



ภาคผนวก ก.

ข้อมูลปริมาณขยะมูลฝอยชุมชนทั่วประเทศ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

ตาราง ก.1 ตัวอย่างองค์ประกอบและปริมาณขยะมูลฝอยที่สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 1

จังหวัด	ชื่อเทศบาล	องค์ประกอบของขยะมูลฝอย(ร้อยละ โดยน้ำหนัก)										จำนวนครัวเรือน (ครัว)	ประชากร (คน)	ปริมาณขยะมูลฝอย (ตัน/วัน)	อัตราการเกิดขยะ (กก./คน/วัน)
		เศษอาหาร	กระดาษ	พลาสติก	แก้ว	โลหะ	ยาง/หนัง	ผ้า	ไม้/ใบไม้	หิน/กระเบื้อง	อื่นๆ				
เชียงราย	1. ทม.เชียงราช	45.00	10.00	12.00	10.00	5.00	2.00	2.00	10.00	-	4.00	20,946	68,875	78.52	1.14
	2. ทต.เวียงเชียงของ	10.18	42.25	23.42	14.25	8.55	0.85	0.23	0.15	0.12	0.00	1,929	4,684	11.99	2.56
	3. ทต.ป่ากอดำ	60.00	2.00	20.00	1.80	1.00	1.20	0.50	5.00	3.00	5.50	1,310	4,008	2.36	0.59
	4. ทต.ป่าบงะ	13.00	17.00	12.00	2.00	3.00	3.00	3.00	20.00	3.00	23.95	1,736	6,459	2.65	0.41
	5. ทต.แม่สรวย	20.00	15.00	20.00	10.00	10.00	5.00	5.00	10.00	5.00	-	711	1,581	0.43	0.27
	6. ทต.บ้านคำ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	7,221	4.33	0.60
	7. ทต.แม่คำ	58.00	10.00	10.00	2.00	2.00	2.00	5.00	5.00	2.00	4.00	7,019	6,063	2.50	0.41
	8. ทต.จันงัว	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,594	16,976	10.36	0.61
	9. ทต.บุญเรือง	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	7,584	4.55	0.60
	10. ทต.บ้านเหล่า	15.00	5.00	30.00	5.00	2.00	3.00	5.00	20.00	10.00	5.00	1,272	4,324	6.44	1.49
	11. ทต.เวียงชัย	15.00	20.00	50.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	-	5.00	2,224	6,229	7.97	1.28
	12. ทต. ป่ากอดำ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,158	4,227	4.02	0.95
	13. ทต.เวียงป่าเป้า	20.00	5.00	25.00	25.00	1.00	1.00	2.00	15.00	3.00	3.00	1,497	5,232	3.51	0.67
	14. ทต.แม่จางาม	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,527	7,054	9.03	1.28
	15. ทต.ป่าแดด	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	4,664	2.80	0.60
	16. ทต.เวียงเชียงแสน	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	5,020	3.01	0.60
	17. ทต.เมืองพาน	30.00	20.00	20.00	20.00	5.00	1.00	-	-	-	4.00	1,943	8,501	5.02	0.59
	18. ทต.แม่ลาว	24.00	19.00	15.00	16.00	6.00	1.00	7.00	10.00	2.00	-	650	2,125	1.00	0.47

19. ทศ.พญามังราย	10.00	15.00	20.00	18.00	3.00	2.00	5.00	25.00	2.00	-	1,393	4,509	3.83	0.85
20. ทศ.เจดีย์หลวง	30.00	16.00	15.00	9.00	10.00	5.00	2.00	11.00	2.00	-	1,790	5,588	3.35	0.60
21. ทศ.เมื่อน	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,887	4,110	11.47	2.79
22. ทศ.บ้านป้อม	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,156	4,238	2.80	0.66
23. ทศ.เวียงกึ่ง	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	4,214	2.53	0.60
24. ทศ.หัวขี้เหล็ก	15.00	10.00	20.00	10.00	8.00	7.00	5.00	10.00	7.00	8.00	1,908	5,365	3.81	0.71
25. ทศ.เงินทราย	30.00	7.00	12.00	6.00	10.00	5.00	5.00	15.00	5.00	5.00	869	2,750	2.50	0.91
เฉลี่ย	26.35	14.22	20.29	10.07	5.10	2.74	3.25	10.54	2.94	4.50	59,519	201,601	190.76	0.95

จังหวัด	ชื่อเทศบาล	องค์ประกอบของขยะมูลฝอย(ร้อยละโดยน้ำหนัก)											จำนวนครัวเรือน (ครัว)	ประชากร (คน)	ปริมาณขยะมูลฝอย (ตัน/วัน)	อัตราการเกิดขยะ (กก./คน/วัน)
		เศษอาหาร	กระดาษ	พลาสติก	แก้ว	โลหะ	ยาง/หนัง	ผ้า	ไม้/ใบไม้	หิน/กระเบื้อง	อื่นๆ					
เชียงใหม่	1. ทน.เชียงใหม่	54.00	11.00	15.10	9.60	2.10	0.90	2.60	1.20	2.10	1.40	67,010	174,235	265.00	1.52	
	2. ทน.อมก๋อย	35.00	15.00	15.00	5.00	5.00	2.00	2.00	5.00	6.00	10.00	572	1,114	0.56	0.50	
	3. ทน.แม่ใจ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	14,673	8.80	0.60	
	4. ทน.ไชยปราการ	20.00	8.00	7.00	3.00	7.00	7.00	5.00	30.00	3.00	10.00	5,350	15,871	19.52	1.23	
	5. ทน.ท่าช้าง	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	6,290	3.77	0.60	
	6. ทน.เมืองแกนพัฒนา	34.00	3.00	5.00	5.00	3.00	5.00	3.00	12.00	15.00	15.00	4,974	11,768	14.71	1.25	
	7. ทน.บ้านแม่ข่า	27.50	10.50	8.50	5.50	8.80	3.00	5.50	20.50	10.20	0.00	805	2,212	3.32	1.50	
	8. ทน.แม่ริบ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	10,092	6.05	0.60	
	9. ทน.เวียงฝาง	33.00	17.75	13.82	7.02	2.45	1.58	3.12	11.90	3.09	6.28	2,030	9,888	9.99	1.01	
	10. ทน.เมืองงาย	30.00	10.00	15.00	5.00	3.00	2.00	3.00	30.00	2.00	-	1,333	4,287	2.00	0.47	
	11. ทน.ยางน่อง	50.00	6.00	20.00	2.00	1.00	1.00	5.00	10.00	5.00	-	3,194	8,903	9.97	1.12	
	12. ทน.เชียงดาว	10.00	10.00	20.00	5.00	10.00	5.00	5.00	15.00	15.00	5.00	1,564	4,730	2.00	0.42	
	13. ทน.เวียงพร้าว	35.00	10.00	20.00	5.00	5.00	-	5.00	20.00	-	-	1,159	3,147	2.99	0.95	
	14. ทน.ดั้นป่า	29.26	12.17	18.33	6.75	3.86	3.09	4.01	14.32	4.44	3.48	*	10,604	6.36	0.60	
	15. ทน.แม่แจ่ม	5.00	20.00	20.00	10.00	5.00	10.00	10.00	15.00	3.00	2.00	1,079	2,938	2.32	0.79	
	16. ทน.สันป่าตอง	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	5,123	3.07	0.60	
	17. ทน.จอมทอง	30.00	10.00	20.00	3.00	2.00	3.00	2.00	25.00	2.00	3.00	3,260	9,765	3.91	0.40	
	18. ทน.แม่แอ๊ว	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	14,204	8.52	0.60	

19. ๓๓.๕๕๕๕๕๕	48.00	7.50	6.00	7.50	0.50	5.00	3.00	20.00	0.50	2.00	1,339	4,050	3.00	0.74
20. ๓๓.๕๕๕๕๕๕๕๕	26.55	11.93	18.92	6.14	3.68	3.03	3.91	13.35	4.10	3.14	3,004	7,345	1.18	0.16
21. ๓๓.๕๕๕๕๕๕๕๕๕๕	50.00	5.00	24.00	2.00	5.00	1.00	1.00	10.00	1.00	1.00	1,741	5,529	5.75	1.04
22. ๓๓.๕๕๕๕๕๕๕๕๕๕	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	4,092	2.46	0.60
23. ๓๓.๕๕๕๕๕๕๕๕๕๕	27.95	12.56	19.91	6.46	3.87	3.18	4.11	14.05	4.32	3.31	1,537	5,020	2.66	0.53

ตาราง ก.2 ตัวอย่างองค์ประกอบและปริมาณขยะมูลฝอยพื้นที่สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 2

จังหวัด	ชื่อเทศบาล	องค์ประกอบของขยะมูลฝอย(ร้อยละโดยน้ำหนัก)										จำนวนครัวเรือน (ครอบครัว)	ประชากร (คน)	ปริมาณขยะมูลฝอย (ตัน/วัน)	อัตราการเกิดขยะ (กก./คน/วัน)
		เศษอาหาร	กระดาษ	พลาสติก	แก้ว	โลหะ	ยาง/หนัง	ผ้า	ไม้/ใบไม้	หิน/กระเบื้อง	อื่นๆ				
พะเยา	1. ทบ.พะเยา	66.16	14.75	12.86	0.70	2.91	0.00	1.31	1.31	-	-	7,843	20,150	19.36	0.96
	2. ทต.แม่ใจ	51.00	16.00	18.00	6.00	3.00	2.00	3.00	0.80	0.20	-	1,891	6,093	4.57	0.75
	3. ทต.เชียงม่วน	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	8,442	5.07	0.60
	4. ทต.คงเจน	50.00	5.00	13.00	5.00	5.00	2.00	2.00	5.00	5.00	8.00	3,146	9,305	12.00	1.29
	5. ทต.บ้านถ้ำ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	8,801	5.28	0.60
	6. ทต.สิบสอง	5.00	10.00	12.00	11.00	8.00	10.00	11.00	30.00	3.00	-	1,480	4,730	3.93	0.83
	7. ทต.ดอกคำใต้	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	15,596	9.36	0.60
	8. ทต.ห้วยข้าวคำ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,807	8,713	6.01	0.69
	9. ทต.เชียงคำ	57.61	11.54	6.41	12.82	2.20	1.00	0.21	5.13	0.11	2.99	3,194	8,200	8.94	1.09
	10. ทต.จัน	5.00	20.00	50.00	5.00	2.00	3.00	3.00	2.00	5.00	5.00	2,167	7,509	6.23	0.83
	11. ทต.ปง	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	6,956	4.17	0.60
	12. ทต.บ้านทราย	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	5,388	3.23	0.60
เฉลี่ย		39.13	12.88	18.71	6.75	3.85	3.00	3.42	7.37	2.22	2.67	22,528	109,883	88.15	0.80

ตาราง ก.3 ตัวอย่างองค์ประกอบและปริมาณขยะมูลฝอยพื้นที่สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 3

จังหวัด	ชื่อเทศบาล	องค์ประกอบของขยะมูลฝอย(ร้อยละโดยน้ำหนัก)										จำนวนครัวเรือน (ครัวเรือน/ครัว)	ประชากร (คน)	ปริมาณขยะมูลฝอย (ตัน/วัน)	อัตราการเกิดขยะ (กก./คน/วัน)	
		เศษอาหาร	กระดาษ	พลาสติก	แก้ว	โลหะ	ยาง/หนัง	ผ้า	ไม้/ใบไม้	หิน/กระเบื้อง	อื่นๆ					
น่าน	1. ทน.น่าน	43.67	12.77	26.59	8.28	2.00	0.66	2.92	0.27	-	2.84	7,168	22,157	23.26	1.05	
	2. ทต.พัวังผา	14.23	9.52	14.25	4.80	14.23	4.80	0.50	28.60	9.07	-	1,612	4,881	2.10	0.43	
	3. ทต.หนองแดง	38.00	10.00	10.00	0.50	10.00	0.50	0.50	20.00	0.50	10.00	715	2,179	1.09	0.50	
	4. ทต.และ	72.76	13.85	11.87	0.00	0.00	0.00	0.00	1.52	-	-	*	5,746	3.73	0.65	
	5. ทต.นาหมื่น	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	3,022	1.81	0.60	
	6. ทต.บ้านปรังค์	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	10,491	6.29	0.60
	7. ทต.กลางเมือง	5.00	5.00	15.00	10.00	20.00	15.00	10.00	10.00	5.00	5.00	844	3,290	2.96	0.90	
	8. ทต.สากอน	46.61	13.99	18.50	14.93	2.34	-	3.39	-	-	0.24	3,213	10,459	10.25	0.98	
เฉลี่ย	35.32	10.47	13.92	6.05	9.31	4.06	2.88	12.02	2.91	3.05	13,552	62,225	51.51	0.83		

ตาราง ก.4 ตัวอย่างองค์ประกอบและปริมาณขยะมูลฝอยที่สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 4

จังหวัด	ชื่อเทศบาล	องค์ประกอบของขยะมูลฝอยร้อยละโดยน้ำหนัก										จำนวนครัวเรือน (ครัว)	ประชากร (คน)	ปริมาณขยะมูลฝอย (ตัน/วัน)	อัตราการเกิดขยะ (กก./คน/วัน)
		เศษอาหาร	กระดาษ	พลาสติก	แก้ว	โลหะ	ยาง/หนัง	ผ้า	ไม้/ใบไม้	หิน/กระเบื้อง	อื่นๆ				
นครสวรรค์	1. ทน. นครสวรรค์	79.76	4.07	13.17	0.81	0.36	0.28	0.41	0.30	-	0.84	16,790	65,043	81.95	1.26
	2. ทน. ชุมแสง	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	11,293	16.49	1.46
	3. ทด. ไพศาลี	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	12,546	7.53	0.60
	4. ทด. พยุหะ	56.00	9.33	13.76	6.02	5.34	1.37	3.99	0.41	2.36	1.42	*	9,813	5.99	0.61
	5. ทด. ตลาดขาว	59.00	9.04	23.17	5.79	1.16	1.04	0.23	0.34	0.00	0.23	2,493	8,564	7.62	0.89
	6. ทด. ไกรภพระ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	3,026	1.82	0.60
	7. ทด. หาดตะโก	67.00	8.70	13.30	0.56	0.54	1.30	5.23	1.19	2.17	0.01	1,989	6,629	4.18	0.63
	8. ทด. หอนางบัว	55.00	9.06	17.52	1.78	3.43	3.08	1.46	2.87	2.02	3.78	*	13,552	8.94	0.66
	9. ทด. ช่างแมก	45.00	15.00	10.00	5.00	5.00	2.50	2.50	5.00	7.50	2.50	1,221	4,641	3.99	0.86
	10. ทด. หักกลซ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	496	2,453	2.21	0.90
	11. ทด. หักน้ำน้อย	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,381	4,409	4.01	0.91
	12. ทด. ทนงบน	50.00	15.00	6.00	8.00	3.00	0.50	0.20	15.00	2.00	0.30	1,025	7,910	4.90	0.62
	13. ทด. ตากฟ้า	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	5,983	3.59	0.60
	14. ทด. บรรพตพิสัย	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,375	4,762	3.14	0.66
	15. ทด. แก่งเลิงหว	40.00	8.00	12.00	14.00	10.00	2.00	0.50	6.00	2.00	5.50	1,620	6,173	3.83	0.62
	16. ทด. ศาลเจ้าไก่แก้ว	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	3,997	2.40	0.60

	17. พต.บางปรุง	39.00	12.05	18.07	6.02	6.02	2.40	2.40	5.12	2.41	6.51	1,132	5,162	3.20	0.62
	18. พต.ดาสี	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	35,926	34.13	0.95
เฉลี่ย		54.53	10.03	14.11	5.33	3.87	1.61	1.88	4.03	2.27	2.34	29,522	211,882	199.92	0.94

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright© by Chiang Mai University
 All rights reserved

ตาราง ก.5 ตัวอย่างองค์ประกอบและปริมาณขยะมูลฝอยพื้นสำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ ๕

จังหวัด	ชื่อเทศบาล	องค์ประกอบของขยะมูลฝอย(ร้อยละน้ำหนัก)										จำนวนครัวเรือน (ครัว)	ประชากร (คน)	ปริมาณขยะมูลฝอย (ตัน/วัน)	อัตราการเกิดขยะ (กก./คน/วัน)
		เศษอาหาร	กระดาษ	พลาสติก	แก้ว	โลหะ	ยาง/หนัง	ผ้า	ไม้/ใบไม้	หิน/อิฐ/กระเบื้อง	อื่นๆ				
สุพรรณบุรี	1. ทบ.สุพรรณบุรี	45.32	22.88	17.05	1.82	1.47	1.08	5.75	0.13	-	4.50	-	27,847	39.26	1.41
	2. ทต.บ่อกรู	32.00	12.22	14.44	8.88	11.11	7.77	2.22	6.92	2.22	2.22	620	5,260	1.32	0.25
	3. ทต.ศรีประจันต์	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8,158	5.14	0.63
	4. ทต.สระยายโสม	5.00	10.00	30.00	20.00	10.00	5.00	5.00	5.00	3.00	7.00	830	3,480	7.66	2.20
	5. ทต.บ้านแหลม	53.00	12.00	10.00	6.00	8.00	2.00	2.00	5.00	2.00	0.00	346	1,591	1.00	0.63
	6. ทต.สระกระโจม	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	520	2,406	1.50	0.62
	7. ทต.ไผ่ทองดิน	50.00	15.00	3.00	10.00	5.00	5.00	5.00	5.00	1.00	1.00	507	1,907	1.14	0.60
	8. ทต.นางบวช	25.00	10.00	10.00	10.00	5.00	10.00	10.00	10.00	5.00	5.00	1,209	4,095	4.91	1.20
	9. ทต.เขาพระ	40.00	15.00	15.00	2.00	1.00	1.00	2.00	10.00	2.00	12.00	2,381	7,235	6.01	0.83
	10. ทต.ท่าเสด็จ	36.00	13.00	28.00	3.00	0.00	0.00	0.00	18.00	0.00	2.00	3,078	13,978	8.81	0.63
	11. ทต.บางปลาเ้า	15.00	22.50	22.50	10.00	15.00	3.00	2.00	8.00	1.00	1.00	547	2,036	1.24	0.61
	12. ทต.โพธิ์พระยา	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,243	1.95	0.60
	13. ทต.โคกคราม	50.00	10.00	10.00	2.00	5.00	5.00	1.00	10.00	3.00	4.00	655	1,732	2.00	1.15
	14. ทต.ดอนเจดีย์	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,717	2.83	0.60
	15. ทต.สวนแดง	15.00	20.00	10.00	10.00	10.00	5.00	5.00	20.00	5.00	-	1,599	6,646	1.99	0.30
	16. ทต.อุททอง	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,424	9,230	12.00	1.30
	17. ทต.ด่านช้าง	33.00	18.33	18.33	4.17	0.00	4.17	4.17	8.66	6.67	2.50	1,491	6,081	3.71	0.61

18. ทด.ทุ่งดอก	15.00	13.00	13.00	8.00	7.00	8.00	6.00	23.00	5.00	2.00	833	3,532	2.83	0.80
19. ทด.สองพี่น้อง	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,784	14,255	8.55	0.60
20. ทด.สามชุก	30.00	5.00	5.00	5.00	20.00	15.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4,447	13,040	5.87	0.45
21. ทด.หนองหญ้าไซ	40.00	5.00	40.00	1.00	1.00	2.00	9.00	0.00	1.00	1.00	550	1,641	1.61	0.98
เฉลี่ย	32.29	13.60	16.42	6.79	6.64	4.93	4.28	8.98	2.79	3.28	23,505	93,368	121.31	1.30

ตาราง ก.6 ตัวอย่างองค์ประกอบและปริมาณขยะมูลฝอยพื้นที่สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 6

จังหวัด	ชื่อเทศบาล	องค์ประกอบของขยะมูลฝอย(ร้อยละโดยน้ำหนัก)										จำนวนครัวเรือน (ครอบครัว)	ประชากร (คน)	ปริมาณขยะมูลฝอย (ตัน/วัน)	อัตราการเกิดขยะ (กก./คน/วัน)
		เศษอาหาร	กระดาษ	พลาสติก	แก้ว	โลหะ	ยาง/หนัง	ผ้า	ไม้/ไม้ม	หิน/กระเบื้อง	อื่นๆ				
พระนครศรีอยุธยา	1. ทน.นครศรีอยุธยา	73.65	6.24	10.17	6.89	0.80	0.26	0.62	0.73	0.64	-	16,512	60,853	54.77	0.90
	2. ทน.เสนา	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,108	5,159	8.00	1.55
	3. ทด.ลาดชะโด	20.00	10.00	50.00	5.00	1.00	3.00	2.00	0.00	2.00	7.00	1,942	8,523	5.20	0.61
	4. ทด.หัวสิง	30.00	40.00	10.00	3.00	2.00	0.00	0.00	10.00	5.00	0.00	1,224	5,483	3.45	0.63
	5. ทด.บ้านสร้าง	60.00	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	5.00	10.00	10.00	2.50	948	2,407	2.00	0.83
	6. ทด.มหาพรหมณ์	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,466	5,908	3.60	0.61
	7. ทด.ราชคราม	50.00	6.70	3.30	11.33	0.30	6.70	1.70	16.70	3.27	-	967	4,719	2.97	0.63
	8. ทด.นครหลวง	20.00	15.00	15.00	5.00	5.00	5.00	10.00	5.00	10.00	10.00	1,482	6,817	4.02	0.59
	9. ทด.อโยธยา	40.00	15.00	10.00	10.00	5.00	3.00	2.00	5.00	5.00	5.00	5,120	18,531	15.94	0.86
	10. ทด.ผักไห่	15.00	30.00	30.00	5.00	10.00	2.00	3.00	0.00	5.00	-	2,347	9,957	5.58	0.56
	11. ทด.อรัญญิก	15.00	30.00	20.00	6.00	7.00	3.00	4.00	4.00	10.00	1.00	1,730	7,179	4.31	0.60
	12. ทด.บึงไทร	57.00	6.00	10.00	4.00	0.40	0.20	1.40	10.00	11.00	-	1,908	8,915	5.26	0.59
	13. ทด.มหาราช	10.00	10.00	35.00	15.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	835	2,750	2.01	0.73
	14. ทด.ลาดบัวหลวง	25.00	4.00	12.00	10.00	10.00	5.00	15.00	10.00	8.00	1.00	375	2,107	1.29	0.61
	15. ทด.อุทัย	80.00	1.00	7.00	2.00	1.00	1.00	2.00	5.00	1.00	0.00	1,100	3,000	2.22	0.74
	16. ทด.บางปะหัน	50.00	8.00	25.00	3.00	2.50	1.00	1.00	5.00	1.00	3.50	1,474	4,420	19.89	4.50
	17. ทด.บ้านแพรก	22.50	10.00	7.50	50.00	0.00	0.00	5.00	5.00	-	-	706	2,254	3.00	1.33
	18. ทด.บ้านเลน	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	7,948	4.85	0.61

	19. พต.พระอินทราชา	67.00	13.27	15.38	-	-	-	-	-	-	4.35	2,725	5,855	3.51	0.60
	20. พต.บางบาล	5.00	5.00	30.00	10.00	15.00	5.00	5.00	5.00	5.00	15.00	1,967	8,833	1.59	0.18
	21. พต.บางซ้าย	45.00	10.00	15.00	5.00	2.00	2.00	5.00	10.00	1.00	5.00	1,385	5,527	9.75	1.76
	22. พต.ลำตาเสา	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	16,700	9.02	0.54
	23. พต.ท่าเรือ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	7,469	5.98	0.80
	24. พต.เจ้าเจ็ด	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,367	10,637	8.00	0.75
	25. พต.โรงช้าง	20.00	10.00	20.00	5.00	5.00	5.00	5.00	30.00	-	-	1,137	3,921	1.55	0.40
	26. พต.ท่าหลวง	17.00	6.67	8.33	8.33	16.67	23.33	3.33	6.67	1.67	8.00	3,454	10,357	6.21	0.60
	27. พต.ภาษี	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	6,618	5.03	0.76
เฉลี่ย		36.11	11.97	16.81	8.35	4.56	3.65	3.80	7.16	4.23	3.37	54,279	242,847	198.99	0.82

ตาราง ก.7 ตัวอย่างองค์ประกอบและปริมาณขยะมูลฝอยพื้นที่สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 7

จังหวัด	ชื่อเทศบาล	องค์ประกอบของขยะมูลฝอย(ร้อยละโดยน้ำหนัก)										จำนวนครัวเรือน (กรอบครัว)	ประชากร (คน)	ปริมาณขยะมูลฝอย (ตัน/วัน)	อัตราการเกิดขยะ (กก./คน/วัน)
ปราจีนบุรี		เศษอาหาร	กระดาษ	พลาสติก	แก้ว	โลหะ	ยาง/หนัง	ผ้า	ไม้/ใบไม้	หิน/กระเบื้อง	อื่นๆ				
	1. ทม.ปราจีนบุรี	72.19	4.36	16.39	0.47	0.52	1.05	2.38	0.44	-	2.20	6,212	21,125	22.82	1.08
	2. ทด.สระบัว	30.00	50.00	5.00	5.00	4.00	5.00	1.00	-	-	-	446	3,584	2.19	0.61
	3. ทด.กบินทร์	30.00	11.83	24.85	4.73	8.87	2.36	1.18	11.24	2.94	2.00	1,217	4,579	6.64	1.45
	4. ทด.ประจันตคาม	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,605	5,346	5.03	0.94
	5. ทด.บ้านนาปรือ	20.00	20.00	12.00	4.00	8.00	4.00	4.00	12.00	8.00	8.00	466	2,142	1.31	0.61
	6. ทด.บ้านสร้าง	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,070	3,213	1.93	0.60
	7. ทด. โกลปิย	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,131	6,167	3.89	0.63
	8. ทด. โกลนะกอก	30.00	20.00	10.00	2.00	10.00	10.00	2.00	2.00	4.00	10.00	452	2,033	1.24	0.61
	9. ทด.เมืองเก่า	15.50	15.00	15.30	3.00	15.20	12.50	3.00	14.00	6.00	0.50	1,959	7,663	4.60	0.60
	10. ทด. นาคี	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,828	7,664	4.68	0.61
	11. ทด.กรอกสมบูรณ์	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	793	2,989	2.51	0.84
	12. ทด.ศรีมหาโพธิ์	30.00	15.00	35.00	3.00	3.00	2.00	2.00	5.00	0.00	5.00	1,291	3,005	3.01	1.00
เฉลี่ย		32.53	19.46	16.93	3.17	7.08	5.27	2.22	6.38	2.99	3.96	20,470	69,510	59.82	0.86



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

ตาราง ข.1 ค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิตำแหน่งต่างๆของใบไม้ผสมที่อุณหภูมิ 400 องศาเซลเซียส

เวลา	T1	T2	T3	T4	T5
10	400	202	57.2	130	36
20	407	242	66	131	39.1
30	409	289	87.5	130	42.3
40	410	321	111	133	47
50	412	347.1	152	133	52
60	417	374	181	133	57.7
70	417	392.1	217.7	133.3	60.3
80	422	402	242	137	62
90	423	411	277	140	65
100	423	415	300	140	65
110	423	420	330	139	63
120	424	423	352	138	63.3
130	420	422	366	140	60.7
140	420	422	373	143	63
150	415	420	380	142	63
160	415	412	386	140	60
170	415	412	386	140	60
180	415	407	386	140	56

ตาราง ข.2 ค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิตำแหน่งต่างๆของใบไม้ผสมที่อุณหภูมิ 500 องศาเซลเซียส

เวลา	T1	T2	T3	T4	T5
10	500	320	83	137	42
20	502	363	110	137	56
30	504	412	150	138	63
40	507	450	194	138	70
50	507	477	250	139	75.6
60	510	493	320	137	81
70	513	502.3	387	137.2	82.3
80	515	513	433	141	85
90	515	517	461	143	85
100	517	517	477	143	85
110	519	517	490	141	83
120	519	515	492	143	83
130	519	511	494	140	80
140	518	509	494	140	80
150	518	509	491	139	80
160	518	507	490	136	90

ตาราง ข.3 ค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิตำแหน่งต่างๆของใบไม้ผสมที่อุณหภูมิ 600 องศาเซลเซียส

เวลา	T1	T2	T3	T4	T5
10	600.5	397.5	270	177.5	77.5
20	620.3	430	311.5	180	110.2
30	627.1	482.3	366.3	183.5	131
40	630.5	520.3	420	187.3	144
50	628.5	567.1	467.2	190.1	157
60	628.5	596.5	504	188.3	163
70	625.3	607.6	534	188	175
80	619.3	615.1	562	185	175
90	619	610.3	574	184	175
100	619	609.3	588	184	175
110	619	605	590.1	184	170
120	619	603	595.3	184	165
130	619	600	595.3	184	160
140	619	600	595.3	184	155

ตาราง ข.4 ค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิตำแหน่งต่างๆของใบไม้ผสมที่อุณหภูมิ 700 องศาเซลเซียส

เวลา	T1	T2	T3	T4	T5
10	698	410	333	183.7	98.7
20	700	489	380	190.5	110.2
30	702	579	448.5	195.1	133
40	705	650	502	198	153
50	705	698.1	557.5	198	172
60	705	710	620	198	188
70	705	705	644	198	188
80	705	695	653.5	198	188
90	705	693	670	197.5	186
100	703	693	680	197	186
110	703	693	680	197	180
120	703	690	681	197	180

ตาราง ข.5 ค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิตำแหน่งต่างๆของกระดาดผสมที่อุณหภูมิ 400 องศาเซลเซียส

เวลา	T1	T2	T3	T4	T5
10	400	202	57.2	130	36
20	407	242	66	131	39.1
30	409	289	87.5	130	42.3
40	410	321	111	133	47
50	412	347.1	152	133	52
60	417	374	181	133	57.7
70	417	392.1	217.7	133.3	60.3
80	422	402	242	137	62
90	423	411	277	140	65
100	423	415	300	140	65
110	423	420	330	139	63
120	424	423	352	138	63.3
130	420	422	366	140	60.7
140	420	422	373	143	63
150	415	420	380	142	63
160	415	412	386	140	60
170	415	412	386	140	60
180	415	407	386	140	56

ตาราง ข.6 ค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิตำแหน่งต่างๆของกระดาดผสมที่อุณหภูมิ 500 องศาเซลเซียส

เวลา	T1	T2	T3	T4	T5
10	392	202	76	102	30
20	410	254	90	102.73	30
30	413	304	112	109.8	37.6
40	419	347.2	140	113.37	53.1
50	427	375.1	163	118	63
60	433	397.56	202	120.5	69
70	440	403.5	233.7	122.75	75
80	445	407.7	257.5	130	80
90	450	422.1	280.5	133.1	87
100	453	430	300.5	140	87
110	450	430	320.1	145	92.3
120	443.5	421	345.5	143	93
130	435.1	410	367.5	140.7	93
140	430	410	377.3	137	92.7
150	430	410	380	133	88.3
160	427	410	386	133	90
170	427	408	384	133	91
180	427	406	384	133	91

ตาราง ข.7 ค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิตำแหน่งต่างๆของกระดาดผสมที่อุณหภูมิ 600 องศาเซลเซียส

เวลา	T1	T2	T3	T4	T5
10	495	330.7	80.1	123	36.5
20	500	370.1	92.3	140	67.3
30	512	410.2	120.7	155	82.1
40	515	433.3	200.5	160.5	93.6
50	520.1	467.1	270.3	165	103.6
60	530	493.2	330.1	170.7	116.3
70	530	502.3	380.5	170.7	120.3
80	530	510.5	410.2	170.7	124.5
90	527.5	512.1	453.1	170.7	127.3
100	520	510	469.5	166.3	127.3
110	519	508	475.1	166.3	127.3
120	518.5	507	488.3	166.3	125.6
130	518.7	507	490.1	166.3	120.5
140	518	507	491.3	166.3	120.5
150	518	507	491.3	166.5	118
160	518	507	491.3	166.5	118

ตาราง ข.8 ค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิตำแหน่งต่างๆของกระดาดผสมที่อุณหภูมิ 700 องศาเซลเซียส

เวลา	T1	T2	T3	T4	T5
10	603	401	281	180	80.1
20	607	438	337	183	107
30	610	470	383	185	127
40	617	510.7	422	187.3	141
50	617	543.1	464.1	190.1	156
60	620	570	504	193	163
70	620	588.7	541.5	193	169
80	618	597.1	566.1	193	170
90	616	603	580	188	170
100	615	603	587	187	170
110	614	600	590	187	167
120	610	600	591	187	164
130	607	600	590	187	160
140	607	600	590	187	160



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง ข.9 ค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิตำแหน่งต่างๆของขยะผสมที่อุณหภูมิ 400 องศาเซลเซียส

เวลา	T1	T2	T3	T4	T5
10	400	202	62	118	26
20	406	244	76	118	29.1
30	407	271	90	120	33.2
40	410	303	112	127	40.3
50	413	341	148.2	130	42.5
60	414	365	182	131	47.6
70	421.2	377	207.7	131	51.2
80	423	389	240.2	131	55.3
90	423	401	268.1	131	60.2
100	423	409	300.5	131	63
110	430	413	320.1	131	65
120	430	415	345.5	131	67
130	430	416	367.5	131	73
140	430	416	377.3	131	71
150	427	418	382	128	73
160	427	416	384	128	68
170	427	416	384	127	68
180	427	414	385	127	67

ตาราง ข.10 ค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิตำแหน่งต่าง ของขยะผสมที่อุณหภูมิ 500 องศาเซลเซียส

เวลา	T1	T2	T3	T4	T5
10	500	312	76.3	105	40.3
20	500	352	88	107.1	45
30	507	396	110.7	123	55.6
40	510	435	150.1	135	64
50	517	465	233	141	77.5
60	520	484.1	307	152.1	88
70	520	495	381	155	97
80	523	503	431	157	107
90	527	505	466.5	157	115
100	527	505	477	158	117
110	523	503	482	158	117
120	520	500	485	160	117
130	519	500	487	158	117
140	518	498	487	158	110
150	518	498	485	156	110
160	518	498	485	156	110

ตาราง ข.11 ค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิตำแหน่งต่าง ของขยะผสมที่อุณหภูมิ 600 องศาเซลเซียส

เวลา	T1	T2	T3	T4	T5
10	600	387	270	170.5	72.3
20	605	427	311.5	175	95
30	607	477	366.3	177	110
40	610	520.3	420	177	122
50	615	557	467.2	183	140.5
60	620	584	504	187	151
70	620	601	534	193	160
80	618	607	562	193	170
90	618	608	574	193	173
100	613	607	588	193	173
110	613	605	590.1	193	173
120	613	603	588.7	187	166
130	613	600	585	187	157
140	613	600	580	186	157

ตาราง ข.12 ค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิตำแหน่งต่าง ของขยะผสมที่อุณหภูมิ 700 องศาเซลเซียส

เวลา	T1	T2	T3	T4	T5
10	700	384	297	170.1	85.1
20	705	460	350.5	177.1	97
30	707	530	412.5	180	113.7
40	712	603	484	183.3	133
50	720	667	544	185	147
60	728	695.3	602	187.5	157
70	718	703.5	655	191.1	166
80	715	707	674	188.3	164
90	710	708	681	183	164
100	710	703	689	183	164
110	707	701.5	683	183	160
120	705	698	681	180	157



ภาคผนวก ค
ข้อมูลการวิเคราะห์องค์ประกอบของก๊าซ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

H2	972444	972.444	0.06661	0.13322	CO	6867712	31789.4	6835923	6835.92	2.41308	67.5663	H2	0.0235	CO	11.91
O2	508935	508.935	0.63515	20.3248	H2O	1566963		1566.96				O2	3.58	H2O	276.28
N2	1404506	1404.51	6.88348	192.738	CO2	468382		468.382	3.26134	156.545		N2	33.98	CO2	27.60
CH4	2569467	2569.47	4.63789	129.861								CH4	22.90		

567.17

H2	3123263	3123.26	0.21394	0.42789	CO	6154050	34429.6	6119620	6119.62	2.16023	60.4863	H2	0.0762	CO	10.78
O2	562899	562.899	0.7025	22.4799	H2O	1808506		1808.51				O2	4.00	H2O	322.19
N2	1510987	1510.99	7.40535	207.35	CO2	415378		415.378	2.89228	138.829		N2	36.94	CO2	24.73
CH4	2606567	2606.57	4.70485	131.736								CH4	23.47		

561.31

H2	3710431	3710.43	0.25416	0.50833	CO	8009373	28845.3	7980528	7980.53	2.81713	78.8795	H2	0.0820	CO	12.73
O2	474263	474.263	0.59188	18.9402	H2O	2801366		2801.37				O2	3.06	H2O	451.98
N2	1263597	1263.6	6.19289	173.401	CO2	617541		617.541	4.29994	206.397		N2	27.98	CO2	33.30
CH4	2803046	2803.05	5.0595	141.666								CH4	22.86		

619.79

H2	5298010	5298.01	0.36291	0.72583	CO	6763548	32872.5	6730675	6730.68	2.37593	66.526	H2	0.0975	CO	8.94
O2	525914	525.914	0.65634	21.0029	H2O	3512519		3512.52				O2	2.82	H2O	471.84
N2	1452673	1452.67	7.11955	199.347	CO2	696819		696.819	4.85195	232.894		N2	26.78	CO2	31.28
CH4	4430923	4430.92	7.99782	223.939								CH4	30.08		

744.43

H2	3570809	3570.81	0.2446	0.4892	CO	7355319	50016.5	7305303	7305.3	2.57877	72.2056	H2	0.0539	CO	7.95
O2	592305	592.305	0.7392	23.6543	H2O	3294647			3294.65			O2	2.60	H2O	362.72
N2	2390959	2390.96	11.7181	328.107	CO2	873662			873.662	6.08331	291.999	N2	36.12	CO2	32.15
CH4	3796157	3796.16	6.85206	191.858								CH4	21.12		

908.31

H2	3234743	3234.74	0.22158	0.44316	CO	5976467	64288.6	5912178	5912.18	2.087	58.436	H2	0.0360	CO	4.75
O2	524389	524.389	0.65444	20.942	H2O	3040732			3040.73			O2	1.70	H2O	247.10
N2	3279136	3279.14	16.071	449.989	CO2	1536630			1536.63	10.6996	513.579	N2	36.57	CO2	41.73
CH4	3703693	3703.69	6.68517	187.185								CH4	15.21		

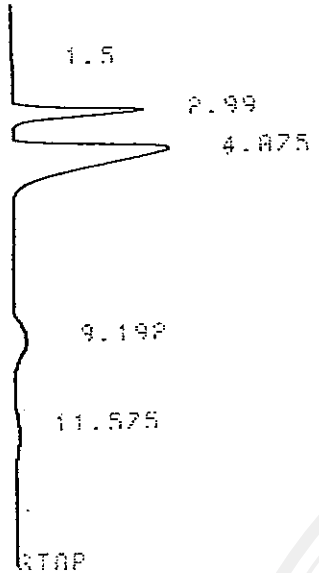
1230.57

H2	3939919	3939.92	0.26988	0.53977	CO	5929812	103764	5826048	5826.05	2.05659	57.5847	H2	0.0274	CO	2.93
O2	733793	733.793	0.91577	29.3048	H2O	1998553			1998.55			O2	1.49	H2O	101.54
N2	5390498	5390.5	26.4188	739.727	CO2	2969467			2969.47	20.6764	992.467	N2	37.58	CO2	50.43
CH4	2938923	2938.92	5.30476	148.533								CH4	7.55		

1968.16

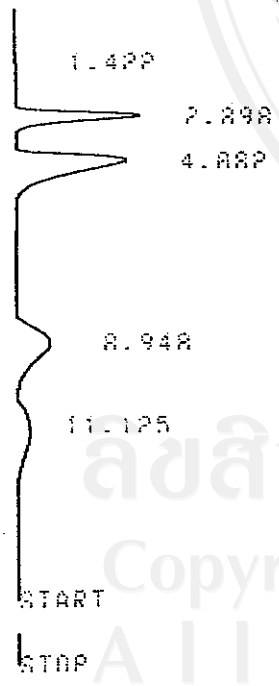
H2	4681483	4681.48	0.32068	0.64136	CO	5458916	116310	5342606	5342.61	1.88594	52.8063	H2	0.0288	CO	2.37
O2	614450	614.45	0.76683	24.5387	H2O	1188335			1188.34			O2	1.10	H2O	53.38
N2	6223082	6223.08	30.4993	853.981	CO2	3498112			3498.11	24.3574	1169.15	N2	38.36	CO2	52.52
CH4	2475838	2475.84	4.46889	125.129								CH4	5.62		

2226.25



NO	TIME	AREA	MK	TONG	COND	NAME
1	1.5	2242153			6.1323	22.0211
2	2.99	6442092	V		61.8903	
3	4.875	1021042			9.8093	
4	9.192	639828	V		6.1469	
5	11.575					
TOTAL		10408884			100	

ART



NO	TIME	AREA	MK	TONG	COND	NAME
1	1.422	11048			6.1133	
2	2.898	2139565			21.96	
3	4.882	3947782			40.5183	
4	8.948	2250721			23.1009	
5	11.125	1393375	V		14.3074	
TOTAL		9743882			100	

ART



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University.
All rights reserved

099

223-02000-11

202114A

SHIMADZU

100

223-02000-11

202114A

E

1.467
 2.942
 3.97

9.842

11.313

STOP

TIME	AREA	MK	IDNO	CONC	NAME
1.467	13415			0.118	
2.942	2555099			22.4744	
3.97	7161022	V		62.9877	
9.842	1024485			9.0113	
11.313	614885	V		5.4086	
TOTAL	11366914			100	

0.867

1.52

2.988
 4.115

8.942

11.025

STOP

NO	TIME	AREA	MK	IDNO	CONC	NAME
1	0.867	13315			0.0009	
2	1.52	14064			0.1181	
3	2.988	2626140			22.0473	
4	4.115	4734241	V		35.7455	
5	8.942	2812022			23.6078	
6	11.025	1724808	V		14.4803	
TOTAL		11911384			100	

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

IRT

0.058

1.51

2.973

4.023

9.067

11.44

STOP

NO	TIME	AREA	PK	TONO	CONC	NAME
1	0.058	15332			0.0036	
2	2.973	2426143			21.8213	
3	4.023	6835119	V		61.4768	
4	9.067	1139854			10.2521	
5	11.44	701632	V		6.3107	
TOTAL					100	

ART

1.475

2.957

4.065

9.158

11.14

STOP

NO	TIME	AREA	PK	TONO	CONC	NAME
1	1.475	2935			0.0061	
2	2.957	2684818			24.5911	
3	4.065	5734213			52.5214	
4	9.158	391764			3.5883	
5	11.14	2103131	V		19.2632	
TOTAL					100	

1:47.9

2.625

3.832

8.758

11.03

STOP

NO	TIME	AREA	PK	TDND	CONC	NAME
1	1.158	8384			8.8812	
2	1.417	3264	V		8.8316	
3	2.625	2322889			22.5991	
4	3.832	6520483	V		63.1649	
5	8.758	895825			8.678	
6	11.03	562107	V		5.4452	
TOTAL		18322958			100	

RT

1.517

2.967

4.05

8.975

11.215

STOP

NO	TIME	AREA	PK	TDND	CONC	NAME
1	1.517	11885			8.1241	
2	2.967	1982278			22.3616	
3	4.05	5565948	V		62.7882	
4	8.975	885852			9.0986	
5	11.215	495561	V		5.6354	
TOTAL		78863843			100	

2.892
4.987

8.4

18.115

148

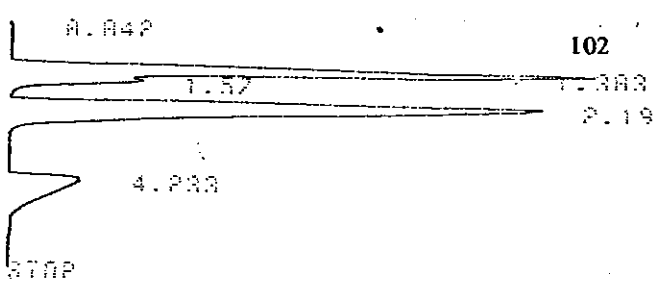
223-02000-11

AREA	PK	TRNG	COND	NAME
3504685			42.5164	
353922			4.6646	
1863864			12.8818	
4012821			31.8333	
1212543			9.467	

TOTAL	3542.51		100	

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ART

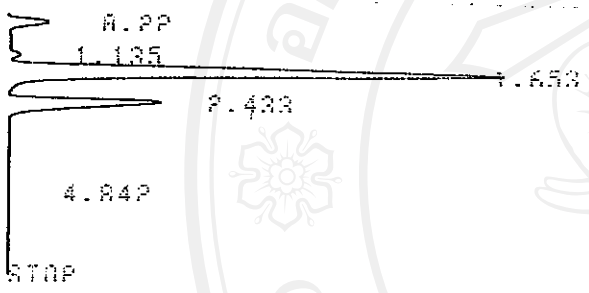


202114A

SHIMADZU

ID	TIME	AREA	PK	IONO	CONC	NAME
1	0.842	141			0.0000	
2	1.383	7957076			32.7419	
3	1.57	1502527	V		6.1826	
4	2.19	11969433	V		49.252	
5	4.233	2873251			11.8229	
TOTAL					100	

RT



102

223-02000-1

ID	TIME	AREA	PK	IONO	CONC	NAME
1	0.22	510220			4.6699	
2	1.135	139261			1.2731	
3	1.653	2832617	V		71.6059	
4	2.433	2429628	V		22.2117	
5	4.842	26174			0.2393	
TOTAL					100	

ART



ID	TIME	AREA	PK	IONO	CONC	NAME
1	1.517	13820593	V		8.0463	
2	2.412	455481	V		2.4671	
3	4.712	165458			0.8963	
4	9.175	393881			2.1338	
TOTAL					100	

P.45

1.842

4.817

9.387

STOP

NO	TIME	AREA	MK	TONE	CONC	NAME
1	0.817	8621388			85.62	
2	1.148	1403888	SV		13.9342	
3	1.542	44888	T		8.4458	

TOTAL 18561544

ART

0.813

P.467

4.833

STOP

NO	TIME	AREA	MK	TONE	CONC	NAME
1	0.817	862676			8.3823	
2	1.148	19415	V		8.126	
3	1.542	9281984	V		94.1745	
4	2.467	503662	V		5.1181	
5	4.833	20418			8.2872	

TOTAL 9856154

ART

P.547

1.715

4.925

STOP

NO	TIME	AREA	MK	TONE	CONC	NAME
1	1.715	8621388			85.62	
2	2.547	1403888	SV		13.9342	
3	4.925	44888	T		8.4458	

TOTAL 10069363

100

02000-11

202114A

SHIMADZU

103

223

1.1225 39.3524
2.1227 39.3524
3.1228 39.3524
4.1229 39.3524

104

39.3524

TOTAL 27925388

100

N(R)=9

IT

1.1225

2.1227

3.1228

4.1229

STOP

NO	TIME	AREA	MK	TONE	COND	NAME
1	1.1225	13614555			53.2231	
2	2.1227	336610	V		1.3159	
3	3.1228	751311	V		2.9371	
4	4.1229	10872695			42.5239	
TOTAL				25580168	100	

ART

1.1225

2.1227

3.1228

4.1229

STOP

NO	TIME	AREA	MK	TONE	COND	NAME
1	1.1225	14514443			55.1443	
2	2.1227	426730	V		1.6221	
3	3.1228	1631982	V		6.3913	
4	4.1229	10872694			36.2912	
TOTAL				26218744	100	

START

0.057

2.998

4.282

8.367

STOP

PKNO	TIME	AREA	MK	TONO	CONC	NAME
1	0.057	109			0.0004	
2	1.68	2963849			36.2785	
3	2.998	565494	V		2.2887	
4	4.282	1469711			5.9482	
5	8.367	13709272			55.4847	
TOTAL					100	

START

START

0.058

2.983

4.333

8.258

STOP

PKNO	TIME	AREA	MK	TONO	CONC	NAME
1	0.058	74			0.0003	
2	1.692	10158652	3		38.9637	
3	2.983	214651	T		0.8233	
4	4.333	359051			2.1443	
5	8.258	15139641			58.0684	
TOTAL					100	

2.912

3.973

2.917

RTOP

NO	TIME	ARFA	HK	TIME	COND	NAME
1	1.685	10102128			40.9887	
2	2.112	435248			1.7529	
3	3.973	6792702	V		27.3256	
4	2.917	2442771	V		29.9407	
TOTAL		24858348			100	

ART

2.827

3.925

2.93

149

223-02000-11

202114A

SHIMADZU

NO	TIME	ARFA	HK	TIME	COND	NAME
1	1.2	10874542			56.8463	
2	2.827	328811	V		1.1775	
3	3.925	732735	V		21.6236	
4	2.93	10923304			39.3524	
TOTAL		27925388			100	

(TFN(R)=3

ART

2.823

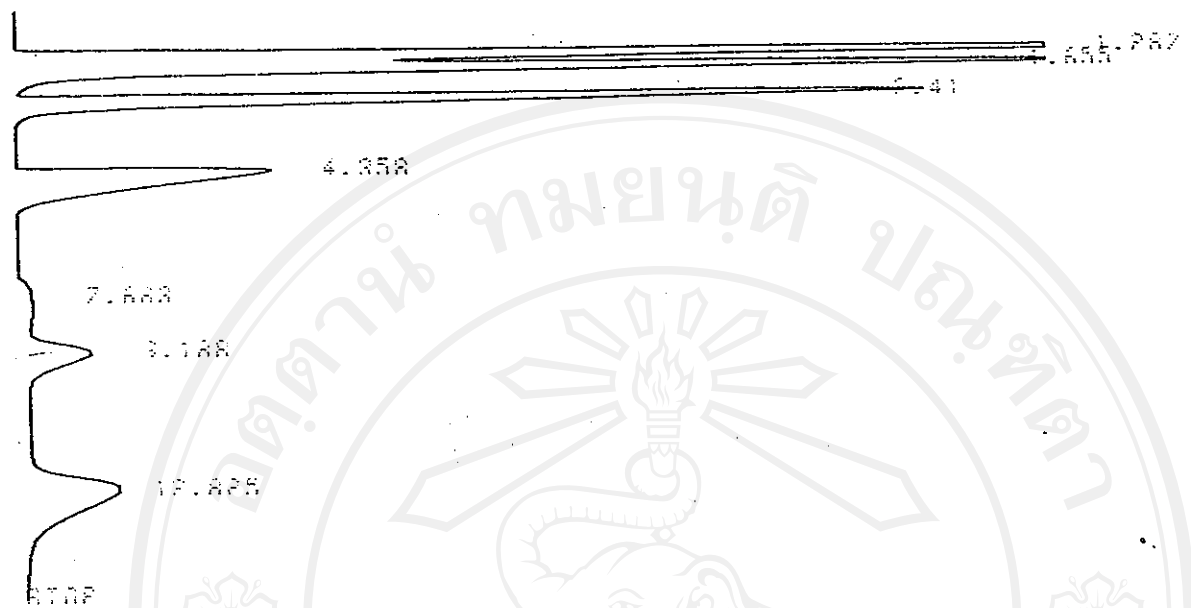
3.557

1.683

15.8441
 4.188
 3.588
 9.8991

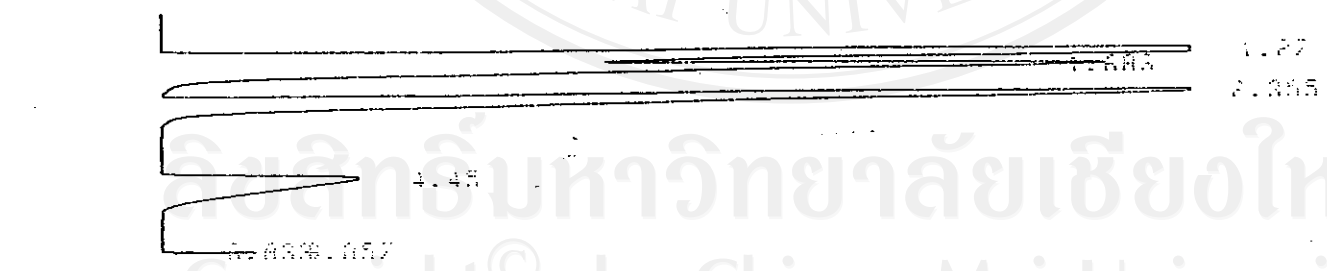
TOTAL 14576745 188

START



STOP
 PANG TIME AREA MK TAND COND NAME

START



STOP
 PANG TIME AREA MK TAND COND NAME

1	1.27	3154074			33.8748
2	1.888	3332546	V		21.9415
3	2.888	4143436	V		27.2314
4	4.45	1406923			9.5786
5	8.888	153151			1.8868
6	9.887	963984	V		6.3749
TOTAL		15215651			188

5	8.563	259476		1.7314
6	9.39	252961	V	1.9414
7	13.288	525367		4.8316

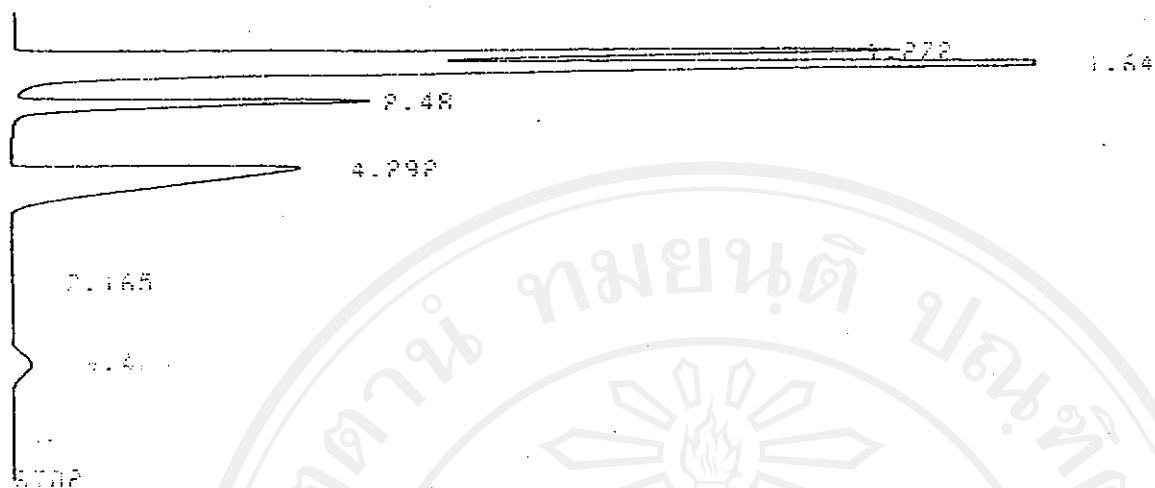
108

TOTAL 13829764

180

IFNCR)=R

ART



NO	TIME	AREA	PK	CONC	NAME
1	1.272	3879559		24.7835	
	A4	5163268	V	41.522	
3	2.48	1198744	V	31.576	
4	4.292	2662474		21.4117	
5	7.165	112653		8.966	
6	9.428	225582	V	1.8135	
TOTAL		12424689		180	

ART



NO	TIME	AREA	PK	CONC	NAME
1	1.272	3893526		24.6884	
2	1.636	3847854	V	26.3917	
3	2.143	2295926	V	16.4386	
4	4.332	2288399		15.6941	
5	9.275	618476		4.188	
6	11.128	523811	V	3.538	
7	12.992	1326358	V	6.8991	
TOTAL		14576745		180	

1.24

223-02000-11

202114A

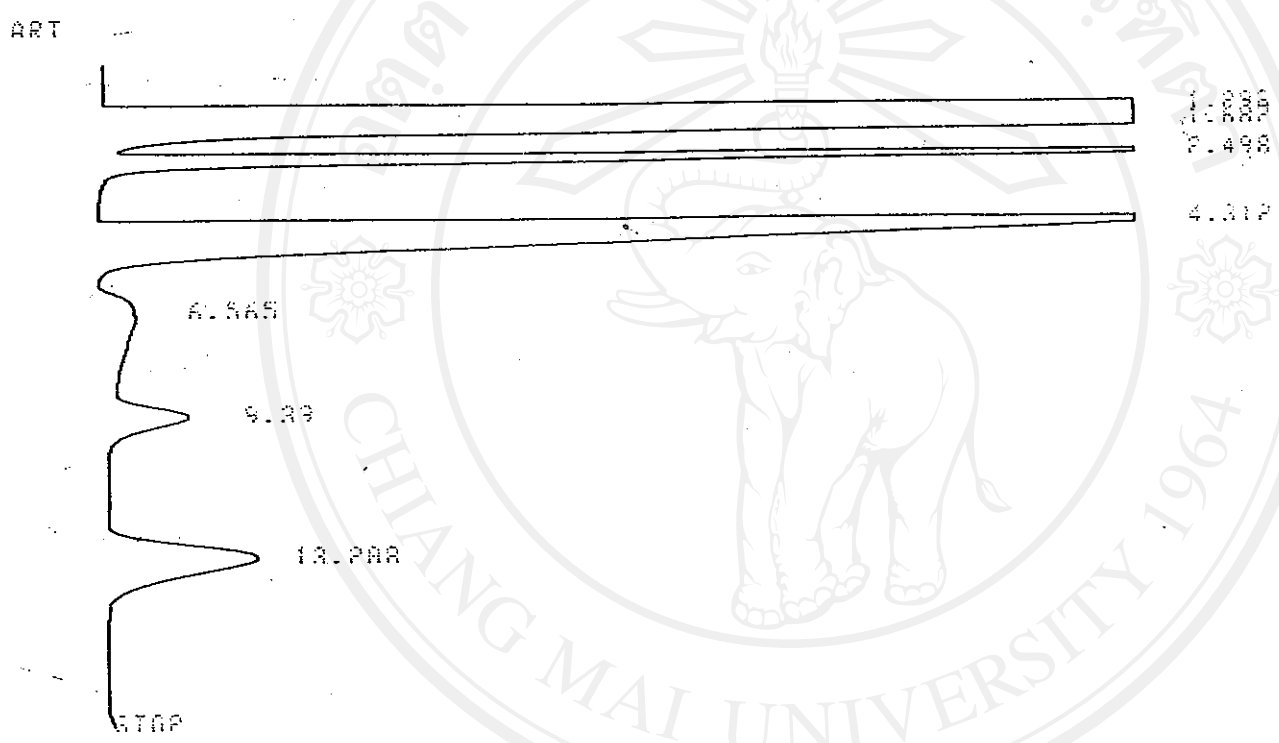
SHIMADZU

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

1. 838.2 -2150 -2878.8 -1896 -5000 15814.6 30564.8 21075.8 7707.0
172.4
56.8 56.8 56.8 56.8 56.8 56.8 56.8 56.8 56.8 56.8

STIME 50.50
RPF 49.92
RPF(R)=200
TFN(R)=8
ST WIRTH(R)
ALYSIS PARAMETER FILE R

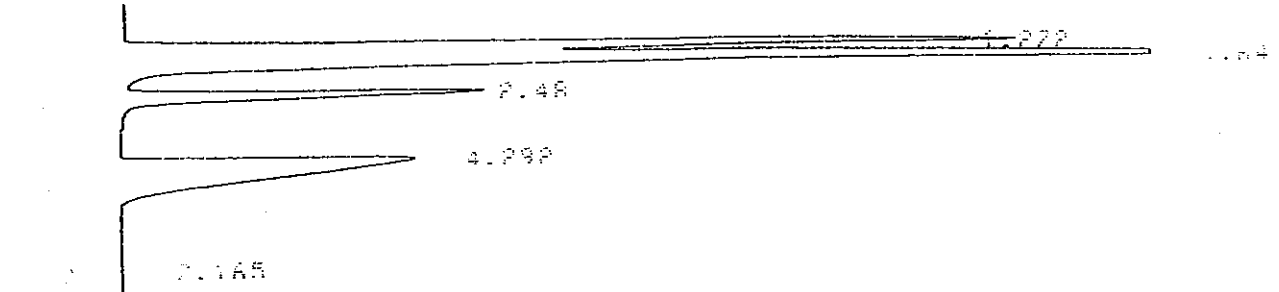
RTH 5 SINPF 200
TFT 6 MIN.AREA 10
NRI 1000 STOP.TM 30
TFN 6 RPF(R) 5
THDMS 41 FORMATS 1
L.WT 100 TS.WT 1



CNO	TIME	AREA	MK	COND	NAME
1	1.298	3042832		23.3529	
2	1.682	5178825	V	39.74	
3	2.498	1171765	V	8.9905	
4	4.312	2599466		19.9582	
5	6.565	259476		1.9914	
6	9.29	252961	V	1.9414	
7	13.208	525387		4.8316	

TOTAL 13029764 100

TFN(R)=8
TART



12.757

12b

223-02000-11

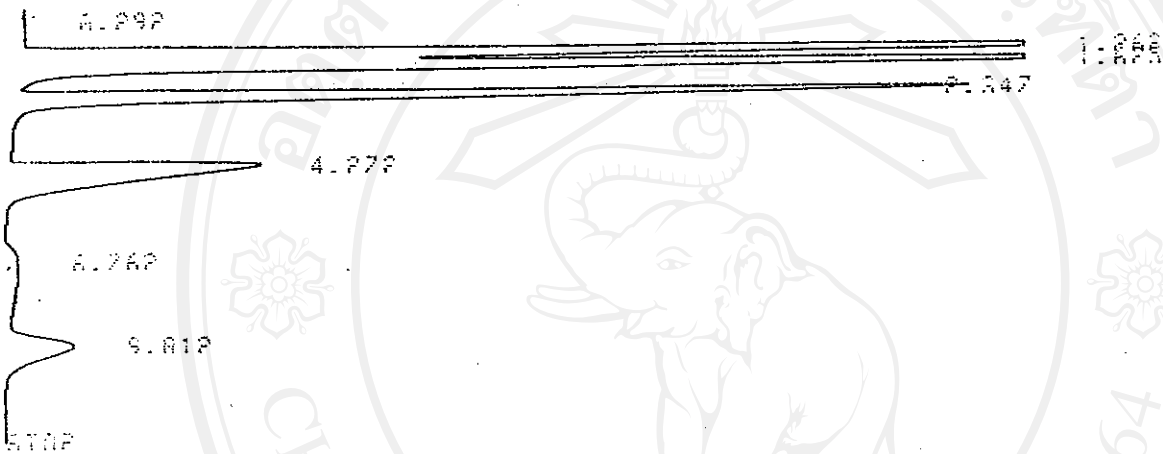
202114A

SHIMADZU

STOP

0	TIME	AREA	PK	IDNO	COND	NAME
1	1.238	3841732			23.9617	
2	1.613	5161113	V		32.191	
3	2.4	2487687	V		15.3158	
4	4.123	3290664	V		28.5246	
5	9.153	352828	V		21.2321	
6	12.757	893791			31.5748	
TOTAL						188

27



STOP

0	TIME	AREA	PK	IDNO	COND	NAME
1	0.292	7832			0.8515	
2	1.262	4427573			29.8986	
3	1.625	4428237	V		29.1825	
4	2.347	3266892			21.4784	
5	4.272	2868229			13.5481	
6	6.762	319369			2.8989	
7	9.812	765655	V		4.6376	
TOTAL						188

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

11.697

2.525

4.858

9.338

STOP

NO	TIME	ARFA	MK	IDNO	CONC	NAME
1	1.697	9640746			95.7421	
2	2.525	246055			2.4436	
3	4.858	142045			1.4206	
4	9.338	39647			0.3937	
TOTAL					10069496	100

ART

11.697

P.4

4.183

9.123

12.757

STOP

NO	TIME	ARFA	MK	IDNO	CONC	NAME
1	1.233	3841732			23.9617	
2	1.613	5161113	V		32.191	
3	P.4	246055	V		15.5158	
4	4.183	3290664	V		20.5246	
5	9.123	357378	V		2.2321	
6	12.757	893791			3.5742	
TOTAL					10032774	100

ART

A.292

11.697

P.4

4.272

A.262

8.417

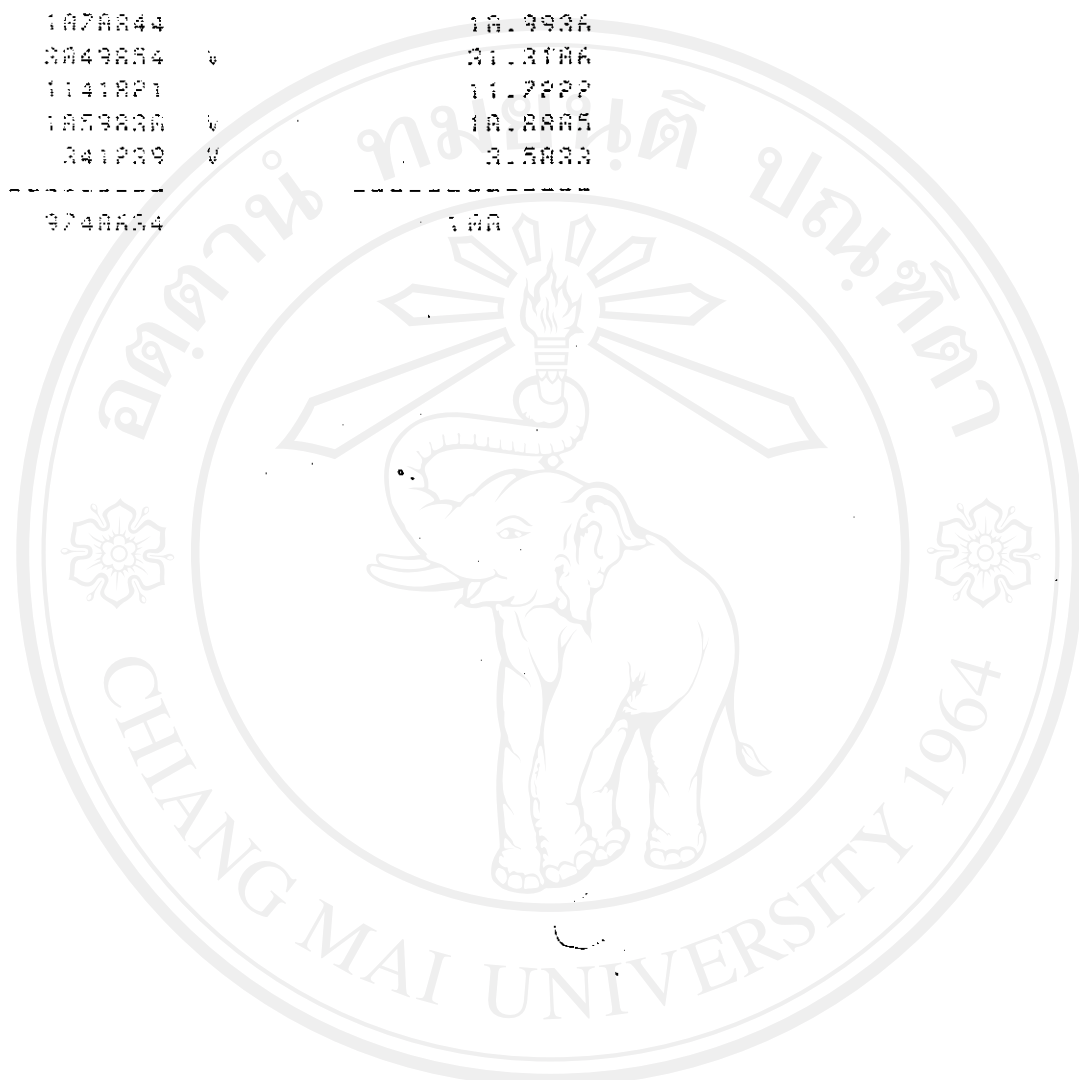
9.897

10.698

112

STOP

NO	TIME	AREA	AK	TEND	COND	NAME
1	1.428	3077848			31.5898	
2	2.825	1070844			10.9936	
3	3.892	3049854	V		31.3106	
4	8.417	1141821			11.7222	
5	9.897	1059830	V		10.8885	
6	10.698	241239	V		31.5833	
TOTAL		9740654			100	



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

2.825

113

3.988

8.442

9.325

18.132

STOP

NO	TIME	AREA	PK	TEND	COND	NAME
1	1.498	4829444			41.8831	
2	2.825	495214			5.1378	
3	3.988	1415457			14.8852	
4	8.442	1571486			16.3832	
5	9.325	1214626	V		12.6816	
6	18.132	942498	V		9.4821	
TOTAL		9638643			158	

PART

1.488

2.825

3.892

8.417

9.397

18.698

STOP

NO	TIME	AREA	PK	TEND	COND	NAME
1	1.488	3827846			31.3896	
2	2.825	1878844			18.9986	
3	3.892	3849854	V		31.3166	
4	8.417	1141821			11.7222	
5	9.397	1859838	V		18.8865	
6	18.698	341239	V		3.8833	
TOTAL		9748634			168	

8.492

9.592

11.327

STOP

END	TIME	ARFA	NK	TRND	COND	NAME
1	1.492	2398346			23.8453	
2	2.85	826338	V		9.6951	
3	3.92	2353554			27.6136	
4	8.492	812838			9.5273	
5	9.592	1867973	V		21.9164	
6	11.327	272941	V		3.2823	
TOTAL		8528173			100	

START

0

1.475

2.823

3.913

8.458

9.532

11.588

STOP

END	TIME	ARFA	NK	TRND	COND	NAME
1	1.475	2221265			25.1551	
2	2.823	1822138	V		11.5253	
3	3.913	2985869	V		32.8939	
4	8.458	717878			8.1297	
5	9.532	1791861	V		26.2832	
6	11.588	172879	V		1.3578	
TOTAL		8238280			100	

START

1.492

2.823

3.988

8.442

9.328

10.132

A.PBA

STOP

NO	TIME	AREA	NK	TDR	COND	NAME
1	1.523	6526381			43.8371	
2	2.792	363969	V		2.4448	
3	3.99	1889228			6.7789	
4	2.268	6988126			46.9392	
TOTAL					100	

ART

P.2

3.852

8.19

STOP

NO	TIME	AREA	NK	TDR	COND	NAME
1	1.53	8279412			38.5223	
2	2.2	928176	V		5.645	
3	3.292	2610325	V		16.8139	
4	8.19	6498738			39.8182	
TOTAL					100	

PART

1.495

2.25

3.97

8.498

9.592

11.327

Copyright © by Chiang Mai University.
All rights reserved

PART

P.853

4.097

8.442

13.098

STOP

NO	TIME	AREA	WK	THRU	CONE	NAMF
1	1.837	5397659			43.8973	
2	2.853	355852	V		21.2281	
3	4.097	1023264			8.11373	
4	8.442	3675472			29.2184	
5	9.832	425425	V		3.3511	
6	10.028	1745071	V		13.3589	
TOTAL		12582756			100	

PART

P.857

4.058

8.325

STOP

NO	TIME	AREA	WK	THRU	CONE	NAMF
1	1.833	5113914			41.4203	
2	2.857	443262	V		3.6894	
3	4.058	1244568			10.8919	
4	8.325	5530185			44.6284	
TOTAL		12366328			100	

PART

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

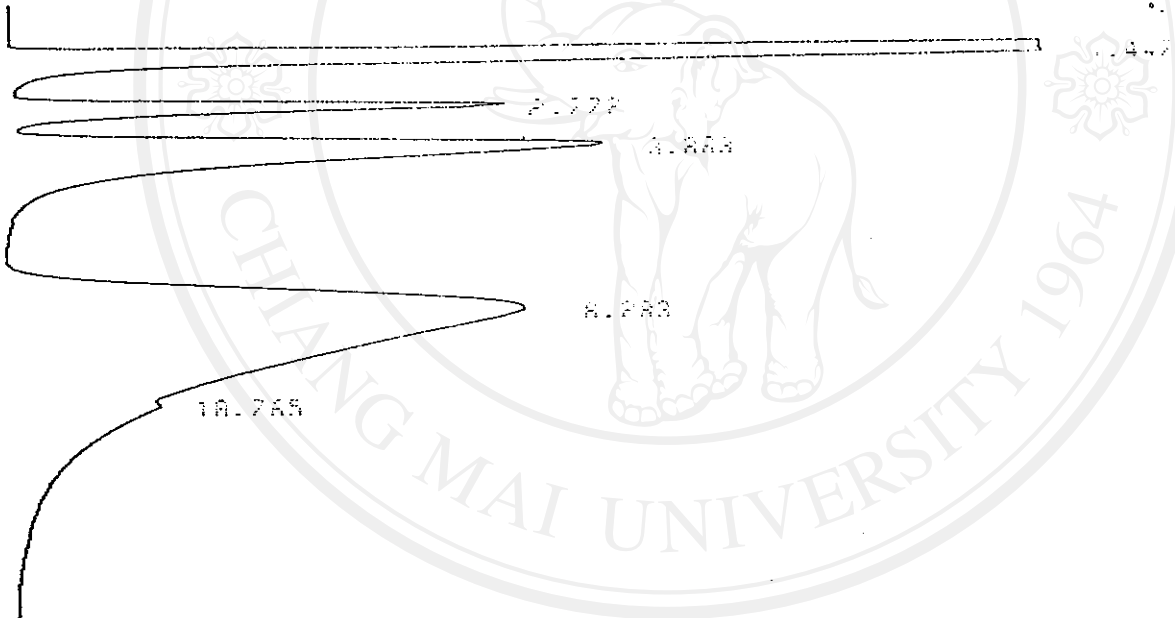
PLOT

PLOT

PLOT

PLOT

1.0000 -0.0000 -0.0000 -0.0000 7042.4 21.708-3 21.575 20.4478 20.351 22.1 188.8 4.0
 0.12 276.6 33.2 30.8 20.6 21.4 26.2 28.4 26.2-351. 22.1 188.8 4.0
 20.4 26.4 26.8 22.2 22.2 26.8 26.8 26.2 26 20.8 25.4 24.2 2
 1.6 24 23.6 22.6 21.6 20 18 16.4
 1. TEST
 1. TESTING 50 SEC
 1. DPF 48
 1. TFM(R)=6
 1. PART



END	STOP	114.887	40000000	MC	TORR	00005794	NAME
0	10.0000	10000000	W		18.0000		
0	10.0000	40000000	W		20.0000		
TOTAL		12161660			100		

1. TFM(R)=6

Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

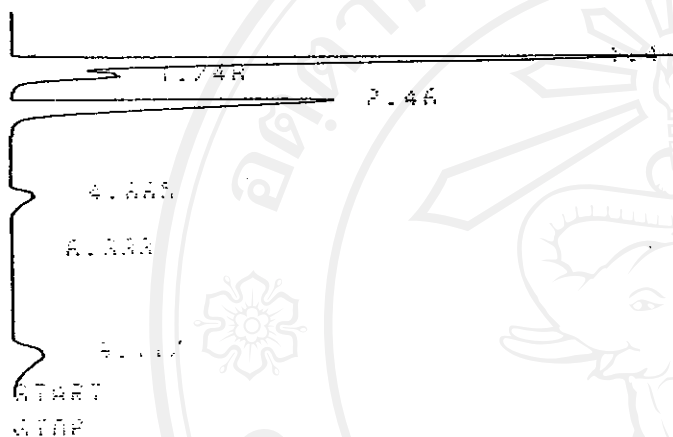
12.765
STOP

SHIMADZU

NO	TIME	AREA	PK	TIME	COND	NAME
1	1.523	7355785			42.4625	
2	1.915	2852282	V		12.8627	
3	2.713	4477872			25.8115	
4	4.225	51578			3.2973	
5	5.19	435247	V		5.362	
6	18	165384			6.1418	
7	14.898	1233287			5.9573	
8	12.765	334468			1.9283	

TOTAL		17345888			188	

START



NO	TIME	AREA	PK	TIME	COND	NAME
1	1.4	7363885			45.9718	
2	1.748	1528961	V		9.318	
3	2.46	5382185			32.4832	
4	4.885	574864			3.5218	
5	6.333	231366			1.4171	
6	9.117	1189617	V		7.2881	

TOTAL		16322772			188	

START



NO	TIME	AREA	PK	TIME	COND	NAME
1	1.893	2193149			28.8474	
2	1.768	3270233	V		36.7558	
3	2.842	1736615	V		16.3978	
4	4.228	24.9638	V		22.98	
5	5.642	11.7883	V		3.819	

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University.
All rights reserved

START

8.922

2.172

4.51

STOP

CHNO	TIME	ARFA	MC	TEND	COND	NAME
1	8.922	2298887			89.8787	
2	2.172	245952	V		4.5381	
3	4.51	35874			1.3912	

TOTAL		2578633			100	

START

1.915 2.715 1.572

4.228

10

14.898

12.788

STOP

CHNO	TIME	ARFA	MC	TEND	COND	NAME
1	1.528	2855785			42.4828	
2	1.915	2892282	V		12.8827	
3	2.715	4472872			25.8816	
4	4.228	51578			8.2573	
5	5.19	633247	V		5.392	
6	10	885384			8.1418	
7	14.898	833282			5.9573	
8	12.788	334488			1.9283	

TOTAL		12848688			100	

START

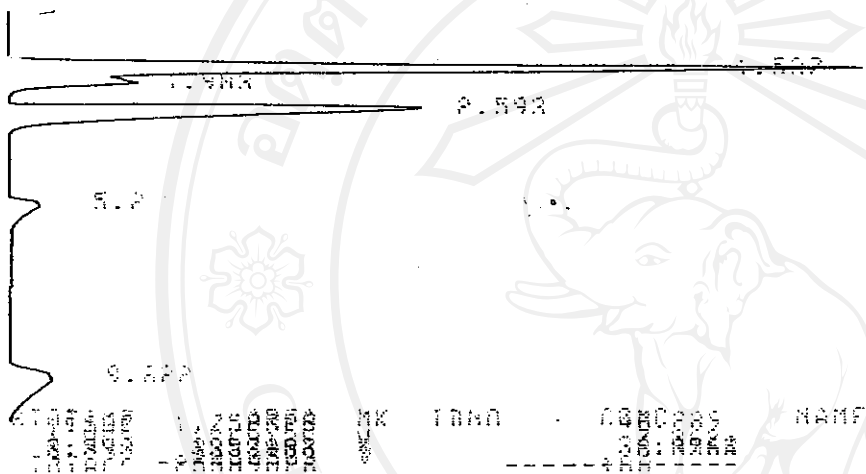
1.248 2.98

STOP

INO	TIME	AREA	PK	TONO	COND	NAME
1	8.283	188891			8.3283	
2	1.54	14884894	F		44.8215	
3	1.825	2898557	V		2.7182	
4	2.825	18168275	V		88.8887	
5	8.28	516281			1.554	
6	9.25	1382792			3.882	
7	13.693	2848753			2.5656	

TOTAL		33222336			188	

PART



COND

PART

STOP

8.28

4.51

STOP

INO	TIME	AREA	PK	TONO	COND	NAME
1	8.282	2236382			29.8787	
2	2.122	243952	V		9.3331	
3	4.51	35874			1.3912	

TOTAL		2528636			188	

PART

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

121

[illegible]

S. A13

100

471

0	TIME	AREA	MC	IBND	CONC	NAME
1	1.438	13836883			52.96A1	
2	1.83	2209386	V		26.86A3	
3	2.12	4332194	V		12.58A8	
4	2.13	772194			2.95A	
5	3.532	372452			1.425A	

TOTAL		25123824			100	

LINE	TIME	AREA	MR	YOND	COND	NAME
1	0.353	1000091				0.353
2	1.54	14384294	F			44.8215
3	1.653	2896557	V			6.7197

TBT

TBT

IN

25.6 -223.6 -303 -203.4 -69.4 0.2 7.2 14.4 22.2 31 42.2 53.8 7

A 99.2 127 152.4 172.2 187 197.2 204.6

197 220.6

223.6 225.4 265 137.8 138.8 140.6 12 12.8 14.6 16.

16.6 22.6 26.2 36.2 34 37.8 41.8 45.4

.TFST

.TFTT 50.588

.OFF

TART

2.837

3.788

7.973

1.885

AND

TIME

AREA

MK

COND

CONC

NAME

1 1.885 23589388 F 61.4292

2 2.837 368186 V 8.9295

3 3.788 6942648 V 18.1263

4 7.973 7453321 19.4448

TOTAL 38388888

100

TBT

TBT

IN

1423.2 -24.2 -3929 -3888 -2447.4 -311.2 303.4 222.8 230.4 34.2 6

A 11.2 12 38 131.6 157.2 240.8 289 302.2 331

IN

183.2 170.6 185.6 127 20.6 26.2 39.6 48.2 37 25.8 14.4 -37.4

A 10.6 11.2 12.6 22.2 28 -142.2 -65.4

BAND

BAND	TIME	AREA	PK	TIME	AREA	WAVE
------	------	------	----	------	------	------

1	1.473	1244826			34.004	
2	2.887	231413			1.12884	
3	3.323	133847			3.994	
4	7.188	874373			2.6437	

1.473	1244826					
-------	---------	--	--	--	--	--

1.473						
2.887						
3.323						
7.188						

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

BAND	TIME	AREA	PK	TIME	AREA	WAVE
------	------	------	----	------	------	------

1	1.473	8326876			33.1843	
2	2.473	241338			2.4887	
3	3.483	132278			3.917	
4	4.883	41343			3.4198	
5	6.992	113682			1.1823	
6	11.783	832513			6.9243	

WARTING AND PEAK
PART

7.5557

7.5558

7.5559

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

124555 12455555
124557 12455555
124558 12455555
124559 12455555

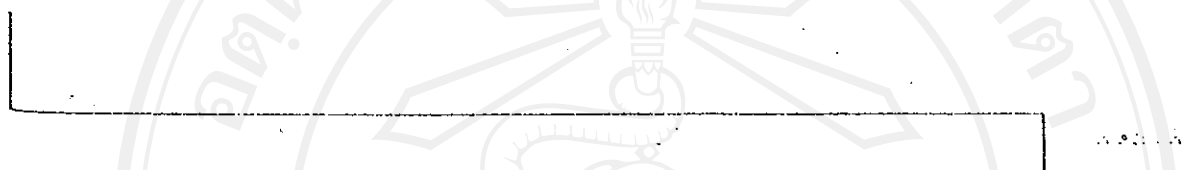
124555
124555
124555
124555

124555 12455555

124555

Variable	Unit	Value	Source
GDP	Billion USD	1000	World Bank
Population	Million	100	UN Data
Inflation Rate	%	5	FRED
Interest Rate	%	4	FED Reserve
Unemployment Rate	%	6	Bureau of Labor Statistics
Trade Balance	Billion USD	-10	Congressional Budget Office

0.0001



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Year	1987	1988	1989	1990	1991	1992
------	------	------	------	------	------	------

1	0.0000	0.000000	0.000000
2	0.0000	0.000000	0.000000
3	0.0000	0.000000	0.000000

Journal of Management Studies, 1986, 23(1), 7-10.

$$r_{\text{eff}} = \frac{1}{\frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} + \frac{1}{r_3} + \frac{1}{r_4} + \frac{1}{r_5} + \frac{1}{r_6} + \frac{1}{r_7} + \frac{1}{r_8} + \frac{1}{r_9} + \frac{1}{r_{10}}}$$

13.45

WATF

AREA	TIME	AREA	AK	TIME	TIME	WATF
------	------	------	----	------	------	------

1	1.275	1888722	✓		81.3880	
2	1.358	4881849	✓		12.2889	
3	2.137	31.87817	✓		11.2871	
4	3.145	1887888	✓		31.887	
5	3.287	189881	✓		81.8224	
6	3.357	423574	✓		1.2975	
TOTAL		78438785			188	

073

223-02000-11

202114A

SHIMADZU

WAT

4.71

9.473

13.825

END	STOP/OF	AREA	AK	TIME	TIME	NAME
1	1.185	8888888	✓		81.8455	
2	1.887	9889715	✓		84.8874	
3	2.188	1887188	✓		8.2881	
4	4.71	811221	✓		2.4258	
5	9.473	881734	✓		2.8747	
6	13.825	288474	✓		11.8882	
TOTAL		78988888			188	

WAT

11.478

END	STOP/OF	AREA	AK	TIME	TIME	NAME
-----	---------	------	----	------	------	------

1	1.273	1888823	✓		88.2817	
2	1.173	8481122	✓		28.4872	
3	2.177	8888888	✓		14.1881	
4	1.177	1888888	✓		2.8181	
5	1.177	2881138	✓		81.8888	
TOTAL		7888888			188	

TENCOR
HRT

127

11.654
21.331

SHIMADZU

31.588

4.437

9.425

ATOP

LINE	TIME	AREA	PK	TIME	CONC	NAME
1	1.033	16.67284			58.8888	
2	1.57	5549018	V		23.8837	
3	2.33	2154198	V		18.5881	
4	3.188	148448	V		8.6386	
5	4.437	1738723	SV		7.4437	
6	9.425	166534	T		8.4585	

TOTAL 13636296

100

ATTENTION
ALERT11.654
21.331

4.437

9.425

ATOP

LINE	TIME	AREA	PK	TIME	CONC	NAME
1	1.033	16.67284	F		58.8888	
2	1.57	5549018	V		23.8837	
3	2.33	2154198	V		18.5881	
4	3.188	148448	V		8.6386	
5	4.437	1738723	SV		7.4437	
6	9.425	166534	T		8.4585	
TOTAL		13636296			11.654	

100

073

223-02000-11

$$\begin{array}{l} \text{1. } \text{A} \rightarrow \text{B} \rightarrow \text{C} \rightarrow \text{D} \rightarrow \text{E} \rightarrow \text{F} \rightarrow \text{G} \rightarrow \text{H} \rightarrow \text{I} \rightarrow \text{J} \rightarrow \text{K} \rightarrow \text{L} \rightarrow \text{M} \rightarrow \text{N} \rightarrow \text{O} \rightarrow \text{P} \rightarrow \text{Q} \rightarrow \text{R} \rightarrow \text{S} \rightarrow \text{T} \rightarrow \text{U} \rightarrow \text{V} \rightarrow \text{W} \rightarrow \text{X} \rightarrow \text{Y} \rightarrow \text{Z} \\ \text{2. } \text{A} \rightarrow \text{B} \rightarrow \text{C} \rightarrow \text{D} \rightarrow \text{E} \rightarrow \text{F} \rightarrow \text{G} \rightarrow \text{H} \rightarrow \text{I} \rightarrow \text{J} \rightarrow \text{K} \rightarrow \text{L} \rightarrow \text{M} \rightarrow \text{N} \rightarrow \text{O} \rightarrow \text{P} \rightarrow \text{Q} \rightarrow \text{R} \rightarrow \text{S} \rightarrow \text{T} \rightarrow \text{U} \rightarrow \text{V} \rightarrow \text{W} \rightarrow \text{X} \rightarrow \text{Y} \rightarrow \text{Z} \end{array}$$
$$\begin{aligned} 1.75 &= 0.001 \cdot 1000 \cdot 1000 = 1000 \cdot 10^{-3} = 10^3 \cdot 10^{-3} = 10^{3-3} = 10^0 = 1 \\ 1.7^2 &= 1.7 \cdot 1.7 = 2.89 = 2.89 \cdot 10^0 = 2.89 \cdot 10^{-2} = 10^{-2} \end{aligned}$$

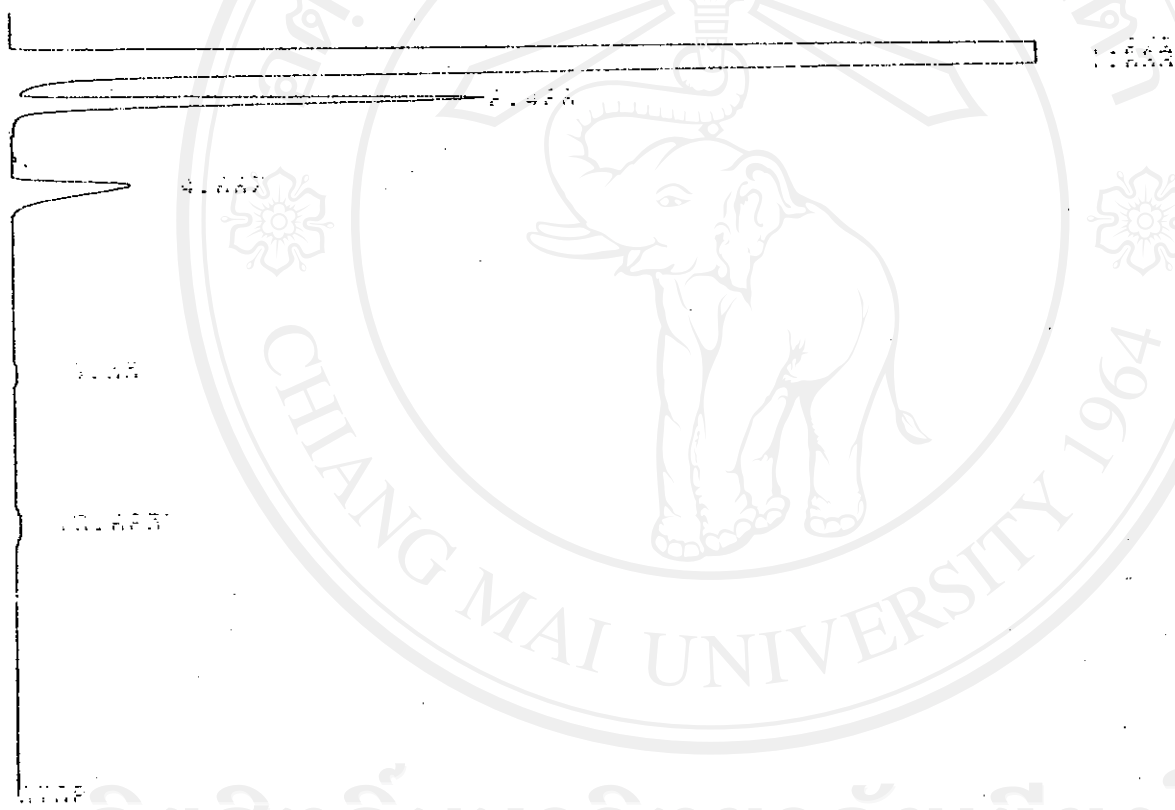
1.0 10.4 20 21.4 22.6 23.6 24.6 25.6 26.6 27.6 28.6 29.6 30.6 31.6 32.6 33.6 34.6 35.6 36.6 37.6 38.6 39.6 40.6 41.6 42.6 43.6 44.6 45.6 46.6 47.6 48.6 49.6 50.6 51.6 52.6 53.6 54.6 55.6 56.6 57.6 58.6 59.6 60.6 61.6 62.6 63.6 64.6 65.6 66.6 67.6 68.6 69.6 70.6 71.6 72.6 73.6 74.6 75.6 76.6 77.6 78.6 79.6 80.6 81.6 82.6 83.6 84.6 85.6 86.6 87.6 88.6 89.6 90.6 91.6 92.6 93.6 94.6 95.6 96.6 97.6 98.6 99.6 100.6 101.6 102.6 103.6 104.6 105.6 106.6 107.6 108.6 109.6 110.6 111.6 112.6 113.6 114.6 115.6 116.6 117.6 118.6 119.6 120.6 121.6 122.6 123.6 124.6 125.6 126.6 127.6 128.6 129.6 130.6 131.6 132.6 133.6 134.6 135.6 136.6 137.6 138.6 139.6 140.6 141.6 142.6 143.6 144.6 145.6 146.6 147.6 148.6 149.6 150.6 151.6 152.6 153.6 154.6 155.6 156.6 157.6 158.6 159.6 160.6 161.6 162.6 163.6 164.6 165.6 166.6 167.6 168.6 169.6 170.6 171.6 172.6 173.6 174.6 175.6 176.6 177.6 178.6 179.6 180.6 181.6 182.6 183.6 184.6 185.6 186.6 187.6 188.6 189.6 190.6 191.6 192.6 193.6 194.6 195.6 196.6 197.6 198.6 199.6 200.6 201.6 202.6 203.6 204.6 205.6 206.6 207.6 208.6 209.6 210.6 211.6 212.6 213.6 214.6 215.6 216.6 217.6 218.6 219.6 220.6 221.6 222.6 223.6 224.6 225.6 226.6 227.6 228.6 229.6 230.6 231.6 232.6 233.6 234.6 235.6 236.6 237.6 238.6 239.6 240.6 241.6 242.6 243.6 244.6 245.6 246.6 247.6 248.6 249.6 250.6 251.6 252.6 253.6 254.6 255.6 256.6 257.6 258.6 259.6 260.6 261.6 262.6 263.6 264.6 265.6 266.6 267.6 268.6 269.6 270.6 271.6 272.6 273.6 274.6 275.6 276.6 277.6 278.6 279.6 280.6 281.6 282.6 283.6 284.6 285.6 286.6 287.6 288.6 289.6 290.6 291.6 292.6 293.6 294.6 295.6 296.6 297.6 298.6 299.6 300.6 301.6 302.6 303.6 304.6 305.6 306.6 307.6 308.6 309.6 310.6 311.6 312.6 313.6 314.6 315.6 316.6 317.6 318.6 319.6 320.6 321.6 322.6 323.6 324.6 325.6 326.6 327.6 328.6 329.6 330.6 331.6 332.6 333.6 334.6 335.6 336.6 337.6 338.6 339.6 340.6 341.6 342.6 343.6 344.6 345.6 346.6 347.6 348.6 349.6 350.6 351.6 352.6 353.6 354.6 355.6 356.6 357.6 358.6 359.6 360.6 361.6 362.6 363.6 364.6 365.6 366.6 367.6 368.6 369.6 370.6 371.6 372.6 373.6 374.6 375.6 376.6 377.6 378.6 379.6 380.6 381.6 382.6 383.6 384.6 385.6 386.6 387.6 388.6 389.6 390.6 391.6 392.6 393.6 394.6 395.6 396.6 397.6 398.6 399.6 400.6 401.6 402.6 403.6 404.6 405.6 406.6 407.6 408.6 409.6 410.6 411.6 412.6 413.6 414.6 415.6 416.6 417.6 418.6 419.6 420.6 421.6 422.6 423.6 424.6 425.6 426.6 427.6 428.6 429.6 430.6 431.6 432.6 433.6 434.6 435.6 436.6 437.6 438.6 439.6 440.6 441.6 442.6 443.6 444.6 445.6 446.6 447.6 448.6 449.6 450.6 451.6 452.6 453.6 454.6 455.6 456.6 457.6 458.6 459.6 460.6 461.6 462.6 463.6 464.6 465.6 466.6 467.6 468.6 469.6 470.6 471.6 472.6 473.6 474.6 475.6 476.6 477.6 478.6 479.6 480.6 481.6 482.6 483.6 484.6 485.6 486.6 487.6 488.6 489.6 490.6 491.6 492.6 493.6 494.6 495.6 496.6 497.6 498.6 499.6 500.6 501.6 502.6 503.6 504.6 505.6 506.6 507.6 508.6 509.6 510.6 511.6 512.6 513.6 514.6 515.6 516.6 517.6 518.6 519.6 520.6 521.6 522.6 523.6 524.6 525.6 526.6 527.6 528.6 529.6 530.6 531.6 532.6 533.6 534.6 535.6 536.6 537.6 538.6 539.6 540.6 541.6 542.6 543.6 544.6 545.6 546.6 547.6 548.6 549.6 550.6 551.6 552.6 553.6 554.6 555.6 556.6 557.6 558.6 559.6 560.6 561.6 562.6 563.6 564.6 565.6 566.6 567.6 568.6 569.6 570.6 571.6 572.6 573.6 574.6 575.6 576.6 577.6 578.6 579.6 580.6 581.6 582.6 583.6 584.6 585.6 586.6 587.6 588.6 589.6 590.6 591.6 592.6 593.6 594.6 595.6 596.6 597.6 598.6 599.6 600.6 601.6 602.6 603.6 604.6 605.6 606.6 607.6 608.6 609.6 610.6 611.6 612.6 613.6 614.6 615.6 616.6 617.6 618.6 619.6 620.6 621.6 622.6 623.6 624.6 625.6 626.6 627.6 628.6 629.6 630.6 631.6 632.6 633.6 634.6 635.6 636.6 637.6 638.6 639.6 640.6 641.6 642.6 643.6 644.6 645.6 646.6 647.6 648.6 649.6 650.6 651.6 652.6 653.6 654.6 655.6 656.6 657.6 658.6 659.6 660.6 661.6 662.6 663.6 664.6 665.6 666.6 667.6 668.6 669.6 670.6 671.6 672.6 673.6 674.6 675.6 676.6 677.6 678.6 679.6 680.6 681.6 682.6 683.6 684.6 685.6 686.6 687.6 688.6 689.6 690.6 691.6 692.6 693.6 694.6 695.6 696.6 697.6 698.6 699.6 700.6 701.6 702.6 703.6 704.6 705.6 706.6 707.6 708.6 709.6 710.6 711.6 712.6 713.6 714

1.1	10.3	33.4	33.3	33.2	33.4	32.6	49.3	43.5	43.3	43.4	43.1
1.2	40.3	33	33.7	34.6	32.3	33.3	43.2				

1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019 2020 2021 2022 2023 2024 2025 2026 2027 2028 2029 2030 2031 2032 2033 2034 2035 2036 2037 2038 2039 2040 2041 2042 2043 2044 2045 2046 2047 2048 2049 2050 2051 2052 2053 2054 2055 2056 2057 2058 2059 2060 2061 2062 2063 2064 2065 2066 2067 2068 2069 2070 2071 2072 2073 2074 2075 2076 2077 2078 2079 2080 2081 2082 2083 2084 2085 2086 2087 2088 2089 2090 2091 2092 2093 2094 2095 2096 2097 2098 2099 2100 2101 2102 2103 2104 2105 2106 2107 2108 2109 2110 2111 2112 2113 2114 2115 2116 2117 2118 2119 2120 2121 2122 2123 2124 2125 2126 2127 2128 2129 2130 2131 2132 2133 2134 2135 2136 2137 2138 2139 2140 2141 2142 2143 2144 2145 2146 2147 2148 2149 2150 2151 2152 2153 2154 2155 2156 2157 2158 2159 2160 2161 2162 2163 2164 2165 2166 2167 2168 2169 2170 2171 2172 2173 2174 2175 2176 2177 2178 2179 2180 2181 2182 2183 2184 2185 2186 2187 2188 2189 2190 2191 2192 2193 2194 2195 2196 2197 2198 2199 2200 2201 2202 2203 2204 2205 2206 2207 2208 2209 2210 2211 2212 2213 2214 2215 2216 2217 2218 2219 2220 2221 2222 2223 2224 2225 2226 2227 2228 2229 2230 2231 2232 2233 2234 2235 2236 2237 2238 2239 2240 2241 2242 2243 2244 2245 2246 2247 2248 2249 2250 2251 2252 2253 2254 2255 2256 2257 2258 2259 2260 2261 2262 2263 2264 2265 2266 2267 2268 2269 2270 2271 2272 2273 2274 2275 2276 2277 2278 2279 2280 2281 2282 2283 2284 2285 2286 2287 2288 2289 2290 2291 2292 2293 2294 2295 2296 2297 2298 2299 2300 2301 2302 2303 2304 2305 2306 2307 2308 2309 2310 2311 2312 2313 2314 2315 2316 2317 2318 2319 2320 2321 2322 2323 2324 2325 2326 2327 2328 2329 2330 2331 2332 2333 2334 2335 2336 2337 2338 2339 2340 2341 2342 2343 2344 2345 2346 2347 2348 2349 2350 2351 2352 2353 2354 2355 2356 2357 2358 2359 2360 2361 2362 2363 2364 2365 2366 2367 2368 2369 2370 2371 2372 2373 2374 2375 2376 2377 2378 2379 2380 2381 2382 2383 2384 2385 2386 2387 2388 2389 2390 2391 2392 2393 2394 2395 2396 2397 2398 2399 2400 2401 2402 2403 2404 2405 2406 2407 2408 2409 2410 2411 2412 2413 2414 2415 2416 2417 2418 2419 2420 2421 2422 2423 2424 2425 2426 2427 2428 2429 2430 2431 2432 2433 2434 2435 2436 2437 2438 2439 2440 2441 2442 2443 2444 2445 2446 2447 2448 2449 2450 2451 2452 2453 2454 2455 2456 2457 2458 2459 2460 2461 2462 2463 2464 2465 2466 2467 2468 2469 2470 2471 2472 2473 2474 2475 2476 2477 2478 2479 2480 2481 2482 2483 2484 2485 2486 2487 2488 2489 2490 2491 2492 2493 2494 2495 2496 2497 2498 2499 2500 2501 2502 2503 2504 2505 2506 2507 2508 2509 2510 2511 2512 2513 2514 2515 2516 2517 2518 2519 2520 2521 2522 2523 2524 2525 2526 2527 2528 2529 2530 2531 2532 2533 2534 2535 2536 2537 2538 2539 2540 2541 2542 2543 2544 2545 2546 2547 2548 2549 2550 2551 2552 2553 2554 2555 2556 2557 2558 2559 2560 2561 2562 2563 2564 2565 2566 2567 2568 2569 2570 2571 2572 2573 2574 2575 2576 2577 2578 2579 2580 2581 2582 2583 2584 2585 2586 2587 2588 2589 2590 2591 2592 2593 2594 2595 2596 2597 2598 2599 2600 2601 2602 2603 2604 2605 2606 2607 2608 2609 2610 2611 2612 2613 2614 2615 2616 2617 2618 2619 2620 2621 2622 2623 2624 2625 2626 2627 2628 2629 2630 2631 2632 2633 2634 2635 2636 2637 2638 2639 2640 2641 2642 2643 2644 2645 2646 2647 2648 2649 2650 2651 2652 2653 2654 2655 2656 2657 2658 2659 2660 2661 2662 2663 2664 2665 2666 2667 2668 2669 2670 2671 2672 2673 2674 2675 2676 2677 2678 2679 2680 2681 2682 2683 2684 2685 2686 2687 2688 2689 2690 2691 2692 2693 2694 2695 2696 2697 2698 2699 2700 2701 2702 2703 2704 2705 2706 2707 2708 2709 2710 2711 2712 2713 2714 2715 2716 2717 2718 2719 2720 2721 2722 2723 2724 2725 2726 2727 2728 2729 2730 2731 2732 2733 2734 2735 2736 2737 2738 2739 2740 2741 2742 2743 2744 2745 2746 2747 2748 2749 2750 2751 2752 2753 2754 2755 2756 2757 2758 2759 2760 2761 2762 2763 2764 2765 2766 2767 2768 2769 2770 2771 2772 2773 2774 2775 2776 2777 2778 2779 2780 2781 2782 2783 2784 2785 2786 2787 2788 2789 2790 2791 2792 2793 2794 2795 2796 2797 2798 2799 2800 2801 2802 2803 2804 2805 2806 2807 2808 2809 2810 2811 2812 2813 2814 2815 2816 2817

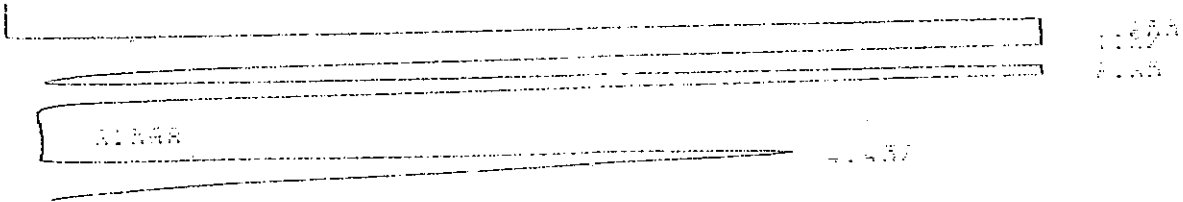
 $\bar{F} = 1.5$ $\bar{A} = 1.5$ [illegible]

3. $\frac{1}{2}$ 4. $\frac{1}{2}$ 5. $\frac{1}{2}$ 6. $\frac{1}{2}$ 7. $\frac{1}{2}$ 8. $\frac{1}{2}$ 9. $\frac{1}{2}$ 10. $\frac{1}{2}$



NO	DATE	ARPA	NR	CHRG	TIME	AGE
1	1.000	06400339			01.000	
2	1.000	22291133	V		01.000	
3	1.000	1711531	V		01.000	
4	1.000	0010002	SV		01.000	
5	1.00	01000	T		01.000	
6	01.000	120000			01.000	
		-----			-----	
TOTAL		00000000			0000	

15. *Staphylococcus aureus*
16. *Staphylococcus aureus*



۷۱۷

11-00070-577

2000

NAME

NAME	CODE	NAME	OK	CODE	NAME
1	A.1887	8888		A.1888A	
2	A.1888	8888888888	F	87.58878	
3	A.1889	88888888		1188729	
4	A.1890	88888888		1178888	
5	A.1891	88888888		1178888	

DATA: 1188729888

NAME

A.1887

A.1887

A.1887

A.1887

NAME	CODE	NAME	OK	CODE	NAME
1	A.1887	8888888888		88888888	
2	A.1888	8888888888		88888888	
3	A.1889	8888888888		88888888	
4	A.1890	8888888888		88888888	
5	A.1891	8888888888		88888888	

DATA: 8888888888

NAME

NAME: WINDA189

NAME: WINDA189

NAME	A	NAME	A.1887
NAME	A	NAME	A.1887
NAME	A.1887	NAME	A.1887
NAME	A	NAME	A

P.130

ART

NO	TIME	AREA	NR	TIME	AREA	NR
----	------	------	----	------	------	----

1	11:59	220000		12:00	220000	
2	12:00	220000		12:01	220000	
		220000			220000	
	12:00	220000		12:01	220000	

ART

NO	TIME	AREA	NR	TIME	AREA	NR
----	------	------	----	------	------	----

NO	TIME	AREA	NR	TIME	AREA	NR
----	------	------	----	------	------	----

1	12:00	220000		12:01	220000	
2	12:01	220000		12:02	220000	
		220000			220000	
	12:01	220000		12:02	220000	

ART

NO	TIME	AREA	NR	TIME	AREA	NR
----	------	------	----	------	------	----

1	12:00	220000		12:01	220000	
2	12:01	220000		12:02	220000	
		220000			220000	
	12:01	220000		12:02	220000	

NO	TIME	AREA	NR	TIME	AREA	NR
----	------	------	----	------	------	----

1	12:00	220000		12:01	220000	
2	12:01	220000		12:02	220000	
		220000			220000	
	12:01	220000		12:02	220000	

NO	TIME	AREA	NR	TIME	AREA	NR
----	------	------	----	------	------	----

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

NO	TIME	AREA	NR	TIME	AREA	NR
----	------	------	----	------	------	----

1	12:00	220000		12:01	220000	
2	12:01	220000		12:02	220000	
3	12:02	220000		12:03	220000	
4	12:03	220000		12:04	220000	
5	12:04	220000		12:05	220000	
6	12:05	220000		12:06	220000	
		220000			220000	
	12:05	220000		12:06	220000	

NO	TIME	AREA	NR	TIME	AREA	NR
----	------	------	----	------	------	----

1	12:00	220000		12:01	220000	
2	12:01	220000		12:02	220000	
		220000			220000	
	12:01	220000		12:02	220000	

NO	TIME	AREA	NR	TIME	AREA	NR
----	------	------	----	------	------	----

A.1.1

A.1.1.1

A.1.1.2

A.1.1.3

A.1.1.4

A.1.1.5

A.1.1.6

A.1.1.7

A.1.1.8

A.1.1.9

A.1.1.10

A.1.1.11

A.1.1.12

A.1.1.13

A.1.1.14

A.1.1.15

A.1.1.16

A.1.1.17

A.1.1.18

A.1.1.19

A.1.1.20

A.1.1.21

A.1.1.22

A.1.1.23

A.1.1.24

A.1.1.25

A.1.1.26

A.1.1.27

A.1.1.28

A.1.1.29

A.1.1.30

A.1.1.31

A.1.1.32

A.1.1.33

A.1.1.34

A.1.1.35

A.1.1.36

A.1.1.37

A.1.1.38

A.1.1.39

A.1.1.40

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

11. 2. 1. 1.

1 4 4 5

4. $\vec{a} = \vec{b} = \vec{c}$

• 2000

—

1.0000

1.0000

1.0000

1.1.1.1

1.1.1.1

1.1.1.1

1.1.1.1

1.1.1.1

1.1.1.1

1.1.1.1

1.1.1.1

1.1.1.1

1.1.1.1

1.1.1.1

1.1.1.1

1.1.1.1

1.1.1.1

1.1.1.1

1.1.1.1

1.1.1.1

1.1.1.1

1.1.1.1

1.1.1.1

1.1.1.1

1.1.1.1

1.1.1.1

1.1.1.1

1.1.1.1

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

1.885

3.125

4.728

9.198

STOP

NO	TIME	AREA	OK	TONG	COND	NAME
1	1.885	14.55527			82.2894	
2	3.125	45.8596	✓		1.9919	
3	4.728	82.2894	✓		23.2452	
4	9.198	27.3185	✓		12.829	

TOTAL 2258495

TANCAVER

END

1.885

3.125

STOP

NO	TIME	AREA	OK	TONG	COND	NAME
1	1.885	20.555			3.4827	
2	3.125	35.8274			94.8273	

TOTAL 301273

1.88

TANCAVER

END

1.885

119.2 - 219.4 446.8 446 307.2 119.2 112.7 219.4 202.4 21.4 115.2
 114.1 18.2 15 14 13.2 12.4 11.5 11.2
 1.7PST
 1.7ATING 5R 5R
 1.7PF 34.88
 1.7PF(R)=2
 1.7PF(R)=200
 1.7ART

6.906

2.375
 3.33

6.515

HEAD	TIME	AREA	WK	COND	NAME
1	6.502	1A45A72		55.4762	
2	6.768	71A68	V	3.9416	
3	1.292	20A94		1.1381	
4	2.375	732		2.5483	
5	3.33	1442		6.6293	
6	6.515	78628		4.3244	
TOTAL		1818232		150	

1.7ART

11.1508
 11.1508

2.317

3.233

6.258

1.7PF

HEAD	TIME	AREA	WK	COND	NAME
1	6.363	588515		18.7004	
2	3.468	1349246	V	43.6685	
3	6.677	409261	V	13.2433	
4	1.145	558425	V	12.3735	
5	2.317	33319		1.0784	
6	3.233	66480	V	2.1516	
7	6.258	52560		2.9937	
TOTAL		3089245		150	

1.7ART

11.1508
 11.1508

FFILOT

138

328.6 -1334.2 633.6 -2778.2 -378 -3.2 11.17.6 22.2 24.6 26.4 28
9.4 33.6 31.4 33 34 33.4 37.2 33.6
TEST
RTIME 38 500
APF 66.72
TFNCR)=9
ART

P.897

3.822

8.272

STOP

NO	TIME	AREA	OK	TONG	COND	NAME
1	1.668	10586975			53.7572	
2	2.897	255122	V		1.2954	
3	3.822	3943662	V		38.18	
4	8.272	2908389			14.7624	
TOTAL		19694066			100	

ART

P.897

3.973

8.368

11.292

STOP

NO	TIME	AREA	OK	TONG	COND	NAME
1	1.615	6209294			32.3562	
2	2.897	470001	V		31.8511	
3	3.973	1547524	V		12.8215	
4	8.368	4108562	S		31.9162	
5	11.292	7004	T		0.005	
TOTAL		12872963			100	

ART

138

223-02000-11

202114A

SHIMADZU

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

STOP

Q	TIME	AREA	PK	TDRD	COND	NAME
1	1.733	1879171A			59.3PR4	
2	2.987	382157	V		2.210A	
3	3.953	3332291	V		19.41A3	
4	8.287	3488891			19.8526	
TOTAL						18192252

RT

1.898

2.945

3.933

8.385

STOP

Q	TIME	AREA	PK	TDRD	COND	NAME
1	1.693	9698873			59.66	
2	2.945	353734	V		2.1779	
3	3.933	3941627	V		24.2679	
4	8.385	2256730			13.8943	
TOTAL						16242168

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

140

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

STOP

TIME	AREA	MX	TDND	COND	NAME
1.763	15393466			72.1183	
2.942	249746	V		1.1637	
4.838	753628	V		3.5334	
8.19	4944666			23.1364	

TOTAL	21351492			100	

100=9

P.985
4.878

A.25

START
STOP

TIME	AREA	MX	TDND	COND	NAME
1.888	16645286			72.3885	
2.985	388881	V		1.3418	
4.878	981988	V		3.9175	
8.25	5163722			22.4312	

TOTAL	23019786			100	

P.987

A.258

A.267

139

223-02000-11

2021.4A

SHIMADZU

Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

VPLOT

0.00
 0000.0 -0000.0 -00.0 000.0 141 140.0 00.0 50 00.0 00.0 00.0 00
 0 00.0 00.0 00.0 00 00.0 00.0 00.0 00.0

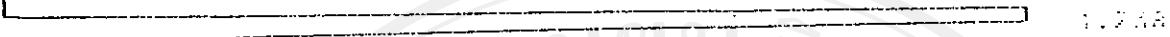
.TEST

PSTIME 50 sec

WPPF 00.00

ATTENCR)=0

START 0.00



0.937

4.000

0.140

STOP

COND	TIME	AREA	PK	TEND	COND	NAME
1	0.00	00			0.0000	
2	1.750	14592764			00.0000	
3	2.937	307014	0		0.0000	
4	4.000	1090140	0		0.0000	
5	0.140	5000251	0		00.0000	

TOTAL 00000000

100

ATTENCR)=10

***** P:TOTAL QUANTITY

ATTENCR)=10

START

0.940

4.000

0.10

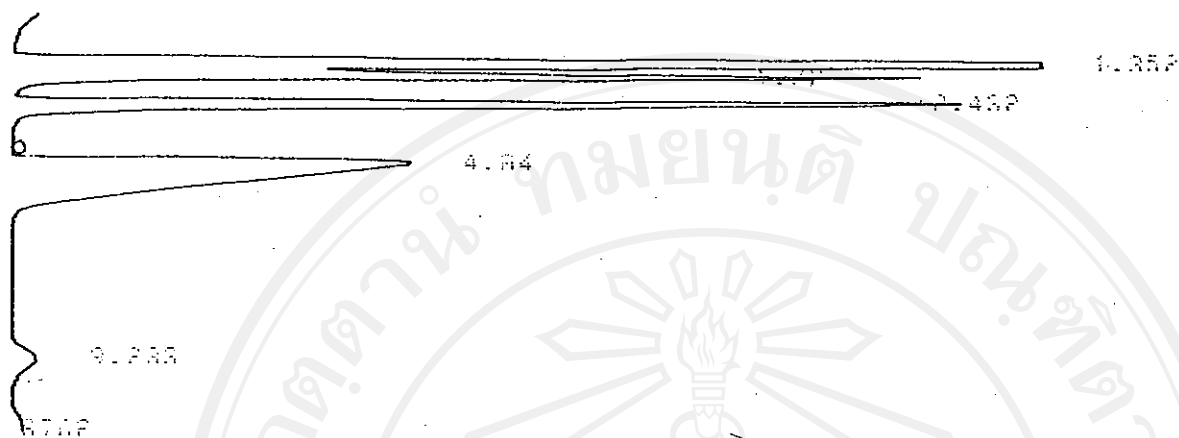
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright© by Chiang Mai University.
 All rights reserved

2	1.822	0452322	V		35.2222
3	2.122	0452322	V	142	19.2222
4	4.79	2531078	SV		14.7524
5	8.855	92	T		0.0555
6	9.978	199535	T		1.1194

TOTAL 12523294

100

ART



NO	TIME	AREA	MC	TONE	CODE	NAME
1	1.822	0748276			35.4787	
2	1.72	2763227	V		15.2222	
3	2.432	3227944	V		18.4849	
4	4.84	4529231			25.5214	
5	9.222	255105			1.1122	
TOTAL		12523294			100	

100

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright© by Chiang Mai University
 All rights reserved

ART

143

1.485

7.142

4.327

9.295

11.14

12.942

STOP

155

223-0200-11

202114A

NO	TIME	ARFA	MR	TDND	COND	NAME
1	1.485	1A985872	F		88.3851	
2	1.703	2A04952	V		7.1423	
3	2.288	5052397	V		17.9982	
4	4.327	2549872			9.8586	
5	9.295	293989			1.6473	
6	11.14	231225			8.8212	
7	12.942	954113	V		8.8983	
ART	TOTAL	28827578			---	---

1.877

1.582

2.785

4.79

8.688

9.978

STOP

NO	TIME	ARFA	MR	TDND	COND	NAME
2	1.882	9438828	V		52.3625	
3	2.785	3450822	V		19.3753	
4	4.79	2681878	SV		14.2564	
5	8.688	98	T		6.8888	
6	9.978	199535	T		7.1194	
ART	TOTAL	12638894			---	---

1.352

TIME	AREA	MR	TONE	COND	NAMF
1.437	9848226			47.9682	
1.882	5559794	V		27.1822	
2.647	2757117	V		13.4401	
4.853	1573858	V		2.622	
6.667	568664	V		2.7221	
18.85	214485	V		1.8452	
12.898	88	V		8.8883	

TOTAL	28514172			188	

144

4.29

1.432
1.788
2.687

9.933

11.483

13.7

STOP

TIME	AREA	MR	TONE	COND	NAMF
1.497	9497723			48.9841	
1.762	4318255	V		22.1362	
2.607	3867964	V		15.7971	
4.29	1561955			8.8426	
9.933	98978			8.4993	
11.483	379888			1.9556	
13.7	585935	V		2.6851	

TOTAL	19421162			188	

1.438
1.788

4.295

9.213

STOP

154

223-02000-11

202114A

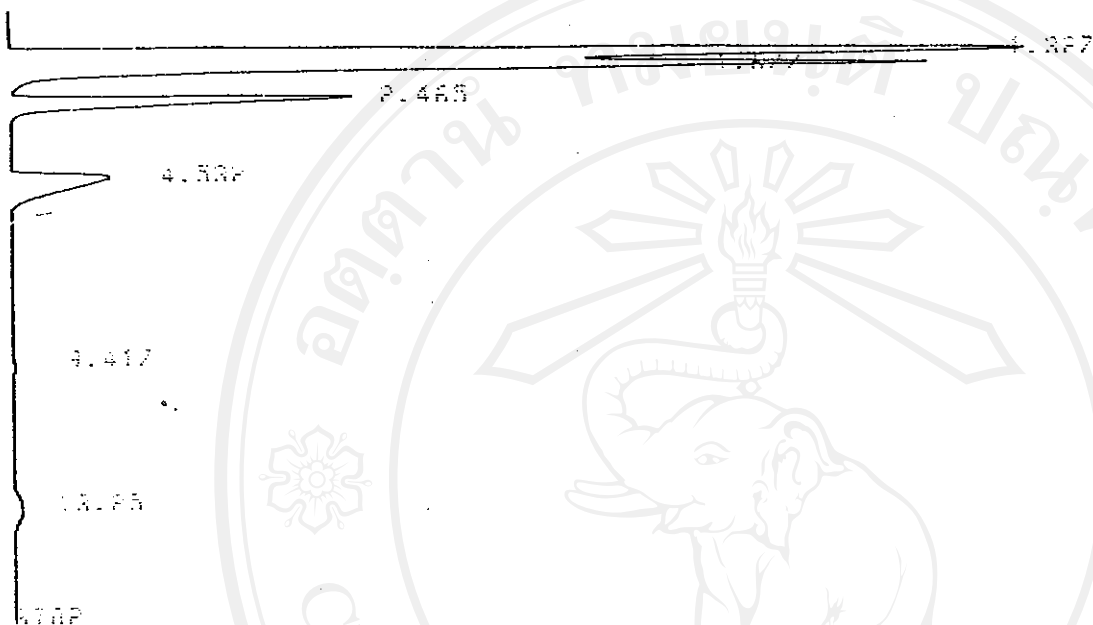
SHIMADZU

Copyright © by Chiang Mai University.
All rights reserved

TIME	AREA	MR	TONE	COND	NAMF
1.438	1074			59.8283	
1.77	890			11.3216	
2.687	800000			17.6376	

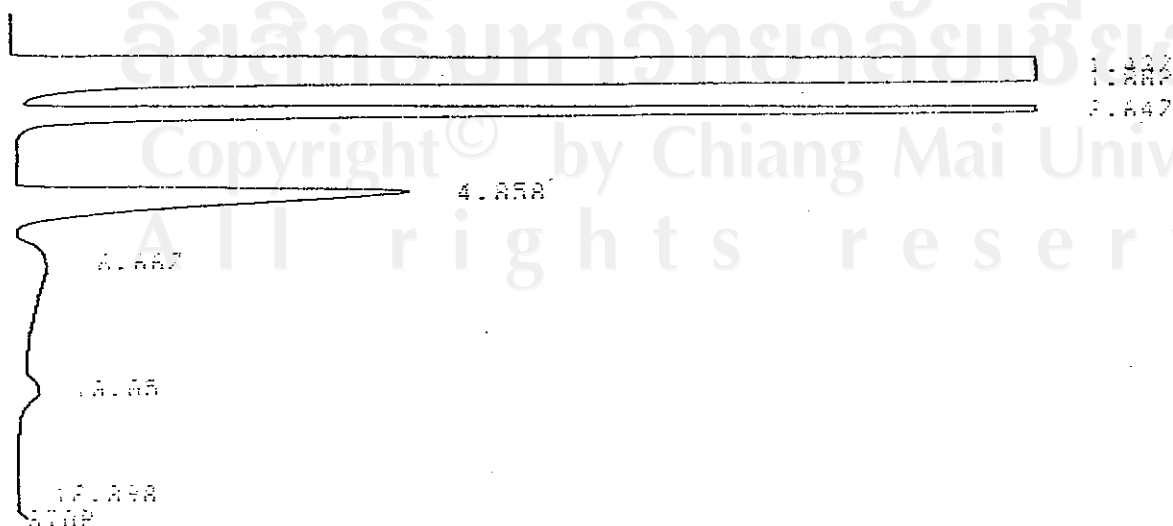
22.8 -16 -14.6 7.6 7.6 7.8 8 8 8.4 9.6 10.6 10.8 11.4 11
 2.6 12.8 13 14 14.8
 Mn 84.5889

ICR)=6



TIME	AREA	PK	TEND	CONE	NAMF
1.692	8973757			45.6793	
1.697	6173894	V		31.4013	
2.465	2586646	V		13.156	
4.532	1521521			7.7327	
9.417	99265			6.5843	
13.25	300198			1.5269	
TOTAL	19661278			100	

ICR)=7



TIME	AREA	PK	TEND	CONE	NAMF
1.697	9940076			47.9662	

153

223-02000-11

202114A

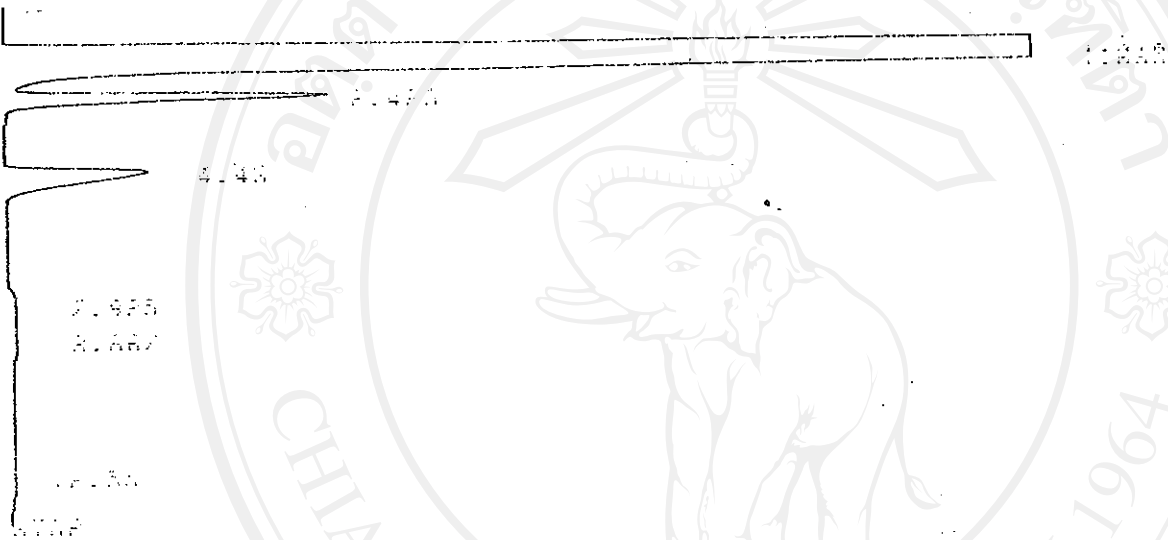
SHIMADZU

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright © by Chiang Mai University.
 All rights reserved

12.46P

STOP

TIME	AREA	NO	CODE	NAME
1.007	18938590			A.18255
1.007	55144PP	V		PA.18279
2.047	2551.14	V		9.18433
4.097	99358P	V		3.15971
7.103	385137	V		1.18289
8.023	671858	V		2.14247
12.46P	3184PP	V		1.1142
TOTAL	27819236		100	



085

223-02000-11

202114A

SHIMADZU

TIME	AREA	NO	CODE	NAME
1.018	18108826			37.1187
1.003	7424087	V		37.18297
2.423	1108111	V		4.9234
4.48	951388			4.1851
7.523	108885			6.18835
8.067	99613	V		6.4351
12.30	99474			6.2154
TOTAL	27983626		100	

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved



ภาคผนวก ง
โปรแกรมการวิเคราะห์แบบเอ็กซ์เอ็ม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved



โปรแกรมการวิเคราะห์แบบเอ็กซ์เอ็ม
ที่อุณหภูมิ 400 องศาเซลเซียส

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

	PP	
C	41.28	0.4128472
H	6.14	0.0613784
O	52.47	0.5247457
N	0.10	0.0010287

PP Fuel KJ/Kg mol M g Kg KJ/mol MJ

ENTS	24007.75	1.08	3.21	12.00	38.51	0.10	2505.39	2.51
	3235.76	0.48	1.00	0.48				
	2080.05	4.08	16.00	65.26				
	0.07	0.01	14.00	0.11				
				104.36				
PP	KJ/Kg				Kg		KJ/mol	
Exs	22327.05	3376.18	2.75		0.10	2330.00	2.33	
		1712.01						
		-1.67						
	0.08	243.45						
		3235.76						
		2080.05						
		-2222.88						

PP	xi	Mi	xi/Mi	yi	Mol
C	41.28	0.4128472	12	0.0344	0.2674176
H	6.14	0.0613784	1	0.0614	0.4770872
O	52.47	0.5247457	16	0.0328	0.254924
N	0.10	0.0010287	14	0.0001	0.0005711
	100	1	43	0.1287	7.773
M	334.2338				

CO	3.000	0.030	0.030	
H2	0.220	0.262	0.262	
CH4	3.730	4.434	4.434	
CO2	30.170	35.865	35.865	
N2	47.000	55.873	55.873	
	84.120			

Char

tar

SO

Input

CP

T

CO	15176	0.015176	
H2	14701	0.014701	
CH4	21569.5962	0.0215696	
CO2	22810	0.02281	
N2	15046	0.015046	
H2O	14209	0.014209	

Input Input

31.86

29.561

51.55

31.394

Char

PP	13.77	0.1377192	
C	7.52	0.0751808	
H	78.71	0.7870999	
O	0.00	0	
N	0.00	0	
PP	Fuel	KJ/Kg	mol

PP	xi	Mi	xi/Mi	yi	Mol	PP	xi	Mi	xi/Mi	yi	Mol
C	13.77	0.1377192	12	0.0115	0.0844792	1.014C	38.35	0.3835144	12	0.0320	0.0492864
H	7.52	0.0751808	1	0.0752	0.5534058	0.553H	61.65	0.6164856	1	0.6165	0.9507136
O	78.71	0.7870999	16	0.0492	0.3621149	5.794O	0.00	0	16	0.0000	0
N	0.00	0	14	0.0000	0	0.000N	0.00	0	14	0.0000	0
	100	1	43	0.1359	Mol		100	1	43	0.6484	Mol
											1.542

M 316.5228
M g Kg KJ/mol MJ PP Fuel KJ/Kg mol M g Kg KJ/mol MJ

EHS	16978.84	1.12	1.01	12.00	12.17	0.11	1789.91	1789.91	EHS	100055.61	1.00	0.59	12.00	7.10	0.01	805.24	805.24
		1079.40	0.55	1.00	0.55					3005.86	0.95	1.00	1.00	0.95			
		2347.80	5.79	16.00	92.70					20892.01	0.00	0.00	16.00	0.00			
		0.10	0.00	14.00	0.00					0.00	0.00	0.00	14.00	0.00			
					105.42								8.05				
PP	KJ/Kg								PP	KJ/Kg							
Exs	13646.68	1126.24				0.11	1438.63	1438.63	Exs	85124.79	3136.30	0.00			0.01	685.08	685.08
		4.13								0.00							
		2096.99								17195.41	0.00						
		-2.50								0.00							
		0.12								0.00							
		1079.40								3005.86							
		2347.80								20892.01							
		-3334.23								0.00							

การคำนวณ 1 kmole จากกำมะถัน

	fraction	weight
0	0.0000	0.0000
1	0.0000	0.0000
2	0.0000	0.0000
3	0.0000	0.0000
4	0.0000	0.0000
5	0.0000	0.0000
6	0.0000	0.0000
7	0.0000	0.0000
8	0.0000	0.0000
9	0.0000	0.0000
10	0.0000	0.0000
11	0.0000	0.0000
12	0.0000	0.0000
13	0.0000	0.0000
14	0.0000	0.0000
15	0.0000	0.0000
16	0.0000	0.0000
17	0.0000	0.0000
18	0.0000	0.0000
19	0.0000	0.0000
20	0.0000	0.0000
21	0.0000	0.0000
22	0.0000	0.0000
23	0.0000	0.0000
24	0.0000	0.0000
25	0.0000	0.0000
26	0.0000	0.0000
27	0.0000	0.0000
28	0.0000	0.0000
29	0.0000	0.0000
30	0.0000	0.0000
31	0.0000	0.0000
32	0.0000	0.0000
33	0.0000	0.0000
34	0.0000	0.0000
35	0.0000	0.0000
36	0.0000	0.0000
37	0.0000	0.0000
38	0.0000	0.0000
39	0.0000	0.0000
40	0.0000	0.0000
41	0.0000	0.0000
42	0.0000	0.0000
43	0.0000	0.0000
44	0.0000	0.0000
45	0.0000	0.0000
46	0.0000	0.0000
47	0.0000	0.0000
48	0.0000	0.0000
49	0.0000	0.0000
50	0.0000	0.0000
51	0.0000	0.0000
52	0.0000	0.0000
53	0.0000	0.0000
54	0.0000	0.0000
55	0.0000	0.0000
56	0.0000	0.0000
57	0.0000	0.0000
58	0.0000	0.0000
59	0.0000	0.0000
60	0.0000	0.0000
61	0.0000	0.0000
62	0.0000	0.0000
63	0.0000	0.0000
64	0.0000	0.0000
65	0.0000	0.0000
66	0.0000	0.0000
67	0.0000	0.0000
68	0.0000	0.0000
69	0.0000	0.0000
70	0.0000	0.0000
71	0.0000	0.0000
72	0.0000	0.0000
73	0.0000	0.0000
74	0.0000	0.0000
75	0.0000	0.0000
76	0.0000	0.0000
77	0.0000	0.0000
78	0.0000	0.0000
79	0.0000	0.0000
80	0.0000	0.0000
81	0.0000	0.0000
82	0.0000	0.0000
83	0.0000	0.0000
84	0.0000	0.0000
85	0.0000	0.0000
86	0.0000	0.0000
87	0.0000	0.0000
88	0.0000	0.0000
89	0.0000	0.0000
90	0.0000	0.0000
91	0.0000	0.0000
92	0.0000	0.0000
93	0.0000	0.0000
94	0.0000	0.0000
95	0.0000	0.0000
96	0.0000	0.0000
97	0.0000	0.0000
98	0.0000	0.0000
99	0.0000	0.0000

	V/V	n/n	M	mmol/kg	mmol		Vl	pl
CO	3.00	0.03	28.00	0.84	0.03	0.84	0.06	3.03
H ₂	0.22	0.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.22
CH ₄	3.73	0.04	16.00	0.60	0.02	0.60	0.07	3.77
CO ₂	30.17	0.30	44.00	13.27	0.48	13.27	0.60	30.51
N ₂	47.00	0.47	28.00	13.16	0.47	13.16	0.93	47.53

sum_R	298.25
V	1.98

100

Copyright
All rights reserved

M 316.52

21.5378 5.50961

Char

Tar

สารป้อน	n(mol)	EHS	GE293a	GE500	n x EHS	% output/N
Input		MJ mol ⁻¹			MJ	of input
Fuel	2.992	2.38			7.49593	
H ₂ O(Fuel)	0.53	0			0	
Ash	0.238	0			0	
Total					7.49593	
Output						
CO	0.032	0.100	0.01518	0.115	0.003	0.04
H ₂	0.000	0.095	0.0147	0.109	0.000	0.00
CH ₄	0.050	0.150	0.02159	0.172	0.007	0.10
CO ₂	3.265	0.149	0.02281	0.172	0.488	6.51
N ₂	3.265	0.099	0.01505	0.114	0.324	4.32
H ₂ O	0.598	0.135	0	0.135	0.081	1.08
Char	1.934	1.790			3.461	46.17
Tar	0.151	0.805			0.000	0.00
Ash	0.013	0.057	0.026	0.031	0.001	0.03
Total					4.364	58.24

สารป้อน	n(mol)	EHS	GE293a	GE500a	n x EHS	% output/N
Input		MJ mol ⁻¹			MJ	of input
Fuel	2.992	2.38			6.97	
H ₂ O(Fuel)	0.53	0			0.00	
Ash	0.238	0			0.00	
Total					6.97	
Output						
CO	0.032	0.021	0.01	0.03	0.00	0.01
H ₂	0.000	0.019	0.01	0.03	0.00	0.00
CH ₄	0.050	0.042	0.01	0.05	0.00	0.04
CO ₂	3.265	0.038	0.01	0.05	0.16	2.31
N ₂	3.265	-0.111	0.11419	0.003	0.01	0.14
H ₂ O	0.598	-0.005	0.01	0.005	0.00	0.04
Char	1.934	1.439			2.78	39.90
Tar	0.151	0.685			0.00	0.00
Ash	0.013	0.037	0.026	0.011	0.00	0.02
Total					2.96	42.47

0.682

T										400 Y	0.67
a	b	c	d	h+	H						
CO	30.962	2.439	-0.28	0	-120.809	-110477 ay	20.84	0.56			
						b/2xy2					
						cy-1	-0.42				
						d/3y3	0.00				
	12029	31.089	0.37397			h	-99003.18				
		-0.11054	0.26343				11473.82				
Y										0.67	
a	b	c	d	h+	H						
CH4	11.933	77.647	0.142	-18.414	-81.242	-74872 ay	8.030909	17.584289			
						b/2xy2					
						cy-1	0.2109955				
						d/3y3	-1.870993				
						h	-57708.79				
							17163.21				
Y										0.67	
a	b	c	d	h+	H						
N2	30.418	2.544	-0.238	0	-9.982	0 ay	20.471314	0.5761267			
						b/2xy2					
						cy-1	-0.35364				
						d/3y3	0				
						h	11419.08				
							11419.08				
Y										0.67	
a	b	c	d	h+	H						
CO2	51.128	4.368	-1.469	0	-413.886	-393521 ay	34.4091	0.9892			
						b/2xy2					
						cy-1	-2.18276				
						d/3y3	0				
						h	-376305				
							17216.1				
Y										0.67	
a	b	c	d	h+	H						
CH4	26.882	3.586	0.105	0	-7.823	0 ay	18.0916	0.8121			
						b/2xy2					
						cy-1	0.15602				
						d/3y3	0				
						h	10924.7				
							10924.7				
Y										0.67	
a	b	c	d	h+	H						
H2O	34.376	7.841	-0.423	0	-253.871	-241856 ay	23.135	1.77571			
						b/2xy2					
						cy-1	-0.62853				
						d/3y3	0				
						h	-228332				
							13524.3				

EX

CO	CP	Td	R	P	PO	H	400	Y	673.00	CO2	CP	Td	R	P	PO	H	Y	673.00	
	32.629	25	8.3143	3.0339	1	Ay	21959.32	b/2xy2	7921.22		53.136	25	8.3143	30.5109	1	Ay	35760.53	b/2xy2	12899.63
	298					cy-1	230.69				298						cy-1	710.47	
							30111.23											49370.63	
CH4	CP	Td	R	P	PO	H	Y	673.00	CH2	CP	Td	R	P	PO	H	Y	673.00		
	56.8147	25	8.3143	3.77215	1	Ay	38236.31	b/2xy2		13792.70	29.792	25	8.3143	0.22249	1	Ay	20050.02	b/2xy2	7232.49
	298					cy-1	275.96				298						cy-1	-312.39	
	A	1.702	1.702	56.8147															
B	0.00908	6.11151																	
C	-2.2E-06	-0.98014					52304.97										26970.12		
D	0	6.83337																	
N2	CP	Td	R	P	PO	H	Y	673.00	N20	CP	Td	R	P	PO	H	Y	673.00		
	32.131	25	8.3143	47.5311	1	Ay	21624.16	b/2xy2		7800.32	31.089	25	8.3143	0	1	Ay	20922.90	b/2xy2	7547.36
	298					cy-1	802.62				298						cy-1		
							30227.10											#NUM!	

	WC	
C	49.07	0.49069
H	5.70	0.0569551
O	45.02	0.4501643
N	0.22	0.0021906

WC	Fuel	KJ/Kg	mol	M	g	Kg	KJ/mol	MJ
----	------	-------	-----	---	---	----	--------	----

EHs	25815.70	1.07	3.89	12.00	46.68	0.10	2697.16	27.10
	3845.87	0.45	1.00	0.45				
	1930.14	3.57	16.00	57.10				
	0.06	0.02	14.00	0.24				
				104.48				
PP	KJ/Kg				Kg		KJ/mol	
Exs	24549.64	4012.76			0.10	2564.88	2.56	
		2.36						
		1588.63						
		-1.43						
	0.07	261.26						
		3845.87						
		1930.14						
		-1906.94						

CO	3.10	5.04
H2	0.31	0.50
CH4	1.30	2.11
CO2	5.60	9.10
N2	51.23	83.25
	61.54	

	WC	xi	Mi	xi/Mi	yi	Mol
C	49.07	0.49069	12	0.0409	0.3241763	3.890
H	5.70	0.0569551	1	0.0570	0.4515312	0.452
O	45.02	0.4501643	16	0.0281	0.2230521	3.569
N	0.22	0.0021906	14	0.0002	0.0012405	0.017
		100	1	43	0.1261	7.928
M				340.8974		

Input	WC	Char	lar	CO	24.220	0.242	0.242	630	40	CO	8955	0.008955	30.407	400
C	49.07	0.49069		H2	0.088	0.112	0.112			H2	14701	0.014701	29.581	
H	5.70	0.0569551		CH4	21.500	27.216	27.216			CH4	21589.5962	0.0215896	57.313	
O	45.02	0.4501643		CO2	30.770	38.950	38.950			CO2	12899	0.012899	30.086	
N	0.22	0.0021906		N2	2.420	3.063	3.063			N2	8905	0.008905		
								78.998		H2O	14209	0.014209		

Char

WC	23.20	0.2319901
C	7.72	0.0771933
H	69.07	0.6907377
O	0.01	7.897E-05
N		
WC	Fuel	KJ/Kg

WC					xi		Mi		xi/Mi		yi		Mol		
WC					xi		Mi		xi/Mi		yi		Mol		
C	23.20	0.2319901	12	0.0193	0.1383833	1.661	C	100.00	1	12	0.0833	1	12.0000		
H	7.72	0.0771933	1	0.0772	0.5525546	0.553	H	0.00	0	1	0.0000	0	0.0000		
O	69.07	0.6907377	16	0.0432	0.3090216	4.944	O	0.00	0	16	0.0000	0	0.0000		
N	0.01	7.897E-05	14	0.0000	4.037E-05	0.001	N	0.00	0	14	0.0000	0	0.0000		
100					1	43	0.1397	Mol	7.158	100	1	43	0.0833	Mol	12.0000

WC Fuel KJ/Kg mol

M 307.7969

M g Kg KJ/mol MJ WC Fuel KJ/Kg mol M. g Kg KJ/mol MJ

EHS	20488.51	1.10	1.66	12.00	19.93	0.10	2040.60	2.04	EHS	32814.74	1.00	12.00	12.00	144.00	0.14	4725.32	4.73
	1818.26	0.55	1.00	0.55						7837.67	0.00	0.00	1.00	0.00			
	2615.99	4.94	16.00	79.11						0.00	0.00	0.00	16.00	0.00			
	0.09	0.00	14.00	0.01						0.00	0.00	0.00	14.00	0.00			
				99.60									144.00				
WC	KJ/Kg				Kg				WC	KJ/Kg				Kg			
EHS	17618.02	1897.17			0.10	1754.71	1.75	EHS	34238.77	8177.79					0.14	4930.38	4.93
		3.63								0.00							
		2153.12								0.00							
		-2.19								0.00							
	0.10	156.27							0.00	0.00							
		1818.26								7837.68							
		2615.99								0.00							
		-2926.03								0.00							

การคำนวณหาคุณสมบัติของน้ำมันที่อุณหภูมิ 400
หน่วยหลัก

	P	V	n	R	T	M	m
CO	24.49	0.548	0.00240	8.3143	673	28	67.204
H2	0.09	0.002	0.00000	8.3143	673	2	0.000
CH4	21.74	0.487	0.00189	8.3143	673	16	30.261
CO2	31.12	0.697	0.00387	8.3143	673	44	170.449
N2	2.45	0.055	0.00002	8.3143	673	28	0.671
							258.585 g
H2O							61.415 g
Char				Kpa.m3			630
Tar				Kmole.k			40.000 g
							1000.000 g

การคำนวณ 1 kmole จากก๊าซผสม

	V/V	n/n	M	m=niXi	ni/n	fraction	mole
CO	24.22	0.24	28.00	6.78	0.28	6.78	0.55
H2	0.09	0.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CH4	21.50	0.22	16.00	3.44	0.14	3.44	0.49
CO2	30.77	0.31	44.00	13.54	0.55	13.54	0.70
N2	2.42	0.02	28.00	0.68	0.03	0.68	0.05
							2.45
sum_M	24.44						
sum_R	340.18						
V	2.26						

	kmole.k	Xi	Mi	Xi/Mi	Yi	Mol
C	24.220	0.242	12.000	0.020	0.357	4.288
H	0.088	0.001	1.000	0.001	0.016	0.016
O	21.500	0.215	16.000	0.013	0.238	3.806
N	30.770	0.308	14.000	0.022	0.389	5.448
	76.578	0.766	43.000	0.056		13.558

Fuel			mole	Char			mole	tar		'	mole	
C	12	49.07	3.890	C	12	23.20	1.661	C	12	100.00	12.000	2.0468 2046.805
H	1	5.70	0.452	H	1	7.72	0.553	H	1	0.00	0.000	0.07752 77.51938
O	16	45.02	3.569	O	16	69.07	4.944	O	16	0.00	0.000	
N	14	0.22	0.017	N	14	0.01	0.001	N	14	0.00	0.000	1.84806 1848.064
	43	100	7.928		43	100	7.158		43	100	12.000	0.11734 117.3374

สมการรวม

C	H	O	N
3.89	0.45	3.57	0.02

CO	H2	CH4	CO2	N2
2.40	0.00	1.89	3.87	0.02

2.05 C	H	O	N
1.66	0.55	4.94	0.00

0.08 C	H	O	N
12.00	0.00	0.00	0.00

M 582.99

21.5378

9.40433

Tar

2.9334

สารเข้า/ออก	n(mol)	EHS	de293a	de500	n x EHS	% output
Input		MJ mol ⁻¹			MJ	of Input
Fuel	2.933	270			7.91193	
H ₂ O(Fuel)	0.53	0			0	
Ash	0.238	0			0	
Total					7.91193	
Output						
CO	2.400	0.106	0.00896	0.115	0.254	3.21
H ₂	0.000	-0.016	0.0147	0.000	0.000	0.00
CH ₄	1.891	0.150	0.02159	0.172	0.284	3.59
CO ₂	3.874	0.156	0.0129	0.172	0.617	7.80
N ₂	3.874	-0.009	0.00891	0.000	-0.034	-0.44
H ₂ O	3.412	0.135	0	0.135	0.461	5.83
Char	2.047	2.041			4.177	52.79
Tar	0.078	4.725			0.366	4.63
Ash	0.013	0.057	0.026	0.031	0.001	0.03
Total					6.125	77.44

สารเข้า/ออก	n(mol)	EHS	de293a	de500a	n x EH	% output
Input		MJ mol ⁻¹			MJ	of Input
Fuel	2.933	256			7.52	
H ₂ O(Fuel)	0.53	0			0.00	
Ash	0.238	0			0.00	
Total					7.52	
Output						
CO	2.400	0.021	0.01	0.03	0.07	0.97
H ₂	0.000	0.019	0.01	0.03	0.00	0.00
CH ₄	1.891	0.042	0.01	0.05	0.10	1.32
CO ₂	3.874	-0.038	0.01	0.05	0.19	2.54
N ₂	3.874	-0.111	0.11419	0.003	0.01	0.15
H ₂ O	3.412	-0.005	0.01	0.005	0.02	0.23
Char	2.047	1.755			3.59	47.74
Tar	0.078	4.930			0.38	5.08
Ash	0.013	0.037	0.026	0.011	0.00	0.02
Total					4.37	58.05

[illegible]

EX

159

CO	CP	Td	R	P	PO	H	25Y	298.00	CO2	CP	Td	R	P	PO	H	Y	298.00
		29.072	25	8.3143	24.4937	1	Ay	8663.46			37.387	25	8.3143	31.1177	1	Ay	11141.33
		298					b/2xy2	0.00			298					b/2xy2	0.00
							cy-1	664.81								cy-1	714.57
								9328.27									11855.89
CH4	CP	Td	R	P	PO	H	Y	298.00	H2	CP	Td	R	P	PO	H	Y	298.00
		35.0528	25	8.3143	21.743	1	Ay	10445.74			28.871	25	8.3143	0.0893	1	Ay	8603.56
		298					b/2xy2	0.00			298					b/2xy2	0.00
							cy-1	640.05								cy-1	-502.14
A		1.702	1.702	35.0528			cy-1	640.05									
B		0.00908	2.70614														
C		-2.2E-06	-0.18217					11085.79									8101.42
D		0	4.21597														
N2	CP	Td	R	P	PO	H	Y	298.00	H2O	CP	Td	R	P	PO	H	Y	298.00
		31.908	25	8.3143	2.44735	1	Ay	9508.58			29.071	25	8.3143	0	1	Ay	8663.16
		298					b/2xy2	0.00			298					b/2xy2	0.00
							cy-1	186.03								cy-1	#NUM!
								9694.62									#NUM!

	RDF	
C	63.41	0.6341
H	10.07	0.1007
O	26.01	0.26012
N	0.40	0.004

RDF	Fuel	KJ/Kg	mol	M	g	Kg	KJ/mol	MJ
-----	------	-------	-----	---	---	----	--------	----

EHS	36464.97	1.04	3.73	12.00	44.74	0.07	2557.24	2.56
		4969.86	0.59	1.00	0.59			
		3412.61	1.53	16.00	24.47			
		0.03	0.02	14.00	0.33			
					70.13			
PP	KJ/Kg					Kg		
EHS	34662.26	5185.54				0.07	2430.82	2.43
		1.37						
		2808.79						
		-0.83						
		284.07						
	0.04	4969.87						
		3412.61						
		-1101.89						

Input	RDF	Char	tar
C	63.41	0.6341	
H	10.07	0.1007	
O	26.01	0.26012	

CO	CO2
3.820	35.189
0.004	36.668
0.004	36.668
0.004	36.668

CO	H2	CH4	CO2	N2
10.46	0.07	24.09	29.81	32.36
10.81	0.07	24.89	30.80	33.43
				96.79

Char	tar	Input	CP	Input	T
------	-----	-------	----	-------	---

CO	CO2	Input	CP	Input	T
3.820	35.189	8955	0.008955	30.407	400
0.004	36.668	14701	0.014701	29.581	
0.004	36.668	21589.5962	0.0215896		
0.004	36.668	12899	0.012899	57.313	

RDF	xi	Mi	xu/Mi	yi	Mol
C	63.41	0.6341	12	0.0528	0.3106782
H	10.07	0.1007	1	0.1007	0.5920573
O	26.01	0.26012	16	0.0163	0.0955846
N	0.40	0.004	14	0.0003	0.0016798
M	252.5419	0.99892	43	0.1701	5.873

การคำนวณหาคุณสมบัติของไอโซโครอสไปนที่มีอุณหภูมิ 400
หน่วยหลัก

	P	V	n	R	T	M	m
CO	3.86	0.066	0.00005	8.3143	673	28	1.267
H ₂	0.00	0.000	0.00000	8.3143	673	2	0.000
CH ₄	2.24	0.038	0.00002	8.3143	673	16	0.243
CO ₂	35.59	0.604	0.00364	8.3143	673	44	169.017
N ₂	55.36	0.940	0.00930	8.3143	673	28	260.299
							430.826 g
H ₂ O							9.174 g
Char							540
tar							20.000 g
							1000.000 g

การคำนวณ 1 kmole จากปริมาณผสม

	V/V	n/n	M	m/n	m/nM	m/n	vi	pi
CO	3.82	0.04	28.00	1.07	0.03	1.07	0.07	3.86
H ₂	0.00	0.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CH ₄	2.21	0.02	16.00	0.35	0.01	0.35	0.04	2.24
CO ₂	35.19	0.35	44.00	15.48	0.48	15.48	0.60	35.59
N ₂	54.74	0.55	28.00	15.33	0.48	15.33	0.94	55.36
				32.23		32.23		
				sum_M		sum_R		
				257.92		1.72		

	kmole.k	xi	Mi	xi/Mi	yi	Mol
C	45.068	0.451	12.000	0.038	0.112	1.345
H	28.072	0.281	1.000	0.281	0.838	0.838
O	26.830	0.268	16.000	0.017	0.050	0.801
N	0.031	0.000	14.000	0.000	0.000	0.001
	100.000	1.000	43.000	0.335 Mol		2.984

สมการเคมี

C	H	O	N	CO	H ₂	CH ₄	CO ₂	N ₂	C	H	O	N	C	H	O	N	H ₂ O

Char

Tar

Fuel		mole	Char		mole	tar		mole					
C	12	63.41	3.728	C	12	45.07	1.345	C	12	81.77	3.266	4.20779	4207.793
H	1	10.07	0.592	H	1	28.07	0.838	H	1	18.23	0.728	0.11647	116.4667
O	16	26.01	1.529	O	16	26.83	0.801	O	16	0.00	0.000	2.13826	2138.259
N	14	0.40	0.024	N	14	0.03	0.001	N	14	0.00	0.000	0.07919	79.19478
	43	99.892	5.873		43	100	2.984		43	100	3.984		
M		252.54191		M		128.33332		M		171.723			

21.5378

7.06575

M 128.33

จำนวน	n(mol)	EHS	de293a	de500	n x EHS	% output
Input						
Fuel	3.960	2.56			10.126	
H ₂ O(Fuel)	0.53	0			0	
Ash	0.238	0			0	
Total					10.126	
Output						
CO	0.045	0.106	0.00896	0.115	0.005	0.05
H ₂	0.000	0.095	0.0147	0.109	0.000	0.00
CH ₄	0.015	0.150	0.02159	0.172	0.002	0.02
CO ₂	3.841	0.159	0.0129	0.172	0.612	6.04
N ₂	3.841	0.105	0.00891	0.114	0.404	3.99
H ₂ O	0.510	0.135	0	0.135	0.069	0.68
Char	4.208	1.693			7.125	70.36
Tar	0.116	2.103			0.245	2.42
Ash	0.013	0.057	0.026	0.031	0.001	0.03
Total					8.463	83.60

จำนวน	n(mol)	EHS	de293a	de500a	n x EHS	% output
Input						
Fuel	3.960	2.43			9.63	
H ₂ O(Fuel)	0.53	0			0.00	
Ash	0.238	0			0.00	
Total					9.63	
Output						
CO	0.045	0.021	0.01	0.03	0.00	0.01
H ₂	0.000	0.019	0.01	0.03	0.00	0.00
CH ₄	0.015	0.042	0.01	0.05	0.00	0.01
CO ₂	3.841	0.038	0.01	0.05	0.19	1.97
N ₂	3.841	-0.111	0.11419	0.003	0.01	0.12
H ₂ O	0.510	-0.005	0.01	0.005	0.00	0.03
Char	4.208	1.497			6.30	65.43
Tar	0.116	1.967			0.23	2.38
Ash	0.013	0.037	0.026	0.011	0.00	0.02
Total					6.73	69.97

[illegible]

EX

CP	Td	R	P	PO	H	Y		CP	Td	R	P	PO	H	Y	
CO	32.629	25	8.3143	3.86276	1	Ay	21959.32	CO2	53.136	25	8.3143	35.5866	1	Ay	35767.53
	298					b/2xy2	7921.22		298					b/2xy2	12899.63
						cy-1	280.89							cy-1	742.46
							30161.43								49402.62
							673.00								673.00
CH2	56.8147	25	8.3143	2.23598	1	Ay	38236.31		29.792	25	8.3143	0.00364	1	Ay	20050.02
	298					b/2xy2	13792.70		298					b/2xy2	7232.48
A	1.702	1.702	56.8147			cy-1	167.26							cy-1	-1167.24
B	0.00908	6.11151													
C	-2.2E-06	-0.99014					52196.27								26115.27
D	0	6.83337													
							673.00								673.00
CP	Td	R	P	PO	H	Y		CP	Td	R	P	PO	H	Y	
N2	32.131	25	8.3143	55.3611	1	Ay	21624.16		31.089	25	8.3143	0	1	Ay	20922.90
	298					b/2xy2	7800.32		298					b/2xy2	7547.36
						cy-1	834.31							cy-1	#NUM1
							30258.80								#NUM1



โปรแกรมการวิเคราะห์แบบเอ็กซ์เซล
ที่อุณหภูมิ 500 องศาเซลเซียส

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

	PP	
C	41.28	0.4128472
H	6.14	0.0613784
O	52.47	0.5247457
N	0.10	0.0010287

PP Fuel KJ/Kg mol M g Kg KJ/mol MJ

EHHS	24007.75	1.08	3.21	12.00	38.51	0.10	2505.39	2.51
		3235.76	0.48	1.00	0.48			
		2080.05	4.08	16.00	65.26			
		0.07	0.01	14.00	0.11			
					104.36			
PP	KJ/Kg					Kg	KJ/mol	
Exs	22327.05	3376.18				0.10	2330.00	2.33
		2.73						
		1712.01						
		-1.67						
	0.08	243.45						
		3235.76						
		2080.05						
		-2222.88						

PP	xi	Mi	x/Mi	yi	Mol	
C	41.28	0.4128472	12	0.0344	0.2674176	3.209
H	6.14	0.0613784	1	0.0614	0.4770872	0.477
O	52.47	0.5247457	16	0.0328	0.254924	4.079
N	0.10	0.0010287	14	0.0001	0.0005711	0.008
	100	1	43	0.1287	Mol	7.773

334.2338

Char

PP	34.69	0.3469
C	6.89	0.0689
H	58.31	0.5831
O	0.11	0.0011
N		

PP Fuel KJ.Kg mol

PP					xi		Mi	xu/Mi	yi	Mol	PP					xi		Mi	xu/Mi	yi	Mol
C			34.69	0.3469		12	0.0289	0.2152028		2.582	C			12.05	0.1205		12	0.0100	0.1544624		1.854
H			6.89	0.0689		1	0.0689	0.5129135		0.513	H			0.00	0		1	0.0000		0	0.0000
O			58.31	0.5831		16	0.0364	0.2712988		4.341	O			87.95	0.8795		16	0.0550	0.8455376		13.529
N			0.11	0.0011		14	0.0001	0.0005849		0.008	N			0.00	0		14	0.0000		0	0.0000
			100	1		43	0.1343	Mol		7.444				100	1		43	0.0650	Mol		15.382
M																					
320.1056																					

M 320.1056

M g Kg KJ/mol MJ PP Fuel KJ.Kg mol M g Kg KJ/mol MJ

EHS	23009.75	1.09	2.58	12.00	30.99	0.10	2325.58	2.53	EHS	4475.31	1.13	1.85	12.00	22.24	0.24	1068.26	10.07
		2718.89	0.51	1.00	0.51						944.44	0.00	1.00	0.00			
		2334.94	4.34	16.00	69.45						0.00	13.53	16.00	216.46			
		0.07	0.01	14.00	0.11						0.11	0.00	14.00	0.00			
					101.07									238.70			
PP	KJ/Kg				Kg	KJ/mol		PP	KJ/Kg					Kg	KJ/mol		
Exs	20874.87	2836.88			0.10	2109.81	2.10	Exs	4133.42	985.42	4.62			0.24	986.65	0.99	
		3.06									0.00						
		1921.80									0.00						
		-1.85									-2.79						
	0.09	225.99							0.00	0.00							
		2718.89								944.44							
		2334.94								0.00							
		-2470.07								-3725.65							

การคำนวณหาคุณสมบัติของไบโอดีเซลรุ่น 400
หน่วยหลัก

	P	V	n	R	T	M	m
CO	10.9462	0.186	0.00032	8.3143	773	28	8.893
H2	0.19401	0.003	0.00000	8.3143	773	2	0.000
CH4	24.1797	0.412	0.00155	8.3143	773	16	24.797
CO2	44.4486	0.757	0.00524	8.3143	773	44	230.433
N2	21.3615	0.364	0.00121	8.3143	773	28	33.868
							287.991 g
H2O							71.009 g
Char							550
Tar							81.000 g
							1000.000 g

152.009 S50

	V/V	n/n	M	mi=niXM	mi/m	fraction	weight	vi	pi
CO	10.82	0.11	28.00	3.03	0.09	3.03	0.19	10.95	
H2	0.19	0.00	2.00	0.60	0.00	0.00	0.00	0.19	
CH4	23.91	0.24	16.00	3.83	0.12	3.83	0.41	24.18	
CO2	43.95	0.44	44.00	19.34	0.60	19.34	0.76	44.45	
N2	21.12	0.21	28.00	5.91	0.18	5.91	0.36	21.36	
				32.11		32.11			
				sum_M		sum_R			
				258.90		1.72			

	CO	H2	CH4	CO2	N2	Char	Tar
kmole.k	10.720	0.190	23.680	43.530	20.920	99.040	
xi	0.192	0.192	0.192	0.192	0.192	0.192	
Mi	28.00	2.00	16.00	44.00	28.00	100.000	
xuMi	3.03	0.60	3.83	19.34	5.91	43.000	
yi	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.134	
Mol	2.582	0.513	0.513	0.513	0.513	7.444	

167

Fuel		mole	Char		mole	tar		mole
C	12	41.26	3.209	C	12	34.69	2.582	C
H	1	6.14	0.477	H	1	6.89	0.513	H
O	16	52.47	4.079	O	16	58.31	4.341	O
N	14	0.10	0.008	N	14	0.11	0.008	N
	43	100	7.773		43	100	15.382	
	M	334.2336		M	320.10564		661.432	

การคำนวณ

Char

Tar

C	H	O	N
3.209	0.477	4.079	0.008

CO	H2	CH4	CO2	N2	C	H	O	N	C	H	O	N	H2O
0.318	0.000	1.550	5.237	1.210	1.71818	2.582	0.513	4.341	0.008	0.12246148	1.854	0.000	13.529

2.99

21.5378

7.83593

M 320.11

ข้อมูลป้อน							ข้อมูลป้อน						
	n(mol)	EHS	de293a	de500	n x EHS	% output		n(mol)	EHS	de293a	de500a	n x EHS	% output
		MJ mol ⁻¹			MJ	of input			MJ mol ⁻¹			MJ	of input
Input	Fuel	2.992	2.54		7.49593		Input	Fuel	2.992	2.39		6.97	
	H2O(Fuel)	0.53	0		0			H2O(Fuel)	0.53	0		0.00	
	Ash	0.238	0		0			Ash	0.238	0		0.00	
Total					7.49593		Total					6.97	
Output	CO	0.318	0.135	0.01203	0.147	0.043	0.57	Output	CO	0.318	0.024	0.01	0.15
	H2	0.000	0.127	0.01175	0.139	0.000	0.00		H2	0.000	0.023	0.01	0.03
	CH4	1.550	0.201	0.02965	0.230	0.311	4.15		CH4	1.550	0.055	0.01	0.07
	CO2	5.237	0.052	0.17175	0.224	0.272	3.62		CO2	5.237	0.041	0.01	0.05
	N2	1.210	-0.158	0.01175	-0.146	-0.191	-2.55		N2	1.210	-0.143	0.14599	0.003
	H2O	3.945	0.160	0.01421	0.174	0.632	8.43		H2O	3.945	-0.005	0.01	0.005
	Char	1.718	2.326			3.996	53.31		Char	1.718	2.110		3.63
	Tar	0.122	1.068			0.131	1.75		Tar	0.122	0.987		0.12
	Ash	0.013	0.057	0.026	0.031	0.001	0.03		Ash	0.013	0.037	0.026	0.011
Total					5.194	69.31		Total				4.16	53.70

CO	12029	0.01203
H ₂	11749	0.01175
CH ₄	29846.4	0.02965
CO ₂	171749	0.17175
N ₂	11749	0.01175
H ₂ O	14209	0.01421

0.594

0.435

0.395

[illegible]

EX

CO										CO2									
CP	Td	R	P	PO	H	500 Y	773.00	CP	Td	R	P	PO	H	Y	773.00				
31.089	25	8.3143	10.9462	1	Ay	24031.80		49.617	25	8.3143	44.4466	1	Ay	38353.94					
298					b/2xy2	8830.81		298					b/2xy2	14093.67					
					cy-1	497.40							cy-1	788.68					
						33360.01								53236.30					
CH4										H2									
CP	Td	R	P	PO	H	Y	773.00	CP	Td	R	P	PO	H	Y	773.00				
61.7633	25	8.3143	24.1797	1	Ay	47743.01		29.461	25	8.3143	0.19401	1	Ay	22773.35					
298					b/2xy2	17543.82		298					b/2xy2	8368.38					
					cy-1	662.13							cy-1	-340.85					
A																			
1.702	1.702	61.7633																	
B																			
0.00908	7.01961																		
C																			
-2.2E-06	-1.29305																		
D																			
0	7.42856																		
N2										H2O									
CP	Td	R	P	PO	H	Y	773.00	CP	Td	R	P	PO	H	Y	773.00				
31.908	25	8.3143	21.3615	1	Ay	24664.88		31.089	25	8.3143	0	1	Ay	24031.80					
298					b/2xy2	9063.44		298					b/2xy2	8830.81					
					cy-1	636.37							cy-1	#NUM!					
						34364.70								#NUM!					

EX

CO	CP	Td	R	P	P0	H	25y	298.00	CO2	CP	Td	R	P	P0	H	Y	298.00								
	29.072	25	8.3143	10.9462	1	Ay	8663.46	37.387		25	8.3143	44.4486	1	Ay	11141.33										
	298					b/2xy2	0.00	298						b/2xy2	0.00										
						cy-1	497.40							cy-1	788.68										
							9160.86								11930.01										
CH4	CP	Td	R	P	P0	H	Y	298.00	H2	CP	Td	R	P	P0	H	Y	298.00								
	35.0528	25	8.3143	24.1797	1	Ay	10445.74	28.871		25	8.3143	0.19401	1	Ay	8603.56										
	298					b/2xy2	0.00	298						b/2xy2	0.00										
						cy-1	662.13							cy-1	-340.85										
															8262.70										
A	1.702	1.702	35.0528				662.13	B	0.00908	2.70614							C	-2.2E-06	-0.19217	11107.87					
D	0	4.21597						H2O	CP	Td	R	P	P0	H	Y	298.00	H2O	CP	Td	R	P	P0	H	Y	298.00
									29.071	25	8.3143	0	1	Ay	8663.16										
									298					b/2xy2	0.00										
														cy-1											
															#NUM!										

	WC	
C	49.07	0.49069
H	5.70	0.0569551
O	45.02	0.4501643
N	0.22	0.0021906

WC Fuel KJ/Kg mol M g Kg KJ/mol MJ

EHIS	25815.70	1.07	3.89	12.00	46.68	0.10	2697.16	2.70
		3845.87	0.45	1.00	0.45			
		1930.14	3.57	16.00	57.10			
		0.06	0.02	14.00	0.24			
				104.48				
PP	KJ/Kg					Kg		
Exs	24549.64	4012.76				0.10	2564.88	2.56
		2.36						
		1388.63						
		-1.43						
		0.07	261.26					
		3845.87						
		1930.14						
		-1906.94						

CO	3.10	5.04
H2	0.31	0.50
CH4	1.30	2.11
CO2	5.60	9.10
N2	51.23	83.25
	61.54	

	WC	xi	Mi	xi/Mi	yi	Mol
C	49.07	0.49069	12	0.0409	0.3241763	3.890
H	5.70	0.0569551	1	0.0570	0.4515312	0.452
O	45.02	0.4501643	16	0.0281	0.2230521	3.569
N	0.22	0.0021906	14	0.0002	0.0012405	0.017
M		100	1	43	0.1261	7.928

M 340.89/4

Input	WC	Char	tar	CO	H2	CH4	CO2	N2	Input	Char	tar	CO	H2	CH4	CO2	N2	Input	CP	T
				24.220	0.242	0.242				630		40							
				0.088	0.112	0.112							865	0.008955				30.407	400
				21.500	27.216	27.216							14701	0.014701				29.561	
				30.770	38.950	38.950							21589.5962	0.0215896				57.313	
				2.420	3.063	3.063							12699	0.012699				30.086	
													8905	0.008905					
													14209	0.014209					

Char

	WC	
C	23.20	0.2319901
H	7.72	0.0771933
O	69.07	0.6907377
N	0.01	7.897E-05

	WC	xi	Mt	x/Mt	yi	Mol	WC	xi	Mt	x/Mt	yi	Mol
C	23.20	0.2319901	12	0.0193	0.1383833	1.661	C	100.00	1	12	0.0833	1
H	7.72	0.0771933	1	0.0772	0.5525546	0.553	H	0.00	0	1	0.0000	0
O	69.07	0.6907377	16	0.0432	0.3090216	4.944	O	0.00	0	16	0.0000	0
N	0.01	7.897E-05	14	0.0000	4.037E-05	0.001	N	0.00	0	14	0.0000	0
	100	1	43	0.1397	Mol	7.158		100	1	43	0.0833	Mol

WC Fuel KJ/Kg mol

M 307.7969

g

Kg

KJ/mol

MJ

WC

Fuel

KJ/Kg

mol

M

g

Kg

KJ/mol

MJ

WC

Fuel

KJ/Kg

mol

M

g

Kg

KJ/mol

MJ

WC

Fuel

KJ/Kg

mol

M

g

Kg

KJ/mol

MJ

EHS	20488.51	1.10	1.66	12.00	19.93	0.10	2040.60	2040.60	EHS	32814.74	1.00	12.00	12.00	144.00	0.14	4725.32	4725.32
	1818.26	0.35	1.00	0.55						7837.67	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00		
	2615.99	4.94	16.00	79.11						0.00	0.00	0.00	0.00	16.00	0.00		
	0.09	0.00	14.00	0.01						0.00	0.00	0.00	0.00	14.00	0.00		
					99.60									144.00			
WC	KJ/Kg								WC	KJ/Kg							
EHS	17618.02	1897.17			0.10	1754.71	1754.71	EHS	34238.77	8177.79					0.14	4930.38	4930.38
		3.63								0.00							
		2153.12								0.00							
		-2.19								0.00							
	0.10	156.27							0.00	0.00							
		1818.26								7837.68							
		2615.99								0.00							
		-2926.03								0.00							

การคำนวณหาจุดสมดุลไฟโวลิตของไม้ที่อุณหภูมิ 400
หน่วยหลัก

Kpa		m3/kg	kmol	K		400 g
P	V	n	R	T	M	m
CO	24.49	0.548	0.00240	8.3143	673	28
H2	0.09	0.002	0.00000	8.3143	673	2
CH4	21.74	0.487	0.00189	8.3143	673	16
CO2	31.12	0.697	0.00387	8.3143	673	44
N2	2.45	0.055	0.00002	8.3143	673	28
						268.585 g
H2O						61.415 g
Char						630
tar						40.000 g
						1000.000 g

การคำนวณ 1 kmole จากปฏิกิริยาเคมี

	V/V	n/n	M	m1=n1xM	m1/n		vi	pi
CO	24.22	0.24	28.00	6.78	0.28	6.78	0.55	24.49
H2	0.09	0.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09
CH4	21.50	0.22	16.00	3.44	0.14	3.44	0.49	21.74
CO2	30.77	0.31	44.00	13.54	0.55	13.54	0.70	31.12
N2	2.42	0.02	28.00	0.68	0.03	0.68	0.05	2.45

	kmole.k	xi	Mi	xiMi	yi	Moi
C	24.220	0.242	12.000	0.020	0.337	4.288
H	0.088	0.001	1.000	0.001	0.016	0.016
O	21.500	0.215	16.000	0.013	0.238	3.806
N	30.770	0.308	14.000	0.022	0.389	5.448
	76.578	0.766	43.000	0.036		13.558

M 582.99

21.5378 9.40433

Fuel			mole	Char			mole	tar			mole
C	12	49.07	3.890	C	12	23.20	1.661	C	12	100.00	12.000
H	1	5.70	0.452	H	1	7.72	0.553	H	1	0.00	0.000
O	16	45.02	3.569	O	16	69.07	4.944	O	16	0.00	0.000
N	14	0.22	0.017	N	14	0.01	0.001	N	14	0.00	0.000
	43	100	7.928		43	100	7.158		43	100	12.000
M		340.89738			M		307.79685		M		516

ผลการคำนวณ

Char

Tar

C	H	O	N
3.89	0.45	3.57	0.02

CO	H2	CH4	CO2	N2	2.05 C	H	O	N	0.08 C	H	O	N	3.24 H2O
2.40	0.00	1.89	3.87	0.02		1.86	0.55	4.94		12.00	0.00	0.00	

2.9334

สารประกอบ	n(mol)	EHS	DE293a	DE500	n x EHS	% output/n
Input						
Fuel	2.933	2.79			7.91193	
H2O(Fuel)	0.53	0			0	
Ash	0.238	0			0	
Total					7.91193	
Output						
CO	2.400	0.106	0.00896	0.115	0.254	3.21
H2	0.000	-0.015	0.0147	0.000	0.000	0.00
CH4	1.891	0.150	0.02159	0.172	0.284	3.59
CO2	3.874	0.159	0.0129	0.172	0.617	7.80
N2	3.874	-0.009	0.00891	0.000	-0.034	-0.44
H2O	3.412	0.135	0	0.135	0.451	5.83
Char	2.047	2.041			4.177	52.79
Tar	0.078	4.725			0.366	4.63
Ash	0.013	0.057	0.026	0.031	0.001	0.03
Total					6.125	77.44

สารประกอบ	n(mol)	EHS	DE293a	DE500a	n x EHS	% output/n
Input						
Fuel	2.933	2.56			7.52	
H2O(Fuel)	0.53	0			0.00	
Ash	0.238	0			0.00	
Total					7.52	
Output						
CO	2.400	0.021	0.01	0.03	0.07	0.97
H2	0.000	0.019	0.01	0.03	0.00	0.00
CH4	1.891	0.042	0.01	0.05	0.10	1.32
CO2	3.874	0.038	0.01	0.05	0.19	2.54
N2	3.874	-0.111	0.11419	0.003	0.01	0.15
H2O	3.412	-0.005	0.01	0.005	0.02	0.23
Char	2.047	1.755			3.59	47.74
Tar	0.078	4.930			0.38	5.08
Ash	0.013	0.037	0.026	0.011	0.00	0.02
Total					4.37	58.05

[illegible]

EX

CO	CP	Td	R	P	PO	H	Y	673.00	CO2	CP	Td	R	P	PO	H	Y	673.00
	32.629	25	8.3143	24.4937	1	AY	21959.32	53.136		25	8.3143	31.1177	1	AY	35760.53		
	298					b/2xy2	7921.22	298						b/2xy2	12899.63		
						cy-1	664.81							cy-1	714.57		
CH4	CP	Td	R	P	PO	H	Y	673.00	CH4	CP	Td	R	P	PO	H	Y	673.00
	56.8147	25	8.3143	21.743	1	AY	38236.31	29.792		25	8.3143	0.0893	1	AY	20050.02		
	298					b/2xy2	13792.70	298						b/2xy2	7232.49		
						cy-1	640.05							cy-1	-502.14		
A	1.702	1.702	56.8147				cy-1	640.05	B	0.00908	6.11151						
	B	0.00908	6.11151							-2.2E-06	-0.98014						
	C	-2.2E-06	-0.98014					52669.06		D	0	6.83337					
	D	0	6.83337														
N2	CP	Td	R	P	PO	H	Y	673.00	N2	CP	Td	R	P	PO	H	Y	673.00
	32.131	25	8.3143	2.44735	1	AY	21624.16	31.089		25	8.3143	0	1	AY	20922.90		
	298					b/2xy2	7800.32	298						b/2xy2	7547.36		
						cy-1	186.03							cy-1			
								29610.52									#NUM!
																	#NUM!

EX

CO	CP	Td	R	P	P0	H	25 Y	298.00	CO2	CP	Td	R	P	P0	H	Y	298.00
	29.072	25	8.3143	24.4937	1	Ay	b/2xy2	8663.46		37.387	25	8.3143	31.1177	1	Ay	b/2xy2	11141.33
	298					cy-1	664.81	0.00		298					cy-1	714.57	0.00
								9328.27									11855.89
CH4	CP	Td	R	P	P0	H	Y	298.00	H2	CP	Td	R	P	P0	H	Y	298.00
	35.0528	25	8.3143	21.743	1	Ay	b/2xy2	10445.74		28.871	25	8.3143	0.0993	1	Ay	b/2xy2	8603.56
	298					cy-1	640.05	0.00		298					cy-1	-502.14	0.00
A	1.702	1.702	35.0528				cy-1	640.05	B	0.00908	2.70614						
C	-2.2E-06	-0.19217						11085.79	D	0	4.21597						
N2	CP	Td	R	P	P0	H	Y	298.00	H2O	CP	Td	R	P	P0	H	Y	298.00
	31.908	25	8.3143	2.44735	1	Ay	b/2xy2	9508.58		29.071	25	8.3143	0	1	Ay	b/2xy2	8663.16
	298					cy-1	186.03	0.00		298					cy-1		0.00
								9694.62									#NUM!

	RDF	
C	63.41	0.6341
H	10.07	0.1007
O	26.01	0.26012
N	0.40	0.004

	RDF	xi	Mi	xi/Mi	yi	Mol
C	63.41	0.6341	12	0.0528	0.3106782	3.728
H	10.07	0.1007	1	0.1007	0.5920573	0.592
O	26.01	0.26012	16	0.0163	0.0955846	1.529
N	0.40	0.004	14	0.0003	0.0016798	0.024
M	99.892	0.99892	43	0.1701	Mol	5.873

RDF	Fuel	KJ/Kg	mol	M	g	Kg	KJ/mol	MJ
-----	------	-------	-----	---	---	----	--------	----

EHS	36464.97	1.04	3.73	12.00	44.74	0.07	2557.24	2.56
		4969.86	0.59	1.00	0.59			
		3412.61	1.53	16.00	24.47			
		0.03	0.02	14.00	0.33			
					70.13			
PP	KJ/Kg					Kg		
EHS	34662.26	5185.54				0.07	2430.82	2.43
		1.37						
		2808.79						
		-0.83						
	0.04	284.07						
		4969.87						
		3412.61						
		-1101.89						

CO	10.46	10.81
H2	0.07	0.07
CH4	24.09	24.89
CO2	29.81	30.80
N2	32.36	33.43

CO	10.46	10.81
H2	0.07	0.07
CH4	24.09	24.89
CO2	29.81	30.80
N2	32.36	33.43

Char	tar	Input	Input	Input	Input
------	-----	-------	-------	-------	-------

Input	RDF	Char	tar
C	63.41	0.6341	
H	10.07	0.1007	
O	26.01	0.26012	

CO	3.820	0.038	0.038
H2	0.004	0.004	0.004
CH4	2.211	2.304	2.304
CO2	35.189	36.668	36.668

540	20	CO	8956	0.008956
		H2	14701	0.014701
		CH4	21589.5962	0.0215896
		CO2	12889	0.012889

30.407	400
29.581	
57.313	

การคำนวณหาคุณสมบัติของไอโซพรีน 400
หน่วยหลัก

	P	V	n	R	T	M	m
CO	3.86	0.066	0.00005	8.3143	673	28	1.267
H ₂	0.00	0.000	0.00000	8.3143	673	2	0.000
CH ₄	2.24	0.038	0.00002	8.3143	673	16	0.243
CO ₂	35.59	0.604	0.00384	8.3143	673	44	169.017
N ₂	55.36	0.940	0.00930	8.3143	673	28	260.299
							430.826 g
H ₂ O							9.174 g
Char				Kpa.m ³			540
lar				kmole.k			20.000 g
							1000.000 g

	W/V	n/n	M	mi=ni.M	fraction	weight	vi	pi
CO	3.82	0.04	28.00	1.07	0.03	1.07	0.07	3.86
H ₂	0.00	0.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CH ₄	2.21	0.02	16.00	0.35	0.01	0.35	0.04	2.24
CO ₂	35.19	0.35	44.00	15.48	0.48	15.48	0.60	35.59
N ₂	54.74	0.55	28.00	15.33	0.48	15.33	0.94	55.36
				32.23		32.23		
				sum_M		257.92		
				sum_R		1.72		

	kmole.k	xi	Mi	xi/Mi	yi	Mol
C	45.068	0.451	12.000	0.038	0.112	1.345
H	28.072	0.281	1.000	0.281	0.838	0.838
O	26.830	0.268	16.000	0.017	0.050	0.801
N	0.031	0.000	14.000	0.000	0.000	0.001
	100.000	1.000	43.000	0.335		2.984

Fuel			mole	Char			mole	lar			mole			
C	12	63.41	3.728	C	12	45.07	1.345	C	12	81.77	3.266	4.20779	4207.793	
H	1	10.07	0.592	H	1	28.07	0.838	H	1	18.23	0.728	0.11647	116.4667	
O	16	26.01	1.529	O	16	26.83	0.801	O	16	0.00	0.000			
N	14	0.40	0.024	N	14	0.03	0.001	N	14	0.00	0.000	2.13626	2138.259	
	43	99.892	5.873		43	100	2.984		43	100	3.984	0.07919	79.19478	

คุณสมบัติ

C	H	O	N	CO	H ₂	CH ₄	CO ₂	N ₂	4.21 C	H	O	N	0.12 C	H	O	N	0.51 H ₂ O
---	---	---	---	----	----------------	-----------------	-----------------	----------------	--------	---	---	---	--------	---	---	---	-----------------------

สารป้อน	n(mol)	EHS	DE293a	DE500	n x EHS	% output/n
Input		MJ mol ⁻¹			MJ	of input
Fuel	3.960	2.56			10.126	
H ₂ O(Fuel)	0.53	0			0	
Ash	0.238	0			0	
Total					10.126	
Output						
CO	0.045	0.106	0.00896	0.115	0.005	0.05
H ₂	0.000	0.095	0.0147	0.109	0.000	0.00
CH ₄	0.015	0.150	0.02159	0.172	0.002	0.02
CO ₂	3.841	0.159	0.0129	0.172	0.612	6.04
N ₂	3.841	0.105	0.00891	0.114	0.404	3.99
H ₂ O	0.510	0.135	0	0.135	0.069	0.68
Char	4.208	1.693			7.125	70.36
Tar	0.116	2.103			0.245	2.42
Ash	0.013	0.057	0.026	0.031	0.001	0.03
Total					8.463	83.60

สารป้อน	n(mol)	EHS	DE293a	DE500a	n x EHS	% output/n
Input		MJ mol ⁻¹			MJ	of input
Fuel	3.960	2.43			9.63	
H ₂ O(Fuel)	0.53	0			0.00	
Ash	0.238	0			0.00	
Total					9.63	
Output						
CO	0.045	0.021	0.01	0.03	0.00	0.01
H ₂	0.000	0.019	0.01	0.03	0.00	0.00
CH ₄	0.015	0.042	0.01	0.05	0.00	0.01
CO ₂	3.841	0.038	0.01	0.05	0.19	1.97
N ₂	3.841	-0.111	0.11419	0.003	0.01	0.12
H ₂ O	0.510	-0.005	0.01	0.005	0.00	0.03
Char	4.208	1.497			6.30	65.43
Tar	0.116	1.967			0.23	2.38
Ash	0.013	0.037	0.026	0.011	0.00	0.02
Total					6.73	69.97

[illegible]

EX

CO	CP	Td	R	P	P0	H	400 Y	673.00	CO2	CP	Td	R	P	P0	H	Y	673.00
	32.629	25	8.3143	3.86276	1	Ay	21959.32			53.136	25	8.3143	35.5866	1	Ay	35760.53	
	298					b/2xy2	7821.22			298					b/2xy2	12899.63	
						cy-1	280.89	30161.43							cy-1	742.46	49402.62
CH4	CP	Td	R	P	P0	H	Y	673.00		CP	Td	R	P	P0	H	Y	673.00
	56.8147	25	8.3143	2.23696	1	Ay	38236.31			29.792	25	8.3143	0.00364	1	Ay	20050.02	
	298					b/2xy2	13792.70			298					b/2xy2	7232.49	
						cy-1	167.26								cy-1	-1167.24	
A	1.702	1.702	56.8147						B	0.00908	6.11151						
B	0.00908	6.11151							C	-2.2E-06	-0.96014						
C	-2.2E-06	-0.96014							D	0	6.83337						
N2	CP	Td	R	P	P0	H	Y	673.00		CP	Td	R	P	P0	H	Y	673.00
	32.131	25	8.3143	55.3611	1	Ay	21624.16			31.089	25	8.3143	0	1	Ay	20922.90	
	298					b/2xy2	7800.32			298					b/2xy2	7547.36	
						cy-1	834.31	30258.80							cy-1		#NUM!



โปรแกรมการวิเคราะห์แบบเอ็กเซล
ที่อุณหภูมิ 600 องศาเซลเซียส

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

PP		
C	41.28	0.4128472
H	6.14	0.0613784
O	32.47	0.5247457
N	0.10	0.0010287

PP Fuel KJ/Kg mol M g Kg KJ/mol MJ

EHS	24007.75	1.08	3.21	12.00	38.31	0.10	2305.39	2305.39
		3235.76	0.48	1.00	0.48			
		2080.05	4.08	16.00	65.26			
		0.07	0.01	14.00	0.11			
				104.36				
PP	KJ/Kg					Kg	KJ/mol	
EHS	22327.05	3376.18				0.10	2330.00	2330.00
		2.75						
		1712.01						
		-1.67						
	0.08	243.45						
		3235.76						
		2080.05						
		-2222.88						

PP	xi	Mt	xj/Mt	yi	Mol
C	41.28	0.4128472	12	0.0344	0.2674176
H	6.14	0.0613784	1	0.0614	0.4770872
O	32.47	0.5247457	16	0.0328	0.254924
N	0.10	0.0010287	14	0.0001	0.0005711
M	100	1	43	0.1287	0.0087773

334.2338

Char tar

Input

CP

T

CO	9.450	0.095	0.095	15176	0.015176	31.86	600
H2	0.171	0.173	0.173	14701	0.014701	29.581	
CH4	17.200	17.449	17.449	38484.1526	0.03848415	51.55	
CO2	42.220	42.832	42.832	22810	0.02281	31.384	
N2	29.530	29.958	29.958	15046	0.015046		
	98.571			14209	0.014209		

Char

PP	13.77	0.1377018
C	7.52	0.0752413
H	7.52	0.0752413
O	78.70	0.7870431
N	0.00	1.38E-05

	PP	xi	Mi	xi/Mi	yi	Mol	PP	xi	Mi	xi/Mi	yi	Mol
C	13.77	0.1377018	12	0.0115	0.0844334	1.013 C	#DIV/0!	#DIV/0!	12	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
H	7.52	0.0752413	1	0.0752	0.553621	0.554 H	#DIV/0!	#DIV/0!	1	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
O	78.70	0.7870431	16	0.0492	0.3619384	5.791 O	#DIV/0!	#DIV/0!	16	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
N	0.00	1.38E-05	14	0.0000	7.254E-06	0.000 N	#DIV/0!	#DIV/0!	14	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
M	100	1	43	0.1339	Mol	7.358	#DIV/0!	#DIV/0!	43	#DIV/0!	Mol	#DIV/0!

PP Fuel KJ/Kg mol

M g 316.3913

EHS	16987.67	1.12	1.01	12.00	12.16	0.11	1789.99	EHS	#DIV/0!	#DIV/0!	12.00	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
	1079.26	0.55	1.00	0.55					#DIV/0!	#DIV/0!	1.00	#DIV/0!		
	2549.84	5.79	16.00	92.66					#DIV/0!	#DIV/0!	16.00	#DIV/0!		
	0.10	0.00	14.00	0.00					#DIV/0!	#DIV/0!	14.00	#DIV/0!		
				105.37							#DIV/0!			
PP	KJ/Kg				Kg			PP	KJ/Kg				Kg	
EHS	13654.20	1126.10			0.11	1438.74	1.44	EHS	#DIV/0!	#DIV/0!		#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
		4.13							#DIV/0!	#DIV/0!				
		2098.68							#DIV/0!	#DIV/0!				
		-2.50							#DIV/0!	#DIV/0!				
	0.12	34.84							0.00	#DIV/0!				
		1079.26							#DIV/0!	#DIV/0!				
		2549.84							#DIV/0!	#DIV/0!				
		-3333.99							#DIV/0!	#DIV/0!				

mole

fraction weight

sum_M	35.55
sum_R	233.86
V	1.56

1000.000 g

sum_M	35.55
sum_R	233.86
V	1.56

787	16.000	0.049	0.362
-----	--------	-------	-------

M	316.39
---	--------

#DIV/0!

Tar

H	O	N	6.82	H ₂ O
#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!		

PP

สารเข้า	n(mol)	EHS	de293a	de500	n x EHS	% output
Input		MJ mol-1			MJ	of input
Fuel	2.992	2.33			7.49593	
H2O(Fuel)	0.53	0			0	
Ash	0.238	0			0	
Total					7.49593	
Output						
CO	0.194	0.164	0.01518	0.179	0.032	0.42
H2	0.000	0.154	0.0147	0.169	0.000	0.00
CH4	0.071	0.255	0.03848	0.294	0.018	0.24
CO2	7.735	0.253	0.02281	0.276	1.960	26.15
N2	0.902	-0.193	0.01505	-0.178	-0.174	-2.33
H2O	6.824	0.215	0	0.215	1.465	19.54
Char	1.501	1.790			2.687	35.85
Tar	#DIV/0!	#DIV/0!			0.000	0.00
Ash	0.013	0.057	0.026	0.031	0.001	0.03
Total					5.988	79.90

1.835

0.740

0.513

[illegible]

EX

CO	CP	Td	R	P	PO	H	600Y	873.00	CO2	CP	Td	R	P	PO	H	Y	873.00
	32.629	25	8.3143	9.55679	1	Ay	28485.12			53.136	25	8.3143	60.4032	1	Ay	46387.73	
	298					b/2xy2	10451.16			298					b/2xy2	17019.62	
						cy-1	489.19								cy-1	852.43	
							39405.47									64259.78	
CH4	CP	Td	R	P	PO	H	Y	873.00		CP	Td	R	P	PO	H	Y	873.00
	66.352	25	8.3143	5.7685	1	Ay	57925.28			29.792	25	8.3143	0.0604	1	Ay	26008.42	
	298					b/2xy2	21252.74			298					b/2xy2	95--2.47	
A	1.702	1.702	66.352			cy-1	364.25								cy-1	-583.40	
B	0.00908	7.92771															
C	-2.2E-06	-1.64925					79542.27									34967.48	
D	0	7.98047															
N2	CP	Td	R	P	PO	H	Y	873.00		CP	Td	R	P	PO	H	Y	873.00
	32.131	25	8.3143	20.6277	1	Ay	28050.36			31.089	25	8.3143	0	1	Ay	27140.70	
	298					b/2xy2	10291.65			298					b/2xy2	9957.90	
						cy-1	629.11								cy-1	#NUM!	
							38971.13									#NUM!	

EX

190

CO	CP	Td	R	P	P0	H	25 y	298.00	CO2	CP	Td	R	P	P0	H	y	298.00
	29.072	25	8.3143	9.55679	1	Ay	8663.46	37.387		25	8.3143	60.4032	1	Ay	11141.33		
	298	b/2xy2	0.00	469.19	cy-1	9132.64	298	b/2xy2		0.00	852.43	cy-1	11993.76				
GH4	CP	Td	R	P	P0	H	y	298.00	H2	CP	Td	R	P	P0	H	y	298.00
	35.0528	25	8.3143	5.7686	1	Ay	10445.74	28.871		25	8.3143	0.0604	1	Ay	8603.56		
	298	b/2xy2	0.00	364.25	cy-1	10809.99	298	b/2xy2		0.00	-583.40	cy-1	8020.16				
A	CP	Td	R	P	P0	H	y	298.00	B	CP	Td	R	P	P0	H	y	298.00
	1.702	1.702	35.0528	0.00908	2.70614	1	Ay	9608.58		29.071	25	8.3143	0	1	Ay	8663.16	
	298	b/2xy2	0.00	629.11	cy-1	10137.69	298	b/2xy2		0.00	#NUM!	cy-1	#NUM!				
C	CP	Td	R	P	P0	H	y	298.00	D	CP	Td	R	P	P0	H	y	298.00
	-2.2E-06	-0.19217	0	4.21597	1	Ay	8663.46	29.071		25	8.3143	0	1	Ay	8663.16		
	298	b/2xy2	0.00	469.19	cy-1	9132.64	298	b/2xy2		0.00	852.43	cy-1	11993.76				
N2	CP	Td	R	P	P0	H	y	298.00	H20	CP	Td	R	P	P0	H	y	298.00
	31.908	25	8.3143	20.6277	1	Ay	9608.58	29.071		25	8.3143	0	1	Ay	8663.16		
	298	b/2xy2	0.00	629.11	cy-1	10137.69	298	b/2xy2		0.00	#NUM!	cy-1	#NUM!				

	WC	x_i	M _i	x_i/M_i	y_i	Mol	
C		49.07	0.4907		12	0.0409 0.3240579	3.8899
H		5.70	0.057		1	0.0570 0.451713	0.452
O		45.02	0.4502		16	0.0281 0.2229838	3.568
N		0.22	0.0022		14	0.0002 0.0012453	0.017
		100.01	1.0001		43	0.1262 Mol	7.926

--	--	--	--	--

CO	15176	0.05176
H2	14701	0.014701
CH4	38484.1526	0.0384841526
CO2	22810	0.02281
N2	15046	0.015046
H2O	14209	0.014209

Char

	RDF	
C	23.19	0.2319435
H	7.73	0.0772964
O	69.07	0.6906805
N	0.01	7.963E-05

	RDF	xi	Mi	xi/Mi	yi	Mol	RDF	xi	Mi	xi/Mi	yi	Mol
C	23.19	0.2319435	12	0.0193	0.1382608	1.659 C	#DIV/0!	#DIV/0!	12	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
H	7.73	0.0772964	1	0.0773	0.5329139	0.553 H	#DIV/0!	#DIV/0!	1	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
O	69.07	0.6906805	16	0.0432	0.3087845	4.941 O	#DIV/0!	#DIV/0!	16	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
N	0.01	7.963E-05	14	0.0000	4.068E-05	0.001 N	#DIV/0!	#DIV/0!	14	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
	100	1	43	0.1398	Mol	7.153	#DIV/0!	#DIV/0!	43	#DIV/0!	Mol	#DIV/0!

M 307.5861

Mol g Kg KJ/mol MJ RDF Fuel KJ/Kg i mol M g Kg KJ/mol MJ

EHS	20502.81	1.10	1.66	12.00	19.91	0.10	2040.42	2.04	EHS	#DIV/0!	#DIV/0!	12.00	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
	1817.90	0.55	1.00	0.55						#DIV/0!	#DIV/0!	1.00	#DIV/0!		
	2619.49	4.94	16.00	79.05						#DIV/0!	#DIV/0!	16.00	#DIV/0!		
	0.09	0.00	14.00	0.01						#DIV/0!	#DIV/0!	14.00	#DIV/0!		
				99.52								#DIV/0!			
RDF	KJ/Kg				Kg		KJ/mol		RDF	KJ/Kg			Kg		KJ/mol
EHS	17629.87	1896.79			0.10	1754.51			EHS	#DIV/0!	#DIV/0!		#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
		3.63								#DIV/0!					
		2156.00								#DIV/0!					
		-2.19								#DIV/0!					
	0.10	156.60							0.00	#DIV/0!					
		1817.90								#DIV/0!					
		2619.49								#DIV/0!					
		-2925.79								#DIV/0!					

การคำนวณหาจุดสมดุลไฟโวลของไม้ที่อุณหภูมิ 400
หน่วยหนัก

	P	V	n	R	T	M	m
CO	24.49	0.455	0.00153	8.3143	873	28	42.950
H2	0.09	0.002	0.000001	8.3143	873	2	0.000
CH4	21.74	0.404	0.00121	8.3143	873	16	19.340
CO2	31.12	0.577	0.00248	8.3143	873	44	108.935
N2	20.65	0.383	0.00109	8.3143	873	28	30.530
							201.756 g
H2O							238.244 g
Char				Kpa.m3			500
Tar				kmoles			60.000 g
							1000.000 g

298.244 500

	V/V	n/n	M	mi=ni/M	mi/m	fraction	weight
CO	24.22	0.24	28.00	6.78	0.23	6.78	0.45
H2	0.09	0.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CH4	21.50	0.22	16.00	3.44	0.12	3.44	0.40
CO2	30.77	0.31	44.00	13.54	0.46	13.54	0.58
N2	20.42	0.20	28.00	5.72	0.19	5.72	0.36
				29.48			
				sum_M			
				sum_R			
				V			

	kmoles	xi	Mi	xi/Mi	yi	Moi
C	24.220	0.242	12.000	0.020	0.357	4.288
H	0.088	0.001	1.000	0.001	0.016	0.016
O	21.500	0.215	16.000	0.013	0.238	3.806
N	30.770	0.308	14.000	0.022	0.389	5.448
	76.578	0.766	43.000	0.056	Moi	13.538

Fuel			mole	Char			mole	tar			mole		
C	12	49.07	3.889	C	12	23.19	1.659	C	12	#DIV/0!	#DIV/0!	1.62556	1625.56
H	1	5.70	0.452	H	1	7.73	0.553	H	1	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
O	16	45.02	3.568	O	16	69.07	4.941	O	16	#DIV/0!	#DIV/0!	1.46714	1467.14
N	14	0.22	0.017	N	14	0.01	0.001	N	14	#DIV/0!	#DIV/0!	0.17606	176.056
	43	100.01	7.926		43	100	7.153		43	#DIV/0!	#DIV/0!		
	M		340.80005		M		307.58614		M		#DIV/0!		

สมดุลมวล

Char

Tar

	C	H	O	N		CO	H2	CH4	CO2	N2		H2O	
	3.89	0.45	3.57	0.02		1.53	0.00	1.21	2.48	1.09		13.24	H2O

2.9343

pp

194

สารเข้าปฏิกิริยา	n(mol)	EHS	DE293a	DE500	n x EHS	% output/N
Input		MU mol-1			MU	of input
Fuel	2.934	2.56			7.91389	
H2O(Fuel)	0.53	0			0	
Ash	0.238	0			0	
Total					7.91389	
Output						
CO	1.534	0.164	0.01518	0.179	0.252	3.18
H2	0.000	0.154	0.0147	0.169	0.000	0.00
CH4	1.209	0.255	0.03848	0.294	0.309	3.90
CO2	2.476	0.253	0.02281	0.276	0.627	7.93
N2	1.090	-0.193	0.01605	-0.178	-0.211	-2.66
H2O	13.236	0.215	0	0.215	2.841	35.90
Char	1.626	2.040			3.317	41.91
Tar	0.000	#DIV/0!			0.000	0.00
Ash	0.013	0.057	0.026	0.031	0.001	0.03
Total					7.136	90.19

0.977

สารเข้าปฏิกิริยา	n(mol)	EHS	DE293a	DE500a	n x EH	% output/N
Input		MU mol-1			MU	of input
Fuel	2.934	2.56			7.53	
H2O(Fuel)	0.53	0			0.00	
Ash	0.238	0			0.00	
Total					7.53	
Output						
CO	1.534	0.030	0.01	0.04	0.06	0.81
H2	0.000	0.027	0.01	0.04	0.00	0.00
CH4	1.209	0.069	0.01	0.08	0.10	1.28
CO2	2.476	0.052	0.01	0.06	0.16	2.11
N2	1.090	-0.175	0.17815	0.003	0.00	0.04
H2O	13.236	-0.005	0.01	0.005	0.07	0.88
Char	1.626	1.755			2.85	37.90
Tar	0.000	0.000			0.00	0.00
Ash	0.013	0.037	0.026	0.011	0.00	0.02
Total					3.24	43.04

0.319

[illegible]

100

Age Group	Percentage of Respondents
18-29	65%
30-49	75%
50-69	80%
70+	85%

EX

CO	CP	Td	R	P	PO	H	25 y	298.00	CO2	CP	Td	R	P	PO	H	y	298.00
	29.072	25	8.3143	24.4937	1	Ay	b/2y/2	8663.46		37.387	25	8.3143	31.1177	1	Ay	b/2y/2	11141.33
	298					cy-1	0.00	664.81		298					cy-1	0.00	714.57
								9328.27									11855.89
CH4	CP	Td	R	P	PO	H	y	298.00	H2	CP	Td	R	P	PO	H	y	298.00
	35.0528	25	8.3143	21.743	1	Ay	b/2y/2	10445.74		28.871	25	8.3143	0.0893	1	Ay	b/2y/2	8603.56
	298					cy-1	0.00	640.05		298					cy-1	0.00	-502.14
A	1.702	1.702	35.0528					640.05									
B	0.00908	2.70614						11085.79									8101.42
C	-2.2E-06	-0.19217															
D	0	4.21597															
N2	CP	Td	R	P	PO	H	y	298.00	H2O	CP	Td	R	P	PO	H	y	298.00
	31.908	25	8.3143	20.6507	1	Ay	b/2y/2	9508.58		29.071	25	8.3143	0	1	Ay	b/2y/2	8663.16
	298					cy-1	0.00	629.34		298					cy-1	0.00	#NUM!
								10137.92									#NUM!

	RDF	xi	Mi	xi/Mi	yi	Mol
C	63.41	0.6341364	12	0.0528	0.3106107	3.727
H	10.07	0.1006772	1	0.1007	0.5917608	0.592
O	26.12	0.261204	16	0.0163	0.0959566	1.535
N	0.40	0.0039824	14	0.0003	0.001672	0.023
M		100	1	43	0.1701 Mol	5.878

	RDF	
C	63.41	0.6341364
H	10.07	0.1006772
O	26.12	0.261204
N	0.40	0.0039824

RDF Fuel KJ.Kg mol M g Kg KJ/mol MJ

EHS	36468.56	1.04	3.73	12.00	44.73	0.07	2360.54
		4970.15	0.59	1.00	0.59		
		3411.84	1.34	16.00	24.56		
		0.03	0.02	14.00	0.33		
				70.21			
PP	KJ/Kg					Kg	KJ/mol
Exs	34664.98	5185.83				0.07	2433.91
		1.37					
		2808.15					
		-0.83					
	0.04	285.06					
		4970.16					
		3411.84					
		-1106.49					

CO	10.46	10.81
H2	0.07	0.07
CH4	24.09	24.89
CO2	29.81	30.80
N2	32.36	33.43

96.79

Char tar Input Input Input T

Input	RDF	Char	tar	CO	CO2	H2	CH4	N2	Input	Input	Input
C	63.41	0.6341364		9.500	0.095	0.095	0.177	0.177	52.5	55	600
H	10.07	0.1006772		0.173	0.177	0.177	17.580	18.010			29.581
O	26.12	0.261204		32.740	33.541	33.541	32.740	33.541			51.55
N	0.40	0.0039824		37.620	38.540	38.540					31.394

97.613

H₂O

14209

0.014209

Char

	RDF	xi	Mt	xi/Mt	yi	Mol	RDF	xi	Mt	xi/Mt	yi	Mol
C	44.98	0.4497579	12	0.0375	0.1120945	1.345 C	100.00	1	12	0.0833		12.000
H	28.00	0.2799855	1	0.2800	0.8373797	0.837 H	0.00	0	1	0.0000		0.000
O	27.00	0.2699537	16	0.0169	0.050461	0.807 O	0.00	0	16	0.0000		0.000
N	0.03	0.0003029	14	0.0000	6.472E-05	0.001 N	0.00	0	14	0.0000		0.000
	100		43	0.3344	Mol	2.991	100	1	43	0.0833	Mol	12.000

RDF	Fuel	KJ/Kg	mol	M	g	Kg	KJ/mol	MJ	RDF	Fuel	KJ/Kg	mol	M	g	Kg	KJ/mol	MJ
	0.03	0.0003029															

M 128.6043

EHS	56690.82	1.04	1.35	12.00	16.14	0.03	1695.61	17.0	EHS	32814.74	1.00	12.00	12.00	1.00	144.00	0.14	4725.32	4.93
		3525.05	0.84	1.00	0.84					7837.67	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00			
		9488.40	0.81	16.00	12.92					0.00	0.00	0.00	0.00	16.00	0.00			
		0.03	0.00	14.00	0.01					0.00	0.00	0.00	0.00	14.00	0.00			
					29.91									144.00				
RDF	KJ/Kg				Kg		KJ/mol		RDF	KJ/Kg				Kg		KJ/mol		
EHS	50110.83	3678.03				0.03	1498.80	1.50	EHS	34238.77	8177.79					0.14	4930.38	4.93
		1.42								0.00								
		7809.53								0.00								
		-0.86								0.00								
	0.04	480.65								0.00								
		3525.06								7837.68								
		9488.40								0.00								
		-1143.35								0.00								

การคำนวณจุดเดือดของโพลีเอทิลีน 400
หน่วยหลัก

	P	V	n	R	T	M	m
CO	9.61	0.173	0.00023	8.3143	873	28	6.405
H2	0.17	0.003	0.00000	8.3143	873	2	0.000
CH4	17.78	0.320	0.00078	8.3143	873	16	12.533
CO2	33.11	0.596	0.00272	8.3143	873	44	119.537
N2	38.05	0.684	0.00359	8.3143	873	28	100.435
							238.909 g
H2O							181.091 g
Char				Kpa.m3			525
lar				kmole.k			55.000 g
				g			1000.000 g

การคำนวณ 1 kmole สารตั้งต้น

	V/V	n/n	M	mi=niXM	ni/n	fraction	Miss	mole
CO	9.50	0.10	28.00	2.66	0.09	2.66	0.17	9.61
H2	0.17	0.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.17
CH4	17.58	0.18	16.00	2.81	0.09	2.81	0.32	17.78
CO2	32.74	0.33	44.00	14.41	0.47	14.41	0.60	33.11
N2	37.62	0.38	28.00	10.53	0.35	10.53	0.68	38.05
				30.42		30.42		
				sum_M		273.35		
				sum_R		1.82		

	kmole.k	xi	Mi	xiMi	yi	Mol
C	44.976	0.450	12.000	0.037	0.112	1.345
H	27.999	0.280	1.000	0.280	0.837	0.837
O	26.995	0.270	16.000	0.017	0.050	0.807
N	0.030	0.000	14.000	0.000	0.000	0.001
	100.000	1.000	43.000	0.334	Mol	2.991

Fuel			mole	Char			mole	tar			mole	
C	12	63.41	3.727	C	12	44.98	1.345	C	12	100.00	12.000	4.08229
H	1	10.07	0.592	H	1	28.00	0.837	H	1	0.00	0.000	0.10859
O	16	26.12	1.535	O	16	27.00	0.807	O	16	0.00	0.000	106.589
N	14	0.40	0.023	N	14	0.03	0.001	N	14	0.00	0.000	2.07719
	43	100	5.878		43	100	2.991		43	100	12.000	207.191
	M	252.74546			M	128.60427			M		516	217.61

21.5378

6.77252

M 128.6

การคำนวณ

Char

Tar

C	H	O	N		CO	H2	CH4	CO2	N2		4.08	C	H	O	N		0.11	C	H	O	N		10.08	H2O
3.73	0.59	1.54	0.02		0.23	0.00	0.78	2.72	3.59			1.35	0.84	0.81	0.00			12.00	0.00	0.00	0.00			

สารเข้า/ออก	n(mol)	EHS	DE293a	DE500	n x EHS	% output/n
Input		MJ mol ⁻¹			MJ	of Input
Fuel	3.957	2.56			10.1309	
H ₂ O(Fuel)	0.53	0			0	
Ash	0.238	0			0	
Total					10.1309	
Output						
CO	0.229	0.164	0.01518	0.179	0.038	0.37
H ₂	0.000	0.154	0.0147	0.169	0.000	0.00
CH ₄	0.783	0.255	0.03848	0.294	0.200	1.97
CO ₂	2.717	0.253	0.02281	0.276	0.688	6.79
N ₂	3.587	-0.193	0.01505	-0.178	-0.693	-6.84
H ₂ O	10.061	0.215	0	0.215	2.160	21.32
Char	4.082	1.696			6.922	68.33
Tar	0.107	4.725			0.504	4.97
Ash	0.013	0.057	0.026	0.031	0.001	0.03
Total					9.819	96.94

0.233

สารเข้า/ออก	n(mol)	EHS	DE293a	DE500a	n x EHS	% output/n
Input		MJ mol ⁻¹			MJ	of Input
Fuel	3.957	2.43			9.63	
H ₂ O(Fuel)	0.53	0			0.00	
Ash	0.238	0			0.00	
Total					9.63	
Output						
CO	0.229	0.030	0.01	0.04	0.01	0.09
H ₂	0.000	0.027	0.01	0.04	0.00	0.00
CH ₄	0.783	0.069	0.01	0.08	0.06	0.65
CO ₂	2.717	0.052	0.01	0.06	0.17	1.81
N ₂	3.587	-0.175	0.17815	0.003	0.01	0.11
H ₂ O	10.061	-0.005	0.01	0.005	0.05	0.52
Char	4.082	1.499			6.12	63.54
Tar	0.107	4.930			0.53	5.46
Ash	0.013	0.037	0.026	0.011	0.00	0.02
Total					6.95	72.20

0.257

[illegible]

EX

CO	CP	Td	R	P	PO	H	600Y	873.00	CO2	CP	Td	R	P	PO	H	Y	873.00
	32.629	25	8.3143	9.60735	1	AY	28485.12			53.136	25	8.3143	33.11	1	AY	46387.73	
	298					b/2xy2	10451.16			298					b/2xy2	17019.62	
						cy-1	470.28	39406.57							cy-1	727.47	64134.81
CHA	CP	Td	R	P	PO	H	Y	873.00	H2	CP	Td	R	P	PO	H	Y	873.00
	66.352	25	8.3143	17.7787	1	AY	57925.28			29.792	25	8.3143	0.17495	1	AY	26008.42	
	298					b/2xy2	21252.74			298					b/2xy2	9542.47	
						cy-1	598.21								cy-1	-362.34	
A	1.702	1.702	66.352				cy-1	598.21									
B	0.00908	7.92771															
C	-2.2E-06	-1.64925						79776.23									35188.54
D	0	7.98047															
N2	CP	Td	R	P	PO	H	Y	873.00	H20	CP	Td	R	P	PO	H	Y	873.00
	32.131	25	8.3143	38.0451	1	AY	28050.36			31.089	25	8.3143	0	1	AY	27140.70	
	298					b/2xy2	10291.65			298					b/2xy2	9957.90	
						cy-1	756.35	39098.36							cy-1		#NUM1
																	#NUM1

CP	Td	R	P	PO	H	Y	298.00
CO	29.072	25	8.3143	9.60735	1	Ay	8663.46
		298				b/2xy2	0.00
						cy-1	470.28
							9133.74
CP	Td	R	P	PO	H	Y	298.00
CH4	35.0528	25	8.3143	17.7787	1	Ay	10445.74
		298				b/2xy2	0.00
						cy-1	598.21
A	1.702	1.702	35.0528				
B	0.00908	2.70614					
C	-2.2E-06	-0.19217					11043.95
D	0	4.21597					
CP	Td	R	P	PO	H	Y	298.00
N2	31.908	25	8.3143	38.0451	1	Ay	9508.58
		298				b/2xy2	0.00
						cy-1	756.35
							10264.93
CP	Td	R	P	PO	H	Y	298.00
CO2	37.387	25	8.3143	33.11	1	Ay	11141.33
		298				b/2xy2	0.00
						cy-1	727.47
							11868.79
CP	Td	R	P	PO	H	Y	298.00
H2	28.871	25	8.3143	0.17495	1	Ay	8603.56
		298				b/2xy2	0.00
						cy-1	-362.34
							8241.22
CP	Td	R	P	PO	H	Y	298.00
H2O	29.071	25	8.3143	0	1	Ay	8663.16
		298				b/2xy2	0.00
						cy-1	
							#NUM!
							#NUM!



โปรแกรมการวิเคราะห์แบบเอ็กซ์เอ็ม
ที่อุณหภูมิ 700 องศาเซลเซียส

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

	PP	
C	41.28	0.4128472
H	6.14	0.0613784
O	52.47	0.5247457
N	0.10	0.0010287

PP	Fuel	KJ/Kg	mol	M	g	Kg	KJ/mol	MJ
EHS	24007.75	1.08	3.21	12.00	38.51	0.10	2505.39	2.51
		3235.76	0.48	1.00	0.48			
		2080.05	4.08	16.00	65.26			
		0.07	0.01	14.00	0.11			
					104.36			
PP	KJ/Kg					Kg	KJ/mol	
EHS	22327.05	3376.18				0.10	2330.00	2.33
		2.75						
		1712.01						
		-1.67						
	0.08	243.45						
		3235.76						
		2080.05						
		-2222.88						

PP	xi	Mi	xi/Mi	yi	Moi
C	41.28	0.4128472	12	0.0344	0.2674176
H	6.14	0.0613784	1	0.0614	0.4770872
O	52.47	0.5247457	16	0.0328	0.254924
N	0.10	0.0010287	14	0.0001	0.0005711
M	100	1	43	0.1287	7.773

334.2338

Char

PP		
C	13.77	0.1377018
H	7.52	0.0752413
O	78.70	0.7870431
N	0.00	1.38E-05

	PP	xi	Mi	xj/Mi	yi	Mol		PP	xi	Mi	xj/Mi	yi	Mol
C	13.77	0.1377018	12	0.0115	0.0844334	1.013	C	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	12	#DIV/0!	#DIV/0!
H	7.52	0.0752413	1	0.0752	0.553621	0.554	H	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	1	#DIV/0!	#DIV/0!
O	78.70	0.7870431	16	0.0492	0.3619384	5.791	O	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	16	#DIV/0!	#DIV/0!
N	0.00	1.38E-05	14	0.0000	7.254E-06	0.000	N	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	14	#DIV/0!	#DIV/0!
	100	1	43	0.1359	Mol	7.358		#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	43	#DIV/0!	#DIV/0!

PP Fuel KJ/Kg mol M g Kg KJ/mol MJ PP Fuel KJ/Kg mol M g Kg KJ/mol MJ

EHS	16987.67	1.12	1.01	12.00	12.16	0.11	1789.99	EHS	#DIV/0!	#DIV/0!	12.00	#DIV/0!	#DIV/0!
		1079.26	0.55	1.00	0.55				#DIV/0!	#DIV/0!	1.00	#DIV/0!	
		2549.84	5.79	16.00	92.66				#DIV/0!	#DIV/0!	16.00	#DIV/0!	
		0.10	0.00	14.00	0.00				#DIV/0!	#DIV/0!	14.00	#DIV/0!	
					105.37						#DIV/0!		
PP	KJ/Kg				Kg	KJ/mol		PP	KJ/Kg			Kg	KJ/mol
Exs	13654.20	1126.10			0.11	1438.74	Exs	#DIV/0!	#DIV/0!		#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
		4.13							#DIV/0!				
		2098.68							#DIV/0!				
		-2.50							#DIV/0!				
	0.12	34.84					0.00		#DIV/0!				
		1079.26							#DIV/0!				
		2549.84							#DIV/0!				
		-3333.99							#DIV/0!				

การคำนวณ 1 kmole จากก๊าซผสม

fraction	weight
0.00	0.00
0.01	0.00
0.02	0.00
0.03	0.00
0.04	0.00
0.05	0.00
0.06	0.00
0.07	0.00
0.08	0.00
0.09	0.00
0.10	0.00
0.11	0.00
0.12	0.00
0.13	0.00
0.14	0.00
0.15	0.00
0.16	0.00
0.17	0.00
0.18	0.00
0.19	0.00
0.20	0.00
0.21	0.00
0.22	0.00
0.23	0.00
0.24	0.00
0.25	0.00
0.26	0.00
0.27	0.00
0.28	0.00
0.29	0.00
0.30	0.00
0.31	0.00
0.32	0.00
0.33	0.00
0.34	0.00
0.35	0.00
0.36	0.00
0.37	0.00
0.38	0.00
0.39	0.00
0.40	0.00
0.41	0.00
0.42	0.00
0.43	0.00
0.44	0.00
0.45	0.00
0.46	0.00
0.47	0.00
0.48	0.00
0.49	0.00
0.50	0.00
0.51	0.00
0.52	0.00
0.53	0.00
0.54	0.00
0.55	0.00
0.56	0.00
0.57	0.00
0.58	0.00
0.59	0.00
0.60	0.00
0.61	0.00
0.62	0.00
0.63	0.00
0.64	0.00
0.65	0.00
0.66	0.00
0.67	0.00
0.68	0.00
0.69	0.00
0.70	0.00
0.71	0.00
0.72	0.00
0.73	0.00
0.74	0.00
0.75	0.00
0.76	0.00
0.77	0.00
0.78	0.00
0.79	0.00
0.80	0.00
0.81	0.00
0.82	0.00
0.83	0.00
0.84	0.00
0.85	0.00
0.86	0.00
0.87	0.00
0.88	0.00
0.89	0.00
0.90	0.00
0.91	0.00
0.92	0.00
0.93	0.00
0.94	0.00
0.95	0.00
0.96	0.00
0.97	0.00
0.98	0.00
0.99	0.00
1.00	0.00

	V/V	mln	M	$m_i = n \times M_i$	ml/m		W	PI
CO	14.81	0.15	28.00	4.15	0.11	4.15	0.22	14.95
H ₂	0.06	0.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CH ₄	5.66	0.06	16.00	0.91	0.02	0.91	0.09	5.72
CO ₂	59.24	0.59	44.00	26.07	0.71	26.07	0.89	59.91
N ₂	20.23	0.20	28.00	5.66	0.15	5.66	0.30	20.46
				59.24	0.11			
				20.23	0.20			

	CO	H ₂	CH ₄	CO ₂	N ₂		kmoles	x _i	M _i	x _i /M _i	y _i	Mol
	10.000	14.810	14.810									
		0.040	0.059	0.059	C		13.770	0.138	12.000	0.011	0.084	1.013
		3.820	5.658	5.658	H		7.524	0.075	1.000	0.075	0.554	0.554
		40.000	59.242	59.242	O		78.704	0.787	16.000	0.049	0.362	5.791
		13.660	20.231	20.231	N		0.001	0.000	14.000	0.000	0.000	0.000
		67.520					100.000	1.000	43.000	0.136	Mol	7.358

b

Fuel		mol	Char		mol	lar		mol
C	12	41.26	C	12	13.77	C	12	#DIV/0!
H	1	6.14	H	1	7.52	H	1	#DIV/0!
O	16	52.47	O	16	78.70	O	16	#DIV/0!
N	14	0.10	N	14	0.00	N	14	#DIV/0!
	43	100		43	100		43	#DIV/0!
M		334.2338		M			M	#DIV/0!

M	316.39
---	--------

21.5378 #DIV/0!

Char

Tar

C	H	O	N	CO	H2	CH4	CO2	N2	1,4,2,2,9 C	H	O	N	#DIV/0!	C	H	O	N	6,9,8,1,2O
3.209	0.477	4.079	0.008	0.412	0.000	0.060	6.599	0.770		1.013	0.554	5.791	0.000		#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	

PP

สารเข้า/ออก	n(mol)	EHS	de293a	d500a	n x EHS	% output/n
Input		MJ mol-1			MJ	of Input
Fuel	2.992	2.51			7.49593	
H2O(Fuel)	0.53	0			0	
Ash	0.238	0			0	
Total					7.49593	
Output						
CO	0.412	0.194	0.0184	0.212	0.080	1.07
H2	0.000	0.182	0.01767	0.199	0.000	0.00
CH4	0.060	0.314	0.04799	0.362	0.019	0.25
CO2	6.599	0.302	0.02805	0.330	1.990	26.55
N2	0.770	-0.018	0.01822	0.000	-0.014	-0.19
H2O	6.977	0.242	0.01421	0.256	1.886	22.49
Tar	#DIV/0!	0.000			0.000	0.00
Ash	0.013	0.057	0.026	0.031	0.001	0.03
Total					6.307	84.15

2.075						
CO	18404	0.0184			1.103	
H2	17668	0.01767				
CH4	47995	0.04799				
CO2	28047	0.02805				
N2	18222	0.01822				
H2O	14209	0.01421				

0.496						
สารเข้า/ออก	n(mol)	EHS	de293a	d500a	n x EHS	% output/n
Input		MJ mol-1			MJ	of Input
Fuel	2.992	2.33			6.97	
H2O(Fuel)	0.53	0			0.00	
Ash	0.238	0			0.00	
Total					6.97	
Output						
CO	0.412	0.035	0.01	0.04	0.02	0.26
H2	0.000	0.031	0.01	0.04	0.00	0.00
CH4	0.060	0.063	0.01	0.09	0.01	0.08
CO2	6.599	0.059	0.01	0.07	0.47	6.75
N2	0.770	-0.208	0.21064	0.003	0.00	0.03
H2O	6.977	-0.005	0.01	0.005	0.03	0.50
Char	1.422	1.439			2.05	29.35
Tar	#DIV/0!	#DIV/0!			0.00	0.00
Ash	0.013	0.037	0.026	0.011	0.00	0.02
Total					2.58	36.99

[illegible]

EX

CO	CP	Td	R	P	PO	H	700 Y	973.00	CO2	CP	Td	R	P	PO	H	Y	973.00
	32.629	25	8.3143	14.9778	1	Ay	b/2xy2	31748.02		53.136	25	8.3143	59.9111	1	Ay	b/2xy2	51701.33
	298					cy-1		11505.66		298					cy-1		18736.85
								562.58									850.73
CH4	CP	Td	R	P	PO	H	Y	973.00	H2	CP	Td	R	P	PO	H	Y	973.00
	70.5809	25	8.3143	5.72151	1	Ay	b/2xy2	68675.17		29.792	25	8.3143	0.05991	1	Ay	b/2xy2	28987.62
	298					cy-1		24888.26		298					cy-1		10505.27
								362.55									-585.10
A	1.702	1.702	70.5809						B	0.00908	8.83581						
B	0.00908	8.83581							C	-2.2E-06	-2.04872						
D	0	8.48809							D	0	8.48809						
N2	CP	Td	R	P	PO	H	Y	973.00	H2O	CP	Td	R	P	PO	H	Y	973.00
	32.131	25	8.3143	20.4597	1	Ay	b/2xy2	31263.46		31.089	25	8.3143	0	1	Ay	b/2xy2	30249.60
	298					cy-1		11330.05		298					cy-1		10962.62
								627.41									#NUM!
								43220.92									#NUM!

EX

CO	CP	Td	R	P	PO	H	25 Y	298.00	CO2	CP	Td	R	P	PO	H	Y	298.00
	29.072	25	8.3143	14.9778	1	Ay	b/2y2	8663.46		37.367	25	8.3143	59.9111	1	Ay	b/2y2	11141.33
	298					cy-1	562.58	0.00		298					cy-1	850.73	0.00
								9226.04									11892.06
CH4	CP	Td	R	P	PO	H	Y	298.00	H2	CP	Td	R	P	PO	H	Y	298.00
	35.0528	25	8.3143	5.72151	1	Ay	b/2y2	10445.74		28.871	25	8.3143	0.05991	1	Ay	b/2y2	8603.56
	298					cy-1	362.55	0.00		298					cy-1	-585.10	0.00
A	1.702	1.702	35.0528				cy-1	362.55									
B	0.00908	2.70614															
C	-2.2E-06	-0.19217						10808.29									8018.46
D	0	4.21597															
N2	CP	Td	R	P	PO	H	Y	298.00	H20	CP	Td	R	P	PO	H	Y	298.00
	31.908	25	8.3143	20.4597	1	Ay	b/2y2	9508.58		29.071	25	8.3143	0	1	Ay	b/2y2	8663.16
	298					cy-1	627.41	0.00		298					cy-1		0.00
								10135.99									#NUM!
																	#NUM!

	WC	
C	49.07	0.4907
H	5.70	0.057
O	45.02	0.4502
N	0.22	0.0022

WC	Fuel	KJ/Kg	mol	M	g	Kg	KJ/mol	MJ
----	------	-------	-----	---	---	----	--------	----

EHS	25822.98	1.07	3.89	12.00	46.66	0.10	2697.05	2.70
		3845.94	0.45	1.00	0.45			
		1931.67	3.57	16.00	57.08			
		0.06	0.02	14.00	0.24			
					104.44			
PP	KJ/Kg					Kg		
EHS	24555.72	4012.84				0.10	2564.70	2.56
		2.36						
		1589.88						
		-1.43						
	0.07	261.38						
		3845.95						
		1931.67						
		-1907.09						

	WC	xi	Mi	xi/Mi	yi	Mol
C	49.07	0.4907	12	0.0409	0.3240579	3.885
H	5.70	0.057	1	0.0570	0.451713	0.452
O	45.02	0.4502	16	0.0281	0.2229838	3.566
N	0.22	0.0022	14	0.0002	0.0012453	0.017
M	100.01	1.0001	43	0.1262	Mol	7.926
M	340.8					

CO	7.30	7.88
H2	0.10	0.11
CH4	10.00	10.80
CO2	35.19	38.01
N2	40.00	43.20

92.59

Char tar CP

Input	WC	Char	tar	CO	H2	CH4	CO2	N2	450	30.000	CO	H2	CH4	CO2	N2
C	49.07	0.4907		14.800	0.040	3.820	66.730	13.660							
H	5.70	0.057		0.040	0.040	3.857	67.370	13.791				17668	47994.98	28047	18222
O	45.02	0.4502													
N	0.22	0.0022													

Char

WC	23.19	0.2319435
C	7.73	0.0772964
H	69.07	0.6906805
O	0.01	7.963E-05
N		

WC Fuel KJ.Kg mol

WC	xi	Mi	x/Mi	yi	Mol	WC	xi	Mi	x/Mi	yi	Mol
C	23.19	0.2319435	12	0.0193	0.1382608	1.659	C				
H	7.73	0.0772964	1	0.0773	0.5529139	0.553	H				
O	69.07	0.6906805	16	0.0432	0.3087845	4.941	O				
N	0.01	7.963E-05	14	0.0000	4.068E-05	0.001	N				
	100	1	43	0.1398	Mol	7.133					

M 307.5861

WC	xi	Mi	x/Mi	yi	Mol	WC	xi	Mi	x/Mi	yi	Mol
EHs	20502.81	1.10	1.66	12.00	19.91	0.10	2040.42	2.04	EHs		
	1817.90	0.55	1.00	0.55							
	2619.49	4.94	16.00	79.05							
	0.09	0.00	14.00	0.01							
				99.52							
WC	KJ/Kg				Kg	KJ/mol	MJ	WC	KJ/Kg	#DIV/0!	#DIV/0!
Exs	17629.87	1896.79			0.10	1754.51	17.5	Exs	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
		3.63							#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
		2156.00							#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
		-2.19							#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
	0.10	156.60						0.00	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
		1817.90							#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
		2619.49							#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
		-2925.79							#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!

PP

#fuel	n(mol)	EHS	DE293a	DE500	n x EHS	% output
input		MJ mol-1			MJ	of input
Fuel	2.934	2.70			7.91389	
H2O(Fuel)	0.53	0			0	
Ash	0.238	0			0	
Total					7.91389	
Output						
CO	0.399	0.194	0.0184	0.212	0.077	0.98
H2	0.000	0.182	0.01767	0.189	0.000	0.00
CH4	0.027	0.314	0.04799	0.362	0.008	0.11
CO2	8.117	0.302	0.02805	0.330	2.448	30.93
N2	0.340	-0.018	0.01822	0.000	-0.006	-0.08
H2O	7.873	0.242	0.01421	0.256	1.902	24.03
Char	1.463	2.040			2.985	37.72
Tar	#DIV/0!	0.000			0.000	0.00
Ash	0.013	0.057	0.026	0.031	0.001	0.03
Total					7.415	93.72

#fuel	n(mol)	EHS	DE293a	DE500a	n x EHS	% output
input		MJ mol-1			MJ	of input
Fuel	2.934	2.56			7.53	
H2O(Fuel)	0.53	0			0.00	
Ash	0.238	0			0.00	
Total					7.53	
Output						
CO	0.399	0.035	0.01	0.04	0.02	0.23
H2	0.000	0.031	0.01	0.04	0.00	0.00
CH4	0.027	0.083	0.01	0.09	0.00	0.03
CO2	8.117	0.059	0.01	0.07	0.58	7.69
N2	0.340	-0.208	0.21064	0.003	0.00	0.01
H2O	7.873	-0.005	0.01	0.005	0.04	0.52
Char	1.463	1.755			2.57	34.11
Tar	#DIV/0!	#DIV/0!			0.00	0.00
Ash	0.013	0.037	0.026	0.011	0.00	0.02
Total					3.21	42.62

1.103

2.527

0.600

y	0.97
ay	49.7475
b/2xy2	2.06766
cy-1	-1.50976
d/3y3	0
h	-360561
	32960
y	0.97
ay	26.1562
b/2xy2	1.69749
cy-1	0.10791
d/3y3	0
h	19922.8
	19922.8
y	0.97
ay	33.4478
b/2xy2	3.7165
cy-1	-0.43474
d/3y3	0
h	-216277
	26579.2

EX

CO	CP	Td	R	P	PO	H	700 Y	973.00
	32.629	25	8.3143	14.9672	1	1	Y	
	298							
CO2	CP	Td	R	P	PO	H	Y	973.00
	53.136	25	8.3143	67.484	1	1	Y	
	298							
CH4	CP	Td	R	P	PO	H	Y	973.00
	70.5809	25	8.3143	3.86317	1	1	Y	
	298							
A	CP	Td	R	P	PO	H	Y	973.00
	1.702	1.702	70.5809				Y	
	298							
B	CP	Td	R	P	PO	H	Y	973.00
	0.00908	8.83581					Y	
	298							
C	CP	Td	R	P	PO	H	Y	973.00
	-2.2E-06	-2.04872					Y	
	298							
D	CP	Td	R	P	PO	H	Y	973.00
	0	8.48903					Y	
	298							
CO2	CP	Td	R	P	PO	H	Y	973.00
	53.136	25	8.3143	67.484	1	1	Y	
	298							
CH4	CP	Td	R	P	PO	H	Y	973.00
	70.5809	25	8.3143	3.86317	1	1	Y	
	298							
A	CP	Td	R	P	PO	H	Y	973.00
	1.702	1.702	70.5809				Y	
	298							
B	CP	Td	R	P	PO	H	Y	973.00
	0.00908	8.83581					Y	
	298							
C	CP	Td	R	P	PO	H	Y	973.00
	-2.2E-06	-2.04872					Y	
	298							
D	CP	Td	R	P	PO	H	Y	973.00
	0	8.48903					Y	
	298							
CO2	CP	Td	R	P	PO	H	Y	973.00
	53.136	25	8.3143	67.484	1	1	Y	
	298							
CH4	CP	Td	R	P	PO	H	Y	973.00
	70.5809	25	8.3143	3.86317	1	1	Y	
	298							
A	CP	Td	R	P	PO	H	Y	973.00
	1.702	1.702	70.5809				Y	
	298							
B	CP	Td	R	P	PO	H	Y	973.00
	0.00908	8.83581					Y	
	298							
C	CP	Td	R	P	PO	H	Y	973.00
	-2.2E-06	-2.04872					Y	
	298							
D	CP	Td	R	P	PO	H	Y	973.00
	0	8.48903					Y	
	298							

[illegible]

	RDf	xi	Mi	xu/Mi	yi	Mol
C	63.41	0.6341		12	0.0528	0.3823328
H	5.70	0.057		1	0.0570	0.4126359
O	45.02	0.4502		16	0.0281	0.2036937
N	0.22	0.0022		14	0.0002	0.0011376
	114.35	1.1435		43		0.1381 Mol
M	355.9564					8.278

CO	10.46	10.81
H2	0.07	0.07
CH4	24.09	24.89
CO2	29.81	30.80
N2	32.36	33.43

219

Char

	RDF
C	33.52 0.3352305
H	6.69 0.0669017
O	59.78 0.5977989
N	0.01 6.892E-05

	RDF	xi	Mi	xi/Mi	yi	Mol	RDF	xi	Mi	xi/Mi	yi	Mol
C	33.52 0.3352305	12	0.0279	0.2113073	2.536	C	100.00	1	12	0.0833	1	12.000
H	6.69 0.0669017	1	0.0669	0.5060454	0.506	H	0.00	0	1	0.0000	0	0.000
O	59.78 0.5977989	16	0.0374	0.28261	4.522	O	0.00	0	16	0.0000	0	0.000
N	0.01 6.892E-05	14	0.0000	3.724E-05	0.001	N	0.00	0	14	0.0000	0	0.000
	100	1	43	0.1322	Mol	7.564	100	1	43	0.0833	Mol	12.000

RDF	Fuel	KJ/Kg	mol	M	g	Kg	KJ/mol	MJ	RDF	Fuel	KJ/Kg	mol	M	g	Kg	KJ/mol	MJ
EHS	22330.17	1.09	2.54	12.00	30.43	0.10	2306.48	2.31	EHS	32814.74	1.00	12.00	12.00	144.00	0.14	4725.32	4.73
	2627.42	0.51	1.00	16.00	72.35	0.01				7837.67	0.00	16.00	1.00	0.00			
	2267.22	4.52	0.00	14.00	0.01					0.00	0.00	14.00	0.00	0.00			
	0.07	103.29								0.00	0.00	14.00	0.00	144.00			
RDF	KJ/Kg				Kg	KJ/mol			RDF	KJ/Kg				Kg	KJ/mol		
Exs	20182.80	2741.44			0.10	2084.68	2.08		Exs	34238.77	8177.79			0.14	4930.38	4.93	
	3.14									0.00	0.00						
	1866.06									0.00	0.00						
	-1.90									0.00	0.00						
	0.09	211.83								0.00	0.00						
	2627.43									7837.68							
	2267.22									0.00	0.00						
	-2532.34									0.00	0.00						

การคำนวณหาคุณสมบัติของน้ำมันคุณภาพดี 400
หน้าหลัก

	P	V	n	R	T	M	m
CO	19.13	0.368	0.00087	8.3143	973	28	24.369
H2	0.08	0.002	0.00000	8.3143	973	2	0.000
CH4	6.24	0.120	0.00009	8.3143	973	16	1.482
CO2	40.64	0.782	0.00393	8.3143	973	44	172.933
N2	16.09	0.310	0.00062	8.3143	973	28	17.246
							276.050 g
H2O							213.950 g
Char				Kpa.m3			470
Tar				kmole.k			100.000 g
					774		1000.000 g

313.950 470

1 kmole 900075K88					fraction		weight	
	V/V	n/n	M	m1=n1M	m1/m		vi	pi
CO	18.92	0.19	28.00	5.30	0.19	5.30	0.37	19.13
H2	0.08	0.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08
CH4	6.17	0.06	16.00	0.99	0.03	0.99	0.12	6.24
CO2	40.19	0.40	44.00	17.68	0.62	17.68	0.78	40.64
N2	15.91	0.16	28.00	4.45	0.16	4.45	0.31	16.09
				28.42		28.42		
				sum_R		292.49		
				sum_M		1.95		

	kmole.k	xi	Mi	xuMi	yi	Moi
C	33.523	0.335	12.000	0.028	0.211	2.336
H	6.690	0.067	1.000	0.067	0.506	0.506
O	59.780	0.598	16.000	0.037	0.283	4.522
N	0.007	0.000	14.000	0.000	0.000	0.001
	100.000	1.000	43.000	0.132	Moi	7.364

Fuel		mole	Char		mole	tar		mole		
C	12	63.41	C	12	33.52	2.536	C	12	100.00	12.000
H	1	5.70	H	1	6.69	0.506	H	1	0.00	0.000
O	16	45.02	O	16	59.78	4.522	O	16	0.00	0.000
N	14	0.22	N	14	0.01	0.001	N	14	0.00	0.000
	43	114.35		43	100	7.564		43	100	12.000

คุณสมบัติการ

Char

Tar

C	H	O	N		CO	H2	CH4	CO2	N2		45C	H	O	N		0.19C	H	O	N		17.89H2O
4.59	0.41	3.26	0.02		0.87	0.00	0.09	3.93	0.62		2.54	0.51	4.52	0.00		12.00	0.00	0.00	0.00		

2.8093

21.5378

M 325.25

5.47998

PP

การป้อน	n(mol)	EHS	DE293a	DE500	n x EHS	% outp/in
Input		MJ mol ⁻¹			MJ	of Input
Fuel	2.809	3.21			9.34742	
H ₂ O(Fuel)	0.53	0			0	
Ash	0.238	0			0	
Total					9.34742	
Output						
CO	0.871	0.194	0.0184	0.212	0.169	1.81
H ₂	0.000	0.182	0.01767	0.199	0.000	0.00
CH ₄	0.093	0.314	0.04799	0.362	0.029	0.31
CO ₂	3.930	0.302	0.02805	0.330	1.185	12.68
N ₂	0.616	-0.018	0.01822	0.000	-0.011	-0.12
H ₂ O	11.886	0.242	0.01421	0.256	2.871	30.72
Char	1.445	2.306			3.333	35.66
Tar	0.194	4.725			0.916	9.80
Ash	0.013	0.057	0.026	0.031	0.001	0.03
Total					8.493	90.88
					1.372	

การป้อน	n(mol)	EHS	DE293a	DE500a	n x EHS	% outp/in
Input		MJ mol ⁻¹			MJ	of Input
Fuel	2.809	3.21			9.03	
H ₂ O(Fuel)	0.53	0			0.00	
Ash	0.238	0			0.00	
Total					9.03	
Output						
CO	0.871	0.035	0.01	0.04	0.04	0.42
H ₂	0.000	0.031	0.01	0.04	0.00	0.00
CH ₄	0.093	0.083	0.01	0.09	0.01	0.10
CO ₂	3.930	0.059	0.01	0.07	0.28	3.10
N ₂	0.616	-0.208	0.21064	0.003	0.00	0.02
H ₂ O	11.886	-0.005	0.01	0.005	0.06	0.66
Char	1.445	2.085			3.01	33.36
Tar	0.194	4.930			0.96	10.59
Ash	0.013	0.037	0.026	0.011	0.00	0.02
Total					4.36	48.28
					0.329	

CO	18404	0.0184
H ₂	17668	0.01767
CH ₄	47995	0.04799
CO ₂	28047	0.02805
N ₂	18222	0.01822
H ₂ O	14209	0.01421

1.103

1.372

0.329

[illegible]

EX

CO	CP	Td	R	P	PO	H	703 Y	973.00
	32.629	25	8.3143	19.1338	1	Ay	31748.02	
	298					b/2xy2	11505.66	
						cy-1	613.48	
CH4	CP	Td	R	P	PO	H	Y	973.00
	70.5809	25	8.3143	6.23972	1	Ay	68675.17	
	298					b/2xy2	24688.26	
						cy-1	380.57	
A	1.702	1.702	70.5809					
	0.00908	8.83581						
	-2.2E-06	-2.04872						
	0	8.48909						
B	CP	Td	R	P	PO	H	Y	973.00
	32.131	25	8.3143	16.0898	1	Ay	31263.46	
	298					b/2xy2	11330.05	
						cy-1	577.47	
N2	CP	Td	R	P	PO	H	Y	973.00
	32.131	25	8.3143	16.0898	1	Ay	31263.46	
	298					b/2xy2	11330.05	
						cy-1	577.47	
CO2	CP	Td	R	P	PO	H	Y	973.00
	53.136	25	8.3143	40.6441	1	Ay	51701.33	
	298					b/2xy2	18736.85	
						cy-1	770.08	
H2	CP	Td	R	P	PO	H	Y	973.00
	29.792	25	8.3143	0.0809	1	Ay	28987.62	
	298					b/2xy2	10505.27	
						cy-1	-522.66	
H20	CP	Td	R	P	PO	H	Y	973.00
	31.089	25	8.3143	0	1	Ay	30249.60	
	298					b/2xy2	10962.62	
						cy-1	#NUM!	
#NUM!	CP	Td	R	P	PO	H	Y	973.00
	32.131	25	8.3143	16.0898	1	Ay	31263.46	
	298					b/2xy2	11330.05	
						cy-1	577.47	
#NUM!	CP	Td	R	P	PO	H	Y	973.00
	32.131	25	8.3143	16.0898	1	Ay	31263.46	
	298					b/2xy2	11330.05	
						cy-1	577.47	

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ

นายจักรพันธุ์ กิณร

วัน เดือน ปี เกิด

3 เมษายน 2520

ประวัติการศึกษา

สำเร็จการศึกษามัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนพะเยาพิทยาคม
ปีการศึกษา 2538

สำเร็จการศึกษาปริญญาตรีวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขา
วิศวกรรมวิศวกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ปีการ
ศึกษา 2542

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved