحی: ۱۴۰

تعداد سوالات: تستی: ۰۰ تشریحی: ۷

عنوان درس: ترمودینامیک مهندسی شیمی ۱

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی نفت - صنایع گاز، مهندسی نفت - طراحی فرآیندهای صنایع نفت، مهندسی شیمی، مهندسی نفت - صنایع

نفت ۱۳۱۷۰۱۹



شکل ۱۲ - ۳ رابطه تعمیم یافته برای $Z^0, P_r < 1.0$ بر مبنای ارقام بدست آمده از

(D. I. Lee and M. G. Kesler, AIChE J., 21: 510-527, 1975.)

سری سوال : ۱ یک

زمان آزمون (دقیقه) : تستی : ۰ تشریحی : ۱۴۰

تعداد سوالات : تستی : ۰ تشریحی : ۷

عنوان درس : ترمودینامیک مهندسی شیمی ۱

رشته تحصیلی/کد درس : مهندسی نفت - صنایع گاز، مهندسی نفت - طراحی فرآیندهای صنایع نفت، مهندسی شیمی، مهندسی نفت - صنایع

نفت ۱۳۱۷۰۱۹

TABLE C.1. SATURATED STEAM SI UNITS (Continued)

TEMPERATURE C	ABS PRESS kPa	SPECIFIC VOLUME V			INTERNAL ENERGY U			ENTHALPY H			ENTROPY S		
		SAT LIQUID	EVAP	SAT VAPOR	SAT LIQUID	EVAP	SAT VAPOR	SAT LIQUID	EVAP	SAT VAPOR	SAT LIQUID	EVAP	SAT VAPOR
222	2319.8	1.190	84.85	86.04	940.9	1659.4	2000.3	943.7	1866	2799.9	6.178	7399	8.2817
224	2409.7	1.194	81.67	82.86	950.2	1659.7	2000.6	952.3	1870.9	2800.9	6.2673	7411	8.3111
226	2508.2	1.201	78.91	79.92	959.2	1642.0	2001.2	962.2	1875.9	2800.9	6.3548	7424	8.3402
228	2596.2	1.206	74.12	74.12	977.6	1624.2	2001.8	980.9	1879.8	2801.4	6.4433	7437	8.3693
230	2697.8	1.209	70.24	71.45	988.9	1615.2	2002.1	990.3	1881.7	2802.0	6.5328	7450	8.3984
232	2801.6	1.213	67.68	68.89	996.4	1606.1	2002.4	999.7	1882.5	2802.0	6.6233	7463	8.4275
234	3006.6	1.217	66.13	67.13	1006.4	1597.0	2002.7	1009.1	1883.2	2802.0	6.7148	7476	8.4566
236	3318.6	1.221	62.85	61.09	1014.8	1587.7	2002.8	1018.6	1883.9	2802.0	6.8073	7489	8.4857
238	3741.7	1.225	60.60	51.82	1024.1	1578.4	2002.9	1028.1	1884.6	2802.0	6.9008	7502	8.5148
240	4289.8	1.229	58.42	59.55	1033.6	1569.0	2002.9	1037.6	1885.3	2802.0	7.0000	7515	8.5439
242	4974.6	1.233	56.34	57.37	1042.9	1559.6	2002.4	1047.2	1886.0	2802.0	7.1052	7528	8.5730
244	5809.7	1.238	54.34	55.36	1052.3	1549.9	2002.2	1056.6	1886.6	2801.8	7.2166	7541	8.6021
246	6815.5	1.242	52.41	53.66	1061.8	1540.2	2002.0	1066.1	1887.3	2801.4	7.3341	7554	8.6312
248	8014.9	1.247	50.66	51.81	1071.3	1530.6	2001.8	1075.7	1888.0	2801.0	7.4577	7567	8.6603
250	9377.9	1.251	48.79	50.04	1080.8	1520.6	2001.4	1085.3	1888.8	2800.4	7.5883	7580	8.6894
252	10965.5	1.256	47.09	48.29	1090.4	1510.9	2001.0	1095.0	1889.5	2799.9	7.7258	7593	8.7185
254	12837.7	1.261	45.49	46.69	1099.9	1499.9	2000.5	1104.7	1890.2	2799.4	7.8703	7606	8.7476
256	15054.5	1.266	44.01	45.11	1109.6	1490.4	2000.0	1114.2	1890.9	2798.9	8.0218	7619	8.7767
258	17687.9	1.271	42.65	43.60	1119.3	1480.1	2000.0	1123.6	1891.6	2798.4	8.1803	7632	8.8058
260	20809.9	1.276	40.86	42.13	1129.0	1469.7	2000.0	1132.9	1892.3	2797.9	8.3458	7645	8.8349
262	24499.7	1.281	39.44	40.73	1138.7	1458.6	2000.0	1142.0	1893.0	2797.4	8.5183	7658	8.8640
264	28837.7	1.286	38.09	39.37	1148.5	1448.6	2000.0	1150.9	1893.7	2796.9	8.6978	7671	8.8931
266	33909.9	1.291	36.85	38.06	1158.3	1437.9	2000.0	1159.6	1894.4	2796.4	8.8843	7684	8.9222
268	39809.9	1.297	35.65	36.80	1168.2	1427.5	2000.0	1168.1	1895.1	2795.9	9.0778	7697	8.9513
270	46637.9	1.303	34.49	35.59	1178.1	1416.9	2000.0	1176.4	1895.8	2795.4	9.2793	7710	8.9804
272	54499.7	1.308	33.44	34.48	1188.0	1406.9	2000.0	1185.2	1896.5	2794.9	9.4888	7723	9.0095
274	63509.9	1.314	32.48	33.47	1198.0	1397.4	2000.0	1194.4	1897.2	2794.4	9.7063	7736	9.0386
276	73809.9	1.320	31.58	32.47	1208.1	1388.0	2000.0	1203.9	1897.9	2793.9	9.9318	7749	9.0677
278	85509.9	1.326	30.72	31.57	1218.3	1378.1	2000.0	1213.6	1898.6	2793.4	10.1653	7762	9.0968
280	98809.9	1.332	29.91	30.76	1228.6	1368.1	2000.0	1223.6	1899.3	2792.9	10.4068	7775	9.1259
282	113809.9	1.338	29.15	29.95	1239.0	1358.0	2000.0	1233.9	1899.9	2792.4	10.6563	7788	9.1550
284	130609.9	1.344	28.44	29.14	1249.5	1348.0	2000.0	1244.4	1900.6	2791.9	10.9138	7801	9.1841
286	149309.9	1.350	27.77	28.43	1260.1	1338.0	2000.0	1255.1	1901.2	2791.4	11.1793	7814	9.2132
288	170009.9	1.356	27.15	27.76	1270.8	1328.0	2000.0	1266.0	1901.8	2790.9	11.4528	7827	9.2423
290	193009.9	1.362	26.57	27.14	1281.6	1318.0	2000.0	1277.1	1902.4	2790.4	11.7343	7840	9.2714
292	218509.9	1.368	26.03	26.56	1292.5	1308.0	2000.0	1288.4	1903.0	2789.9	12.0238	7853	9.3005
294	246609.9	1.374	25.53	26.04	1303.5	1298.0	2000.0	1299.9	1903.6	2789.4	12.3213	7866	9.3296
296	277509.9	1.380	25.06	25.55	1314.6	1288.0	2000.0	1311.6	1904.2	2788.9	12.6268	7879	9.3587
298	311509.9	1.386	24.63	25.11	1325.8	1278.0	2000.0	1323.6	1904.7	2788.4	12.9403	7892	9.3878
300	349009.9	1.392	24.24	24.70	1337.1	1268.0	2000.0	1335.9	1905.2	2787.9	13.2618	7905	9.4169