بانک نمونه سوالات مهندسی شیمی
www.hysys.rzb.ir

تعداد سوالات : تستی : ۰ **تشریحی :** ۷ | **زمان آزمون (دقیقه) : تستی :** ۰ **تشریحی :** ۱۴۰ | **سری سوال :** یک ۱

عنـــوان درس: ترمودینامیک مهندسی،ترمودینامیک مهندسی شیمی،ترمودینامیک مهندسی شیمی ۱

رشته تحصیلی/کد درس: ،مهندسی شیمی گرایش صنایع پالایش، پتروشیمی و گاز، مهندسی شیمی گرایش صنایع غذایی،مهندسی نفت - صنایع گاز مهندسی نفت - صنایع نفت، مهندسی نفت - طراحی فرآیندهای صنایع نفت ۱۳۱۷۰۱۹ - ، مهندسی پلیمر - صنایع پلیمر مهندسی پلیمر - علوم و تکنولوژی رنگ۱۳۱۷۰۶۰ ، - ۱۳۱۷۰۵۶

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- قانون اول ترمودینامیک برای یک فرآیندهای جاری حالت-پایدار اثبات کنید. ۱،۰۰ نمره

۲- آب در ۲۰۰F از مخزن ذخیره ای با شدت $50\ gal/\min$ پمپ می شود. مقدار کار انجام شده توسط موتور پمپ ۲hp است. آب از یک مبدل گرمایی عبور می نماید و در آن مقدار $40000\ Btu/\min$ گرما از دست می دهد. آب سپس به یک مخزن ذخیره دومی که به اندازه ۵۰ft بالای مخزن اول وارد می شود. دمای آب منتقل شده به مخزن دوم چقدر است؟(جداول بخار در انتهای سوالات داده شده است.) ۳،۵۰ نمره

$\rho_{water}\ @\ 200^{\circ}F = 60.1 lb_m / ft^3$

$1hp = 42.41\ Btu/\min$

$1Btu = 778.16\ lb_f.ft$

۳- یک گاز آرمانی متحمل مراحل زیر در فرآیندهای برگشت پذیر مکانیکی می شود: ۲،۵۰ نمره

الف) از یک حالت اولیه ۷۰C و ۱bar بطور آدیاباتیک به ۱۵۰C فشرده می شود.

ب) سپس از ۱۵۰ به ۷۰ درجه سانتیگراد در فشار ثابت سرد می گردد.

ج) بالاخره به حالت اولیه اش بطور ایزوترم منبسط می شود.

محاسبه نمایید کار، گرما، تغییر انرژی داخلی و تغییر آنتالپی را برای هر یک از سه فرآیند و نیز برای تمام چرخه. ظرفیت گرمایی در حجم ثابت و در فشار ثابت را به ترتیب ۱،۵ و ۲،۵ برابر ثابت گازها در نظر بگیرید.

$C_V = 1.5R \quad , \quad C_P = 2.5R$

چنانچه فرآیندها بطور برگشت ناپذیر انجام گیرند، بطوریکه تغییرات دقیقاً مشابه ای در حالت صورت گیرد، سپس مقادیر کار و گرما متفاوت خواهند بود. مقادیر کار و گرما را برای یک بازدهی ۸۰درصد برای هر مرحله محاسبه کنید.

بانک نمونه سوالات مهندسی شیمی
www.hysys.rzb.ir

تعداد سوالات : تستی : ۰ **تشریحی :** ۷ | **زمان آزمون (دقیقه) : تستی :** ۰ **تشریحی :** ۱۴۰ | **سری سوال :** ۱ یک

عنـــوان درس: ترمودینامیک مهندسی،ترمودینامیک مهندسی شیمی،ترمودینامیک مهندسی شیمی ۱

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی شیمی گرایش صنایع پالایش، پتروشیمی و گاز، مهندسی شیمی گرایش صنایع غذایی،مهندسی نفت - صنایع گاز، مهندسی نفت - صنایع نفت، مهندسی نفت - طراحی فرآیندهای صنایع نفت ۱۳۱۷۰۱۹ - ، مهندسی پلیمر - صنایع پلیمر ۱۳۱۷۰۵۶ - ، مهندسی پلیمر - علوم و تکنولوژی رنگ۱۳۱۷۰۶۰

۴- حجم مولی نرمال بوتان را در ۵۱۰K و ۲۵bar بوسیله هریک از روشهای زیر تعیین کنید. ۱،۰۰ نمره

الف) معادله گاز آرمانی

ب) رابطه ضریب-ویریال تعمیم یافته

$$R = 83.14(cm^3 bar)/(mol.K)$$

$$T_C = 425.2K \quad , \quad P_C = 38bar \quad , \quad \omega = 0.193$$

$$Z = 1 + (B^0 + \omega B^1)\frac{P_r}{T_r}$$

$$B^0 = 0.083 - \frac{0.422}{T_r^{1.6}}$$

$$B^1 = 0.139 - \frac{0.172}{T_r^{4.2}}$$

۵- گرمای معیار واکنش زیر را در ۲۵C محاسبه کنید. ۱،۵۰ نمره

$$4HCl(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(g) + 2Cl_2(g)$$

$$\Delta H_{f,HCl} = -92,307J$$

$$\Delta H_{f,H_2O} = -241,818J$$

۶- الف) برای یک چرخه کارنو اثبا ت کنید بازده از رابطه زیر بدست می آید: ۲،۵۰ نمره

$$\eta = 1 - \frac{T_C}{T_H}$$

ب) یک نیروگاه مرکزی با شدت ۸۰۰،۰۰۰kW تولید بخار در ۵۸۵K نموده و گرما را در ۲۹۵K به رودخانه دفع می نماید. در صورتیکه بازدهی گرمایی نیروگاه ۷۰ درصد مقدار ماکزیمم باشد، چه مقدار گرما برای چنین شدتی به رودخانه دفع می گردد؟

۷- روبط زیر را اثبات کنید: ۲،۰۰ نمره

الف)

$$d(nG) = (nV)dP - (nS)dT$$

ب)

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

بانک نمونه سوالات مهندسی شیمی
www.hysys.rzb.ir

تعداد سوالات : تستی : ۰ **تشریحی :** ۷ **زمان آزمون (دقیقه) : تستی :** ۰ **تشریحی :** ۱۴۰ **سری سوال :** ۱ یک

عنـــوان درس: ترمودینامیک مهندسی،ترمودینامیک مهندسی شیمی،ترمودینامیک مهندسی شیمی ۱

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی شیمی گرایش صنایع پالایش، پتروشیمی و گاز، مهندسی شیمی گرایش صنایع غذایی،مهندسی نفت - صنایع گاز، مهندسی نفت - صنایع نفت، مهندسی نفت - طراحی فرآیندهای صنایع نفت ۱۳۱۷۰۱۹ - ، مهندسی پلیمر - صنایع پلیمر ۱۳۱۷۰۵۶ - ، مهندسی پلیمر - علوم و تکنولوژی رنگ۱۳۱۷۰۶۰

82	0.5409	0.01608	595.5	595.5	50.03	987.7	1037.7	50.03	1047.3	1097.3	0.0969	1.9334	2.0303
84	0.5770	0.01608	560.3	560.3	52.03	986.3	1038.3	52.03	1046.1	1098.2	0.1006	1.9242	2.0248
86	0.6152	0.01609	527.5	527.5	54.02	985.0	1039.0	54.03	1045.0	1099.0	0.1043	1.9151	2.0193
88	0.6555	0.01609	496.8	496.8	56.02	983.6	1039.6	56.02	1043.9	1099.9	0.1079	1.9060	2.0139
90	0.6981	0.01610	468.1	468.1	58.02	982.3	1040.3	58.02	1042.7	1100.8	0.1115	1.8970	2.0086
92	0.7431	0.01610	441.3	441.3	60.01	980.9	1040.9	60.01	1041.6	1101.6	0.1152	1.8881	2.0033
94	0.7906	0.01611	416.3	416.3	62.01	979.6	1041.6	62.01	1040.5	1102.5	0.1188	1.8792	1.9980
96	0.8407	0.01612	392.8	392.9	64.00	978.2	1042.2	64.01	1039.3	1103.3	0.1224	1.8704	1.9928
98	0.8936	0.01612	370.9	370.9	66.00	976.9	1042.9	65.00	1038.2	1104.2	0.1260	1.8617	1.9876
100	0.9492	0.01613	350.4	350.4	68.00	975.5	1043.5	68.00	1037.1	1105.1	0.1296	1.8530	1.9825
102	1.0079	0.01614	331.1	331.1	69.99	974.2	1044.2	70.00	1035.9	1105.9	0.1331	1.8444	1.9775
104	1.0697	0.01614	313.1	313.1	71.99	972.8	1044.8	71.99	1034.8	1106.8	0.1366	1.8358	1.9725
106	1.1347	0.01615	296.2	296.2	73.98	971.5	1045.4	73.99	1033.6	1107.6	0.1402	1.8273	1.9675
108	1.2030	0.01616	280.3	280.3	75.98	970.1	1046.1	75.98	1032.5	1108.5	0.1437	1.8188	1.9626
110	1.275	0.01617	265.4	265.4	77.98	968.8	1046.7	77.98	1031.4	1109.3	0.1472	1.8105	1.9577
112	1.351	0.01617	251.4	251.4	79.97	967.4	1047.4	79.98	1030.2	1110.2	0.1507	1.8021	1.9528
114	1.430	0.01618	238.2	238.2	81.97	966.0	1048.0	81.97	1029.1	1111.0	0.1542	1.7938	1.9480
116	1.513	0.01619	225.8	225.9	83.97	964.7	1048.6	83.97	1027.9	1111.9	0.1577	1.7856	1.9433
118	1.601	0.01620	214.2	214.2	85.96	963.3	1049.3	85.97	1026.8	1112.7	0.1611	1.7774	1.9386
120	1.693	0.01620	203.25	203.25	87.96	962.0	1049.9	87.97	1025.6	1113.6	0.1646	1.7693	1.9339
122	1.789	0.01621	192.94	192.95	89.96	960.6	1050.6	89.96	1024.5	1114.4	0.1680	1.7613	1.9293
124	1.890	0.01622	183.23	183.24	91.96	959.2	1051.2	91.96	1023.3	1115.3	0.1715	1.7533	1.9247
126	1.995	0.01623	174.08	174.09	93.95	957.9	1051.8	93.96	1022.2	1116.1	0.1749	1.7453	1.9202
128	2.107	0.01624	165.45	165.47	95.96	956.5	1052.4	95.96	1021.0	1117.0	0.1783	1.7374	1.9157
130	2.223	0.01625	157.32	157.33	97.95	955.1	1053.1	97.96	1019.8	1117.8	0.1817	1.7296	1.9112
132	2.345	0.01625	149.64	149.66	99.95	953.8	1053.7	99.95	1018.7	1118.6	0.1851	1.7217	1.9068
134	2.472	0.01626	142.40	142.41	101.94	952.4	1054.3	101.95	1017.5	1119.5	0.1884	1.7140	1.9024
136	2.605	0.01627	135.55	135.57	103.94	951.0	1055.0	103.96	1016.4	1120.3	0.1918	1.7063	1.8980
138	2.744	0.01628	129.09	129.11	105.94	949.6	1055.6	105.95	1015.2	1121.1	0.1951	1.6986	1.8937
140	2.889	0.01629	122.98	123.00	107.94	948.3	1056.2	107.95	1014.0	1122.0	0.1985	1.6910	1.8896
142	3.041	0.01630	117.21	117.22	109.94	946.9	1056.8	109.96	1012.9	1122.8	0.2018	1.6834	1.8852
144	3.200	0.01631	111.74	111.76	111.94	945.6	1057.5	111.95	1011.7	1123.6	0.2051	1.6759	1.8810
146	3.355	0.01632	106.58	106.59	113.94	944.1	1058.1	113.96	1010.5	1124.5	0.2084	1.6684	1.8769
148	3.538	0.01633	101.68	101.70	115.94	942.8	1058.7	115.96	1009.3	1125.3	0.2117	1.6610	1.8727
150	3.718	0.01634	97.06	97.07	117.94	941.4	1059.3	117.96	1008.2	1126.1	0.2150	1.6536	1.8686
152	3.906	0.01635	92.65	92.68	119.94	940.0	1059.9	119.95	1007.0	1126.9	0.2183	1.6463	1.8646
154	4.102	0.01635	88.50	88.52	121.94	938.6	1060.5	121.95	1006.8	1127.7	0.2216	1.6390	1.8606
156	4.307	0.01637	84.56	84.57	123.94	937.2	1061.2	123.95	1004.6	1128.6	0.2248	1.6318	1.8566
158	4.520	0.01638	80.82	80.83	125.94	935.8	1061.8	125.95	1003.4	1129.4	0.2281	1.6245	1.8525
160	4.741	0.01640	77.27	77.29	127.94	934.4	1062.4	127.96	1002.2	1130.2	0.2313	1.6174	1.8487

TEMP	ABS PRESS	SPECIFIC VOLUME V			INTERNAL ENERGY U			ENTHALPY H			ENTROPY S		
T (DEG F)	P (PSIA)	SAT LIQUID	EVAP	SAT VAPOR	SAT LIQUID	EVAP	SAT VAPOR	SAT LIQUID	EVAP	SAT VAPOR	SAT LIQUID	EVAP	SAT VAPOR
152	4.972	0.01641	73.90	73.92	129.95	933.0	1063.0	129.96	1001.0	1131.0	0.2345	1.5103	1.8448
154	5.212	0.01642	70.70	70.72	131.95	931.6	1063.6	131.96	999.8	1131.8	0.2377	1.6032	1.8409
156	5.462	0.01643	67.67	67.68	133.95	930.2	1064.2	133.97	998.6	1132.6	0.2409	1.5961	1.8371
158	5.722	0.01644	64.78	64.80	135.95	928.8	1064.8	135.97	997.4	1133.4	0.2441	1.5892	1.8333
160	5.993	0.01645	62.04	62.06	137.96	927.4	1065.4	137.97	996.2	1134.2	0.2473	1.5822	1.8295
162	6.274	0.01646	59.43	59.45	139.96	926.0	1066.0	139.98	995.0	1135.0	0.2505	1.5753	1.8258
164	6.566	0.01647	56.95	56.97	141.96	924.6	1066.6	141.98	993.8	1135.8	0.2537	1.5684	1.8221
166	6.869	0.01649	54.59	54.61	143.97	923.2	1067.2	143.99	992.6	1136.6	0.2568	1.5616	1.8184
168	7.184	0.01650	52.35	52.36	145.97	921.8	1067.8	145.99	991.4	1137.4	0.2600	1.5548	1.8147
170	7.511	0.01651	50.21	50.22	147.98	920.4	1068.4	148.00	990.2	1138.2	0.2631	1.5480	1.8111
172	7.850	0.01652	48.17	48.19	149.98	919.0	1069.0	150.01	989.0	1139.0	0.2662	1.5413	1.8075
174	8.203	0.01653	46.23	46.25	151.99	917.6	1069.6	152.01	987.8	1139.8	0.2694	1.5346	1.8040
176	8.568	0.01655	44.38	44.40	153.99	916.2	1070.2	154.02	986.5	1140.6	0.2725	1.5279	1.8004
178	8.947	0.01656	42.62	42.64	156.00	914.7	1070.7	156.03	985.3	1141.3	0.2756	1.5213	1.7969
180	9.340	0.01657	40.94	40.96	158.01	913.3	1071.3	158.04	984.1	1142.1	0.2787	1.5148	1.7934
182	9.747	0.01658	39.34	39.35	160.02	911.9	1071.9	160.05	982.8	1142.9	0.2818	1.5082	1.7900
184	10.168	0.01660	37.81	37.82	162.02	910.5	1072.5	162.05	981.6	1143.7	0.2848	1.5017	1.7865
186	10.605	0.01661	36.35	36.35	164.03	909.0	1073.1	164.06	980.4	1144.4	0.2879	1.4952	1.7831
188	11.058	0.01662	34.95	34.97	166.04	907.6	1073.6	166.08	979.1	1145.2	0.2910	1.4888	1.7798
200	11.526	0.01664	33.62	33.64	168.05	906.2	1074.2	168.09	977.9	1145.0	0.2940	1.4824	1.7764
202	12.011	0.01665	32.35	32.37	170.06	904.7	1074.8	170.10	976.6	1146.7	0.2971	1.4760	1.7731
204	12.512	0.01666	31.13	31.15	172.07	903.3	1075.3	172.11	975.4	1147.5	0.3001	1.4697	1.7698
206	13.031	0.01668	29.97	29.99	174.08	901.8	1075.9	174.12	974.1	1148.2	0.3031	1.4634	1.7665
208	13.568	0.01669	28.86	28.88	176.09	900.4	1076.5	176.14	972.8	1149.0	0.3061	1.4571	1.7632
210	14.123	0.01670	27.80	27.82	178.11	898.9	1077.0	178.15	971.6	1149.7	0.3091	1.4509	1.7600
212	14.696	0.01672	26.78	26.80	180.12	897.5	1077.6	180.17	970.3	1150.5	0.3121	1.4447	1.7568
215	15.592	0.01674	25.34	25.36	183.14	895.3	1078.4	183.19	968.4	1151.6	0.3166	1.4354	1.7520
220	17.186	0.01678	23.13	23.15	188.18	891.6	1079.8	188.23	965.2	1153.4	0.3241	1.4201	1.7442
225	18.912	0.01681	21.15	21.17	193.22	888.0	1081.2	193.28	962.0	1155.3	0.3315	1.4051	1.7365
230	20.78	0.01685	19.364	19.381	198.27	884.3	1082.6	198.33	958.7	1157.1	0.3388	1.3902	1.7290
235	22.79	0.01689	17.756	17.773	203.32	880.5	1083.9	203.39	955.4	1158.8	0.3461	1.3754	1.7215
240	24.97	0.01693	16.304	16.321	208.37	876.8	1085.2	208.45	952.1	1160.6	0.3533	1.3609	1.7142
245	27.31	0.01697	14.991	15.008	213.43	873.1	1086.5	213.52	948.8	1162.3	0.3606	1.3465	1.7070
250	29.82	0.01701	13.802	13.819	218.50	869.3	1087.8	218.59	945.4	1164.0	0.3677	1.3323	1.7000
255	32.53	0.01706	12.724	12.741	223.57	865.5	1089.0	223.67	942.1	1165.7	0.3748	1.3182	1.6930