

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- ธรรณิศวรรค์ ทรรพนันท์. 2535. การปนเปื้อนของปรอท แคดเมียม แมงกานีส ในน้ำชะมูลฝอยจากสถานกำจัดมูลฝอยของกรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สภาวะแวดล้อม บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- มันสิน ดันทุลเวศม์. 2537. วิศวกรรมการประปา เล่ม 1. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร. สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วีรวรรณ บัณฑมาภีรัต. 2530. การศึกษาลักษณะของ Leachate จากที่ทิ้งขยะบริเวณซอยอ่อนนุช และการบำบัดทางชีววิทยา. (ทุนส่งเสริมการวิจัยคณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันวิจัยและพัฒนาของคณะวิศวกรรมศาสตร์). กรุงเทพมหานคร: คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วรวงศ์ บิลลี. 2542. การกำจัดน้ำชะมูลฝอยโดยกระบวนการระเหย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศิริรัตน์ ชาญไวยวิทย์. 2536. ผลกระทบของน้ำชะขยะต่อคุณภาพน้ำใต้ดินอำเภอหาดใหญ่. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สภาวะแวดล้อม บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อนุตร เปียงแก้ว. 2542. การควบคุมระดับการเกิดซัลเฟตรีดักชันด้วยปริมาณซัลเฟตและชนิดของแหล่งคาร์บอน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อุทัย สิ้นเพ็ง. 2538. การบำบัดน้ำชะมูลฝอยด้วยถังกรองไร้ออกซิเจนตามแนวราบ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชาเอกอนามัยสิ่งแวดล้อม บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ภาษาอังกฤษ

- Andriaens Peter and Dunja Grbic-Gallc. 1994 Cometabolic transformation of mono- and dichlorophenyls and chlorohydroxybiphenyls by methanotrophic groundwater isolates. Environment Science Technology. 28(7): 1325-1330.
- Arcangeli Jean-Pierre and Erik Arvin. 1995. Biodegradation rates of aromatic Contaminants in biofilm reactors. Water Science Technology. 31(1): 117-128.
- Bae Jae-Ho, Kim Sang-Keun and Chang Hyun-Sik. 1997. Treatment of landfill leachates: Ammonia removal via nitrification and denitrification and further cod reduction via fenton's treatment followed by activated sludge. Water Science Technology. 36(12): 341-348.
- Bulc Tjasa, Vrhovsek Danijel and Kukanja Viasta. 1997. The use of constructed wetland for landfill leachate treatment. Water Science Technology. 35(5): 301-306.
- Chain, E.S.K. and DeWall, F.B. 1977. Character of soluble organic matter in leachate. Environment Science Technology. 11(2): 158-162.
- Chang, J. 1989. Treatment of landfill leachate with upflow anaerobic reactor combining a sludge bed and a filter. Water Science Technology. 21: 133-143.
- Chang Hsiao-Lung and Lisa Alvarez-Cohen. 1997. Two-stage methanotrophic bioreactor for the treatment of chlorinated organic wastewater. Water Science Technology. 31(8): 2026-2036.
- Chang Myung-Keun, Thomas C. Voice, and Craig S. Criddle. 1993. Kinetics of competitive inhibition and cometabolism in biodegradation of benzene, toluene, and *p*-xylene by two *Pseudomonas* isolates. Biotechnology and bioengineering. 41(11): 1057-1065.
- Cheng Jiayang, Makrem T. Suidan, and Albert D. Venosa. 1997. Kinetics of anaerobic cometabolism of 2,4-dinitrotoluene with ethanol as the primary substrate. Water science and Technology. 36(6-7): 271-278.

- Criddle Craig S. The kinetics of cometabolism. Biotechnology and Bioengineering. 41 (11): 1048-1056.
- Diamadopoulos E., Samaras P., Dabou X. and Sakellaropoulos G.P. 1997. Combined treatment of landfill leachate and domestic sewage in a sequencing batch reactor. Water science and Technology. 36(2-3): 61-68.
- Dollerer, J. and Wilderer, P.A. 1996. Biological treatment of leachates from hazardous waste landfills using SBBR technology. Water science and Technology. 34(7-8): 133-143.
- Gupta Munish, Makram T. Suidan and Gregory D. Sayles. 1996. Modeling kinetics of chloroform cometabolism in methanogenic and sulfate-reducing environments. Water science and Technology. 34(5-6): 403-410.
- Hamamura Natsuko, Cynthia Page, Tulley Long. Lewis Semprini and Daniel J. Arp. 1997. chloroform cometabolism by Ethane-Grown *Methylosinus trichosporium* OB3b. Applied and Environment Microbiology. 21(11): 1395-1399.
- Henry, J.G., Prasad, D. and Young, H. 1987. Removal of organics from leachates by anaerobic filter. Water Research. 21(11): 1395-1399.
- Hrsak Dubravka. 1996. Cometabolic transformation of linear alkylbenzenesulphonates by methanotrophs. Water Research. 30(12): 3080-3092.
- Keenan, J.D.; Streiner, R.L.; and Fungaroli, A.A. 1984. Landfill leachate treatment. Journal of Water Pollut Control Fed. 56(1): 27-33.
- Keenan, Peter J., Iza Jon and Switzenbaum Michael, S. 1993. Inorganic solids development in a pilot-scale anaerobic reactor treating municipal solid waste landfill leachate. Water environment research. 65(2): 181-188.
- Kenedy, K.J.; Hamoda, M.F; and Guiot, S.G. 1988. Anaerobic treatment of leachate using fixed film and sludge bed system. Journal of Water Pollution Control Fed. 60(1988): 1675-1683.

- Lugowski, A. et al. 1990. Biological treatment of landfill leachate. 44th Purdue Industrial Waste Conference Proceedings. Michigan: Lewis Publishers: 565-571.
- Meinander Nina Q. and Barbel Hahn-Hagerdal. 1997. Influence of cosubstrate concentration on Xylose conversion by recombinant, *XYL-expressing Saccharomyces cerevisiae*: a comparison of different sugar and ethanol as cosubstrates. Applied and Environmental Microbiology. 63(5): 1959-1964.
- Mendez, R. et al. 1989. Characterization, digestibility and anaerobic treatment of leachates from old and young landfills. Water science and Technology. 21: 133-143.
- Nedwell, D.B. and Reynolds, P.J. 1996. Treatment of landfill leachate by methanogenic and sulphate-reducing digestion. Water Research. 30(1); 21-28.
- Nakayama, Masatomo and Enari, Keijiro, 1997. The degradation of highly concentrated organic wastewater by the sand layer method. Water science and Technology. 35(8): 223-229.
- Niramon Thanuddhanusilp. 1995. Treatability of landfill leachate by using SBR and effective microorganisms. Master's Thesis, AIT.
- Ou, Wen-Chieh. 1989. Soil column process for landfill leachate treatment. Master's Thesis, AIT.
- Reij Martine W., Jasper Kieboom, Jan A.M. de Bont and Sybe Hartmans. 1995. Continuous degradation of trichloroethylene by *Xanthobacter* sp. Strain Py2 during growth on propane. Applied and Environment Microbiology. 62(8): 2936-2942.
- Sung, Moon Sung, Chang Duk and Lee Hwa Young. 1997. Performance improvement of an unstable and anaerobic leachate treatment system in an industrial waste landfill. Water science and Technology. 36(12): 333-340.

Tchobanoglous G., Theisen and Vigil. 1993. Integrated solid waste management. McGraw-Hill.

Timur, H. and Ozturk, I. 1997. Anaerobic treatment of leachate using sequencing batch reactor and hybrid bed filter. Water science and Technology. 36(6-7): 501-508.

Urase, T. et al. 1997. Effect of high concentration of organic matters in landfill leachate on the treatment of heavy metals in very low concentration level. Water science and Technology. 36(12): 349-356.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก ผลการวิเคราะห์ซีไอดีตลอดการทดลอง

ตารางที่ ก ผลการวิเคราะห์ซีไอดี

วัน-เดือน-ปี	ซีไอดี (มก./ล.)								
	จุดควบคุม			R 1:1			R 1:2		
	น้ำเข้า	น้ำออก	%Rem	น้ำเข้า	น้ำออก	%Rem	น้ำเข้า	น้ำออก	%Rem
18 พ.ค.42	435	409	6	716	505	29	1029	508	51
25 พ.ค.42	448	384	14	703	487	31	1161	491	58
28 พ.ค.42	413	383	7	866	513	41	1032	477	54
4 มิ.ย.42	440	365	17	880	469	47	1240	721	42
8 มิ.ย.42	453	410	9	964	349	64	1078	360	67
21 มิ.ย.42	488	435	11	940	469	50	1300	470	64
25 มิ.ย.42	520	485	7	958	492	49	1345	613	54
30 มิ.ย.42	513	472	8	900	469	48	1313	482	63
5 ก.ค.42	525	450	14	926	523	43	1350	511	62
9 ก.ค.42	491	415	15	996	427	57	1529	570	63
12 ก.ค.42	480	417	13	959	419	56	1410	562	60
14 ก.ค.42	522	435	17	963	457	53	1498	533	64
19 ก.ค.42	476	408	14	995	422	58	1477	568	62
23 ก.ค.42	561	442	21	1070	414	61	1576	550	65
26 ก.ค.42	503	425	16	1005	440	56	1756	543	69
29 ก.ค.42	492	440	11	1094	443	60	1037	552	66
2 ส.ค.42	475	410	14	1148	432	62	1716	552	68
7 ส.ค.42	438	360	18	1177	450	62	1605	541	66
9 ส.ค.42	491	393	20	1143	443	61	1584	532	66
16 ส.ค.42	431	360	16	1122	469	58	1673	500	70
19 ส.ค.42	552	450	18	1098	508	54	1511	523	65
20 ส.ค.42	525	435	17	1151	482	58	1622	484	70
23 ส.ค.42	504	427	15	1135	458	60	1634	465	72
27 ส.ค.42	464	445	4	1146	521	55	1743	493	72
30 ส.ค.42	467	453	14	1077	505	53	1530	470	69
1 ก.ย.42	502	431	12	1008	534	47	1455	504	65
5 ก.ย.42	525	460	3	1040	445	57	1480	542	63
11 ก.ย.42	566	510	10	1016	437	57	1576	430	73
14 ก.ย.42	526	481	9	1008	432	57	1505	452	70

ตารางที่ ก ผลการวิเคราะห์ซีโอดี (ต่อ)

วัน-เดือน-ปี	ซีโอดี (มก./ล.)								
	ชุดควบคุม			R 1:1			R 1:2		
	น้ำเข้า	น้ำออก	%Rem	น้ำเข้า	น้ำออก	%Rem	น้ำเข้า	น้ำออก	%Rem
16 ก.ย.42	504	445	12	1035	464	55	1487	460	69
19 ก.ย.42	502	424	16	1024	479	53	1510	464	69
29 ก.ย.42	475	422	11	1040	462	56	1575	493	69
2 ต.ค.42	483	415	14	1062	478	55	1502	470	69
5 ต.ค.42	491	430	12	987	458	54	1483	504	66
7 ต.ค.42	481	433	10	1012	436	57	1575	430	73
9 ต.ค.42	494	441	11	1003	467	53	1455	452	69
11 ต.ค.42	489	453	7	1047	481	54	1582	460	71

วัน-เดือน-ปี	ซีโอดี (มก./ล.)								
	ชุดควบคุม			R 1:3			R 1:4		
	น้ำเข้า	น้ำออก	%Rem	น้ำเข้า	น้ำออก	%Rem	น้ำเข้า	น้ำออก	%Rem
25 พ.ย.42	573	521	9	1124	521	54	1647	626	62
1 ธ.ค.42	508	503	1	1468	548	63	1823	677	63
3 ธ.ค.42	477	462	3	1579	578	63	1924	652	66
6 ธ.ค.42	535	523	2	1622	563	65	2019	707	65
13 ธ.ค.42	527	509	4	1764	627	64	2365	734	69
18 ธ.ค.42	505	488	3	2116	757	64	2385	846	65
23 ธ.ค.42	523	511	2	2235	729	67	2550	766	70
25 ธ.ค.42	538	507	6	1955	641	67	2422	905	63
26 ธ.ค.42	525	513	2	2013	704	65	2495	846	66
30 ธ.ค.42	511	489	4	1893	676	64	2335	873	63
3 ม.ค.43	513	477	7	1846	673	64	2442	803	67
6 ม.ค.43	506	469	7	1927	664	66	2554	664	74
11 ม.ค.43	562	491	13	2091	692	67	2528	696	72
15 ม.ค.43	508	483	5	2210	712	68	2714	689	75
18 ม.ค.43	496	465	6	2163	721	67	2622	636	76
23 ม.ค.43	544	489	10	2086	664	68	2599	675	74
26 ม.ค.43	524	472	10	2027	637	69	2528	605	76

ตารางที่ ก ผลการวิเคราะห์ซีโอดี (ต่อ)

วัน-เดือน-ปี	ซีโอดี (มก./ล.)								
	ชุดควบคุม			R 1:3			R 1:4		
	น้ำเข้า	น้ำออก	%Rem	น้ำเข้า	น้ำออก	%Rem	น้ำเข้า	น้ำออก	%Rem
30ม.ค.43	491	466	5	2120	659	69	2583	513	80
4ก.พ.43	493	451	9	1920	580	70	2513	538	79
8ก.พ.43	487	432	11	1893	566	70	2584	580	78
10ก.พ.43	485	445	8	1862	548	71	2553	571	78
12ก.พ.43	493	451	9	1952	526	73	2528	611	76
16ก.พ.43	492	431	12	2005	574	71	2621	657	75

ภาคผนวก ข ผลการวิเคราะห์ความเข้มสีตลอดการทดลอง

ตารางที่ ข ผลการวิเคราะห์ความเข้มข้น

วัน-เดือน-ปี	สี (เฮสยู)								
	ชุดควบคุม			R 1:1			R 1:2		
	น้ำเข้า	น้ำออก	%Rem	น้ำเข้า	น้ำออก	%Rem	น้ำเข้า	น้ำออก	%Rem
18 พ.ค.42	81	81	0.87	81	80	1.06	81	78	2.72
22 พ.ค.42	81	81	0.49	81	80	1.18	81	78	3.67
25 พ.ค.42	81	80	0.95	81	80	0.99	81	78	3.67
28 พ.ค.42	80	79	1.13	80	79	1.01	80	77	3.39
31 พ.ค.42	82	81	1.29	82	81	1.25	82	79	3.26
4 มิ.ย.42	82	82	0.64	82	81	1.09	82	80	2.98
6 มิ.ย.42	85	84	0.75	85	84	0.96	85	82	2.97
8 มิ.ย.42	85	84	1.12	85	83	1.42	85	82	3.03
11 มิ.ย.42	76	75	1.08	76	75	1.15	76	74	2.95
15 มิ.ย.42	79	78	1.39	79	78	1.28	79	76	2.89
18 มิ.ย.42	83	82	1.21	83	81	1.32	83	80	3.12
21 มิ.ย.42	81	80	0.77	81	79	1.73	81	78	2.99
25 มิ.ย.42	82	81	1.21	82	81	1.09	82	80	3.03
30 มิ.ย.42	83	81	1.67	83	81	1.38	83	80	3.27
3 ก.ค.42	83	81	2.16	83	82	1.62	83	81	3.19
5 ก.ค.42	80	79	1.44	80	79	1.97	80	78	2.93
9 ก.ค.42	83	82	1.63	83	81	2.17	83	81	3.04
12 ก.ค.42	85	84	1.69	85	84	1.79	85	83	2.86
14 ก.ค.42	83	82	1.71	83	81	1.93	83	81	3.09
16 ก.ค.42	81	80	1.23	81.4	79	2.45	81	79	3.19
19 ก.ค.42	83	81	1.62	83	81	2.18	83	80	3.79
23 ก.ค.42	82	80	1.49	82	80	2.56	82	79	3.28
26 ก.ค.42	80	78	1.63	80	78	2.46	80	77	3.06
29 ก.ค.42	84	83	1.13	84	81	2.98	84	81	3.68
2 ส.ค.42	83	81	1.91	83	80	2.67	83	80	3.41
5 ส.ค.42	81	79	2.02	81	79	2.87	81	79	2.96
7 ส.ค.42	81	81	1.85	81	80	1.60	81	78	3.32
9 ส.ค.42	83	81	2.01	83	80	2.30	83	79	4.33
13 ส.ค.42	82	81	1.93	82	80	2.91	82	79	3.61

ตารางที่ ข ผลการวิเคราะห์ความเข้มข้น (ต่อ)

วัน-เดือน-ปี	สี (เฮสยู)								
	ชุดควบคุม			R 1:1			R 1:2		
	น้ำเข้า	น้ำออก	%Rem	น้ำเข้า	น้ำออก	%Rem	น้ำเข้า	น้ำออก	%Rem
16 ส.ค.42	81	79	2.19	81	78	2.96	81	78	3.32
19 ส.ค.42	81	79	1.86	81	79	2.22	81	77	3.91
20 ส.ค.42	81	79	1.69	81	78	2.76	81	77	4.21
23 ส.ค.42	83	81	2.19	83	80	3.02	83	80	3.65
27 ส.ค.42	85	83	1.42	85	82	2.69	85	81	4.33
30 ส.ค.42	81	80	2.11	81	79	2.61	81	78	4.28
1 ก.ย.42	83	81	2.15	83	80	2.67	83	79	4.18
5 ก.ย.42	85	83	2.11	85	83	2.92	85	82	3.85
8 ก.ย.42	82	80	2.58	82	80	2.81	82	79	4.25
11 ก.ย.42	85	83	2.12	85	82	2.89	85	81	4.19
14 ก.ย.42	83	82	1.92	83	81	3.08	83	80	3.74
16 ก.ย.42	85	83	2.19	85	82	3.17	85	82	3.88
19ก.ย.42	82	80	2.19	82	79	2.99	82	78	4.01
23ก.ย.42	79	77	2.05	79	77	2.98	79	76	3.91
26ก.ย.42	79	77	1.93	79	76	3.18	79	76	3.88
29ก.ย.42	79	77	2.03	79	77	3.14	79	76	4.02
2ต.ค.42	79	78	1.86	79	77	2.85	79	76	3.84
5ต.ค.42	78	77	1.97	78	76	3.12	78	75	3.93
7ต.ค.42	78	76	2.11	78	76	2.68	78	74	4.32
9ต.ค.42	80	78	2.03	80	78	2.74	80	77	4.08
11ต.ค.42	79	77	1.98	79	76	2.93	79	75	4.26

วัน-เดือน-ปี	สี (เฮสยู)								
	ชุดควบคุม			R 1:3			R 1:4		
	น้ำเข้า	น้ำออก	%Rem	น้ำเข้า	น้ำออก	%Rem	น้ำเข้า	น้ำออก	%Rem
25 พ.ย.42	69	1	1.25	69	1	3.74	69	1	4.26
1 ธ.ค.42	73	72	1.22	73	1	3.98	73	1	4.33
3 ธ.ค.42	78	77	1.34	78	1	3.42	78	1	4.19
6 ธ.ค.42	78	77	1.27	78	1	3.56	78	1	4.52

ตารางที่ ข ผลการวิเคราะห์ความเข้มสี (ต่อ)

วัน-เดือน-ปี	สี (เฮสยู)								
	ชุดควบคุม			R 1:3			R 1:4		
	น้ำเข้า	น้ำออก	%Rem	น้ำเข้า	น้ำออก	%Rem	น้ำเข้า	น้ำออก	%Rem
9 ธ.ค.42	78	77	1.26	78	1	4.01	78	1	4.95
13 ธ.ค.42	72	71	1.43	72	1	4.28	72	1	5.07
18 ธ.ค.42	80	79	1.57	80	2	4.11	80	1	5.43
23 ธ.ค.42	83	81	1.53	83	1	4.20	83	1	5.67
25 ธ.ค.42	78	77	1.48	78	1	4.18	78	1	5.94
26 ธ.ค.42	76	75	1.69	76	2	4.26	76	2	6.08
30 ธ.ค.42	85	83	1.77	85	2	4.48	85	2	6.35
3 ม.ค.43	81	80	1.83	81	2	4.62	81	2	6.69
6 ม.ค.43	76	74	1.89	76	2	4.59	76	2	6.51
11 ม.ค.43	79	78	1.92	79	2	4.62	79	2	6.43
15 ม.ค.43	75	73	1.78	75	2	4.69	75	2	6.77
18 ม.ค.43	80	78	1.95	80	2	4.81	80	2	6.93
23 ม.ค.43	82	80	1.86	82	2	4.92	82	2	6.81
26 ม.ค.43	84	83	1.89	84	2	4.87	84	2	6.91
30 ม.ค.43	86	85	1.92	86	2	4.75	86	2	7.01
4 ก.พ.43	81	79	1.94	81	2	4.82	81	2	7.04
8 ก.พ.43	79	77	1.89	79	2	4.79	79	2	6.67
10 ก.พ.43	81	79	1.96	81	2	4.75	81	2	6.96
12 ก.พ.43	84	83	1.90	84	2	4.81	84	2	6.78
16 ก.พ.43	81	80	1.88	81	2	4.86	81	2	6.94

ภาคผนวก ค ผลการวิเคราะห์ที่เชตลดการทดลอง

ตารางที่ ค ผลการวิเคราะห์พีเอช

วัน-เดือน-ปี	สี (เฮลธยู)					
	ชุดควบคุม		R 1:1		R 1:2	
	น้ำเข้า	น้ำออก	น้ำเข้า	น้ำออก	น้ำเข้า	น้ำออก
18พ.ค.42	7.90	7.84	7.90	7.19	7.90	6.94
19พ.ค.42	7.95	7.88	7.95	7.31	7.95	7.12
20พ.ค.42	7.81	7.74	7.81	7.25	7.81	7.04
22พ.ค.42	7.82	7.77	7.82	7.13	7.82	7.06
23พ.ค.42	7.79	7.72	7.79	7.22	7.79	6.55
24พ.ค.42	7.83	7.75	7.83	7.1	7.83	7.01
28พ.ค.42	7.69	7.61	7.69	7.31	7.69	7.15
29พ.ค.42	7.77	7.69	7.77	7.21	7.77	7.04
1มิ.ย.42	7.95	7.77	7.95	7.15	7.95	6.98
3มิ.ย.42	7.89	7.83	7.89	6.86	7.89	7.15
8มิ.ย.42	7.91	7.85	7.91	6.88	7.91	7.06
11มิ.ย.42	7.93	7.81	7.93	6.91	7.93	7.07
13มิ.ย.42	7.81	7.75	7.81	6.87	7.81	6.92
15มิ.ย.42	7.89	7.81	7.89	6.89	7.89	6.87
18มิ.ย.42	7.66	7.62	7.66	6.84	7.66	6.80
19มิ.ย.42	7.74	7.68	7.74	6.89	7.74	6.89
20มิ.ย.42	7.66	7.60	7.66	6.88	7.66	6.80
21มิ.ย.42	7.61	7.57	7.61	6.81	7.61	6.79
23มิ.ย.42	7.20	7.14	7.20	6.87	7.20	6.88
26มิ.ย.42	7.84	7.81	7.84	6.91	7.84	6.83
27มิ.ย.42	7.88	7.82	7.88	6.91	7.88	6.85
28มิ.ย.42	7.80	7.64	7.80	6.84	7.80	6.85
30มิ.ย.42	7.81	7.75	7.81	6.98	7.81	6.82
1ก.ค.42	7.80	7.73	7.80	6.95	7.80	6.82
2ก.ค.42	7.83	7.79	7.83	6.89	7.83	6.96
5ก.ค.42	7.84	7.75	7.84	6.92	7.84	6.84
8ก.ค.42	7.86	7.78	7.86	7.16	7.86	6.84
13ก.ค.42	7.85	7.74	7.85	7.24	7.85	6.8
15ก.ค.42	7.74	7.61	7.74	6.84	7.74	6.85

ตารางที่ ค ผลการวิเคราะห์พีเอช (ต่อ)

วัน-เดือน-ปี	สี (เฮสยู)					
	จุดควบคุม		R 1:1		R 1:2	
	น้ำเข้า	น้ำออก	น้ำเข้า	น้ำออก	น้ำเข้า	น้ำออก
17ก.ค.42	7.90	7.80	7.90	7.15	7.90	6.81
18ก.ค.42	7.79	7.70	7.79	6.81	7.79	7.01
19ก.ค.42	7.80	7.69	7.80	6.96	7.80	6.79
21ก.ค.42	7.82	7.74	7.82	6.962	7.82	6.92
23ก.ค.42	7.81	7.68	7.81	6.87	7.81	6.87
24ก.ค.42	7.82	7.72	7.82	6.8	7.82	6.8
28ก.ค.42	7.79	7.66	7.79	6.88	7.79	6.97
30ก.ค.42	7.85	7.79	7.85	6.96	7.85	6.82
3ส.ค.42	7.90	7.84	7.90	6.84	7.90	6.87
4ส.ค.42	7.87	7.76	7.87	6.82	7.87	6.88
5ส.ค.42	7.86	7.80	7.86	6.92	7.86	6.87
7ส.ค.42	7.92	7.86	7.92	6.91	7.92	6.82
14ส.ค.42	7.88	7.82	7.88	6.85	7.88	6.83
15ส.ค.42	7.95	7.89	7.95	6.8	7.95	6.86
20ส.ค.42	8.03	7.97	8.03	7.01	8.03	7
21ส.ค.42	7.92	7.86	7.92	6.76	7.92	6.93
23ส.ค.42	7.80	7.78	7.80	7.01	7.80	6.85
25ส.ค.42	7.85	7.73	7.85	6.99	7.85	7.04
29ส.ค.42	7.89	7.81	7.89	6.86	7.89	7.22
30ส.ค.42	7.98	7.90	7.98	6.88	7.98	6.76
1ก.ย.42	7.89	7.84	7.89	6.9	7.89	7.19
2ก.ย.42	7.81	7.72	7.81	7.03	7.81	6.77
4ก.ย.42	7.70	7.61	7.70	6.85	7.70	6.95
5ก.ย.42	7.81	7.72	7.81	6.84	7.81	6.93
8ก.ย.42	7.84	7.78	7.84	6.88	7.84	7.03
10ก.ย.42	7.85	7.79	7.85	6.8	7.85	6.78
11ก.ย.42	7.81	7.76	7.81	6.86	7.81	6.79
12ก.ย.42	7.82	7.73	7.82	6.89	7.82	6.88
14ก.ย.42	7.82	7.76	7.82	6.91	7.82	6.81

ตารางที่ ค ผลการวิเคราะห์พีเอช (ต่อ)

วัน-เดือน-ปี	สี (เอสยู)					
	จุดควบคุม		R 1:1		R 1:2	
	น้ำเข้า	น้ำออก	น้ำเข้า	น้ำออก	น้ำเข้า	น้ำออก
16ก.ย.42	7.86	7.76	7.86	6.97	7.86	6.74
19ก.ย.42	7.78	7.72	7.78	6.83	7.78	6.8
23ก.ย.42	7.88	7.75	7.88	6.8	7.88	6.81
26ก.ย.42	7.81	7.75	7.81	6.84	7.81	6.98
29ก.ย.42	7.84	7.73	7.84	6.86	7.84	6.37
2ต.ค.42	7.82	7.76	7.82	6.88	7.82	6.82
5ต.ค.42	7.83	7.77	7.83	6.85	7.83	6.78
7ต.ค.42	7.86	7.78	7.86	6.87	7.86	6.77
9ต.ค.42	7.72	7.64	7.72	6.91	7.72	6.87
11ต.ค.42	7.71	7.62	7.71	6.9	7.71	6.8

วัน-เดือน-ปี	สี (เอสยู)					
	จุดควบคุม		R 1:3		R 1:4	
	น้ำเข้า	น้ำออก	น้ำเข้า	น้ำออก	น้ำเข้า	น้ำออก
25พ.ย.42	8.07	7.98	8.07	8.20	8.07	7.13
28พ.ย.42	8.10	7.90	8.10	7.32	8.10	7.56
30พ.ย.42	8.23	7.93	8.23	6.72	8.23	6.57
3ธ.ค.42	8.04	7.82	8.04	6.74	8.04	6.84
5ธ.ค.42	7.83	7.78	7.83	6.84	7.83	6.76
6ธ.ค.42	7.91	7.86	7.91	6.81	7.91	6.68
8ธ.ค.42	8.14	7.90	8.14	6.88	8.14	6.72
10ธ.ค.42	7.91	7.83	7.91	6.75	7.91	6.63
13ธ.ค.42	7.82	7.76	7.82	6.88	7.82	6.80
15ธ.ค.42	7.95	7.89	7.95	6.91	7.95	6.84
17ธ.ค.42	7.83	7.82	7.83	6.88	7.83	6.68
20ธ.ค.42	7.81	7.74	7.81	6.91	7.81	6.81
22ธ.ค.42	7.96	7.91	7.96	6.82	7.96	6.77
24ธ.ค.42	7.82	7.77	7.82	6.81	7.82	6.78
27ธ.ค.42	7.92	7.82	7.92	6.88	7.92	6.84

ตารางที่ ค ผลการวิเคราะห์พีเอช (ต่อ)

วัน-เดือน-ปี	สี (เฮสยู)					
	ชุดควบคุม		R 1:3		R 1:4	
	น้ำเข้า	น้ำออก	น้ำเข้า	น้ำออก	น้ำเข้า	น้ำออก
29ธ.ค.42	7.87	7.74	7.87	6.83	7.87	6.73
31ธ.ค.42	7.83	7.76	7.83	6.81	7.83	6.74
3ม.ค.43	7.87	7.64	7.87	6.85	7.87	6.75
6ม.ค.43	7.88	7.80	7.88	6.88	7.88	6.79
8ม.ค.43	7.83	7.78	7.83	6.74	7.83	6.68
9ม.ค.43	7.75	7.68	7.75	6.80	7.75	6.73
11ม.ค.43	7.86	7.69	7.86	6.89	7.86	6.71
13ม.ค.43	7.90	7.77	7.90	6.77	7.90	6.69
15ม.ค.43	7.85	7.69	7.85	6.82	7.85	6.77
18ม.ค.43	7.83	7.72	7.83	6.89	7.83	6.61
23ม.ค.43	7.88	7.79	7.88	6.94	7.88	6.73
26ม.ค.43	7.76	7.66	7.76	6.84	7.76	6.79
30ม.ค.43	7.74	7.62	7.74	6.87	7.74	6.71
4ก.พ.43	7.85	7.66	7.85	6.91	7.85	6.65
8ก.พ.43	7.82	7.75	7.82	6.78	7.82	6.61
10ก.พ.43	7.70	7.62	7.70	6.83	7.70	6.77
12ก.พ.43	7.79	7.71	7.79	6.94	7.79	6.8
16ก.พ.43	7.81	7.74	7.81	6.88	7.81	6.75

ภาคผนวก ง ผลการวิเคราะห์สภาพต่างทั้งหมดตลอดการทดลอง

ตารางที่ ๓ ผลการวิเคราะห์สภาพต่างทั้งหมด

วัน-เดือน-ปี	สภาพต่างทั้งหมด (มก./ล. หินปูน)					
	ชุดควบคุม		R 1:1		R 1:2	
	น้ำเข้า	น้ำออก	น้ำเข้า	น้ำออก	น้ำเข้า	น้ำออก
18พ.ค.42	840	800	840	980	840	1280
25พ.ค.42	790	840	790	940	790	1260
28พ.ค.42	780	800	780	920	780	1265
4มิ.ย.42	795	780	795	930	795	1245
8มิ.ย.42	800	820	800	960	800	1265
21มิ.ย.42	800	810	800	950	800	1255
25มิ.ย.42	810	820	810	960	810	1270
5ก.ค.42	790	800	790	940	790	1250
9ก.ค.42	780	775	780	915	780	1220
14ก.ค.42	775	780	775	920	775	1230
19ก.ค.42	750	780	750	920	750	1265
29ก.ค.42	790	790	790	930	790	1250
2ธ.ค.42	795	790	795	930	795	1275
7ธ.ค.42	800	810	800	950	800	1270
16ธ.ค.42	800	805	800	945	800	1265
19ธ.ค.42	810	820	810	960	810	1250
23ธ.ค.42	790	790	790	930	790	1250
27ธ.ค.42	780	770	780	910	780	1240
1ก.ย.42	820	825	820	965	820	1255
5ก.ย.42	815	830	815	970	815	1290
11ก.ย.42	770	780	770	920	770	1220
14ก.ย.42	780	790	780	930	780	1260
16ก.ย.42	775	785	775	925	775	1240
19ก.ย.42	780	795	780	935	780	1260
29ก.ย.42	810	810	810	950	810	1270
2ต.ค.42	800	800	800	940	800	1245
5ต.ค.42	805	800	805	940	805	1245
7ต.ค.42	795	815	795	955	795	1270
9ต.ค.42	820	830	820	970	820	1275
11ต.ค.42	790	785	790	925	790	1250

ตารางที่ ๖ ผลการวิเคราะห์สภาพต่างทั้งหมด (ต่อ)

วัน-เดือน-ปี	สภาพต่างทั้งหมด (มก./ล. หินปูน)					
	ชุดควบคุม		R 1:3		R 1:4	
	น้ำเข้า	น้ำออก	น้ำเข้า	น้ำออก	น้ำเข้า	น้ำออก
25พ.ย.42	810	800	810	1354	810	1405
1ธ.ค.42	840	840	840	1304	840	1380
3ธ.ค.42	825	800	825	1324	825	1340
6ธ.ค.42	840	780	840	1324	840	1355
13ธ.ค.42	825	820	825	1299	825	1360
18ธ.ค.42	810	810	810	1309	810	1340
23ธ.ค.42	840	820	840	1314	840	1370
30ธ.ค.42	820	800	820	1324	820	1355
3ม.ค.43	835	775	835	1324	835	1370
6ม.ค.43	855	780	855	1304	855	1330
11ม.ค.43	820	780	820	1339	820	1335
15ม.ค.43	835	790	835	1334	835	1345
18ม.ค.43	850	790	850	1314	850	1340
23ม.ค.43	825	810	825	1304	825	1360
26ม.ค.43	840	805	840	1314	840	1370
30ม.ค.43	825	820	825	1304	825	1380
4ก.พ.43	855	795	855	1339	855	1330
8ก.พ.43	815	840	815	1324	815	1310
10ก.พ.43	830	835	830	1319	830	1320
12ก.พ.43	840	800	840	1284	840	1360
16ก.พ.43	810	830	810	1318	810	1353

ภาคผนวก ๑ ผลการวิเคราะห์อุณหภูมิตลอดการทดลอง

ตารางที่ ๑ ผลการวิเคราะห์อุณหภูมิ

วัน-เดือน-ปี	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)					
	ชุดควบคุม		R 1:1		R 1:2	
	น้ำเข้า	น้ำจก	น้ำเข้า	น้ำออก	น้ำเข้า	น้ำออก
18พ.ค.42	-	28.4	-	28.5	-	28.1
19พ.ค.42	-	28.9	-	28.5	-	28.7
20พ.ค.42	-	29.3	-	29.4	-	29.4
22พ.ค.42	-	28.4	-	28.3	-	28.1
23พ.ค.42	-	25.7	-	25.8	-	25.7
24พ.ค.42	-	26.3	-	26.5	-	26.4
28พ.ค.42	-	26.8	-	26.5	-	26.7
29พ.ค.42	-	27.7	-	27.5	-	27.4
1มิ.ย.42	-	28.1	-	28.0	-	27.9
3มิ.ย.42	-	28.8	-	28.7	-	28.7
8มิ.ย.42	-	26.2	-	26.8	-	26.5
11มิ.ย.42	-	27.5	-	27.6	-	27.6
13มิ.ย.42	-	26.4	-	26.4	-	26.3
15มิ.ย.42	-	27.9	-	27.7	-	28.0
18มิ.ย.42	-	28.1	-	28.2	-	28.2
19มิ.ย.42	-	28.6	-	28.5	-	28.4
20มิ.ย.42	-	29.5	-	29.5	-	29.4
21มิ.ย.42	-	27.0	-	27.1	-	27.0
23มิ.ย.42	-	27.9	-	27.9	-	28.0
26มิ.ย.42	-	28.3	-	28.1	-	28.2
27มิ.ย.42	-	27.3	-	27.4	-	27.1
28มิ.ย.42	-	28.2	-	28.3	-	28.2
30มิ.ย.42	-	29.0	-	29.0	-	29.1
1ก.ค.42	-	25.8	-	25.9	-	25.8
2ก.ค.42	-	26.7	-	26.6	-	26.6
5ก.ค.42	-	27.4	-	27.5	-	27.6
8ก.ค.42	-	28.2	-	28.1	-	28.1
13ก.ค.42	-	28.7	-	28.6	-	28.6
15ก.ค.42	-	28.8	-	28.6	-	28.8

ตารางที่ ๑ ผลการวิเคราะห์อุณหภูมิ (ต่อ)

วัน-เดือน-ปี	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)					
	จุดควบคุม		R 1:1		R 1:2	
	น้ำเข้า	น้ำออก	น้ำเข้า	น้ำออก	น้ำเข้า	น้ำออก
17ก.ค.42	-	27.1	-	27.4	-	27.2
18ก.ค.42	-	28.1	-	28.2	-	28.4
19ก.ค.42	-	28.0	-	28.0	-	28.1
21ก.ค.42	-	29.4	-	29.3	-	29.5
23ก.ค.42	-	24.6	-	24.5	-	24.8
24ก.ค.42	-	24.7	-	24.8	-	24.6
28ก.ค.42	-	28.1	-	28.2	-	28.2
30ก.ค.42	-	28.7	-	28.6	-	28.6
3ส.ค.42	-	28.2	-	28.1	-	28.0
4ส.ค.42	-	26.9	-	26.8	-	26.9
5ส.ค.42	-	27.6	-	27.5	-	27.3
7ส.ค.42	-	27.9	-	27.7	-	28.0
14ส.ค.42	-	26.3	-	26.2	-	26.4
15ส.ค.42	-	26.5	-	26.8	-	26.5
20ส.ค.42	-	27.1	-	27.1	-	27.0
21ส.ค.42	-	28.4	-	28.6	-	28.2
23ส.ค.42	-	26.9	-	26.5	-	26.7
25ส.ค.42	-	27.0	-	27.0	-	27.0
29ส.ค.42	-	27.4	-	27.5	-	27.6
30ส.ค.42	-	28.6	-	28.4	-	28.6
1ก.ย.42	-	28.4	-	28.1	-	28.4
2ก.ย.42	-	25.9	-	25.8	-	26.0
4ก.ย.42	-	26.8	-	26.5	-	26.9
5ก.ย.42	-	27.5	-	27.6	-	27.8
8ก.ย.42	-	28.1	-	28.5	-	28.3
10ก.ย.42	-	28.5	-	28.3	-	28.1
11ก.ย.42	-	26.5	-	26.6	-	26.4
12ก.ย.42	-	27.2	-	27.0	-	27.3
14ก.ย.42	-	28.5	-	28.5	-	28.5

ตารางที่ ๑ ผลการวิเคราะห์อุณหภูมิต่อ)

วัน-เดือน-ปี	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)					
	ชุดควบคุม		R 1:1		R 1:2	
	น้ำเข้า	น้ำออก	น้ำเข้า	น้ำออก	น้ำเข้า	น้ำออก
16ก.ย.42	-	27.5	-	27.7	-	27.7
19ก.ย.42	-	27.6	-	27.5	-	27.9
23ก.ย.42	-	26.4	-	26.3	-	26.3
26ก.ย.42	-	28.6	-	28.4	-	28.4
29ก.ย.42	-	27.9	-	28.0	-	28.2
2ต.ค.42	-	27.1	-	27.0	-	27.4
5ต.ค.42	-	29.2	-	29.1	-	29.4
7ต.ค.42	-	28.5	-	28.4	-	28.3
9ต.ค.42	-	27.3	-	27.5	-	27.3
11ต.ค.42	-	28.1	-	28.3	-	28.4

วัน-เดือน-ปี	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)					
	ชุดควบคุม		R 1:3		R 1:4	
	น้ำเข้า	น้ำออก	น้ำเข้า	น้ำออก	น้ำเข้า	น้ำออก
25พ.ย.42	-	26.8	-	27.0	-	27.0
28พ.ย.42	-	27.2	-	27.3	-	27.5
30พ.ย.42	-	27.8	-	27.6	-	27.4
3ธ.ค.42	-	25.5	-	25.3	-	25.4
5ธ.ค.42	-	25.4	-	25.3	-	25.4
6ธ.ค.42	-	26.1	-	26.4	-	26.2
8ธ.ค.42	-	26.8	-	26.9	-	26.5
10ธ.ค.42	-	28.2	-	28.3	-	28.5
13ธ.ค.42	-	27.3	-	27.3	-	27.1
15ธ.ค.42	-	26.4	-	26.4	-	26.4
17ธ.ค.42	-	25.5	-	25.7	-	25.5
20ธ.ค.42	-	28.3	-	28.2	-	28.5
22ธ.ค.42	-	28.2	-	28.0	-	28.1
24ธ.ค.42	-	26.0	-	26.2	-	26.4
27ธ.ค.42	-	24.8	-	25.0	-	25.1

ตารางที่ ๑ ผลการวิเคราะห์อุณหภูมิ (ต่อ)

วัน-เดือน-ปี	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)					
	ชุดควบคุม		R 1:3		R 1:4	
	น้ำเข้า	น้ำออก	น้ำเข้า	น้ำออก	น้ำเข้า	น้ำออก
29ธ.ค.42	-	25.5	-	25.6	-	25.3
31ธ.ค.42	-	26.5	-	26.4	-	26.3
3ม.ค.43	-	28.9	-	28.9	-	28.7
6ม.ค.43	-	26.6	-	26.4	-	26.5
8ม.ค.43	-	26.8	-	26.4	-	26.5
9ม.ค.43	-	26.5	-	26.3	-	26.2
11ม.ค.43	-	25.9	-	25.8	-	25.9
13ม.ค.43	-	27.4	-	27.3	-	27.4
15ม.ค.43	-	27.6	-	27.4	-	27.5
18ม.ค.43	-	26.9	-	26.7	-	26.6
23ม.ค.43	-	27.9	-	27.5	-	27.6
26ม.ค.43	-	26.4	-	26.3	-	26.1
30ม.ค.43	-	27.1	-	27.0	-	26.9
4ก.พ.43	-	26.1	-	26.0	-	25.8
8ก.พ.43	-	26.5	-	26.3	-	26.1
10ก.พ.43	-	26.7	-	26.5	-	26.8
12ก.พ.43	-	27.5	-	27.4	-	27.2
16ก.พ.43	-	28.0	-	27.8	-	28.1

ภาคผนวก ฉ ผลการวิเคราะห์ของแข็งแขวนลอยตลอดการทดลอง

ตารางที่ ๑ ผลการวิเคราะห์ของแข็งแขวนลอย

วัน-เดือน-ปี	ของแข็งแขวนลอย (มก./ล.)					
	ชุดควบคุม		R 1:1		R 1:2	
	น้ำเข้า	น้ำออก	น้ำเข้า	น้ำออก	น้ำเข้า	น้ำออก
18พ.ค.42	-	6	-	6	-	9
25พ.ค.42	-	3	-	4	-	14
28พ.ค.42	-	2	-	2	-	12
4มิ.ย.42	-	4	-	0	-	13
8มิ.ย.42	-	5	-	3	-	16
21มิ.ย.42	-	3	-	11	-	4
25มิ.ย.42	-	5	-	3	-	9
30มิ.ย.42	-	7	-	9	-	11
5ก.ค.42	-	2	-	5	-	18
9ก.ค.42	-	7	-	9	-	7
12ก.ค.42	-	6	-	2	-	6
14ก.ค.42	-	13	-	3	-	9
19ก.ค.42	-	2	-	5	-	12
23ก.ค.42	-	5	-	4	-	9
26ก.ค.42	-	2	-	8	-	8
29ก.ค.42	-	3	-	17	-	14
2ส.ค.42	-	6	-	9	-	15
7ส.ค.42	-	9	-	11	-	13
9ส.ค.42	-	1	-	9	-	12
16ส.ค.42	-	8	-	2	-	14
19ส.ค.42	-	7	-	7	-	6
20ส.ค.42	-	3	-	4	-	9
23ส.ค.42	-	2	-	10	-	13
27ส.ค.42	-	6	-	5	-	17
30ส.ค.42	-	3	-	7	-	14
1ก.ย.42	-	4	-	4	-	16
5ก.ย.42	-	6	-	4	-	8
11ก.ย.42	-	5	-	9	-	13
14ก.ย.42	-	2	-	8	-	12

ตารางที่ ๑ ผลการวิเคราะห์ของแข็งแขวนลอย (ต่อ)

วัน-เดือน-ปี	ของแข็งแขวนลอย (มก./ล.)					
	ชุดควบคุม		R 1:1		R 1:2	
	น้ำเข้า	น้ำออก	น้ำเข้า	น้ำออก	น้ำเข้า	น้ำออก
16ก.ย.42	-	7	-	13	-	7
19ก.ย.42	-	9	-	2	-	16
29ก.ย.42	-	12	-	11	-	8
2ต.ค.42	-	9	-	9	-	9
5ต.ค.42	-	6	-	4	-	22
7ต.ค.42	-	5	-	3	-	16
9ต.ค.42	-	3	-	6	-	4
11ต.ค.42	-	7	-	9	-	7

วัน-เดือน-ปี	ของแข็งแขวนลอย (มก./ล.)					
	ชุดควบคุม		R 1:3		R 1:4	
	น้ำเข้า	น้ำออก	น้ำเข้า	น้ำออก	น้ำเข้า	น้ำออก
25พ.ย.42	-	4	-	7	-	17
1ธ.ค.42	-	6	-	22	-	42
3ธ.ค.42	-	3	-	15	-	33
9ธ.ค.42	-	4	-	4	-	18
13ธ.ค.42	-	8	-	18	-	62
18ธ.ค.42	-	7	-	17	-	102
23ธ.ค.42	-	5	-	15	-	74
25ธ.ค.42	-	6	-	34	-	81
26ธ.ค.42	-	2	-	15	-	12
30ธ.ค.42	-	3	-	44	-	9
3ม.ค.43	-	5	-	84	-	47
6ม.ค.43	-	3	-	39	-	96
11ม.ค.43	-	10	-	12	-	18
15ม.ค.43	-	3	-	44	-	77
18ม.ค.43	-	4	-	19	-	31
23ม.ค.43	-	7	-	3	-	20
26ม.ค.43	-	4	-	27	-	44

ตารางที่ ๑ ผลการวิเคราะห์ของแข็งแขวนลอย (ต่อ)

วัน-เดือน-ปี	ของแข็งแขวนลอย (มก./ล.)					
	ชุดควบคุม		R 1:3		R 1:4	
	น้ำเข้า	น้ำออก	น้ำเข้า	น้ำออก	น้ำเข้า	น้ำออก
30ม.ค.43	-	11	-	39	-	14
4ก.พ.43	-	7	-	8	-	36
8ก.พ.43	-	3	-	32	-	32
10ก.พ.43	-	8	-	46	-	18
12ก.พ.43	-	7	-	17	-	33
16ก.พ.43	-	3	-	22	-	46

ภาคผนวก ช ผลการวิเคราะห์ปริมาณก๊าซตลอดการทดลอง

ตารางที่ ๗ ผลการวิเคราะห์ปริมาณก๊าซ

วัน-เดือน-ปี	ปริมาณ ก๊าซ (มล.)					
	ชุดควบคุม		R 1:1		R 1:2	
	นำเข้า	นำออก	นำเข้า	นำออก	นำเข้า	นำออก
18พ.ค.42	-	2.0	-	120	-	310
19พ.ค.42	-	1.5	-	250	-	300
20พ.ค.42	-	1.5	-	330	-	340
22พ.ค.42	-	2.5	-	310	-	360
23พ.ค.42	-	3.5	-	440	-	370
24พ.ค.42	-	5.0	-	310	-	350
28พ.ค.42	-	6.5	-	320	-	440
29พ.ค.42	-	7.0	-	250	-	470
1มิ.ย.42	-	7.0	-	320	-	430
3มิ.ย.42	-	6.0	-	330	-	460
8มิ.ย.42	-	6.5	-	300	-	580
11มิ.ย.42	-	5.0	-	340	-	570
13มิ.ย.42	-	8.0	-	430	-	540
15มิ.ย.42	-	7.0	-	400	-	510
18มิ.ย.42	-	6.0	-	420	-	550
19มิ.ย.42	-	8.0	-	430	-	590
20มิ.ย.42	-	3.5	-	400	-	580
21มิ.ย.42	-	4.0	-	320	-	560
23มิ.ย.42	-	4.5	-	350	-	590
26มิ.ย.42	-	5.0	-	360	-	550
27มิ.ย.42	-	4.0	-	350	-	560
28มิ.ย.42	-	4.0	-	330	-	580
30มิ.ย.42	-	5.0	-	310	-	610
1ก.ค.42	-	5.0	-	320	-	660
2ก.ค.42	-	5.5	-	440	-	650
5ก.ค.42	-	4.0	-	340	-	630
8ก.ค.42	-	6.0	-	350	-	660
13ก.ค.42	-	5.5	-	360	-	650
15ก.ค.42	-	6.5	-	340	-	680

ตารางที่ ข ผลการวิเคราะห์ปริมาณก๊าซ (ต่อ)

วัน-เดือน-ปี	ปริมาณ ก๊าซ (มล.)					
	ชุดควบคุม		R 1:1		R 1:2	
	น้ำเข้า	น้ำออก	น้ำเข้า	น้ำออก	น้ำเข้า	น้ำออก
17ก.ค.42	-	7.0	-	355	-	690
18ก.ค.42	-	10.0	-	310	-	730
19ก.ค.42	-	7.0	-	330	-	680
21ก.ค.42	-	6.0	-	350	-	710
23ก.ค.42	-	7.0	-	375	-	760
24ก.ค.42	-	5.0	-	325	-	800
28ก.ค.42	-	6.5	-	340	-	770
30ก.ค.42	-	4.0	-	360	-	720
3ส.ค.42	-	3.0	-	350	-	710
4ส.ค.42	-	6.0	-	390	-	740
5ส.ค.42	-	2.0	-	410	-	750
7ส.ค.42	-	0.0	-	370	-	780
14ส.ค.42	-	0.0	-	420	-	770
15ส.ค.42	-	0.0	-	390	-	810
20ส.ค.42	-	1.0	-	410	-	780
21ส.ค.42	-	2.0	-	380	-	750
23ส.ค.42	-	2.0	-	390	-	680
25ส.ค.42	-	1.0	-	360	-	660
29ส.ค.42	-	3.0	-	340	-	620
30ส.ค.42	-	3.0	-	320	-	650
1ก.ย.42	-	4.0	-	310	-	630
2ก.ย.42	-	3.0	-	370	-	640
4ก.ย.42	-	5.0	-	350	-	600
5ก.ย.42	-	4.0	-	340	-	620
8ก.ย.42	-	4.0	-	360	-	630
10ก.ย.42	-	3.0	-	300	-	600
11ก.ย.42	-	4.0	-	320	-	700
12ก.ย.42	-	0.0	-	340	-	610
14ก.ย.42	-	0.0	-	360	-	640

ตารางที่ ข ผลการวิเคราะห์ปริมาณก๊าซ (ต่อ)

วัน-เดือน-ปี	ปริมาณ ก๊าซ (มล.)					
	ชุดควบคุม		R 1:1		R 1:2	
	น้ำเข้า	น้ำออก	น้ำเข้า	น้ำออก	น้ำเข้า	น้ำออก
16ก.ย.42	-	0.0	-	350	-	700
19ก.ย.42	-	0.0	-	340	-	710
23ก.ย.42	-	0.0	-	360	-	780
26ก.ย.42	-	0.0	-	340	-	700
29ก.ย.42	-	0.0	-	370	-	825
2ต.ค.42	-	0.0	-	380	-	770
5ต.ค.42	-	0.0	-	350	-	790
7ต.ค.42	-	0.0	-	360	-	760
9ต.ค.42	-	0.0	-	320	-	700
11ต.ค.42	-	0.0	-	340	-	720

วัน-เดือน-ปี	ปริมาณ ก๊าซ (มล.)					
	ชุดควบคุม		R 1:3		R 1:4	
	น้ำเข้า	น้ำออก	น้ำเข้า	น้ำออก	น้ำเข้า	น้ำออก
25พ.ย.42	-	7.0	-	740	-	850
28พ.ย.42	-	6.0	-	790	-	810
30พ.ย.42	-	4.0	-	800	-	920
3ธ.ค.42	-	2.0	-	920	-	1100
5ธ.ค.42	-	3.0	-	1020	-	1330
6ธ.ค.42	-	4.0	-	1130	-	1440
8ธ.ค.42	-	3.0	-	1240	-	1390
10ธ.ค.42	-	0.0	-	1030	-	1320
13ธ.ค.42	-	3.0	-	1290	-	1670
15ธ.ค.42	-	0.0	-	1350	-	1730
17ธ.ค.42	-	1.0	-	1300	-	1800
20ธ.ค.42	-	0.0	-	1250	-	1830
22ธ.ค.42	-	2.0	-	1390	-	1870
24ธ.ค.42	-	1.0	-	1340	-	1860
27ธ.ค.42	-	0.0	-	1260	-	1850

ตารางที่ ๗ ผลการวิเคราะห์ปริมาณก๊าซ (ต่อ)

วัน-เดือน-ปี	ปริมาณ ก๊าซ (มล.)					
	ชุดควบคุม		R 1:3		R 1:4	
	น้ำเข้า	น้ำออก	น้ำเข้า	น้ำออก	น้ำเข้า	น้ำออก
29ธ.ค.42	-	0.0	-	1380	-	1830
31ธ.ค.42	-	1.0	-	1300	-	1830
3ม.ค.43	-	0.0	-	1310	-	1820
6ม.ค.43	-	0.0	-	1350	-	1820
8ม.ค.43	-	0.0	-	1350	-	1860
9ม.ค.43	-	0.0	-	1340	-	1900
11ม.ค.43	-	1.0	-	1330	-	1990
13ม.ค.43	-	1.0	-	1330	-	1880
15ม.ค.43	-	1.0	-	1320	-	1830
18ม.ค.43	-	0.0	-	1380	-	1860
23ม.ค.43	-	0.0	-	1370	-	1890
26ม.ค.43	-	2.0	-	1320	-	1950
30ม.ค.43	-	0.0	-	1340	-	1920
4ก.พ.43	-	0.0	-	1350	-	1790
8ก.พ.43	-	0.0	-	1320	-	1850
10ก.พ.43	-	0.0	-	1340	-	1900
12ก.พ.43	-	0.0	-	1360	-	1880
16ก.พ.43	-	0.0	-	1380	-	1860

ภาคผนวก ข ผลการวิเคราะห์ไออาร์พีตลอดการทดลอง

ตารางที่ ๗ ผลการวิเคราะห์ไออาร์พี

วันเดือนปี	ไออาร์พี (มิลลิโวลต์)					
	จุดควบคุม		R 1:1		R 1:2	
	น้ำเข้า	น้ำออก	น้ำเข้า	น้ำออก	น้ำเข้า	น้ำออก
18พ.ค.42	-	-319	-	-313	-	-305
22พ.ค.42	-	-303	-	-305	-	-305
25พ.ค.42	-	-334	-	-304	-	-297
28พ.ค.42	-	-300	-	-242	-	-310
31พ.ค.42	-	-295	-	-265	-	-255
4มิ.ย.42	-	-284	-	-267	-	-263
6มิ.ย.42	-	-293	-	-255	-	-260
8มิ.ย.42	-	-296	-	-253	-	-257
11มิ.ย.42	-	-287	-	-266	-	-259
15มิ.ย.42	-	-294	-	-254	-	-258
18มิ.ย.42	-	-295	-	-255	-	-254
21มิ.ย.42	-	-294	-	-264	-	-258
25มิ.ย.42	-	-282	-	-252	-	-248
30มิ.ย.42	-	-267	-	-248	-	-249
3ก.ค.42	-	-274	-	-254	-	-252
5ก.ค.42	-	-262	-	-251	-	-248
9ก.ค.42	-	-241	-	-240	-	-250
12ก.ค.42	-	-252	-	-237	-	-247
14ก.ค.42	-	-255	-	-228	-	-233
16ก.ค.42	-	-257	-	-235	-	-241
19ก.ค.42	-	-251	-	-241	-	-236
23ก.ค.42	-	-250	-	-234	-	-238
26ก.ค.42	-	-254	-	-238	-	-231
29ก.ค.42	-	-254	-	-239	-	-234
2ธ.ค.42	-	-259	-	-227	-	-245
5ธ.ค.42	-	-253	-	-229	-	-249
7ธ.ค.42	-	-244	-	-233	-	-244
9ธ.ค.42	-	-258	-	-231	-	-261
13ธ.ค.42	-	-264	-	-238	-	-251

ตารางที่ ๗ ผลการวิเคราะห์ไออาร์พี (ต่อ)

วัน-เดือน-ปี	ไออาร์พี (มิลลิโวลท์)					
	ชุดควบคุม		R 1:1		R 1:2	
	น้ำเข้า	น้ำออก	น้ำเข้า	น้ำออก	น้ำเข้า	น้ำออก
16ส.ค.42	-	-256	-	-241	-	-247
19ส.ค.42	-	-261	-	-247	-	-236
20ส.ค.42	-	-254	-	-249	-	-244
23ส.ค.42	-	-251	-	-242	-	-230
27ส.ค.42	-	-258	-	-237	-	-237
30ส.ค.42	-	-260	-	-249	-	-235
1ก.ย.42	-	-255	-	-239	-	-246
5ก.ย.42	-	-253	-	-248	-	-253
8ก.ย.42	-	-256	-	-251	-	-255
11ก.ย.42	-	-259	-	-239	-	-257
14ก.ย.42	-	-251	-	-244	-	-241
16ก.ย.42	-	-257	-	-256	-	-254
19ก.ย.42	-	-262	-	-248	-	-237
23ก.ย.42	-	-248	-	-242	-	-231
26ก.ย.42	-	-254	-	-233	-	-241
29ก.ย.42	-	-251	-	-228	-	-230
2ต.ค.42	-	-253	-	-237	-	-242
5ต.ค.42	-	-257	-	-235	-	-233
7ต.ค.42	-	-261	-	-240	-	-245
9ต.ค.42	-	-253	-	-244	-	-237
11ต.ค.42	-	-252	-	-231	-	-239

วัน-เดือน-ปี	ไออาร์พี (มิลลิโวลท์)					
	ชุดควบคุม		R 1:3		R 1:4	
	น้ำเข้า	น้ำออก	น้ำเข้า	น้ำออก	น้ำเข้า	น้ำออก
25พ.ย.42	-	--202	-	-198	-	-190
27พ.ย.42	-	-214	-	-204	-	-215
1ธ.ค.42	-	-231	-	-221	-	-210
3ธ.ค.42	-	-230	-	-234	-	-220

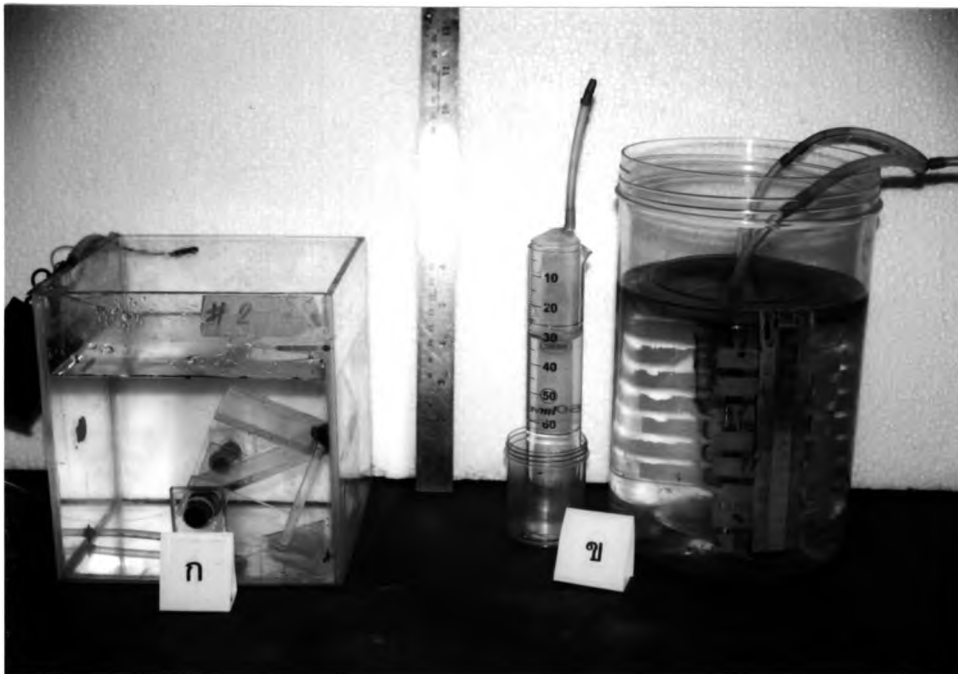
ตารางที่ ๗ ผลการวิเคราะห์ไออาร์พี (ต่อ)

วัน-เดือน-ปี	ไออาร์พี (มิลลิโวลท์)					
	ชุดควบคุม		R 1:3		R 1:4	
	น้ำเข้า	น้ำออก	น้ำเข้า	น้ำออก	น้ำเข้า	น้ำออก
6ธ.ค.42	-	-208	-	-200	-	-213
9ธ.ค.42	-	-262	-	-265	-	-256
11ธ.ค.42	-	-274	-	-269	-	-284
13ธ.ค.42	-	-286	-	-251	-	-271
16ธ.ค.42	-	-298	-	-240	-	-259
18ธ.ค.42	-	-310	-	-284	-	-299
23ธ.ค.42	-	-322	-	-280	-	-267
25ธ.ค.42	-	-315	-	-278	-	-266
26ธ.ค.42	-	-305	-	-265	-	-279
28ธ.ค.42	-	-289	-	-250	-	-258
30ธ.ค.42	-	-312	-	-265	-	-291
1ม.ค.43	-	-296	-	-253	-	-265
3ม.ค.43	-	-287	-	-241	-	-264
6ม.ค.43	-	-291	-	-270	-	-263
11ม.ค.43	-	-309	-	-277	-	-278
15ม.ค.43	-	-282	-	-255	-	-285
18ม.ค.43	-	-293	-	-269	-	-277
23ม.ค.43	-	-284	-	-262	-	-276
26ม.ค.43	-	-295	-	-288	-	-271
30ม.ค.43	-	-288	-	-279	-	-250
1ก.พ.43	-	-309	-	-292	-	-269
4ก.พ.43	-	-292	-	-258	-	-273
6ก.พ.43	-	-286	-	-261	-	-287
8ก.พ.43	-	-278	-	-253	-	-284
10ก.พ.43	-	-290	-	-271	-	-281
12ก.พ.43	-	-294	-	-274	-	-288
14ก.พ.43	-	-294	-	-263	-	-283
16ก.พ.43	-	-286	-	-265	-	-280

ภาคผนวก ฅ แสดงภาพสีของน้ำชะมูลฝอยและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

เปรียบเทียบท่อนำก๊าซ

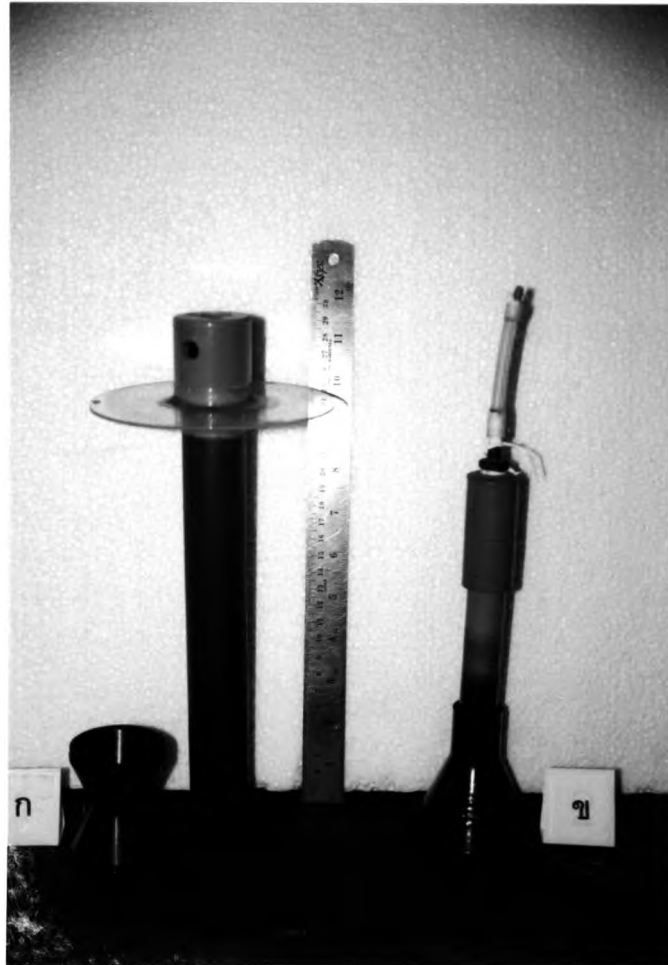
ท่อนำก๊าซแบบเก่า	ท่อนำก๊าซแบบใหม่
1. ขนาดใหญ่และยาวมากกว่า	1. ขนาดเล็กและสั้นกว่า
2. กักก๊าซไว้ในท่อได้มากกว่า จึงมีแรงดันไปยกเครื่องวัดปริมาตรก๊าซได้	2. เก็บก๊าซไว้ในท่อได้น้อยกว่า ทำให้แรงดันต่ำจนไม่พอยกเครื่องวัดก๊าซแบบเดิม



รูปที่ ๓ เปรียบเทียบเครื่องวัดปริมาตรก๊าซ โดยที่
 ก คือเครื่องวัดปริมาตรก๊าซแบบเก่า
 ข คือเครื่องวัดปริมาตรก๊าซแบบใหม่

เปรียบเทียบเครื่องวัดปริมาตรก๊าซ

เครื่องวัดปริมาตรก๊าซแบบเก่า	เครื่องวัดปริมาตรก๊าซแบบใหม่
1. ต้องการแรงดันมาก	5. ต้องการแรงดันต่ำ
2. อ่านจำนวนได้ง่าย	6. อ่านจำนวนได้ยากกว่า
3. บำรุงรักษายาก	7. บำรุงรักษาง่าย
4. มีรอยต่อน้อยกว่า	8. มีรอยต่อมากซึ่งอาจมีจุดรั่วได้มาก



รูปที่ ๓ 2 เปรียบเทียบอุปกรณ์แยกสามสถานะและท่อนำก๊าซ โดยที่
 ก อุปกรณ์แยกสามสถานะ และท่อนำก๊าซแบบเก่า
 ข อุปกรณ์แยกสามสถานะ และท่อนำก๊าซแบบใหม่

เปรียบเทียบอุปกรณ์แยกสามสถานะ

อุปกรณ์แยกสามสถานะแบบเก่า	อุปกรณ์แยกสามสถานะแบบใหม่
1. มีขนาดเล็ก พื้นที่ตกตะกอนน้อย	1. มีขนาดใหญ่ พื้นที่ตกตะกอนมาก
2. ตะกอนออกนอกระบบได้มาก	2. เก็บตะกอนได้มากกว่า
	3. เพิ่มปริมาตรถังเอเอสบี เท่ากับเพิ่มปริมาตร การบำบัดให้มากขึ้น



รูปที่ ๑ แสดงสีของน้ำชะมูลฝอยในการทดลอง

โดยที่

- ก น้ำเข้ามีค่าซีไอดีน้ำชะมูลฝอย 500 มก./ล. มีความเข้มข้น ประมาณ 81 เอสยู
- ข น้ำออกชุดการทดลองควบคุม มีความเข้มข้น ประมาณ 80 เอสยู
- ค น้ำออกชุดการทดลองอัตราส่วนซีไอดีน้ำชะมูลฝอยต่อซีไอดีน้ำตาลเป็น 1:3 มีความเข้มข้น ประมาณ 77 เอสยู
- ง น้ำออกชุดการทดลองอัตราส่วนซีไอดีน้ำชะมูลฝอยต่อซีไอดีน้ำตาลเป็น 1:4 มีความเข้มข้น ประมาณ 75 เอสยู

ประวัติผู้เขียน



นาย เบกพล ก้านสังวร เกิดวันที่ 8 มีนาคม พ.ศ. 2516 สำเร็จการศึกษาปริญญา
วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ในปีพ.ศ.
2539 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปีการศึกษา 2539