

รายการอ้างอิง

Aspen Technology, Inc., ASPEN PLUS User Guide, Cambridge, Massachusetts, USA (1996).

Bangkok Industrial Gas Co.,Ltd. Technical Manual vol. 1&2.

Chen, H.S. and Stadtherr, M.A., ' A Simultaneous-Modular Approach to Process Flow sheeting and Optimization ', AIChE Journal, 31(11), pp. 1843 – 1856 (1985)

D.C. White, ' Online Optimization: what, where and estimating ROI ', Hydrocarbon Processing, June 1997, pp. 43 – 51

D.C. White, ' Online Optimization: What have we learned? ', Hydrocarbon Processing, June 1998, pp. 55 – 59

Gallier, P.W. and Kisala, T.P., ' Process Optimization by Simulation ', Chem. Eng. Prog., 83(8), pp. 60 – 66 (1987)

John J. Maketta, ' Encyclopedia of Chemical Processing and Design ', Executive Editor, vol.13, pp.261 – 280

Kirk-othmer, ' Encyclopedia of Separation Technology ', vol.1, Air Separation, pp.200 – 210

Peter S. Burr, ' The design of optimal air separation and liquefaction processes with OPTISIM Equation-oriented simulator and its application to on-line and off-line plant optimization ', Cryogenic Processes and Machinery, AIChE Symposium Series, No.294, Vol.89, pp 1 – 7

Prasaya Nammuang, ' Chemical Process Optimization by Using Commercial Process Simulation Package ', Thesis of Master Degree of Chemical Engineering, Chulalongkorn University.

Rakesh A. and Herron D.M., ' Optimal Thermodynamic Feed Conditions for Distillation of Ideal Binary Mixtures ', AICHE Journal, 43(11), pp. 2984 – 2996 (1997)

Ryan C. Schad, Eastman Chemical Co., ' Make the Most of Process Simulation ' Chem. Eng. Prog., January 1998, pp. 21 – 27

S. Farhat, M.Czernicki, L.Pibouleau, S.Domenech, ' Optimization of Multiple-Fraction Batch Distillation by Nonlinear Programming ', AICHE Journal, 36(9), pp. 1349 – 1360 (1990)

T.F. Edgar, D.M. Himmelblau, ' Optimization of Chemical Process ', McGraw-Hill, International Edition, New York.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

Steam No.		238			400			700			900		
		Design	Simulate	%error	Design	Simulate	%error	Design	Simulate	%error	Design	Simulate	%error
Pressure	psig	86.50	86.42	-0.09	84.20	84.20	0.00	84.10	84.10	0.00	86.90	86.84	-0.07
Temperature	F	-278.20	-282.45	1.53	-283.10	-286.77	1.30	-283.10	-286.80	1.31	-274.90	-278.61	1.35
Total Properties													
Flow	lb/hr	71,729	71,729	0.00	45,863	45,863	0.00	26,316	26,316	0.00	97,062	97,062	0.00
Enthalpy	Btu/hr	-11,735,177	-11,861,000	1.07	-4,385,866	-4,357,600	-0.64	-4,385,073	-4,434,700	1.13	-15,700,666	-15,866,000	1.05
Molecular Weight		29.01	28.9528	-0.20	28.02	28.01375	-0.02	28.02	28.01375	-0.02	29.67	29.70966	0.13
Composition(%)													
Nitrogen	%	77.01	78.84	2.37	99.98	99.9977	0.02	99.98	99.9977	0.02	61.75	60.3266	-2.31
Oxygen	%	22.03	19.96	-9.40	0.00	0.0000		0.00	0.0000		36.80	38.2260	3.87
Argon	%	0.96	1.21	25.61	0.02	0.0023	-88.67	0.02	0.0023	-88.67	1.45	1.4475	-0.17

ตารางที่ ก1 การเปรียบเทียบผลที่ได้จากการจำลองหอกลับกับข้อมูลจากการออกแบบของหอกลับความดันสูงเมื่อใช้จำนวนเทรย์จริง

Steam No.		238			400			700			900		
		Design	Simulate	%error	Design	Simulate	%error	Design	Simulate	%error	Design	Simulate	%error
Pressure	psig	86.50	86.42	-0.09	84.20	84.20	0.00	84.10	84.10	0.00	86.90	86.84	-0.07
Temperature	F	-278.20	-282.45	1.53	-283.10	-286.77	1.30	-283.10	-286.80	1.31	-274.90	-278.61	1.35
Total Properties													
Flow	lb/hr	71,729	71,729	0.00	45,863	45,863	0.00	26,316	26,316	0.00	97,062	97,062	0.00
Enthalpy	Btu/hr	-11,735,177	-11,861,000	1.07	-4,385,866	-4,357,600	-0.64	-4,385,073	-4,434,700	1.13	-15,700,666	-15,866,000	1.05
Molecular Weight		29.01	28.95275	-0.20	28.02	28.01375	-0.02	28.02	28.01375	-0.02	29.67	29.7097	0.13
Composition(%)													
Nitrogen	%	77.01	78.84	2.37	99.98	99.9977	0.02	99.98	99.9977	0.02	61.75	60.3257	-2.31
Oxygen	%	22.03	19.96	-9.41	0.00	0.0000		0.00	0.0000		36.80	38.2268	3.88
Argon	%	0.96	1.21	25.61	0.02	0.0023	-88.68	0.02	0.0023	-88.68	1.45	1.4475	-0.17

ตารางที่ ก2 การเปรียบเทียบผลที่ได้จากการจำลองหอกลับกับข้อมูลจากการออกแบบของหอกลับความดันสูงเมื่อลดจำนวนเทรย์ลง 10%

Steam No.		238			400			700			900		
		Design	Simulate	%error	Design	Simulate	%error	Design	Simulate	%error	Design	Simulate	%error
Pressure	psig	86.50	86.46	-0.04	84.20	84.20	0.00	84.10	84.10	0.00	86.90	86.90	0.00
Temperature	F	-278.20	-282.36	1.50	-283.10	-286.77	1.30	-283.10	-286.80	1.31	-274.90	-278.66	1.37
Total Properties													
Flow	lb/hr	71,729	71,729	0.00	45,863	45,863	0.00	26,316	26,316	0.00	97,062	97,062	0.00
Enthalpy	Btu/hr	-11,735,177	-11,858,000	1.05	-4,385,866	-4,357,500	-0.65	-4,385,073	-4,434,600	1.13	-15,700,666	-15,868,000	1.07
Molecular Weight		29.01	28.96959	-0.14	28.02	28.0141	-0.02	28.02	28.0141	-0.02	29.67	29.69631	0.09
Composition(%)													
Nitrogen	%	77.01	78.4189	1.83	99.98	99.9948	0.01	99.98	99.9948	0.01	61.75	60.6533	-1.78
Oxygen	%	22.03	20.3730	-7.52	0.00	0.0001		0.00	0.0001		36.80	37.9033	3.00
Argon	%	0.96	1.2081	25.85	0.02	0.0051	-74.46	0.02	0.0051	-74.46	1.45	1.4434	-0.45

ตารางที่ ก3 การเปรียบเทียบผลที่ได้จากการจำลองหอกลับกับข้อมูลจากการออกแบบของหอกลับความดันสูงเมื่อลดจำนวนเทรย์ลง 15%

Steam No.		238			400			700			900		
		Design	Simulate	%error	Design	Simulate	%error	Design	Simulate	%error	Design	Simulate	%error
Pressure	psig	86.50	86.51	0.01	84.20	84.20	0.00	84.10	84.10	0.00	86.90	86.90	-0.01
Temperature	F	-278.20	-282.25	1.45	-283.10	-286.77	1.30	-283.10	-286.80	1.31	-274.90	-278.76	1.40
Total Properties													
Flow	lb/hr	71,729	71,729	0.00	45,863	45,863	0.00	26,316	26,316	0.00	97,062	97,062	0.00
Enthalpy	Btu/hr	-11,735,177	-11,854,000	1.01	-4,385,866	-4,357,400	-0.65	-4,385,073	-4,434,600	1.13	-15,700,666	-15,872,000	1.09
Molecular Weight		29.01	28.99	-0.06	28.02	28.01	-0.02	28.02	28.01	-0.02	29.67	29.68	0.03
Composition(%)													
Nitrogen	%	77.01	77.88	1.13	99.98	99.99	0.01	99.98	99.99	0.01	61.75	61.07	-1.10
Oxygen	%	22.03	20.90	-5.12	0.00	0.00		0.00	0.00		36.80	37.49	1.88
Argon	%	0.96	1.21	26.50	0.02	0.01	-70.08	0.02	0.01	-70.08	1.45	1.44	-0.84

ตารางที่ ก4 การเปรียบเทียบผลที่ได้จากการจำลองหอกลิ้นกับข้อมูลจากการออกแบบของหอกลิ้นความดันสูงเมื่อลดจำนวนเทรย์ลง 20%

Steam No.		238			400			700			900		
		Design	Simulate	%error	Design	Simulate	%error	Design	Simulate	%error	Design	Simulate	%error
Pressure	psig	86.50	86.46	-0.04	84.20	84.20	0.00	84.10	84.10	0.00	86.90	86.90	0.00
Temperature	F	-278.20	-282.26	1.46	-283.10	-286.77	1.30	-283.10	-286.80	1.31	-274.90	-278.75	1.40
Total Properties													
Flow	lb/hr	71,729	71,729	0.00	45,863	45,863	0.00	26,316	26,316	0.00	97,062	97,062	0.00
Enthalpy	Btu/hr	-11,735,177	-11,854,000	1.01	-4,385,866	-4,357,300	-0.65	-4,385,073	-4,434,500	1.13	-15,700,666	-15,872,000	1.09
Molecular Weight		29.01	28.99	-0.07	28.02	28.01	-0.02	28.02	28.01	-0.02	29.67	29.68	0.03
Composition(%)													
Nitrogen	%	77.01	77.89	1.14	99.98	99.99	0.01	99.98	99.99	0.01	61.75	61.07	-1.10
Oxygen	%	22.03	20.90	-5.12	0.00	0.00		0.00	0.00		36.80	37.49	1.88
Argon	%	0.96	1.21	26.12	0.02	0.01	-49.39	0.02	0.01	-49.39	1.45	1.44	-0.87

ตารางที่ ก5 การเปรียบเทียบผลที่ได้จากการจำลองหอกลิ้นกับข้อมูลจากการออกแบบของหอกลิ้นความดันสูงเมื่อลดจำนวนเทรย์ลง 30%

Steam No.		800			600			500		
		Design	Simulate	%error	Design	Simulate	%error	Design	Simulate	%error
Pressure	psig	6.90	6.78	-1.74	13.00	13.08	0.62	4.80	4.80	0.00
Temperature	F	-310.80	-325.81	4.83	-285.80	-299.74	4.88	-316.20	-333.41	5.44
Total Properties										
Flow	lb/hr	73,460	73,460	0.00	47,643	48,643	2.10	50,369	50,369	0.00
Enthalpy	Btu/hr	-7,081,071	-7,246,300	2.33	-8,794,007	-8,393,800	-4.55	-5,004,305	-5,148,300	2.88
Molecular Weight		28.45	28.43	-0.06	32.04	32.02	-0.07	28.01	28.01	0.01
Composition(%)										
Nitrogen	%	90.50	91.80	1.43	0.00	0.00		99.99	99.99	0.00
Oxygen	%	8.74	7.04	-19.49	99.50	99.76	0.26	0.00	0.00	
Argon	%	0.76	1.17	53.31	0.50	0.24	-52.37	0.01	0.01	-49.90

ตารางที่ ก6 การเปรียบเทียบผลที่ได้จากการจำลองหอกลิ้นกับข้อมูลจากการออกแบบของหอกลิ้นความดันต่ำเมื่อใช้จำนวนเทรย์จริง

Steam No.		800			600			500		
		Design	Simulate	%error	Design	Simulate	%error	Design	Simulate	%error
Pressure	psig	6.90	6.80	-1.45	13.00	13.10	0.77	4.80	4.80	0.00
Temperature	F	-310.80	-325.76	4.81	-285.80	-299.72	4.87	-316.20	-333.41	5.44
Total Properties										
Flow	lb/hr	73,460	73,460	0.00	47,643	48,643	2.10	50,369	50,369	0.00
Enthalpy	Btu/hr	-7,081,071	-7,246,400	2.33	-8,794,007	-8,390,900	-4.58	-5,004,305	-5,148,300	2.88
Molecular Weight		28.45	28.43	-0.07	32.04	32.02	-0.05	28.01	28.01	0.01
Composition(%)										
Nitrogen	%	90.50	91.79	1.43	0.00	0.00		99.99	99.99	0.00
Oxygen	%	8.74	7.06	-19.21	99.50	99.69	0.20	0.00	0.00	
Argon	%	0.76	1.14	50.58	0.50	0.31	-38.85	0.01	0.01	-43.45

ตารางที่ ก7 การเปรียบเทียบผลที่ได้จากการจำลองหอกลิ้นกับข้อมูลจากการออกแบบของหอกลิ้นความดันต่ำเมื่อลดจำนวนเทอร์ชิลลง 10%

Steam No.		800			600			500		
		Design	Simulate	%error	Design	Simulate	%error	Design	Simulate	%error
Pressure	psig	6.90	6.80	-1.52	13.00	12.99	-0.08	4.80	4.80	0.00
Temperature	F	-310.80	-325.75	4.81	-285.80	-299.87	4.92	-316.20	-333.41	5.44
Total Properties										
Flow	lb/hr	73,460	73,460	0.00	47,643	48,643	2.10	50,369	50,369	0.00
Enthalpy	Btu/hr	-7,081,071	-7,249,200	2.37	-8,794,007	-8,390,500	-4.59	-5,004,305	-5,148,200	2.88
Molecular Weight		28.45	28.43	-0.08	32.04	32.03	-0.03	28.01	28.01	0.02
Composition(%)										
Nitrogen	%	90.50	91.78	1.41	0.00	0.00		99.99	99.99	0.00
Oxygen	%	8.74	7.15	-18.19	99.50	99.60	0.10	0.00	0.00	
Argon	%	0.76	1.07	40.78	0.50	0.40	-20.00	0.01	0.01	-21.26

ตารางที่ ก8 การเปรียบเทียบผลที่ได้จากการจำลองหอกลับกับข้อมูลจากการออกแบบของหอกลับความดันต่ำเมื่อลดจำนวนเทอร์ย์ลง 15%

Steam No.		800			600			500		
		Design	Simulate	%error	Design	Simulate	%error	Design	Simulate	%error
Pressure	psig	6.90	6.88	-0.29	13.00	13.01	0.08	4.80	4.80	0.00
Temperature	F	-310.80	-325.95	4.87	-285.80	-300.43	5.12	-316.20	-333.41	5.44
Total Properties										
Flow	lb/hr	73,460	73,460	0.00	47,643	48,643	2.10	50,369	50,369	0.00
Enthalpy	Btu/hr	-7,081,071	-7,254,300	2.45	-8,794,007	-8,398,100	-4.50	-5,004,305	-5,148,200	2.88
Molecular Weight		28.45	28.42	-0.10	32.04	32.04	-0.01	28.01	28.01	0.02
Composition(%)										
Nitrogen	%	90.50	91.77	1.40	0.00	0.00		99.99	99.99	0.00
Oxygen	%	8.74	7.22	-17.41	99.50	99.50	0.00	0.00	0.00	
Argon	%	0.76	1.01	33.44	0.50	0.50	-0.59	0.01	0.01	-18.22

ตารางที่ ๑๑ การเปรียบเทียบผลที่ได้จากการจำลองหอกลับกับข้อมูลจากการออกแบบของหอกลับความดันต่ำเมื่อลดจำนวนเทรย์ลง 20%

Steam No.		800			600			500		
		Design	Simulate	%error	Design	Simulate	%error	Design	Simulate	%error
Pressure	psig	6.90	7.10	2.96	13.00	12.99	-0.06	4.80	4.80	0.00
Temperature	F	-310.80	-325.13	4.61	-285.80	-299.88	4.93	-316.20	-333.41	5.44
Total Properties					21656					
Flow	lb/hr	73,460	73,460	0.00	47,643	48,643	2.10	50,369	50,369	0.00
Enthalpy	Btu/hr	-7,081,071	-7,242,900	2.29	-8,794,007	-8,384,300	-4.66	-5,004,305	-5,148,100	2.87
Molecular Weight		28.45	28.42	-0.11	32.04	32.04	0.02	28.01	28.01	0.02
Composition(%)										
Nitrogen	%	90.50	91.75	1.38	0.00	0.00		99.99	99.99	0.00
Oxygen	%	8.74	7.27	-16.84	99.50	99.42	-0.08	0.00	0.00	
Argon	%	0.76	0.98	28.73	0.50	0.58	15.89	0.01	0.01	-9.29

ตารางที่ 10 การเปรียบเทียบผลที่ได้จากการจำลองหอกลับกับข้อมูลจากการออกแบบของหอกลับความดันต่ำเมื่อลดจำนวนเทรย์ลง 30%

	VARY 1 150 FLOW LB/HR	700 FLOW LB/HR	N2 PURITY LBMOL/HR	O2 PURITY LBMOL/HR	AR PURITY LBMOL/HR	900 FLOW LB/HR	N2 PURITY LBMOL/HR	O2 PURITY LBMOL/HR	AR PURITY LBMOL/HR
1	1.500E+05	26316.00	0.999625	0.000026	0.000349	83066.00	0.603071	0.382603	0.014326
2	1.520E+05	26316.00	0.999703	0.000019	0.000278	85066.02	0.604107	0.381551	0.014342
3	1.540E+05	26316.00	0.999764	0.000014	0.000222	87066.01	0.605153	0.380492	0.014355
4	1.560E+05	26316.00	0.999811	0.000011	0.000178	89066.01	0.606216	0.379417	0.014367
5	1.580E+05	26316.00	0.999848	0.000008	0.000144	91066.01	0.607296	0.378328	0.014376
6	1.600E+05	26316.00	0.999877	0.000006	0.000116	93066.01	0.608390	0.377227	0.014383
7	1.620E+05	26316.00	0.999899	0.000005	0.000096	95065.96	0.609584	0.376031	0.014385
8	1.640E+05	26316.00	0.999918	0.000004	0.000078	97065.96	0.610699	0.374912	0.014389
9	1.660E+05	26316.00	0.999933	0.000003	0.000064	99065.97	0.611824	0.373785	0.014391
10	1.680E+05	26316.00	0.999944	0.000002	0.000053	101065.97	0.612957	0.372651	0.014391
11	1.700E+05	26316.00	0.999954	0.000002	0.000044	103065.97	0.614097	0.371513	0.014391

ตารางที่ 11 ผลของความไวต่อการเปลี่ยนแปลงอัตราการผลิตของสตรีม 150 และได้แสดงผลที่มีการเปลี่ยนแปลงมากโดยพิมพ์ตัวหนา

	VARY 1	400	N2	O2	AR	600	N2	O2	AR
	150	FLOW	PURITY	PURITY	PURITY	FLOW	PURITY	PURITY	PURITY
	FLOW								
	LB/HR	LB/HR	LBMOL/HR	LBMOL/HR	LBMOL/HR	LB/HR	LBMOL/HR	LBMOL/HR	LBMOL/HR
1	1.500E+05	45863.00	0.999625	0.000026	0.000349	34636.53	0.000000	0.999954	0.000046
2	1.520E+05	45863.00	0.999703	0.000019	0.000278	36636.51	0.000000	0.999919	0.000081
3	1.540E+05	45863.00	0.999764	0.000014	0.000222	38636.47	0.000000	0.999861	0.000139
4	1.560E+05	45863.00	0.999811	0.000011	0.000178	40636.44	0.000000	0.999763	0.000237
5	1.580E+05	45863.00	0.999848	0.000008	0.000144	42636.43	0.000000	0.999600	0.000400
6	1.600E+05	45863.00	0.999877	0.000006	0.000116	44636.41	0.000000	0.999330	0.000670
7	1.620E+05	45863.00	0.999899	0.000005	0.000096	46636.35	0.000000	0.998873	0.001127
8	1.640E+05	45863.00	0.999918	0.000004	0.000078	48636.34	0.000000	0.998092	0.001908
9	1.660E+05	45863.00	0.999933	0.000003	0.000064	50636.34	0.000000	0.994323	0.005677
10	1.680E+05	45863.00	0.999944	0.000002	0.000053	52636.34	0.000000	0.986965	0.013035
11	1.700E+05	45863.00	0.999954	0.000002	0.000044	54636.34	0.000000	0.967765	0.032235

ตารางที่ ก11 ผลของความไวต่อการเปลี่ยนแปลงอัตราการผลิตของสตรีม 150 และได้แสดงผลที่มีการเปลี่ยนแปลงมากโดยพิมพ์ตัวหนา

	VARY 1 150 FLOW LB/HR	652 FLOW LB/HR	N2 PURITY LBMOL/HR	O2 PURITY LBMOL/HR	AR PURITY LBMOL/HR
1	1.500E+05	451.95	0.000001	0.293313	0.706687
2	1.520E+05	526.15	0.000001	0.235171	0.764828
3	1.540E+05	611.49	0.000001	0.184613	0.815386
4	1.560E+05	709.66	0.000001	0.140637	0.859362
5	1.580E+05	823.36	0.000002	0.102171	0.897827
6	1.600E+05	956.49	0.000002	0.068258	0.931740
7	1.620E+05	1114.53	0.000003	0.038130	0.961868
8	1.640E+05	1302.39	0.000004	0.011525	0.988471
9	1.660E+05	1401.45	0.000006	0.000282	0.999712
10	1.680E+05	1586.21	0.000008	0.000196	0.999872
11	1.700E+05	1705.15	0.000010	0.000122	0.999993

ตารางที่ ก11 ผลของความไวต่อการเปลี่ยนแปลงอัตราการผลิตของสตรีน 150 และได้แสดงผลที่มีการเปลี่ยนแปลงมากโดยพิมพ์ตัวหนา

	VARY 1 150 PRESS PSI	700 FLOW LB/HR	N2 PURITY LBMOL/HR	O2 PURITY LBMOL/HR	AR PURITY LBMOL/HR	900 FLOW LB/HR	N2 PURITY LBMOL/HR	O2 PURITY LBMOL/HR	AR PURITY LBMOL/HR
1	50.00	26316.00	0.99994	0.00000	0.00005	97061.99	0.60714	0.37833	0.01453
2	55.00	26316.00	0.99994	0.00000	0.00006	97061.98	0.60758	0.37791	0.01451
3	60.00	26316.00	0.99994	0.00000	0.00006	97061.98	0.60803	0.37748	0.01449
4	65.00	26316.00	0.99994	0.00000	0.00006	97061.98	0.60849	0.37704	0.01447
5	70.00	26316.00	0.99993	0.00000	0.00007	97061.97	0.60896	0.37659	0.01446
6	75.00	26316.00	0.99993	0.00000	0.00007	97061.97	0.60943	0.37613	0.01444
7	80.00	26316.00	0.99992	0.00000	0.00007	97061.97	0.60992	0.37566	0.01442
8	85.00	26316.00	0.99992	0.00000	0.00008	97061.97	0.61042	0.37518	0.01440
9	90.00	26316.00	0.99992	0.00000	0.00008	97061.97	0.61092	0.37470	0.01438
10	95.00	26316.00	0.99991	0.00000	0.00008	97061.97	0.61144	0.37420	0.01436
11	100.00	26316.00	0.99991	0.00000	0.00009	97061.97	0.61197	0.37369	0.01434
12	105.00	26316.00	0.99990	0.00000	0.00009	97061.97	0.61251	0.37317	0.01432
13	110.00	26316.00	0.99989	0.00001	0.00010	97061.97	0.61306	0.37264	0.01430
14	115.00	26316.00	0.99989	0.00001	0.00011	97061.96	0.61363	0.37210	0.01427
15	120.00	26316.00	0.99988	0.00001	0.00011	97061.96	0.61421	0.37154	0.01425

ตารางที่ ก12 ผลของความไวต่อการเปลี่ยนแปลงความดันของสตรีม 150 และได้แสดงผลที่มีการเปลี่ยนแปลงมากโดยพิมพ์ตัวหนา

	VARY 1 150 PRESS PSI	400 FLOW LB/HR	N2 PURITY LBMOL/HR	O2 PURITY LBMOL/HR	AR PURITY LBMOL/HR	600 FLOW LB/HR	N2 PURITY LBMOL/HR	O2 PURITY LBMOL/HR	AR PURITY LBMOL/HR
1	50.00	45863.00	0.99994	0.00000	0.00005	48632.36	5.25428E-21	9.98136E-01	1.86358E-03
2	55.00	45863.00	0.99994	0.00000	0.00006	48632.34	5.28406E-21	9.98131E-01	1.86879E-03
3	60.00	45863.00	0.99994	0.00000	0.00006	48632.34	5.31434E-21	9.98126E-01	1.87407E-03
4	65.00	45863.00	0.99994	0.00000	0.00006	48632.34	5.34548E-21	9.98121E-01	1.87945E-03
5	70.00	45863.00	0.99993	0.00000	0.00007	48632.35	5.37765E-21	9.98115E-01	1.88498E-03
6	75.00	45863.00	0.99993	0.00000	0.00007	48632.35	5.41085E-21	9.98109E-01	1.89063E-03
7	80.00	45863.00	0.99992	0.00000	0.00007	48632.35	5.44508E-21	9.98104E-01	1.89642E-03
8	85.00	45863.00	0.99992	0.00000	0.00008	48632.35	5.48046E-21	9.98098E-01	1.90235E-03
9	90.00	45863.00	0.99992	0.00000	0.00008	48632.35	5.51681E-21	9.98092E-01	1.90839E-03
10	95.00	45863.00	0.99991	0.00000	0.00008	48632.36	5.55467E-21	9.98085E-01	1.91462E-03
11	100.00	45863.00	0.99991	0.00000	0.00009	48632.36	5.59391E-21	9.98079E-01	1.92102E-03
12	105.00	45863.00	0.99990	0.00000	0.00009	48632.36	5.63460E-21	9.98072E-01	1.92758E-03
13	110.00	45863.00	0.99989	0.00001	0.00010	48632.36	5.67687E-21	9.98066E-01	1.93433E-03
14	115.00	45863.00	0.99989	0.00001	0.00011	48632.36	5.72084E-21	9.98059E-01	1.94128E-03
15	120.00	45863.00	0.99988	0.00001	0.00011	48632.36	5.76663E-21	9.98052E-01	1.94842E-03

ตารางที่ ก12 ผลของความไวต่อการเปลี่ยนแปลงความดันของสตรีม 150 และได้แสดงผลที่มีการเปลี่ยนแปลงมากโดยพิมพ์ตัวหนา

	VARY 1 150 PRESS PSI	652 FLOW LB/HR	N2 PURITY LBMOL/HR	O2 PURITY LBMOL/HR	AR PURITY LBMOL/HR
1	50.00	1285.57	3.52156E-06	1.36009E-02	9.86396E-01
2	55.00	1287.58	3.53319E-06	1.33503E-02	9.86646E-01
3	60.00	1289.65	3.54516E-06	1.30923E-02	9.86904E-01
4	65.00	1291.76	3.55748E-06	1.28311E-02	9.87165E-01
5	70.00	1293.91	3.57021E-06	1.25647E-02	9.87432E-01
6	75.00	1296.11	3.58336E-06	1.22937E-02	9.87703E-01
7	80.00	1298.36	3.59693E-06	1.20177E-02	9.87979E-01
8	85.00	1300.66	3.61096E-06	1.17365E-02	9.88260E-01
9	90.00	1303.02	3.62589E-06	1.14491E-02	9.88547E-01
10	95.00	1305.42	3.64095E-06	1.11569E-02	9.88839E-01
11	100.00	1307.88	3.65657E-06	1.08588E-02	9.89138E-01
12	105.00	1310.41	3.67280E-06	1.05544E-02	9.89442E-01
13	110.00	1312.99	3.68966E-06	1.02436E-02	9.89753E-01
14	115.00	1315.65	3.70724E-06	9.92601E-03	9.90070E-01
15	120.00	1318.37	3.72556E-06	9.60119E-03	9.90395E-01

ตารางที่ ก12 ผลของความไวต่อการเปลี่ยนแปลงความดันของสตริม 150 และ ได้แสดงผลที่มีการเปลี่ยนแปลงมาก โดยพิมพ์ตัวหนา

	VARY 1	700	N2	O2	AR	900	N2	O2	AR
	150	FLOW	PURITY	PURITY	PURITY	FLOW	PURITY	PURITY	PURITY
	TEMP	LB/HR	LBMOL/HR	LBMOL/HR	LBMOL/HR	LB/HR	LBMOL/HR	LBMOL/HR	LBMOL/HR
	F								
1	-300.00	26316.00	0.99946	0.00004	0.00050	97062.01	0.627795	0.358475	0.013729
2	-295.00	26316.00	0.99962	0.00003	0.00035	97062.03	0.624512	0.361632	0.013856
3	-290.00	26316.00	0.99973	0.00002	0.00025	97062.02	0.621396	0.364628	0.013976
4	-285.00	26316.00	0.99981	0.00001	0.00018	97062.02	0.618422	0.367488	0.014090
5	-280.00	26316.00	0.99986	0.00001	0.00013	97061.95	0.615575	0.370225	0.014200
6	-275.00	26316.00	0.99990	0.00001	0.00010	97061.95	0.612835	0.372859	0.014306
7	-270.00	26316.00	0.99992	0.00000	0.00007	97061.95	0.610197	0.375395	0.014409
8	-265.00	26316.00	0.99994	0.00000	0.00006	97061.96	0.607650	0.377842	0.014508
9	-260.00	26316.00	0.99995	0.00000	0.00004	97061.96	0.605186	0.380208	0.014605
10	-255.00	26316.00	0.99996	0.00000	0.00003	97061.96	0.602801	0.382499	0.014700
11	-250.00	26316.00	0.99997	0.00000	0.00003	97061.96	0.600488	0.384719	0.014793

ตารางที่ ก13 ผลของความไวต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของสตรีม 150 และ ได้แสดงผลที่มีการเปลี่ยนแปลงมากโดยพิมพ์ตัวหนา

	VARY 1	400	N2	O2	AR	600	N2	O2	AR
	150	FLOW	PURITY	PURITY	PURITY	FLOW	PURITY	PURITY	PURITY
	TEMP	LB/HR	LBMOL/HR	LBMOL/HR	LBMOL/HR	LB/HR	LBMOL/HR	LBMOL/HR	LBMOL/HR
	F								
1	-300.00	45863.00	0.99946	0.00004	0.00050	48632.63	7.10760E-21	9.97877E-01	2.12285E-03
2	-295.00	45863.00	0.99962	0.00003	0.00035	48632.56	6.72572E-21	9.97921E-01	2.07897E-03
3	-290.00	45863.00	0.99973	0.00002	0.00025	48632.50	6.40253E-21	9.97961E-01	2.03896E-03
4	-285.00	45863.00	0.99981	0.00001	0.00018	48632.45	6.12303E-21	9.97999E-01	2.00118E-03
5	-280.00	45863.00	0.99986	0.00001	0.00013	48632.36	5.87753E-21	9.98035E-01	1.96541E-03
6	-275.00	45863.00	0.99990	0.00001	0.00010	48632.34	5.65963E-21	9.98068E-01	1.93163E-03
7	-270.00	45863.00	0.99992	0.00000	0.00007	48632.34	5.46455E-21	9.98100E-01	1.89974E-03
8	-265.00	45863.00	0.99994	0.00000	0.00006	48632.33	5.28860E-21	9.98130E-01	1.86964E-03
9	-260.00	45863.00	0.99995	0.00000	0.00004	48632.32	5.12860E-21	9.98159E-01	1.84118E-03
10	-255.00	45863.00	0.99996	0.00000	0.00003	48632.32	4.98263E-21	9.98186E-01	1.81430E-03
11	-250.00	45863.00	0.99997	0.00000	0.00003	48632.32	4.84861E-21	9.98211E-01	1.78887E-03

ตารางที่ ก13 ผลของความไวต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของสตรีม 150 และ ได้แสดงผลที่มีการเปลี่ยนแปลงมากโดยพิมพ์ตัวหนา

	VARY 1	652	N2	O2	AR
	150	FLOW	PURITY	PURITY	PURITY
	TEMP	LB/HR	LBMOL/HR	LBMOL/HR	LBMOL/HR
	F				
1	-300.00	1381.21	4.28026E-06	2.45342E-03	9.97542E-01
2	-295.00	1366.55	4.11823E-06	4.06450E-03	9.95931E-01
3	-290.00	1352.14	3.98343E-06	5.68029E-03	9.94316E-01
4	-285.00	1338.19	3.86888E-06	7.27622E-03	9.92720E-01
5	-280.00	1324.79	3.76968E-06	8.84152E-03	9.91155E-01
6	-275.00	1311.94	3.68240E-06	1.03704E-02	9.89626E-01
7	-270.00	1299.65	3.60478E-06	1.18598E-02	9.88137E-01
8	-265.00	1287.91	3.53515E-06	1.33083E-02	9.86688E-01
9	-260.00	1276.70	3.47194E-06	1.47165E-02	9.85280E-01
10	-255.00	1265.98	3.41423E-06	1.60843E-02	9.83912E-01
11	-250.00	1255.75	3.36134E-06	1.74125E-02	9.82584E-01

ตารางที่ ก13 ผลของความไวต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของสตริม 150 และได้แสดงผลที่มีการเปลี่ยนแปลงมากโดยพิมพ์ตัวหนา

	VARY 1 232 FLOW LB/HR	700 FLOW LB/HR	N2 PURITY LBMOL/HR	O2 PURITY LBMOL/HR	AR PURITY LBMOL/HR	900 FLOW LB/HR	N2 PURITY LBMOL/HR	O2 PURITY LBMOL/HR	AR PURITY LBMOL/HR
1	52000.00	26316.00	0.999899	4.789461E-06	9.583792E-05	80927.99	0.598014	0.387737	0.014249
2	54000.00	26316.00	0.999902	4.682167E-06	9.374036E-05	82928.00	0.599446	0.386283	0.014271
3	56000.00	26316.00	0.999904	4.544129E-06	9.116003E-05	84928.00	0.600826	0.384879	0.014296
4	58000.00	26316.00	0.999907	4.413078E-06	8.867128E-05	86928.00	0.602284	0.383399	0.014318
5	60000.00	26316.00	0.999909	4.291582E-06	8.631461E-05	88928.00	0.603816	0.381846	0.014337
6	62000.00	26316.00	0.999912	4.179361E-06	8.408979E-05	90927.96	0.605419	0.380227	0.014355
7	64000.00	26316.00	0.999914	4.075489E-06	8.198569E-05	92927.96	0.607086	0.378545	0.014369
8	66000.00	26316.00	0.999916	3.979600E-06	8.000067E-05	94927.97	0.608813	0.376807	0.014380
9	68000.00	26316.00	0.999918	3.891149E-06	7.812977E-05	96927.98	0.610593	0.375019	0.014388
10	70000.00	26316.00	0.999920	3.809611E-06	7.636801E-05	98927.98	0.612421	0.373187	0.014392
11	72000.00	26316.00	0.999922	3.734484E-06	7.471043E-05	100927.98	0.614288	0.371318	0.014393

ตารางที่ ก14 ผลของความไวต่อการเปลี่ยนแปลงอัตราการผลิตของสตรีม 232 และ ได้แสดงผลที่มีการเปลี่ยนแปลงมากโดยพิมพ์ตัวหนา

	VARY 1	400	N2	O2	AR	600	N2	O2	AR
	232	FLOW	PURITY	PURITY	PURITY	FLOW	PURITY	PURITY	PURITY
	FLOW								
	LB/HR	LB/HR	LBMOL/HR	LBMOL/HR	LBMOL/HR	LB/HR	LBMOL/HR	LBMOL/HR	LBMOL/HR
1	52000.00	45863.00	0.999899	4.789461E-06	9.583792E-05	32498.39	5.812671E-24	0.999976	2.366630E-05
2	54000.00	45863.00	0.999902	4.682167E-06	9.374036E-05	34498.39	1.345291E-23	0.999957	4.301912E-05
3	56000.00	45863.00	0.999904	4.544129E-06	9.116003E-05	36498.39	3.091322E-23	0.999924	7.626645E-05
4	58000.00	45863.00	0.999907	4.413078E-06	8.867128E-05	38498.39	7.070695E-23	0.999868	1.324146E-04
5	60000.00	45863.00	0.999909	4.291582E-06	8.631461E-05	40498.38	1.615460E-22	0.999774	2.262238E-04
6	62000.00	45863.00	0.999912	4.179361E-06	8.408979E-05	42498.35	3.704481E-22	0.999618	3.822842E-04
7	64000.00	45863.00	0.999914	4.075489E-06	8.198569E-05	44498.35	8.596351E-22	0.999357	6.429105E-04
8	66000.00	45863.00	0.999916	3.979600E-06	8.000067E-05	46498.35	2.046732E-21	0.998917	0.001083
9	68000.00	45863.00	0.999918	3.891149E-06	7.812977E-05	48498.36	5.153701E-21	0.998161	0.001839
10	70000.00	45863.00	0.999920	3.809611E-06	7.636801E-05	50498.36	1.772178E-20	0.994712	0.005289
11	72000.00	45863.00	0.999922	3.734484E-06	7.471043E-05	52498.36	4.706860E-19	0.987509	0.012491

ตารางที่ ก14 ผลของความไวต่อการเปลี่ยนแปลงอัตราการผลิตของสตรีม 232 และได้แสดงผลที่มีการเปลี่ยนแปลงมากโดยพิมพ์ตัวหนา

	VARY 1 232 FLOW LB/HR	652 FLOW LB/HR	N2 PURITY LBMOL/HR	O2 PURITY LBMOL/HR	AR PURITY LBMOL/HR
1	52000.00	379.66	3.964569E-07	0.369614	0.630386
2	54000.00	442.40	5.226065E-07	0.302086	0.697914
3	56000.00	515.31	6.841204E-07	0.242698	0.757301
4	58000.00	599.56	8.920302E-07	0.190871	0.809128
5	60000.00	696.89	1.160554E-06	0.145698	0.854300
6	62000.00	810.01	1.509370E-06	0.106156	0.893842
7	64000.00	942.82	1.968931E-06	0.071318	0.928680
8	66000.00	1100.44	2.595573E-06	0.040477	0.959520
9	68000.00	1288.31	3.536729E-06	0.013260	0.986737
10	70000.00	1401.37	5.533950E-06	2.912237E-04	0.999703
11	72000.00	1401.25	6.693450E-05	2.194938E-04	0.999714

ตารางที่ ก14 ผลของความไวต่อการเปลี่ยนแปลงอัตราการผลิตของสตรีม 232 และได้แสดงผลที่มีการเปลี่ยนแปลงมากโดยพิมพ์ตัวหนา

	VARY 1	700	N2	O2	AR	900	N2	O2	AR
	232	FLOW	PURITY	PURITY	PURITY	FLOW	PURITY	PURITY	PURITY
	PRESS								
	PSI	LB/HR	LBMOL/HR	LBMOL/HR	LBMOL/HR	LB/HR	LBMOL/HR	LBMOL/HR	LBMOL/HR
1	50.00	26316.00	0.999919	3.856686E-06	7.756984E-05	97062.00	0.610608	0.375000	0.014392
2	55.00	26316.00	0.999919	3.856874E-06	7.757304E-05	97062.00	0.610608	0.375000	0.014392
3	60.00	26316.00	0.999919	3.857115E-06	7.757710E-05	97062.00	0.610608	0.375000	0.014392
4	65.00	26316.00	0.999919	3.857346E-06	7.758101E-05	97062.00	0.610608	0.375000	0.014392
5	70.00	26316.00	0.999919	3.857563E-06	7.758467E-05	97062.00	0.610608	0.375000	0.014392
6	75.00	26316.00	0.999919	3.857765E-06	7.758808E-05	97062.00	0.610608	0.375000	0.014392
7	80.00	26316.00	0.999919	3.857952E-06	7.759123E-05	97062.00	0.610608	0.375000	0.014392
8	85.00	26316.00	0.999919	3.858125E-06	7.759414E-05	97062.00	0.610608	0.375000	0.014392
9	90.00	26316.00	0.999919	3.858283E-06	7.759680E-05	97062.00	0.610608	0.375000	0.014392
10	95.00	26316.00	0.999919	3.858426E-06	7.759922E-05	97062.00	0.610608	0.375000	0.014392
11	100.00	26316.00	0.999919	3.858555E-06	7.760139E-05	97062.00	0.610608	0.375000	0.014392
12	105.00	26316.00	0.999919	3.858670E-06	7.760333E-05	97062.00	0.610608	0.375000	0.014392
13	110.00	26316.00	0.999919	3.858770E-06	7.760501E-05	97062.00	0.610608	0.375000	0.014392
14	115.00	26316.00	0.999919	3.858856E-06	7.760647E-05	97062.00	0.610608	0.375000	0.014392
15	120.00	26316.00	0.999919	3.858928E-06	7.760768E-05	97062.00	0.610608	0.375000	0.014392

ตารางที่ ก15 ผลของความไวต่อการเปลี่ยนแปลงความดันของสตรีม 232 และได้แสดงผลที่มีการเปลี่ยนแปลงมากโดยพิมพ์ตัวหนา

	VARY 1	400	N2	O2	AR	600	N2	O2	AR
	232	FLOW	PURITY	PURITY	PURITY	FLOW	PURITY	PURITY	PURITY
	PRESS	LB/HR	LBMOL/HR	LBMOL/HR	LBMOL/HR	LB/HR	LBMOL/HR	LBMOL/HR	LBMOL/HR
	PSI								
1	50.00	45863.00	0.999919	3.856686E-06	7.756984E-05	48632.38	5.494293E-21	0.998095	0.001905
2	55.00	45863.00	0.999919	3.856874E-06	7.757304E-05	48632.38	5.494282E-21	0.998095	0.001905
3	60.00	45863.00	0.999919	3.857115E-06	7.757710E-05	48632.38	5.494278E-21	0.998095	0.001905
4	65.00	45863.00	0.999919	3.857346E-06	7.758101E-05	48632.38	5.494276E-21	0.998095	0.001905
5	70.00	45863.00	0.999919	3.857563E-06	7.758467E-05	48632.38	5.494276E-21	0.998095	0.001905
6	75.00	45863.00	0.999919	3.857765E-06	7.758808E-05	48632.38	5.494275E-21	0.998095	0.001905
7	80.00	45863.00	0.999919	3.857952E-06	7.759123E-05	48632.38	5.494275E-21	0.998095	0.001905
8	85.00	45863.00	0.999919	3.858125E-06	7.759414E-05	48632.38	5.494275E-21	0.998095	0.001905
9	90.00	45863.00	0.999919	3.858283E-06	7.759680E-05	48632.38	5.494274E-21	0.998095	0.001905
10	95.00	45863.00	0.999919	3.858426E-06	7.759922E-05	48632.38	5.494274E-21	0.998095	0.001905
11	100.00	45863.00	0.999919	3.858555E-06	7.760139E-05	48632.38	5.494274E-21	0.998095	0.001905
12	105.00	45863.00	0.999919	3.858670E-06	7.760333E-05	48632.38	5.494274E-21	0.998095	0.001905
13	110.00	45863.00	0.999919	3.858770E-06	7.760501E-05	48632.38	5.494273E-21	0.998095	0.001905
14	115.00	45863.00	0.999919	3.858856E-06	7.760647E-05	48632.38	5.494273E-21	0.998095	0.001905
15	120.00	45863.00	0.999919	3.858928E-06	7.760768E-05	48632.38	5.494273E-21	0.998095	0.001905

ตารางที่ ก15 ผลของความไวต่อการเปลี่ยนแปลงความดันของสตรีม 232 และ ได้แสดงผลที่มีการเปลี่ยนแปลงมากโดยพิมพ์ตัวหนา

	VARY 1 232 PRESS PSI	652 FLOW LB/HR	N2 PURITY LBMOL/HR	O2 PURITY LBMOL/HR	AR PURITY LBMOL/HR
1	50.00	1301.56	3.616519E-06	0.011627	0.988370
2	55.00	1301.56	3.616519E-06	0.011627	0.988370
3	60.00	1301.56	3.616519E-06	0.011627	0.988370
4	65.00	1301.56	3.616519E-06	0.011627	0.988370
5	70.00	1301.56	3.616519E-06	0.011627	0.988370
6	75.00	1301.56	3.616519E-06	0.011627	0.988370
7	80.00	1301.56	3.616519E-06	0.011627	0.988370
8	85.00	1301.56	3.616519E-06	0.011627	0.988370
9	90.00	1301.56	3.616519E-06	0.011627	0.988370
10	95.00	1301.56	3.616519E-06	0.011627	0.988370
11	100.00	1301.56	3.616519E-06	0.011627	0.988370
12	105.00	1301.56	3.616519E-06	0.011627	0.988370
13	110.00	1301.56	3.616519E-06	0.011627	0.988370
14	115.00	1301.56	3.616519E-06	0.011627	0.988370
15	120.00	1301.56	3.616519E-06	0.011627	0.988370

ตารางที่ 15 ผลของความไวต่อการเปลี่ยนแปลงความดันของสตรีม 232 และได้แสดงผลที่มีการเปลี่ยนแปลงมาก โดยพิมพ์ตัวหนา

	VARY 1	700	N2	O2	AR	900	N2	O2	AR
	232	FLOW	PURITY	PURITY	PURITY	FLOW	PURITY	PURITY	PURITY
	TEMP	LB/HR	LBMOL/HR	LBMOL/HR	LBMOL/HR	LB/HR	LBMOL/HR	LBMOL/HR	LBMOL/HR
	F								
1	-300.00	26316.00	0.999804	1.133729E-05	1.848137E-04	97061.99	0.610626	0.374997	0.014378
2	-295.00	26316.00	0.999839	8.820482E-06	1.520096E-04	97061.99	0.610622	0.374996	0.014382
3	-290.00	26316.00	0.999868	6.889123E-06	1.248560E-04	97061.99	0.610619	0.374996	0.014386
4	-285.00	26316.00	0.999892	5.396032E-06	1.023851E-04	97061.99	0.610616	0.374995	0.014389
5	-280.00	26316.00	0.999912	4.233647E-06	8.377958E-05	97061.99	0.610614	0.374995	0.014391
6	-275.00	26316.00	0.999928	3.322566E-06	6.835422E-05	97061.99	0.610613	0.374994	0.014393
7	-270.00	26316.00	0.999942	2.603559E-06	5.553631E-05	97061.99	0.610611	0.374994	0.014395
8	-265.00	26316.00	0.999953	2.031921E-06	4.484588E-05	97061.99	0.610610	0.374994	0.014396
9	-260.00	26316.00	0.999963	1.573329E-06	3.587486E-05	97061.99	0.610609	0.374994	0.014397
10	-255.00	26316.00	0.999971	1.200508E-06	2.826052E-05	97061.99	0.610609	0.374993	0.014398
11	-250.00	26316.00	0.999977	8.894368E-07	2.163046E-05	97061.99	0.610609	0.374992	0.014399

ตารางที่ ก16 ผลของความไวต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของสตรีม 232 และ ได้แสดงผลที่มีการเปลี่ยนแปลงมากโดยพิมพ์ตัวหนา

	VARY 1	400	N2	O2	AR	600	N2	O2	AR
	232	FLOW	PURITY	PURITY	PURITY	FLOW	PURITY	PURITY	PURITY
	TEMP								
	F	LB/HR	LBMOL/HR	LBMOL/HR	LBMOL/HR	LB/HR	LBMOL/HR	LBMOL/HR	LBMOL/HR
1	-300.00	45863.00	0.999804	1.133729E-05	1.848137E-04	48632.44	5.490480E-21	0.998100	0.001900
2	-295.00	45863.00	0.999839	8.820482E-06	1.520096E-04	48632.42	5.491782E-21	0.998099	0.001901
3	-290.00	45863.00	0.999868	6.889123E-06	1.248560E-04	48632.40	5.492825E-21	0.998097	0.001903
4	-285.00	45863.00	0.999892	5.396032E-06	1.023851E-04	48632.39	5.493697E-21	0.998096	0.001904
5	-280.00	45863.00	0.999912	4.233647E-06	8.377958E-05	48632.38	5.494443E-21	0.998096	0.001904
6	-275.00	45863.00	0.999928	3.322566E-06	6.835422E-05	48632.37	5.495042E-21	0.998095	0.001905
7	-270.00	45863.00	0.999942	2.603559E-06	5.553631E-05	48632.36	5.495571E-21	0.998094	0.001906
8	-265.00	45863.00	0.999953	2.031921E-06	4.484588E-05	48632.36	5.495987E-21	0.998094	0.001906
9	-260.00	45863.00	0.999963	1.573329E-06	3.587486E-05	48632.35	5.496347E-21	0.998093	0.001907
10	-255.00	45863.00	0.999971	1.200508E-06	2.826052E-05	48632.34	5.496665E-21	0.998093	0.001907
11	-250.00	45863.00	0.999977	8.894368E-07	2.163046E-05	48632.34	5.496965E-21	0.998093	0.001907

ตารางที่ ก16 ผลของความไวต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของสตรีม 232 และ ได้แสดงผลที่มีการเปลี่ยนแปลงมาก โดยพิมพ์ตัวหนา

	VARY 1	652	N2	O2	AR
	232	FLOW	PURITY	PURITY	PURITY
	TEMP				
	F	LB/HR	LBMOL/HR	LBMOL/HR	LBMOL/HR
1	-300.00	1299.67	3.621748E-06	0.011857	0.988139
2	-295.00	1300.25	3.620268E-06	0.011786	0.988210
3	-290.00	1300.74	3.618992E-06	0.011727	0.988270
4	-285.00	1301.14	3.617936E-06	0.011678	0.988319
5	-280.00	1301.47	3.617097E-06	0.011637	0.988359
6	-275.00	1301.75	3.616371E-06	0.011603	0.988393
7	-270.00	1301.98	3.616087E-06	0.011575	0.988421
8	-265.00	1302.17	3.615531E-06	0.011552	0.988445
9	-260.00	1302.34	3.615071E-06	0.011532	0.988465
10	-255.00	1302.48	3.614688E-06	0.011515	0.988481
11	-250.00	1302.60	3.614377E-06	0.011500	0.988496

ตารางที่ ก16 ผลของความไวต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของสตรีม 232 และได้แสดงผลที่มีการเปลี่ยนแปลงมากโดยพิมพ์ตัวหนา

Display	232V	232L	232	280V	280L
	VAPOR	LIQUID	MIXED	VAPOR	LIQUID
Mole Flow LBMOL/HR					
N2	226.239900	1810.347000	2036.587000	109.714000	1637.399000
O2	27.402910	518.552200	545.955100	9.122933	490.703900
AR	1.505374	22.811590	24.316970	0.573169	21.278880
Mole Frac					
N2	0.886700	0.769800	0.781242	0.918800	0.761800
O2	0.107400	0.220500	0.209430	0.076400	0.228300
AR	0.005900	0.009700	0.009328	0.004800	0.009900
Total Flow LBMOL/HR	255.148100	2351.711000	2606.859000	119.410100	2149.382000
Total Flow LB/HR	7274.763000	68218.440000	75493.200000	3388.291000	62421.240000
Total Flow CUFT/HR	4973.908000	1427.569000	7483.591000	27104.610000	1157.736000
Temperature F	-278.200000	-278.200000	-282.031100	-311.300000	-311.300000
Pressure PSI	86.400000	86.400000	86.400000	6.900000	6.900000
Vapor Frac	1.000000	0.000000	0.124323	1.000000	0.000000
Liquid Frac	0.000000	1.000000	0.875677	0.000000	1.000000
Solid Frac	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
Enthalpy BTU/LBMOL	-2592.311000	-4738.222000	-4528.190000	-2708.048000	-5209.444000
Enthalpy BTU/LB	-90.920270	-163.341900	-156.363100	-95.437010	-179.379400
Enthalpy BTU/HR	-6.614200E+05	-1.114300E+07	-1.180400E+07	-3.233700E+05	-1.119700E+07
Entropy BTU/LBMOL	-10.739220	-22.310490	-21.174550	-6.877133	-25.088090
Entropy BTU/LB-R	-0.376657	-0.769115	-0.731179	-0.242364	-0.863871
Density LBMOL/CUF	0.051297	1.647353	0.348343	0.004406	1.856539
Density LB/CUFT	1.462585	47.786420	10.087830	0.125008	53.916650
Average MW	28.511920	29.008010	28.959450	28.375240	29.041480

ตารางที่ ก17 ผลของการผสมสายไอ กับของเหลว

Display	280 MIXED	950V VAPOR	950L LIQUID	950 MIXED
Mole Flow LBMOL/HR				
N2	1747.113000	108.132900	406.265300	514.398200
O2	499.826900	21.255340	283.978300	305.233700
AR	21.852050	1.333361	12.151440	13.484800
Mole Frac				
N2	0.770063	0.827200	0.578400	0.617438
O2	0.220305	0.162600	0.404300	0.366376
AR	0.009632	0.010200	0.017300	0.016186
Total Flow LBMOL/HR	2268.792000	130.721600	702.395100	833.116700
Total Flow LB/HR	65809.530000	3762.590000	20953.300000	24715.890000
Total Flow CUFT/HR	62871.640000	20337.520000	366.381700	26557.120000
Temperature F	-328.020200	-305.400000	-305.400000	-319.471000
Pressure PSI	6.900000	10.400000	10.400000	10.400000
Vapor Frac	0.136173	1.000000	0.000000	0.224123
Liquid Frac	0.863827	0.000000	1.000000	0.775877
Solid Frac	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
Enthalpy BTU/LBMOL	-5077.792000	-2668.594000	-5239.207000	-4835.861000
Enthalpy BTU/LB	-175.057500	-92.713510	-175.628400	-163.005900
Enthalpy BTU/HR	-1.152000E+07	-3.488400E+05	-3.680000E+06	-4.028800E+06
Entropy BTU/LBMOL	-24.034630	-7.031928	-24.532340	-21.728060
Entropy BTU/LB-R	-0.828597	-0.244306	-0.822372	-0.732404
Density LBMOL/CUF	0.036086	0.006428	1.917113	0.031371
Density LB/CUFT	1.046728	0.185007	57.189810	0.930669
Average MW	29.006410	28.783230	29.831210	29.666780

ตารางที่ ก17 ผลของการผสมสายไอ กับของเหลว

ประวัติผู้เขียน

นายจักรกฤษณ์ วิเศษจ้ง เกิดเมื่อวันที่ 8 พฤษภาคม พ.ศ. 2516 สำเร็จการศึกษาในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6 จากโรงเรียนเทพศิรินทร์ เมื่อ พ.ศ. 2533 สำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาตรี ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาเคมี จากมหาวิทยาลัยมหิดลเมื่อปี พ.ศ. 2537 และศึกษาต่อในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2539

