

## รายการอ้างอิง

1. Daubert, T.E. Chemical Engineering Thermodynamics.  
Singapore: McGraw-Hill, 1983.
2. Soave, G. Equilibrium Constants from a Modified Redlich-Kwong Equation of State. Chem. Eng. Sci. 27 (1972): 1197-1203.
3. Peng, D.Y., and Robinson, D.B. A New Two-Constant Equation of State. Ind. Eng. Chem. Fundam. 15 (1976): 59-64.
4. Ishiwaka, T., Chung, W.K., and Lu, B.C.-Y. A Cubic Perturbed Hard Sphere Equation of State for Thermodynamic Properties and Vapor-Liquid Equilibrium Calculations. AIChE J. 26 (1980): 372-378.
5. Harmens, A., and Knapp, H. Three-Parameter Cubic Equation of State for Normal Substances. Ind. Eng. Chem. Fundam. 19 (1980): 291-294.
6. Starling, K. E. Thermo Data Refined for LPG. Hydrocarbon Processing 3 (1971).
7. Lee, B. I., and Kesler, M.G. A Generalized Thermodynamic Correlation Based on Three-Parameter Corresponding States. AIChE J. 21 (1975): 510-527.
8. ภัทรพรหม ประศาสน์สารกิจ. เทอร์โมไดนามิกส์วิศวกรรมเคมี. พิมพ์ครั้งที่ 2.  
กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2538.
9. Tarakad, R. R., and Danner, R.P. A Comparison of Enthalpy Prediction Methods. AIChE J. 22 (1976): 409-411.
10. Ormanoudis, H., and Stamatoudis, M. A Comparison of Eight Generalized Equations of State to Predict Gas-Phase Entropy. Ind. Eng. Chem. Res. 27 (1988): 364-366.
11. Toledo, P. G. , and Reich, R. A Comparison of Enthalpy Prediction Methods for Nonpolar and Polar Fluids and Their Mixtures. Ind. Eng. Chem. Res. 27 (1988): 1004-1010.

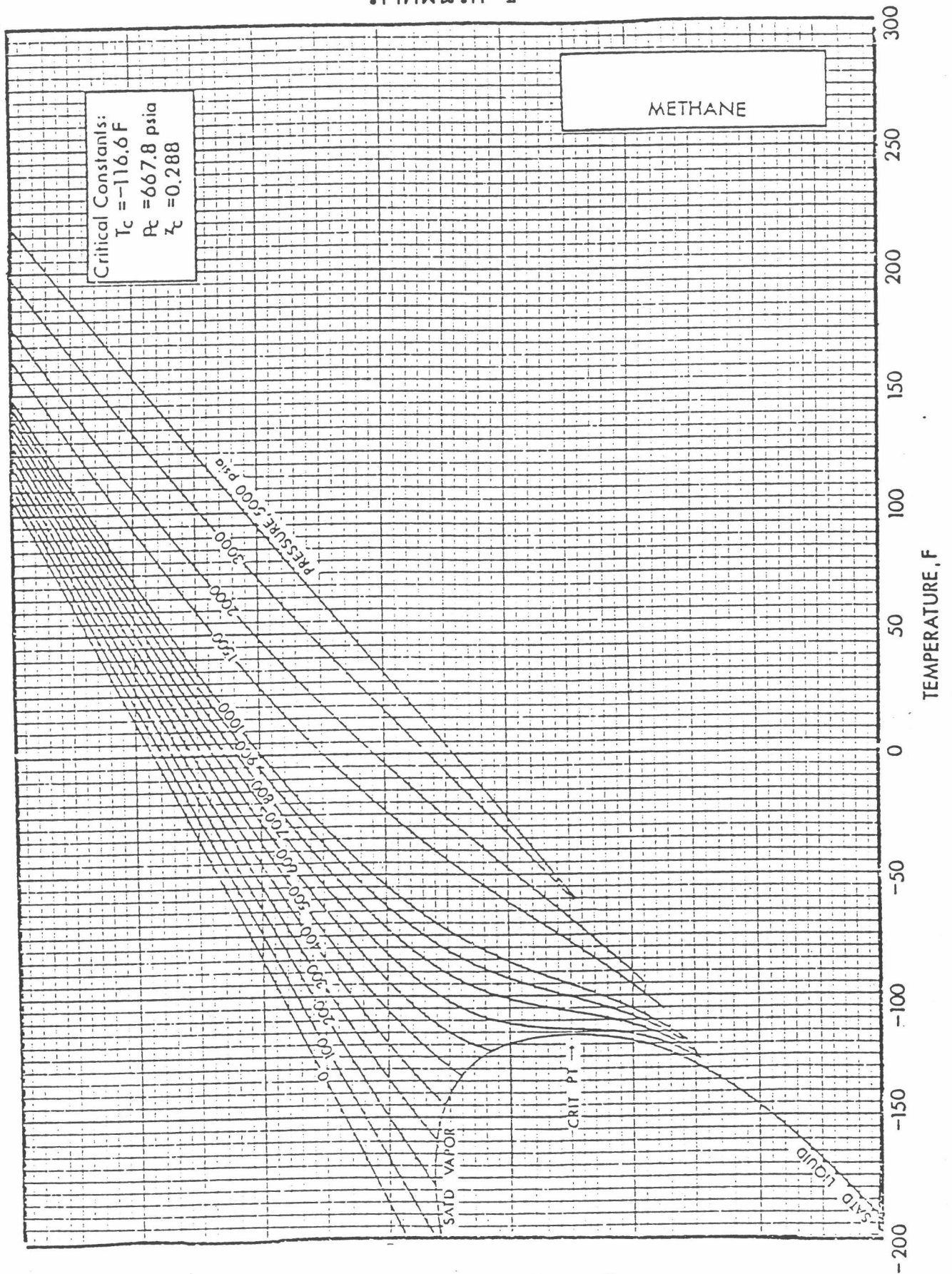
12. Tarakad, R.R., Spencer, C.F., and Adler, S.B. A Comparison of Eight Equations of State to Predict Gas-Phase Density and Fugacity. Ind. Eng. Chem. Process Des. Dev. 18 (1979): 726-739.
13. Garipis, D. and Stamatoudis, M. Comparison of Generalized Equations of State to Predict Gas-Phase Heat Capacity. AIChE J. 38 (1992): 302-307.
14. Starling, K.E. All Properties can be predicted with this equation. Hydrocarbon Processing 101 (March 1971): 102-104.
15. Plocker, U., and Knapp, H. Save Time in Computing Density. Hydrocarbon Processing (May 1976): 199-201.
16. American Petroleum Institute. Technical Data Book Petroleum Refining. 3rd ed. Washington, D. C.: (to be published, 1976).



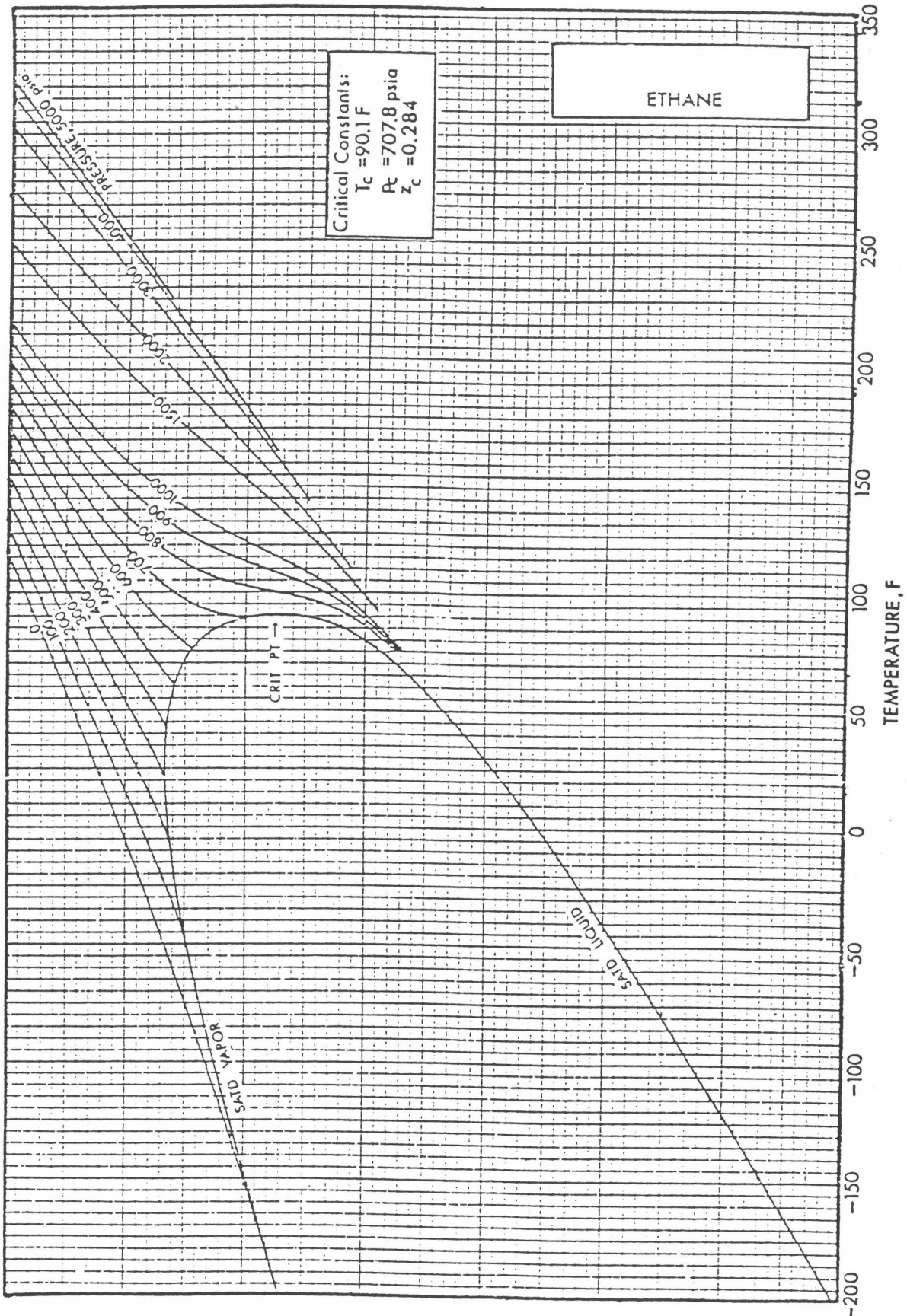
ตารางที่ ก.2 ความจุความร้อนความดันคงที่ค่าเฉลี่ยระหว่าง 25 °ซ และ  
T (°ซ) กิโลจูล/(กก. เคลวิน) (1)

T	O <sub>2</sub>	H <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O	H <sub>2</sub> S	N <sub>2</sub>	NH <sub>3</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>
100.0	0.924	14.400	1.877	1.020	1.040	2.160	1.053	0.881	0.644	2.339	1.900	1.836	1.673	1.199
200.0	0.937	14.440	1.901	1.041	1.045	2.247	1.053	0.924	0.670	2.493	2.103	2.051	1.841	1.377
300.0	0.952	14.469	1.928	1.064	1.051	2.341	1.059	1.961	0.693	2.667	2.309	2.261	2.001	1.536
400.0	0.967	14.495	1.958	1.089	1.059	2.437	1.068	0.995	0.714	2.850	2.508	2.459	2.154	1.679
500.0	0.982	14.522	1.990	1.115	1.069	2.532	1.079	1.025	0.733	3.033	2.696	2.644	2.296	1.805
600.0	0.996	14.557	2.023	1.141	1.079	2.625	1.090	1.052	0.749	3.211	2.869	2.811	2.426	1.918
700.0	1.009	14.600	2.056	1.167	1.089	2.712	1.101	1.076	0.763	3.379	3.025	2.960	2.546	2.018
800.0	1.019	14.653	2.088	1.192	1.100	2.794	1.113	1.097	0.775	3.536	3.165	3.092	2.654	2.108
900.0	1.029	14.717	2.119	1.215	1.111	2.872	1.124	1.116	0.784	3.681	3.291	3.211	2.752	2.188
1000.0	1.037	14.790	2.150	1.238	1.121	2.945	1.134	1.134	0.793	3.818	3.407	3.320	2.842	2.056
1100.0	1.046	14.868	2.180	1.259	1.131	3.017	1.144	1.150	0.801	3.950	3.520	3.425	2.926	2.328
1200.0	1.055	14.948	2.210	1.280	1.139	3.090	1.152	1.164	0.809	4.083	3.637	3.536	3.008	2.389

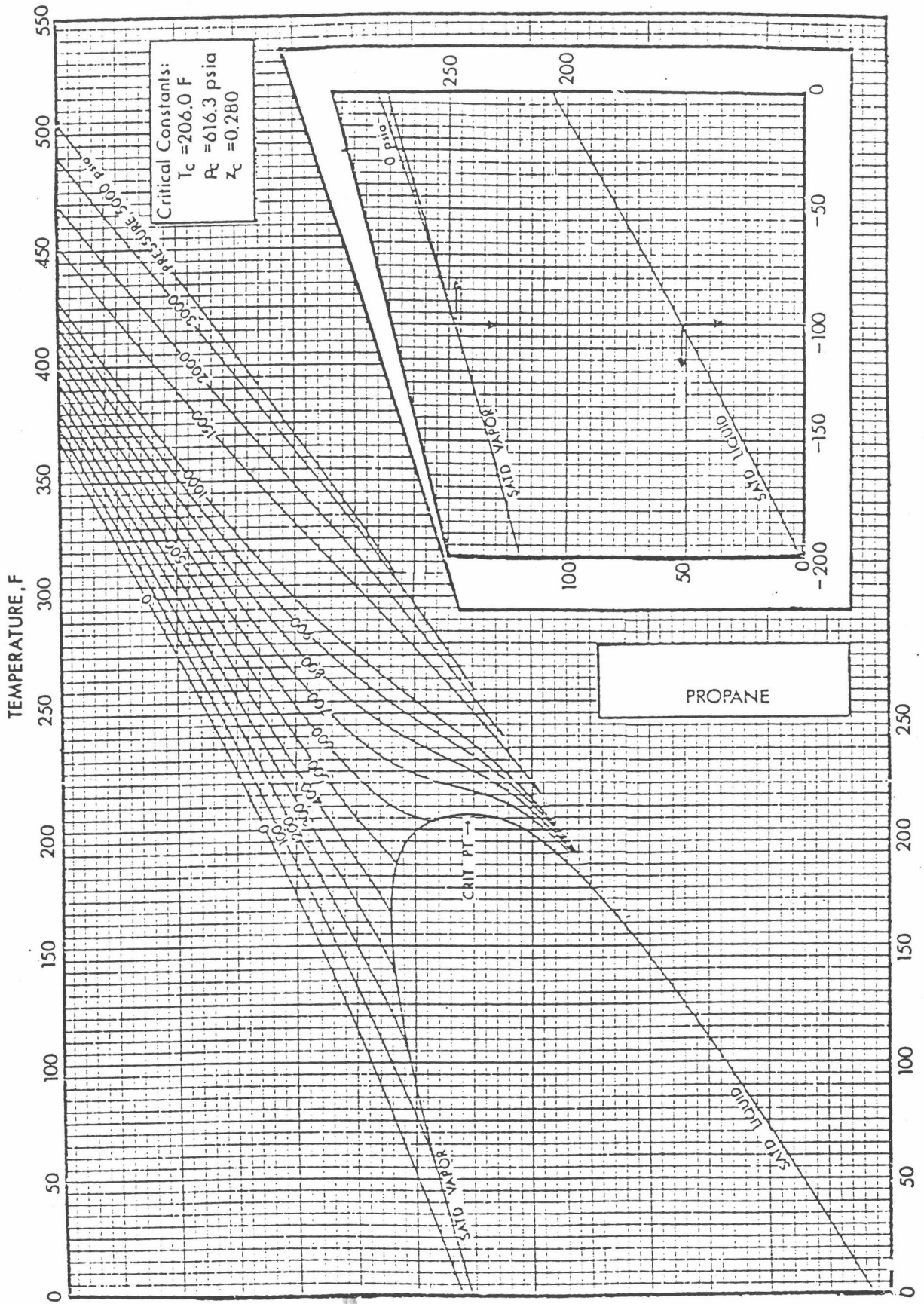
ภาคผนวก ข



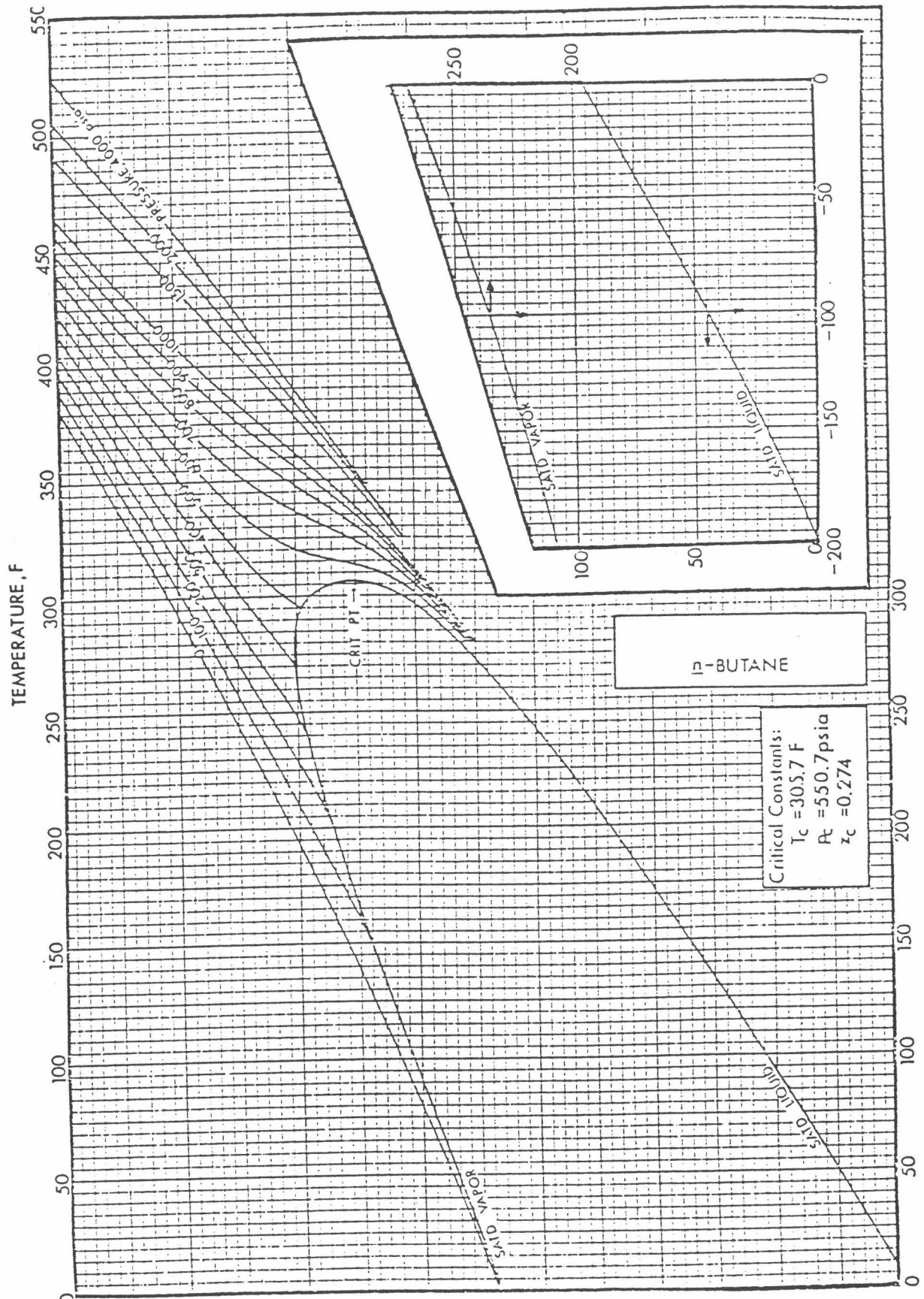
รูปที่ ข.1 แผนภาพความดัน-อุณหภูมิสำหรับระบบมีเทน (16)



รูปที่ ข.2 แผนภาพความดัน-อุณหภูมิสำหรับระบบอีเทน (16)

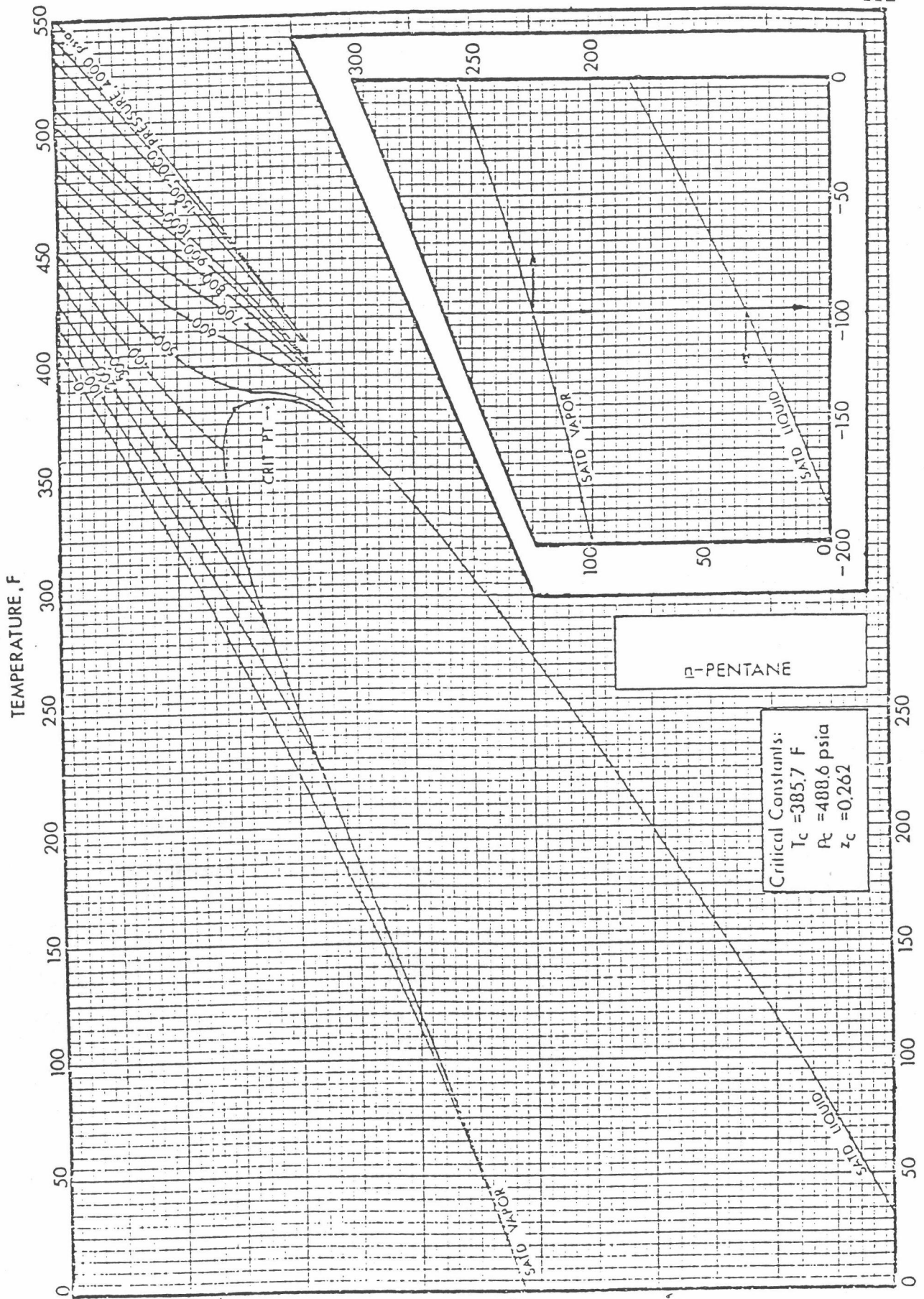


รูปที่ ข.3 แผนภาพความดัน-อุณหภูมิสำหรับระบบโพรเพน (16)

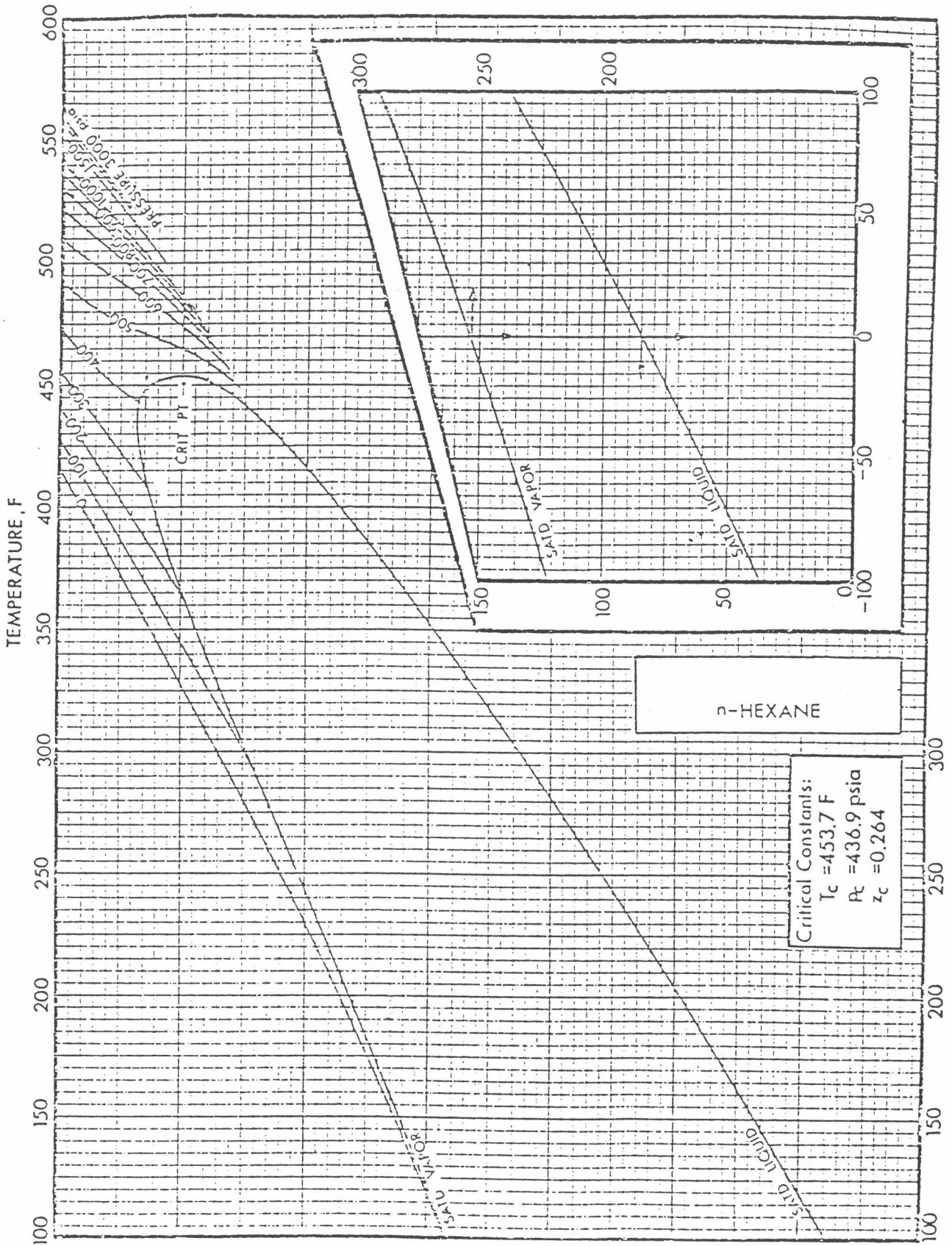


รูปที่ ๑.๔ แผนภาพความดัน-อุณหภูมิสำหรับระบบนอร์มัลบิวเทน (16)





รูปที่ ๖.5 แผนภาพความดัน-อุณหภูมิสำหรับระบบนอร์มัลเพนเทน (16)



รูปที่ ข.6 แผนภาพความดัน-อุณหภูมิสำหรับระบบนอร์มัลเฮกเซน (16)

ภาคผนวก ค

ตารางที่ ค1 เอนทัลปีและเอนโทรปีเบี่ยงเบนสำหรับอีเทนที่อุณหภูมิและความดันต่างๆ

SOAVE EQUATION							
Substances :	ETHANE ( R = 83.143 bar cm <sup>3</sup> mol <sup>-1</sup> K <sup>-1</sup> )						
Physical Properties :	$\omega =$	0.0989	$T_c =$	305.4 K.	$P_c =$	48.80	
Calc. Value :	$a =$	5647747.43	$b =$	45.08098	$m =$	0.637017	
Pressure :	2 bar	$P_r = 0.0410$					
Temp. (K)	$\alpha$	A	B	D	Z	Calc. from Soave	
						$\Delta H/RT$	$\Delta S/R$
180.00	1.31783	0.06646	0.00602	3170718.1	0.9359	0.165	0.073
200.00	1.25779	0.05138	0.00542	3265211.5	0.9521	0.126	0.055
220.00	1.20199	0.04058	0.00493	3347752.3	0.9632	0.100	0.043
240.00	1.14985	0.03262	0.00452	3419938.4	0.9712	0.080	0.034
260.00	1.10093	0.02661	0.00417	3483040.6	0.9772	0.065	0.028
280.00	1.05486	0.02199	0.00387	3538089.3	0.9817	0.054	0.023
300.00	1.01135	0.01836	0.00361	3585933.4	0.9851	0.045	0.019
320.00	0.97013	0.01548	0.00339	3627282.8	0.9878	0.038	0.016
340.00	0.93100	0.01316	0.00319	3662737.6	0.9900	0.033	0.014
360.00	0.89377	0.01127	0.00301	3692810.9	0.9917	0.028	0.012
380.00	0.85830	0.00971	0.00285	3717945.6	0.9931	0.024	0.010
400.00	0.82444	0.00842	0.00271	3738526.8	0.9943	0.021	0.009
420.00	0.79207	0.00734	0.00258	3754892.1	0.9952	0.018	0.008
440.00	0.76109	0.00642	0.00246	3767339.2	0.9960	0.016	0.007
460.00	0.73140	0.00565	0.00236	3776132.5	0.9967	0.014	0.007
480.00	0.70292	0.00499	0.00226	3781507.9	0.9973	0.012	0.006
500.00	0.67558	0.00442	0.00217	3783676.8	0.9978	0.011	0.005
520.00	0.64930	0.00392	0.00209	3782829.9	0.9982	0.010	0.005
540.00	0.62403	0.00350	0.00201	3779139.6	0.9985	0.009	0.005
560.00	0.59972	0.00312	0.00194	3772762.5	0.9988	0.008	0.004
580.00	0.57630	0.00280	0.00187	3763841.3	0.9991	0.007	0.004
600.00	0.55374	0.00251	0.00181	3752506.4	0.9993	0.006	0.004
620.00	0.53199	0.00226	0.00175	3738877.7	0.9995	0.006	0.004
640.00	0.51102	0.00204	0.00169	3723065.3	0.9997	0.005	0.004
660.00	0.49078	0.00184	0.00164	3705170.7	0.9998	0.004	0.004
680.00	0.47125	0.00167	0.00159	3685288.0	0.9999	0.004	0.004
700.00	0.45239	0.00151	0.00155	3663504.2	1.0000	0.004	0.004
720.00	0.43417	0.00137	0.00151	3639900.2	1.0001	0.003	0.004
740.00	0.41658	0.00124	0.00147	3614551.4	1.0002	0.003	0.004
760.00	0.39957	0.00113	0.00143	3587528.1	1.0003	0.003	0.004
780.00	0.38314	0.00103	0.00139	3558895.9	1.0004	0.002	0.004
800.00	0.36725	0.00094	0.00136	3528716.3	1.0004	0.002	0.004
820.00	0.35189	0.00086	0.00132	3497047.1	1.0005	0.002	0.004
840.00	0.33704	0.00078	0.00129	3463942.3	1.0005	0.002	0.005
860.00	0.32268	0.00071	0.00126	3429453.0	1.0006	0.002	0.005
880.00	0.30879	0.00065	0.00123	3393627.3	1.0006	0.001	0.005
900.00	0.29536	0.00060	0.00120	3356510.3	1.0006	0.001	0.005
920.00	0.28237	0.00055	0.00118	3318144.9	1.0006	0.001	0.006
940.00	0.26981	0.00050	0.00115	3278571.7	1.0007	0.001	0.006
960.00	0.25766	0.00046	0.00113	3237828.9	1.0007	0.001	0.007
980.00	0.24592	0.00042	0.00111	3195952.9	1.0007	0.001	0.007
1000.00	0.23456	0.00038	0.00108	3152978.3	1.0007	0.001	0.008

ตารางที่ ค2 เอนทัลปีและเอนโทรปีเบี่ยงเบนสำหรับอีเทนที่อุณหภูมิและความดันต่างๆ

SOAVE EQUATION							
Substances :		ETHANE ( R = 83.143 bar cm <sup>3</sup> mol <sup>-1</sup> K <sup>-1</sup> )					
Physical Properties :		$\omega = 0.0989$	$T_c = 305.4$ K.	$P_c = 48.80$			
Calc. Value :		$a = 5647747.43$	$b = 45.08098$	$m = 0.637017$			
Pressure :		50 bar		$P_r = 1.0246$			
Temp. (K)	$\alpha$	A	B	D	Z	Calc. from Soave	
						$\Delta H/RT$	$\Delta S/R$
180.00	1.31783	1.66153	0.15061	3170718.1	0.1873	10.095	3.328
200.00	1.25779	1.28453	0.13555	3265211.5	0.1768	8.697	3.217
220.00	1.20199	1.01449	0.12323	3347752.3	0.1701	7.528	3.093
240.00	1.14985	0.81548	0.11296	3419938.4	0.1674	6.517	2.949
260.00	1.10093	0.66528	0.10427	3483040.6	0.1694	5.604	2.773
280.00	1.05486	0.54963	0.09682	3538089.3	0.1798	4.718	2.534
300.00	1.01135	0.45904	0.09037	3585933.4	0.2188	3.639	2.095
320.00	0.97013	0.38701	0.08472	3627282.8	0.5984	1.407	0.685
340.00	0.93100	0.32899	0.07974	3662737.6	0.7099	1.035	0.480
360.00	0.89377	0.28172	0.07531	3692810.9	0.7767	0.823	0.373
380.00	0.85830	0.24281	0.07134	3717945.6	0.8235	0.676	0.304
400.00	0.82444	0.21049	0.06778	3738526.8	0.8585	0.567	0.254
420.00	0.79207	0.18342	0.06455	3754892.1	0.8856	0.482	0.218
440.00	0.76109	0.16059	0.06161	3767339.2	0.9071	0.414	0.190
460.00	0.73140	0.14120	0.05894	3776132.5	0.9245	0.359	0.168
480.00	0.70292	0.12463	0.05648	3781507.9	0.9388	0.313	0.150
500.00	0.67558	0.11039	0.05422	3783676.8	0.9506	0.274	0.136
520.00	0.64930	0.09809	0.05214	3782829.9	0.9605	0.242	0.125
540.00	0.62403	0.08742	0.05020	3779139.6	0.9689	0.213	0.116
560.00	0.59972	0.07812	0.04841	3772762.5	0.9759	0.189	0.109
580.00	0.57630	0.06998	0.04674	3763841.3	0.9820	0.168	0.103
600.00	0.55374	0.06283	0.04518	3752506.4	0.9871	0.150	0.098
620.00	0.53199	0.05654	0.04373	3738877.7	0.9915	0.134	0.095
640.00	0.51102	0.05096	0.04236	3723065.3	0.9953	0.119	0.093
660.00	0.49078	0.04603	0.04108	3705170.7	0.9986	0.107	0.091
680.00	0.47125	0.04163	0.03987	3685288.0	1.0015	0.096	0.091
700.00	0.45239	0.03771	0.03873	3663504.2	1.0040	0.086	0.091
720.00	0.43417	0.03421	0.03765	3639900.2	1.0061	0.077	0.092
740.00	0.41658	0.03108	0.03664	3614551.4	1.0080	0.069	0.094
760.00	0.39957	0.02826	0.03567	3587528.1	1.0096	0.062	0.096
780.00	0.38314	0.02573	0.03476	3558895.9	1.0110	0.055	0.099
800.00	0.36725	0.02344	0.03389	3528716.3	1.0122	0.049	0.103
820.00	0.35189	0.02138	0.03306	3497047.1	1.0133	0.044	0.107
840.00	0.33704	0.01951	0.03227	3463942.3	1.0142	0.039	0.113
860.00	0.32268	0.01782	0.03152	3429453.0	1.0150	0.035	0.118
880.00	0.30879	0.01629	0.03081	3393627.3	1.0157	0.031	0.125
900.00	0.29536	0.01490	0.03012	3356510.3	1.0163	0.027	0.133
920.00	0.28237	0.01363	0.02947	3318144.9	1.0168	0.024	0.141
940.00	0.26981	0.01247	0.02884	3278571.7	1.0173	0.021	0.151
960.00	0.25766	0.01142	0.02824	3237828.9	1.0176	0.018	0.161
980.00	0.24592	0.01046	0.02766	3195952.9	1.0179	0.016	0.173
1000.00	0.23456	0.00958	0.02711	3152978.3	1.0182	0.013	0.186

ตารางที่ ค3 เอนทัลปีและเอนโทรปีเบี่ยงเบนสำหรับอีเทนที่อุณหภูมิและความดันต่างๆ

PENG ROBINSON EQUATION							
Substances :		ETHANE ( R = 83.143 bar cm <sup>3</sup> mol <sup>-1</sup> K <sup>-1</sup> )					
Physical Properties :		$\omega =$ 0.0989	$T_c =$ 305.4 K.	$P_c =$ 48.80			
Calc. Value :		$a =$ 6041069.6	$b =$ 40.481304	$m =$ 0.524529			
Pressure :		2 bar	$P_r =$ 0.0410				
Temp. ( K )	$\alpha$	A	B	D	Z	Calc. from PR	
						$\Delta H/RT$	$\Delta S/R$
180.00	1.25852	0.06789	0.00541	2729077.1	0.9340	0.164	0.074
200.00	1.21012	0.05288	0.00487	2820843.5	0.9501	0.127	0.056
220.00	1.16497	0.04207	0.00443	2902805.8	0.9613	0.100	0.044
240.00	1.12263	0.03406	0.00406	2976274.9	0.9694	0.081	0.035
260.00	1.08276	0.02799	0.00375	3042293.0	0.9754	0.067	0.028
280.00	1.04507	0.02330	0.00348	3101705.2	0.9800	0.055	0.023
300.00	1.00934	0.01960	0.00325	3155208.0	0.9835	0.047	0.020
320.00	0.97537	0.01665	0.00304	3203383.6	0.9863	0.040	0.017
340.00	0.94300	0.01426	0.00286	3246724.2	0.9886	0.034	0.014
360.00	0.91210	0.01230	0.00270	3285650.7	0.9904	0.029	0.012
380.00	0.88254	0.01068	0.00256	3320526.4	0.9919	0.026	0.011
400.00	0.85421	0.00933	0.00243	3351667.1	0.9931	0.022	0.009
420.00	0.82703	0.00819	0.00232	3379349.8	0.9941	0.020	0.008
440.00	0.80091	0.00723	0.00221	3403818.6	0.9950	0.017	0.007
460.00	0.77578	0.00641	0.00212	3425290.4	0.9957	0.015	0.006
480.00	0.75158	0.00570	0.00203	3443958.7	0.9963	0.014	0.006
500.00	0.72825	0.00509	0.00195	3459997.0	0.9969	0.012	0.005
520.00	0.70575	0.00456	0.00187	3473561.6	0.9973	0.011	0.005
540.00	0.68401	0.00410	0.00180	3484793.9	0.9977	0.010	0.004
560.00	0.66300	0.00370	0.00174	3493822.4	0.9981	0.009	0.004
580.00	0.64269	0.00334	0.00168	3500764.1	0.9984	0.008	0.004
600.00	0.62303	0.00302	0.00162	3505726.0	0.9986	0.007	0.003
620.00	0.60399	0.00275	0.00157	3508806.5	0.9988	0.007	0.003
640.00	0.58554	0.00250	0.00152	3510095.7	0.9990	0.006	0.003
660.00	0.56767	0.00228	0.00148	3509677.2	0.9992	0.005	0.003
680.00	0.55033	0.00208	0.00143	3507627.8	0.9994	0.005	0.003
700.00	0.53350	0.00190	0.00139	3504019.1	0.9995	0.004	0.003
720.00	0.51717	0.00174	0.00135	3498917.5	0.9996	0.004	0.003
740.00	0.50132	0.00160	0.00132	3492384.7	0.9997	0.004	0.003
760.00	0.48592	0.00147	0.00128	3484478.3	0.9998	0.003	0.003
780.00	0.47096	0.00135	0.00125	3475252.4	0.9999	0.003	0.003
800.00	0.45641	0.00125	0.00122	3464757.2	1.0000	0.003	0.003
820.00	0.44227	0.00115	0.00119	3453040.1	1.0000	0.003	0.003
840.00	0.42852	0.00106	0.00116	3440145.5	1.0001	0.002	0.003
860.00	0.41515	0.00098	0.00113	3426115.3	1.0002	0.002	0.003
880.00	0.40214	0.00091	0.00111	3410988.9	1.0002	0.002	0.003
900.00	0.38948	0.00084	0.00108	3394803.4	1.0002	0.002	0.003
920.00	0.37716	0.00078	0.00106	3377593.8	1.0003	0.002	0.003
940.00	0.36517	0.00072	0.00104	3359393.6	1.0003	0.002	0.003
960.00	0.35350	0.00067	0.00101	3340234.0	1.0003	0.001	0.003
980.00	0.34213	0.00062	0.00099	3320145.0	1.0004	0.001	0.003
1000.00	0.33106	0.00058	0.00097	3299154.8	1.0004	0.001	0.003

ตารางที่ ๑๔ เอนทัลปีและเอนโทรปีเบี่ยงเบนสำหรับอีเทนที่อุณหภูมิและความดันต่างๆ

PENG ROBINSON EQUATION							
Substances :		ETHANE ( R = 83.143 bar cm <sup>3</sup> mol <sup>-1</sup> K <sup>-1</sup> )					
Physical Properties :		$\omega =$	0.0989	$T_c =$	305.4 K.	$P_c =$	48.80
Calc. Value :		$a =$	6041069.63	$b =$	40.481304	$m =$	0.524529
Pressure :		50 bar	$P_r =$		1.0246		
Temp. (K)	$\alpha$	A	B	D	Z	Calc. from PR	
						$\Delta H/RT$	$\Delta S/R$
180.00	1.25852	1.69726	0.13525	2729077.1	0.1663	9.862	3.408
200.00	1.21012	1.32191	0.12172	2820843.5	0.1567	8.530	3.260
220.00	1.16497	1.05172	0.11066	2902805.8	0.1506	7.414	3.092
240.00	1.12263	0.85162	0.10143	2976274.9	0.1481	6.444	2.902
260.00	1.08276	0.69987	0.09363	3042293.0	0.1501	5.565	2.682
280.00	1.04507	0.58245	0.08694	3101705.2	0.1598	4.705	2.411
300.00	1.00934	0.49003	0.08115	3155208.0	0.1968	3.648	1.984
320.00	0.97537	0.41620	0.07608	3203383.6	0.5689	1.437	0.689
340.00	0.94300	0.35644	0.07160	3246724.2	0.6811	1.067	0.485
360.00	0.91210	0.30752	0.06762	3285650.7	0.7491	0.855	0.378
380.00	0.88254	0.26705	0.06406	3320526.4	0.7972	0.708	0.307
400.00	0.85421	0.23328	0.06086	3351667.1	0.8334	0.598	0.257
420.00	0.82703	0.20486	0.05796	3379349.8	0.8617	0.513	0.219
440.00	0.80091	0.18076	0.05533	3403818.6	0.8844	0.444	0.189
460.00	0.77578	0.16020	0.05292	3425290.4	0.9030	0.388	0.165
480.00	0.75158	0.14254	0.05072	3443958.7	0.9183	0.341	0.146
500.00	0.72825	0.12728	0.04869	3459997.0	0.9311	0.301	0.131
520.00	0.70575	0.11404	0.04682	3473561.6	0.9419	0.268	0.118
540.00	0.68401	0.10250	0.04508	3484793.9	0.9511	0.239	0.107
560.00	0.66300	0.09238	0.04347	3493822.4	0.9590	0.214	0.098
580.00	0.64269	0.08348	0.04197	3500764.1	0.9658	0.192	0.090
600.00	0.62303	0.07562	0.04057	3505726.0	0.9716	0.173	0.084
620.00	0.60399	0.06866	0.03927	3508806.5	0.9767	0.156	0.079
640.00	0.58554	0.06246	0.03804	3510095.7	0.9812	0.141	0.074
660.00	0.56767	0.05694	0.03689	3509677.2	0.9851	0.128	0.071
680.00	0.55033	0.05200	0.03580	3507627.8	0.9885	0.116	0.068
700.00	0.53350	0.04757	0.03478	3504019.1	0.9915	0.105	0.065
720.00	0.51717	0.04359	0.03381	3498917.5	0.9941	0.096	0.063
740.00	0.50132	0.04000	0.03290	3492384.7	0.9964	0.087	0.062
760.00	0.48592	0.03676	0.03203	3484478.3	0.9985	0.080	0.061
780.00	0.47096	0.03382	0.03121	3475252.4	1.0003	0.073	0.061
800.00	0.45641	0.03116	0.03043	3464757.2	1.0020	0.066	0.061
820.00	0.44227	0.02874	0.02969	3453040.1	1.0034	0.060	0.061
840.00	0.42852	0.02654	0.02898	3440145.5	1.0047	0.055	0.062
860.00	0.41515	0.02453	0.02831	3426115.3	1.0059	0.050	0.063
880.00	0.40214	0.02269	0.02766	3410988.9	1.0069	0.046	0.064
900.00	0.38948	0.02101	0.02705	3394803.4	1.0078	0.042	0.066
920.00	0.37716	0.01947	0.02646	3377593.8	1.0086	0.038	0.068
940.00	0.36517	0.01806	0.02590	3359393.6	1.0093	0.035	0.070
960.00	0.35350	0.01676	0.02536	3340234.0	1.0099	0.032	0.073
980.00	0.34213	0.01557	0.02484	3320145.0	1.0105	0.029	0.076
1000.00	0.33106	0.01447	0.02434	3299154.8	1.0110	0.026	0.080

ตารางที่ ค5 เอนทัลปีและเอนโทรปีเบี่ยงเบนสำหรับอีเทนที่อุณหภูมิและความดันต่างๆ

ISHIWAKA - CHUNG - LU EQUATION							
Substances :		ETHANE ( R = 83.143 bar cm <sup>3</sup> mol <sup>-1</sup> K <sup>-1</sup> )					
Physical Properties :		$\omega = 0.0989$	$T_c = 305.4$ K.	$P_c = 48.80$			
Calc. Value :		$a = 107853093$	$b = 56.590574$	$m = 0.524529$			
Pressure :		2 bar	$P_r = 0.0410$				
Temp. ( K )	SQR(T) ( K <sup>1/2</sup> )	A	B	C	V	Calc. from ICL	
						$\Delta H/RT$	$\Delta S/R$
180.00	13.42	7.5E+3	3.4E+6	1.3E+8	6972	0.183	-1.269
200.00	14.14	8.3E+3	3.1E+6	1.2E+8	7895	0.137	-1.298
220.00	14.83	9.1E+3	2.9E+6	1.2E+8	8794	0.106	-1.318
240.00	15.49	9.9E+3	2.6E+6	1.1E+8	9678	0.084	-1.332
260.00	16.12	1.1E+4	2.4E+6	1.1E+8	10551	0.068	-1.342
280.00	16.73	1.2E+4	2.2E+6	1.1E+8	11417	0.055	-1.350
300.00	17.32	1.2E+4	2.1E+6	1.1E+8	12277	0.046	-1.356
320.00	17.89	1.3E+4	1.9E+6	1.1E+8	13132	0.039	-1.360
340.00	18.44	1.4E+4	1.7E+6	1.1E+8	13983	0.033	-1.364
360.00	18.97	1.5E+4	1.6E+6	1.0E+8	14832	0.028	-1.367
380.00	19.49	1.6E+4	1.4E+6	1.0E+8	15678	0.024	-1.370
400.00	20.00	1.7E+4	1.3E+6	1.0E+8	16523	0.021	-1.372
420.00	20.49	1.7E+4	1.1E+6	1.0E+8	17366	0.018	-1.373
440.00	20.98	1.8E+4	1.0E+6	1.0E+8	18208	0.016	-1.375
460.00	21.45	1.9E+4	8.9E+5	1.0E+8	19048	0.014	-1.376
480.00	21.91	2.0E+4	7.7E+5	1.0E+8	19888	0.013	-1.377
500.00	22.36	2.1E+4	6.5E+5	1.0E+8	20727	0.011	-1.378
520.00	22.80	2.2E+4	5.3E+5	1.0E+8	21565	0.010	-1.379
540.00	23.24	2.2E+4	4.1E+5	1.0E+8	22402	0.009	-1.379
560.00	23.66	2.3E+4	3.0E+5	1.0E+8	23239	0.008	-1.380
580.00	24.08	2.4E+4	1.9E+5	1.0E+8	24075	0.007	-1.381
600.00	24.49	2.5E+4	8.3E+4	1.0E+8	24911	0.007	-1.381
620.00	24.90	2.6E+4	-2.4E+4	1.0E+8	25747	0.006	-1.381
640.00	25.30	2.7E+4	-1.3E+5	1.0E+8	26582	0.005	-1.382
660.00	25.69	2.7E+4	-2.3E+5	1.0E+8	27417	0.005	-1.382
680.00	26.08	2.8E+4	-3.3E+5	1.0E+8	28252	0.004	-1.382
700.00	26.46	2.9E+4	-4.3E+5	1.0E+8	29087	0.004	-1.383
720.00	26.83	3.0E+4	-5.3E+5	1.0E+8	29921	0.004	-1.383
740.00	27.20	3.1E+4	-6.3E+5	1.1E+8	30755	0.003	-1.383
760.00	27.57	3.2E+4	-7.3E+5	1.1E+8	31589	0.003	-1.383
780.00	27.93	3.2E+4	-8.2E+5	1.1E+8	32423	0.003	-1.384
800.00	28.28	3.3E+4	-9.2E+5	1.1E+8	33257	0.003	-1.384
820.00	28.64	3.4E+4	-1.0E+6	1.1E+8	34090	0.002	-1.384
840.00	28.98	3.5E+4	-1.1E+6	1.1E+8	34923	0.002	-1.384
860.00	29.33	3.6E+4	-1.2E+6	1.1E+8	35757	0.002	-1.384
880.00	29.66	3.7E+4	-1.3E+6	1.1E+8	36590	0.002	-1.384
900.00	30.00	3.7E+4	-1.4E+6	1.1E+8	37423	0.002	-1.384
920.00	30.33	3.8E+4	-1.5E+6	1.1E+8	38256	0.002	-1.384
940.00	30.66	3.9E+4	-1.6E+6	1.1E+8	39089	0.001	-1.385
960.00	30.98	4.0E+4	-1.6E+6	1.1E+8	39922	0.001	-1.385
980.00	31.30	4.1E+4	-1.7E+6	1.1E+8	40754	0.001	-1.385
1000.00	31.62	4.2E+4	-1.8E+6	1.1E+8	41587	0.001	-1.385

ตารางที่ ค6 เอนทัลปีและเอนโทรปีเบี่ยงเบนสำหรับอีเทนที่อุณหภูมิและความดันต่างๆ

ISHIWAKA - CHUNG - LU EQUATION								
Substances :		ETHANE ( R = 83.143 bar cm <sup>3</sup> mol <sup>-1</sup> K <sup>-1</sup> )						
Physical Properties :		$\omega =$	0.0989	$T_c =$	305.4 K.	$P_c =$	48.80	
Calc. Value :		$a =$	107853093	$b =$	56.590574	$m =$	0.524529	
Pressure :		50 bar		$P_r =$ 1.0246				
Temp. (K)	SQR(T) (K <sup>1/2</sup> )	A	B	C	V	Calc. from ICL		
						$\Delta H/RT$	$\Delta S/R$	
180.00	13.42	2.7E+2	1.3E+5	5.0E+6	40	13.333	7.182	
200.00	14.14	3.0E+2	1.2E+5	4.8E+6	44	10.992	6.120	
220.00	14.83	3.4E+2	1.1E+5	4.7E+6	47	9.139	5.224	
240.00	15.49	3.7E+2	1.0E+5	4.6E+6	53	7.621	4.434	
260.00	16.12	4.0E+2	9.5E+4	4.5E+6	60	6.324	3.695	
280.00	16.73	4.4E+2	8.8E+4	4.4E+6	70	5.192	2.988	
300.00	17.32	4.7E+2	8.1E+4	4.3E+6	100	3.768	1.876	
320.00	17.89	5.0E+2	7.4E+4	4.3E+6	310	1.424	-0.320	
340.00	18.44	5.4E+2	6.7E+4	4.2E+6	393	1.043	-0.627	
360.00	18.97	5.7E+2	6.1E+4	4.2E+6	456	0.827	-0.790	
380.00	19.49	6.0E+2	5.5E+4	4.1E+6	511	0.679	-0.898	
400.00	20.00	6.4E+2	5.0E+4	4.1E+6	561	0.569	-0.975	
420.00	20.49	6.7E+2	4.4E+4	4.1E+6	608	0.484	-1.034	
440.00	20.98	7.0E+2	3.9E+4	4.1E+6	653	0.417	-1.081	
460.00	21.45	7.4E+2	3.4E+4	4.1E+6	696	0.362	-1.118	
480.00	21.91	7.7E+2	2.9E+4	4.1E+6	738	0.317	-1.149	
500.00	22.36	8.0E+2	2.4E+4	4.1E+6	779	0.279	-1.175	
520.00	22.80	8.4E+2	2.0E+4	4.1E+6	819	0.247	-1.196	
540.00	23.24	8.7E+2	1.5E+4	4.1E+6	858	0.220	-1.215	
560.00	23.66	9.0E+2	1.1E+4	4.1E+6	896	0.196	-1.231	
580.00	24.08	9.4E+2	6.1E+3	4.1E+6	934	0.176	-1.245	
600.00	24.49	9.7E+2	1.8E+3	4.1E+6	972	0.158	-1.257	
620.00	24.90	1.0E+3	-2.5E+3	4.1E+6	1009	0.143	-1.268	
640.00	25.30	1.0E+3	-6.7E+3	4.1E+6	1046	0.129	-1.277	
660.00	25.69	1.1E+3	-1.1E+4	4.1E+6	1083	0.117	-1.285	
680.00	26.08	1.1E+3	-1.5E+4	4.2E+6	1119	0.106	-1.293	
700.00	26.46	1.1E+3	-1.9E+4	4.2E+6	1155	0.096	-1.299	
720.00	26.83	1.2E+3	-2.3E+4	4.2E+6	1191	0.088	-1.306	
740.00	27.20	1.2E+3	-2.7E+4	4.2E+6	1227	0.080	-1.311	
760.00	27.57	1.2E+3	-3.1E+4	4.2E+6	1262	0.073	-1.316	
780.00	27.93	1.3E+3	-3.4E+4	4.3E+6	1298	0.067	-1.320	
800.00	28.28	1.3E+3	-3.8E+4	4.3E+6	1333	0.061	-1.324	
820.00	28.64	1.3E+3	-4.2E+4	4.3E+6	1368	0.056	-1.328	
840.00	28.98	1.4E+3	-4.6E+4	4.3E+6	1403	0.051	-1.332	
860.00	29.33	1.4E+3	-4.9E+4	4.4E+6	1438	0.047	-1.335	
880.00	29.66	1.4E+3	-5.3E+4	4.4E+6	1473	0.043	-1.338	
900.00	30.00	1.5E+3	-5.7E+4	4.4E+6	1508	0.039	-1.340	
920.00	30.33	1.5E+3	-6.0E+4	4.5E+6	1543	0.036	-1.343	
940.00	30.66	1.5E+3	-6.4E+4	4.5E+6	1577	0.033	-1.345	
960.00	30.98	1.6E+3	-6.7E+4	4.5E+6	1612	0.030	-1.347	
980.00	31.30	1.6E+3	-7.1E+4	4.6E+6	1646	0.028	-1.349	
1000.00	31.62	1.6E+3	-7.5E+4	4.6E+6	1681	0.025	-1.351	



ตารางที่ ค7 เอนทัลปีและเอนโทรปีเบี่ยงเบนสำหรับอีเทนที่อุณหภูมิและความดันต่างๆ

HARMENS - KNAPP EQUATION							
Substances :		ETHANE ( R = 83.143 bar cm <sup>3</sup> mol <sup>-1</sup> K <sup>-1</sup> )					
Physical Properties :		$\omega =$ 0.0989	$T_c =$ 305.4 K.	$P_c =$ 48.80			
Calc. Value :		$\zeta =$ 0.3136	$\beta =$ 0.2547	$A =$ 0.5487			
		$\Omega_a =$ 0.4500	$\Omega_b =$ 0.0799	$B =$ 0.0032			
		$b =$ 41.5627	$c =$ 1.7425	$K =$ 2.4508			
Pressure :		2 bar		$P_r =$ 0.0410			
Temp. (K)	$\alpha (T_r)$	a	$\frac{da}{dt}$	V	L	Calc. from HK	
						$\Delta H/RT$	$\Delta S/R$
180.00	1.276	7.59E+6	-1.61E+4	6990.48	1.42E-4	0.166	0.102
200.00	1.224	7.28E+6	-1.49E+4	7901.97	1.26E-4	0.127	0.079
220.00	1.176	6.99E+6	-1.39E+4	8795.06	1.13E-4	0.101	0.063
240.00	1.130	6.72E+6	-1.30E+4	9675.50	1.03E-4	0.081	0.051
260.00	1.088	6.47E+6	-1.23E+4	10546.83	9.45E-5	0.066	0.042
280.00	1.048	6.23E+6	-1.16E+4	11411.34	8.74E-5	0.055	0.036
300.00	1.010	6.00E+6	-1.10E+4	12270.61	8.13E-5	0.046	0.030
320.00	0.964	5.73E+6	-1.41E+4	13128.00	7.60E-5	0.042	0.029
340.00	0.919	5.46E+6	-1.28E+4	13982.08	7.13E-5	0.036	0.025
360.00	0.878	5.22E+6	-1.18E+4	14832.77	6.73E-5	0.030	0.021
380.00	0.840	4.99E+6	-1.08E+4	15680.72	6.36E-5	0.026	0.018
400.00	0.805	4.78E+6	-9.99E+3	16526.42	6.04E-5	0.022	0.016
420.00	0.772	4.59E+6	-9.24E+3	17370.28	5.74E-5	0.019	0.014
440.00	0.742	4.41E+6	-8.58E+3	18212.61	5.48E-5	0.017	0.012
460.00	0.715	4.25E+6	-7.98E+3	19053.64	5.24E-5	0.014	0.011
480.00	0.689	4.09E+6	-7.45E+3	19893.57	5.02E-5	0.013	0.010
500.00	0.664	3.95E+6	-6.96E+3	20732.57	4.81E-5	0.011	0.009
520.00	0.642	3.82E+6	-6.52E+3	21570.77	4.63E-5	0.010	0.008
540.00	0.620	3.69E+6	-6.12E+3	22408.28	4.46E-5	0.009	0.007
560.00	0.601	3.57E+6	-5.75E+3	23245.18	4.30E-5	0.008	0.006
580.00	0.582	3.46E+6	-5.41E+3	24081.55	4.15E-5	0.007	0.006
600.00	0.564	3.35E+6	-5.10E+3	24917.47	4.01E-5	0.006	0.005
620.00	0.547	3.25E+6	-4.81E+3	25752.98	3.88E-5	0.006	0.005
640.00	0.532	3.16E+6	-4.55E+3	26588.13	3.76E-5	0.005	0.004
660.00	0.517	3.07E+6	-4.30E+3	27422.96	3.64E-5	0.004	0.004
680.00	0.503	2.99E+6	-4.07E+3	28257.51	3.53E-5	0.004	0.004
700.00	0.489	2.91E+6	-3.86E+3	29091.80	3.43E-5	0.004	0.003
720.00	0.477	2.83E+6	-3.67E+3	29925.87	3.34E-5	0.003	0.003
740.00	0.465	2.76E+6	-3.48E+3	30759.73	3.25E-5	0.003	0.003
760.00	0.453	2.70E+6	-3.31E+3	31593.40	3.16E-5	0.003	0.003
780.00	0.442	2.63E+6	-3.15E+3	32426.91	3.08E-5	0.002	0.002
800.00	0.432	2.57E+6	-3.00E+3	33260.27	3.00E-5	0.002	0.002
820.00	0.422	2.51E+6	-2.85E+3	34093.50	2.93E-5	0.002	0.002
840.00	0.413	2.45E+6	-2.72E+3	34926.59	2.86E-5	0.002	0.002
860.00	0.404	2.40E+6	-2.59E+3	35759.58	2.79E-5	0.002	0.002
880.00	0.395	2.35E+6	-2.47E+3	36592.46	2.73E-5	0.001	0.002
900.00	0.387	2.30E+6	-2.36E+3	37425.24	2.67E-5	0.001	0.002
920.00	0.380	2.26E+6	-2.25E+3	38257.94	2.61E-5	0.001	0.001
940.00	0.372	2.21E+6	-2.15E+3	39090.55	2.56E-5	0.001	0.001
960.00	0.365	2.17E+6	-2.06E+3	39923.10	2.50E-5	0.001	0.001
980.00	0.358	2.13E+6	-1.97E+3	40755.57	2.45E-5	0.001	0.001
1000.00	0.352	2.09E+6	-1.88E+3	41587.98	2.40E-5	0.001	0.001

ตารางที่ ค8 เอนทัลปีและเอนโทรปีเบี่ยงเบนสำหรับอีเทนที่อุณหภูมิและความดันต่างๆ

HARMENS - KNAPP EQUATION							
Substances :		ETHANE ( R = 83.143 bar cm <sup>3</sup> mol <sup>-1</sup> K <sup>-1</sup> )					
Physical Properties :		$\omega = 0.0989$	$T_c = 305.4$ K.	$P_c = 48.80$			
Calc. Value :		$\zeta = 0.3136$	$\beta = 0.2547$	$A = 0.5487$			
		$\Omega_a = 0.4500$	$\Omega_b = 0.0799$	$B = 0.0032$			
		$b = 41.5627$	$c = 1.7425$	$K = 2.4508$			
Pressure :		50 bar		$P_r = 1.0246$			
Temp. (K)	$\alpha(T_r)$	a	$\frac{da}{dt}$	V	L	Calc. from HK	
						$\Delta H/RT$	$\Delta S/R$
180.00	1.276	7.59E+6	-1.61E+4	51.20	1.31E-2	10.001	5.973
200.00	1.224	7.28E+6	-1.49E+4	53.62	1.26E-2	8.630	5.583
220.00	1.176	6.99E+6	-1.39E+4	56.72	1.21E-2	7.484	5.205
240.00	1.130	6.72E+6	-1.30E+4	60.86	1.14E-2	6.493	4.822
260.00	1.088	6.47E+6	-1.23E+4	67.33	1.06E-2	5.566	4.378
280.00	1.048	6.23E+6	-1.16E+4	65.43	1.08E-2	5.258	4.475
300.00	1.010	6.00E+6	-1.10E+4	159.43	5.23E-3	2.629	2.132
320.00	0.964	5.73E+6	-1.41E+4	303.10	2.97E-3	1.573	1.213
340.00	0.919	5.46E+6	-1.28E+4	392.28	2.34E-3	1.122	0.840
360.00	0.878	5.22E+6	-1.18E+4	461.43	2.02E-3	0.866	0.640
380.00	0.840	4.99E+6	-1.08E+4	517.04	1.81E-3	0.704	0.520
400.00	0.805	4.78E+6	-9.99E+3	567.69	1.66E-3	0.585	0.434
420.00	0.772	4.59E+6	-9.24E+3	615.03	1.54E-3	0.493	0.368
440.00	0.742	4.41E+6	-8.58E+3	659.99	1.44E-3	0.420	0.317
460.00	0.715	4.25E+6	-7.98E+3	703.16	1.35E-3	0.361	0.275
480.00	0.689	4.09E+6	-7.45E+3	744.95	1.28E-3	0.313	0.241
500.00	0.664	3.95E+6	-6.96E+3	785.63	1.22E-3	0.273	0.213
520.00	0.642	3.82E+6	-6.52E+3	825.40	1.16E-3	0.239	0.189
540.00	0.620	3.69E+6	-6.12E+3	864.42	1.11E-3	0.210	0.169
560.00	0.601	3.57E+6	-5.75E+3	902.81	1.07E-3	0.186	0.152
580.00	0.582	3.46E+6	-5.41E+3	940.67	1.02E-3	0.165	0.137
600.00	0.564	3.35E+6	-5.10E+3	978.06	9.87E-4	0.147	0.124
620.00	0.547	3.25E+6	-4.81E+3	1015.06	9.52E-4	0.131	0.112
640.00	0.532	3.16E+6	-4.55E+3	1051.71	9.20E-4	0.117	0.102
660.00	0.517	3.07E+6	-4.30E+3	1088.07	8.90E-4	0.104	0.094
680.00	0.503	2.99E+6	-4.07E+3	1124.15	8.62E-4	0.094	0.086
700.00	0.489	2.91E+6	-3.86E+3	1160.00	8.36E-4	0.084	0.079
720.00	0.477	2.83E+6	-3.67E+3	1195.64	8.12E-4	0.076	0.073
740.00	0.465	2.76E+6	-3.48E+3	1231.09	7.90E-4	0.068	0.067
760.00	0.453	2.70E+6	-3.31E+3	1266.37	7.68E-4	0.061	0.062
780.00	0.442	2.63E+6	-3.15E+3	1301.50	7.48E-4	0.055	0.057
800.00	0.432	2.57E+6	-3.00E+3	1336.49	7.29E-4	0.050	0.053
820.00	0.422	2.51E+6	-2.85E+3	1371.36	7.11E-4	0.045	0.049
840.00	0.413	2.45E+6	-2.72E+3	1406.12	6.94E-4	0.040	0.046
860.00	0.404	2.40E+6	-2.59E+3	1440.77	6.77E-4	0.036	0.043
880.00	0.395	2.35E+6	-2.47E+3	1475.34	6.62E-4	0.033	0.040
900.00	0.387	2.30E+6	-2.36E+3	1509.81	6.47E-4	0.029	0.037
920.00	0.380	2.26E+6	-2.25E+3	1544.21	6.33E-4	0.026	0.035
940.00	0.372	2.21E+6	-2.15E+3	1578.54	6.19E-4	0.024	0.033
960.00	0.365	2.17E+6	-2.06E+3	1612.80	6.07E-4	0.021	0.031
980.00	0.358	2.13E+6	-1.97E+3	1647.00	5.94E-4	0.019	0.029
1000.00	0.352	2.09E+6	-1.88E+3	1681.15	5.82E-4	0.017	0.027

ตารางที่ ค9 เอนทัลปีและเอนโทรปีเบี่ยงเบนสำหรับเอเทนที่อุณหภูมิและความดันต่างๆ

BENEDICT - WEBB - RUBIN - STARLING EQUATION							
Substances :		ETHANE ( R = 10.7335 psia ft <sup>3</sup> lbmol <sup>-1</sup> R <sup>-1</sup> )					
Constant :		A <sub>0</sub> = 13439.3	C <sub>0</sub> = 2.95195E+09	B <sub>0</sub> = 0.826059			
		a = 22404.5	D <sub>0</sub> = 2.57477E+11	d = 702189			
		b = 3.11206	E <sub>0</sub> = 1.46819E+13	α = 0.909681			
			c = 6.81826E+09	γ = 2.99656			
Pressure :		2 bar = 29.006 psia					
Temp. (K)	Temp. (R)	ρ	1 RT	-ΔH'	-ΔS'	Calc. from BWRS	
						ΔH'/RT	ΔS'/R
180.00	324.00	9.10E-03	0.000288	-959.42	-38.24	0.276	0.195
200.00	360.00	7.97E-03	0.000259	-729.86	-37.57	0.189	0.132
220.00	396.00	7.12E-03	0.000235	-576.28	-37.16	0.136	0.094
240.00	432.00	6.46E-03	0.000216	-467.77	-36.90	0.101	0.070
260.00	468.00	5.92E-03	0.000199	-388.02	-36.72	0.077	0.053
280.00	504.00	5.47E-03	0.000185	-327.60	-36.59	0.061	0.042
300.00	540.00	5.08E-03	0.000173	-280.68	-36.50	0.048	0.033
320.00	576.00	4.75E-03	0.000162	-243.48	-36.44	0.039	0.027
340.00	612.00	4.46E-03	0.000152	-213.46	-36.39	0.032	0.022
360.00	648.00	4.21E-03	0.000144	-188.87	-36.35	0.027	0.019
380.00	684.00	3.98E-03	0.000136	-168.45	-36.32	0.023	0.016
400.00	720.00	3.78E-03	0.000129	-151.29	-36.29	0.020	0.014
420.00	756.00	3.59E-03	0.000123	-136.72	-36.27	0.017	0.012
440.00	792.00	3.43E-03	0.000118	-124.22	-36.26	0.015	0.010
460.00	828.00	3.28E-03	0.000113	-113.42	-36.24	0.013	0.009
480.00	864.00	3.14E-03	0.000108	-104.00	-36.23	0.011	0.008
500.00	900.00	3.01E-03	0.000104	-95.73	-36.22	0.010	0.007
520.00	936.00	2.89E-03	0.000100	-88.43	-36.21	0.009	0.006
540.00	972.00	2.79E-03	0.000096	-81.94	-36.21	0.008	0.006
560.00	1008.00	2.69E-03	0.000092	-76.14	-36.20	0.007	0.005
580.00	1044.00	2.59E-03	0.000089	-70.92	-36.20	0.006	0.005
600.00	1080.00	2.51E-03	0.000086	-66.22	-36.19	0.006	0.004
620.00	1116.00	2.42E-03	0.000083	-61.95	-36.19	0.005	0.004
640.00	1152.00	2.35E-03	0.000081	-58.07	-36.18	0.005	0.004
660.00	1188.00	2.28E-03	0.000078	-54.53	-36.18	0.004	0.003
680.00	1224.00	2.21E-03	0.000076	-51.27	-36.18	0.004	0.003
700.00	1260.00	2.15E-03	0.000074	-48.28	-36.18	0.004	0.003
720.00	1296.00	2.09E-03	0.000072	-45.52	-36.17	0.003	0.003
740.00	1332.00	2.03E-03	0.000070	-42.96	-36.17	0.003	0.003
760.00	1368.00	1.98E-03	0.000068	-40.59	-36.17	0.003	0.002
780.00	1404.00	1.93E-03	0.000066	-38.39	-36.17	0.003	0.002
800.00	1440.00	1.88E-03	0.000065	-36.33	-36.17	0.002	0.002
820.00	1476.00	1.83E-03	0.000063	-34.41	-36.17	0.002	0.002
840.00	1512.00	1.79E-03	0.000062	-32.60	-36.17	0.002	0.002
860.00	1548.00	1.75E-03	0.000060	-30.91	-36.16	0.002	0.002
880.00	1584.00	1.71E-03	0.000059	-29.32	-36.16	0.002	0.002
900.00	1620.00	1.67E-03	0.000058	-27.83	-36.16	0.002	0.002
920.00	1656.00	1.63E-03	0.000056	-26.41	-36.16	0.001	0.002
940.00	1692.00	1.60E-03	0.000055	-25.08	-36.16	0.001	0.001
960.00	1728.00	1.56E-03	0.000054	-23.81	-36.16	0.001	0.001
980.00	1764.00	1.53E-03	0.000053	-22.61	-36.16	0.001	0.001
1000.00	1800.00	1.50E-03	0.000052	-21.47	-36.16	0.001	0.001

ตารางที่ ค10 เอนทัลปีและเอนโทรปีเบี่ยงเบนสำหรับอีเทนที่อุณหภูมิและความดันต่างๆ

BENEDICT - WEBB - RUBIN - STARLING EQUATION							
Substances :		ETHANE ( R = 10.7335 psia ft <sup>3</sup> lbmol <sup>-1</sup> R <sup>-1</sup> )					
Constant :		A <sub>0</sub> = 13439.3	C <sub>0</sub> = 2.95195E+09	B <sub>0</sub> = 0.826059			
		a = 22404.5	D <sub>0</sub> = 2.57477E+11	d = 702189			
		b = 3.11206	E <sub>0</sub> = 1.46819E+13	α = 0.909681			
		c = 6.81826E+09		γ = 2.99656			
Pressure :		50 bar = 725.155 psia					
Temp. (K)	Temp. (R)	ρ	1 RT	-ΔH'	-ΔS'	Calc. from BWRS	
						ΔH'/RT	ΔS'/R
180.00	324.00	1.15E+00	0.000288	-34540.07	-134.46	9.932	5.941
200.00	360.00	1.09E+00	0.000259	-32882.44	-129.61	8.510	5.489
220.00	396.00	1.04E+00	0.000235	-31306.97	-125.44	7.366	5.100
240.00	432.00	9.83E-01	0.000216	-29740.33	-121.65	6.414	4.747
260.00	468.00	9.19E-01	0.000199	-28072.61	-117.95	5.589	4.402
280.00	504.00	8.39E-01	0.000185	-26076.43	-113.84	4.820	4.020
300.00	540.00	6.99E-01	0.000173	-22737.94	-107.48	3.923	3.427
320.00	576.00	2.00E-01	0.000162	-8901.07	-82.44	1.440	1.094
340.00	612.00	1.58E-01	0.000152	-6817.95	-78.92	1.038	0.766
360.00	648.00	1.36E-01	0.000144	-5626.45	-77.02	0.809	0.589
380.00	684.00	1.21E-01	0.000136	-4799.67	-75.78	0.654	0.474
400.00	720.00	1.11E-01	0.000129	-4178.23	-74.89	0.541	0.391
420.00	756.00	1.02E-01	0.000123	-3689.19	-74.23	0.455	0.329
440.00	792.00	9.52E-02	0.000118	-3292.40	-73.72	0.387	0.281
460.00	828.00	8.94E-02	0.000113	-2963.23	-73.31	0.333	0.244
480.00	864.00	8.44E-02	0.000108	-2685.42	-72.98	0.290	0.213
500.00	900.00	8.01E-02	0.000104	-2447.73	-72.71	0.253	0.188
520.00	936.00	7.62E-02	0.000100	-2242.01	-72.49	0.223	0.167
540.00	972.00	7.28E-02	0.000096	-2062.23	-72.30	0.198	0.149
560.00	1008.00	6.97E-02	0.000092	-1903.81	-72.14	0.176	0.134
580.00	1044.00	6.69E-02	0.000089	-1763.19	-72.00	0.157	0.122
600.00	1080.00	6.43E-02	0.000086	-1637.55	-71.88	0.141	0.111
620.00	1116.00	6.20E-02	0.000083	-1524.65	-71.78	0.127	0.101
640.00	1152.00	5.98E-02	0.000081	-1422.66	-71.69	0.115	0.093
660.00	1188.00	5.78E-02	0.000078	-1330.10	-71.61	0.104	0.085
680.00	1224.00	5.60E-02	0.000076	-1245.73	-71.54	0.095	0.079
700.00	1260.00	5.42E-02	0.000074	-1168.51	-71.48	0.086	0.073
720.00	1296.00	5.26E-02	0.000072	-1097.60	-71.42	0.079	0.068
740.00	1332.00	5.11E-02	0.000070	-1032.24	-71.37	0.072	0.063
760.00	1368.00	4.96E-02	0.000068	-971.82	-71.33	0.066	0.059
780.00	1404.00	4.83E-02	0.000066	-915.81	-71.29	0.061	0.055
800.00	1440.00	4.70E-02	0.000065	-863.74	-71.25	0.056	0.052
820.00	1476.00	4.58E-02	0.000063	-815.21	-71.22	0.051	0.049
840.00	1512.00	4.47E-02	0.000062	-769.87	-71.19	0.047	0.046
860.00	1548.00	4.36E-02	0.000060	-727.43	-71.16	0.044	0.043
880.00	1584.00	4.26E-02	0.000059	-687.60	-71.13	0.040	0.041
900.00	1620.00	4.16E-02	0.000058	-650.17	-71.11	0.037	0.039
920.00	1656.00	4.06E-02	0.000056	-614.91	-71.09	0.035	0.037
940.00	1692.00	3.98E-02	0.000055	-581.65	-71.07	0.032	0.035
960.00	1728.00	3.89E-02	0.000054	-550.21	-71.05	0.030	0.033
980.00	1764.00	3.81E-02	0.000053	-520.46	-71.03	0.027	0.032
1000.00	1800.00	3.73E-02	0.000052	-492.26	-71.02	0.025	0.030

ตารางที่ ค11 เอนทัลปีและเอนโทรปีเบี่ยงเบนสำหรับอีเทนที่อุณหภูมิและความดันต่างๆ

LEE - KESLER EQUATION										
Substances :		ETHANE ( R = 83.143 bar cm <sup>3</sup> mol <sup>-1</sup> K <sup>-1</sup> )								
Physical Properties :		$\omega = 0.0989$	$T_c = 305.4$ K.					$P_c = 48.80$		
Pressure :		2 bar	$P_r = 0.0410$							
Temp. (K)	$T_r$	$Z^{(0)}$	$Z^{(r)}$	$\frac{\Delta H^{(0)}}{RT_c}$	$\frac{\Delta H^{(r)}}{RT_c}$	$\frac{\Delta S^{(0)}}{R}$	$\frac{\Delta S^{(r)}}{R}$	Calc. from LK		
								$\Delta H/RT$	$\Delta S/R$	
180.00	0.59	0.932	0.890	0.118	0.234	0.134	0.292	0.250	0.174	
200.00	0.65	0.951	0.927	0.095	0.171	0.096	0.190	0.173	0.120	
220.00	0.72	0.963	0.949	0.078	0.131	0.072	0.132	0.126	0.087	
240.00	0.79	0.972	0.963	0.066	0.104	0.055	0.096	0.095	0.065	
260.00	0.85	0.978	0.973	0.056	0.084	0.044	0.072	0.074	0.051	
280.00	0.92	0.982	0.979	0.049	0.070	0.035	0.056	0.059	0.040	
300.00	0.98	0.985	0.984	0.043	0.059	0.029	0.044	0.048	0.033	
320.00	1.05	0.988	0.988	0.038	0.050	0.024	0.035	0.039	0.027	
340.00	1.11	0.990	0.990	0.034	0.043	0.021	0.029	0.033	0.023	
360.00	1.18	0.992	0.992	0.031	0.038	0.018	0.024	0.027	0.019	
380.00	1.24	0.993	0.994	0.028	0.033	0.015	0.020	0.023	0.017	
400.00	1.31	0.994	0.995	0.025	0.029	0.013	0.017	0.020	0.014	
420.00	1.38	0.995	0.996	0.023	0.026	0.012	0.015	0.017	0.013	
440.00	1.44	0.996	0.997	0.021	0.023	0.010	0.013	0.015	0.011	
460.00	1.51	0.996	0.998	0.020	0.021	0.009	0.012	0.013	0.010	
480.00	1.57	0.997	0.998	0.018	0.019	0.008	0.010	0.012	0.009	
500.00	1.64	0.997	0.999	0.017	0.017	0.007	0.009	0.010	0.008	
520.00	1.70	0.998	0.999	0.016	0.016	0.007	0.008	0.009	0.007	
540.00	1.77	0.998	0.999	0.014	0.014	0.006	0.007	0.008	0.006	
560.00	1.83	0.998	1.000	0.014	0.013	0.006	0.007	0.007	0.006	
580.00	1.90	0.999	1.000	0.013	0.012	0.005	0.006	0.007	0.005	
600.00	1.96	0.999	1.000	0.012	0.011	0.005	0.005	0.006	0.005	
620.00	2.03	0.999	1.000	0.011	0.010	0.004	0.005	0.005	0.005	
640.00	2.10	0.999	1.000	0.010	0.009	0.004	0.005	0.005	0.004	
660.00	2.16	0.999	1.000	0.010	0.008	0.004	0.004	0.004	0.004	
680.00	2.23	0.999	1.001	0.009	0.008	0.003	0.004	0.004	0.004	
700.00	2.29	0.999	1.001	0.009	0.007	0.003	0.004	0.004	0.003	
720.00	2.36	1.000	1.001	0.008	0.006	0.003	0.003	0.003	0.003	
740.00	2.42	1.000	1.001	0.008	0.006	0.003	0.003	0.003	0.003	
760.00	2.49	1.000	1.001	0.007	0.005	0.003	0.003	0.003	0.003	
780.00	2.55	1.000	1.001	0.007	0.005	0.003	0.003	0.002	0.003	
800.00	2.62	1.000	1.001	0.007	0.004	0.002	0.003	0.002	0.002	
820.00	2.69	1.000	1.001	0.006	0.004	0.002	0.002	0.002	0.002	
840.00	2.75	1.000	1.001	0.006	0.004	0.002	0.002	0.002	0.002	
860.00	2.82	1.000	1.001	0.006	0.003	0.002	0.002	0.002	0.002	
880.00	2.88	1.000	1.001	0.005	0.003	0.002	0.002	0.002	0.002	
900.00	2.95	1.000	1.001	0.005	0.003	0.002	0.002	0.001	0.002	
920.00	3.01	1.000	1.001	0.005	0.002	0.002	0.002	0.001	0.002	
940.00	3.08	1.000	1.001	0.004	0.002	0.002	0.002	0.001	0.002	
960.00	3.14	1.000	1.001	0.004	0.002	0.002	0.002	0.001	0.002	
980.00	3.21	1.000	1.001	0.004	0.001	0.001	0.002	0.001	0.002	
1000.00	3.27	1.000	1.001	0.004	0.001	0.001	0.002	0.001	0.001	

ตารางที่ ค12 เอนทัลปีและเอนโทรปีเพียงเบนสำหรับอีเทนที่อุณหภูมิและความดันต่างๆ

LEE - KESLER EQUATION									
Substances :		ETHANE ( R = 83.143 bar cm <sup>3</sup> mol <sup>-1</sup> K <sup>-1</sup> )							
Physical Properties :		$\omega = 0.0989$	$T_c = 305.4$ K.					$P_c = 48.80$	
Pressure :		50 bar		$P_r = 1.0246$					
Temp. ( K )	$T_r$	$Z^{(0)}$	$Z^{(r)}$	$\frac{\Delta H^{(0)}}{RT_c}$	$\frac{\Delta H^{(r)}}{RT_c}$	$\frac{\Delta S^{(0)}}{R}$	$\frac{\Delta S^{(r)}}{R}$	Calc. from LK	
								$\Delta H/RT$	$\Delta S/R$
180.00	0.59	0.191	0.158	5.134	8.210	5.097	8.687	10.008	5.989
200.00	0.65	0.180	0.149	4.941	7.694	4.786	7.857	8.590	5.549
220.00	0.72	0.172	0.144	4.745	7.194	4.501	7.129	7.432	5.154
240.00	0.79	0.167	0.140	4.540	6.702	4.229	6.475	6.461	4.787
260.00	0.85	0.165	0.140	4.311	6.201	3.950	5.863	5.616	4.425
280.00	0.92	0.168	0.144	4.027	5.648	3.629	5.237	4.832	4.029
300.00	0.98	0.189	0.164	3.532	4.842	3.110	4.391	3.927	3.429
320.00	1.05	0.581	0.591	1.437	1.800	1.030	1.370	1.458	1.115
340.00	1.11	0.696	0.718	1.111	1.341	0.727	0.943	1.050	0.781
360.00	1.18	0.763	0.791	0.928	1.086	0.567	0.720	0.821	0.605
380.00	1.24	0.810	0.842	0.801	0.912	0.462	0.576	0.666	0.490
400.00	1.31	0.844	0.878	0.705	0.782	0.386	0.474	0.553	0.408
420.00	1.38	0.871	0.906	0.628	0.681	0.329	0.399	0.466	0.347
440.00	1.44	0.893	0.928	0.566	0.599	0.285	0.341	0.398	0.299
460.00	1.51	0.910	0.945	0.513	0.531	0.249	0.295	0.344	0.261
480.00	1.57	0.924	0.959	0.468	0.475	0.220	0.258	0.299	0.229
500.00	1.64	0.936	0.970	0.430	0.426	0.196	0.228	0.262	0.204
520.00	1.70	0.945	0.980	0.396	0.384	0.176	0.202	0.231	0.182
540.00	1.77	0.954	0.987	0.366	0.347	0.158	0.181	0.204	0.164
560.00	1.83	0.961	0.994	0.339	0.315	0.144	0.163	0.182	0.148
580.00	1.90	0.967	0.999	0.315	0.287	0.131	0.148	0.162	0.135
600.00	1.96	0.972	1.004	0.294	0.261	0.120	0.135	0.145	0.123
620.00	2.03	0.977	1.008	0.274	0.238	0.110	0.123	0.131	0.113
640.00	2.10	0.981	1.011	0.256	0.217	0.101	0.113	0.118	0.104
660.00	2.16	0.984	1.014	0.240	0.198	0.094	0.104	0.106	0.096
680.00	2.23	0.987	1.017	0.225	0.181	0.087	0.097	0.096	0.089
700.00	2.29	0.990	1.019	0.212	0.166	0.081	0.090	0.087	0.083
720.00	2.36	0.993	1.020	0.199	0.151	0.075	0.083	0.079	0.077
740.00	2.42	0.995	1.022	0.187	0.138	0.070	0.078	0.072	0.072
760.00	2.49	0.997	1.023	0.176	0.125	0.066	0.073	0.066	0.068
780.00	2.55	0.998	1.024	0.166	0.114	0.062	0.068	0.060	0.063
800.00	2.62	1.000	1.025	0.156	0.103	0.058	0.064	0.055	0.060
820.00	2.69	1.001	1.026	0.147	0.093	0.055	0.060	0.050	0.056
840.00	2.75	1.002	1.027	0.139	0.084	0.052	0.057	0.046	0.053
860.00	2.82	1.003	1.028	0.131	0.075	0.049	0.054	0.042	0.050
880.00	2.88	1.004	1.028	0.124	0.067	0.046	0.051	0.038	0.047
900.00	2.95	1.005	1.029	0.117	0.059	0.044	0.048	0.035	0.045
920.00	3.01	1.006	1.029	0.110	0.052	0.042	0.046	0.032	0.043
940.00	3.08	1.007	1.029	0.104	0.045	0.040	0.044	0.029	0.041
960.00	3.14	1.007	1.030	0.098	0.039	0.038	0.041	0.026	0.039
980.00	3.21	1.008	1.030	0.092	0.033	0.036	0.039	0.024	0.037
1000.00	3.27	1.009	1.030	0.087	0.027	0.034	0.038	0.022	0.035

## ประวัติผู้เขียน

นายกรเกียรติ กฤตยานุกูล เกิดวันที่ 16 ตุลาคม พ.ศ.2512 ที่อำเภอรราชเทวี จังหวัดกรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาปริญญาตรีวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาเคมีวิศวกรรม ภาควิชาเคมีเทคนิค คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2533 และ เข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเคมีเทคนิค ภาควิชาเคมีเทคนิค คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อ พ.ศ.2535

