

۱. مفاهیم زیر را تعریف کنید.

- سیستم و حجم کنترل
- فرآیند
- خواص متمرکز و گسسته
- تعادل ترمودینامیکی

۲. در ظرفی به حجم ۲ لیتر مخلوطی از بخار و مایع آب در دمای ۱۶۰ درجه سانتیگراد موجود است. اگر حجم مایع ۰،۰۵ حجم کل باشد جرم هر یک از اجزای مخلوط و فشار مخلوط را به دست آورید.

۳. در ظرفی به حجم ۲۰ لیتر ۰،۰۳ کیلوگرم آب در دمای ۱۱۰ درجه سانتیگراد داریم، فشار در این ظرف چقدر است؟ مقدار کیفیت در این وضعیت چقدر است؟

۴. واکنش پلی تروپیک را تعریف کرده توضیح دهید در چه فرایندی یک واکنش پلی تروپیک بیشترین کار را تولید می کند؟ چرا؟

جدول مورد نیاز برای انجام محاسبات

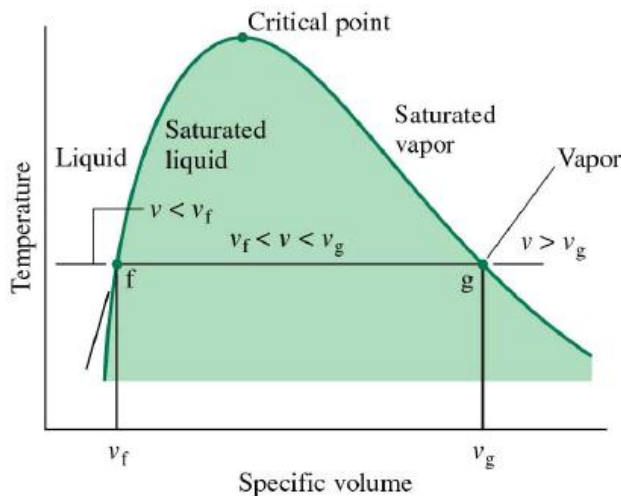
TABLE A.1.1 (Continued)

Saturated Steam: Temperature Table

Temp. °C T	Press. MPa P	Specific Volume m ³ /kg		Internal Energy kJ/kg			Enthalpy kJ/kg			Entropy kJ/kg K		
		Sat. Liquid v _f	Sat. Vapor v _g	Sat. Liquid u _f	Evap. u _{fg}	Sat. Vapor u _g	Sat. Liquid h _f	Evap. h _{fg}	Sat. Vapor h _g	Sat. Liquid s _f	Sat. Vapor s _g	
100	0.101 35	0.001 044	1.6729	418.94	2087.6	2506.5	419.04	2257.0	2676.1	1.3069	6.0480	7.3549
105	0.120 82	0.001 048	1.4194	440.02	2072.3	2512.4	440.15	2243.7	2683.8	1.3630	5.9328	7.2958
110	0.143 27	0.001 052	1.2102	461.14	2057.0	2518.1	461.30	2230.2	2691.5	1.4185	5.8202	7.2387
115	0.169 06	0.001 056	1.0366	482.30	2041.4	2523.7	482.48	2216.5	2699.0	1.4734	5.7100	7.1833
120	0.198 53	0.001 060	0.8919	503.50	2025.8	2529.3	503.71	2202.6	2706.3	1.5276	5.6020	7.1296
125	0.2321	0.001 065	0.7706	524.74	2009.9	2534.6	524.99	2188.5	2713.5	1.5813	5.4962	7.0775
130	0.2701	0.001 070	0.6685	546.02	1993.9	2539.9	546.31	2174.2	2720.5	1.6344	5.3925	7.0269
135	0.3130	0.001 075	0.5822	567.35	1977.7	2545.0	567.69	2159.6	2727.3	1.6870	5.2907	6.9777
140	0.3613	0.001 080	0.5089	588.74	1961.3	2550.0	589.13	2144.7	2733.9	1.7391	5.1908	6.9299
145	0.4154	0.001 085	0.4463	610.18	1944.7	2554.9	610.63	2129.6	2740.3	1.7907	5.0926	6.8833
150	0.4758	0.001 091	0.3928	631.68	1927.9	2559.5	632.20	2114.3	2746.5	1.8418	4.9960	6.8379
155	0.5431	0.001 096	0.3468	653.24	1910.8	2564.1	653.84	2098.6	2752.4	1.8925	4.9010	6.7935
160	0.6178	0.001 102	0.3071	674.87	1893.5	2568.4	675.55	2082.6	2758.1	1.9427	4.8075	6.7502
165	0.7005	0.001 108	0.2727	696.56	1876.0	2572.5	697.34	2066.2	2763.5	1.9925	4.7153	6.7078
170	0.7917	0.001 114	0.2428	718.33	1858.1	2576.5	719.21	2049.5	2768.7	2.0419	4.6244	6.6663
175	0.8920	0.001 121	0.2168	740.17	1840.0	2580.2	741.17	2032.4	2773.6	2.0909	4.5347	6.6256
180	1.0021	0.001 127	0.194 05	762.09	1821.6	2583.7	763.22	2015.0	2778.2	2.1396	4.4461	6.5857
185	1.1227	0.001 134	0.174 09	784.10	1802.9	2587.0	785.37	1997.1	2782.4	2.1879	4.3586	6.5465
190	1.2544	0.001 141	0.156 54	806.19	1783.8	2590.0	807.62	1978.8	2786.4	2.2359	4.2720	6.5079
195	1.3978	0.001 149	0.141 05	828.37	1764.4	2592.8	829.98	1960.0	2790.0	2.2835	4.1863	6.4698
200	1.5538	0.001 157	0.127 36	850.65	1744.7	2595.3	852.45	1940.7	2793.2	2.3309	4.1014	6.4323
205	1.7230	0.001 164	0.115 21	873.04	1724.5	2597.5	875.04	1921.0	2796.0	2.3780	4.0172	6.3952
210	1.9062	0.001 173	0.104 41	895.53	1703.9	2599.5	897.76	1900.7	2798.5	2.4248	3.9337	6.3585

سیستم بسته به مجموعه ای معین از جرم را گویند (Closed System) یا (Control Mass).
سیستم باز منطقه مشخص از فضا را گویند (Open System) یا (Control Volume) که جرم می تواند از مرز آن عبور نماید.
فرآیند Process: اگر سیستمی تغییر حالت بدهد (یعنی خواص آن تغییر کند) به مسیر تغییر حالتها فرآیند گویند.
خواص متمرکز و گسترده

خواص بر دو نوع هستند: خواص متمرکز (Intensive) و خواص گسترده (Extensive).
اگر سیستمی را به چند قسمت (مساوی یا نامساوی) تقسیم کنیم و مقدار یک خاصیت برای کل سیستم برابر مجموع مقادیر خاصیت در قسمت‌های مختلف باشد آن خاصیت گسترده است مانند جرم و یا حجم.
تعادل ترمودینامیکی (Thermodynamic Equilibrium) ترمودینامیک کلاسیک سیستم های در حالت تعادل را بررسی می کند. منظور از تعادل ترمودینامیکی یعنی اولاً در سیستم اختلاف فشار (گردایان فشار) نباشد (تعادل مکانیکی) زیرا در غیر این صورت با قراردادن یک پیستون در بین دو قسمت گردایان فشار، می تواند کار انجام شود و فشارهای اولیه تغییر می کنند. ثانیاً اختلاف دما وجود نداشته باشد (تعادل حرارتی) بعبارت دیگر سیستمی در حالت تعادل است که هرگاه آن را از محیط منزوی (Isolate) کنیم هیچگونه تغییر فیزیکی در آن پدید نیاید و خواص آن تغییر نکند.



$$A.1.1 \rightarrow T_s = 160^\circ C \rightarrow \begin{cases} v_f \rightarrow 0.001102 \\ v_g \rightarrow 0.3071 \end{cases}$$

$$m_{بخار} = \frac{0.95 \times 2 \times 10^{-3}}{0.3071} = 0.0062$$

$$m_{مایع} = \frac{0.05 \times 2 \times 10^{-3}}{0.001102} = 0.09$$

$$m_{کل} = 0.0062 + 0.09 = 0.0962$$

$$x = \frac{0.0062}{0.0962} = 0.064$$

$$P|_{T_s=160} = 0.6178 MPa$$

$$v = \frac{20 \times 10^{-3}}{0.03} = 0.67 \frac{m^3}{kg}$$

$$T = 110^\circ C \Rightarrow \begin{cases} v_f = 0.001052 \\ v_g = 1.2102 \end{cases}$$

$$v_f < v < v_g \Rightarrow v = v_f + x(v_g - v_f), P = 0.14327 MPa$$

$$0.67 = 0.001052 + x(1.2102 - 0.001052)$$

$$x = 0.553$$

، به فرایندی که در آن تغییرات فشار و حجم به گونه ای باشد که از رابطه زیر تبعیت کنند پلی تروپیک گفته، در صورتی

$$PV^n = const$$

کار حاصل از چنین فرایندی بیشینه است که در آن فشار ثابت باشد.