รายการอ้างอิง

1. Peter J.Redlich,Chris K.J.Hulton ,W. Roy Jackson,Frank P. Larkins , M. Marshall Fuel ;78:83., 1999.

2. Chris K.J. Hulton,Peter J.Redlich,W.Roy Jackson, Frank P. Larkins , M. Marshall Fuel ;76:1465., 1997

3. G.P. Huffman , Zhen Feng , F.E. Huggins , and Vikram Mahajan Coal Science p.1519. ,1995.

4. Harold H.Schobert. The chemistry of hydrocarbon fuel. ,American chemical society, Woshington D.C. ,pp.305-312. ,1989.

5. Ogasawara,S and coworker. Preparation of active carbon by thermal decomposition of Used automotive tire.Ind.Eng.Chem. pp. 2552., 1987.

6. Satterfield, C.N. in Heterogneneous Catalysis in Practice. pp. 55-56, 68-98, 136-141 McGraw Hill, New York, 1980.

7. Mark, H.F. et al. in Encyclopedia of Chemical Technology. Vol. 4, pp. 534-540, John Wiley & Sons, New York, 1978.

8. Likin, M.R. "Kinetics of Methane Reforming". Ph.D. Dissertation, Department of Chemical Engineering, University of Louisville, Kentucky, 1970.

9. Hougen, D.A., and Watson, K.M. "Solid Catalysts and Reaction Rate" Ind. Eng. Chem., 35(5), pp. 529-541. 1943.

10. Smitch, J.M. in Chemical Reaction Engineering. 3rd ed., pp. 298-320, 390-408, McGraw – Hill, Tokyo, 1981.

11. Brunauner, S.B., Emmett, P.H. and Teller, E. "Adsorption of Gases in Multimolecular Layers. "J. American Chem. Soc., 60(2), (1938) pp.308-319.

12. Emmett, P.H. in Catalysis Vol. 1 pp. 315-346 Reinhold Publishing Corporation, New York, 1954.

13. Folkins, H.O. and Millker, E. "Preparation and Properties of Catalysts". Industrial and Engineering Chemistry. 49(2),1957.

14. Higginson, G.W. "Making Catalyst-An Overview " Chemical Engineering. 81 (September 30) , pp. 98-104., 1974.

15. Stillwell, W.D. "preformed Catalysts : The Techniques of Tableted Catalyst Production" Industrial and Engineering Chemistry. 49(2), (1957) : pp. 245-249. ,1957.

16. Maatman, R.W. and Prater, C.D. "Adsorption and Exclusion in Impregnation of Porous Catalytic Supports" Industrial and Engineering Chemistry. 49(2), (1957) : pp. 253-257.

17. Peterson, R.J. in Hydrogenation Catalyst pp. 294-295. Noyes Data Corporation, New Jersey, 1977.

18. Trim, D.L. in Design of Industrial Catalyst pp. 91-95, 155, Elsevier Scientific Publishing Company, amsterdam, 1980.

19. Gary. J.H., and Handwerk. G.H. Petroleum Refining: Technology and Economics (Vol.5). New York: Marcel Dekker, 1975.

20. Greensfelder, B.S., Voge, H.H., and Good, G.M. Ind. Eng. Chem. 41(1949) :2573.

21. Ana M. Mastral, Roman Murillo, Jose M. Palacios, M.Carmen Mayyoral,and Marisol Callen Energy & Fuels (Vol.11).pp 813-818,1997.

22. Edward C. Orr,Jom A. Burghard,Wisanu Tuntawiroon,Larrg L.Anderson,Edward M. Eyring Coprocessing Waste Rubber tive material and coal, Fuel Process Technology(Vol 47), pp.245-259,1996.

23. Taghiei MM, Zhen Feng ,Huggins FE,and Gerald Huffman .Direct liquefaction of waste plastic and coal – plastic mixture, Fuel Process Technology (Vol 49), pp.17-30,1994.

24. วราภรณ์ คุณาวกิจ,ถ่านหิน, วารสารการไฟฟ้าฝ่ายผลิต 4,1 (ม.ค.-มี.ค.) 2538 หน้า31-37

25. ศิริพล คุณาธิปพงษ์, การเตรียมตัวเร่งปฏิกิริยานิกเกิลที่ใช้ในกระบวนการสตีมรีฟอร์มมิง วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2529.

26. พนิดา จิรัฏฐิติกาล, การแตกโมเลกุลของนอร์มัลออกเทนด้วยตัวเร่งปฏิกิริยาซีโอไลต์ชนิด Y วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2540.

27. ชาลี ใจหาญ, การสังเคราะห์แก๊สโซลีนจากน้ำมันปาล์มโดยใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาซีโอไลต์ วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2531.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

การหาปริมาณสารระเหยได้ในถ่านหิน

สารระเหย (Volatile matter) เกิดจาก เมื่อถ่านหินได้รับความร้อน ในที่ที่ไม่มีอากาศอยู่ในช่วงเวลาและอุณหภูมิที่กำหนด องค์ประกอบของถ่านหินที่สลายตัวง่ายจะระเหยออกมา แล้วสลายตัวเป็น 3 องค์ประกอบสำคัญ คือ ก๊าซ น้ำมันทาร์ และของเหลว

วิธีทดลอง (ตามมาตรฐาน ASTM D-3175 Volatile Matter in the Analysis Sample of Coal and Coke) ดัดแปลงสำหรับถ่านหินที่เป็นประกายไฟง่าย

1. ตั้งอุณหภูมิเตาเผาที่ 950°ซ (เตาเผาที่ใช้สะดวกคือ เตาเผาชนิดทรงกระบอก (tubular furnance) ที่วางในแนวตั้ง)
2. ชั่งครูซิเบิ้ลพร้อมฝา (เป็น Nickle crucible หรือครูซิเบิ้ลที่ออกแบบเฉพาะสำหรับหาสารละเหย) ใส่ถ่านหินที่เตรียมไว้ประมาณ 1 กรัม บันทึกน้ำหนักแน่นอน (0.1 มก.)
3. ปิดฝาครูซิเบิ้ลให้สนิท แล้ววางบนห่วงของที่แขวน ยึดที่แขวนกับที่ยึด จากนั้นนำไปให้ความร้อนโดยวางเหนือปากเตาเผา ที่มีอุณหภูมิ 300°ซ เป็นเวลา 3 นาที
4. หย่อนครูซิเบิ้ลลงในเตา บริเวณที่มีอุณหภูมิประมาณ 600°ซ เป็นเวลา 3 นาที
5. หย่อนครูซิเบิ้ลลงไปอีกให้อยู่บริเวณกึ่งกลางเตา ที่อุณหภูมิประมาณ 950°ซ เป็นเวลา 6 นาที
6. นำออกมาทิ้งให้เย็นที่อุณหภูมิห้อง นำเข้าเดสิเคเตอร์ จากนั้นนำไปชั่งแล้วบันทึกผล

ผลการทดลอง

จากสูตร $V = ((W5-W6)/W*100 - M)$

V	=	ปริมาณสารระเหย ,%
W5	=	น้ำหนักครูซิเบิ้ล + ฝา + ตัวอย่างก่อนเผา ,กรัม
W6	=	น้ำหนักครูซิเบิ้ล + ฝา + ตัวอย่างก่อนเผา ,กรัม
W	=	น้ำหนักครูซิเบิ้ล ,กรัม
M	=	ปริมาณความชื้น ,%

หมายเหตุ

1. ใช้ความระมัดระวังในการเลื่อนตำแหน่งครูซิเบิ้ล ไม่ให้ครูซิเบิ้ลเอียง หรือฝาเปิดออก
2. สังเกตบริเวณปากครูซิเบิ้ลตลอดเวลา ถ้ามีสะเก็ตไฟเกิดขึ้นในขณะใดก็ตาม ให้ทิ้งผลการทดลองนั้น แล้วทำใหม่

ภาคผนวก ข

การวิเคราะห์ปริมาณความชื้นในถ่านหิน

ความชื้น (moisture) ในถ่านหิน มี 2 รูป คือ

ก. ความชื้นที่ติดแน่นในเนื้อถ่านหิน (inherent moistre) เกิดจากคุณสมบัติของถ่านหิน การดูดความชื้นเข้าไปในเนื้อถ่านหินเป็นปริมาณมากหรือน้อยขึ้นกับอายุของถ่านหิน อุณหภูมิและความชื้น ณ แหล่งกำเนิด

ข. ความชื้นอิสระ (free moisture) เป็นความชื้นที่ถ่านหินดูดไว้ที่ผิว ซึ่งจะสูญเสียไปเมื่อทิ้งไว้ในอากาศ

ความชื้นจะมีผลต่อถ่านหินในแง่ต่าง ๆ คือความชื้นทำให้ถ่านหินมีน้ำหนักเพิ่มมากขึ้นเสียค่าใช้จ่ายในการขนส่งมากขึ้น และมีผลให้ค่าความร้อนลดลง

วิธีทดลอง (ตามมาตรฐาน ASTM D-3173 Moisture in the Analysis of Coal and Coke)

1. อบจานอลูมิเนียมพร้อมฝาในเตาอบที่ 105-110°ซ นาน 2 ชั่วโมง แล้วปล่อยให้เย็นในเดสิเคเตอร์ นำไปชั่ง บันทึกน้ำหนัก
2. ใส่ถ่านหินที่เตรียมไว้ประมาณ 1 กรัม บันทึกน้ำหนักแน่นอน (0.5 กรัม)
3. นำไปอบที่อุณหภูมิ 105-110°ซ เป็นเวลา 1 ชั่วโมง โดยแง้มฝาจานและพาดไว้บนจานน้ำหนัก

ผลการทดลอง

จากสูตร $M = ((W1-W2)/W)*100$

M	=	ปริมาณความชื้น ,%
W1	=	น้ำหนักจาน + ฝา + ตัวอย่างก่อนอบ ,กรัม
W2	=	น้ำหนักจาน + ฝา + ตัวอย่างหลังอบ ,กรัม
W	=	น้ำหนักตัวอย่าง ,กรัม

ภาคผนวก ค

การหาปริมาณเถ้าในถ่านหิน

เถ้า (Ash) คือ สภาพที่เหลือของสารอนินทรีย์เมื่อถ่านหินถูกเผาไหม้ จัดแบ่งได้เป็น 2 พวก คือ

ก. เถ้าที่เกิดจากสารอนินทรีย์ในถ่านหิน(instrinsic ash) เกิดจากสารอนินทรีย์ที่เป็นองค์ประกอบของสิ่งมีชีวิตที่กลายเป็นถ่านหิน

ข. เถ้าที่เกิดจากสารอนินทรีย์ภายนอก (extrinsic ash) เกิดจากการทับทมของสารอนินทรีย์บนแนวถ่านหินขณะกำลังเกิดการสะสมตัวของถ่านหิน

เถ้าเหล่านี้เป็นส่วนที่ไม่ต้องการ เพราะทำให้สิ้นเปลืองการขนส่ง ค่าความร้อนลดลงและก่อให้เกิดปัญหาในการใช้งาน

วิธีทอลอง (ตามมาตรฐาน ASTM D-3174 Ash in the Analysis of Coal and Coke)

1. เผาพอร์ซเลนครูซิเบิ้ลในเตาเผา ที่อุณหภูมิ 700-750°ซ เป็นเวลาหนึ่งชั่วโมง ปล่อย ให้เย็นลงในเดสิเคเตอร์
2. ชั่งน้ำหนักครูซิเบิ้ลพร้อมฝา ใส่ถ่านหินที่เตรียมไว้ประมาณ 1 กรัม บันทึกน้ำหนักแน่นอน (±0.0001 g)
3. เผาครูซิเบิ้ลที่บรรจุถ่านหินเพื่อไล่ควัน ด้วยตะเกียงบุนเซนโดยใช้ไฟอ่อน ๆ เปิดฝาไว้จนหมดควัน แล้วเผาต่อจนถ่านหินร้อนแดงจึงยกออกแล้วปิดฝา
4. นำเข้าเตาเผา โดยเปิดฝาออก เผาที่อุณหภูมิ 700-750°ซ เป็นเวลา 2 ชั่วโมง
5. นำครูซิเบิ้ลออกมาวางทิ้งไว้บนแผ่นกระเบื้อง จนอุณหภูมิลดลง นำเข้าเดซิเคเตอร์ เมื่ออุณหภูมิเย็นลงจนถึงอุณหภูมิห้องจึงนำครูซิเบิ้ลพร้อมฝาไปชั่งน้ำหนักทันที บันทึกผล
6. นำครูซิเบิ้ลพร้อมฝาเข้าเตาเผาอีกครั้งหนึ่ง เป็นเวลาประมาณ 2 ชั่วโมง แล้วทำซ้ำในข้อ 5
7. ทำซ้ำตามข้อ 6) จนกระทั่งน้ำหนักเปลี่ยนแปลงไม่เกิน 0.001 กรัม

ผลการทอลอง

จากสูตร $A = ((W3-W4)/W)*100$

A = ปริมาณเถ้า ,%

W3 = น้ำหนักครูซิเบิ้ล + ฝา + เถ้า ,กรัม

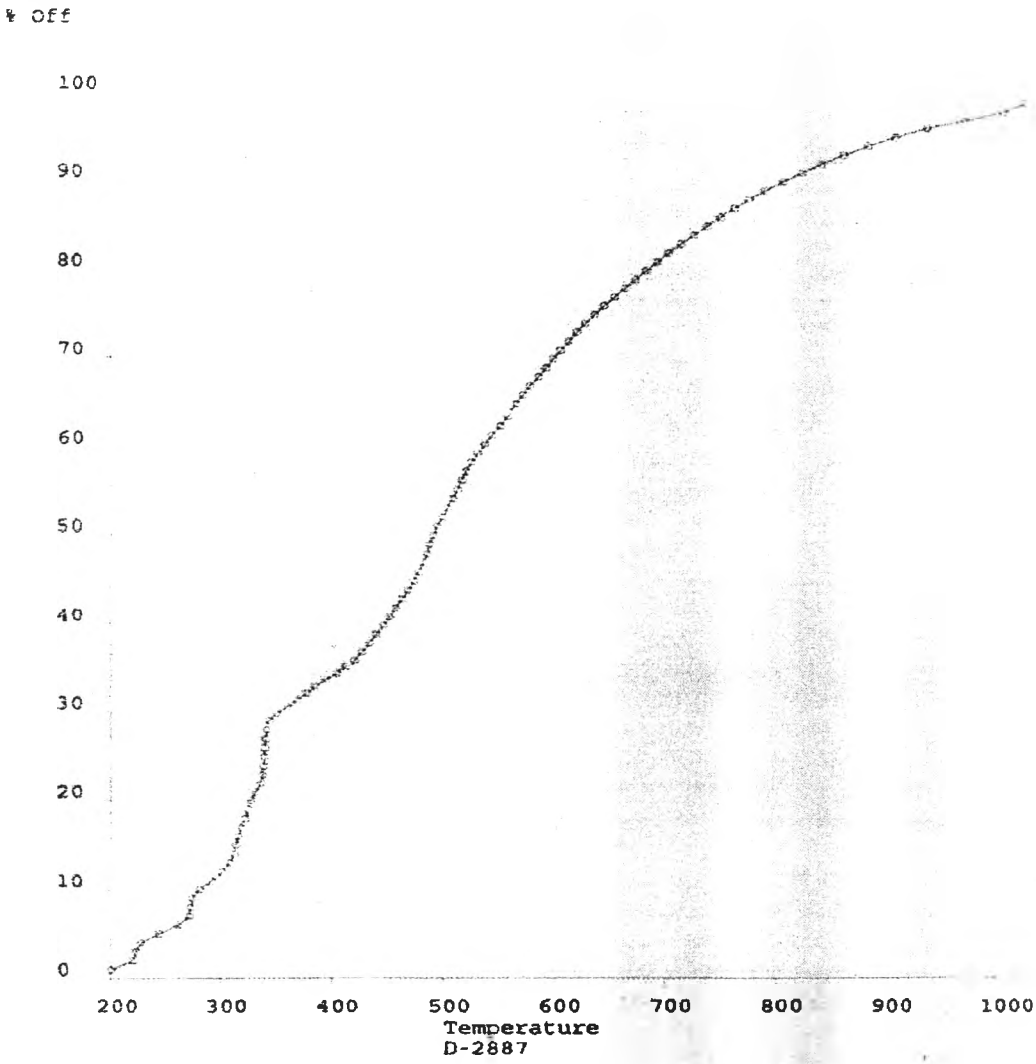
W4 = น้ำหนักครูซิเบิ้ล + ฝา ,กรัม

W = น้ำหนักตัวอย่าง ,กรัม

ภาคผนวก ง

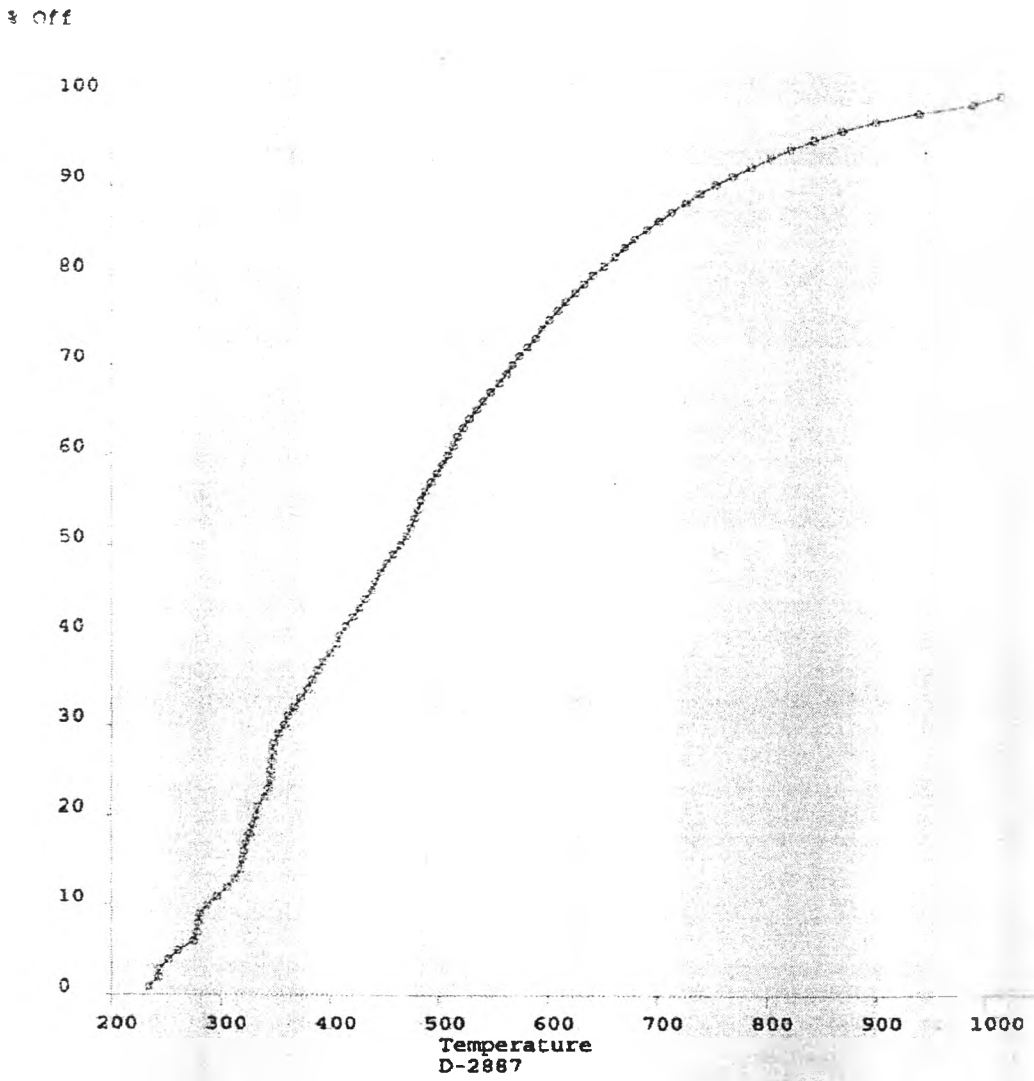
ตาราง ง.1 การกระจายตัวของผลิตภัณฑ์ในการศึกษาผลของอุณหภูมิกับเวลาในการเกิดปฏิกิริยาที่มีต่อการผลิตเชื้อเพลิงเหลว

Sample name	condition			Raw material	% Product			component in liquid product			
	Temp (°C)	Pressure (bar)	Time (min)		solid	liquid	gas	gasoline	kerosene	gas oil	residue
Fu112	400	30	30	100%tire	55.77	28.15	16.08	9.01	4.79	8.59	5.77
Fu098	450	30	30	100%tire	49.37	25.40	25.23	9.40	4.57	7.62	3.81
Fu099	350	30	60	100%tire	34.50	49.92	15.58	10.48	3.00	13.98	22.46
Fu100	400	30	60	100%tire	32.97	50.78	16.25	18.28	8.13	16.00	8.38
Fu101	450	30	60	100%tire	32.25	40.33	27.42	18.15	7.06	10.69	4.44



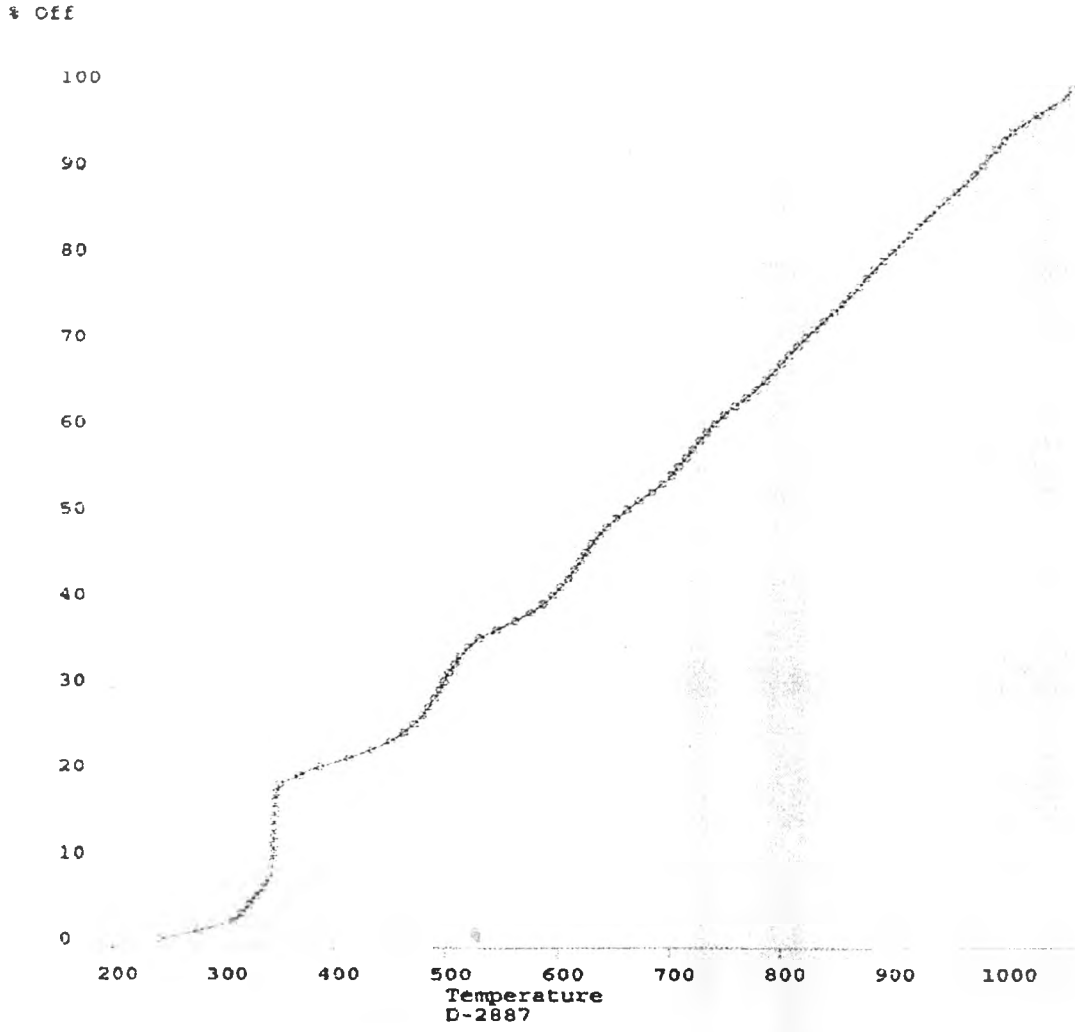
Sample Name : "FU112/43 (1)"
Data File : C:\TC4\D2887\OIL_242.arn
Operator : "supot"
Date Collected : 7/6/00 @ 9:30:58 PM
Sim Dis Calculated : 7/19/00 @ 10:14:13 AM

Sim Dis Method : c:\sd\2887\ptt_3.287
Last stored on 7/7/00 @ 3:06:57 PM by supot



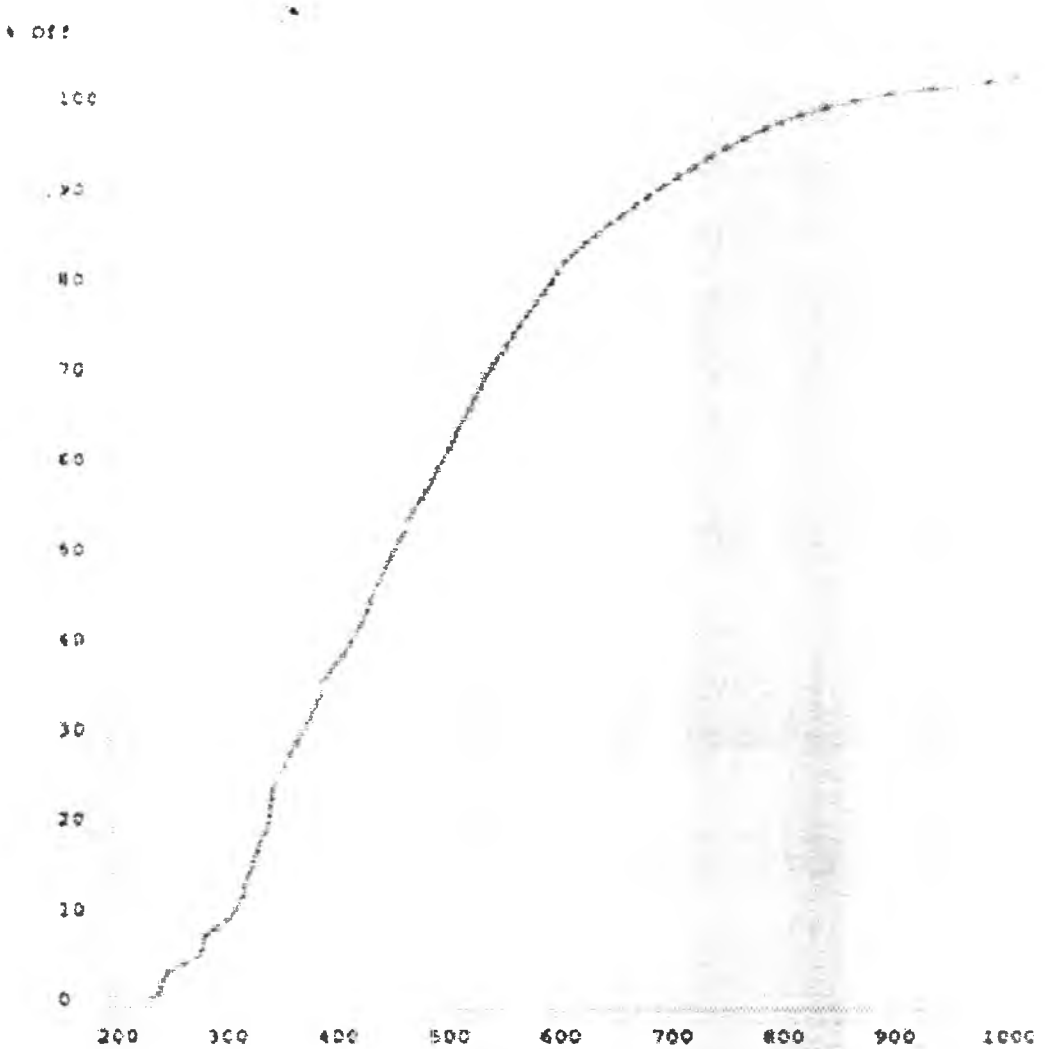
Sample Name : "FU096/43 (1)"
Data File : C:\TC4\D2887\OIL_210.arn
Operator : "supot"
Date Collected : 7/5/00 @ 1:01:37 PM
Sim Dis Calculated : 7/19/00 @ 10:05:38 AM

Sim Dis Method : c:\sd\2887\ptt_3.287
Last stored on 7/7/00 @ 3:06:57 PM by supot



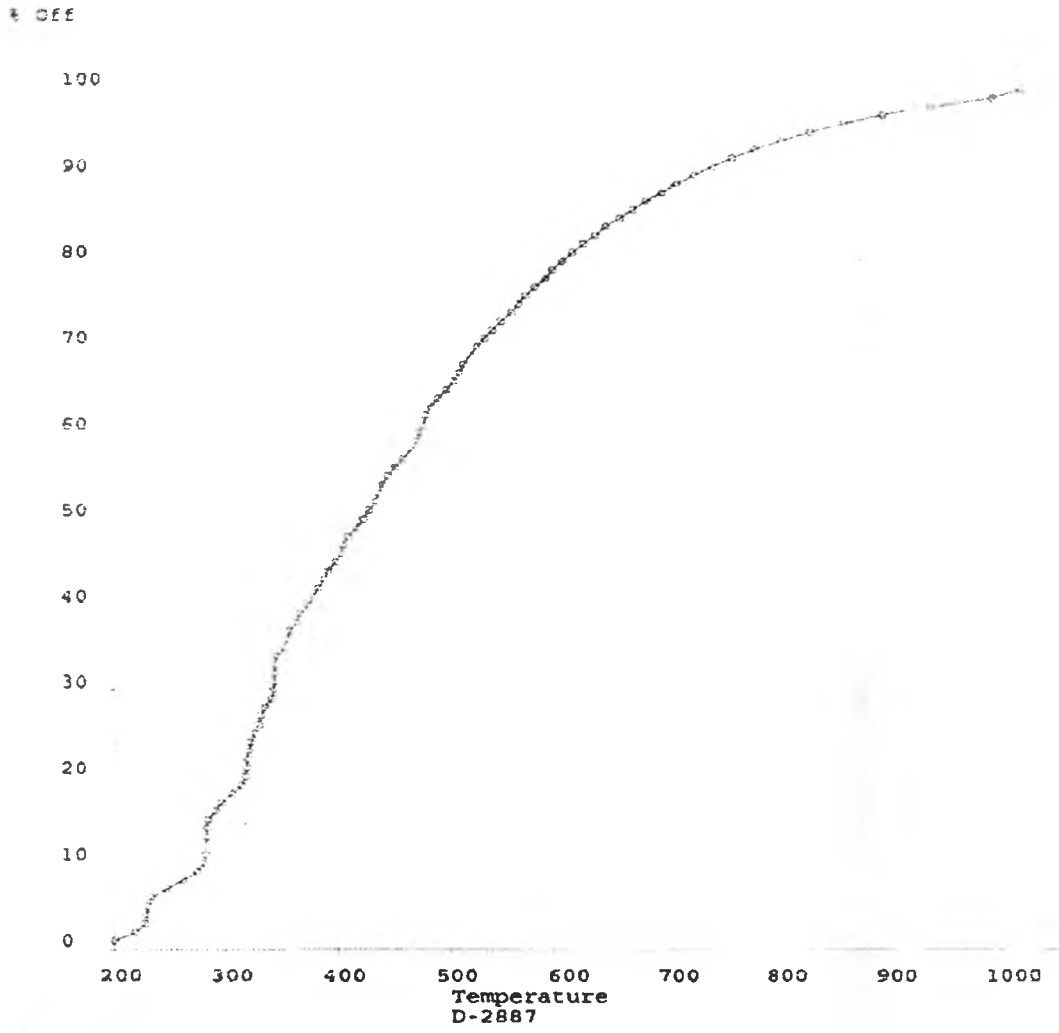
Sample Name : "FU099/43 (1)"
Data File : C:\TC4\D2887\OIL_212.arn
Operator : "supot"
Date Collected : 7/5/00 @ 3:00:24 PM
Sim Dis Calculated : 7/19/00 @ 10:06:29 AM

Sim Dis Method : c:\sd\2887\ptt_3.287
Last stored on 7/7/00 @ 3:06:57 PM by supot



Sample Name : "PU100/4) (1)"
Data File : C:\TC4\D2887\OIL_214.arn
Operator : "mupot"
Date Collected : 7/5/00 @ 5:05:06 PM
Sim Dis Calculated : 7/19/00 @ 10:07:03 AM

Sim Dis Method : c:\sd\2887\ptt_3.287
Last stored on 7/7/00 @ 3:06:57 PM By mupot

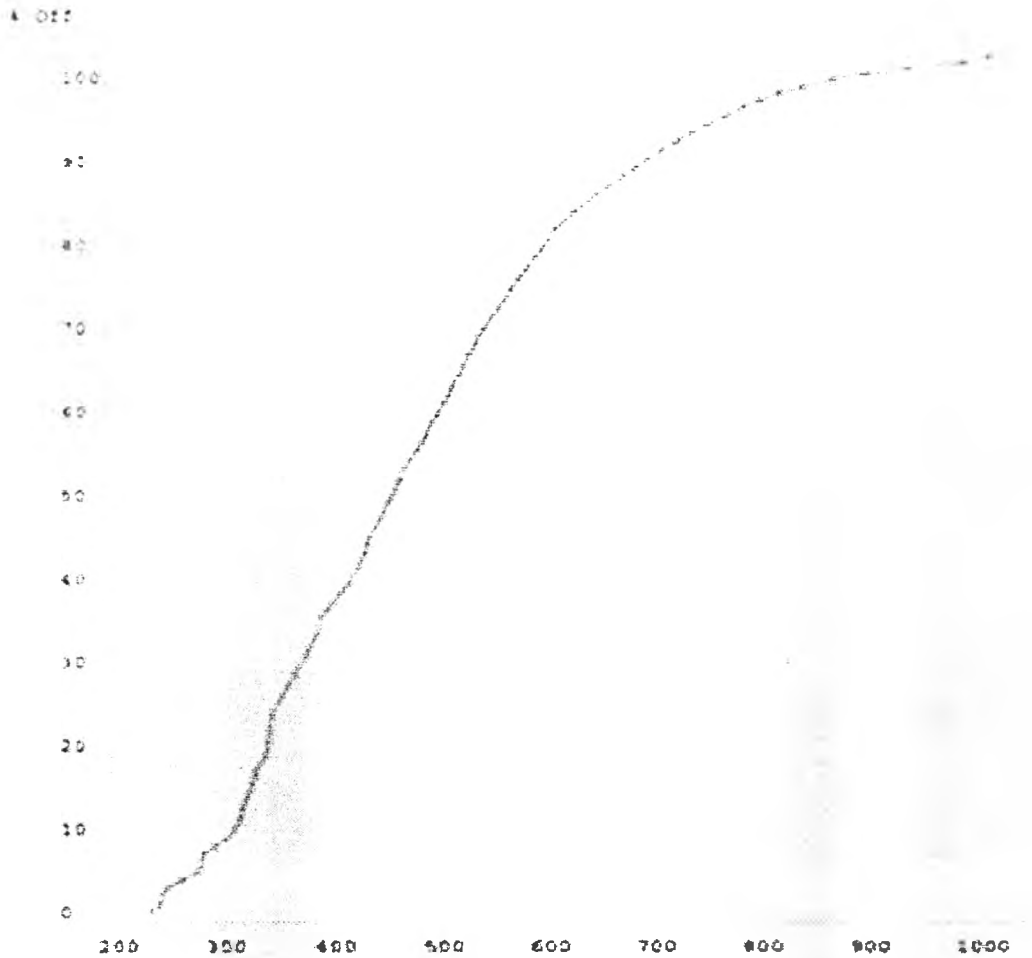


Sample Name : "FU101/43 (1)"
Data File : C:\TC4\D2887\OIL_217.arn
Operator : "supot"
Date Collected : 7/5/00 @ 8:16:56 PM
Sim Dis Calculated : 7/19/00 @ 10:07:39 AM

Sim Dis Method : c:\sd\2887\ptt_3.287
Last stored on 7/7/00 @ 3:06:57 PM by supot

ตาราง ง.2 การกระจายตัวของผลิตภัณฑ์ในการศึกษาผลของความดันแก๊สไฮโดรเจนที่มีต่อการผลิตเชื้อเพลิงเหลว

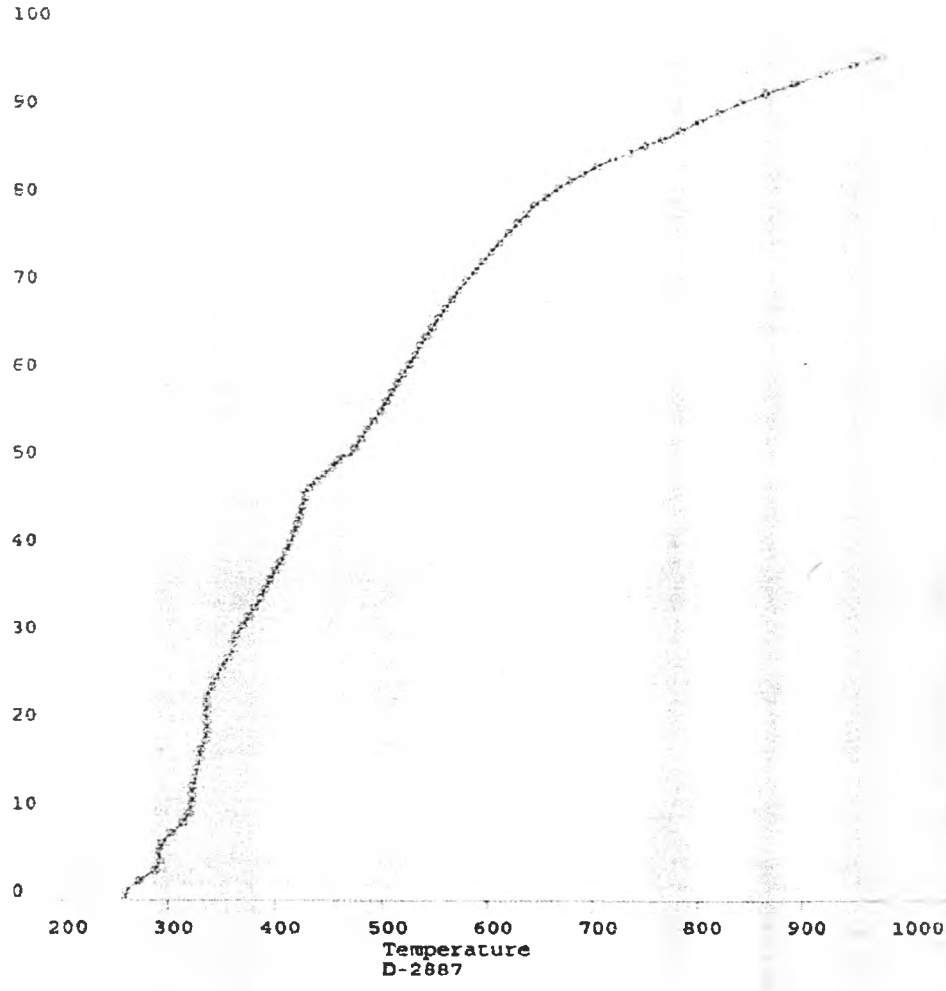
Sample name	condition			Raw material	% Product			component in liquid product			
	Temp (°C)	Pressure (bar)	Time (min)		solid	liquid	gas	gasoline	kerosene	gas oil	residue
Fu100	400	30	60	100%tire	32.97	50.78	16.25	18.28	8.13	16.00	8.38
Fu102	400	40	60	100%tire	32.58	50.90	16.52	18.32	7.64	15.78	9.16
Fu103	400	50	60	100%tire	30.17	51.21	18.62	20.48	8.71	13.83	8.19
Fu104	400	60	60	100%tire	27.50	52.78	19.72	23.75	10.56	13.20	5.28



Sample Name : "FU100/43 (1)"
Data File : C:\TC4\D2887\OIL_214.arn
Operator : "supot"
Date Collected : 7/5/00 @ 5:05:06 PM
Sim Dis Calculated : 7/19/00 @ 10:07:03 AM

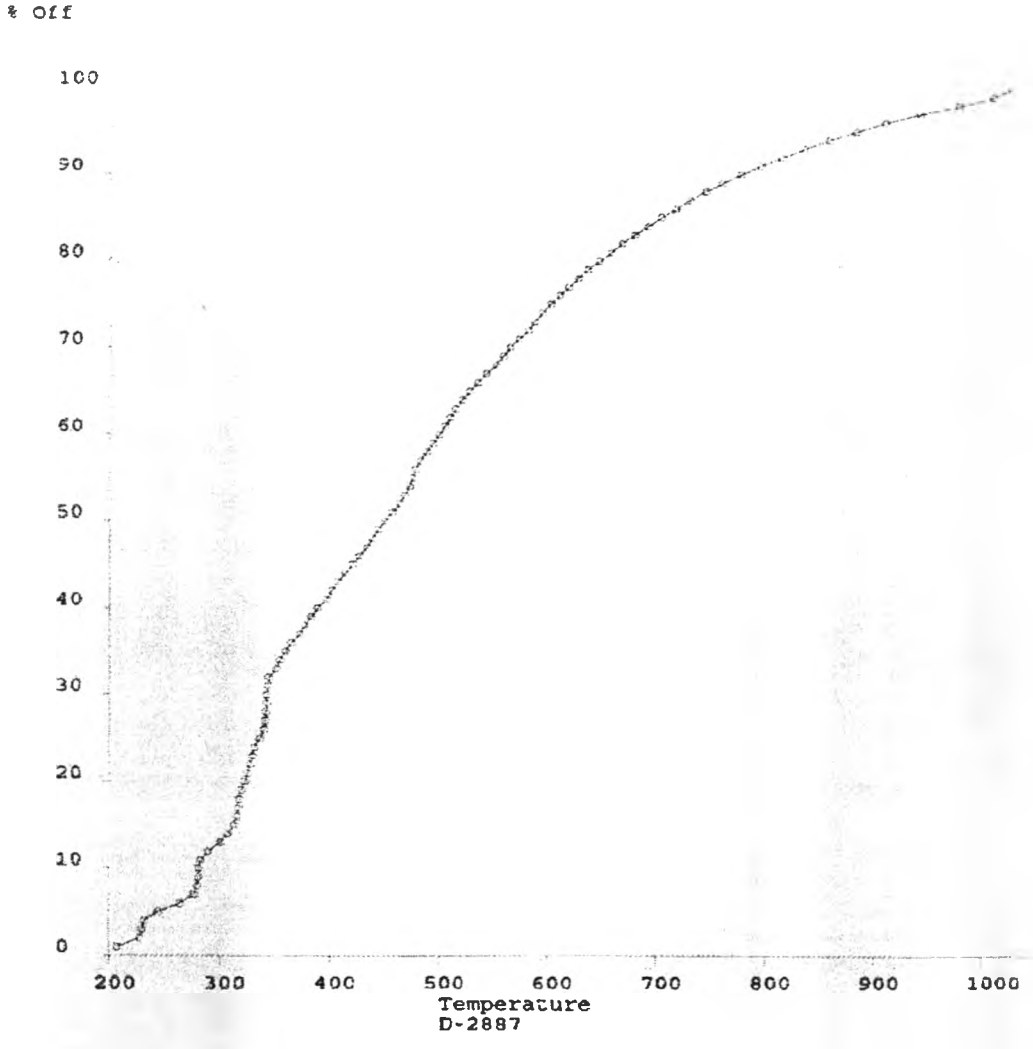
Sim Dis Method : c:\od\2887\ptt_1.287
Last stored on 7/7/00 @ 3:06:57 PM By supot

* Off



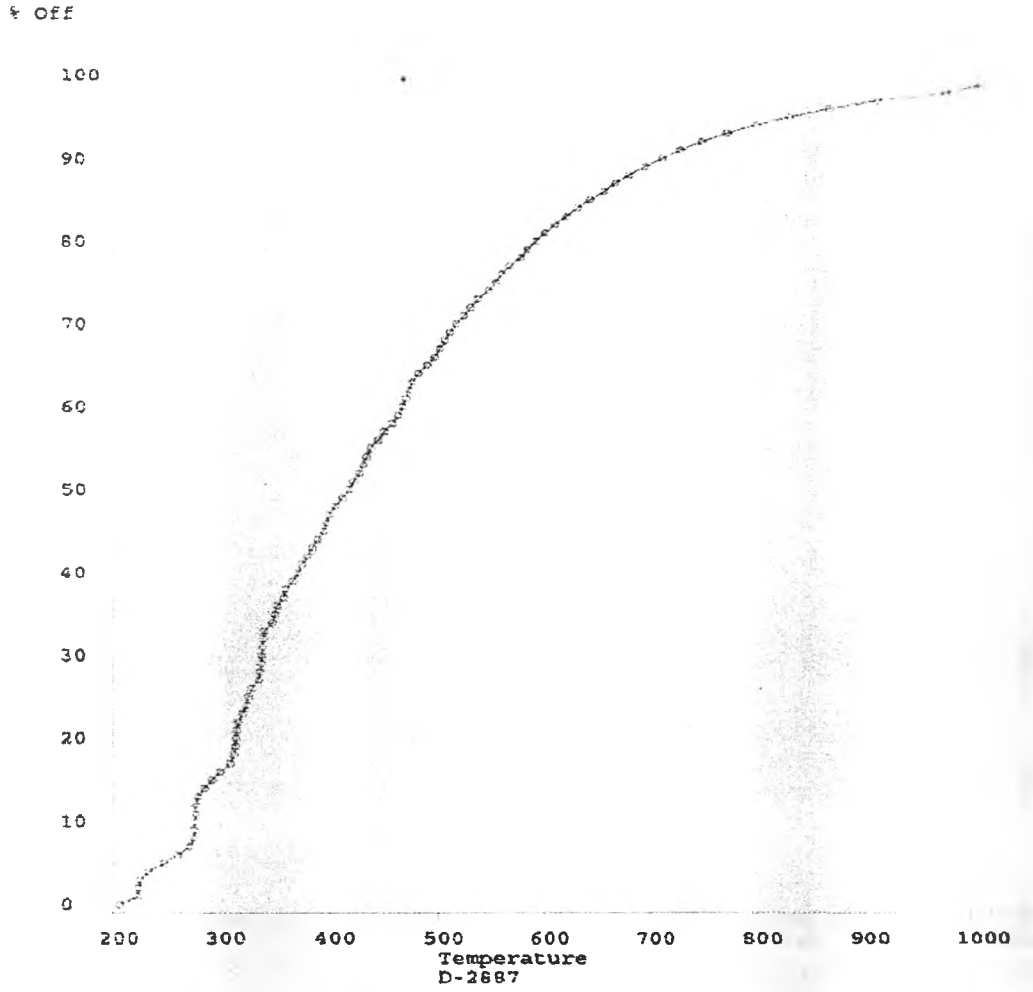
Sample Name : "FU102/43 (1)"
Data File : C:\TC4\D2887\OIL_219.arn
Operator : "supot"
Date Collected : 7/5/00 @ 10:24:40 PM
Sim Dis Calculated : 7/19/00 @ 10:08:17 AM

Sim Dis Method : c:\sd\2887\ptt_3.287
Last stored on 7/7/00 @ 3:06:57 PM by supot



Sample Name : "FU103/43 (1)"
Data File : C:\TC4\D2887\OIL_221.arn
Operator : "supot"
Date Collected : 7/6/00 @ 12:32:43 AM
Sim Dis Calculated : 7/19/00 @ 10:08:52 AM

Sim Dis Method : c:\sd\2887\ptt_3.287
Last stored on 7/7/00 @ 3:06:57 PM by supot

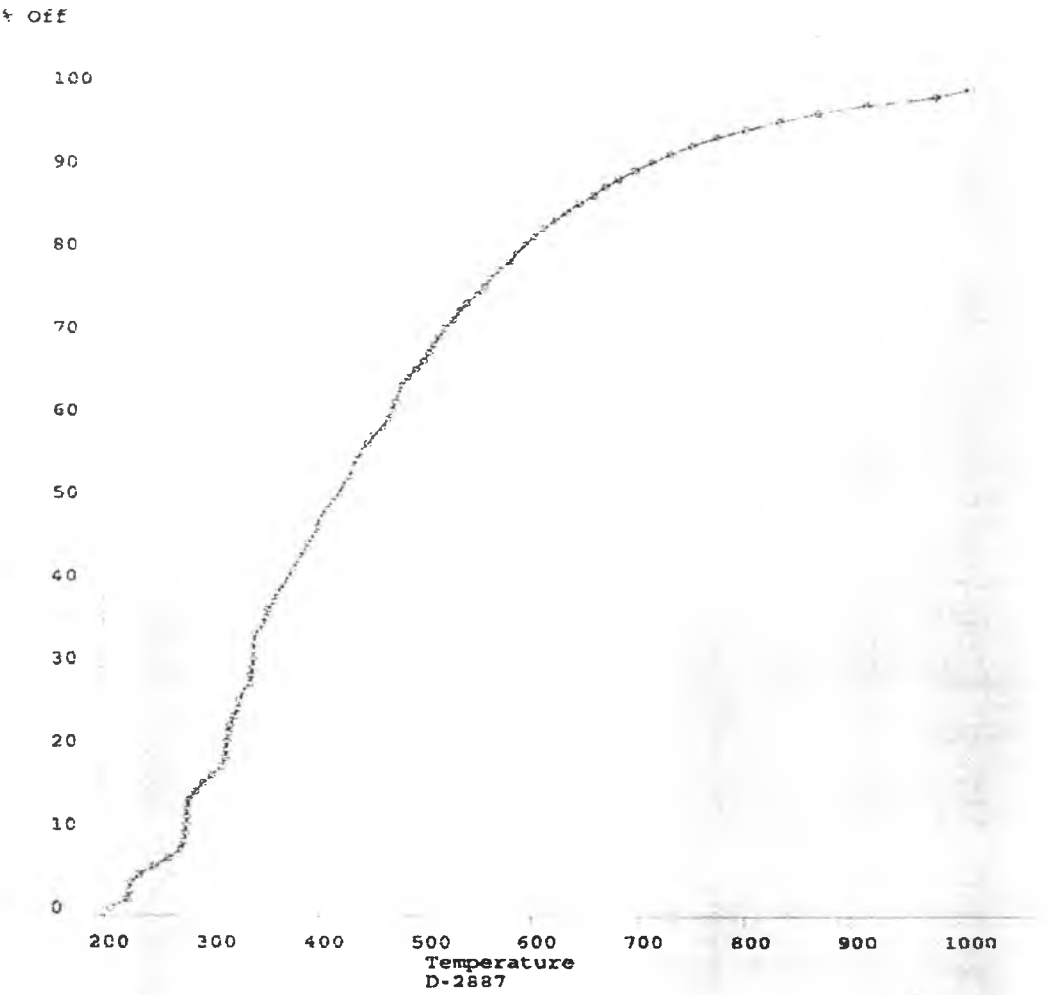


Sample Name : "FU104/43 (1)"
Data File : C:\TC4\D2887\OIL_224.arn
Operator : "supot"
Date Collected : 7/6/00 @ 3:46:22 AM
Sim Dis Calculated : 7/19/00 @ 10:09:29 AM

Sim Dis Method : c:\sd\2887\ptt_3.287
Last stored on 7/7/00 @ 3:06:57 PM by supot

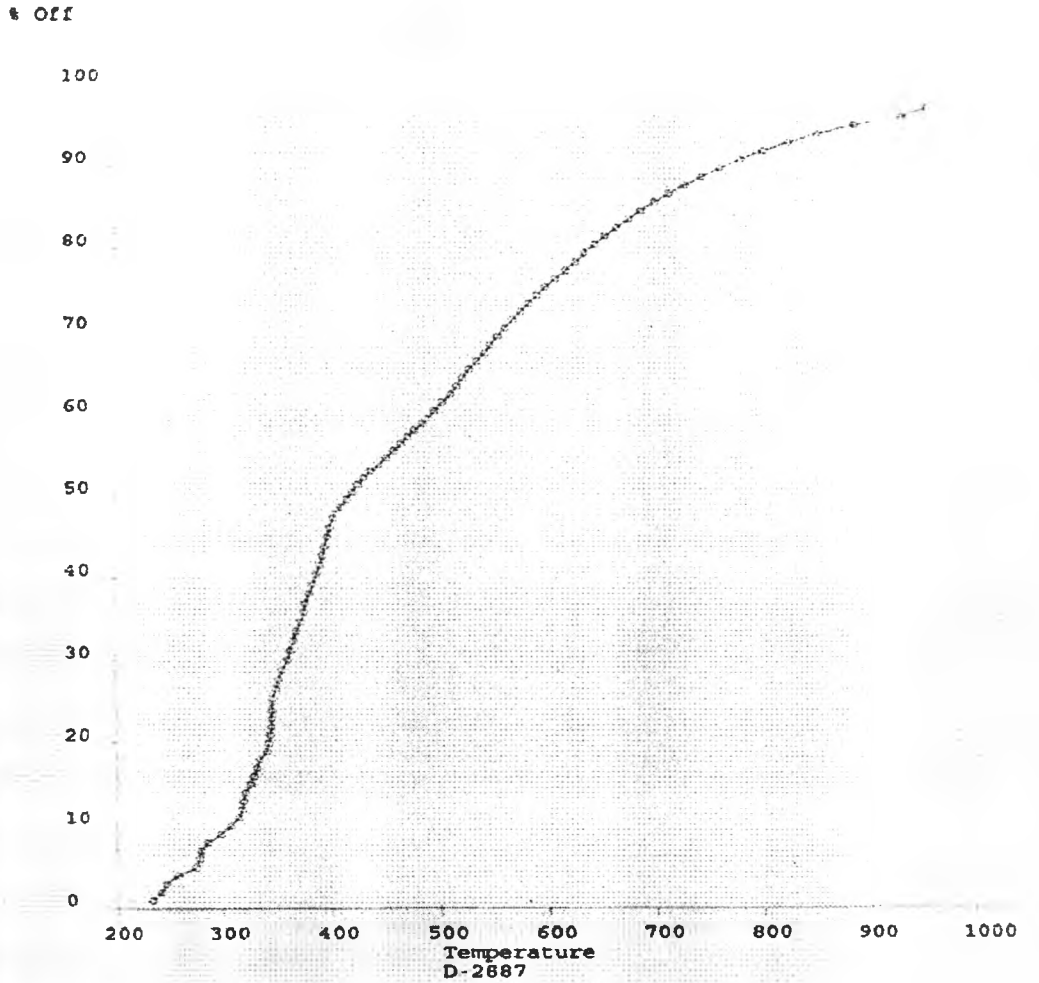
ตาราง ง.3 การกระจายตัวของผลิตภัณฑ์ในการศึกษาผลของตัวเร่งปฏิกิริยาทั้ง 3 ชนิด ที่มีต่อการผลิตเชื้อเพลิงเหลวจากยางรถยนต์ 100%

Sample name	condition			Catalyst	% Product			component in liquid product			
	Temp (°C)	Pressure (bar)	Time (min)		solid	liquid	gas	gasoline	kerosene	gas oil	residue
Fu104	400	60	60	non	27.50	52.78	19.72	23.75	10.56	13.20	5.28
Fu077	400	60	60	Fe/A.C	26.59	53.44	19.59	22.98	8.02	14.96	7.48
Fu078	400	60	60	$Ni/Mo/Al_2O_3$	25.29	61.73	12.98	25.93	9.57	16.98	9.26
Fu079	400	60	60	$Co/Mo/Al_2O_3$	26.98	43.40	29.62	27.78	3.69	8.46	3.47



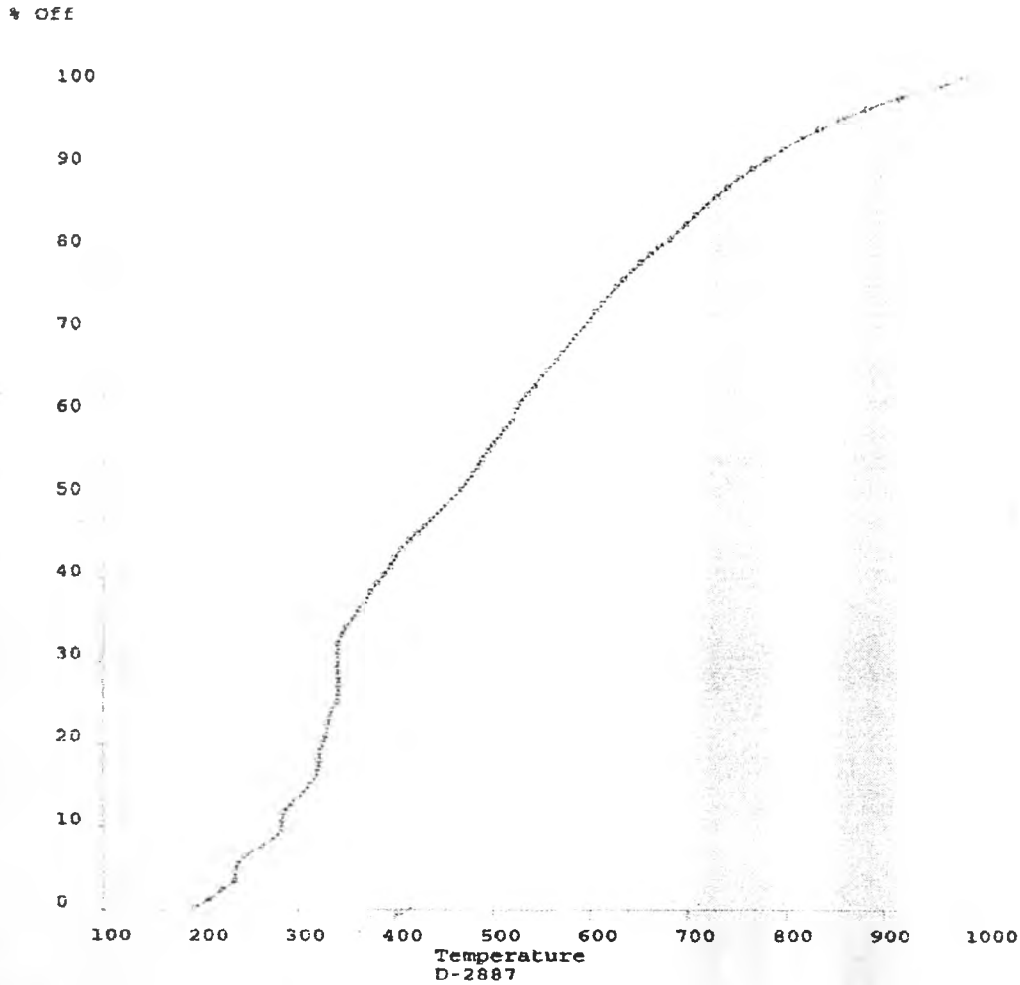
Sample Name : "FU104/43 (1)"
Data File : C:\TC4\D2887\OIL_224.arn
Operator : "supot"
Date Collected : 7/6/00 @ 3:46:22 AM
Sim Dis Calculated : 7/19/00 @ 10:09:29 AM

Sim Dis Method : c:\sd\2887\ptt_3.287
Last stored on 7/7/00 @ 3:06:57 PM by supot



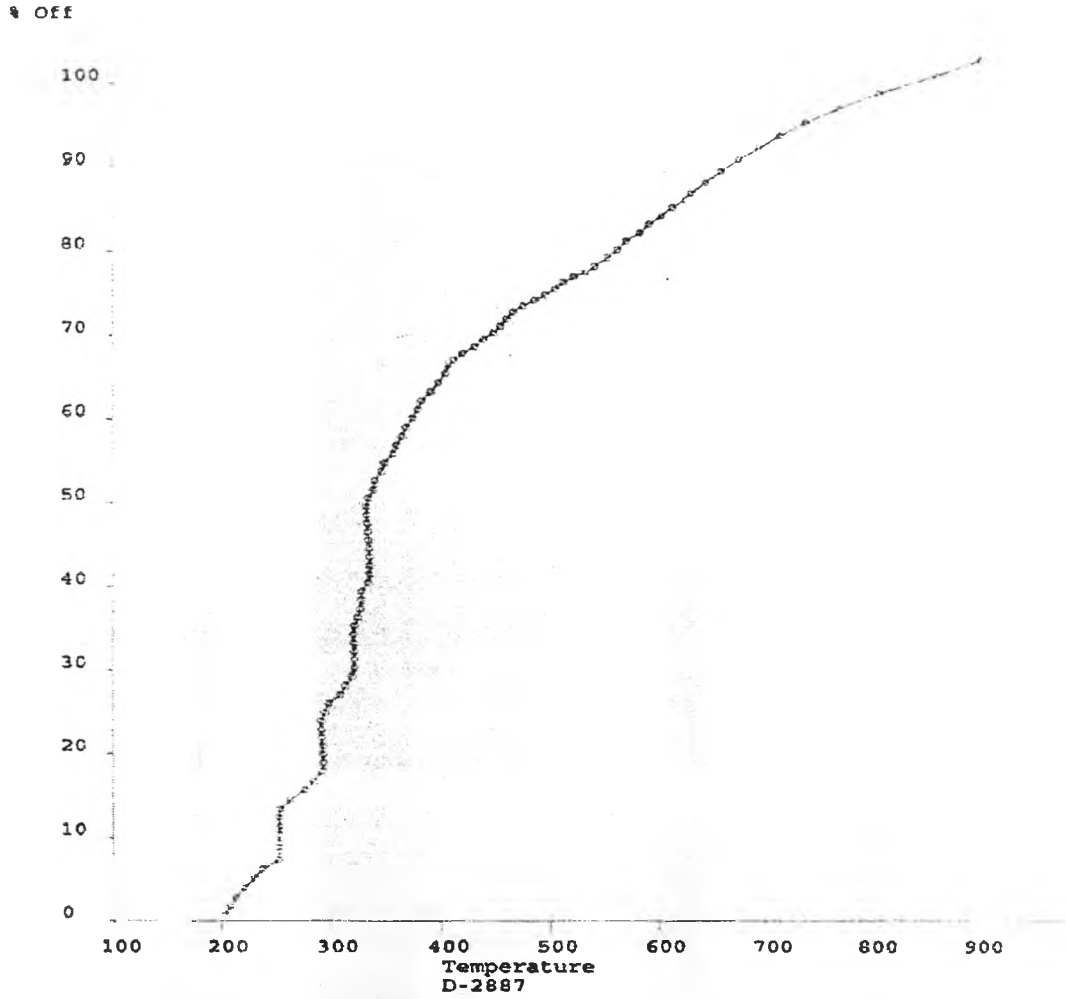
Sample Name : "FU077/43 (1)"
Data File : C:\TC4\D2887\OIL_155.arn
Operator : "suchada"
Date Collected : 6/22/00 @ 1:56:09 PM
Sim Dis Calculated : 6/26/00 @ 10:36:47 AM

Sim Dis Method : c:\sd\2887\ptt_3.287
Last stored on 6/23/00 @ 8:35:12 AM by suchada



Sample Name : "FU078/43 (1)"
Data File : C:\TC4\D2887\OIL_158.arn
Operator : "suchada"
Date Collected : 6/22/00 @ 4:48:03 PM
Sim Dis Calculated : 6/26/00 @ 10:37:39 AM

Sim Dis Method : c:\sd\2887\ptt_3.287
Last stored on 6/23/00 @ 8:35:12 AM by suchada

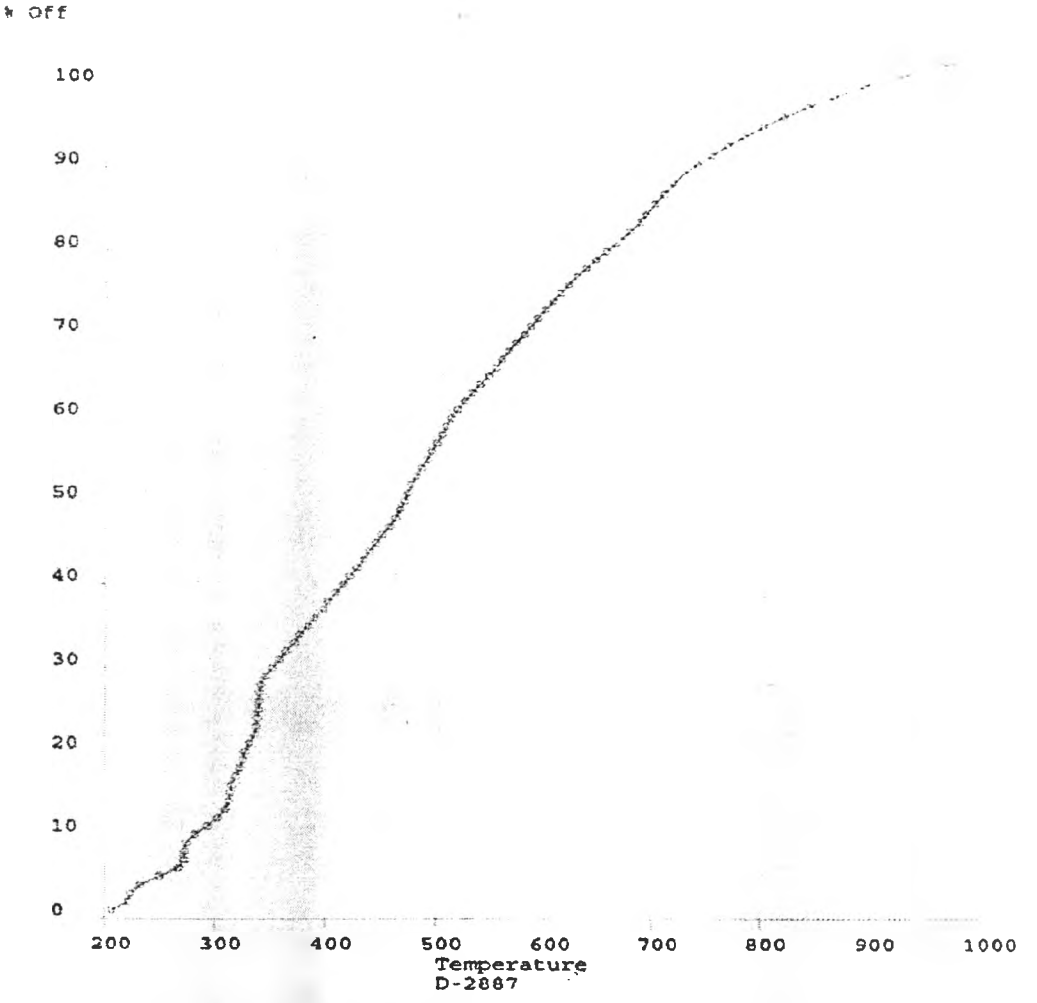


Sample Name : "FU079/43 (1)"
Data File : C:\TC4\D2887\OIL_160.arn
Operator : "suchada"
Date Collected : 6/22/00 @ 6:50:38 PM
Sim Dis Calculated : 6/26/00 @ 10:38:00 AM

Sim Dis Method : c:\sd\2887\ptt_3.287
Last stored on 6/23/00 @ 8:35:12 AM by suchada

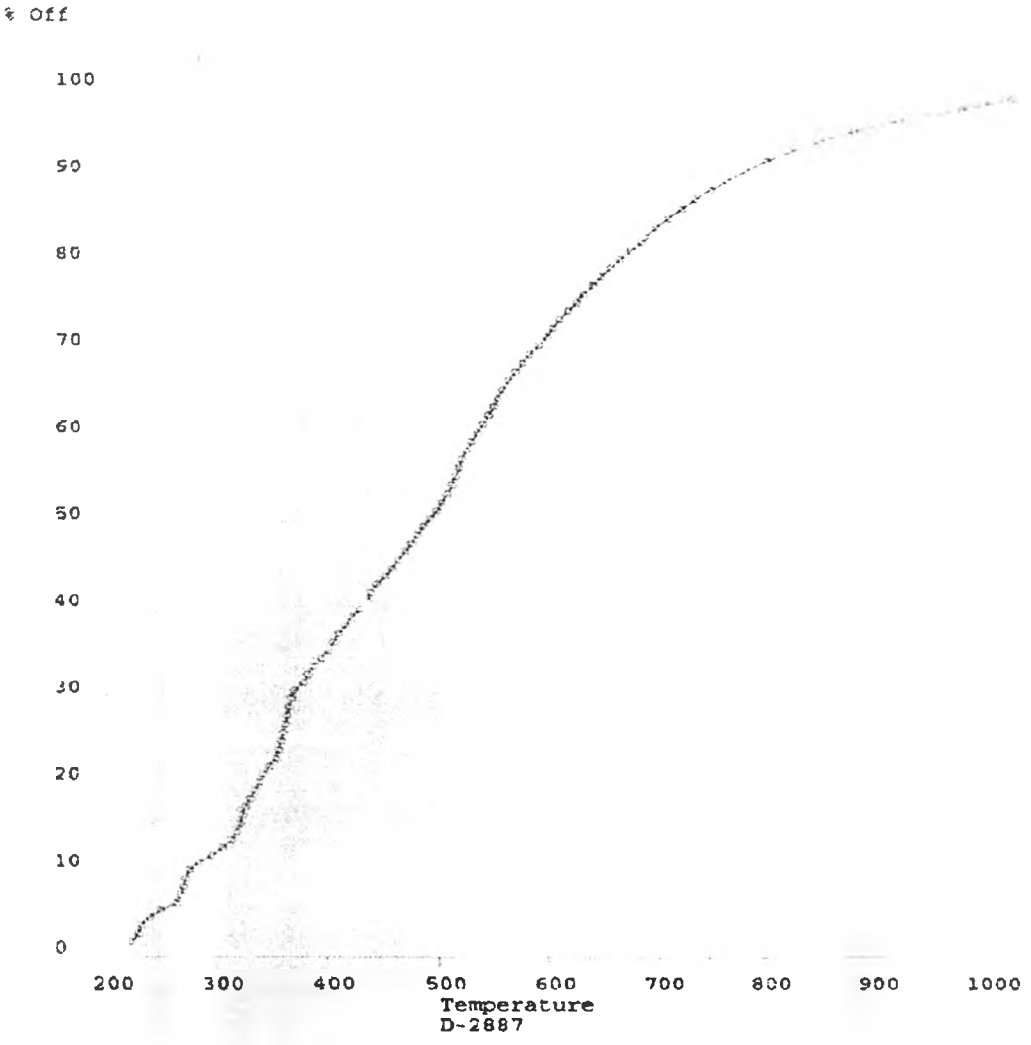
ตาราง ง.4 การกระจายตัวของผลิตภัณฑ์ในการศึกษาผลของตัวเร่งปฏิกิริยาทั้ง 3 ชนิด ที่มีต่อการผลิตเชื้อเพลิงเหลวจากยางรถยนต์กับถ่านหินลิกไนต์ 80%: 20%

Sample name	condition			Catalyst	% Product			component in liquid product			
	Temp (°C)	Pressure (bar)	Time (min)		solid	liquid	gas	gasoline	kerosene	gas oil	residue
Fu106	400	60	60	non	43.49	34.44	21.62	12.05	6.54	10.68	5.17
Fu107	400	60	60	Fe/A.C	32.40	47.34	20.26	15.62	8.05	16.10	7.58
Fu109	400	60	60	$Ni/Mo/Al_2O_3$	27.60	52.54	19.86	20.49	8.41	15.76	7.88
Fu110	400	60	60	$Co/Mo/Al_2O_3$	43.93	32.05	24.02	18.27	4.49	7.05	2.24



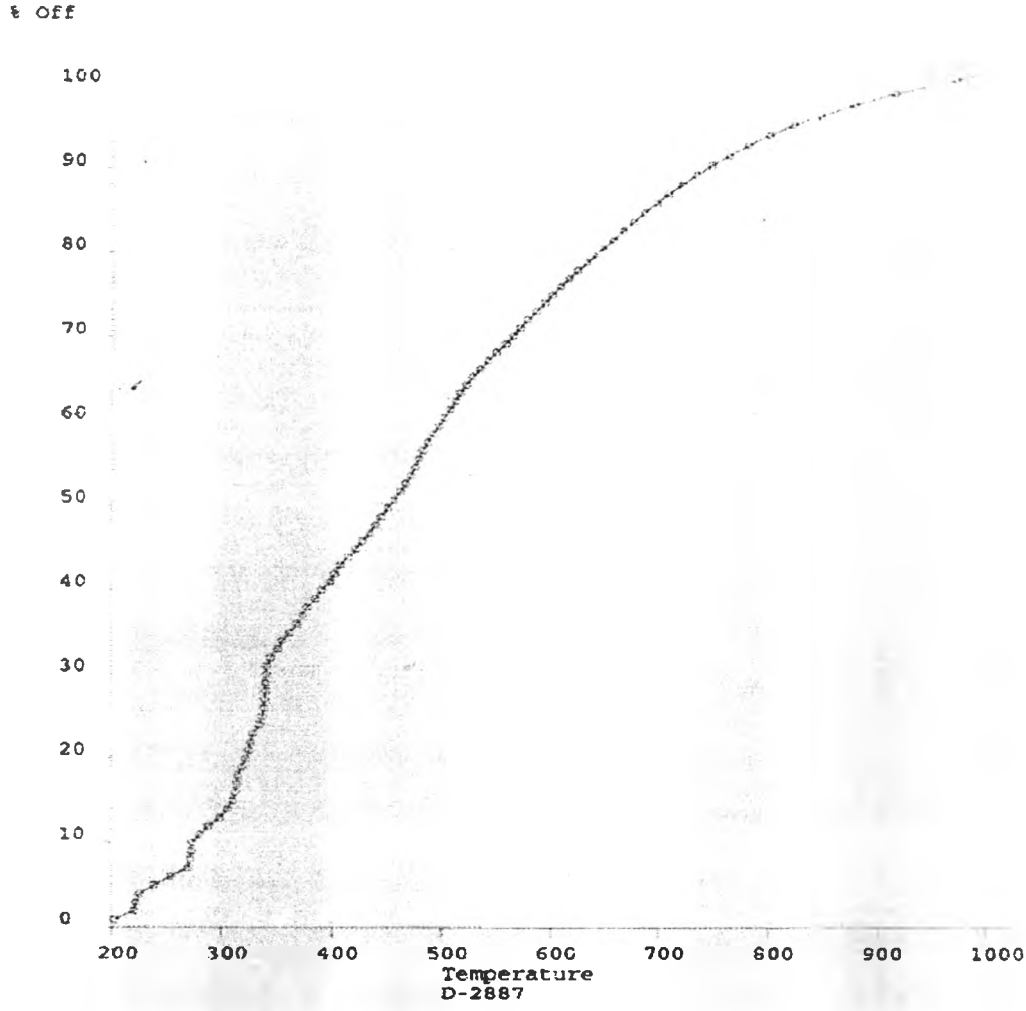
Sample Name : "FU106/43 (1)"
Data File : C:\TC4\D2887\OIL_226.arn
Operator : "supot"
Date Collected : 7/6/00 @ 7:46:44 AM
Sim Dis Calculated : 7/19/00 @ 10:10:46 AM

Sim Dis Method : c:\sd\2887\ptt_3.287
Last stored on 7/7/00 @ 3:06:57 PM by supot



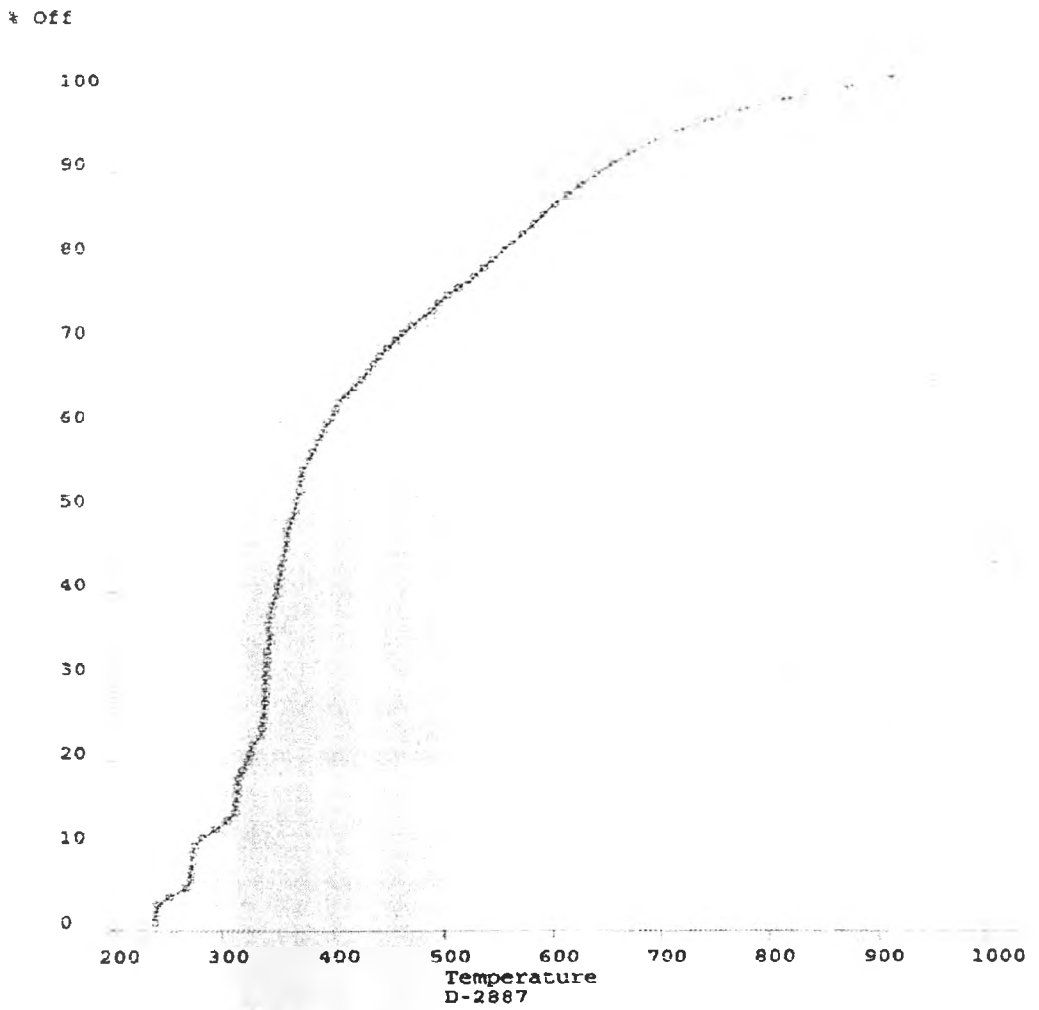
Sample Name : "FU107/43 (1)"
Data File : C:\TC4\D2887\OIL_231.arn
Operator : "supot"
Date Collected : 7/6/00 @ 10:40:47 AM
Sim Dis Calculated : 7/19/00 @ 10:11:29 AM

Sim Dis Method : c:\sd\2887\ptt_3.287
Last stored on 7/7/00 @ 3:06:57 PM by supot



Sample Name : "FU109/43 (1)"
Data File : C:\TC4\D2887\OIL_235.arn
Operator : "supot"
Date Collected : 7/6/00 @ 2:35:08 PM
Sim Dis Calculated : 7/19/00 @ 10:12:36 AM

Sim Dis Method : c:\sd\2887\ptt_3.287
Last stored on 7/7/00 @ 3:06:57 PM by supot

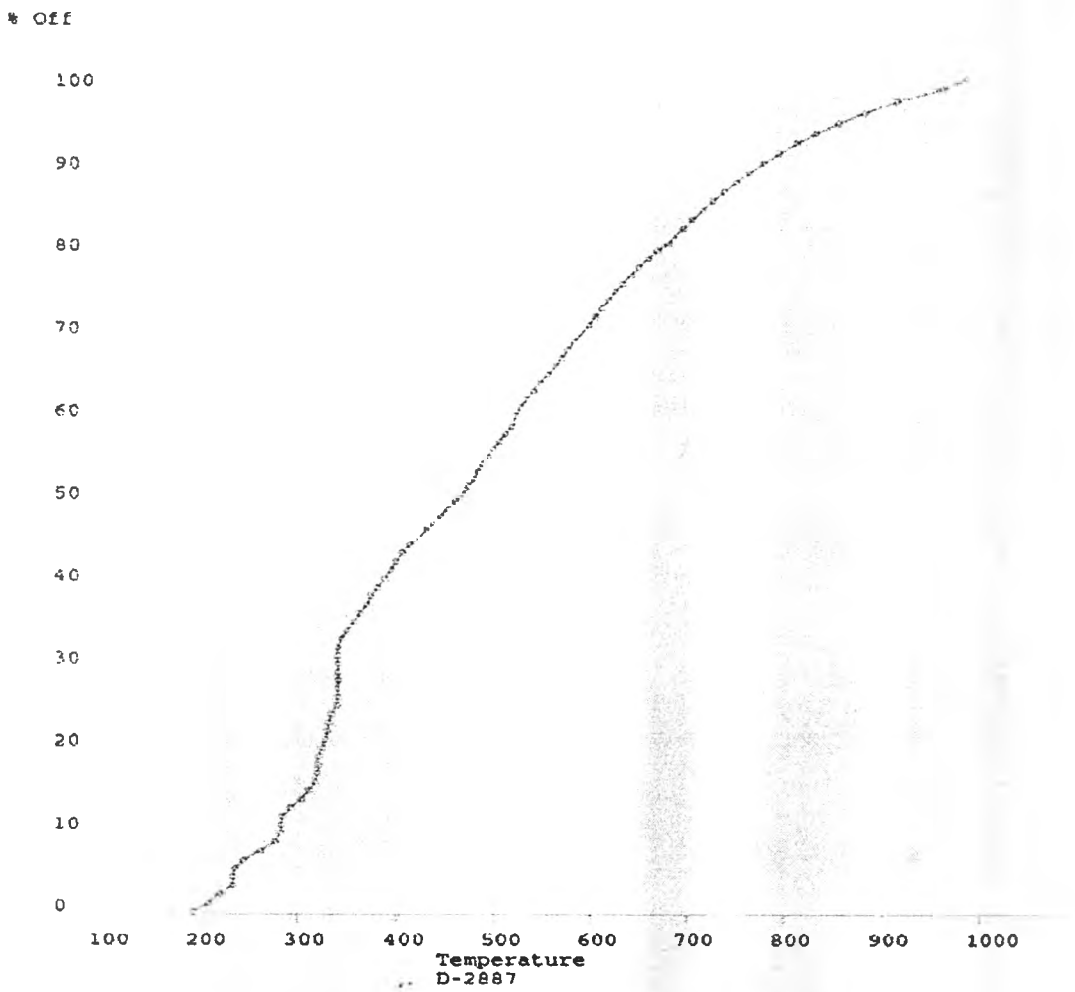


Sample Name : "FU110/43 (1)"
Data File : C:\TC4\D2887\OIL_238.arn
Operator : "supot"
Date Collected : 7/6/00 @ 5:36:13 PM
Sim Dis Calculated : 7/19/00 @ 10:13:34 AM

Sim Dis Method : c:\sd\2887\ptt_3.287
Last stored on 7/7/00 @ 3:06:57 PM by supot

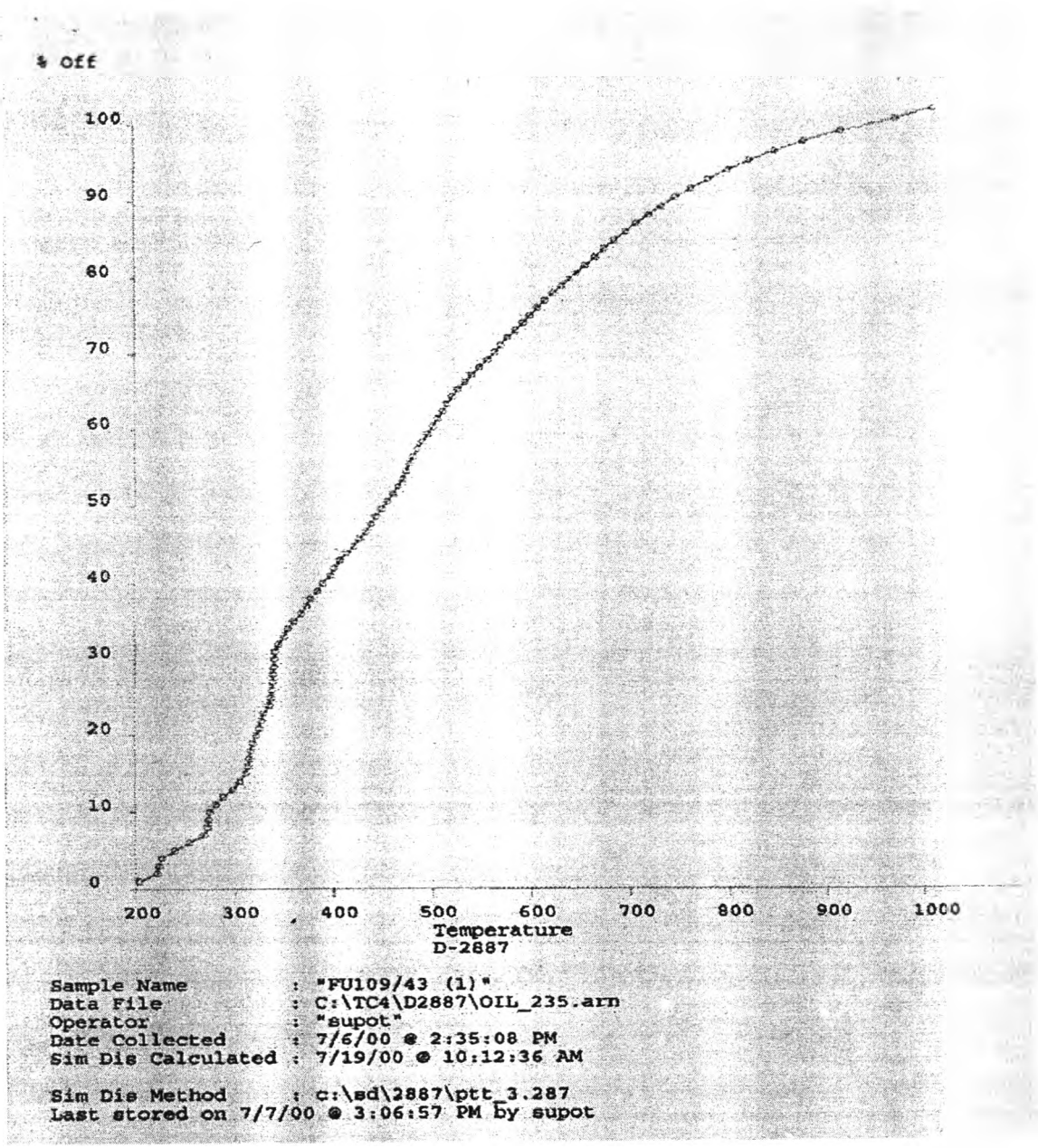
ตาราง ง.5 การกระจายตัวของผลิตภัณฑ์ในการศึกษาผลของอัตราส่วนระหว่างยางรถยนต์กับถ่านหินลิกไนต์ ที่มีต่อการผลิตเชื้อเพลิงเหลว ใช้ตัวเร่งปฏิกิริยา $NI/Mo/Al_2O_3$

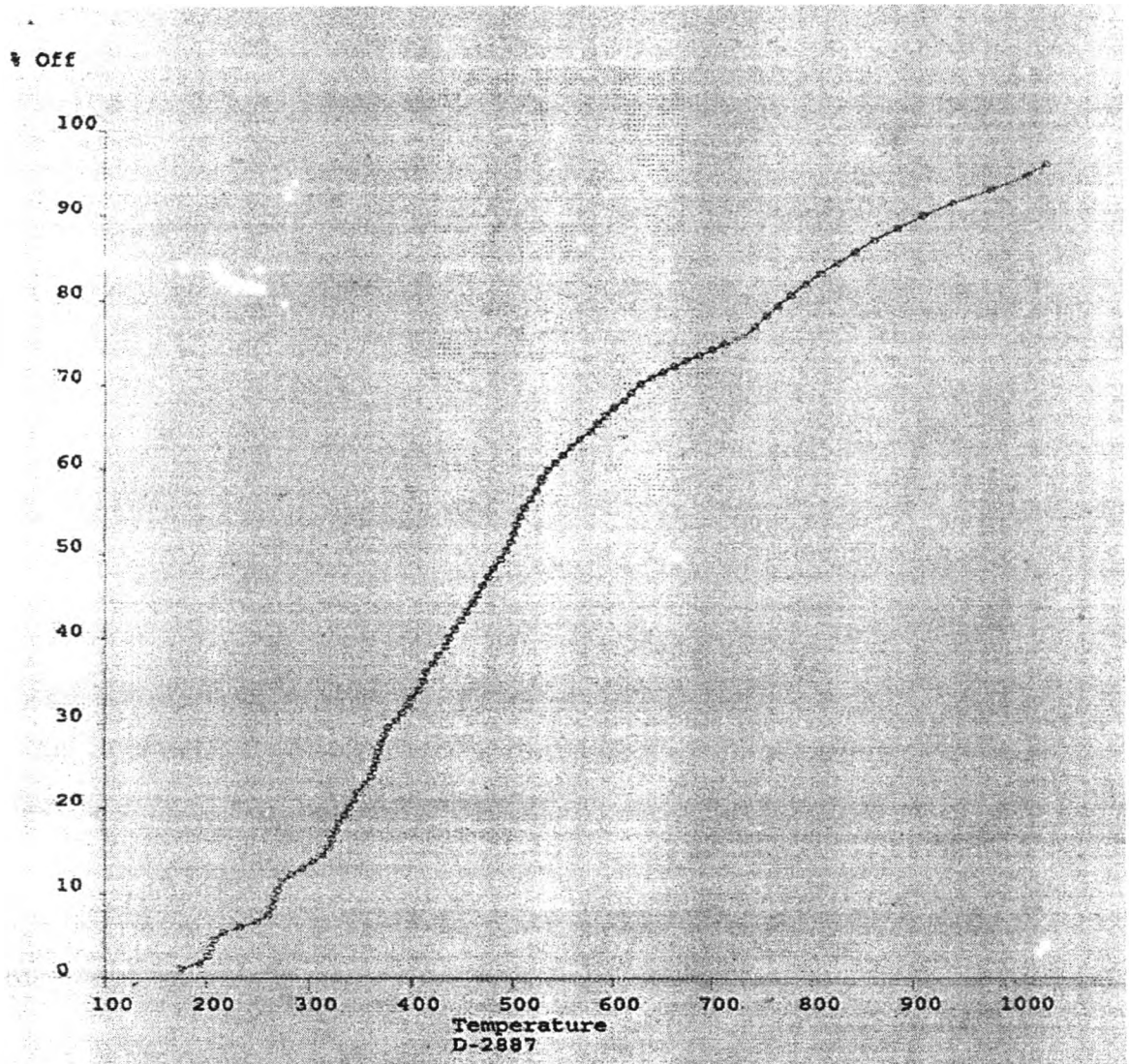
Sample name	condition			Ratio Tire:Coal	% Product			component in liquid product			
	Temp (°C)	Pressure (bar)	Time (min)		solid	liquid	gas	gasoline	kerosene	gas oil	residue
Fu078	400	60	60	100%Tire	25.29	61.73	12.98	25.93	9.57	16.98	9.26
Fu109	400	60	60	80% :20%	27.60	52.54	19.86	20.49	8.41	15.76	7.88
Fu105	400	60	60	50% :50%	27.24	54.30	18.46	17.12	7.80	14.74	14.64
Fu108	400	60	60	20% :80%	30.25	49.43	20.32	14.93	6.18	11.23	17.63



Sample Name : "FU078/43 (1)"
Data File : C:\TC4\D2687\OIL_158.arn
Operator : "suchada"
Date Collected : 6/22/00 @ 4:48:03 PM
Sim Dis Calculated : 6/26/00 @ 10:37:39 AM

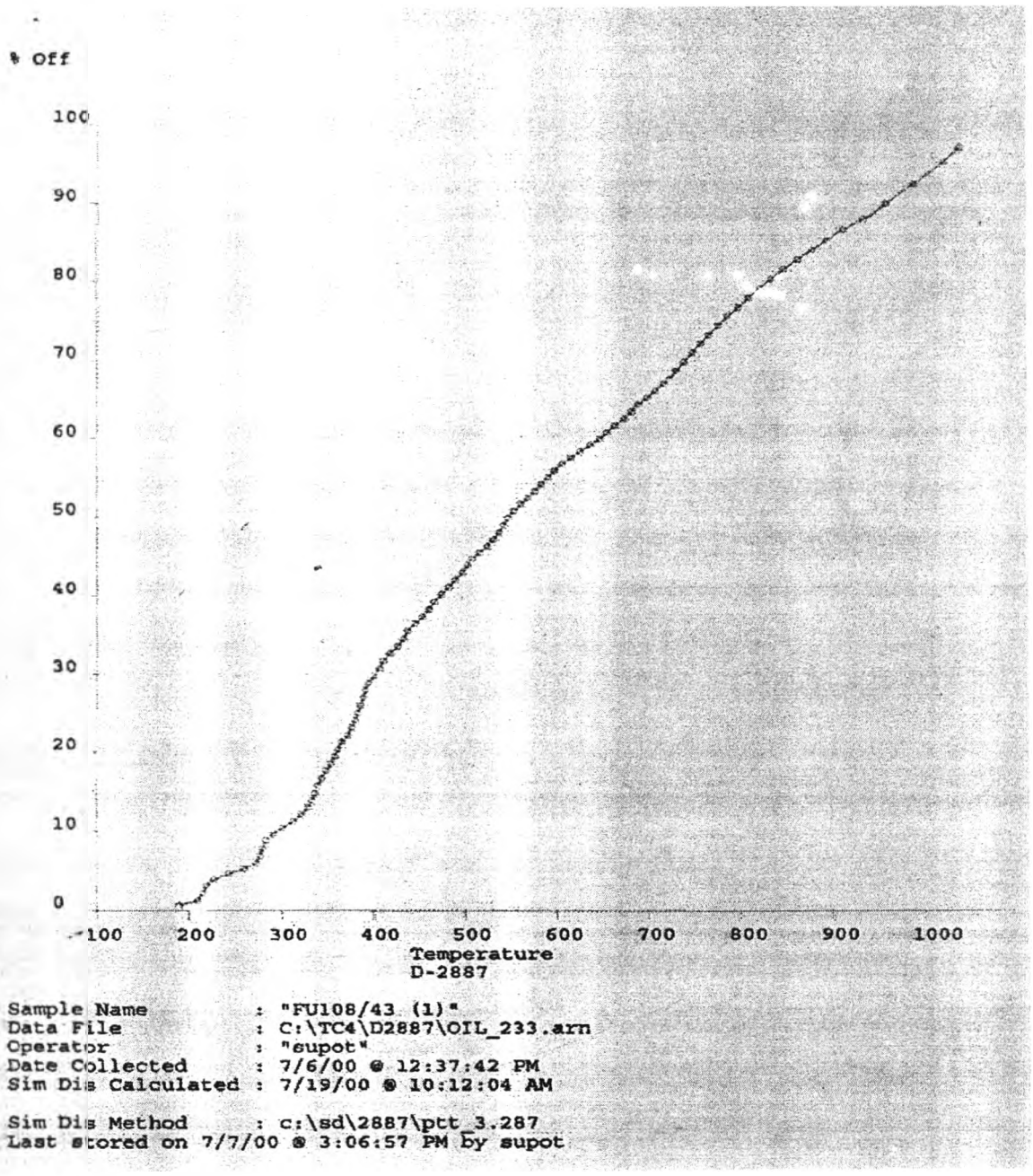
Sim Dis Method : c:\sd\2887\ptt_3.287
Last stored on 6/23/00 @ 8:35:12 AM by suchada


% off
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
200
300
400
500
600
700
800
900
1000
Temperature
D-2887
Sample Name : "FU109/43 (1)"
Data File : C:\TC4\D2887\OIL_235.arn
Operator : "supot"
Date Collected : 7/6/00 @ 2:35:08 PM
Sim Dis Calculated : 7/19/00 @ 10:12:36 AM
Sim Dis Method : c:\sd\2887\ptt_3.287
Last stored on 7/7/00 @ 3:06:57 PM by supot



Sample Name : "FU105/43 (1)"
Data File : C:\TC4\D2887\OIL_226.arn
Operator : "supot"
Date Collected : 7/6/00 @ 5:51:22 AM
Sim Dis Calculated : 7/19/00 @ 10:10:11 AM

Sim Dis Method : c:\sd\2887\ptt_3.287
Last stored on 7/7/00 @ 3:06:57 PM by supot



Sample Name : "FU108/43 (1)"
Data File : C:\TC4\D2887\OIL_233.arn
Operator : "supot"
Date Collected : 7/6/00 @ 12:37:42 PM
Sim Dis Calculated : 7/19/00 @ 10:12:04 AM

Sim Dis Method : c:\sd\2887\ptt_3.287
Last stored on 7/7/00 @ 3:06:57 PM by supot

ภาคผนวก จ

จ.1 การหาผลิตภัณฑ์ในน้ำมัน

การคำนวณ

$$\%\text{ของเหลวที่ได้} = \frac{\text{น้ำหนักน้ำมันที่ได้}}{\text{น้ำหนักสารตั้งต้น}} \times 100$$

จ.2 การหาร้อยละการเปลี่ยนแปลงไปเป็นผลิตภัณฑ์

การคำนวณ

$$\%\text{conversion} = \frac{(\text{น้ำหนักของสารตั้งต้น} - \text{น้ำหนักของแข็งที่เหลือทั้งหมด})}{\text{น้ำหนักของสารตั้งต้น}} \times 100$$

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นายธนากร วัชรหิรัญ เกิดวันที่ 1 พฤษภาคม พุทธศักราช 2518 เกิดที่จังหวัดนครราชสีมา สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมและเทคโนโลยีการเกษตร จากศูนย์กลางสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ในปีการศึกษา 2540 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตร วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเคมีเทคนิค จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปีการศึกษา 2541