

รายการอ้างอิง



1. ปราโมทย์ ไชยเวช. ปิโตรเลียมเทคโนโลยี. โรงพิมพ์สุนทรอภเชท : 2537.
2. H. Schulz, W. Bohringer, F. Ousmanov and P. Waller. Refractory sulfur compounds in gas oils. Fuel Processing Technology 1999, 61 : 5.
3. Gilbert F. Froment, Guy A. Depauw, and Valerie Vanrysselberghe. Kinetic Modeling and Reactor Simulation in Hydrodesulfurization of Oil Fractions. Ind. Eng. Chem. Res. 1994, 33 : 2975.
4. Vladimir A. Kalichevsky and Kenneth A. Kobe. Ultimate Analysis Crude Oil Constituents. Petroleum Refining with Chemicals. 11. Elsevier Science Ltd. : Elsevier Publishing Company, 1956.
5. Nelson W.L. . Composition of Petroleum. Petroleum Refinery Engineering. 9. McGraw-Hill Inc. : McGraw-Hill Inc., 1958.
6. S. Hatanaka and M. Yamada. Hydrodesulfurization of Catalytic Cracked Gasoline. 1. Inhibiting Effects of Olefins on HDS of Alkyl(benzo)thiophenes Contained in Catalytic Cracked Gasoline. Ind. Eng. Chem. Res. 1997, 36 : 1519.
7. Xiaoliang Ma, Kinya Sakanishi, and Isao Mochida. Hydrodesulfurization Reactivities of Various Sulfur Compounds in Vacuum Gas Oil. Ind. Eng. Chem. Res. 1996, 35 : 2487.
8. D. H. Broderick and B. C. Gates. Hydrogenolysis and Hydrogenation of Dibenzothiophene Catalyzed by Sulfided CoO-MoO₃/γ-Al₂O₃: The Reaction Kinetics. AIChE Journal 1981, 27 : 663.
9. Valerie Vanrysselberghe and Gilbert F. Froment. Hydrodesulfurization of Dibenzothiophene on a CoMo/Al₂O₃ Catalyst: Reaction Network and Kinetics. Ind. Eng. Chem. Res. 1996, 35 : 3311.

10. Toshiaki Kabe, Kazuo Akamatsu, Atsushi Ishihara, Shujiro Otsuki, Masazumi Godo, Qing Zhang, and Weihua Qian. Deep Hydrodesulfurization of Light Gas Oil. 1. Kinetics and Mechanisms of Dibenzothiophene Hydrodesulfurization. Ind. Eng. Chem. Res. 1997, 36 : 5146.
11. Hamdy Farag, Kinya Sakanishi, Isao Mochida, and D. D. Whitehurst. Kinetic Analyses and Inhibition by Naphthalene and H₂S in Hydrodesulfurization of Gas Oil Fractions and Model Compounds. Energy & Fuels 1999, 13 : 449.
12. Xiaoliang Ma, Kinya Sakanishi, Takaaki Isoda, and Isao Mochida. Comparison of Sulfided CoMo/Al₂O₃ and NiMo/Al₂O₃ Catalysts in Hydrodesulfurization Reactivities of Various Sulfur Compounds in Vacuum Gas Oil. Institute of Advanced Material Study 1996, 23 : 183.
13. Standard Test Method for Boiling Range Distribution of Petroleum Fractions by Gas Chromatography. Annual Book of ASTM Standards 1994, 5 : 192.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ความสัมพันธ์ระหว่างมวลโมเลกุลและอุณหภูมิที่สภาวะปกติของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน
ประเภทพาราฟินที่มีพันธะสายตรง (Normal paraffin)¹

จำนวน คาร์บอน	NBP (°C)	มวลโมเลกุล	จำนวน คาร์บอน	NBP (°C)	มวลโมเลกุล
10	174	142.28	32	466	450.87
11	195	156.31	33	474	464.89
12	216	170.33	34	481	478.92
13	235	184.36	35	489	492.95
14	254	198.39	36	496	506.97
15	271	212.41	37	503	521.00
16	287	226.44	38	509	535.03
17	302	240.47	39	516	549.05
18	316	254.49	40	522	563.08
19	330	268.52	41	528	577.11
20	344	282.55	42	534	591.13
21	356	296.57	43	540	605.16
22	369	310.60	44	545	619.19
23	380	324.63	46	555	647.24
24	391	338.65	48	564	675.29
25	402	352.68	50	572	703.34
26	412	366.71	52	580	731.40
27	422	380.73	54	584	759.45
28	431	394.76	57	588	801.53
29	440	408.79	58	592	815.56
30	449	422.81	60	596	843.61
31	458	436.84	62	600	871.66

¹ American Petroleum Institute Project 44, October 31, 1972

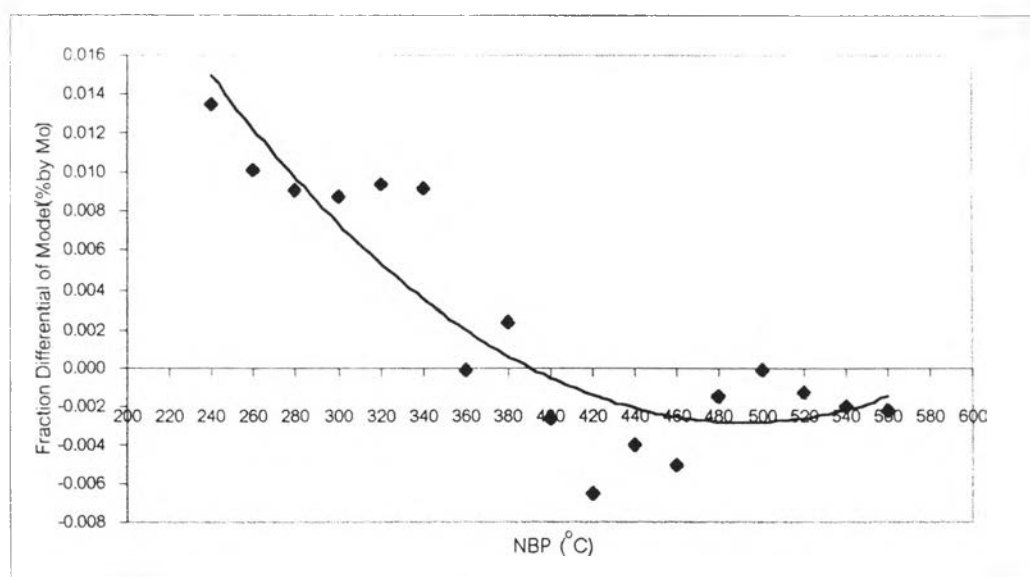
ภาคผนวก ข

ข้อมูลอัตราการเกิดขึ้นและหายไปของสารตั้งต้นและผลิตภัณฑ์²

NBP (°C)	2544/1	2544/2	2544/3	2544/4	2544/5	2544/6	2544/7	2544/8	ค่าเฉลี่ย %โดยน.น.	ค่าเฉลี่ย %โดยโมล	NBP (°C)	ค่าเฉลี่ย %โดยโมล จากกราฟ
240			2.54						2.54	0.01353	230	0.0162
260			2.29	2.87			2.44	0.61	2.05	0.01009	250	0.0134
280			-0.03	2.87	3.12	2.85	2.68	0.58	2.01	0.00913	270	0.0108
300		0.61	1.57	1.77	2.49	2.60	2.43	3.14	2.09	0.00875	290	0.0085
320		2.19	4.60	3.31	2.67	0.88	0.68	2.65	2.43	0.00939	310	0.0063
340	3.52	1.89	0.40	2.40	2.19	4.45	4.32	1.31	2.56	0.00919	330	0.0044
360	0.28	1.42	0.70	-0.79	-0.45	-2.77	-2.25	3.53	-0.04	-0.00013	350	0.0027
380	2.71	-1.29	0.82	0.74	-0.18	1.10	2.08	0.22	0.77	0.00239	370	0.0012
400	0.86	-1.37	-1.28	-2.07	-0.72	-2.25	-0.79	0.28	-0.92	-0.00262	390	0.0000
420	-0.08	-2.62	-4.23	-3.87	0.55	-2.90	-1.98	-4.71	-2.48	-0.00656	410	-0.0010
440	-2.72	-2.75	0.91	-3.99	-0.71	-2.06	-1.65	-0.24	-1.65	-0.00404	430	-0.0018
460	-4.27	-0.29	-2.67	0.98	0.33	0.08	-5.78	-6.10	-2.22	-0.00503	450	-0.0024
480	2.10	0.18	-2.32	0.72	-4.82	-2.41	-0.02	0.87	-0.71	-0.00149	470	-0.0027
500	0.62	0.18	0.49	-1.40	-1.42	0.00	0.13	0.87	-0.06	-0.00013	490	-0.0028
520	-2.53	-1.26	0.24		0.04	0.00	0.13	-1.52	-0.70	-0.00125	510	-0.0027
540			-2.24		-1.02	0.00	-0.51	-2.24	-1.20	-0.00198	530	-0.0024
560			-1.53		-2.55	-0.30			-1.46	-0.00220	550	-0.0019
											570	0.0000

² + อัตราการเกิดขึ้นของผลิตภัณฑ์

- อัตราการหายไปของสารตั้งต้น



ภาคผนวก ค

เปรียบเทียบผลการวัดและการคำนวณโดยใช้แบบจำลองของตัวแทนข้อมูลในปี พ.ศ. 2544

ชุดข้อมูล 2544/1

NBP (°C)	การวัด (%โดยน้ำหนัก)		การคำนวณ		ค่าเบี่ยงเบน (%โดยน้ำหนัก)
	สารตั้งต้น	ผลิตภัณฑ์	%โดยโมล	ผลิตภัณฑ์ (%โดยน้ำหนัก)	
330	0	3.16	0.0044	1.18	-1.98
350	2.10	3.77	0.0027	2.89	-0.88
370	5.09	5.38	0.0012	5.47	0.09
390	9.75	12.46	0.0000	9.75	-2.71
410	16.33	17.19	-0.0010	15.97	-1.23
430	21.24	21.16	-0.0018	20.53	-0.63
450	20.02	17.30	-0.0024	19.00	1.70
470	15.58	11.31	-0.0027	14.34	3.03
490	2.53	4.62	-0.0028	1.14	-3.48
510	2.53		-0.0027	1.08	1.08
530	2.53		-0.0024	1.13	1.13

ชุดข้อมูล 2544/2

NBP (°C)	การวัด (%โดยน้ำหนัก)		การคำนวณ		ค่าเบี่ยงเบน (%โดยน้ำหนัก)
	สารตั้งต้น	ผลิตภัณฑ์	%โดยโมล	ผลิตภัณฑ์ (%โดยน้ำหนัก)	
290	0	3.37	0.0085	1.95	-1.43
310	3.72	4.08	0.0063	5.28	1.21
330	4.44	6.62	0.0044	5.62	-1.00
350	8.98	10.87	0.0027	9.76	-1.11
370	12.20	13.61	0.0012	12.57	-1.04
390	17.25	15.96	0.0000	17.25	1.29
410	17.12	15.76	-0.0010	16.76	1.00
430	13.80	11.17	-0.0018	13.09	1.92
450	11.90	9.15	-0.0024	10.89	1.73
470	2.88	2.59	-0.0027	1.64	-0.94
490	2.40	2.59	-0.0028	1.02	-1.57
510	2.40	2.59	-0.0027	0.95	-1.63
530	2.40		-0.0024	1.01	1.01

ชุดข้อมูล 2544/3

NBP (°C)	การวัด (%โดยน้ำหนัก)		การคำนวณ		ค่าเบี่ยงเบน (%โดยน้ำหนัก)
	สารตั้งต้น	ผลิตภัณฑ์	%โดยโมล	ผลิตภัณฑ์ (%โดยน้ำหนัก)	
230	0	0.70	0.0162	2.93	2.22
250	0	2.54	0.0134	2.62	0.08
270	1.22	2.54	0.0108	3.51	0.96
290	2.58	2.54	0.0085	4.53	1.98
310	2.58	4.14	0.0063	4.14	0.00
330	2.58	7.18	0.0044	3.76	-3.42
350	6.78	7.18	0.0027	7.56	0.38
370	9.64	10.34	0.0012	10.01	-0.33
390	12.00	12.82	0.0000	12.00	-0.82
410	14.40	13.11	-0.0010	14.03	0.92
430	16.13	11.90	-0.0018	15.42	3.52
450	9.65	10.55	-0.0024	8.63	-1.93
470	8.68	6.01	-0.0027	7.44	1.43
490	5.04	2.72	-0.0028	3.65	0.93
510	2.24	2.72	-0.0027	0.79	-1.94
530	2.24		-0.0024	0.84	0.84
550	2.24		-0.0019	1.03	1.03

ชุดข้อมูล 2544/4

NBP (°C)	การวัด (%โดยน้ำหนัก)		การคำนวณ		ค่าเบี่ยงเบน (%โดยน้ำหนัก)
	สารตั้งต้น	ผลิตภัณฑ์	%โดยโมล	ผลิตภัณฑ์ (%โดยน้ำหนัก)	
250	0	0.90	0.0134	2.62	1.72
270	0	2.87	0.0108	2.29	-0.58
290	0	2.87	0.0085	1.95	-0.92
310	3.07	2.87	0.0063	4.63	1.77
330	3.95	7.26	0.0044	5.13	-2.13
350	5.80	8.20	0.0027	6.58	-1.62
370	11.49	10.70	0.0012	11.87	1.17
390	13.97	14.71	0.0000	13.97	-0.74
410	17.00	14.93	-0.0010	16.64	1.71
430	17.89	14.02	-0.0018	17.18	3.16
450	15.44	11.46	-0.0024	14.43	2.97
470	4.03	3.61	-0.0027	2.79	-0.82
490	2.90	3.61	-0.0028	1.51	-2.10
510	2.90		-0.0027	1.45	1.45

ชุดข้อมูล 2544/5

NBP (°C)	การวัด (%โดยน้ำหนัก)		การคำนวณ		ค่าเบี่ยงเบน (%โดยน้ำหนัก)
	สารตั้งต้น	ผลิตภัณฑ์	%โดยโมล	ผลิตภัณฑ์ (%โดยน้ำหนัก)	
270	0	2.70	0.0108	2.29	-0.41
290	0	3.12	0.0085	1.95	-1.17
310	2.78	3.12	0.0063	4.35	1.23
330	4.31	6.98	0.0044	5.49	-1.49
350	6.78	8.97	0.0027	7.56	-1.41
370	11.90	11.46	0.0012	12.28	0.82
390	14.80	14.62	0.0000	14.80	0.18
410	13.62	12.90	-0.0010	13.26	0.36
430	9.88	10.42	-0.0018	9.17	-1.25
450	8.89	8.18	-0.0024	7.87	-0.31
470	7.41	7.73	-0.0027	6.17	-1.56
490	7.41	2.59	-0.0028	6.02	3.43
510	4.01	2.59	-0.0027	2.56	-0.03
530	2.55	2.59	-0.0024	1.15	-1.44
550	2.55		-0.0019	1.34	1.34
570	2.55		0.0000	2.55	2.55

ชุดข้อมูล 2544/6

NBP (°C)	การวัด (%โดยน้ำหนัก)		การคำนวณ		ค่าเบี่ยงเบน (%โดยน้ำหนัก)
	สารตั้งต้น	ผลิตภัณฑ์	%โดยโมล	ผลิตภัณฑ์ (%โดยน้ำหนัก)	
270	0	2.55	0.0108	2.29	-0.27
290	0	2.85	0.0085	1.95	-0.90
310	1.35	2.85	0.0063	2.92	0.06
330	4.25	5.13	0.0044	5.43	0.30
350	4.25	8.70	0.0027	5.03	-3.66
370	11.99	9.22	0.0012	12.36	3.15
390	13.39	14.49	0.0000	13.39	-1.10
410	15.59	13.33	-0.0010	15.22	1.89
430	14.93	12.03	-0.0018	14.22	2.19
450	9.55	7.49	-0.0024	8.53	1.04
470	7.41	7.49	-0.0027	6.17	-1.32
490	7.33	4.92	-0.0028	5.94	1.03
510	2.18	2.19	-0.0027	0.73	-1.45
530	2.18	2.19	-0.0024	0.79	-1.40
550	2.18	2.19	-0.0019	0.98	-1.21
570	2.18		0.0000	2.18	2.18

ชุดข้อมูล 2544/7

NBP (°C)	การวัด (%โดยน้ำหนัก)		การคำนวณ		ค่าเบี่ยงเบน (%โดยน้ำหนัก)
	สารตั้งต้น	ผลิตภัณฑ์	%โดยโมล	ผลิตภัณฑ์ (%โดยน้ำหนัก)	
270	0	2.94	0.0108	2.29	-0.65
290	0	2.68	0.0085	1.95	-0.73
310	1.46	2.68	0.0063	3.03	0.35
330	4.09	4.77	0.0044	5.27	0.50
350	4.09	8.40	0.0027	4.87	-3.54
370	10.65	8.40	0.0012	11.02	2.62
390	11.87	13.95	0.0000	11.87	-2.08
410	15.38	14.60	-0.0010	15.02	0.42
430	16.35	14.37	-0.0018	15.64	1.27
450	13.78	12.12	-0.0024	12.76	0.64
470	12.16	6.38	-0.0027	10.92	4.55
490	2.23	2.21	-0.0028	0.85	-1.37
510	2.08	2.21	-0.0027	0.63	-1.58
530	2.08	2.21	-0.0024	0.69	-1.53
550	2.08		-0.0019	0.88	0.88

ชุดข้อมูล 2544/8

NBP (°C)	การวัด (%โดยน้ำหนัก)		การคำนวณ		ค่าเบี่ยงเบน (%โดยน้ำหนัก)
	สารตั้งต้น	ผลิตภัณฑ์	%โดยโมล	ผลิตภัณฑ์ (%โดยน้ำหนัก)	
250	0	1.68	0.0134	2.62	0.94
270	3.30	3.41	0.0108	5.58	2.17
290	2.83	3.41	0.0085	4.78	1.36
310	2.83	5.96	0.0063	4.39	-1.57
330	5.32	7.97	0.0044	6.50	-1.47
350	6.78	8.09	0.0027	7.56	-0.52
370	6.78	10.31	0.0012	7.15	-3.16
390	10.31	10.53	0.0000	10.31	-0.22
410	12.03	12.31	-0.0010	11.66	-0.65
430	16.88	12.16	-0.0018	16.17	4.01
450	12.25	12.01	-0.0024	11.23	-0.78
470	10.82	4.72	-0.0027	9.58	4.86
490	2.24	3.11	-0.0028	0.85	-2.26
510	2.24	3.11	-0.0027	0.79	-2.32
530	2.24		-0.0024	0.84	0.84
550	2.24		-0.0019	1.04	1.04

ภาคผนวก ง

เปรียบเทียบผลการวัดและการคำนวณโดยใช้แบบจำลองของตัวแทนข้อมูลในปี พ.ศ. 2545

ชุดข้อมูล 2545/1

NBP (°C)	การวัด (%โดยน้ำหนัก)		การคำนวณ		ค่าเบี่ยงเบน (%โดยน้ำหนัก)
	สารตั้งต้น	ผลิตภัณฑ์	%โดยโมล	ผลิตภัณฑ์ (%โดยน้ำหนัก)	
210	0	2.46	0.0180	2.99	0.53
230	0	2.61	0.0162	2.93	0.31
250	1.97	2.61	0.0134	4.59	1.98
270	2.52	2.98	0.0108	4.81	1.83
290	2.52	5.78	0.0085	4.47	-1.31
310	2.52	5.78	0.0063	4.09	-1.70
330	6.77	5.78	0.0044	7.95	2.17
350	7.74	7.08	0.0027	8.52	1.44
370	8.62	7.77	0.0012	9.00	1.23
390	11.59	8.02	0.0000	11.59	3.58
410	11.63	10.87	-0.0010	11.26	0.39
430	11.66	10.22	-0.0018	10.95	0.73
450	7.36	8.18	-0.0024	6.34	-1.84
470	6.22	8.18	-0.0027	4.98	-3.20
490	6.22	4.29	-0.0028	4.83	0.54
510	3.76	3.29	-0.0027	2.31	-0.98
530	1.94	3.29	-0.0024	0.55	-2.74
550	1.94		-0.0019	0.74	0.74
570	1.94		0.0000	1.94	1.94

ชุดข้อมูล 2545/2

NBP (°C)	การวัด (%โดยน้ำหนัก)		การคำนวณ		ค่าเบี่ยงเบน (%โดยน้ำหนัก)
	สารตั้งต้น	ผลิตภัณฑ์	%โดยโมล	ผลิตภัณฑ์ (%โดยน้ำหนัก)	
210	1.43	1.34	0.0180	4.42	3.08
230	2.22	1.34	0.0162	5.14	3.80
250	2.22	1.34	0.0134	4.84	3.49
270	2.22	1.34	0.0108	4.50	3.16
290	2.71	2.42	0.0085	4.66	2.24
310	5.88	6.72	0.0063	7.45	0.73
330	5.88	6.72	0.0044	7.06	0.34
350	5.88	7.39	0.0027	6.66	-0.73
370	9.70	9.71	0.0012	10.08	0.37
390	11.08	10.13	0.0000	11.08	0.96
410	13.26	12.23	-0.0010	12.89	0.66
430	10.89	10.15	-0.0018	10.18	0.03
450	7.66	8.30	-0.0024	6.64	-1.65
470	7.66	7.51	-0.0027	6.43	-1.09
490	2.79	1.77	-0.0028	1.41	-0.36
510	1.79	1.77	-0.0027	0.34	-1.42
530	1.79	1.77	-0.0024	0.40	-1.37
550	1.79	1.77	-0.0019	0.59	-1.18
570	1.79	1.77	0.0000	1.79	0.03

ชุดข้อมูล 2545/3

NBP (°C)	การวัด (%โดยน้ำหนัก)		การคำนวณ		ค่าเบี่ยงเบน (%โดยน้ำหนัก)
	สารตั้งต้น	ผลิตภัณฑ์	%โดยโมล	ผลิตภัณฑ์ (%โดยน้ำหนัก)	
210	1.09	1.06	0.0180	4.08	3.03
230	1.09	1.06	0.0162	4.02	2.96
250	1.09	1.06	0.0134	3.71	2.65
270	1.09	1.06	0.0108	3.38	2.32
290	1.09	1.06	0.0085	3.04	1.98
310	1.09	1.06	0.0063	2.66	1.60
330	6.04	6.65	0.0044	7.22	0.57
350	8.02	8.05	0.0027	8.80	0.75
370	8.99	9.86	0.0012	9.37	-0.49
390	12.46	13.79	0.0000	12.46	-1.33
410	13.25	15.07	-0.0010	12.89	-2.18
430	12.40	10.84	-0.0018	11.69	0.85
450	5.34	7.30	-0.0024	4.32	-2.98
470	5.34	7.30	-0.0027	4.10	-3.20
490	5.34	2.77	-0.0028	3.95	1.19
510	3.84	1.74	-0.0027	2.39	0.65
530	1.73	1.74	-0.0024	0.33	-1.41
550	1.73	1.74	-0.0019	0.52	-1.21
570	1.73	1.74	0.0000	1.73	-0.01

ชุดข้อมูล 2545/4

NBP (°C)	การวัด (%โดยน้ำหนัก)		การคำนวณ		ค่าเบี่ยงเบน (%โดยน้ำหนัก)
	สารตั้งต้น	ผลิตภัณฑ์	%โดยโมล	ผลิตภัณฑ์ (%โดยน้ำหนัก)	
210	1.89	1.70	0.0180	4.88	3.18
230	1.74	1.70	0.0162	4.66	2.96
250	1.74	1.70	0.0134	4.36	2.65
270	1.74	1.70	0.0108	4.02	2.32
290	1.74	1.70	0.0085	3.69	1.98
310	3.88	4.63	0.0063	5.45	0.82
330	8.23	8.75	0.0044	9.41	0.66
350	8.23	9.22	0.0027	9.01	-0.21
370	12.44	12.35	0.0012	12.81	0.46
390	12.85	12.55	0.0000	12.85	0.30
410	12.74	12.74	-0.0010	12.37	-0.36
430	10.53	11.21	-0.0018	9.82	-1.39
450	9.90	9.95	-0.0024	8.88	-1.07
470	3.49	2.82	-0.0027	2.25	-0.57
490	1.46	2.82	-0.0028	0.08	-2.74
510	1.46	2.82	-0.0027	0.01	-2.81
530	1.46		-0.0024	0.07	0.07
550	1.46		-0.0019	0.26	0.26
570	1.46		0.0000	1.46	1.46

ชุดข้อมูล 2545/5

NBP (°C)	การวัด (%โดยน้ำหนัก)		การคำนวณ		ค่าเบี่ยงเบน (%โดยน้ำหนัก)
	สารตั้งต้น	ผลิตภัณฑ์	%โดยโมล	ผลิตภัณฑ์ (%โดยน้ำหนัก)	
210	0	2.82	0.0180	2.99	0.17
230	1.84	2.82	0.0162	4.77	1.95
250	1.83	3.22	0.0134	4.45	1.23
270	1.83	4.80	0.0108	4.11	-0.69
290	1.83	4.80	0.0085	3.78	-1.02
310	1.83	4.80	0.0063	3.39	-1.41
330	5.08	4.88	0.0044	6.26	1.38
350	7.84	7.08	0.0027	8.62	1.55
370	7.84	7.08	0.0012	8.22	1.14
390	13.46	8.30	0.0000	13.46	5.15
410	15.89	12.90	-0.0010	15.53	2.63
430	16.03	13.68	-0.0018	15.33	1.64
450	12.94	11.22	-0.0024	11.93	0.71
470	3.11	2.15	-0.0027	1.88	-0.27
490	1.58	2.15	-0.0028	0.19	-1.95
510	1.58	2.15	-0.0027	0.13	-2.02
530	1.58	2.15	-0.0024	0.18	-1.97
550	1.58		-0.0019	0.37	0.37
570	1.58		0.0000	1.58	1.58

ชุดข้อมูล 2545/6

NBP (°C)	การวัด (%โดยน้ำหนัก)		การคำนวณ		ค่าเบี่ยงเบน (%โดยน้ำหนัก)
	สารตั้งต้น	ผลิตภัณฑ์	%โดยโมล	ผลิตภัณฑ์ (%โดยน้ำหนัก)	
210	0.59	1.10	0.0180	3.59	2.48
230	2.04	2.15	0.0162	4.97	2.81
250	2.04	2.15	0.0134	4.66	2.50
270	2.04	2.15	0.0108	4.32	2.17
290	2.04	2.15	0.0085	3.99	1.83
310	4.07	7.50	0.0063	5.64	-1.86
330	7.33	8.30	0.0044	8.51	0.21
350	7.33	9.68	0.0027	8.11	-1.57
370	10.10	11.30	0.0012	10.47	-0.83
390	11.56	12.21	0.0000	11.56	-0.65
410	11.44	12.29	-0.0010	11.07	-1.22
430	11.06	9.50	-0.0018	10.35	0.85
450	9.30	9.50	-0.0024	8.28	-1.22
470	9.12	1.40	-0.0027	7.88	6.48
490	1.84	1.40	-0.0028	0.46	-0.95
510	1.84	1.40	-0.0027	0.39	-1.01
530	1.84	1.40	-0.0024	0.44	-0.96
550	1.84	1.40	-0.0019	0.64	-0.77
570	1.84		0.0000	1.84	1.84

ชุดข้อมูล 2545/7

NBP (°C)	การวัด (%โดยน้ำหนัก)		การคำนวณ		ค่าเบี่ยงเบน (%โดยน้ำหนัก)
	สารตั้งต้น	ผลิตภัณฑ์	%โดยโมล	ผลิตภัณฑ์ (%โดยน้ำหนัก)	
210	3.43	2.06	0.0180	6.42	4.37
230	1.37	2.07	0.0162	4.30	2.22
250	1.37	2.07	0.0134	3.99	1.92
270	1.37	2.07	0.0108	3.66	1.58
290	1.37	2.92	0.0085	3.32	0.40
310	2.69	7.07	0.0063	4.26	-2.81
330	7.65	7.07	0.0044	8.83	1.76
350	7.65	8.61	0.0027	8.43	-0.18
370	10.16	11.59	0.0012	10.53	-1.06
390	11.87	12.06	0.0000	11.87	-0.19
410	12.30	12.35	-0.0010	11.94	-0.41
430	10.90	10.09	-0.0018	10.19	0.10
450	7.35	9.99	-0.0024	6.33	-3.66
470	7.35	1.69	-0.0027	6.12	4.43
490	4.22	1.69	-0.0028	2.84	1.15
510	1.86	1.69	-0.0027	0.41	-1.28
530	1.86	1.69	-0.0024	0.47	-1.22
550	1.86	1.69	-0.0019	0.66	-1.03
570	1.86		0.0000	1.86	1.86

ชุดข้อมูล 2545/8

NBP (°C)	การวัด (%โดยน้ำหนัก)		การคำนวณ		ค่าเบี่ยงเบน (%โดยน้ำหนัก)
	สารตั้งต้น	ผลิตภัณฑ์	%โดยโมล	ผลิตภัณฑ์ (%โดยน้ำหนัก)	
210	3.56	1.27	0.0180	6.55	5.28
230	1.55	2.21	0.0162	4.48	2.27
250	1.55	2.21	0.0134	4.17	1.97
270	1.55	2.21	0.0108	3.84	1.63
290	1.55	2.45	0.0085	3.50	1.05
310	5.79	7.63	0.0063	7.35	-0.28
330	6.50	7.63	0.0044	7.69	0.05
350	6.50	9.33	0.0027	7.29	-2.05
370	10.27	11.63	0.0012	10.64	-0.98
390	11.30	11.82	0.0000	11.30	-0.52
410	9.32	11.82	-0.0010	8.96	-2.86
430	9.32	8.35	-0.0018	8.62	0.27
450	6.74	8.35	-0.0024	5.72	-2.63
470	6.35	4.17	-0.0027	5.11	0.95
490	6.35	1.71	-0.0028	4.96	3.26
510	3.15	1.71	-0.0027	1.70	-0.01
530	1.91	1.71	-0.0024	0.51	-1.20
550	1.91	1.71	-0.0019	0.70	-1.00
570	1.91		0.0000	1.91	1.91



ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นาง พลอยไพลิน สกลอรุณณ์ เกิดวันที่ 15 มิถุนายน 2516 สถานที่เกิดจังหวัด
แพร่ จบการศึกษาปริญญาตรี คณะวิทยาศาสตร์ ภาควิชาเคมีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ในปีการศึกษา พ.ศ. 2537 หลังจากจบการศึกษาได้เริ่มทำงานที่ บริษัท อุตสาหกรรมอิโตรเคมีกัล
ไทย จำกัด (มหาชน) ตำแหน่งนักเคมี เป็นเวลา 4 ปี แล้วย้ายมาทำงานใน บริษัท ทีพีไอ โพลีโอด
จำกัด ตำแหน่งตัวแทนฝ่ายขาย จวบจนปัจจุบัน ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2541 ได้เริ่มทำการศึกษาในระดับ
ปริญญาโท คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมเคมี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย