รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

กระทรวงอุตสาหกรรม. 2530. สีย้อม:สีรีแอกทีฟ . กรุงเทพมหานคร: หจก. ภาพพิมพ์ .

กฤษณา ชุติมา. 2538. หลักเคมีทั่วไป (เล่ม 2) . กรุงเทพมหานคร : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. คณะวิศวกรรมศาสตร์. แผนกวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม. 2537. การควบคุมดูแลระบบบำบัดน้ำเสีย. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

นวลละออ เนียมสอิ้ง. 2525. การกำจัดสารอินทรีย์และสีพร้อมกันโดยใช้ระบบพีเอซี - แอคติเวเต็ดสลัดจ์. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

มั่นสิน ตัณฑุลเวศม์. 2526. วิศวกรรมการประปา เล่ม 2.กรุงเทพมหานคร:จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

____ . 2536. การควบคุมระบบแอกทิเวเต็ดสลัดจ์.กรุงเทพมหานคร:สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).

มัลลิกา บุนนาค. 2536. สถิติเพื่อการตัดสินใจ . กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ราชบัณฑิตยสถาน. 2529. ศัพท์วิทยาศาสตร์ . กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

สมคิด วงศ์ไชยสุวรรณ. 2525. การกำจัดสีของน้ำเสียจากการย้อมผ้าโดยใช้แมกนีเซียมคาร์บอเนตไฮเดรตเบสิค. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุนันทา วิบูลจันทร์. 2539. เคมีอินทรีย์ . นนทบุรี : บ.เอ็นดับบลิว มีเดีย จำกัด.

อภิชาติ หิรัญจิตต์. 2539. การกำจัดสีย้อมรีแอกทีฟจากน้ำเสียย้อมผ้าด้วยกระบวนการร่วมของการดูดติดผิวและโคแอกูเลชัน .วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

อัจฉราพร ไศละสูต. 2527. คู่มือการย้อมสี .กรุงเทพมหานคร : เทคนิค 19 การพิมพ์กรุงเทพ

อินทิรา หาญพงษ์พันธุ์. 2536. เคมีทั่วไป. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ภาษาอังกฤษ

Adams, A.D. 1973. Improving Activated Sludge Treatment with Powdered Activated Carbon . Proc. of 28th Ind. W. Conf. Purdue. 28: 1-11

APHA . 1980. Standard Method for the Examination of Water and Wastewater .15 th ed. Washington: American Public Health Association.

Austin, G.J. 1984. Shreve's Chemical Process Industries. McGraw - Hill Internatonal Editions Chemical Engineering Series. NewYork: McGraw-Hill Co., Ltd.

Beszedits ,S., et al. 1980. Color Removal from Textile Mill Effluents. Canada:B&L Information services.

Bettens ,L. 1979. Powdered activaed carbon in an activated sludge unit. Eff. Wat.Treat. : 129- 135.

Brown, D and Pagga U. 1986. The degradation of dyestuffs:part 2 Behavior of dyestuffs in Aerobic Bidegradation tests. Chemosphere. 15: 479-491.

Brown, D. 1987. The Degradation of Dyestuffs:Part 3 Investigations of their Ultimate Degradability. Chemosphere. 16: 1539-1553.

Buckley, CA. 1992. Membrane Technology for the Treatment of Dyehouse Effluents. Wat.Sci.Tech. 25:203-209.

Burant, W. JR. and Vollstadt , T.J. 1973. Full - scale Wastewater Treatment with Powdered Activated Carbon . Water & sewage Works. 120 : 42-45.

Burns , D.E. , Shell, G . L. 1974. Carbon Treatment of a Municipal Wastewater. J. WPCF. 46:148-164.

Cecen ,F. 1994. Activated Carbon addition to Activated Sludge in the Treatment of Kraft Pulp Bleaching Wastes. Water Science Technology. 30: 183-192.

Cheremisinoff, P.N.and Ellerbusch,F. 1978. Carbon Adsorption Handbook. Michigan : Ann Arbor Science Publisher.

Cripps ,C.,Bumpus,JA.and Aust ,SD.1994. Biodegradation of Azo and Heterocyclic Dyes by Phanerochaete Chrysosporium. Appl.Environ.Microbiol. 56: 1114-1118 .

Dejohn , PB. 1976. Factors to Consider when Treating Dye Wastes with Granular Activated Carbon. Proc. of 31th Ind. W. Conf. Purdue. 31: 375-384.

Dewalle ,F.B., Chian , E . S .K. 1977. Biological Regeneration of Powdered Activated Carbon added to Activated Sludge Units. Water Res. 11: 439- 446.

Dewalle, F.B., Chian,E.S.K. and Small, E.M. 1977. Organic Matter Removal by Powdered Activated Carbon added to Activated Sludged. J. WPCF. 49: 593-599

Dietrich, M.J,et al. 1988. Removal of Pollutants from Dilute Wastewater by the PACT Treatment Process . Environmental Progress. 7: 143-149.

Dohanyos, M.,Madera,V.and Sedlacek,M. 1978. Removal of Organic Dyes by Activated Sludge. Prog.Wat.Tech. 10: 559-575.

Eckenfelder ,J .W. W. 1989. Industrial Water Pollution Control McGraw - Hill International Editions. Civil Engineering Series. NewYork : McGraw-Hill Co.

Ferguson,J.F., Keay George,FP.,Merrill, MS and Benedict, AH. 1976. Powder Activated Carbon Biological Treatment :Low Detention Time Process. Proc. of 31th Ind.W. Conf. Purdue 31: 468-478.

Flynn, BP., Robertaccio, F L. and Barry , L T. 1976. Truth or Consequences : Biological Fouling and other Considerations in the Powdered Activated Carbon - Activated Sludge System. Proc. of 31th Ind.W. Conf. Purdue.31: 855-875.

Flynn, B P.and Stadnik, JG. 1979. Starded-up of A Powdered Activated Carbon-Activated Sludge Treatment System. J. WPCF. 51: 358-369

Furcola,C.N. et al. 1994. 1994 Annual Book of ASTM Standards. PD. USA:ASTM.

Ganesh R.,Broardman,GD. and Michelsen,D. 1994. Fate of Azo Dyes in Sludge. Water Res. 28: 1367-1376.

Garcia-Orozco, J. H., Fuentes, H. R. and Eckenfelder, W.W.Jr. 1984. Modeling and Performance of the Activated Sludge - Powdered Activated Carbon Process in the presense of 4,6 Dinitro-o-cresol . J. WPCF. 58: 320-32

Goronszy M. and Thomas H.(1992). Characterization and Biological Treatability of a Textile Dyehouse Wastewater. Proc. of 47th Ind.W. Conf. Purdue. 47: 743-764.

Gregor KH. 1992. Oxidation Decolorization of Textile Waste water with Advanced Oxidation Process. In Eckenfelder WW , Bower AR. and Roth J A. Chemical Oxidation Technologies for the Nineties.Vol 2. pp. 161-193. Pennsylvania : Technomic Publishing Co.,Inc.

Johnson, A. 1989. The theory of Coloration of Textiles. England: Society of Dyers and Colourist

Kalinske,A.A. 1972. Enhancement of Biological Oxidation of Organic Wastes Using Activated Carbon in Microbial Suspensions.Water Sewage Work.119: 62-64.

Kennedy MT.,Morgan,JM.,Benefield,LK.and McFadden, AF. 1992. Color removal from Textile Dye Wastewater a case study.Proc. of 47th Ind.W. Conf. Purdue. 47:727-741.

Kwelle C H. 1992. Effect of Fine Powder Addition on the Sludge Unit of a Chemical Wastewater. Environmental Progress. 11: 324-329.

Marquez MC. 1996. Biomass Concentration in PACT Process. Water Res. 30: .2079-2085.

Mecurdy M W. 1991. Chemical Reducton and Oxidation combined with Biodegradation for the Treatment of a Textile Dye Wastewater. Proc. of 47th Ind. W.Conf. Purdue. 47: 229-234.

Metcalf and Eddy,Inc. 1991. Wastewater Engineering:Treatment Disposal,Reuse. McGraw-Hill Series in Water Resource and Environmental Engineering. New York: McGraw-Hill Book Co.

Obayashi , A.W., Stover, EL.,Thomas,JA. and Pereira JA. 1990. Comparison of Pact Process to Coupled Physical/Chemical Biological Treatment. Proc. of 44th Ind.W. Conf. Purdue. 44: 365-371.

Olthof Meint. and Olmstead Donald G. 1992. Biological Degradation of Organic Chemicals in OCPSF Wastewaters.Proc. of 47th Ind. W. Conf. Purdue.47:835-842.

O'Brien,G.J. ,et al. 1990. Comparison of Carbon Columns and the PACT Process for Priority Pollutant Removal. Proc. of 44th Ind.W. Conf. Purdue 44: 325-334.

Peel,R.G. and Benedek, A. 1983. Biodegadable and Adsorption within Activated Carbon. J. WPCF, 55: 1168-1173.

Porter JJ.and Snider EH. 1976. Long-term biodegradability of Textile Chemicals. J. WPCF. 48:.2198-2210.

Prober , R.. , Pyeha , J.J., and Kidon,W.E. 1975. Interaction of Activated Carbon with Dissolved Oxygen. AIChE Journal. 21:1200-1204.

Reife A. 1996. Environmental Chemistry of Dyes and Pigments. New York.:John Wiley & Sons,Inc.

Rice, RG.and Robinson, CM. 1982. Biological Activated Carbon. Enhance Aerobic Biological Activity In GAC. Systems.Michigan:Ann Arbor Science Publishers.

Sawyer,C.N. et al. 1994. Chemistry for Environmental Engineering. McGRAW - Hill International Editions., Civil Engineering Series. NewYork: McGraw-Hill Co.

Scaramelli, A.B. and Digiano , F. A. 1973. Upgrading the Activated Sludge System by Additional of Powdered carbon. Water & Sewage works.120: 90-94.

Schultz,JR. and Keinath,TM. 1984. Powdered Activated Carbon Treatment Process Mechanism. J. WPCF. 56: 143-151.

Shaul GM.,Dempensey CR.,Dostal,KA.and Lieberman. 1987. Fate of Azo Dyes in the Activated Sludge process. Proc. of 41th Ind. W. Conf. Purdue. 41: 606-611.

Shore J. 1990. Colorants and Auxiliaries Organic Chemistry and Application Properties .Vol.1 England: Society of Dyers and Colourists. .

Smith,J.M. 1970. Chemical Engineering Kinetics. New York: McGraw-Hill Book Co.

Specchia,V.and Gianetto, A. 1984. Powdered Activated Carbon in an Activated Sludge Treatment Plant. Water Res. 18: 133-137.

Sritharan , M. 1987. The Effects of Powdered Activated Carbon Addition on HeavyMetal Inhibition in Activated Sludged System. Thesis. No. EV. 87-27 . Asian Institute of Technology,Bangkok,Thailand.

Sublette K.L.,Snider EH. and Sylvester ND. 1982. A Review of the Mechanism of Powdered Activated Carbon Enhancement of Activated Sludged Treatment. Water Research.16: 1075-1082.

Sunstrom,D.W.,Klei,H.E.,Tien Tsui and Suresh Nayar. 1979. Response of Biological Reactors to the Addition of Powdered Activated Carbon. Water Res. 13: 1225-1231

Wallis , D . A. and Bolton , E .E. 1982. Biological Regeneration of Activated Carbon AIChE J. 78: 64-70.

Wuhrmann K., Mechsner KL and Kappeler TH. 1980. Investigationon Rate - Determining Factors in the Microbial Reducton of Azo Dyes. Eur J. Appl.Microbiol.Biotechnol 9: 325-338.

Yong,F.F. 1975. Role of Activated Carbon in Biological Treatment of Organic Waste.Thesis No.EV.75-841,Asian Institute of Technology,Bangkok,Thailand.

Zhang, X., .Zhansheng,W and Xiascheng G. 1991. Simple Combination of Biodegradation and Carbon Adsorption - the Mechanism of the Biological Activated Carbon Process. Water Res. 25: 165-172

ภาคผนวก ก

ผลการทดลองครั้งที่ 1

ตารางที่ ก.1 พีเอช.

วันที่	น้ำเสีย	ถังเติมอากาศ	
		ไม่ใช้ถ่าน	ถ่าน:215
23 เม.ย.39	6.9	8.8	8.78
24 เม.ย.39	6.94	8.73	8.8
25 เม.ย.39	6.79	8.69	8.73
26 เม.ย.39	6.89	8.61	8.76
27 เม.ย.39	6.76	8.25	8.41
28 เม.ย.39	6.77	8.72	8.78
29 เม.ย.39	6.7	8.44	8.52
30 เม.ย.39	6.7	8.77	8.82
1 พ.ค. 39	6.81	8.48	8.53
2 พ.ค. 39	6.6	8.52	8.73
3 พ.ค. 39	6.82	8.65	8.69
4 พ.ค. 39	6.82	8.64	8.6
5 พ.ค. 39	6.84	8.8	8.81
6 พ.ค. 39	6.84	8.55	8.68
7 พ.ค. 39	6.83	8.69	8.71
8 พ.ค. 38	6.85	8.71	8.77
9 พ.ค. 39	6.83	8.73	8.8
10 พ.ค. 39	6.84	8.7	8.8
11 พ.ค. 39	6.83	8.64	8.73
12 พ.ค. 39	6.84	8.7	8.77
13 พ.ค. 39	6.85	8.72	8.8
14 พ.ค. 39	6.85	8.66	8.75
15 พ.ค. 39	6.84	8.75	8.84

ตารางที่ ก.2. อุณหภูมิ (°ซ)

วันที่	น้ำเสีย	ถังเติมอากาศ	
		ไม่ใช้ถ่าน.	ถ่าน:215
23 เม.ย.39	28.6	28.5	28.5
24 เม.ย.39	29.7	29.3	29
25 เม.ย.39	29.1	28.3	28.3
26 เม.ย.39	29.6	29	29
27 เม.ย.39	29.3	29	28.7
28 เม.ย.39	29.4	29.4	29.2
29 เม.ย.39	29.4	28.7	28.6
30 เม.ย.39	29	29.3	29.1
1 พ.ค. 39	29	28	27.9
2 พ.ค. 39	29.5	29	28.9
3 พ.ค. 39	29.3	29.1	29
4 พ.ค. 39	29.9	29.3	29.3
5 พ.ค. 39	30.2	29.8	29.4
6 พ.ค. 39	29	29.5	29.4
7 พ.ค. 39	29	29.5	29.5
8 พ.ค. 39	28	28.5	28.5
9 พ.ค. 39	28.9	28.5	28.5
10 พ.ค. 39	28.8	27.5	27.4
11 พ.ค. 39	27.4	27.9	27.9
12 พ.ค. 39	28.2	28.1	28.1
13 พ.ค. 39	27.6	27.5	27.5
14 พ.ค. 39	27.9	27.9	27.9
15 พ.ค. 39	28.8	28.6	28.6

ตารางที่ ก.3 ดีโอ (มก/ล)

วันที่	ถังเติมอากาศ	
	ไม่ใช้ถ่าน.	ถ่าน:215
23 เม.ย.39	-	-
24 เม.ย.39	4.5	5
25 เม.ย.39	-	-
26 เม.ย.39	6.8	6.9
27 เม.ย.39	7.2	7.4
28 เม.ย.39	7.5	7.5
29 เม.ย.39	6.8	7.2
30 เม.ย.39	8.3	8.5
1 พ.ค. 39	6.8	7.1
2 พ.ค. 39	6.8	7.2
3 พ.ค. 39	7.4	7.4
4 พ.ค. 39	7.1	7.2
5 พ.ค. 39	6.9	7
6 พ.ค. 39	6.4	6.7
7 พ.ค. 39	6.6	6.8
8 พ.ค. 39	6.8	7
9 พ.ค. 39	6.7	7
10 พ.ค. 39	6.6	7.1
11 พ.ค. 39	6.5	6.9
12 พ.ค. 39	7	7.2
13 พ.ค. 39	6.9	7.1
14 พ.ค. 39	6.8	7.1
15 พ.ค. 39	6.8	7.2

ตารางที่ ก.4 ซีโอดี (มก/ล)

วันที่	น้ำเสีย	น้ำทิ้ง	
		ไม่ใช้ถ่าน	ถ่าน:215
23 เม.ย.39	282		
24 เม.ย.39			
25 เม.ย.39			
26 เม.ย.39			
27 เม.ย.39			
28 เม.ย.39	275	85	53
29 เม.ย.39	260	76	52
30 เม.ย.39			
1 พ.ค. 39	264	75	47
2 พ.ค. 39			
3 พ.ค. 39	240	64	36
4 พ.ค. 39			
5 พ.ค. 39			
6 พ.ค. 39	236	48	20
7 พ.ค. 39			
8 พ.ค. 39	252	60	30
9 พ.ค. 39			
10 พ.ค. 39			
11 พ.ค. 39	240	63	31
12 พ.ค. 39			
13 พ.ค. 39	256	67	43
14 พ.ค. 39			
15 พ.ค. 39	236	76	42

ตารางที่ ก.5 สี(Su.)

วันที่	น้ำเสีย					น้ำทิ้ง: ไม่ใช้ถ่าน.					น้ำทิ้ง:ถ่าน:215				
	absorbance(10^{-3}) ณ.ความยาวคลื่น(nm.)				Su.	absorbance(10^{-3}) ณ.ความยาวคลื่น(nm.)				Su.	absorbance(10^{-3}) ณ.ความยาวคลื่น(nm.)				Su.
	400	500	600	700		400	500	600	700		400	500	600	700	
23 เม.ย.39	450	420	556	35	122	403	333	392	38	95	17	10	6	17	3.3
24 เม.ย.39															
25 เม.ย.39	455	426	558	36	123	390	333	389	22	93	82	71	7	6	18.5
26 เม.ย.39											94	85	71	10	21
27 เม.ย.39	399	357	436	26	101	380	333	342	19	87	97	85	72	66	21
28 เม.ย.39															
29 เม.ย.39	428	383	453	24	107	379	328	336	18	86	143	125	102	6	30
30 เม.ย.39															
1 พ.ค. 39						374	320	318	23	84	148	127	103	8	31
2 พ.ค.39	400	355	430	27	100	345	297	241	23	72	160	137	91	8	31
3 พ.ค.39	377	335	381	21	92	355	310	301	21	80	164	142	114	11	34
4 พ.ค.39															
5 พ.ค.39															
6 พ.ค.39	380	331	347	25	88	349	296	236	18	72	151	125	73	7	28
7 พ.ค.39															
8 พ.ค.39	452	419	558	30	122	371	327	344	19	87	158	133	103	7	32
9 พ.ค.39															
10 พ.ค.39															
11 พ.ค.39	453	422	553	36	122	447	386	406	27	103	160	146	117	14	35
12 พ.ค.39															
13 พ.ค.39	421	367	450	44	105	419	369	365	28	96	191	169	128	17	40
14 พ.ค.39															
15 พ.ค.39	399	378	457	23	105	406	353	322	25	89	155	131	95	9	31

ตารางที่ ก.6 SS.(มก/ล)

วันที่	น้ำเสีย	ถังเติมอากาศ		น้ำทิ้ง	
		ไม่ใช้ถ่าน	ถ่าน:215	ไม่ใช้ถ่าน	ถ่าน:215
23 เม.ย.39		6000	7584		
24 เม.ย.39					
25 เม.ย.39	16	3280	4668	16	12
26 เม.ย.39					
27 เม.ย.39	16	2524	4736	4	24
28 เม.ย.39					
29 เม.ย.39	12	1770	3780	16	20
30 เม.ย.39					
1 พ.ค. 39		1680	3212		
2 พ.ค. 39	32	1400	2952	0	56
3 พ.ค. 39		1024	2532	48	52
4 พ.ค. 39					
5 พ.ค. 39					
6 พ.ค. 39	48	724	2244	44	56
7 พ.ค. 39					
8 พ.ค. 39	32	688	2036	4	12
9 พ.ค. 39					
10 พ.ค. 39					
11 พ.ค. 39	44	492	1896	20	36
12 พ.ค. 39					
13 พ.ค. 39	80	348	1520	16	60
14 พ.ค. 39					
15 พ.ค. 39	38	370	1772	40	35

ตารางที่ ก.7 VSS.(มก/ล)

วันที่	ถังเติมอากาศ	
	ไม่ใช้ถ่าน.	ถ่าน:215
23 เม.ย.39		3244
24 เม.ย.39		
25 เม.ย.39	1384	2136
26 เม.ย.39		
27 เม.ย.39	1060	2468
28 เม.ย.39		
29 เม.ย.39	816	2208
30 เม.ย.39		
1 พ.ค. 39	812	1988
2 พ.ค. 39	744	1876
3 พ.ค. 39	576	1672
4 พ.ค. 39		
5 พ.ค. 39		
6 พ.ค. 39	448	1520
7 พ.ค. 39		
8 พ.ค. 39	448	1528
9 พ.ค. 39		
10 พ.ค. 39		
11 พ.ค. 39	336	1476
12 พ.ค. 39		
13 พ.ค. 39	252	1308
14 พ.ค. 39		
15 พ.ค. 39	252	1400

ตารางที่ ก.8 V_{30}(มล/ล)

วันที่	ถังเติมอากาศ	
	ไม่ใช้ถ่าน.	ถ่าน:215
23 เม.ย.39		
24 เม.ย.39	250	250
25 เม.ย.39	200	250
26 เม.ย.39	145	210
27 เม.ย.39	130	190
28 เม.ย.39	110	170
29 เม.ย.39	105	150
30 เม.ย.39	95	130
1 พ.ค. 39	80	110
2 พ.ค. 39	70	100
3 พ.ค. 39	60	100
4 พ.ค. 39	45	80
5 พ.ค. 39	45	75
6 พ.ค. 39	40	70
7 พ.ค. 39	38	65
8 พ.ค. 39	38	62
9 พ.ค. 39	40	60
10 พ.ค. 39	38	60
11 พ.ค. 39	30	60
12 พ.ค. 39	20	60
13 พ.ค. 39	10	60
14 พ.ค. 39	10	60
15 พ.ค. 39	5	50

ตารางที่ ก.9 SVI(มล/ก)

วันที่	ถังเติมอากาศ	
	ไม่ใช้ถ่าน.	ถ่าน:215
23 เม.ย.39		
24 เม.ย.39		
25 เม.ย.39	60.98	53.56
26 เม.ย.39		
27 เม.ย.39	51.51	40.12
28 เม.ย.39		
29 เม.ย.39	59.32	39.68
30 เม.ย.39		
1 พ.ค. 39	47.62	34.25
2 พ.ค. 39	50.00	33.88
3 พ.ค. 39	58.59	39.49
4 พ.ค. 39		
5 พ.ค. 39		
6 พ.ค. 39	55.25	31.19
7 พ.ค. 39		
8 พ.ค. 39	55.23	30.45
9 พ.ค. 39		
10 พ.ค. 39		
11 พ.ค. 39	60.98	31.65
12 พ.ค. 39		
13 พ.ค. 39	28.74	39.47
14 พ.ค. 39		
15 พ.ค. 39	13.51	28.22

ภาคผนวก ข.

ผลการทดลองครั้งที่ 2

ตารางที่ ข.1 พีเอช

วันที่	น้ำเสีย	ถังเติมอากาศ		
		ไม่ใช้ถ่าน	ถ่าน:25	ถ่าน:50
5 มิ.ย. 39				
6 มิ.ย. 39				
7 มิ.ย. 39	6.82	8.51	8.55	8.53
8 มิ.ย. 39	6.88	8.63	8.67	8.66
9 มิ.ย. 39	6.85	8.72	8.81	8.81
10 มิ.ย. 39	6.85	8.81	8.85	8.86
11 มิ.ย. 39	6.92	8.59	8.65	8.55
12 มิ.ย. 39	6.86	8.94	8.98	9.02
13 มิ.ย. 39	6.84	8.94	8.96	8.99
14 มิ.ย. 39	6.85	8.86	8.9	8.88
15 มิ.ย. 39	6.86	8.85	8.89	8.91
16 มิ.ย. 39	6.83	8.87	8.89	8.86
17 มิ.ย. 39	6.83	8.81	8.83	8.8
18 มิ.ย. 39	6.8	8.7	8.76	8.69
19 มิ.ย. 39	7	8-9	8-9	8-9
20 มิ.ย. 39		8-9	8-9	8-9
21 มิ.ย. 39		8-9	8-9	8-9
22 มิ.ย. 39		8-9	8-9	8-9
23 มิ.ย. 39		8-9	8-9	8-9
24 มิ.ย. 39		8-9	8-9	8-9
25 มิ.ย. 39		8-9	8-9	8-9

ตารางที่ ข.2 อุณหภูมิ (°ซ)

วันที่	น้ำเสีย	ถังเติมอากาศ		
		ไม่ใช้ถ่าน.	ถ่าน:25	ถ่าน:50
5 มิ.ย. 39				
6 มิ.ย. 39				
7 มิ.ย. 39	30.4	29.2	29.1	29
8 มิ.ย. 39	25.2	28.4	28.2	28.2
9 มิ.ย. 39	23.8	28.7	28.5	28.5
10 มิ.ย. 39	24.2	28.5	28.5	28.5
11 มิ.ย. 39	24	29.1	29.1	28.8
12 มิ.ย. 39	25.6	29.1	28.6	28.5
13 มิ.ย. 39	26.6	29.3	29.2	29
14 มิ.ย. 39	27.3	28.7	28.5	28.3
15 มิ.ย. 39	28.6	28.6	28.6	28.6
16 มิ.ย. 39	26.4	28.9	28.7	28.7
17 มิ.ย. 39	27.1	29	28.9	28.9
18 มิ.ย. 39	28.6	28.5	28.5	28.5
19 มิ.ย. 39		28.5	28.5	28.5
20 มิ.ย. 39		28.6	28.6	28.6
21 มิ.ย. 39		28.5	28.5	28.5
22 มิ.ย. 39		28.8	28.8	28.8
23 มิ.ย. 39		28.9	28.9	28.9
24 มิ.ย. 39		28.9	28.9	28.9
25 มิ.ย. 39		28.9	28.9	28.9

ตารางที่ ข.3 ดีโอ(มก/ล)

วันที่	ถังเติมอากาศ		
	ไม่ใช้ถ่าน.	ถ่าน:25	ถ่าน:50
5 มิ.ย. 39			
6 มิ.ย. 39			
7 มิ.ย. 39	7.3	7.2	7.1
8 มิ.ย. 39	7.3	7.2	7.2
9 มิ.ย. 39	7.5	7.4	7.4
10 มิ.ย. 39	7.2	7.2	7.1
11 มิ.ย. 39	7.3	7.2	7.2
12 มิ.ย. 39	7.5	7.4	7.4
13 มิ.ย. 39	7.3	7.2	7.2
14 มิ.ย. 39	7.4	7.4	7.4
15 มิ.ย. 39	7.2	7.3	7.3
16 มิ.ย. 39	7.2	7.2	7.2
17 มิ.ย. 39	7.1	7.3	7.2
18 มิ.ย. 39			
19 มิ.ย. 39	7.1	7.2	7.2
20 มิ.ย. 39	7.3	7.4	7.3
21 มิ.ย. 39	7.3	7.2	7.2
22 มิ.ย. 39	7.2	7.2	7.2
23 มิ.ย. 39	7.3	7.2	7.2
24 มิ.ย. 39	7.3	7.3	7.1
25 มิ.ย. 39			

ตารางที่ ข.4 ซีโอดี (มก/ล)

วันที่	น้ำเสีย	น้ำทิ้ง		
		ไม่ใช้ถ่าน.	ถ่าน:25	ถ่าน:50
5 มิ.ย. 39	215			
6 มิ.ย. 39				
7 มิ.ย. 39	220			
8 มิ.ย. 39				
9 มิ.ย. 39	238			
10 มิ.ย. 39	220			
11 มิ.ย. 39	227	59	73	66
12 มิ.ย. 39	220			
13 มิ.ย. 39	227	59	51	59
14 มิ.ย. 39	209			
15 มิ.ย. 39	227	66	70	51
16 มิ.ย. 39	222			
17 มิ.ย. 39	180	67	60	46
18 มิ.ย. 39				
19 มิ.ย. 39	219	64	56	53
20 มิ.ย. 39	208	67	60	53
21 มิ.ย. 39				
22 มิ.ย. 39	208	71	60	60
23 มิ.ย. 39	233			
24 มิ.ย. 39	247			
25 มิ.ย. 39		81	60	60

ตารางที่ ข.5 สี (Su.)

วันที่	น้ำเสีย					น้ำทิ้ง:ไม่ใช้ถ่าน.					น้ำทิ้ง:ถ่าน:25					น้ำทิ้ง:ถ่าน:50				
	absorbance(10^{-3}) ณ.ความยาวคลื่น(nm)				Su.	absorbance(10^{-3}) ณ.ความยาวคลื่น(nm)				Su.	absorbance(10^{-3}) ณ.ความยาวคลื่น(nm)				Su.	absorbance(10^{-3}) ณ.ความยาวคลื่น(nm)				Su.
	400	500	600	700		400	500	600	700		400	500	600	700		400	500	600	700	
5 มิ.ย.39																				
6 มิ.ย.39																				
7 มิ.ย.39	439	408	350	99	103	357	322	239	46	76	378	341	238	64	80	344	313	221	48	73
8 มิ.ย.39	497	470	487	110	126															
9 มิ.ย.39	473	440	510	118	125	443	397	347	89	101	410	366	310	76	92	391	349	298	67	88
10 มิ.ย.39	402	376	447	107	108															
11 มิ.ย.39	404	363	445	114	107	431	374	409	97	105	397	350	346	73	93	365	322	321	67	86
12 มิ.ย.39	405	375	440	120	108															
13 มิ.ย.39	466	424	474	124	119	385	310	362	95	91	341	274	307	75	79	309	252	296	63	73
14 มิ.ย.39	411	351	364	109	98															
15 มิ.ย.39	452	421	468	112	117	402	335	394	49	98	335	276	313	71	79	264	220	253	50	63
16 มิ.ย.39																				
17 มิ.ย.39	388	334	381	109	121	412	354	408	98	102	364	309	341	76	87	303	259	288	56	73
18 มิ.ย.39																				
19 มิ.ย.39	423	362	370	116	100	355	273	354	95	85	314	236	299	77	73	282	215	257	60	64
20 มิ.ย.39	422	380	366	107	101	337	253	326	93	79	304	227	284	75	70	270	197	242	60	57
21 มิ.ย.39																				
22 มิ.ย.39	420	310	350	110	93	348	275	313	96	81	316	246	272	78	71	285	216	230	62	62
23 มิ.ย.39																				
24 มิ.ย.39	409	318	347	122	93	358	270	295	96	79	312	235	254	72	68	269	202	209	58	57
25 มิ.ย.39						363	269	301	103	80	318	235	251	79	68	279	205	212	62	59

ตารางที่ ข.6 SS.(มก/ล)

วันที่	น้ำเสีย	ถังเติมอากาศ			น้ำทิ้ง		
		ไม่ใช้ถ่าน	ถ่าน:25	ถ่าน:50	ไม่ใช้ถ่าน.	ถ่าน:25	ถ่าน:50
5 มิ.ย. 39							
6 มิ.ย. 39							
7 มิ.ย. 39	28	2580	2576	2528	25	49	13
8 มิ.ย. 39							
9 มิ.ย. 39	26	1996	1904	2072	9	8	12
10 มิ.ย. 39							
11 มิ.ย. 39	29	1320	1340	1544	12	10	13
12 มิ.ย. 39							
13 มิ.ย. 39	25	748	1012	1264	20	8	11
14 มิ.ย. 39							
15 มิ.ย. 39	32	640	964	1100	10	5	4
16 มิ.ย. 39							
17 มิ.ย. 39	39	600	684	944	16	5	4
18 มิ.ย. 39							
19 มิ.ย. 39	27	536	640	764	20	9	5
20 มิ.ย. 39	31	424	596	792	20	8	5
21 มิ.ย. 39							
22 มิ.ย. 39	31	348	596	812	19	9	3
23 มิ.ย. 39							
24 มิ.ย. 39	28	320	448	642	34	10	4
25 มิ.ย. 39		300	536	644	27	9	

ตารางที่ ข.7 VSS.(มก/ล)

วันที่	ถังเติมอากาศ		
	ไม่ใช้ถ่าน.	ถ่าน:25	ถ่าน:50
5 มิ.ย. 39			
6 มิ.ย. 39			
7 มิ.ย. 39			
8 มิ.ย. 39			
9 มิ.ย. 39	860	840	936
10 มิ.ย. 39			
11 มิ.ย. 39	664	692	812
12 มิ.ย. 39			
13 มิ.ย. 39	404	560	712
14 มิ.ย. 39			
15 มิ.ย. 39	392	568	664
16 มิ.ย. 39			
17 มิ.ย. 39	380	476	628
18 มิ.ย. 39			
19 มิ.ย. 39	336	424	540
20 มิ.ย. 39	296	404	544
21 มิ.ย. 39			
22 มิ.ย. 39	236	424	588
23 มิ.ย. 39			
24 มิ.ย. 39	244	326	512
25 มิ.ย. 39	228	436	500

ตารางที่ ข.8 V_{30}(มก/ล)

วันที่	ถังเติมอากาศ		
	ไม่ใช้ถ่าน	ถ่าน:25	ถ่าน:50
5 มิ.ย. 39			
6 มิ.ย. 39			
7 มิ.ย. 39	150	140	150
8 มิ.ย. 39			
9 มิ.ย. 39	120	115	120
10 มิ.ย. 39			
11 มิ.ย. 39	100	100	100
12 มิ.ย. 39			
13 มิ.ย. 39	60	70	70
14 มิ.ย. 39			
15 มิ.ย. 39	40	50	60
16 มิ.ย. 39			
17 มิ.ย. 39	35	45	55
18 มิ.ย. 39			
19 มิ.ย. 39	35	40	45
20 มิ.ย. 39	35	40	45
21 มิ.ย. 39			
22 มิ.ย. 39	25	30	40
23 มิ.ย. 39			
24 มิ.ย. 39	10	30	40
25 มิ.ย. 39	5	30	40

ตารางที่ ข.9 SVI(มล/ก)

วันที่	ถังเติมอากาศ		
	ไม่ใช้ถ่าน.	ถ่าน:25	ถ่าน:50
5 มิ.ย. 39			
6 มิ.ย. 39			
7 มิ.ย. 39	58.14	54.35	59.34
8 มิ.ย. 39			
9 มิ.ย. 39	60.12	60.40	57.92
10 มิ.ย. 39			
11 มิ.ย. 39	75.76	74.63	64.77
12 มิ.ย. 39			
13 มิ.ย. 39	80.21	69.17	55.38
14 มิ.ย. 39			
15 มิ.ย. 39	62.50	51.87	54.55
16 มิ.ย. 39			
17 มิ.ย. 39	58.33	65.79	58.26
18 มิ.ย. 39			
19 มิ.ย. 39	65.30	62.50	58.90
20 มิ.ย. 39	82.55	67.11	56.82
21 มิ.ย. 39			
22 มิ.ย. 39	71.84	50.34	49.26
23 มิ.ย. 39			
24 มิ.ย. 39	31.25	66.96	62.31
25 มิ.ย. 39	16.67	55.97	62.11

ภาคผนวก ค.

ผลการทดลองครั้งที่ 3

ตารางที่ ค.1 พีเอช

วันที่	น้ำเสีย	ถังเติมอากาศ		
		ไม่ใช้ถ่าน.	ถ่าน:100	ถ่าน:150
4 ก.ค.39				
5 ก.ค.39	6.64			
6 ก.ค.39	6.83	8.34	8.39	8.33
7 ก.ค.39	6.86	9.02	9.05	9.06
8 ก.ค.39	6.86	9.02	9.11	9.15
9 ก.ค.39	6.86	8.78	8.75	8.79
10 ก.ค.39	6.81	8.74	8.71	8.82
11 ก.ค.39	6.76	8.78	8.79	8.84
12 ก.ค.39	6.81	8.76	8.79	8.84
13 ก.ค.39	6.8	8.79	8.86	8.87
14 ก.ค.39	6.85	8.74	8.75	8.75
15 ก.ค.39	6.86	8.76	8.75	8.92
16 ก.ค.39	6.86	8.83	8.81	8.9
17 ก.ค.39	6.86	8.82	8.81	8.91
18 ก.ค.39	6.86	8.82	8.84	8.95
19 ก.ค.39	6.85	8.84	8.83	8.94
20 ก.ค.39	6.82	8.86	8.89	8.91
21 ก.ค.39		8.83	8.87	8.85
22 ก.ค.39		8.87	8.92	8.89
23 ก.ค.39	6.86	8.84	8.9	8.91
24 ก.ค.39	6.86	8.78	8.86	8.86
25 ก.ค.39	6.87	8.8	8.82	8.84
26 ก.ค.39	6.85	8.81	8.83	8.87
27 ก.ค.39	6.85	8.9	8.81	8.83
28 ก.ค.39	6.86	8.95	8.97	8.98

ตารางที่ ค.2 อุณหภูมิ (°ซ)

วันที่	น้ำเสีย	ถังเติมอากาศ		
		ไม่ใช้ถ่าน	ถ่าน:100	ถ่าน:150
4 ก.ค.39				
5 ก.ค.39	30.1			
6 ก.ค.39	29.3	29.2	29.2	29.2
7 ก.ค.39	29.3	27.9	27.9	27.9
8 ก.ค.39	28.5	27.7	27.7	27.7
9 ก.ค.39	29.2	28	28.1	28.1
10 ก.ค.39	29.6	28.9	28.9	28.7
11 ก.ค.39	29.9	28.9	28.9	28.7
12 ก.ค.39	29.4	28.3	28.2	28.1
13 ก.ค.39	28.9	28	27.9	27.9
14 ก.ค.39	29.2	28.1	28	28
15 ก.ค.39	29.2	28.4	28.1	28.2
16 ก.ค.39	29.2	28.4	28.1	28.2
17 ก.ค.39	28.1	28.2	28.2	28.2
18 ก.ค.39	28.2	28	27.8	27.7
19 ก.ค.39	29.8	28.4	28.3	28.2
20 ก.ค.39	28.9	27.8	27.7	27.7
21 ก.ค.39		28.3	28.1	27.9
22 ก.ค.39		27.6	27.8	27.9
23 ก.ค.39	28.2	27.4	27.2	27.2
24 ก.ค.39	30.1	27.9	27.7	27.5
25 ก.ค.39	29.8	27.3	27.2	27.1
26 ก.ค.39	27.4	27.1	27.1	27.1
27 ก.ค.39	27.5	27.3	27.3	27.3
28 ก.ค.39	28	27.1	27.1	27.1

ตารางที่ ค.3 ดีโอ (มก/ล)

วันที่	ถังเติมอากาศ		
	ไม่ใช้ถ่าน.	ถ่าน:100	ถ่าน:150
4 ก.ค.39			
5 ก.ค.39			
6 ก.ค.39			
7 ก.ค.39	7.3	7.2	7.2
8 ก.ค.39	7.1	7.2	7.2
9 ก.ค.39	7.2	7.1	7.2
10 ก.ค.39	7.2	7	7.2
11 ก.ค.39	7.1	7.3	7.2
12 ก.ค.39	7.2	7	7.1
13 ก.ค.39	7.4	7.4	7.4
14 ก.ค.39	7.1	7.1	7
15 ก.ค.39			
16 ก.ค.39	7.3	7.2	7.3
17 ก.ค.39	7.3	7.3	7.4
18 ก.ค.39	7.2	7.2	7.4
19 ก.ค.39	7.3	7.3	7.3
20 ก.ค.39	7.4	7.4	7.45
21 ก.ค.39	7.35	7.4	7.4
22 ก.ค.39	7.3	7.4	7.4
23 ก.ค.39	7.3	7.4	7.5
24 ก.ค.39	7.3	7.3	7.3
25 ก.ค.39	7.4	7.4	7.4
26 ก.ค.39	7.4	7.4	7.3
27 ก.ค.39	7.4	7.4	7.5
28 ก.ค.39			

ตารางที่ ค.4 ซีโอดี (มก/ล)

วันที่	น้ำเสีย	น้ำทิ้ง		
		ไม่ใช้ถ่าน.	ถ่าน:100	ถ่าน:150
4 ก.ค.39	315			
5 ก.ค.39				
6 ก.ค.39				
7 ก.ค.39	274			
8 ก.ค.39		85	61	48
9 ก.ค.39				
10 ก.ค.39	250	77	61	56
11 ก.ค.39	274			
12 ก.ค.39	248	56	48	40
13 ก.ค.39	248			
14 ก.ค.39	216	52		48
15 ก.ค.39	224			
16 ก.ค.39	240	56	48	44
17 ก.ค.39	256			
18 ก.ค.39	260	60	52	44
19 ก.ค.39	268			
20 ก.ค.39	284	56	48	52
21 ก.ค.39	264			
22 ก.ค.39	268	63		
23 ก.ค.39	296			
24 ก.ค.39	283	69	55	55
25 ก.ค.39	279	69	59	59
26 ก.ค.39	287	69	55	51
27 ก.ค.39	268	71	63	47
28 ก.ค.39		71	59	51

ตารางที่ ค.5 สี (Su.)

วันที่	น้ำเสีย					น้ำทิ้ง: ไม่ใช้ถ่าน.					น้ำทิ้ง: ถ่าน:100					น้ำทิ้ง: ถ่าน:150				
	absorbance(10^{-3}) ณ.ความยาวคลื่น(nm)				Su.	absorbance(10^{-3}) ณ.ความยาวคลื่น(nm)				Su.	absorbance(10^{-3}) ณ.ความยาวคลื่น(nm)				Su.	absorbance(10^{-3}) ณ.ความยาวคลื่น(nm)				Su.
	400	500	600	700		400	500	600	700		400	500	600	700		400	500	600	700	
4 กค. 2539	523	462	215	53	97															
5 กค. 2539																				
6 กค. 2539	450	397	168	26	80.3															
7 กค. 2539	461	399	139	31	78															
8 กค. 2539						421	331	137	22	69	84	59	26	6	13	49	32	16	8	8
9 กค. 2539																				
10 กค. 2539	358	283	106	35	59	342	268	88	18	54	165	125	39	10	19	106	79	29	8	16
11 กค. 2539	341	268	103	32	56															
12 กค. 2539	379	326	123	36	66	299	239	75	17	47	168	130	45	11	26	115	85	33	12	18
13 กค. 2539	402	344	122	44	69															
14 กค. 2539	339	292	94	23	57	289	246	67	21	47	178	141	44	15	28	135	106	34	13	21
15 กค. 2539	369	330	101	34	63															
16 กค. 2539	419	379	120	33	73	307	270	62	17	49	199	167	43	17	32	151	123	36	15	24
17 กค. 2539	428	390	160	28	78															
18 กค. 2539	453	410	187	34	84	350	309	81	14	57	225	190	51	12	36	196	167	66	31	35
19 กค. 2539	451	396	180	33	82															
20 กค. 2539	483	440	187	46	89	357	312	88	18	59	223	190	51	13	36	171	142	44	13	28
21 กค. 2539	440	389	165	38	79															
22 กค. 2539	428	389	173	47	80	376	334	93	16	62	248	218	50	11	40	185	163	42	12	30
23 กค. 2539	502	446	188	36	90															
24 กค. 2539	505	456	208	53	94	403	366	104	17	68	273	232	63	14	44	208	171	45	11	33
25 กค. 2539	438	410	180	36	83	400	357	102	16	67	278	244	66	17	46	194	167	43	12	31
26 กค. 2539	473	423	178	52	86	389	343	105	20	65	271	233	66	18	44	190	164	44	13	31
27 กค. 2539	516	463	199	39	94	388	337	95	6	63										
28 กค. 2539						380	337	99	15	63	270	237	63	12	44	201	173	44	8	32

ตารางที่ ค.6 SS.(มก/ล)

วันที่	น้ำเสีย	ถังเติมอากาศ			น้ำทิ้ง		
		ไม่ใช้ถ่าน	ถ่าน:100	ถ่าน:150	ไม่ใช้ถ่าน	ถ่าน:100	ถ่าน:150
4 ก.ค.39							
5 ก.ค.39		3180	3372	3412			
6 ก.ค.39							
7 ก.ค.39		3040	3868	4056			
8 ก.ค.39		3156	4040	4176	40	28	19
9 ก.ค.39							
10 ก.ค.39	31	2364	3220	3524	19	23	16
11 ก.ค.39	20						
12 ก.ค.39	17	1756	2560	2844	14	11	11
13 ก.ค.39							
14 ก.ค.39	21	1332	2124	2524	27	27	16
15 ก.ค.39							
16 ก.ค.39	20	1116	1852	2220	29	29	20
17 ก.ค.39							
18 ก.ค.39	10	924	1568	2004	20	19	16
19 ก.ค.39							
20 ก.ค.39	17	624	1328	1664	26	9	10
21 ก.ค.39							
22 ก.ค.39	25	452	1280	1648	26	22	10
23 ก.ค.39							
24 ก.ค.39	18	440	1104	1576	23	20	9
25 ก.ค.39	18	412	1168	1536	32	27	12
26 ก.ค.39	19	376	1088	1500	28	24	9
27 ก.ค.39	20	372	1036	1440	39	28	11
28 ก.ค.39		380	1052	1476	26	13	8

ตารางที่ ค.7 VSS.(มก/ล)

วันที่	ถังเติมอากาศ		
	ไม่ใช้ถ่าน.	ถ่าน:100	ถ่าน:150
4 ก.ค.39			
5 ก.ค.39			
6 ก.ค.39			
7 ก.ค.39			
8 ก.ค.39	190	200	190
9 ก.ค.39			
10 ก.ค.39	140	165	170
11 ก.ค.39			
12 ก.ค.39	110	130	135
13 ก.ค.39			
14 ก.ค.39	85	105	110
15 ก.ค.39			
16 ก.ค.39	65	90	85
17 ก.ค.39			
18 ก.ค.39	50	65	65
19 ก.ค.39			
20 ก.ค.39	30	45	50
21 ก.ค.39			
22 ก.ค.39	30	40	50
23 ก.ค.39			
24 ก.ค.39	30	40	50
25 ก.ค.39	30	38	45
26 ก.ค.39	25	35	45
27 ก.ค.39	25	35	45
28 ก.ค.39	25	30	40

ตารางที่ ค.8 V_{30}(มล/ล)

วันที่	ถังเติมอากาศ		
	ไม่ใช้ถ่าน.	ถ่าน:100	ถ่าน:150
4 ก.ค.39			
5 ก.ค.39			
6 ก.ค.39			
7 ก.ค.39			
8 ก.ค.39	190	200	190
9 ก.ค.39			
10 ก.ค.39	140	165	170
11 ก.ค.39			
12 ก.ค.39	110	130	135
13 ก.ค.39			
14 ก.ค.39	85	105	110
15 ก.ค.39			
16 ก.ค.39	65	90	85
17 ก.ค.39			
18 ก.ค.39	50	65	65
19 ก.ค.39			
20 ก.ค.39	30	45	50
21 ก.ค.39			
22 ก.ค.39	30	40	50
23 ก.ค.39			
24 ก.ค.39	30	40	50
25 ก.ค.39	30	38	45
26 ก.ค.39	25	35	45
27 ก.ค.39	25	35	45
28 ก.ค.39	25	30	40

ตารางที่ ค.9 SVI(มล/ก)

วันที่	ถังเติมอากาศ		
	ไม่ใช้ถ่าน.	ถ่าน:100	ถ่าน:150
4 ก.ค.39			
5 ก.ค.39			
6 ก.ค.39			
7 ก.ค.39			
8 ก.ค.39	60.20	49.50	45.50
9 ก.ค.39			
10 ก.ค.39	59.22	51.24	48.24
11 ก.ค.39			
12 ก.ค.39	62.64	50.78	47.47
13 ก.ค.39			
14 ก.ค.39	63.81	49.44	43.58
15 ก.ค.39			
16 ก.ค.39	58.24	48.60	38.29
17 ก.ค.39			
18 ก.ค.39	54.11	41.45	32.44
19 ก.ค.39			
20 ก.ค.39	48.08	33.89	30.05
21 ก.ค.39			
22 ก.ค.39	66.37	31.25	30.34
23 ก.ค.39			
24 ก.ค.39	68.18	36.23	31.73
25 ก.ค.39	72.82	32.53	29.30
26 ก.ค.39	66.49	32.17	30.00
27 ก.ค.39	67.20	33.78	31.25
28 ก.ค.39	65.79	28.52	27.10

ภาคผนวก ง.

ลักษณะเฉพาะของผงถ่านกัมมันต์ที่นำมาทดสอบ

Isotherm Test.

ตารางที่ ง ลักษณะเฉพาะของผงถ่านกัมมันต์ที่นำมาทดสอบ Isotherm Test.

สมบัติทางกายภาพ	**รายละเอียด**		
	WPX.	**PL.75**	**PC.115**
แหล่งกำเนิด	สหรัฐอเมริกา	ไทย	ไทย
ขนาดที่ผ่าน US. SIEVE SERIES	ผ่าน 325 mesh 65 - 80%		
ความชื้นโดยน้ำหนัก	มากที่สุด 4 %	3 - 5 %	3 - 5 %
IODINE NO.,มก/ก	น้อยที่สุด 800	600 - 750	1000 - 1150
เถ้า(Ash)โดยน้ำหนัก	มากที่สุด 15 %		

ภาคผนวก จ.

ค่า Absorbance ของน้ำเสียจากโรงฟอกย้อม

ที่ได้จากการทำ Isotherm Test

ตาราง จ 1 ค่า Absorbance ของน้ำเสียจากโรงฟอกย้อมแห่งแรกที่ได้จากการทำ Isotherm Test

ผงถ่าน มก/ล	absorbance(10^{-2}) ณ.ความยาวคลื่น(nm.)											
	400			500			600			700		
	PL 75	WPX	PC115	PL 75	WPX	PC115	PL 75	WPX	PC115	PL 75	WPX	PC115
0	39.5	39.6	39.5	15.1	14.8	15.5	7.40	7.00	7.60	2.30	2.50	2.80
25	37.4	39.5	39.1	14	14.5	15.5	6.80	7.00	7.50	2.40	2.30	2.70
50	37.1	38.4	37.5	13.8	13.6	14.6	6.50	6.20	6.90	2.40	2.20	2.50
100	35.8	37.4	37.5	13.3	13.4	14.1	6.10	6.20	6.80	2.20	2.30	2.60
150	35.2	37.3	37.8	12.8	13	14.2	5.70	6.20	6.70	2.00	2.30	2.60
215	33.8	35.2	37.8	12.5	12.3	14.5	5.60	5.30	6.80	2.30	2.20	2.70
500	32.1	32.6	37.7	11.2	11.1	13.7	5.40	5.20	6.60	2.30	2.20	2.60
1000	29	30.8	36.6	10	11	13.7	4.90	5.30	6.60	2.30	2.40	2.60
1500	26.3	26.8	34.6	8.8	9.1	12.7	4.40	4.60	5.70	2.10	1.90	2.40
3000	18.8	21.2	33.6	6.1	7.1	12.4	3.10	3.60	5.80	1.30	1.70	2.40
6000	8.9	15.2	30.5	2.9	5.4	10.8	1.40	2.60	5.30	1.10	1.40	2.20
12000	2.6	7.5	28.8	1.1	3	10.1	1.00	1.70	5.00	0.60	0.80	2.20
24000	2.1	2.1	23	0.9	1.1	8.6	0.60	0.60	4.40	0.30	0.10	2.40
48000	0.7	0.8	12.4	0.8	0.4	6.1	0.50	0.30	3.60	0.30	0.30	2.70
96000	0.9	0.8	2.7	0.6	0.4	1.4	0.30	0.30	0.90	0.40	0.30	0.40

ตารางที่ จ 2 ค่า Absorbance ของน้ำเสียจากโรงฟอกย้อมแห่งที่สอง ที่ได้จากการทำ Isotherm Test

ผงถ่าน	absorbance(10^{-2}) ณ.ความยาวคลื่น(nm.)											
มก/ล	400			500			600			700		
	PL 75	WPX	PC115	PL 75	WPX	PC115	PL 75	WPX	PC115	PL 75	WPX	PC115
0	46.6	46.6	46.6	41.8	41.8	41.8	54.8	54.8	54.8	4.3	4.3	4.3
100	46.8	41.1	45.4	42.5	36.8	42	50.3	45.5	54.1	9.2	4.4	4.3
1500	27.9	24.1	44.2	25	21.8	40.7	23.2	22.7	49.9	13.1	4.4	4.8
3000	15.2	17	37	11.9	15	33	11.2	16	35.7	10.1	15.3	5.6
12000	8.1	17.9	28.5	6.1	16.2	26.6	5.1	15	25.1	4.8	13.1	10.6
24000	1.9	11.8	21.8	0.9	9.8	21.1	0.8	9.1	19.1	0.5	9.2	18.6
48000	1.3	8.7	6	1	6.1	5.6	0.7	5.8	5.1	0.7	6.2	5

ภาคผนวก ฉ.

ตัวอย่างรายการคำนวณ

<u>ตัวอย่างรายการคำนวณค่า Su.</u>

*ค่า Su (Space unit) เป็นหน่วยในการวัดสี(Gregor,1992) คำนวณโดยการหาพื้นที่ใต้กราฟระหว่างค่า Absorbance กับ ความยาวคลื่น ในช่วงระหว่าง 400 - 700 นาโนเมตร อันเป็นช่วงที่ประสาทตาของมนุษย์สามารถรับรู้ได้ ในการวิจัยครั้งนี้ทำการหาค่า Absorbance ช่วงละ 100 นาโนเมตร

ตัวอย่างการคำนวณค่า Su. มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

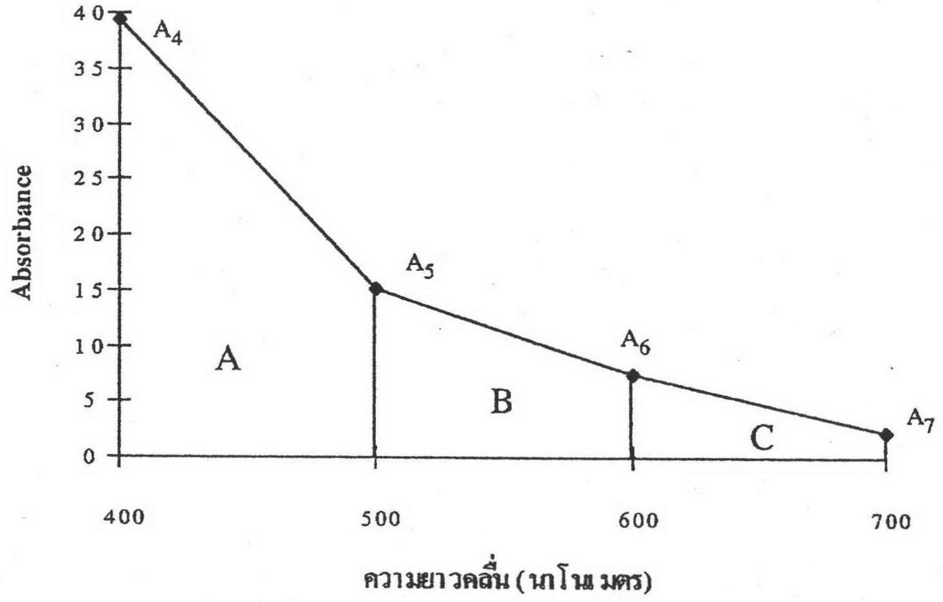
สมมุติค่า A_4 = ค่า Absorbance ที่ความยาวคลื่น 400 นาโนเมตร

A_5 = ค่า Absorbance ที่ความยาวคลื่น 500 นาโนเมตร

A_6 = ค่า Absorbance ที่ความยาวคลื่น 600 นาโนเมตร

A_4 = ค่า Absorbance ที่ความยาวคลื่น 700 นาโนเมตร

เขียนเป็นกราฟระหว่างความยาวคลื่นและค่า Absorbance ได้ดังรูปที่ ฉ.1



รูปที่ ฉ.1 ค่า Absorbance ที่ความยาวคลื่นในช่วง 400 - 700 นาโนเมตร

จากรูป สามารถหาพื้นที่ใต้กราฟได้ เท่ากับพื้นที่ A+B+C ซึ่งเป็นรูปสี่เหลี่ยมคางหมู มีสูตรหาพื้นที่คือ $1/2 \times$ สูง $\times$(ผลบวกด้านคู่ขนาน)

พื้นที่ A $= 1/2 \times 100 \times (A_4 + A_5)$

พื้นที่ B $= 1/2 \times 100 \times (A_5 + A_6)$

พื้นที่ C $= 1/2 \times 100 \times (A_6 + A_7)$

พื้นที่ทั้งหมด $= 50 \times (A_4+2A_5+2A_6+A_7)$

จากรูปที่ ผ.1 สามารถหาพื้นที่ใต้กราฟได้ เท่ากับ พื้นที่ A+B+C ซึ่งแต่ละพื้นที่มีลักษณะเป็นพื้นที่สี่เหลี่ยมคางหมู โดยมีสูตรหาพื้นที่คือ 0.5 × สูง × ผลบวกของด้านคู่ขนาน แทนค่าได้คือ

พื้นที่ A $= 0.5 \times 100 \times (A_4+A_5)$

พื้นที่ B $= 0.5 \times 100\times (A_5+A_6)$

พื้นที่ C $= 0.5 \times 100 \times (A_6+A_7)$

พื้นที่ทั้งหมด = พื้นที่ A+B+C = ค่าสี(Su.) $= 50 \times (A_4+2A_5+2A_6+A_7)$

ตัวอย่างของค่า Absorbance แสดงดังตารางที่ ฉ.1

ตารางที่ ฉ.1 ตัวอย่างค่า Absorbance ของน้ำเสีย

ตัวอย่าง	Absorbance(10^{-3}) ณ. ความยาวคลื่น (nm.)				วรรณะสี
	400	500	600	700	
1	424	389	486	34	ม่วง-แดง
2	414	314	349	116	ฟ้า-เขียว

ค่า Su ของตัวอย่างที่ 1 แทนค่าได้เท่ากับ $50\times(424+2\times389+2\times486+34)\times10^{-3}$ =110.4 Su.

ค่า Su ของตัวอย่างที่ 2 แทนค่าได้เท่ากับ $50\times(414+2\times314+2\times349+116)\times10^{-3}$ = 92.8 Su.

จากค่า Absorbance ณ.ความยาวคลื่นช่วงต่าง ๆ จะแสดงให้เห็นถึงวรรณะสีของน้ำเสียด้วย ที่ความยาวคลื่นแสง 500 นาโนเมตรจะอยู่ในช่วงแสงสีฟ้า-เขียว จากตารางที่ ฉ.1 ตัวอย่างที่ 2 มีค่า Absobance น้อยกว่า แสดงว่าดูดกลืนแสงสีฟ้า-เขียวได้น้อยกว่าตัวอย่างที่ 1. หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งคือสะท้อนแสงสีฟ้า-เขียวได้มากกว่า ที่ความยาวคลื่น 700 นาโนเมตรอยู่ในช่วงคลื่นแสงสีแดง ตัวอย่างที่ 1 มีค่าAbsorbance น้อยกว่า ตัวอย่างที่ 2 แสดงว่าดูดกลืนแสงสีแดงได้น้อยกว่า หรือสะท้อนแสงสีแดงได้มากกว่า จึงแสดงวรรณะสีแดงออกมามากกว่า

<u>ตัวอย่างรายการคำนวณจากตารางที่ 4.8</u>

ก % กำจัดซีโอดี คำนวณจาก (ซีโอดีน้ำเสีย - ซีโอดีน้ำทิ้ง)/ซีโอดีน้ำเสีย

ตัวอย่างการคำนวณของชุดการทดลอง ถ่าน: 215 แทนค่าได้ (244-39)/244 = 84 %

ข % กำจัดซีโอดีที่เพิ่มขึ้น คำนวณจาก

(ซีโอดีน้ำทิ้งของระบบ AS - ซีโอดีน้ำทิ้งของระบบแพคท์)/ ซีโอดีน้ำทิ้งของระบบ แอกทิเวเต็ดสลัดจ์.(Shaul et. al,1983 อ้างถึงใน Reife,1996)

ตัวอย่างการคำนวณของชุดการทดลอง ถ่าน: 215 แทนค่าได้ (69-39)/69 = 43 %

ค % กำจัดสี คำนวณจาก (สีน้ำเสีย - สีน้ำทิ้ง)/สีน้ำเสีย

ตัวอย่างการคำนวณของชุดการทดลอง ถ่าน: 215 แทนค่าได้ (110 - 35)/110 = 68 %

ง % กำจัดสีที่เพิ่มขึ้น คำนวณจาก

(สีน้ำทิ้งของระบบ AS - สีน้ำทิ้งของระบบแพคท์)/ สีน้ำทิ้งของระบบ AS.

ตัวอย่างการคำนวณของชุดการทดลอง ถ่าน: 215 แทนค่าได้ (96 - 35)/96 = 63 %

<u>ตัวอย่างรายการคำนวณจากตารางที่ 4.12.</u>

ความสามารถในการดูดติดซีโอดีของถ่านในระบบแพคท์ คำนวณจาก สมการ 2.9 คือเท่ากับค่าของ $[\Delta S_{(PACT)} - \Delta S_{(AS.)}]/C_O$ ตัวอย่างการคำนวณจากการทดลองชุด ถ่าน:215 แทนค่าได้เท่ากับ $[(S_O\text{-}39)\text{-}(S_O\text{-}69)]/215 = 0.14$

ความสามารถในการดูดติดของถ่านจริง ๆ ณ. ความเข้มข้นของซีโอดีที่จุดสมดุลย์เท่ากับระบบแพคท์จะหาค่าไม่ได้ เนื่องจากผงถ่านกัมมันต์ชนิด PL.75 ไม่สามารถดูดติดซีโอดีให้เหลือความเข้มข้นซีโอดี ณ. จุดสมดุลย์ได้เท่ากับระบบแพคท์ จึงไม่สามารถหาอัตราส่วนระหว่างความสามารถในการดูดติดซีโอดีของถ่านในระบบแพคท์กับความสามารถในการดูดติดซีโอดีของถ่านจริง ๆ ได้

ความสามารถในการดูดติดสีของถ่านในระบบแพคท์ คำนวณจาก สมการ 2.9 ซึ่งมีค่าเท่ากับ $[\Delta S_{(PACT)} - \Delta S_{(AS.)}]/C_O$ ตัวอย่างการคำนวณ จากการทดลองชุด ถ่าน:215 แทนค่าได้ $[(S_O\text{-}35)\text{-}(S_O\text{-}96)]/215 = 0.28$

ความสามารถในการดูดติดสีของถ่าน คำนวณจากการ Interpolate ที่ค่าความเข้มข้นสีที่เหลือเท่ากับค่าความเข้มข้นสี ณ.จุดสมดุลย์ของระบบแพคท์ ตัวอย่างการหาความสามารถดูดติดสีของถ่าน จากการทดลองชุด ถ่าน: 215 คือ จากการ Interpolate รูปที่ 4.30 ที่ความเข้มข้นสี ณ. จุดสมดุลย์ของระบบแพคท์ เท่ากับ 35 Su. จะได้ค่า q เท่ากับ 2.7×10^{-2} ค่านี้ก็คือค่าความสามารถในการดูดติดสีของถ่านนั่นเอง

ประวัติผู้เขียน

นาย กมลรัตน์ ดีประเสริฐวงศ์ เกิดเมื่อวันที่ 8 กรกฎาคม พ.ศ. 2509 ที่กรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีทางด้านวิศวกรรมศาตร์ สาขา เครื่องกล จาก จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปีการศึกษา 2531 ได้เข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตร์มหาบัณฑิตที่ ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิยาลัยเมื่อ ปี พ.ศ. 2537