

ภาคผนวก ก.
สมบัติของสาร

ตารางที่ ก.1 แสดงคุณสมบัติของน้ำ

Molecular weight	46.07
Density, gm/cc.d ₄ ²⁰	0.7893
Boiling point, 760 mm, C	78.3
Melting point, C	-110.5
Freezing point, C	-114.49
Critical temperature, C	243.1
Critical pressure, mm Hg	47850
Index of refraction, n _D ²⁰	1.36139
Specific gravity, 20/20 C	1.35 x 10 ⁻⁹
Specific contivity, mhos/cm	59.02
Heat of vaporization, cal/g	204
Heat of combustion, cal/g	7092.9
Specific heat, C _p , 25 C	0.588
Dielectric content, 20 C	25.00
Viscosity, centipoises, 25 C	1.078
Surface tension, dynes, 20 C	22.28
Flash point, Teg open cup, C	18
Dipole moment, Debye unit	1.669

ตารางที่ ก.2 แสดงคุณสมบัติของน้ำ

อุณหภูมิ (°C)	น้ำหนัก จำเพาะ (γ: kN/m ³)	ความ หนาแน่น (ρ: kg/m ³)	ความหนืด สมบูรณ์ (μ×10 ³ , N-s/m ²)	ความหนืด จลน์ (ν×10 ⁶ , m ² /s)	แรงตึงผิว (σ: N/m)	ความดัน ไอ (P _v : kN/m ² , abs)	เอนทัลปี ต้นไอ (P _v /γm) ³	มอดูลัส ของความ ยืดหยุ่น (E _v ×10 ⁻⁶ , kN/m ²)
0	9.805	999.8	1.781	1.785	0.0756	0.61	0.06	2.02
5	9.807	1000.0	1.518	1.519	0.0749	0.87	0.09	2.06
10	9.804	999.7	1.307	1.306	0.0742	1.23	0.12	2.10
15	9.798	999.1	1.139	1.139	0.0735	1.70	0.17	2.14
20	9.789	998.2	1.002	1.003	0.0728	2.34	0.25	2.18
25	9.777	997.0	0.890	0.893	0.0720	3.17	0.33	2.22
30	9.764	995.7	0.798	0.800	0.0712	4.24	0.44	2.25
40	9.730	992.2	0.653	0.658	0.0696	7.38	0.76	2.28
50	9.689	988.0	0.547	0.553	0.0679	12.33	1.26	2.29
60	9.642	983.2	0.466	0.474	0.0662	19.92	2.03	2.28
70	9.589	977.8	0.404	0.413	0.0644	31.16	3.20	2.25
80	9.530	971.8	0.354	0.364	0.0626	47.34	4.96	2.20
90	9.466	965.3	0.315	0.326	0.0608	70.10	7.18	2.14
100	9.399	958.4	0.282	0.294	0.0589	101.33	10.33	2.07

ตารางที่ ก.3 แสดงค่าความร้อนจำเพาะของของเหลว

Liquid	Chemical formula	Temperature		Specific heat	
		<i>t</i>	<i>T</i>	<i>c</i>	
		°C	°K	kcal/kg K	kJ/kg K
Diphenyl		290	563.15	0.535	2.240
		300	573.15	0.541	2.265
		310	583.15	0.547	2.290
		320	593.15	0.553	2.315
		330	603.15	0.560	2.345
		340	613.15	0.567	2.374
		350	623.15	0.574	2.403
		360	633.15	0.581	2.433
		370	643.15	0.589	2.466
		380	653.15	0.597	2.500
		390	663.15	0.606	2.537
400	673.15	0.615	2.575		
Dowtherm (mixture by weight 26.5% diphenyl, C ₁₂ H ₁₀ 73.5% diphenyl ether, C ₁₂ H ₁₀ O)		20	293.15	0.37	1.549
Ethylacetate	C ₄ H ₈ O ₂	20	293.15	0.48	2.010
Ethylalcohol	C ₂ H ₆ O	-100	173.15	0.45	1.884
		- 50	223.15	0.48	2.010
		0	273.15	0.55	2.303
		20	293.15	0.59	2.470
		40	313.15	0.65	2.721
		50	323.15	0.67	2.805
		80	353.15	0.712	2.981
		120	393.15	0.909	3.806
160	433.15	1.114	4.664		
Ethylbenzene	C ₈ H ₁₀	- 50	223.15	0.360	1.507
		20	293.15	0.413	1.729
		50	323.15	0.450	1.884
Ethylbenzoate	C ₉ H ₁₀ O ₂	20	293.15	0.385	1.612
Ethylbromide	C ₂ H ₅ Br	20	293.15	0.21	0.879
Ethylene glycol	C ₂ H ₄ O ₂	20	293.15	0.569	2.382
		40	313.15	0.591	2.474
		60	333.15	0.612	2.562
		80	353.15	0.633	2.650
		100	373.15	0.655	2.742
Ethylether	C ₄ H ₁₀ O	-100	173.15	0.483	2.022
		0	273.15	0.542	2.269
		20	293.15	0.556	2.328
Ethyl iodide	C ₂ H ₅ I	- 30	243.15	0.1567	0.656
		0	273.15	0.1616	0.677
		20	293.15	0.1648	0.690
		30	303.15	0.1666	0.698
		60	333.15	0.1715	0.718
Formic acid	CH ₂ O ₂	20	293.15	0.52	3.177
Glue mass		20	293.15	1.00	4.187
Glycerol	C ₃ H ₈ O ₃	0	273.15	0.54	2.261
		20	293.15	0.58	2.428
<i>n</i> -heptane	C ₇ H ₁₆	- 50	223.15	0.491	2.056
		0	273.15	0.522	2.186
		20	293.15	0.530	2.219
<i>n</i> -hexane	C ₆ H ₁₄	20	293.15	0.45	1.884
HT-oil C		20	293.15	0.35	1.465
Hydrochloric acid, 17%	HCl	20	293.15	0.74	3.098

ที่มา : Handbook of Thermodynamic Tables and charts. Copyright ©1976

ตารางที่ ก.4 แสดงคุณสมบัติของของเอทิลแอลกอฮอล์ที่สถานะเป็นของเหลว และก๊าซ

T_{sat}, K	351.45	373	393	413	433	453	473	483	503	513	
p_{sat}, kPa	101.3	226	429	753	1 256	1 960	2 940	3 560	5 100	6 020	[1]
$\rho_l, kg/m^3$	757.0	733.7	709.0	680.3	648.5	610.5	564.0	537.6	466.2	420.3	[1]
$\rho_g, kg/m^3$	1.435	3.175	5.841	10.25	17.15	27.65	44.40	56.85	101.1	160.2	[1, 62]
$h_f, kJ/kg$	202.5	271.7	340.0	413.2	491.5	576.5	670.7	722.2	837.4	909.8	[1]
$h_g, kJ/kg$	1 165.5	1 198.7	1 225.5	1 247.2	1 264.4	1 275.3	1 269.0	1 259.0	1 224.6	1 190.3	[1]
$\Delta h_{fg}, kJ/kg$	963.0	927.0	885.5	834.0	772.9	698.9	598.3	536.7	387.3	280.5	[1]
$c_{p,l}, kJ/(kg K)$	3.00	3.30	3.61	3.96	4.65	5.51	6.16	6.61			[1, 5]
$c_{p,g}, kJ/(kg K)$	1.83	1.92	2.02	2.11	2.31	2.80	3.18	3.78	6.55		[3, 20, 106]
$\eta_l, \mu Ns/m^2$	428.7	314.3	240.0	185.5	144.6	113.6	89.6	79.7	63.2	56.3	[25]
$\eta_g, \mu Ns/m^2$	10.4	11.1	11.7	12.3	12.9	13.7	14.5	15.1	16.7	18.5	[1, 21]
$\lambda_l, (mW/m^2)/(K/m)$	153.6	150.7	146.5	141.9	137.2	134.8	129.1	125.6	108.0	79.11	[3]
$\lambda_g, (mW/m^2)/(K/m)$	19.9	22.4	24.5	26.8	29.3	32.1	35.3	37.8	43.9	50.7	[2, 22, 107]
Pr_l	8.37	6.88	5.91	5.18	4.90	4.64	4.28	4.19			[12]
Pr_g	0.96	0.95	0.96	0.97	1.02	1.20	1.31	1.51	2.49		[12]
$\sigma, mN/m$	17.7	15.7	13.6	11.5	9.3	6.9	4.5	3.3	0.9	0.34	[1]
$\beta_{e,l}, kK^{-1}$	1.41	1.60	1.90	2.41	3.13	4.18	6.06	7.56	16.0		[10]

ที่มา : Handbook of Thermodynamic Tables and charts. Copyright ©1976

ตารางที่ ก.5 แสดงค่าความร้อนจำเพาะของเอทิลแอลกอฮอล์

Temperature		C_2H_4		C_2H_2		C_4H_4		C_2H_6		C_2H_5OH	
t	T	c_p		c_p		c_p		c_p		c_p	
$^{\circ}C$	K	kcal/kg K	kJ/kg K	kcal/kg K	kJ/kg K	kcal/kg K	kJ/kg K	kcal/kg K	kJ/kg K	kcal/kg K	kJ/kg K
0	273.15	0.3486	1.4595	0.38447	1.6097	0.2253	0.9433	0.3406	1.4260	0.3633	1.5211
100	373.15	0.4363	1.8267	0.44669	1.8702	0.3189	1.3352	0.4299	1.7999	0.4363	1.8267
200	473.15	0.5197	2.1759	0.48817	2.0439	0.4003	1.6760	0.5159	2.1600	0.5053	2.1156
300	573.15	0.5918	2.4777	0.51928	2.1741	0.4673	1.9565	0.5915	2.4765	0.5664	2.3714
400	673.15	0.6534	2.7357	0.54501	2.2818	0.5213	2.1826	0.6576	2.7532	0.6198	2.5950
500	773.15	0.7065	2.9580	0.56756	2.3763	0.5659	2.3693	0.7146	2.9919	0.6662	2.7892
600	873.15	0.7532	3.1535	0.58784	2.4612	0.6029	2.5242	0.7643	3.2000	0.7071	2.9605
700	973.15	0.7942	3.3252	0.60643	2.5390	0.6342	2.6553	0.8078	3.3821	0.7427	3.1095
800	1073.15	0.8295	3.4730	0.62337	2.6099	0.6609	2.7571	0.8456	3.5404	0.7742	3.2414
900	1173.15	0.8609	3.6044	0.63881	2.6746	0.6834	2.8613	0.8784	3.6777	0.8017	3.3566
1000	1273.15	0.8887	3.7208	0.65279	2.7331	0.7029	2.9429	0.9071	3.7978	0.8256	3.4566
1100	1373.15	0.9126	3.8209	0.66542	2.7860	0.7196	3.0128	0.9321	3.9025	0.8463	3.5433
1200	1473.15	0.9336	3.9088	0.67672	2.8333	0.7340	3.0731	0.9535	3.9921	0.8644	3.6191

ที่มา : Handbook of Thermodynamic Tables and charts. Copyright ©1976

ตารางที่ ก.6 แสดงค่าการนำความร้อนของสาร

Gas	Chemical formula	Temperature		Thermal conductivity	
		t	T	λ	
		$^{\circ}\text{C}$	$^{\circ}\text{K}$	kcal/h m K	W/m K
Ethane	C_2H_6	- 75	198.15	0.0098	0.01140
		- 50	223.15	0.0114	0.01326
		25	248.15	0.0133	0.01547
		0	273.15	0.0157	0.01826
		20	293.15	0.0178	0.02070
		50	323.15	0.0214	0.02489
		100	373.15	0.0282	0.03280
Ethyl acetate	$\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$	0	273.15	0.0078	0.00907
		20	293.15	0.0090	0.01047
		50	323.15	0.0108	0.01256
		100	373.15	0.0142	0.01651
		150	423.15	0.0180	0.02093
		200	473.15	0.0224	0.02605
Ethyl alcohol	$\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$	0	273.15	0.0119	0.01384
		20	293.15	0.0131	0.01524
		50	323.15	0.0150	0.01745
		100	373.15	0.0183	0.02128
Ethylamine	$\text{C}_2\text{H}_7\text{N}$	6.5	279.65	0.0115	0.01337
Ethyl bromide	$\text{C}_2\text{H}_5\text{Br}$	0	273.15	0.0062	0.00721
Ethyl chloride	$\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}$	0	273.15	0.00815	0.00948
		20	293.15	0.00925	0.01076
		50	323.15	0.0110	0.01279
		100	373.15	0.0141	0.01640
		150	423.15	0.0175	0.02035
		200	473.15	0.0213	0.02477
Ethylene	C_2H_4	- 75	198.15	0.0092	0.01070
		- 50	223.15	0.0110	0.01279
		- 25	248.15	0.0129	0.01500
		0	273.15	0.0150	0.02745
Ethyl ether	$\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$	0	273.15	0.0114	0.01326
		20	293.15	0.0127	0.01477
		50	323.15	0.0150	0.01745
		100	373.15	0.0194	0.02256
		150	423.15	0.0242	0.02814
		200	473.15	0.0296	0.03442
Ethyl iodide	$\text{C}_2\text{H}_5\text{I}$	0	273.15	0.0051	0.00593

ที่มา : Handbook of Thermodynamic Tables and charts. Copyright ©1976

ตารางที่ ก.7 แสดงคุณสมบัติของโลหะผสม

โลหะ	ส่วนผสม (%)	คุณสมบัติที่ 293 K หรือ 20°C			
		ρ (kg/m ³)	c_p (J/kg · K)	k (W/m · K)	$\alpha \times 10^3$ (m ² /s)
อะลูมิเนียม (aluminum)					
ดิวาลูมิน (duralumin)	94-96 Al, 3-5 Cu, trace Mg	2,787	833	164	6.676
ซิลูมิน (silumin)	87 Al, 13 Si	2,659	871	164	7.099
ทองแดง (copper)					
อะลูมิเนียมบรอนซ์ (aluminum bronze)	95 Cu, 5 Al	8,666	410	83	2.330
บรอนซ์ (bronze)	75 Cu, 25 Al	8,666	343	26	0.859
ทองเหลืองแดง (red brass)	85 Cu, 9 Sn, 6 Zn	8,714	385	61	1.804
ทองเหลือง (brass)	70 Cu, 30 Zn	8,522	385	111	3.413
เงินเยอรมัน (german silver)	62 Cu, 15 Ni, 22 Zn	8,618	394	24.9	0.733
คอนสแตนแตน (constantan)	60 Cu, 40 Ni	8,922	410	22.7	0.612
เหล็ก (iron)					
เหล็กหล่อ (cast iron)	= 4°C	7,272	420	52	1.702
เหล็กตี (wrought iron)	0.5 CH	7,849	460	59	1.626
เหล็กเหนียว (steel)					
เหล็กคาร์บอน (carbon steel)	1°C	7,801	473	43	1.172
	1.5°C	7,753	486	36	0.970
เหล็กผสมโครเมียม (chrome steel)	1 Cr	7,865	460	61	1.665
	5 Cr	7,833	460	40	1.110
	10 Cr	7,785	460	31	0.867
เหล็กผสมโครเมียมนิกเกิล (chrome-nickel steel)	15 Cr, 10 Ni	7,865	460	19	0.526
	20 Cr, 15 Ni	7,833	460	15.1	0.415
เหล็กผสมนิกเกิล (nickel steel)	10 Ni	7,945	460	26	0.720
	20 Ni	7,993	460	19	0.526
	40 Ni	8,169	460	10	0.279
	60 Ni	8,378	460	19	0.493
เหล็กผสมนิกเกิลโครเมียม (nickel-chrome steel)	80 Ni, 15°C	8,522	460	17	0.444
	40 Ni, 15°C	8,073	460	11.6	0.305
เหล็กผสมแมงกานีส (manganese steel)	1 Mn	7,865	460	50	1.388
	5 Mn	7,849	460	22	0.637
เหล็กผสมซิลิคอน (silicon steel)	1 Si	7,769	460	42	1.164
	5 Si	7,417	460	19	0.555
เหล็กกล้าไร้สนิม (stainless steel)	type 304	7,817	461	14.4	0.387
	type 347	7,817	461	14.3	0.387
เหล็กผสมทังสเตน (tungsten steel)	5 W	7,913	448	66	1.858

ที่มา : ฐานันท์ ศรีนยนิคย์. กลศาสตร์ของไหล. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร : 2542

ตารางที่ ก.8 แสดงคุณสมบัติของฉนวน

วัสดุ	คุณสมบัติที่อุณหภูมิ 293 K หรือ 20°C			
	ρ (kg/m ³)	c_p (J/kg · K)	k (W/m · K)	$\alpha \times 10^5$ (m ² /s)
ใยหิน (asbestos)	383	816	0.113	0.036
ยางแอสฟัลต์ (asphalt)	2,120		0.698	
เบกาไลต์ (bakelite)	1,270		0.233	
อิฐ (brick)				
ทั่ว ๆ ไป (common)	1,800	840	0.38-0.52	0.28-0.344
คาโบรันดัม (carborundum, 50% SiC)	2,200		5.82	
แมกนีไซต์ (magnesite, 50% MgO)	2,000		2.68	
मारอนี (masonry)	1,700	837	0.658	0.046
ซิลิกา (silica, 95% SiO ₂)	1,900		1.07	
เซอร์คอน (zircon, 62% ZrO ₂)	3,600		2.44	
คาร์ดบอร์ด (cardboard)			0.14-0.35	
ซีเมนต์แข็ง (cement, hard)			1.047	
ดิน, ชื้น 47.8% (clay, 48.7% moisture)	1,545	860	1.26	0.101
ถ่านหินแอนทราไซต์ (coal, anthracite)	1,370	1,260	0.238	0.013-0.015
คอนกรีตแห้ง (concrete, dry)	500	837	0.128	0.049
แผ่นไม้คอร์ก (cork, boards)	150	1,880	0.042	0.015-0.044
ผงไม้คอร์ก (cork, expanded)	120		0.036	
ดินโคลน (diatomaceous earth)	466	879	0.126	0.031
ดินเหนียว, ชื้น 28% (earth, clay; 28% moisture)	1,500		1.51	
ดินปนทราย, ชื้น 8% (earth, sandy; 8% moisture)	1,500		1.05	
ไฟเบอร์กลาส (glass fiber)	220		0.035	
แผ่นกระจก (glass, window)	2,800	800	0.81	0.034
ใยแก้ว (glass wool)	50		0.037	
	100		0.036	
	200	670	0.040	0.028
	2,750		3.0	
หินแกรนิต (granite)	913	1,830	2.22	0.124
น้ำแข็ง ที่ 0°C (ice, 0°C)	25		0.035	
บูน (kapok)	535		0.081	
ลิโนเลียม (linoleum)	2,900		0.523	
ไมกา (mica)	342		0.080	
เปลือกไม้ไผ่ (pine bark)	1,800		0.814	
ปูนปลาสเตอร์ (plaster)	1,180		0.195	
แก้วพลาสติก (plexiglass)	590		0.109	
ไม้อัด (plywood)	1,050		0.157	
พอลิสไตรีน (polystyrene)	1,250		0.465	
ยางบุนา (rubber, buna)	1,150	2,009	0.163	0.0062
ยางแข็งอีโบนิต์ (hard, ebonite)	224		0.055	
ยางพรม (sponge)			0.582	
ทรายแห้ง (sand, dry)	1,640		1.13	
ทรายชื้น (sand, moist)	215		0.071	
ขี้เลื่อย (saw dust)				
ไม้ (wood)				
ไม้โอ๊ก (oak)	609-801	2,390	0.17-0.21	0.0111-0.0121
สนไพน์, สนเฟอร์, สนสปรูซ (pine, fir, spruce)	416-421	2,720	0.15	0.0124
แผ่นไฟเบอร์ของไม้ (wood fiber sheet)	200		0.047	
เซลเท็กซ์ (celotex)	400		0.055	
วูล์ฟ (wool)	222		0.038	

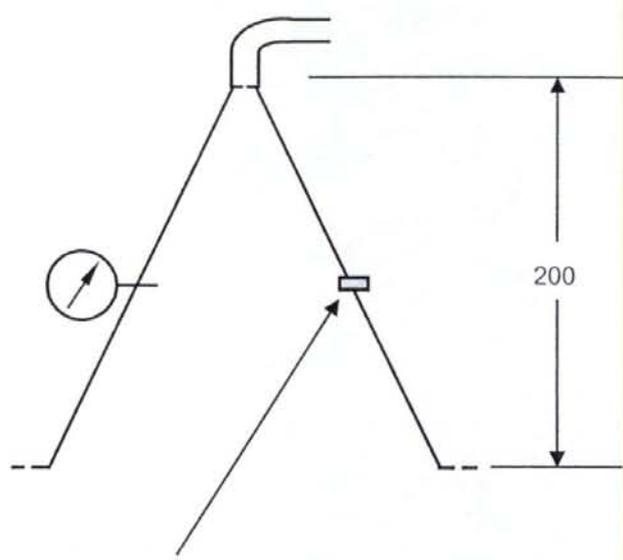
ที่มา : สุภันธ์ ศรีนชิตย์. กลศาสตร์ของไหล. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร : 2542

ตารางที่ ก.9 แสดงค่าเอนทัลปีของการระเหยกลายเป็นไอ

Substance	Boiling data at 1 atm		Freezing data		Liquid properties		
	Normal boiling point, °C	Latent heat of vaporization, h_v , kJ/kg	Freezing point, °C	Latent heat of fusion, h_f , kJ/kg	Temp., °C	Density, ρ , kg/m ³	Specific heat, C_p , kJ/kg · °C
Ammonia	-33.3	1357	-77.7	322.4	-33.3	682	4.43
					-20	665	4.52
					0	639	4.60
					25	602	4.80
Argon	-185.9	161.6	-189.3	28	-185.6	1394	1.14
Benzene	80.2	394	5.5	126	20	879	1.72
Brine (20% sodium chloride by mass)	103.9	—	-17.4	—	20	1150	3.11
n-Butane	-0.5	385.2	-138.5	80.3	-0.5	601	2.31
Carbon dioxide	-78.4*	230.5 (at 0°C)	-56.6	—	0	298	0.59
Ethanol	78.2	838.3	-114.2	109	25	783	2.46
Ethylene glycol	198.1	800.1	-10.8	181.1	20	1109	2.84
Ethyl alcohol	78.6	855	-156	108	20	789	2.84
Glycerine	179.9	974	18.9	200.6	20	1261	2.32
Helium	-268.9	22.8	—	—	-268.9	146.2	22.8
Hydrogen	-252.8	445.7	-259.2	59.5	-252.8	70.7	10.0
Isobutane	-11.7	367.1	-160	105.7	-11.7	593.8	2.28
Kerosene	204-293	251	-24.9	—	20	820	2.00
Mercury	356.7	294.7	-38.9	11.4	25	13560	0.139
Methane	-161.5	510.4	-182.2	58.4	-161.5	423	3.49
					-100	301	5.79
Methanol	64.5	1100	-97.7	99.2	25	787	2.55
Nitrogen	-195.8	198.6	-210	25.3	-195.8	809	2.06
					-160	596	2.97
Octane	124.8	306.3	-57.5	180.7	20	703	2.10
Oil (light)	—	—	—	—	25	910	1.80
Oxygen	-183	212.7	-218.8	13.7	-183	1141	1.71
Petroleum	—	230-384	—	—	20	640	2.0
Propane	-42.1	427.8	-187.7	80.0	-42.1	581	2.25
					0	529	2.53
					50	449	3.13
Refrigerant-134a	-26.1	216.8	-96.6	—	-50	1443	1.23
					-26.1	1374	1.27
					0	1294	1.34
Water	100	2257	0.0	333.7	25	1206	1.42
					0	1000	4.23
					25	997	4.18
					50	988	4.18
					75	975	4.19
100	958	4.22					

ที่มา : J.P.Holman: Heater. 9th ed., Singapore: McGraw-Hill, (2002).

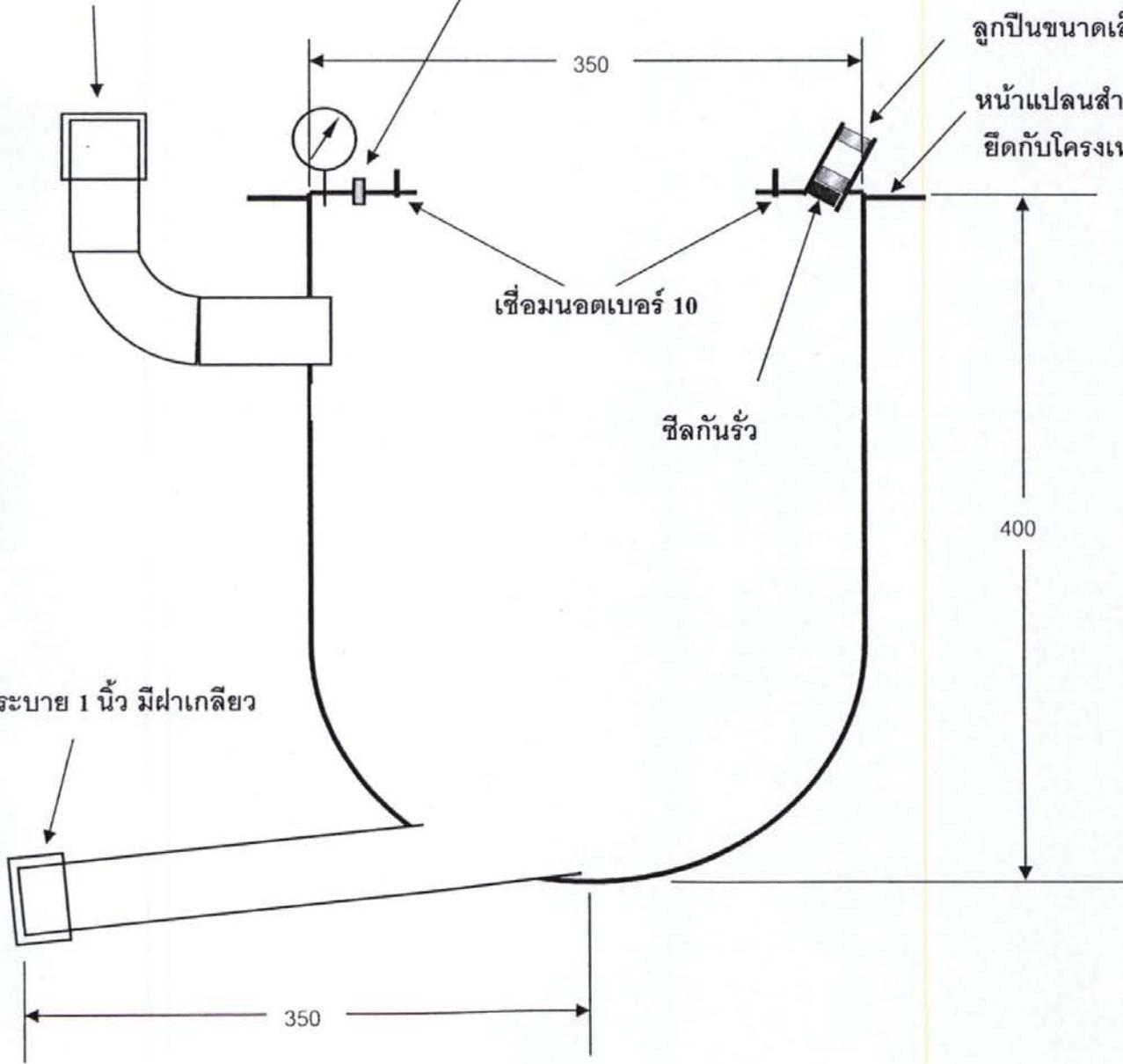
ภาคผนวก ข.
แบบหอกลับ



ตาไก่สำหรับใส่ Thermocouple

ช่องเติมสาร 1,5 นิ้ว (หรือโตกว่า)

มีฝาเกลียว



ลูกปืนขนาดเล็ก 2

หน้าแปลนสำหรับยึดกับโครงเหล็ก

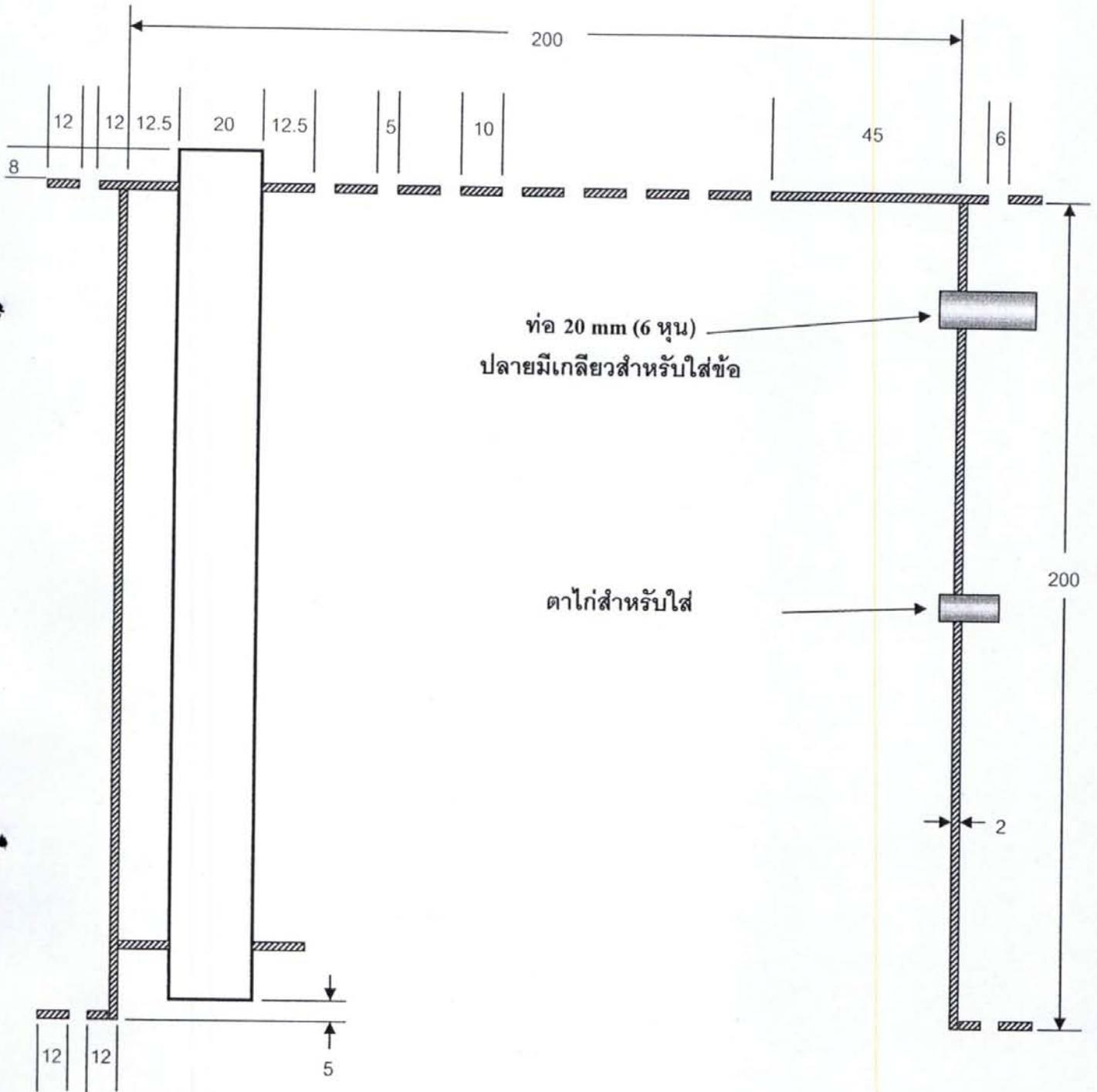
เชื่อมนอตเบอร์ 10

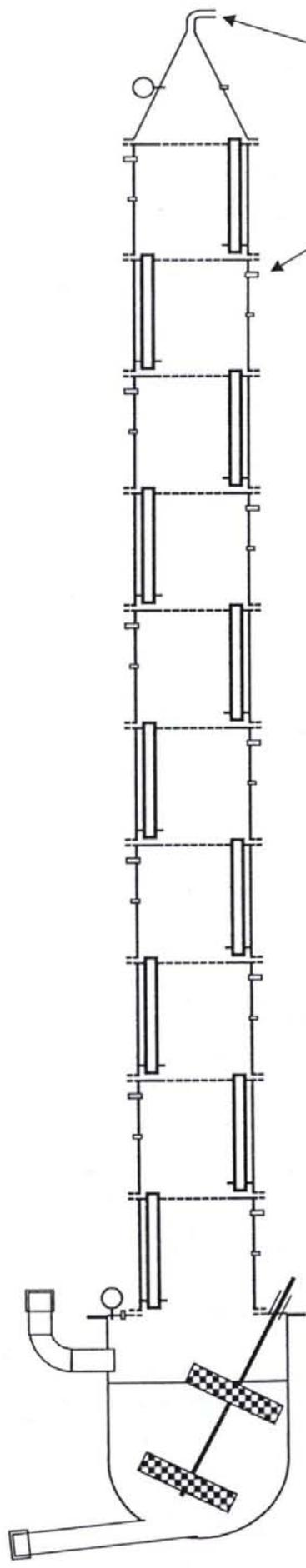
ซิลกันรั่ว

400

ช่องระบาย 1 นิ้ว มีฝาเกลียว

350





ท่อ 20 mm (6 หุน)
ปลายมีเกลียว

ภาคผนวก ก.
ตารางบันทึกผลการทดลอง

เฉลี่ย	81.13	78.06	N/A	74.00	N/A	69.44	70.06	64.06	62.38	56.94	60.44	34.92	974.00	91.08
--------	-------	-------	-----	-------	-----	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	--------	-------

ตารางบันทึกผลการทดลอง

ปริมาณสารละลายเริ่มต้น 30 ลิตร ความเข้มข้นของสารละลาย (น้ำ+เอทานอล 99.5%) 20 % by Vol.
 การกลั่นแบบเดิมสารครั้งเดียว หอกกลั่นสูง 10 ชั้น (..... เมตร) อุณหภูมิหม้อต้มซ้ำ 105 องศาเซลเซียส
 วันเดือนปีที่ทดลอง 23 สิงหาคม 2551 เวลาเริ่มทดลอง 11:00 น. เวลาสิ้นสุดการทดลอง 17:00 น.
 เลขมิเตอร์ไฟฟ้า ก่อนทดลอง 0003.35 หลังการทดลอง 0004.60 ปริมาณไฟฟ้าที่ใช้ 1.25 หน่วย
 ปริมาณสารละลายสุดท้าย 24.8 ลิตร ความเข้มข้นสารละลาย 4 % by Vol. อัตราการไหลน้ำหล่อเย็น 1 m³/hr

เวลา	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	T ₆	T ₇	T ₈	T ₉	T ₁₀	P	T _{amb}	Prod.	Conc.
hr	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	mmH ₂ O	C	ml	%vol
11:00	32	32	N/A	32	N/A	32	32	32	32	32	0	32	0	0
11:20	39	34	N/A	32	N/A	32	32	32	32	32	55	33.7	0	0
11:40	70	35	N/A	33	N/A	33	33	33	33	32	75	34	0	0
12:00	80	52	N/A	34	N/A	33	33	33	33	33	5	34.5	0	0
12:20	87	85	N/A	80	N/A	77	73	70	65	63	10	34.5	275	98
12:40	89	89	N/A	87	N/A	84	81	80	68	61	160	35	1195	91
13:00	90	90	N/A	88	N/A	86	83	82	70	70	160	35.5	1050	91
13:20	91	91	N/A	89	N/A	87	85	84	74	75	80	36	910	90
13:40	93	88	N/A	83	N/A	80	79	78	65	64	-57	36	425	86
14:00	94	92	N/A	90	N/A	86	78	79	66	65	160	35	485	90
14:20	95	94	N/A	93	N/A	91	90	89	73	70	120	35.5	660	86
14:40	94	90	N/A	86	N/A	80	78	77	65	66	0	36	0	0
15:00	90	85	N/A	76	N/A	73	68	65	58	56	0	36.5	0	0
15:20	88	87	N/A	79	N/A	78	76	53	66	65	70	35	0	0
15:40	84	85	N/A	78	N/A	77	75	66	64	64	-25	35.5	0	0
16:00	86	86	N/A	78	N/A	78	78	77	67	65	40	35	0	0
16:20	84	84	N/A	80	N/A	79	76	75	74	74	35	36	0	0
16:40	88	86	N/A	84	N/A	84	80	79	78	75	-10	35	0	0
17:00	94	88	N/A	83	N/A	80	77	77	74	76	-45	34	0	0
รวม	1302	1215	N/A	1138	N/A	1107	1074	1030	931	913	853	559.7	5000	-
เฉลี่ย	81.38	75.94	N/A	71.13	N/A	69.19	67.13	64.38	58.19	57.06	53.31	34.98	1000.00	90.02

ตารางบันทึกผลการทดลอง

ปริมาณสารละลายเริ่มต้น 30 ลิตร ความเข้มข้นของสารละลาย (น้ำสำจากการหมัก) - % by Vol.
 การกลั่นแบบเดิมสารครั้งเดียว หอกกลั่นสูง 10 ชั้น (..... เมตร) อุณหภูมิหม้อต้มซ้ำ 105 องศาเซลเซียส
 วันเดือนปี ที่ทดลอง 27 สิงหาคม 2551 เวลาเริ่มทดลอง 10:15 น. เวลาสิ้นสุดการทดลอง 17:00 น.
 เลขมิเตอร์ไฟฟ้า ก่อนทดลอง 0006.75 หลังการทดลอง 0008.06 ปริมาณไฟฟ้าที่ใช้ 1.31 หน่วย
 ปริมาณสารละลายสุดท้าย 26.8 ลิตร ความเข้มข้นสารละลาย - % by Vol. อัตราการไหลน้ำหล่อเย็น 1 m³/hr

เวลา	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	T ₆	T ₇	T ₈	T ₉	T ₁₀	P	T _{amb}	Prod.	Conc.
hr	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	mmH ₂ O	C	ml	%vol
10:15	26	26	N/A	26	N/A	26	26	26	26	26	0	28	0	-
10:35	44	31	N/A	28	N/A	27	27	27	27	32	0	33.7	0	-
10:55	55	39	N/A	29	N/A	28	29	28	28	32	0	34	0	-
11:15	69	56	N/A	30	N/A	28	29	28	28	33	5	34.5	0	-
11:35	87	85	N/A	76	N/A	73	68	70	72	63	75	34.5	0	-
11:55	88	86	N/A	82	N/A	76	70	73	72	61	130	35	600	94
12:15	90	86	N/A	70	N/A	69	66	60	70	70	135	35.5	520	94
12:35	90	88	N/A	83	N/A	76	74	73	71	75	200	36	320	95
12:55	92	89	N/A	86	N/A	83	83	78	75	64	240	36	350	93
13:15	94	89	N/A	86	N/A	84	85	82	76	65	270	35	625	92
13:35	95	93	N/A	90	N/A	88	84	87	81	70	255	35.5	330	88
13:55	94	90	N/A	86	N/A	76	73	74	75	66	155	36	300	75
14:15	93	87	N/A	80	N/A	78	77	68	74	56	25	36.5	0	0
14:35	94	89	N/A	76	N/A	75	73	63	68	65	10	35	0	0
14:55	88	85	N/A	78	N/A	75	72	66	64	64	-45	35.5	0	0
15:15	89	86	N/A	80	N/A	77	73	77	67	65	-110	35	0	0
	91	87	N/A	84	N/A	79	76	78	74	74	35	36	0	0
	88	86	N/A	84	N/A	81	77	77	78	77	30	35	0	0
	90	88	N/A	85	N/A	86	80	76	74	76	-40	34	0	0
รวม	1288	1205	N/A	1086	N/A	1039	1009	980	974	907	1345	555.7	3045	-
เฉลี่ย	80.50	75.31	N/A	67.88	N/A	64.94	63.06	61.25	60.88	56.69	84.06	34.73	609.00	91.06

ตารางบันทึกผลการทดลอง

ปริมาณสารละลายเริ่มต้น 30 ลิตร ความเข้มข้นของสารละลาย (น้ำ+เอทานอล 99.5%) 20 % by Vol.
 การกลั่นแบบเดิมสารครึ่งเดียว หอกกลั่นสูง 10 ชั้น (..... เมตร) อุณหภูมิหม้อต้มซ้ำ 100 องศาเซลเซียส
 วันเดือนปีที่ทดลอง 25 สิงหาคม 2551 เวลาเริ่มทดลอง 11:00 น. เวลาสิ้นสุดการทดลอง 17:00 น.
 เลขมิเตอร์ไฟฟ้า ก่อนทดลอง 0005.43 หลังการทดลอง 0006.75 ปริมาณไฟฟ้าที่ใช้ 1.32 หน่วย
 ปริมาณสารละลายสุดท้าย 25.5 ลิตร ความเข้มข้นสารละลาย 6 % by Vol. อัตราการไหลน้ำหล่อเย็น 1 m³/hr

เวลา	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	T ₆	T ₇	T ₈	T ₉	T ₁₀	P	T _{amb}	Prod.	Conc.
hr	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	mmH ₂ O	C	ml	%vol
11:00	30	28	N/A	30	N/A	30	30	30	30	30	0	31	0	-
11:20	42	40	N/A	32	N/A	31	31	32	32	32	55	33.7	0	-
11:40	55	48	N/A	40	N/A	33	33	33	33	32	75	34	0	-
12:00	70	69	N/A	66	N/A	33	65	33	33	33	5	34.5	300	91
12:20	87	85	N/A	81	N/A	79	77	70	68	63	10	34.5	900	93
12:40	88	86	N/A	85	N/A	82	79	80	71	61	160	35	1010	92
13:00	91	90	N/A	87	N/A	84	83	82	76	70	160	35.5	880	91
13:20	92	92	N/A	90	N/A	85	84	84	77	75	80	36	690	90
13:40	93	91	N/A	90	N/A	87	85	78	75	64	57	36	640	90
14:00	96	93	N/A	91	N/A	89	86	79	76	65	160	35	260	89
14:20	95	94	N/A	93	N/A	88	88	86	79	70	120	35.5	190	88
14:40	94	90	N/A	86	N/A	84	83	77	75	66	0	36	0	-
15:00	92	85	N/A	80	N/A	78	77	65	76	56	0	36.5	0	-
15:20	98	87	N/A	77	N/A	74	72	53	66	65	70	35	0	-
15:40	87	85	N/A	78	N/A	76	75	66	64	64	-25	35.5	0	-
16:00	88	86	N/A	78	N/A	78	73	77	67	65	40	35	0	-
16:20	84	84	N/A	80	N/A	79	76	75	74	74	35	36	0	-
16:40	88	86	N/A	84	N/A	80	80	79	78	75	-10	35	0	-
17:00	89	88	N/A	83	N/A	80	77	77	74	76	-45	34	0	-
รวม	1298	1249	N/A	1184	N/A	1111	1121	1025	998	911	967	558.7	4870	-
เฉลี่ย	81.13	78.06	N/A	74.00	N/A	69.44	70.06	64.06	62.38	56.94	60.44	34.92	974.00	91.08

ตารางบันทึกผลการทดลอง



ปริมาณสารละลายเริ่มต้น 30 ลิตร ความเข้มข้นของสารละลาย (นำสำจากการหมัก) % by Vol.
 การกลั่นแบบเดิมสารครั้งเดียว หอกลิ้นสูง 10 ชั้น (..... เมตร) อุณหภูมิหมัก 105 องศาเซลเซียส
 วันเดือนปี ที่ทดลอง 27 สิงหาคม 2551 เวลาเริ่มทดลอง 10:15 น. เวลาสิ้นสุดการทดลอง 17:00 น.
 เลขมิเตอร์ไฟฟ้า ก่อนทดลอง 0006.75 หลังการทดลอง 0008.06 ปริมาณไฟฟ้าที่ใช้ 1.31 หน่วย
 ปริมาณสารละลายสุดท้าย 26.8 ลิตร ความเข้มข้นสารละลาย - % by Vol. อัตราการไหลน้ำหล่อเย็น 1 m³/hr

เวลา	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	T ₆	T ₇	T ₈	T ₉	T ₁₀	P	T _{amb}	Prod.	Conc.
hr	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	mmH ₂ O	C	ml	%vol
10:15	26	26	N/A	26	N/A	26	26	26	26	26	0	28	0	-
10:35	44	31	N/A	28	N/A	27	27	27	27	32	0	33.7	0	-
10:55	55	39	N/A	29	N/A	28	29	28	28	32	0	34	0	-
11:15	69	56	N/A	30	N/A	28	29	28	28	33	5	34.5	0	-
11:35	87	85	N/A	76	N/A	73	68	70	72	63	75	34.5	0	-
11:55	88	86	N/A	82	N/A	76	70	73	72	61	130	35	600	94
12:15	90	86	N/A	70	N/A	69	66	60	70	70	135	35.5	520	94
12:35	90	88	N/A	83	N/A	76	74	73	71	75	200	36	320	95
12:55	92	89	N/A	86	N/A	83	83	78	75	64	240	36	350	93
13:15	94	89	N/A	86	N/A	84	85	82	76	65	270	35	625	92
13:35	95	93	N/A	90	N/A	88	84	87	81	70	255	35.5	330	88
13:55	94	90	N/A	86	N/A	76	73	74	75	66	155	36	300	75
14:15	93	87	N/A	80	N/A	78	77	68	74	56	25	36.5	0	0
14:35	94	89	N/A	76	N/A	75	73	63	68	65	10	35	0	0
14:55	88	85	N/A	78	N/A	75	72	66	64	64	-45	35.5	0	0
15:15	89	86	N/A	80	N/A	77	73	77	67	65	-110	35	0	0
	91	87	N/A	84	N/A	79	76	78	74	74	35	36	0	0
	88	86	N/A	84	N/A	81	77	77	78	77	30	35	0	0
	90	88	N/A	85	N/A	86	80	76	74	76	-40	34	0	0
รวม	1288	1205	N/A	1086	N/A	1039	1009	980	974	907	1345	555.7	3045	-
เฉลี่ย	80.50	75.31	N/A	67.88	N/A	64.94	63.06	61.25	60.88	56.69	84.06	34.73	609.00	91.06