

## รายการอ้างอิง

### ภาษาไทย

- กนกวรรณ เหลืองศรีชัย . ผลของการเติมอากาศแบบไซคลิกในระบบแอกติเวเต็ดสลัดจ์ต่อประสิทธิภาพการกำจัดซีโอดี ไนโตรเจน และฟอสฟอรัส. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2541
- เกรียงศักดิ์ อุดมสินโรจน์. วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม, พิมพ์ครั้งที่ 1, กรุงเทพมหานคร, มิตรนราการพิมพ์, 2539
- ณัฐพันธ์ กลิ่นเกษร. การกำจัดซีโอดี ไนโตรเจนและฟอสฟอรัส ด้วยกระบวนการทางชีวภาพร่วมกับไมโครฟิลเทรชัน, วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545
- ธงชัย พรรณสวัสดิ์ วีรวรรณ ปัทมาภิริติ จิรายุ พรพิสุทธิวรกุล ชัยยา เจริญธรรม สมชาติ อัครวิตานนท์ และ ชัยวัฒน์ เครือชะเอม .น้ำเสียชุมชนและปัญหามลภาวะทางน้ำในเขตกรุงเทพและปริมณฑล. รายงานต่อสำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ, โดยคณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, พฤศจิกายน 2530
- ธงชัย พรรณสวัสดิ์. การกำจัดไนโตรเจนและฟอสฟอรัสทางชีวภาพ, พิมพ์ครั้งที่ 1, สมาคมวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย, 2544
- ปรีดา เหล่าจารุจินดา. ประสิทธิภาพกระบวนการกำจัดฟอสฟอรัสทางชีวภาพที่อุณหภูมิต่างกัน, วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2541
- ปรียานุช แสนโคตร. การบำบัดน้ำเสียจากศูนย์การค้าด้วยถังปฏิกรณ์ชีวภาพที่มีไมโครฟิลเทรชันแบบเบรนแบบจมตัวร่วมกับคอลัมน์ทรายเคลือบเหล็กออกไซด์, วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545
- มันสิน ตันทุลเวศม์. เทคโนโลยีบำบัดน้ำเสียอุตสาหกรรม เล่ม 1, พิมพ์ครั้งที่ 1, โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2542
- มันสิน ตันทุลเวศม์. เทคโนโลยีบำบัดน้ำเสียอุตสาหกรรม เล่ม 2, พิมพ์ครั้งที่ 1, โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2542a

- สุรพล สายพานิช. ความสำคัญของการกำจัดไนโตรเจนและฟอสฟอรัสในการบำบัดน้ำเสีย, เอกสารประกอบการสอนรายวิชา 2107614 Design of Wastewater Collection and Treatment plant. ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ตุลาคม 2534
- อภิรดี ดวงใจ และ ธงชัย พรรณสวัสดิ์ . ผลของการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิในช่วง 20-35 °Cที่มีต่อการกำจัดฟอสฟอรัสทางชีวภาพ,วารสารวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม,ปีที่ 15 เล่มที่ 3,2544:15-24
- อร รุ่งเรืองวัฒน์. ผลของการเติมอโรฟอสเฟตที่ขั้นตอนแอโรบิกต่อประสิทธิภาพการกำจัดฟอสฟอรัสทางชีวภาพของกระบวนการเอสบีอาร์แบบแอนแอโรบิก/แอโรบิก, วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2542
- อริยะ เตกษณานนท์ . การนำกลับน้ำเสียจากอาคารสูงมาใช้ใหม่ โดยใช้ระบบถังปฏิกรณ์ชีวภาพที่มีระบบไมโครฟิลเทรชันเมมเบรนแบบจมตัว, วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2543
- อัมพวัน พงศ์สิทธิศักดิ์. ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ของการบำบัดน้ำเสียจากอาคารสูง เพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ด้วยกระบวนการกรองตรงหรือดูดซับด้วยถ่านหรือการกรองด้วยแผ่นเยื่อกรอง. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2539
- อำพล เตโชวานิชย์. ประสิทธิภาพการกำจัดสีรีแอกทีฟชนิดอะตอมเอโซโดยระบบเอสบีอาร์แบบแอนแอโรบิกและแอนแอโรบิกภายใต้ภาวะการปฏิบัติที่ต่างกัน.วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2541

## ภาษาอังกฤษ

- Ahn Johwan, Daaidou Tomotaka, Tsuneda Satoshi and Akira Hirata. Characterization of denitrifying phosphate-accumulating organisms cultivate under different electron acceptor conditions using polymerase chain reaction-denaturing gradient gel electrophoresis assay. Wat. Res. Vol 36. No(2002) : 403-412
- Ahn Kyu-Hong, Song Kyung-Guen, Cho Eulsaeng, Cho Jinwoo, Yun Hojoon, Lee Seockheon and Kim Jaeyoung. Enhanced biological phosphorus and nitrogen removal using a sequencing anoxic/anaerobic membrane bioreactor (SAM) process. Desalination. 157 (2003) : 345-352
- Al-malack Muhammad and Anderdon G.K., Use of crossflow microfiltration in wastewater treatment source., Wat. Res. Vol 31, No.12 (1997) :3064-3072
- Anongrit Kangrang and Krittiya Lertpocasombat. Efficiency of membrane in wastewater treatment. Asian Water Qual 2003 3<sup>st</sup> IWA Asia Pacific Regional Conference Procedure II. Bangkok, October 19-23 (2003) : 484
- Apligate L.E. Membrane separation process. Chem.Eng.91,(1984) : 84-89
- Baker Richard W. Membrane Technology and Applications. McGraw-Hill,U.S.A.(2000)
- Brdjanovic D.,Slant A.,Loosdrecht M.C.M.Van,Hooilmans C.M.,Alaerts G.J. and Heijnen J.J. Temperature effects on physiology of biological phosphorus removal. Journal of Environmental Engineer. 123 (2), (1997) : 144-153
- Brindle K and Stephenson, Mini T. review the application of membrane bioreactors for the treatment of wastewater.,Biotechnology and Bioengineering. Vol.49, No.6 :601-610
- Chaug Shun-Hsing and Ouyang Chiao-Fuei. The biomass fractions of Heterotrophs and phosphate-accumulating organisms in a nitrogen and phosphorus removal system. Wat. Res. Vol 34. No.8 (2000) : 2283-2290
- Chen T.K., Ni C.H. and Lin J. High strength nitrogen removal of opto-electronic industrial wastewater in membrane bioreactor apilot study. Wat. Sci. Tech. Vol 48 ,No.1 (2003) :191-198

- Choo Kwang Ho and Stensel H.David. Sequencing batch membrane reactor treatment:nitrogen removal and membrane fouling evaluation. Water Environment Research. Vol. 72 No. 4 (2000) : 490-498
- Choi Euiso and Daewan Rhu. NUR and OUR relationship in BNR process with sewage at different temperatures and it design application. Wat. Res. Vol 35, No.7 (2001) : 1748-1756
- Chua Adeline S.M., Takabatake Hiroo, Satoh Hiroyasu. and Mino Takashi. Effect of acetate concentration in influent and carbon substrate composition. Asian Water Qual 2001 1<sup>st</sup> IWA Asia Pacific Regional Conference Proceedure II. Japan, September 12-15 (2001) : 875-880
- Cicek Nazim,Franco Juan P.,Suidan Makram T.,U rbain Vincent and Manem Jacques. Characterization and comparison of a membrane bioreactor and a conventional activated sludge system in the treatment of wastewater containing High molecular weight compounds. Water Environment Research. Vol. 71 No.1 (1999) : 64-70
- Filipe Carlos D.M., Daigger Glen T.and Grady Jr. C.P. Effect of pH on the rate of aerobic metabolism of phosphate accumulating and glycogen accumulating organisms. Water Environment Research. Vol. 73 No. 2 (2001a) : 213-222
- Filipe Carlos D.M., Daigger Glen T.and Grady Jr. C.P. pH as a key factor in the competition between glycogen accumulatin organisms and phosphorus accumulaing organisms. Water Environment Research. Vol. 73 No. 2 (2001b) : 223-232
- Gieseke A.,Arnz P., Amann R. and Schramm A. Simultaneous P and N removal in a sequencing batch biofilm reactor: insights from reactor and microscale investigations. Wat. Res. Vol 36, (2002) : 501-509
- Grady C.P.L.Jr., Daigger G.T. and Lim H.C. Biological wastewater treatment. 2<sup>nd</sup> edition.,Revised and expanded.,Marcel Dekker,Inc.,New York,N.Y.(1999)
- Griffth P.C., Stratton H.M. and Seviour R.J. Environmental factors contributing to G-bacteria population in full scale EBPR plant. . Wat. Sci. Tech. Vol 46, No.4-5 (2002) :185-192



- Gunder B. and Krauth K. Replacement of secondary clarification by membrane separation results with tubular, plate and hollow fiber modules.,Wat. Sci. Tech. Vol 41, No.4-5 (1999) :311-320
- Hao O.J.and Chen J.M. Factor Effective Build up in Submerged filter system. Env.Eng. 120,5,(1994)
- Helmer C. and Kaunts S. Low temperature effects on phosphorus release and uptake by microorganisms in EBPR plants. ,Wat. Sci. Tech. Vol 37, No.4-5 (1998) : 531-539
- Henze M., Haremoes P., Jensen J.C. and Arvin E. Wastewater treatment:biological and chemical process., Springer-Verlag,Berlin.(1996)
- Hood Carthy R.and Randall Andrew Amis.A biochemical hypothesis explaining the response of enhanced biological phosphorus removal biomass to organic substrates. Wat. Res. Vol 35. No.11 (2001) : 2758-2766
- Jeon Che Ok and Park Jong moon.Enhanced biological phosphorus removal in a sequencing batch reactor supplied with glucose as a sole carbon source.,Wat. Res. Vol 34, No.7 (2000) :2160-2170
- Jeon Che Ok ,Lee Dae Sung and Park. Enhanced biological phosphorus removal in anaerobic – aerobic sequencing batch reactor : characteristics of carbon metabolism .Water Environment Research. Vol. 73 No. 3 (2001) : 295-300
- Jeon Che Ok ,Lee Dae Sung and Park Jong Moon. Enhanced biological phosphorus removal in anaerobic – aerobic sequencing batch reactor : effect pH. .Water Environment Research. Vol. 73 No. 3 (2001) : 301-306
- Jeyanayagam Sam, Rodieck Allison and Husband Joe.BNR 101 catch up with a quick, comprehensive biological nutrient removal refresher. WE&T. August. (2000) :85-88
- Jun Hang-Bae and Shin Hang-Sik. Substrates transformation in a biological excess phosphorus removal system. Wat. Res. Vol 31. No.4 (1997) : 893-899
- Lee Jungmin,Ahn Won Young and Lee Chang Hak. Comparison of the filtration characteristics between attached and suspended growth microorganisms in submerged membrane bioreactor. Wat. Res. Vol 35, No.10 (2001) : 2435-2445
- Lesjean B., Gnirss R., Adam C.,Kraume M. and Luck F. Enhanced biological phosphorus removal process implemented in membrane bioreactors to improve phosphorus recovery and recycle.,Wat. Sci. Tech. Vol 48, No.1 (2003) :87-94

- Lie Ewa, Chrisstensson Magnus and Jonsson Karin. Carbon and phosphorus transformations in a full scale enhanced biological phosphorus removal process. Wat. Res. Vol 31. No.11 (1997) : 2693-2698
- Liu W. T., Mino T. and Matsuo K. Biological phosphorus removal process effect of pH on anaerobic substrate metabolism., Wat. Sci. Tech. Vol 34, No.1-2 (1996) :25-32.
- McCarty P.L., Beck L. and Amant P.St. Biological denitrification of wastewater by addition of organic materials. Proceedings of the 24<sup>th</sup> Purdue Ind. Waste Conf. Purdue University, Lafayette, Ind.,(1969)
- Mcgrath John W., Cleary Stephen, Mullan Alan and Quinn John P. Acid-stimulated phosphorus uptake by activated sludge microorganisms under laboratory conditions. Wat. Res. Vol 35. No.18 (2001) : 4317-4322
- Metcalf & Eddy. Wastewater engineering, 4<sup>th</sup> edition. Mc Graw Hill Inc. U.S.A.(2003)
- Meinhold J., Pederson H., Arnold E., Isaacs S. and Henze M. Effect of continuous additional of an organic substrate to the anoxic phase on biological phosphorus removal., Wat. Sci. Tech. Vol 38, No.1 (1998) :97-105
- Mino T., Van Loosdrecht M.C.M. and Heijnen J.J. Microbiology and biochemistry of the enhanced biological phosphorus removal process., Wat. Res. Vol 32, No.11 (1998) :3139-3207
- Mino T. Microbial selection of polyphosphate-accumulating bacteria in activated sludge wastewater treatment process for enhanced biological phosphorus removal, Biochemistry (moscow) Vol 65, No.3 (2000) :341-405
- Nunes S.P. and Peinemann K.V. Membrane technology in the chemical industry. Federal Republic of Germany, (2001)
- Nam H.U., Lee J.H., Kim C.W. and Park T.J. Enhanced biological nutrient removal using the combined fixed film reactor with bypass flow. Wat. Res. Vol 34, No.5 (2000) : 1570-1756
- Ogoshi M. and Suzuki Y. Application of MBR to an easily installed municipal wastewater treatment plant. Wat. Sci. Tech. Vol 41, No.10-11 (2000) :287-293

- Pai T.Y.,Chou Y.J.,Ouyang C.F.,Kua W.L and Leu H.G. The microbial kinetic analysis of the multiple stages EBPR process : The application of the activated sludge model No. 2d. . Asian Water Qual 2001 1<sup>st</sup> IWA Asia Pacific Regional Conference Procedure II. Japan, September 12-15 (2001) : 851-856
- Patureau D., Helloin E., Rustrian E., Bouchez T., Delgenes J.P. and Moletta R. Combined phosphate and nitrogen removal in a sequencing batch reactor using the aerobic nitrifier, *Microvirgula Aerodenitrificans* . Wat. Res. Vol 35. No.1 (2001) : 189-192
- Randall Andrew Amis, Enefield Larry D. and Hill William E. Induction of phosphorus removal in an enhanced biological phosphorus removal bacterial population. Wat. Res. Vol 31. No.11 (1997) : 2869-2877
- Randall Andrew Amis and Liu Yan hua. Polyhydroxylalkaonate acid form potentially a key aspect of aerobic phosphorus uptake in enhanced biological phosphorus removal. . Wat. Res. Vol 36, No.14 (2002) : 3473-3478
- Randall C.W., Barnard J.L. and Stensel H.D. Design and retrofit of wastewater treatment plants for biological nutrient removal. Water quality management library, Vol 5, Technomic Publishing CO., Lancaster, PA., (1992)
- Rosenberger S., Kruger U., Manz W, Szewzyk U. and Kraume M. Performance of a bioreactor with submerged membrane for aerobic treatment of municipal wastewatwe., Wat. Res. Vol 36, No.1 (2002) :413-420
- Satoh H.,Ramey W.D.,Koch F.A., Oldham W.K.,Mino T. and Matsuo T. Anaerobic substrate uptake by enhanced biological phosphorus removal activated sludge treating real sewage., Wat. Sci, Tech. Vol 34, No.1-2 (1996) :9-16
- Schuler A.J. and Jenkin D. Effect of pH enhanced biological phosphorus removal metabolisms. Wat. Sci, Tech. Vol 46, No.4-5 (2002) :171-178
- Sedlak R.I. Phosphorus and Nitrogen Removal from Municipal Wastewaters : Principle and Practices. 2<sup>nd</sup> edition, The Soap and Detergent Association, Lewis Publisher,New York,(1991)
- Seo G.T.,Lee T.S.,Moon B.H.,Lim J.H. and Lee K.S. Two stage intermittent eration membrane bioreactor for silmutaneous organic nitrogen and phosphorus removal. Wat. Sci, Tech. Vol 41, No.10-11 (2000) :217-255

- Serafim L.S., Lemos P.C. and Rejs M.A.M. Effect of pH control on EBPR and efficiency. .  
Wat. Sci. Tech. Vol 46, No.4-5 (2002) :179-184
- Seviour R.J. and Blackall L.L. The microbiological of activated sludge. Kluwer Academy Publishing (1999)
- Shin H.S.,Chae S.R.,Kang S.T.,Oh S.E.,Lee S.M. and Lee E.S. Simultaneous organic and nutrien removal by a novel vertical-type submerged membrane bioreactor. Asian Water Qual 2003 3<sup>st</sup> IWA Asia Pacific Regional Conference Proceedure II. Bangkok, October 19-23 (2003) : 851-856
- Stante L., Cellamare C.M., Malaspina F. and Bortone G. Biological phosphorus removal by pure culture of *Lamprospidia spp.* Wat. Res. Vol 31. No.6 (1997) : 1317-1324
- Stephen, Heather L. and Stensel,David. Effect of operating conditions on biological phosphorus removal.Water Environment Research. Vol. 70 No. 3 (1998):362-369
- Stevens G.M.,BarnardJ.L. and Rabinowitz B. Optimizing biological nutrient removal in anoxic zone., Wat. Sci. Tech. Vol 39, No.6 (1999) :113-118
- U.S. Environmental Protection Agency. Manual Guidelines for Water Reuse. EPA/625/R-92/004 Washington D.C.EPA,(1992)
- Vjang Z., Salim M.R. and Khor S.L. The effect of aeration and non aeration time on simultaneous on organic, nitrogen and phosphorus removal using an intermittent aeration membrane bioreactor. Wat. Sci. Tech. Vol 46, No.9 (2002) :193-200
- Wang J.C.,Park J.K.and Whang L.M. Comparison of fatty acid composition and kinetics of phosphorus accumulating organisms and glycogen accumulating organisms. Environment Research. Vol. 73 No. 6 (2001) : 704-710
- Water Environment Federation. Design of Municipal Wastewater Treatment Plants: Manual of practice No. 8. 4<sup>th</sup> eddiion, Alexandria, Va, USA. (1998)
- Ydstbo Lief, Bilstad Torleiv and Barnard James. Experient of Biological nutrient removal at low temperature . Water Environment Research. Vol. 72, No. 4 (2000) : 444-454

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

วิธีการหาค่าพารามิเตอร์จลน์ของระบบ

## ภาคผนวก ก.

## วิธีการหาค่าพารามิเตอร์จลน์ของระบบ

ก.1 การหาอัตราการปลดปล่อยฟอสฟอรัส (Phosphorus Release Rate, PRR) และอัตราการปลดปล่อยฟอสฟอรัสจำเพาะ (Specific Phosphorus Release Rate, SPRR)

วิธีการทดลองเพื่อหาอัตราการคายฟอสฟอรัส (PRR)

1. นำเอ็มแอลเอสเอสจากถังแบริกที่สภาวะคงตัวของทุกการทดลอง ปริมาณ 2 ลิตร มาล้างด้วยที่มีสารละลายที่มีส่วนผสมของแร่ธาตุต่าง ๆ ดังตารางที่ ก-1 เป็นจำนวน 3 รอบ เพื่อป้องกันเซลล์แบคทีเรียแตก เนื่องจากแรงดันออสโมซิส และไม่ให้มีซีไอดีเหลืออยู่ในสารละลาย นำมาใส่ไว้ในถังปิด ที่วางอยู่บนเครื่องกวนแม่เหล็กไฟฟ้า

2. เติมอะซิเตตให้มีซีไอดีละลายประมาณ 300 มก./ล.

3. ปรับพีเอชประมาณ  $7.2 \pm 0.3$  บันทึกค่าพีเอชและอุณหภูมิของระบบ

4. เก็บตัวอย่างวัดค่าเอ็มแอลวีเอสเอสที่เวลาเริ่มต้น และฟอสฟอรัสละลายที่เวลาต่าง ๆ บันทึกค่าลงในตาราง

5. นำค่าฟอสฟอรัสละลายและเวลามาหาค่าความสัมพันธ์ในรูปกราฟ

ตาราง ก-1 ความเข้มข้นของแร่ธาตุต่าง ๆ ที่ใช้ล้างเอ็มแอลเอสเอส

สารเคมี	ปริมาณ (มก./ล.)
$\text{FeCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	10.9
$\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	6.9
$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	15.4
$\text{NaHCO}_3$	186

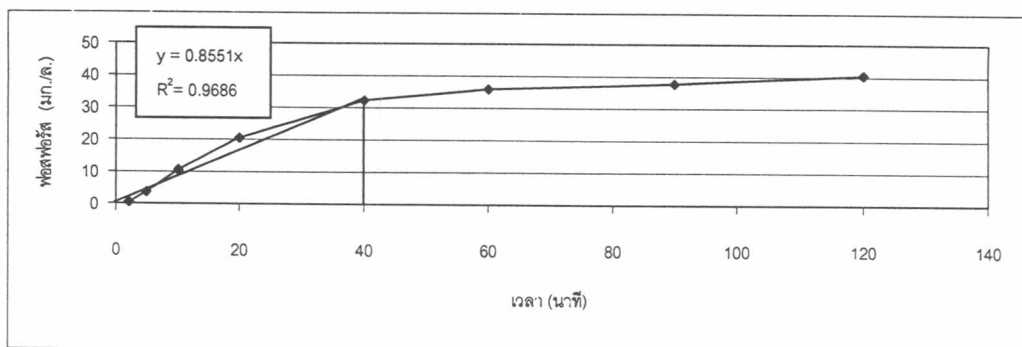
ผลการทดลองค่าฟอสฟอรัสละลายและเวลาของการทดลองชุดที่ 1, 2, 3 และ 4 เป็นดังตารางที่ ก-2

ตารางที่ ก-2 ค่าฟอสฟอรัสละลายและเวลา

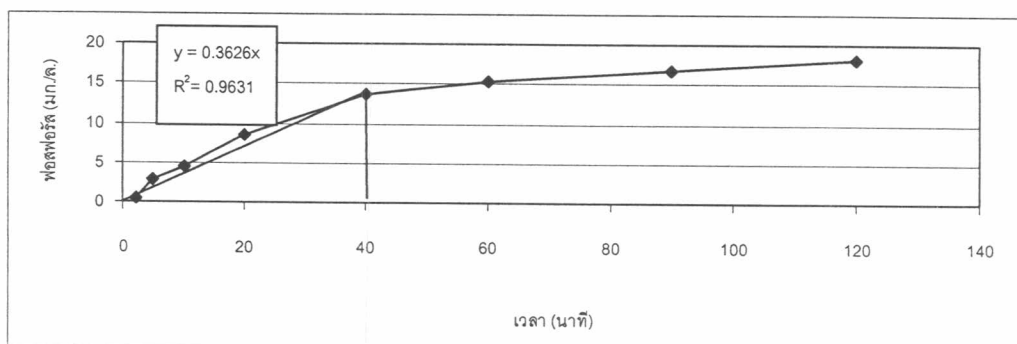
เวลา (นาที)	ค่าฟอสฟอรัสละลาย (มก./ล.)			
	การทดลอง 1	การทดลอง 2	การทดลอง 3	การทดลอง 4
2	0.5	0.5	0.5	0.3
5	3.5	2.8	4.5	3.6
10	10.6	4.5	8.4	7.6
20	20.4	8.4	16.4	14.2
40	32.2	13.6	26.5	21.5
60	35.7	15.4	28.8	23.3
90	37.9	16.7	33.2	25.4
120	40.3	18.2	35.4	27.4
เอ็มแอลวีเอสเอส (มก./ล.)	1,650	1,250	1,650	1,450
อุณหภูมิ (°เซลเซียส)	26.5	27.2	26.30	27.70
พีเอช	7.28	7.15	7.23	7.13
ปริมาตรถังปฏิกรณ์ (ล.)	2	2	2	2

จากตารางที่ ก-2 เมื่อนำค่าฟอสฟอรัสละลายและเวลามาหาความสัมพันธ์จะได้ดังรูปที่ ก-

1, ก-2, ก-3 และ ก-4

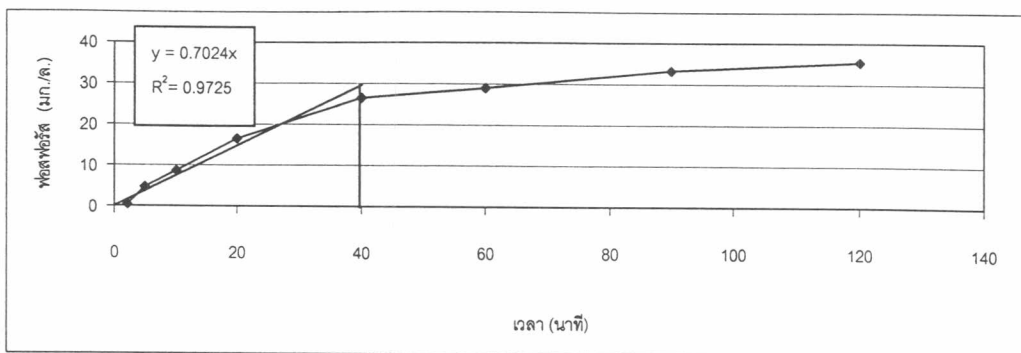


รูปที่ ก-1 ความสัมพันธ์ของเวลาและค่าฟอสฟอรัสละลายของการทดลองที่ 1

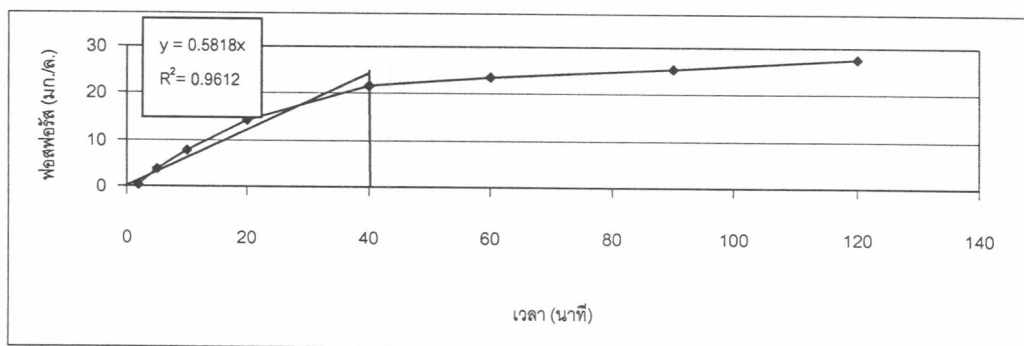


รูปที่ ก-2 ความสัมพันธ์ของเวลาและค่าฟอสฟอรัสละลายของการทดลองที่ 2





รูปที่ ก-3 ความสัมพันธ์ของเวลาและค่าฟอสฟอรัสละลายของการทดลองที่ 3



รูปที่ ก-4 ความสัมพันธ์ของเวลาและค่าฟอสฟอรัสละลายของการทดลองที่ 4

ในการหาค่าอัตราการคายฟอสฟอรัส (PRR) อัตราการคายฟอสฟอรัสจำเพาะ (SPRR) หาได้จากความสัมพันธ์ของฟอสฟอรัสละลายกับเวลา โดยอัตราการปลดปล่อยฟอสฟอรัส คือ ค่าความชันของกราฟ และอัตราการคายฟอสฟอรัสจำเพาะ คือ สัดส่วนของอัตราการคายฟอสฟอรัสต่อปริมาณเอ็มแอลวีเอสเอสที่ใช้ในการทดลอง

จากตารางที่ ก-2 และรูปที่ ก-1 ถึง ก-4 จะได้อัตราการคายฟอสฟอรัส (PRR) อัตราการคายฟอสฟอรัสจำเพาะ (SPRR) ดังตารางที่ ก-3

ตารางที่ ก-3 อัตราการคายฟอสฟอรัส (PRR) อัตราการคายฟอสฟอรัสจำเพาะ (SPRR)

การทดลอง	อัตราการคายฟอสฟอรัส (มก.ฟอสฟอรัส/-ชม.)	อัตราการคายฟอสฟอรัสจำเพาะ (มก.ฟอสฟอรัส/ก.เอ็มแอลวีเอสเอส-ชม.)
1	51.31	15.55
2	21.76	8.70
3	42.14	12.77
4	34.91	12.04

## ก.2 การหาอัตราการจับใช้ฟอสฟอรัส (PUR) และอัตราการจับใช้ฟอสฟอรัสจำเพาะ (SPUR)

ในการหาอัตราการจับใช้ฟอสฟอรัส มีวิธีการทดลองดังนี้

1. นำเอ็มแอลเอสเอสจากถังแอนแอโรบิกที่สภาวะคงตัวของทุกการทดลอง ปริมาณ 2 ลิตร มาล้างด้วยสารละลายที่มีส่วนผสมของแร่ธาตุต่าง ๆ ดังตารางที่ ก-1 เป็นจำนวน 3 รอบ เพื่อป้องกันเซลล์แบคทีเรียแตก เนื่องจากแรงดันออสโมซิส และไม่ให้มีซีโอดีเหลืออยู่ในสารละลาย จากนั้นนำมาใส่ไว้ในถัง ที่มีการเติมอากาศให้มีค่าออกซิเจนละลายประมาณ 7-8 มก./ล.

2. เติม  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  ให้มีฟอสฟอรัสละลายประมาณ 50 มก.ฟอสฟอรัส/ล.

3. ปรับพีเอชประมาณ  $7.2 \pm 0.3$  บันทึกค่าพีเอชและอุณหภูมิของระบบ

4. เก็บตัวอย่างวัดค่าเอ็มแอลวีเอสเอสที่เวลาเริ่มต้น และฟอสฟอรัสละลายที่เวลาต่าง ๆ บันทึกค่าลงในตาราง

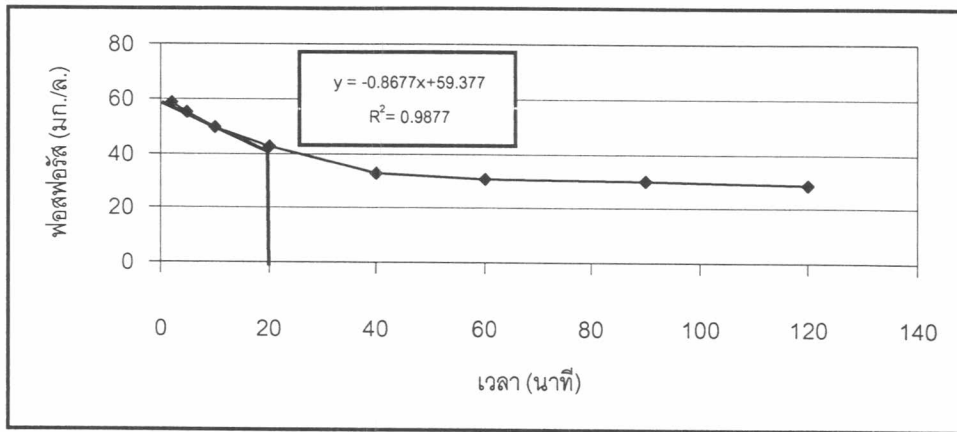
5. นำค่าฟอสฟอรัสละลายและเวลามาหาค่าความสัมพันธ์ในรูปกราฟ

จากผลการทดลองค่าฟอสฟอรัสละลายและเวลาของการทดลองชุดที่ 1, 2, 3 และ 4 เป็นดังตารางที่ ก-4

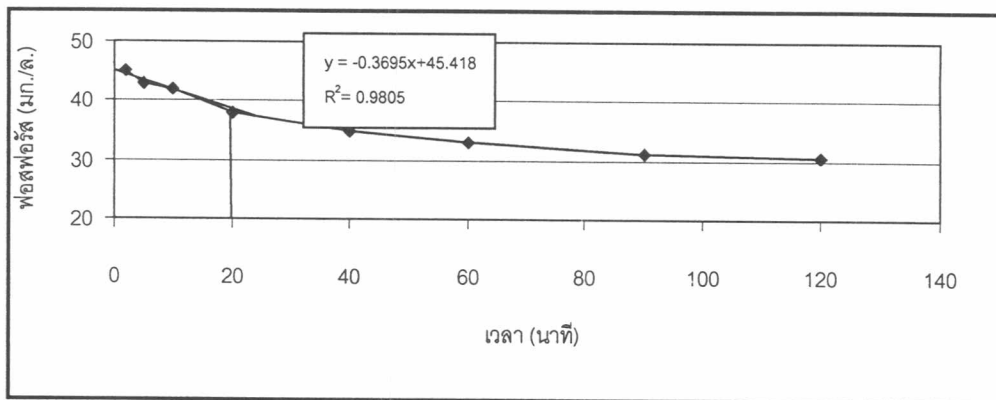
ตารางที่ ก-4 ค่าฟอสฟอรัสละลายและเวลาในการหาการอัตราจับใช้ฟอสฟอรัส

เวลา (นาที)	ค่าฟอสฟอรัสละลาย (มก./ล.)			
	การทดลอง 1	การทดลอง 2	การทดลอง 3	การทดลอง 4
2	58	45	48	50
5	55	43	46	43
10	50	42	41	39
20	43	38	37	34
40	32	35	32	30
60	31	33	31	25
90	30	31	29	22
120	28	31	26	21
เอ็มแอลวีเอสเอส (มก./ล.)	1,250	1,100	1,167	1,550
อุณหภูมิ (°เซลเซียส)	26.4	27.5	26.6	27.4
พีเอช	7.48	7.42	7.34	7.44
ปริมาตรถังปฏิกรณ์ (ล.)	2	2	2	2

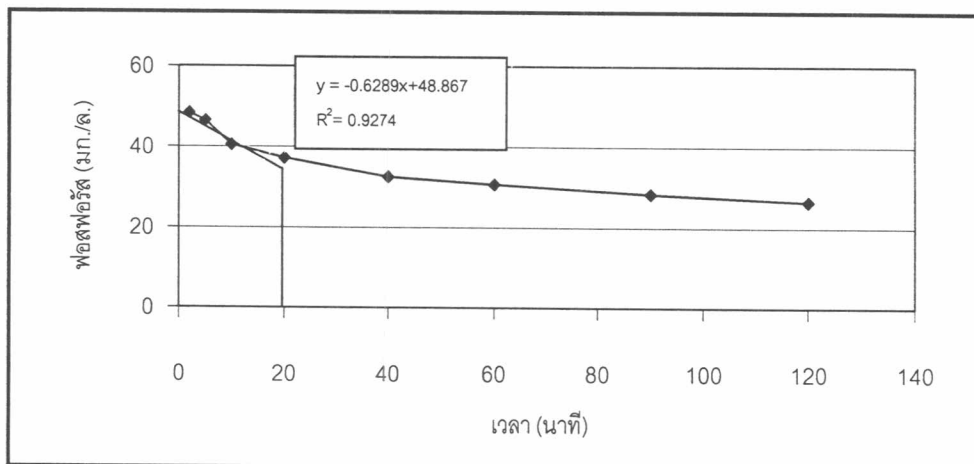
จากตารางที่ ก-4 เมื่อนำค่าฟอสฟอรัสละลายและเวลามาหาค่าความสัมพันธ์จะได้ดังรูปที่ ก-5, ก-6, ก-7 และ ก-8



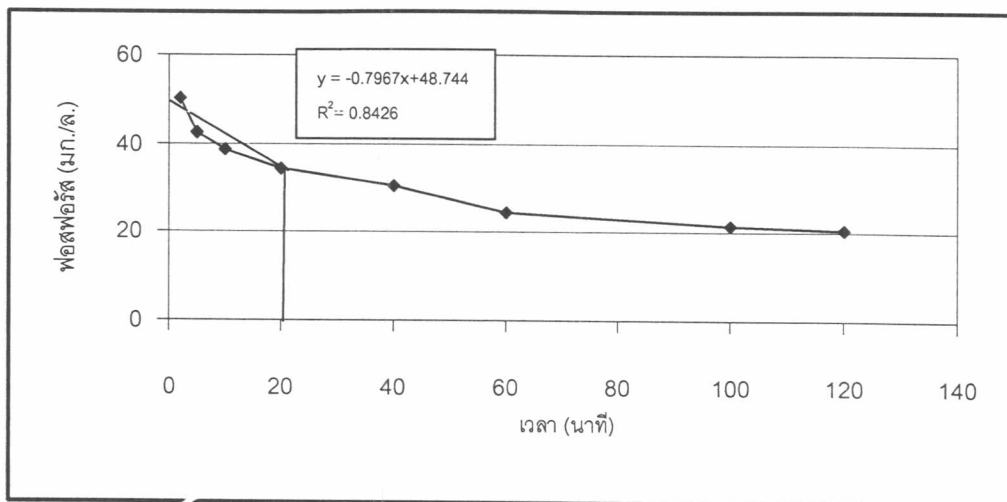
รูปที่ ก-5 ความสัมพันธ์ของเวลาและค่าฟอสฟอรัสละลายของการทดลองที่ 1



รูปที่ ก-6 ความสัมพันธ์ของเวลาและค่าฟอสฟอรัสละลายของการทดลองที่ 2



รูปที่ ก-7 ความสัมพันธ์ของเวลาและค่าฟอสฟอรัสละลายของการทดลองที่ 3



รูปที่ ๓-8 ความสัมพันธ์ของเวลาและค่าฟอสฟอรัสละลายของการทดลองที่ 4

ในการหาค่าอัตราการจับใช้ฟอสฟอรัส (PUR) อัตราการจับใช้ฟอสฟอรัสจำเพาะ (SPUR) หาได้จากความสัมพันธ์ของฟอสฟอรัสละลายกับเวลา โดยอัตราการจับใช้ฟอสฟอรัส คือ ค่าความชันของกราฟ และอัตราการจับใช้ฟอสฟอรัสจำเพาะ คือ สัดส่วนของอัตราการจับใช้ฟอสฟอรัสต่อปริมาณเอ็มแอลวีเอสเอสที่ใช้ในการทดลอง

จากตารางที่ ๓-4 และรูปที่ ๓-5 ถึง ๓-8 จะได้อัตราการจับใช้ฟอสฟอรัส (PUR) อัตราการจับใช้ฟอสฟอรัสจำเพาะ (SPUR) ดังตารางที่ ๓-5

ตารางที่ ๓-5 อัตราการจับใช้ฟอสฟอรัส (PUR) อัตราการจับใช้ฟอสฟอรัสจำเพาะ (SPUR)

การทดลอง	อัตราการจับใช้ฟอสฟอรัส (มก.ฟอสฟอรัส/ชม.)	อัตราการจับใช้ฟอสฟอรัสจำเพาะ (มก.ฟอสฟอรัส/ก.เอ็มแอลวีเอสเอส-ชม.)
1	52.06	20.82
2	22.17	10.08
3	37.73	16.17
4	47.80	15.42

### ๓.3 การหาอัตราไนตริฟิเคชัน (NR) และอัตราไนตริฟิเคชันจำเพาะ (SNR)

ในการหาอัตราไนตริฟิเคชัน มีวิธีการทดลองดังนี้

1. นำเอ็มแอลเอสเอสจากถังแอโรบิกที่สภาวะคงตัวของทุกการทดลอง ปริมาณ 2 ลิตร มาล้างด้วยที่มีส่วนผสมของแร่ธาตุต่าง ๆ ดังตารางที่ ๓-1 เป็นจำนวน 3 รอบ เพื่อป้องกันเซลล์แบคทีเรียแตก เนื่องจากแรงดันออสโมซิส และไม่ให้มีแอมโมเนีย ไนไตรท์หรือไนเตรทเหลืออยู่ในสารละลาย นำมาใส่ไว้ในถัง ที่มีการเติมอากาศให้มีค่าออกซิเจนละลายประมาณ 7-8 มก./ล.

2. เติม  $\text{NH}_4\text{Cl}$  ให้มีแอมโมเนียไนโตรเจนละลายประมาณ 20 มก.ไนโตรเจน/ล.
3. เก็บตัวอย่างวัดค่าเอ็มแอลวีเอสเอสที่เวลาเริ่มต้น แอมโมเนีย ไนโตรท์ และไนเตรท ละลายที่เวลาต่าง ๆ บันทึกค่าลงในตาราง
4. นำค่าต่าง ๆ ในข้อ 3 และเวลามาค่าความสัมพันธ์ในรูปภาพ

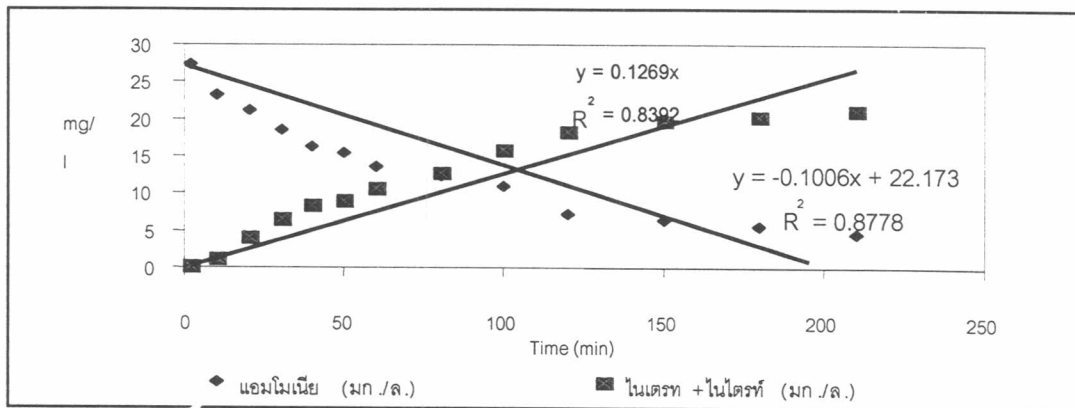
จากการวิจัยผลการทดลองค่าแอมโมเนีย ไนเตรท ไนโตรท์ และเวลาของการทดลองชุดที่ 1, 2, 3 และ 4 เป็นดังตารางที่ ก-6

ตารางที่ ก-6 ค่าแอมโมเนีย ไนเตรท ไนโตรท์ และเวลา

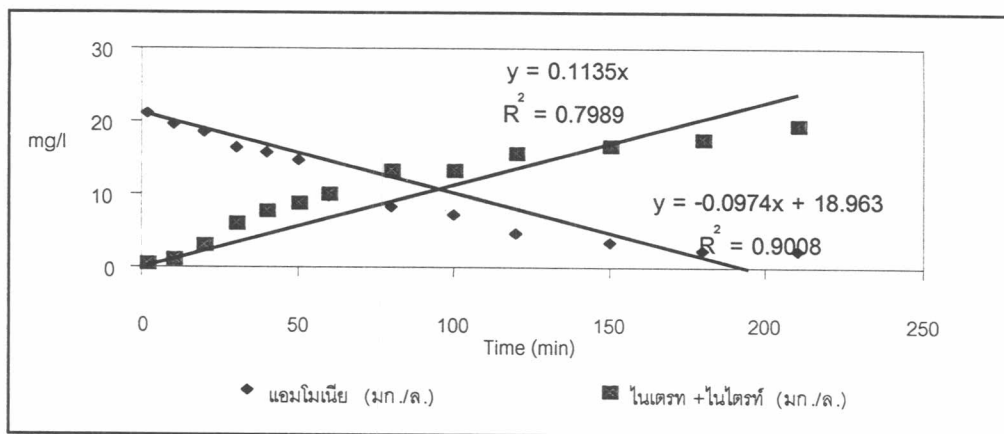
เวลา (นาที)	การทดลอง 1			การทดลอง 2			การทดลอง 3			การทดลอง 4		
	$\text{NH}_4^+$	$\text{NO}_2^-$	$\text{NO}_3^-$	$\text{NH}_4^+$	$\text{NO}_2^-$	$\text{NO}_3^-$	$\text{NH}_4^+$	$\text{NO}_2^-$	$\text{NO}_3^-$	$\text{NH}_4^+$	$\text{NO}_2^-$	$\text{NO}_3^-$
2	27.3	0.2	0.02	21.0	0.5	0.1	24.5	0.2	0.01	23.1	0.2	0.1
10	23.3	1.2	0.03	19.6	1.0	0.2	22.4	1.5	0.07	19.2	1.5	0.3
20	21.2	4.1	0.05	16.8	2.8	0.4	23.3	2.5	0.02	18.4	2.5	0.4
30	18.5	6.5	0.08	16.4	5.6	0.6	22.4	4.5	0.02	15.4	4.5	0.5
40	16.3	8.4	0.12	15.8	7.2	0.7	19.6	5.6	0.02	13.7	5.6	0.8
50	15.4	8.9	0.23	14.6	8.1	0.9	17.5	6.4	0.03	13.2	6.4	1.0
60	13.5	10.5	0.23	9.8	9.2	1.0	16.3	8.0	0.04	12.8	8.0	1.1
80	12.3	12.3	0.46	8.4	12.4	1.1	16.0	8.3	0.05	11.8	10.2	0.1
100	10.9	15.2	0.65	7.3	13.4	0.03	9.8	13.1	0.07	11.5	11.4	0.006
120	7.2	17.5	0.80	4.6	15.8	0.03	8.4	14.2	0.07	4.8	13.1	0.004
150	6.4	18.8	1.00	3.5	16.8	0.02	5.6	14.8	0.08	4.2	15.2	0.003
180	5.6	19.4	1.00	2.3	17.7	0.002	3.9	15.8	0.09	3.9	18.2	0.002
210	4.5	20.2	1.00	2.3	19.5	0.002	3.9	19.2	0.08	3.9	19.2	0.002
เอ็มแอลวีเอสเอส	1,200 (มก./ล.)			1,100 (มก./ล.)			1,025 (มก./ล.)			985 (มก./ล.)		
อุณหภูมิ	26.4 (°เซลเซียส)			27.6 (°เซลเซียส)			26.8 (°เซลเซียส)			28.8 (°เซลเซียส)		
พีเอช	7.35			7.42			7.52			7.38		
ปริมาตร	2 (ล.)			2 (ล.)			2 (ล.)			2 (ล.)		

หมายเหตุ หน่วยของแอมโมเนีย ไนโตรท์ และไนเตรท เป็น มก./ล.

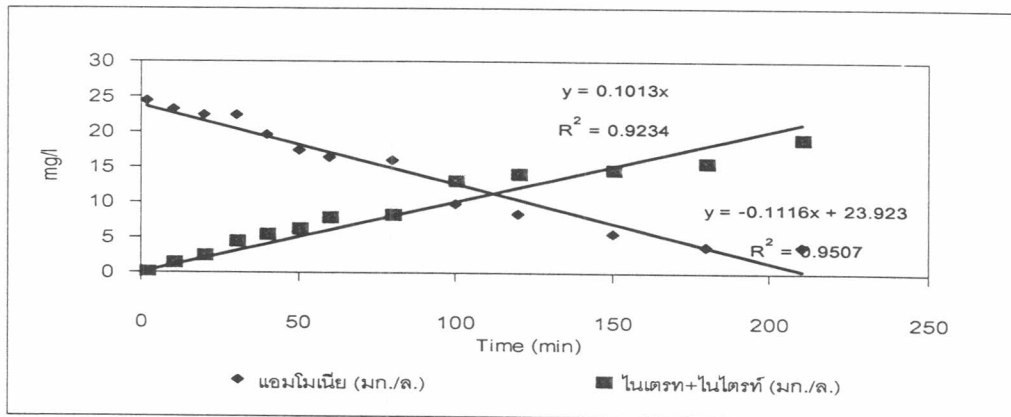
จากตารางที่ ก-6 เมื่อนำค่าแอมโมเนีย ผลรวมของไนเตรทกับไนโตรท์ และเวลามาค่าความสัมพันธ์จะได้ดังรูปที่ ก-9, ก-10, ก-11 และ ก-12



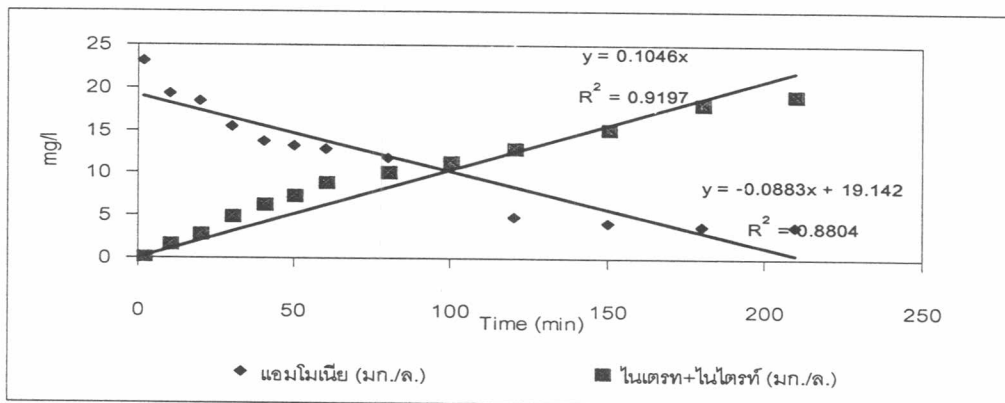
รูปที่ ก-9 ความสัมพันธ์ของเวลาระหว่างแอมโมเนียละลายและผลรวมไนเตรทกับไนไตรท์  
ของการทดลองที่ 1



รูปที่ ก-10 ความสัมพันธ์ของเวลาระหว่างแอมโมเนียละลายและผลรวมไนเตรทกับไนไตรท์  
ของการทดลองที่ 2



รูปที่ ก-11 ความสัมพันธ์ของเวลาระหว่างแอมโมเนียละลายและผลรวมไนเตรทกับไนไตรท์ของการทดลองที่ 3



รูปที่ ก-12 ความสัมพันธ์ของเวลาระหว่างแอมโมเนียละลายและผลรวมไนเตรทกับไนไตรท์ของการทดลองที่ 4

ในการหาค่าอัตราไนตริฟิเคชัน (NR) คือ การออกซิไดซ์แอมโมเนียให้มีสถานะออกซิเดชันสูงขึ้น ซึ่งควรได้ผลเป็นไนเตรท แต่ในบางกรณีได้เพียงไนไตรท์เป็นผลิตภัณฑ์ ซึ่งในการหาอัตราไนตริฟิเคชัน จะวัดการเพิ่มของทั้งไนไตรท์และไนเตรท โดยอัตราไนตริฟิเคชัน คือ ค่าความชันของกราฟ และอัตราไนตริฟิเคชันจำเพาะ คือ สัดส่วนของอัตราไนตริฟิเคชันต่อปริมาณเอ็มแอลวีเอสเอสที่ใช้ในการทดลอง

จากตารางที่ ก-6 และรูปที่ ก-9 ถึง ก-12 จะได้อัตราไนตริฟิเคชัน (NR) อัตราไนตริฟิเคชันจำเพาะ (SNR) ดังตารางที่ ก-7

ตารางที่ ก-7 อัตราไนโตรฟิเคชัน (NR) อัตราไนโตรฟิเคชันจำเพาะ (SNR)

การทดลอง	อัตราไนโตรฟิเคชัน (มก.ไนโตรเจน/ชม.)	อัตราไนโตรฟิเคชันจำเพาะ (มก.ไนโตรเจน/ก.เอ็มแอลวีเอสเอส-ชม.)
1	7.61	3.17
2	6.81	3.10
3	6.08	2.96
4	6.28	3.19

ก.4 การหาอัตราดีไนตริฟิเคชัน (DNR) และอัตราดีไนตริฟิเคชันจำเพาะ (SDNR)

ในการหาอัตราดีไนตริฟิเคชัน มีวิธีการทดลองดังนี้

- นำเอ็มแอลเอสเอสจากถังแอนน็อกซิกที่สภาวะคงตัวของทุกการทดลอง ปริมาณ 2 ลิตร มาล้างด้วยที่มีสารละลายที่มีส่วนผสมของแร่ธาตุต่าง ๆ ดังตารางที่ ก-1 เป็นจำนวน 3 รอบ เพื่อป้องกันเซลล์แบคทีเรียแตก เนื่องจากแรงดันออสโมซิส และไม่ให้มีแอมโมเนีย ไนโตรท์หรือไนเตรทเหลืออยู่ในสารละลาย นำมาใส่ไว้ในถังปิด และวางไว้บนเครื่องกวนแม่เหล็กไฟฟ้า
- เติม  $KNO_3$  ให้มีไนเตรทไนโตรเจนละลายประมาณ 20 มก.ไนโตรเจน/ล.
- เติมอะซิเตตให้มีซีโอไซด์ละลายประมาณ 100 มก./ล. (มีซีโอไซด์ต่อเอ็นประมาณ 3-9)
- ปรับพีเอชประมาณ  $7.5 \pm 0.2$  บันทึกค่าพีเอชและอุณหภูมิของระบบ
- เก็บตัวอย่างวัดค่าเอ็มแอลวีเอสเอสที่เวลาเริ่มต้น และไนเตรทละลายที่เวลาต่าง ๆ บันทึกค่าลงในตาราง
- นำค่าไนเตรท และเวลามาหาค่าความสัมพันธ์ในรูปกราฟ

จากการวิจัยผลการทดลองค่าฟอสฟอรัสละลายและเวลาของการทดลองชุดที่ 1, 2, 3 และ 4 เป็นดังตารางที่ ก-8

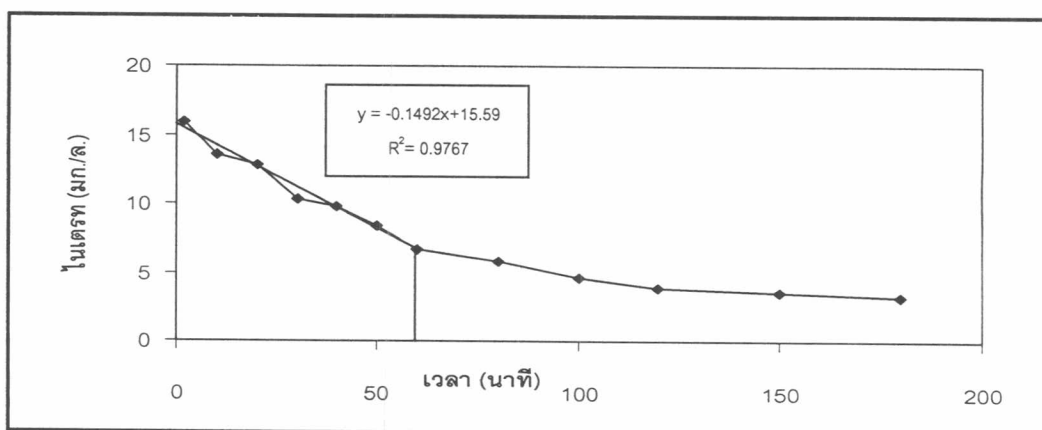


ตารางที่ ก-8 ค่าไนเตรทละลายและเวลาของการทดลองชุดที่ 1, 2, 3 และ 4

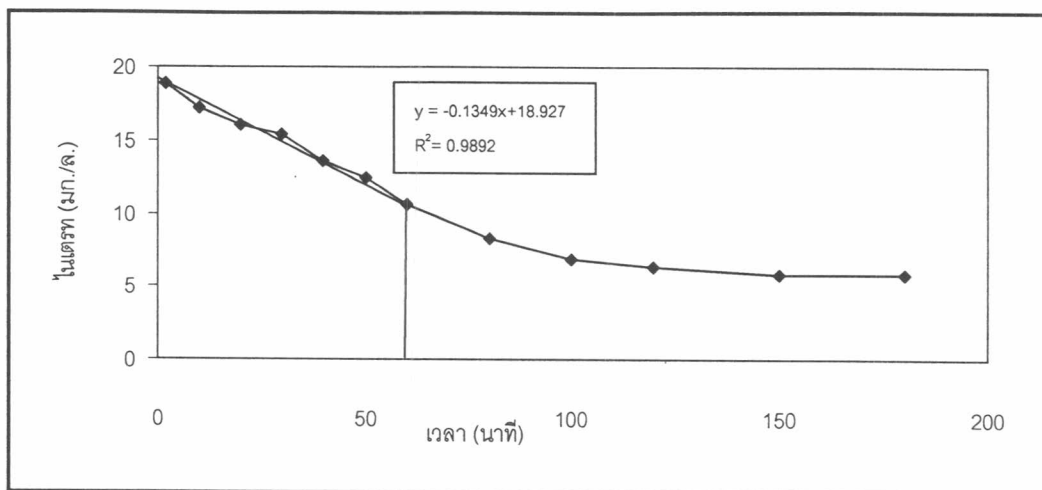
เวลา (นาที)	ค่าไนเตรทละลาย (มก./ล.)			
	การทดลอง 1	การทดลอง 2	การทดลอง 3	การทดลอง 4
2	15.9	18.9	16.8	17.3
10	13.6	17.2	15.2	14.6
20	12.8	16.0	13.9	12.5
30	10.3	15.3	10.9	10.1
40	9.8	13.5	9.4	9.8
50	8.4	12.4	8.6	8.2
60	6.7	10.6	-	7.5
80	5.8	8.2	7.2	6.1
100	4.6	6.8	6.5	5.8
120	3.9	6.3	4.8	4.5
150	3.5	5.8	4.5	4.1
180	3.2	5.8	4.2	3.8
เอ็มแอลวีเอสเอส (มก./ล.)	1,500	1,350	1,100	1,250
อุณหภูมิ (°เซลเซียส)	26.6	27.2	26.4	26.8
พีเอช	7.29	7.38	7.35	7.22

หมายเหตุ - หมายถึง ไม่ได้ทำการวิเคราะห์

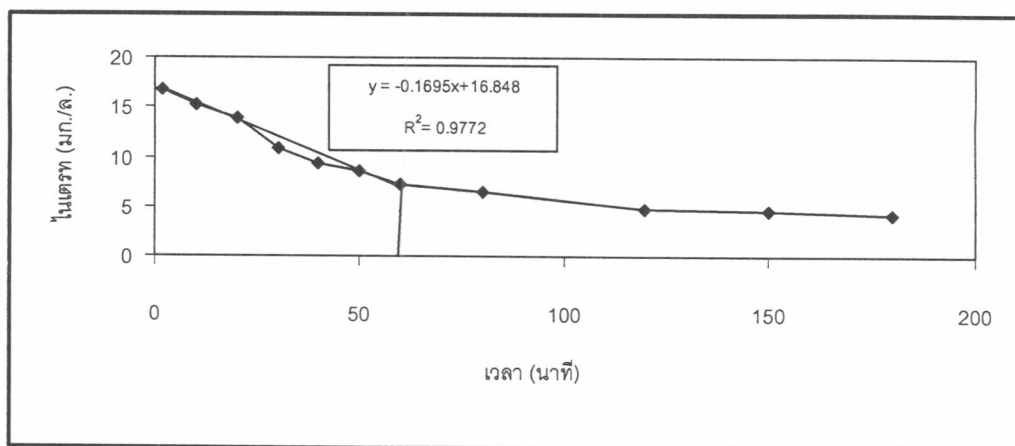
จากตารางที่ ก-8 เมื่อนำค่าไนเตรทละลาย และเวลามาหาความสัมพันธ์จะได้ดังรูปที่ ก-13, ก-14, ก-15 และ ก-16



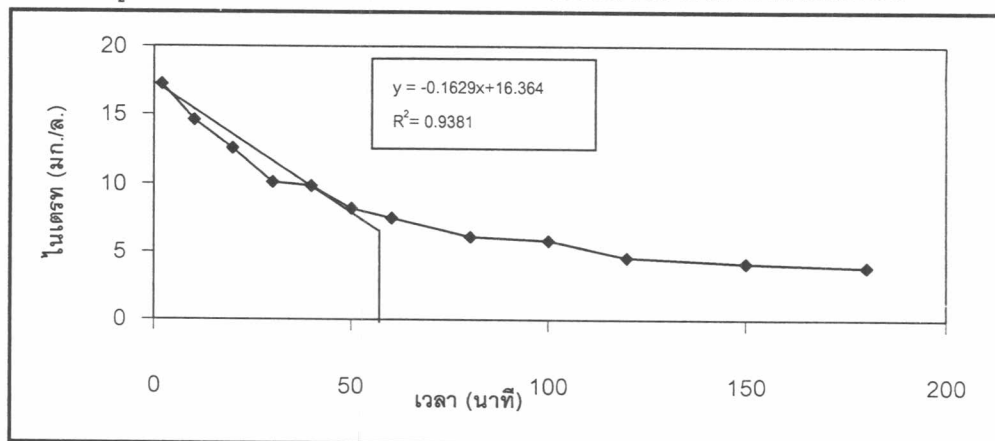
รูปที่ ก-13 ความสัมพันธ์ของเวลาและค่าไนเตรทละลายของการทดลองที่ 1



รูปที่ ก-14 ความสัมพันธ์ของเวลาและค่าไนเตรทละลายของการทดลองที่ 2



รูปที่ ก-15 ความสัมพันธ์ของเวลาและค่าไนเตรทละลายของการทดลองที่ 3



รูปที่ ก-16 ความสัมพันธ์ของเวลาและค่าไนเตรทละลายของการทดลองที่ 4

ในการหาค่าอัตราดีไนตริฟิเคชัน (DNR) คือ การลดรูปไนเตรท หรือไนไตรท์ เป็นก๊าซไนโตรเจน แต่ในการทดลองมักใช้ในเตรทเป็นสารลดรูป อัตราดีไนตริฟิเคชันจึงเท่ากับ อัตราการลดลงของไนเตรท และอัตราดีไนตริฟิเคชันจำเพาะ (SDNR) ซึ่งก็คือค่าความชันของกราฟระหว่างเวลากับไนเตรทละลาย และอัตราดีไนตริฟิเคชันจำเพาะ คือ สัดส่วนของอัตราดีไนตริฟิเคชันต่อปริมาณเอ็มแอลวีเอสเอส

จากตารางที่ ก-8 และรูปที่ ก-13 ถึง ก-16 จะได้อัตราดีไนตริฟิเคชัน (DNR) อัตราดีไนตริฟิเคชันจำเพาะ (SDNR) ดังตารางที่ ก-9

ตารางที่ ก-9 อัตราดีไนตริฟิเคชัน (DNR) อัตราดีไนตริฟิเคชันจำเพาะ (SDNR)

การทดลอง	อัตราดีไนตริฟิเคชัน (มก.ไนโตรเจน/ชม.)	อัตราดีไนตริฟิเคชันจำเพาะ (มก.ไนโตรเจน/ก.เอ็มแอลวีเอสเอส-ชม.)
1	8.95	3.58
2	8.09	3.37
3	10.17	3.51
4	9.77	3.49

### ก.5 พื้นฐานของทฤษฎีจลนศาสตร์

พารามิเตอร์ที่สำคัญของระบบบำบัดน้ำเสียทางชีวภาพ คือ ค่ายิลด์ (Yield) แทนด้วย Y และค่าอัตราการสลายตัวจำเพาะ (Endogeneous Decay Rate) แทนด้วย  $k_d$  ในระบบการกำจัดฟอสฟอรัสทางชีวภาพ ปริมาณฟอสฟอรัสที่ถูกกำจัดออกจากระบบ จะอยู่ในรูปของตะกอนส่วนเกินที่ระบายออกจากระบบ

สมการสโตยชิโอเมตริก (Stoicheometric Equation) ของการกำจัดสารอาหารและการเกิดมวลจุลชีพในระบบ เป็นดังนี้

สมการสโตยชิโอเมตริกของการกำจัดสารอาหารและการเกิดมวลจุลชีพในระบบเป็นดังนี้

$$\frac{dX}{dt} = Y \frac{dS}{dt} - X k_d \quad \dots(\text{ก.1})$$

เมื่อ X = ความเข้มข้นของเอ็มแอลวีเอสเอส (มก./ล.)

t = เวลา (วัน)

S = ความเข้มข้นของสารอาหาร (มก./ล.)

$$\begin{aligned}
 Y &= \text{สัมประสิทธิ์ของยิลด์} && (\text{มก.วีเอสเอส/มก.ซีไอดี}) \\
 k_d &= \text{อัตราการสลายตัวจำเพาะ} && (\text{วัน}^{-1})
 \end{aligned}$$

จากสมการ ก.1 เมื่อหารด้วย X จะได้

$$\frac{dX}{X dt} = \frac{Y dS}{X dt} - k_d \quad \dots(\text{ก.2})$$

จัดสมการ ก.2 ใหม่จะได้

$$\frac{\Delta X}{X \Delta t} = \frac{Y \Delta S}{X \Delta t} - k_d \quad \dots(\text{ก.3})$$

โดยที่  $\frac{\Delta X}{X \Delta t} =$  อัตราส่วนของเซลล์ที่เพิ่มขึ้นต่อหน่วยเวลาแทนด้วย  $\mu$  (วัน<sup>-1</sup>)

$$\frac{\Delta S}{X \Delta t} = \text{อัตราการใช้อาหารจำเพาะของเซลล์ต่อหน่วยเวลาแทนด้วย } U \text{ (วัน}^{-1}\text{)}$$

จากสมการ ก.3 เมื่อจัดใหม่จะได้ว่า

$$\mu = Y \cdot U - k_d \quad \dots(\text{ก.4})$$

#### ก.5 การหาค่า Y และ $k_d$

การหาค่า Y และ  $k_d$  ของเซลล์แบคทีเรียในระบบตะกอนเร่ง ค่อนข้างยุ่งยากและใช้เวลานาน ซึ่งวิธีการโดยทั่วไปต้องดำเนินการทดลองอย่างต่อเนื่อง โดยกำหนดค่าอายุตะกอนต่างกันอย่างน้อย 4 ค่า นอกจากนี้ยังสามารถทดลองแบบแบทช์ โดยอ้างอิงจากสมการ ก.4 แต่ในการวิจัยครั้งนี้ ดำเนินการทดลองที่ค่าอายุตะกอนค่าเดียว ทำให้ไม่สามารถหาค่า ได้ โดยสามารถหาค่ายิลด์ปรากฏ (Observed Yield,  $Y_{obs}$ ) ได้ดังนี้

$$\text{Yobs} = \frac{\text{ปริมาณตะกอนที่ทิ้งจากระบบที่สภาวะสมดุล}}{\text{ปริมาณสารอาหารที่ถูกใช้ไปที่สภาวะสมดุล}}$$

จากการทดลองจะได้ค่าyieldปรากฏดังตารางที่ ก - 10

ตารางที่ ก-10 ค่าyieldปรากฏจากการวิจัย

การทดลอง	ปริมาณตะกอนที่ทิ้งต่อวัน (มก./วัน)	ปริมาณซีโอดีที่ถูกกำจัดต่อวัน (มก./วัน)	Yobs (ก.เอ็มแอลวีเอสเอส/ก.ซีโอดี)
1	3,811	52,616	0.072
2	2,905	43,835	0.066
3	3,215	42,303	0.076
4	3,313	48,674	0.068
เฉลี่ย			0.071

จากตาราง ก-10 เมื่อคิดค่าค่าyieldปรากฏในหน่วยของบีโอดีจะได้เป็น 0.185 (ก.เอ็มแอลวีเอสเอส/ก.บีโอดี)

ภาคผนวก ข

ตารางบันทึกผลการทดลอง

การทดลองที่ 1  
 เอชอาร์ทีในถังแอนนออกซิก-แอนแอโรบิก-แอโรบิก เป็น 2-2-4

วันที่	วัน	ซีไอดี (มก./ล.)				
		inf	anox	ana	aer	eff
25 มี.ค. 46	4	676	93	38	34	27
26 มี.ค. 46	5	406	47	55	56	20
1 เม.ย. 46	11	634	55	76	55	34
3 เม.ย. 46	13	683	55	58	48	32
7 เม.ย. 46	17	531	65	65	34	29
10 เม.ย. 46	20	545	38	42	40	23
12 เม.ย. 46	22	694	70	63	45	23
21 เม.ย. 46	31	663	18	25	25	11
23 เม.ย. 46	33	539	35	114	30	23
28 เม.ย. 46	39	451	56	39	56	32
30 เม.ย. 46	41	397	25	53	32	32
2 พ.ค. 46	43	519	44	84	40	18
5 พ.ค. 46	46	476	70	55	48	33
8 พ.ค. 46	49	531	121	88	40	18
13 พ.ค. 46	54	397	39	49	32	21
14 พ.ค. 46	55	509	33	58	17	14
20 พ.ค. 46	61	476	39	43	39	21
24 พ.ค. 46	64	539	43	57	50	18
25 พ.ค. 46	66	476	35	53	51	35
26 พ.ค. 46	67	647	35	49	46	35

การทดลองที่ 1  
 เอชอาร์ทีในถังแอนนออกซิก-แอนแอโรบิก-แอโรบิก เป็น 2-2-4

วันที่	วัน	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	ทีเคเอ็น(มก./ล.)				
			inf	anox	ana	aer	eff
25 มี.ค. 46	4	41	60	4.5	6.7	2.8	2.5
26 มี.ค. 46	5	39	50	5.9	6.2	2.5	2.0
1 เม.ย. 46	11	38	58	5.4	6.5	2.8	2.5
3 เม.ย. 46	13	41	54	5.2	7.4	2.1	1.8
7 เม.ย. 46	17	42	55	4.8	7.2	2.6	2.3
10 เม.ย. 46	20	35	56	3.8	6.4	2.4	2.0
12 เม.ย. 46	22	37	57	5.4	6.5	2.5	2.3
21 เม.ย. 46	31	39	59	3.4	4.5	2.3	2.0
23 เม.ย. 46	33	32	45	3.5	5.2	2.1	2.0
28 เม.ย. 46	39	40	60	5.6	7.6	2.8	2.6
30 เม.ย. 46	41	37	54	3.4	4.8	2.6	2.4
2 พ.ค. 46	43	35	48	3.8	4.9	2.4	2.2
5 พ.ค. 46	46	40	59	4.5	6.4	2.3	2.0
8 พ.ค. 46	49	38	47	4.5	6.7	2.7	2.5
13 พ.ค. 46	54	40	58	4.6	6.5	2.4	2.4
14 พ.ค. 46	55	39	47	3.8	6.1	2.5	2.4
20 พ.ค. 46	61	38	57	3.9	6.2	2.5	2.4
24 พ.ค. 46	64	41	58	4.8	6.8	2.7	2.5
25 พ.ค. 46	66	39	55	3.8	6.2	2.6	2.4
26 พ.ค. 46	67	40	61	5.0	6.7	2.7	2.5

การทดลองที่ 1  
 เอชอาร์ทีในถังแอนนออกซิก-แอนแอโรบิก-แอโรบิก เป็น 2-2-4

วันที่	วัน	ไนเตรท (มก./ล.)				
		inf	anox	ana	aer	eff
25 มี.ค. 46	4	0.06	2.2	0.2	2.9	2.7
26 มี.ค. 46	5	0.04	2.5	0.2	3.5	3.2
1 เม.ย. 46	11	0.04	1.9	0.1	2.9	2.6
3 เม.ย. 46	13	0.05	1.7	0.2	2.8	2.4
7 เม.ย. 46	17	0.04	1.9	0.1	2.8	2.9
10 เม.ย. 46	20	0.03	1.5	0.2	2.7	2.8
12 เม.ย. 46	22	0.05	1.6	0.2	2.6	2.7
21 เม.ย. 46	31	0.03	1.6	0.2	2.8	2.6
23 เม.ย. 46	33	0.04	1.7	0.2	2.9	2.8
28 เม.ย. 46	39	0.03	1.4	0.2	2.7	2.8
30 เม.ย. 46	41	0.05	1.3	0.1	2.6	2.7
2 พ.ค. 46	43	0.05	1.2	0.1	2.8	2.6
5 พ.ค. 46	46	0.02	1.2	0.1	2.4	2.6
8 พ.ค. 46	49	0.06	1.1	0.2	2.8	2.6
13 พ.ค. 46	54	0.05	1.2	0.1	2.4	2.2
14 พ.ค. 46	55	0.04	1.3	0.2	2.9	2.6
20 พ.ค. 46	61	0.05	1.3	0.2	2.7	2.5
24 พ.ค. 46	64	0.05	1.2	0.1	2.6	2.3
25 พ.ค. 46	66	0.04	1.3	0.1	2.9	2.6
26 พ.ค. 46	67	0.05	1.2	0.1	3.0	2.7

การทดลองที่ 1  
 เลขอาร์ทีในถังแอนนออกซิก-แอนแอโรบิก-แอโรบิก เป็น 2-2-4

วันที่	วัน	ไนโตรเจน (มก./ล.)				
		inf	anox	ana	aer	eff
25 มี.ค. 46	4	0	0.5	0.05	0.8	0.8
26 มี.ค. 46	5	0	0.2	0.02	0.6	0.5
1 เม.ย. 46	11	0	0.16	0.02	0.6	0.6
3 เม.ย. 46	13	0	0.3	0.06	0.5	0.5
7 เม.ย. 46	17	0	0.2	0.02	0.4	0.5
10 เม.ย. 46	20	0	0.3	0.04	0.5	0.4
12 เม.ย. 46	22	0	0.17	0.05	0.3	0.3
21 เม.ย. 46	31	0	0.2	0.04	0.5	0.4
23 เม.ย. 46	33	0	0.14	0.03	0.3	0.4
28 เม.ย. 46	39	0	0.12	0.04	0.4	0.5
30 เม.ย. 46	41	0	0.2	0.03	0.5	0.6
2 พ.ค. 46	43	0	0.14	0.04	0.3	0.3
5 พ.ค. 46	46	0	0.1	0.05	0.2	0.2
8 พ.ค. 46	49	0	0.1	0.03	0.4	0.3
13 พ.ค. 46	54	0	0.12	0.02	0.4	0.3
14 พ.ค. 46	55	0	0.13	0.03	0.4	0.3
20 พ.ค. 46	61	0	0.11	0.04	0.4	0.3
24 พ.ค. 46	64	0	0.1	0.02	0.2	0.2
25 พ.ค. 46	66	0	0.09	0.02	0.3	0.2
26 พ.ค. 46	67	0	0.12	0.03	0.2	0.2

การทดลองที่ 1  
 เลขอาร์ทีในถังแอนนออกซิก-แอนแอโรบิก-แอโรบิก เป็น 2-2-4

วันที่	วัน	ฟอสฟอรัส (มก./ล.)				
		inf	anox	ana	aer	eff
25 มี.ค. 46	4	10.4	14.2	18.5	2.1	1.9
26 มี.ค. 46	5	12.4	18.0	22.4	1.8	1.5
1 เม.ย. 46	11	10.2	15.5	22.1	1.9	1.8
3 เม.ย. 46	13	9.4	14.5	19.4	2.2	2.1
7 เม.ย. 46	17	15.2	22.4	28.1	1.8	1.2
10 เม.ย. 46	20	7.4	16.5	25.6	1.5	1.0
12 เม.ย. 46	22	10.6	17.9	24.6	1.2	0.9
21 เม.ย. 46	31	7.5	18.3	18.6	1.5	1.1
23 เม.ย. 46	33	9.5	20.4	25.6	1.2	1.1
28 เม.ย. 46	39	7.8	18.2	27.9	1.0	0.7
30 เม.ย. 46	41	10.4	23.4	35.2	1.0	0.8
2 พ.ค. 46	43	10.6	22.8	36.7	0.8	0.7
5 พ.ค. 46	46	9.5	16.7	27.6	0.8	0.8
8 พ.ค. 46	49	10.8	25.6	38.9	1.1	0.8
13 พ.ค. 46	54	8.9	20.4	31.0	1.1	1.0
14 พ.ค. 46	55	7.5	20.1	29.7	0.9	0.9
20 พ.ค. 46	61	8.9	26.2	30.2	1.1	0.9
24 พ.ค. 46	64	10.5	24.3	35.8	0.9	0.8
25 พ.ค. 46	66	12.6	32.5	40.5	0.8	0.7
26 พ.ค. 46	67	11.5	30.2	36.8	1.0	0.9

การทดลองที่ 1  
 เลขอาร์ทีในถังแอนนออกซิก-แอนแอโรบิก-แอโรบิก เป็น 2-2-4

วันที่	วัน	กรดไขมันระเหย (มก./ล.)				
		inf	anox	ana	aer	eff
25 มี.ค. 46	4	135	85	67	58	56
26 มี.ค. 46	5	148	71	65	60	58
1 เม.ย. 46	11	135	65	58	50	50
3 เม.ย. 46	13	105	44	40	35	35
7 เม.ย. 46	17	120	35	34	33	34
10 เม.ย. 46	20	105	33	33	31	33
12 เม.ย. 46	22	102	32	32	32	32
21 เม.ย. 46	31	85	32	30	31	31
23 เม.ย. 46	33	135	64	48	40	40
28 เม.ย. 46	39	114	58	48	38	39
30 เม.ย. 46	41	95	32	30	25	26
2 พ.ค. 46	43	103	33	30	28	28
5 พ.ค. 46	46	95	31	31	24	25
8 พ.ค. 46	49	95	35	33	29	29
13 พ.ค. 46	54	79	33	33	30	30
14 พ.ค. 46	55	78	32	31	24	24
20 พ.ค. 46	61	130	45	38	24	25
24 พ.ค. 46	64	98	38	33	21	21
25 พ.ค. 46	66	138	39	33	24	25
26 พ.ค. 46	67	149	45	38	22	22



การทดลองที่ 1  
 เซลล์อาร์ทีในถังแอนออกซิก-แอนแอโรบิก-แอโรบิก เป็น 2-2-4

วันที่	วัน	สภาพต่าง (มก./ล.)				
		inf	anox	ana	aer	eff
25 มี.ค. 46	4	220	105	148	92	92
26 มี.ค. 46	5	245	116	164	105	104
1 เม.ย. 46	11	242	128	178	115	113
3 เม.ย. 46	13	198	130	195	120	119
7 เม.ย. 46	17	238	107	154	95	95
10 เม.ย. 46	20	221	115	174	112	112
12 เม.ย. 46	22	198	102	149	92	90
21 เม.ย. 46	31	208	116	167	106	105
23 เม.ย. 46	33	245	124	171	113	113
28 เม.ย. 46	39	234	115	165	107	108
30 เม.ย. 46	41	205	113	153	103	102
2 พ.ค. 46	43	215	145	184	129	128
5 พ.ค. 46	46	198	130	185	120	120
8 พ.ค. 46	49	195	110	175	101	101
13 พ.ค. 46	54	190	124	194	112	110
14 พ.ค. 46	55	185	78	126	65	68
20 พ.ค. 46	61	248	142	194	131	130
24 พ.ค. 46	64	198	112	167	98	100
25 พ.ค. 46	66	254	145	198	128	125
26 พ.ค. 46	67	221	128	184	116	116

การทดลองที่ 1  
 เซลล์อาร์ทีในถังแอนออกซิก-แอนแอโรบิก-แอโรบิก เป็น 2-2-4

วันที่	วัน	จุดหนุมิ (องศาเซลเซียส)				
		inf	anox	ana	aer	eff
22 มี.ค. 46	1	29.5	30.9	30.9	29.9	29.8
23 มี.ค. 46	2	29.4	31.2	31.2	30.1	30.1
24 มี.ค. 46	3	29.5	30.9	30.9	30.1	30.1
25 มี.ค. 46	4	29.4	31.0	31.0	30.0	30.0
26 มี.ค. 46	5	29.4	31.1	31.0	29.8	29.9
1 เม.ย. 46	11	29.5	31.0	31.0	30.1	30.0
3 เม.ย. 46	13	29.5	31.2	31.1	30.0	29.9
7 เม.ย. 46	17	29.6	31.2	31.2	30.0	30.0
10 เม.ย. 46	20	29.5	31.3	31.2	30.0	30.0
12 เม.ย. 46	22	29.6	31.1	31.0	30.2	29.9
21 เม.ย. 46	31	29.5	30.9	31.0	30.2	30.0
23 เม.ย. 46	33	29.5	30.8	30.8	30.4	30.0
28 เม.ย. 46	39	29.5	30.9	30.9	30.0	29.8
30 เม.ย. 46	41	29.4	30.9	30.8	30.2	30.1
2 พ.ค. 46	43	29.6	31.0	30.9	30.2	30.1
4 พ.ค. 46	45	29.4	30.8	30.8	30.0	30.1
8 พ.ค. 46	49	29.5	30.8	30.8	30.1	29.9
13 พ.ค. 46	54	29.4	30.9	30.9	30.0	30.0
14 พ.ค. 46	55	29.4	31.1	31.1	30.0	30.0
20 พ.ค. 46	61	29.4	31.0	31.0	30.0	30.0
24 พ.ค. 46	64	29.5	31.2	31.3	30.0	30.0
25 พ.ค. 46	66	29.4	31.0	31.1	30.1	30.1
26 พ.ค. 46	67	29.5	31.1	31.0	30.0	30.0

การทดลองที่ 1  
 เซลล์อาร์ทีในถังแอนออกซิก-แอนแอโรบิก-แอโรบิก เป็น 2-2-4

วันที่	วัน	ออกซิเจนละลาย (มก./ล.)				
		inf	anox	ana	aer	eff
22 มี.ค. 46	1	0.25	0	0	3.98	1.64
23 มี.ค. 46	2	0.34	0	0	4.1	1.58
24 มี.ค. 46	3	0.41	0	0	3.89	1.59
25 มี.ค. 46	4	0.26	0.01	0	3.75	1.56
26 มี.ค. 46	5	0.35	0	0	3.95	1.62
1 เม.ย. 46	11	0.25	0.01	0	3.98	1.59
3 เม.ย. 46	13	0.15	0	0	3.95	1.68
7 เม.ย. 46	17	0.23	0	0	4.01	1.62
10 เม.ย. 46	20	0.36	0.02	0	4.15	1.74
12 เม.ย. 46	22	0.34	0	0	3.98	1.52
21 เม.ย. 46	31	0.28	0.02	0	4.16	1.61
23 เม.ย. 46	33	0.46	0	0	4.13	1.52
28 เม.ย. 46	39	0.44	0	0	4.21	1.54
30 เม.ย. 46	41	0.28	0	0	4.08	1.53
2 พ.ค. 46	43	0.35	0.02	0	4.05	1.53
4 พ.ค. 46	45	0.48	0	0	3.97	1.73
8 พ.ค. 46	49	0.2	0	0	5.33	1.61
13 พ.ค. 46	54	0.31	0	0	4.53	1.56
14 พ.ค. 46	55	0.28	0.01	0	4.1	1.65
20 พ.ค. 46	61	0.26	0	0	3.98	1.62
24 พ.ค. 46	64	0.24	0.02	0	4.56	1.49
25 พ.ค. 46	66	0.32	0.03	0	4.85	1.38
26 พ.ค. 46	67	0.25	0.04	0	4.16	1.56

การทดลองที่ 1

เขชอาร์ทินดั่งแอนนอกซิก-แอนแอโรบิก-แอโรบิก เป็น 2-2-4

วันที่	วัน	พีเอส				
		inf	anox	ana	aer	eff
22 มี.ค. 46	1	6.97	7.35	7.38	7.28	7.29
23 มี.ค. 46	2	7.04	7.45	7.42	7.31	7.3
24 มี.ค. 46	3	6.96	7.38	7.35	7.25	7.26
25 มี.ค. 46	4	6.98	7.45	7.45	7.35	7.35
26 มี.ค. 46	5	7.01	7.46	7.48	7.32	7.31
1 เม.ย. 46	11	6.98	7.42	7.45	7.35	7.35
3 เม.ย. 46	13	7.01	7.38	7.41	7.29	7.28
7 เม.ย. 46	17	7.06	7.43	7.52	7.27	7.29
10 เม.ย. 46	20	6.97	7.38	7.4	7.29	7.29
12 เม.ย. 46	22	6.95	7.45	7.46	7.34	7.32
21 เม.ย. 46	31	6.98	7.38	7.42	7.24	7.28
23 เม.ย. 46	33	7.16	7.45	7.51	7.25	7.26
28 เม.ย. 46	39	6.94	7.43	7.46	7.41	7.39
30 เม.ย. 46	41	7.15	7.38	7.38	7.23	7.28
2 พ.ค. 46	43	6.94	7.33	7.27	6.97	7.05
4 พ.ค. 46	45	7.16	7.51	7.44	7.01	6.97
8 พ.ค. 46	49	7.25	7.53	7.55	7.02	6.97
13 พ.ค. 46	54	6.98	7.35	7.39	7.31	7.28
14 พ.ค. 46	55	7.12	7.48	7.45	7.38	7.36
20 พ.ค. 46	61	7.25	7.38	7.42	7.35	7.35
24 พ.ค. 46	64	7.05	7.56	7.49	7.48	7.36
25 พ.ค. 46	66	6.98	7.48	7.46	7.35	7.34
26 พ.ค. 46	67	7.04	7.53	7.48	7.48	7.42

การทดลองที่ 1

เขชอาร์ทินดั่งแอนนอกซิก-แอนแอโรบิก-แอโรบิก เป็น 2-2-4

วันที่	วัน	เอ็มแอลเอสเอส (มก./ล.)				
		inf	anox	ana	aer	eff
25 มี.ค. 46	4	320	3,890	3,980	4,260	0
26 มี.ค. 46	5	270	3,680	4,067	3,750	0
1 เม.ย. 46	11	190	4,050	4,500	4,510	0
3 เม.ย. 46	13	180	4,267	4,350	4,650	0
7 เม.ย. 46	17	270	4,367	4,567	4,450	0
10 เม.ย. 46	20	100	4,280	4,360	4,000	0
12 เม.ย. 46	22	80	4,367	4,280	4,360	0
21 เม.ย. 46	31	170	4,430	4,125	4,433	0
23 เม.ย. 46	33	80	4,367	3,933	4,067	0
28 เม.ย. 46	39	60	4,420	3,990	4,350	0
30 เม.ย. 46	41	115	4,350	4,067	4,467	0
2 พ.ค. 46	43	105	4,475	4,020	4,250	0
5 พ.ค. 46	46	120	4,567	4,467	4,650	0
8 พ.ค. 46	49	180	4,550	4,590	4,850	0
13 พ.ค. 46	54	100	4,570	4,680	5,067	0
14 พ.ค. 46	55	125	4,767	4,530	5,033	0
20 พ.ค. 46	61	160	4,633	4,460	4,967	0
24 พ.ค. 46	64	360	4,550	4,567	4,867	0
25 พ.ค. 46	66	224	4,670	4,667	4,970	0
26 พ.ค. 46	67	190	4,740	4,680	4,960	0

การทดลองที่

เขชอาร์ทินดั่งแอนนอกซิก-แอนแอโรบิก-แอโรบิก เป็น 2-2-4

วันที่	วัน	เอ็มแอลวีเอสเอส (มก./ล.)				
		inf	anox	ana	aer	eff
25 มี.ค. 46	4	290	3,450	3,570	3,850	0
26 มี.ค. 46	5	230	3,250	3,633	3,410	0
1 เม.ย. 46	11	160	3,580	4,020	4,050	0
3 เม.ย. 46	13	165	3,833	3,890	4,130	0
7 เม.ย. 46	17	250	3,833	4,067	3,910	0
10 เม.ย. 46	20	95	3,840	3,840	3,610	0
12 เม.ย. 46	22	75	3,833	3,780	3,905	0
21 เม.ย. 46	31	150	3,950	3,680	3,967	0
23 เม.ย. 46	33	75	3,867	3,467	3,667	0
28 เม.ย. 46	39	50	3,880	3,550	3,910	0
30 เม.ย. 46	41	105	3,850	3,633	4,033	0
2 พ.ค. 46	43	95	4,000	3,520	3,860	0
5 พ.ค. 46	46	110	4,133	3,933	4,080	0
8 พ.ค. 46	49	165	4,040	3,960	4,290	0
13 พ.ค. 46	54	95	4,020	4,060	4,567	0
14 พ.ค. 46	55	115	4,233	3,850	4,467	0
20 พ.ค. 46	61	140	4,167	3,840	4,433	0
24 พ.ค. 46	64	330	4,020	3,967	4,367	0
25 พ.ค. 46	66	210	4,080	4,033	4,450	0
26 พ.ค. 46	67	175	4,180	4,050	4,460	0

การทดลองที่ 2

เขซอาร์ทีในถังแอนนออกซิก-แอนแอโรบิก-แอโรบิก เป็น 1-1-4

วันที่	วัน	ซีโอดี (มก./ล.)				
		inf	anox	ana	aer	eff
7 มีย. 46	7	520	58	72	52	38
9 มีย. 46	9	424	78	85	61	48
12 มีย. 46	12	493	87	90	80	60
14 มีย. 46	14	440	72	84	46	38
17 มีย. 46	17	381	77	109	70	63
21 มีย. 46	21	486	52	64	45	38
24 มีย. 46	24	546	88	72	83	45
26 มีย. 46	26	363	31	31	19	19
29 มีย. 46	29	293	31	35	25	25
1 ก.ค. 46	31	385	54	64	35	32
3 ก.ค. 46	33	344	39	45	32	26
5 ก.ค. 46	35	461	55	61	35	30
6 ก.ค. 46	36	487	58	60	55	48
7 ก.ค. 46	37	457	58	52	35	28
9 ก.ค. 46	39	627	53	55	39	22

การทดลองที่ 2

เขซอาร์ทีในถังแอนนออกซิก-แอนแอโรบิก-แอโรบิก เป็น 1-1-4

วันที่	วัน	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	ทีเคเอ็น(มก./ล.)				
			inf	anox	ana	aer	eff
7 มีย. 46	7	35	55	6.2	7.1	2.9	4.2
9 มีย. 46	9	34	50	5.9	7.2	2.8	3.1
12 มีย. 46	12	34	51	5.3	7.0	2.7	3.1
14 มีย. 46	14	35	56	5.4	6.8	2.6	3.2
17 มีย. 46	17	36	48	6.4	7.3	2.8	4.2
21 มีย. 46	21	32	51	5.4	7.0	2.6	2.8
24 มีย. 46	24	39	60	6.1	7.5	2.7	4.0
26 มีย. 46	26	38	58	5.8	6.8	2.9	3.8
29 มีย. 46	29	36	55	5.4	5.9	2.2	2.0
1 ก.ค. 46	31	32	48	5.0	6.0	2.4	2.2
3 ก.ค. 46	33	35	51	5.6	6.0	2.1	2.0
5 ก.ค. 46	35	39	43	5.5	5.8	2.1	2.0
6 ก.ค. 46	36	38	44	5.0	6.1	2.2	2.0
7 ก.ค. 46	37	36	43	5.4	5.8	2.1	1.9
9 ก.ค. 46	39	29	53	6.0	6.0	2.2	2.0

การทดลองที่ 2

เขซอาร์ทีในถังแอนนออกซิก-แอนแอโรบิก-แอโรบิก เป็น 1-1-4

วันที่	วัน	ไนเตรท (มก./ล.)				
		inf	anox	ana	aer	eff
7 มีย. 46	7	0.14	2.9	2.0	3.8	3.5
9 มีย. 46	9	0.15	2.7	1.8	3.6	3.3
12 มีย. 46	12	0.12	2.8	1.6	3.7	3.5
14 มีย. 46	14	0.13	2.9	1.8	3.8	3.5
17 มีย. 46	17	0.17	2.5	1.5	3.9	3.6
21 มีย. 46	21	0.14	3.5	1.9	4.1	3.8
24 มีย. 46	24	0.15	2.8	2.0	3.6	3.3
26 มีย. 46	26	0.12	2.8	1.8	3.8	3.5
29 มีย. 46	29	0.08	3.5	2.0	4.5	4.3
1 ก.ค. 46	31	0.11	3.2	2.1	4.9	4.7
3 ก.ค. 46	33	0.13	3.4	1.9	4.7	4.4
5 ก.ค. 46	35	0.14	3.3	2.1	4.8	4.6
6 ก.ค. 46	36	0.11	3.5	2.2	4.8	4.6
7 ก.ค. 46	37	0.17	3.6	2.1	4.7	4.5
9 ก.ค. 46	39	0.15	3.9	2.1	4.5	4.2

การทดลองที่ 2

เอชอาร์ทีในถังแอนนออกซิก-แอนแอโรบิก-แอโรบิก เป็น 1-1-4

วันที่	วัน	ไนโตรเจน (มก./ล.)				
		inf	anox	ana	aer	eff
7 ม.ย. 46	7	0	0.24	0.1	0.29	0.28
9 ม.ย. 46	9	0	0.2	0.1	0.28	0.28
12 ม.ย. 46	12	0	0.18	0.1	0.28	0.28
14 ม.ย. 46	14	0	0.14	0.10	0.28	0.37
17 ม.ย. 46	17	0	0.15	0.10	0.28	0.30
21 ม.ย. 46	21	0	0.24	0.12	0.29	0.34
24 ม.ย. 46	24	0	0.16	0.02	0.24	0.51
26 ม.ย. 46	26	0	0.25	0.08	0.25	0.28
29 ม.ย. 46	29	0	0.18	0.06	0.26	0.27
1 ก.ค. 46	31	0	0.04	0.09	0.25	0.06
3 ก.ค. 46	33	0	0.24	0.06	0.29	0.25
5 ก.ค. 46	35	0	0.39	0.04	0.35	0.38
6 ก.ค. 46	36	0	0.20	0.13	0.35	0.30
7 ก.ค. 46	37	0	0.15	0.11	0.28	0.28
9 ก.ค. 46	39	0	0.38	0.09	0.35	0.38

การทดลองที่ 2

เอชอาร์ทีในถังแอนนออกซิก-แอนแอโรบิก-แอโรบิก เป็น 1-1-4

วันที่	วัน	ฟอสฟอรัส (มก./ล.)				
		inf	anox	ana	aer	eff
7 ม.ย. 46	7	9.5	11.4	11.7	2.8	2.9
9 ม.ย. 46	9	10.2	14.2	14.9	3.4	3.3
12 ม.ย. 46	12	8.7	12.7	12.5	2.4	2.4
14 ม.ย. 46	14	8.9	13.2	13.4	2.5	2.2
17 ม.ย. 46	17	10.6	12.8	13.5	3.3	2.9
21 ม.ย. 46	21	16.6	19.4	22.5	5.2	4.8
24 ม.ย. 46	24	11.7	13.4	14.0	3.3	2.8
26 ม.ย. 46	26	11.8	13.8	14.3	2.1	1.8
29 ม.ย. 46	29	4.2	3.9	8.9	1.7	1.5
1 ก.ค. 46	31	12.0	13.5	16.3	4.1	4.0
3 ก.ค. 46	33	9.2	12.2	14.4	3.5	3.0
5 ก.ค. 46	35	8.7	11.5	12.3	4.8	4.1
6 ก.ค. 46	36	8.4	9.8	11.8	3.3	2.9
7 ก.ค. 46	37	10.7	12.1	12.8	4.2	3.8
9 ก.ค. 46	39	10.0	12.9	13.5	5.3	4.8

การทดลองที่ 2

เอชอาร์ทีในถังแอนนออกซิก-แอนแอโรบิก-แอโรบิก เป็น 1-1-4

วันที่	วัน	กรดไขมันระเหย (มก./ล.)				
		inf	anox	ana	aer	eff
7 ม.ย. 46	7	124	31	33	29	28
9 ม.ย. 46	9	130	33	35	28	28
12 ม.ย. 46	12	108	27	30	25	26
14 ม.ย. 46	14	105	28	31	24	25
17 ม.ย. 46	17	101	28	30	28	27
21 ม.ย. 46	21	125	30	33	26	28
24 ม.ย. 46	24	127	31	34	29	26
26 ม.ย. 46	26	135	34	39	31	28
29 ม.ย. 46	29	118	30	36	27	30
1 ก.ค. 46	31	119	28	33	31	28
3 ก.ค. 46	33	105	25	37	30	29
5 ก.ค. 46	35	130	30	38	27	29
6 ก.ค. 46	36	128	28	32	28	28
7 ก.ค. 46	37	124	29	33	30	27
9 ก.ค. 46	39	132	31	34	28	29

การทดลองที่ 2  
 เซซาร์ทีนในถังแอนออกซิก-แอนแอโรบิก-แอโรบิก เป็น 1-1-4

วันที่	วัน	สภาพต่าง (มก./ล.)				
		inf	anox	ana	aer	eff
7 มีย. 46	7	221	108	135	65	60
9 มีย. 46	9	230	115	148	72	70
12 มีย. 46	12	224	118	151	85	82
14 มีย. 46	14	210	95	128	73	75
17 มีย. 46	17	252	138	170	90	92
21 มีย. 46	21	238	118	152	82	80
24 มีย. 46	24	237	124	156	74	78
26 มีย. 46	26	222	148	172	78	78
29 มีย. 46	29	246	130	165	92	88
1 ก.ค. 46	31	208	100	125	68	66
3 ก.ค. 46	33	224	108	133	74	76
5 ก.ค. 46	35	220	110	142	81	80
6 ก.ค. 46	36	226	112	138	70	74
7 ก.ค. 46	37	224	102	137	68	68
9 ก.ค. 46	39	238	114	128	66	70

การทดลองที่ 2  
 เซซาร์ทีนในถังแอนออกซิก-แอนแอโรบิก-แอโรบิก เป็น 1-1-4

วันที่	วัน	จุดหนุมิ (องศาเซลเซียส)				
		inf	anox	ana	aer	eff
7 มีย. 46	7	29.2	30.2	30.2	28.8	28.7
9 มีย. 46	9	29.1	30.1	30.1	28.7	28.7
12 มีย. 46	12	29.2	30.1	30.1	28.6	28.6
14 มีย. 46	14	29.2	30.2	30.2	28.6	28.6
17 มีย. 46	17	28.9	30.2	30.2	28.6	28.5
21 มีย. 46	21	29.1	30	30.1	28.8	28.8
24 มีย. 46	24	29.2	30.1	30.1	28.7	28.7
26 มีย. 46	26	29.3	30.1	30.1	28.6	28.6
29 มีย. 46	29	29.3	30.3	30.2	28.7	28.7
1 ก.ค. 46	31	29.2	30.2	30.2	28.8	28.8
3 ก.ค. 46	33	29.3	30.3	30.2	28.7	28.7
5 ก.ค. 46	35	29.3	30.2	30.2	28.8	28.8
6 ก.ค. 46	36	29.4	30.2	30.2	28.7	28.7
7 ก.ค. 46	37	29.3	30.3	30.3	28.8	28.8
9 ก.ค. 46	39	29.2	30.2	30.2	28.7	28.7

การทดลองที่ 2  
 เซซาร์ทีนในถังแอนออกซิก-แอนแอโรบิก-แอโรบิก เป็น 1-1-4

วันที่	วัน	ออกซิเจนละลาย (มก./ล.)				
		inf	anox	ana	aer	eff
7 มีย. 46	7	0.1	0.02	0	4.05	1.72
9 มีย. 46	9	0.3	0.01	0	4.01	1.67
12 มีย. 46	12	0.2	0.01	0	3.95	1.35
14 มีย. 46	14	0.1	0	0	3.97	1.12
17 มีย. 46	17	0.2	0.01	0	3.85	1.48
21 มีย. 46	21	0.1	0.01	0	4.03	1.53
24 มีย. 46	24	0.3	0	0	4.08	1.43
26 มีย. 46	26	0.2	0.01	0	4.15	1.61
29 มีย. 46	29	0.2	0.02	0	3.99	1.72
1 ก.ค. 46	31	0.1	0.02	0	4.02	1.86
3 ก.ค. 46	33	0.2	0.01	0	4.51	1.63
5 ก.ค. 46	35	0.2	0.1	0	3.97	1.74
6 ก.ค. 46	36	0.1	0	0	4.12	1.58
7 ก.ค. 46	37	0.2	0	0	4.23	1.63
9 ก.ค. 46	39	0.3	0	0	3.98	1.81

การทดลองที่ 2  
 เลขอาร์ทีในถังแวนออกซิก-แอนแอโรบิก-แอโรบิก เป็น 1-1-4

วันที่	วัน	พีเอช				
		inf	anox	ana	aer	eff
7 ม.ย. 46	7	7.25	7.39	7.43	7.31	7.3
9 ม.ย. 46	9	7.13	7.41	7.51	7.3	7.3
12 ม.ย. 46	12	6.85	7.38	7.48	7.21	7.2
14 ม.ย. 46	14	7.25	7.68	7.8	7.58	7.59
17 ม.ย. 46	17	7.01	7.43	7.54	7.13	7.12
21 ม.ย. 46	21	6.97	7.45	7.51	7.35	7.33
24 ม.ย. 46	24	7.13	7.47	7.04	6.85	6.88
26 ม.ย. 46	26	6.89	7.44	7.29	7.15	7.15
29 ม.ย. 46	29	6.92	7.37	7.51	7.12	7.1
1 ก.ค. 46	31	6.78	7.2	7.25	6.85	6.88
3 ก.ค. 46	33	7.11	7.45	7.48	7.21	7.2
5 ก.ค. 46	35	7.08	7.39	7.42	7.18	7.18
6 ก.ค. 46	36	6.87	7.39	7.44	7.18	7.16
7 ก.ค. 46	37	6.98	7.49	7.52	7.23	7.22
9 ก.ค. 46	39	7.02	7.45	7.48	7.22	7.22

การทดลองที่ 2  
 เลขอาร์ทีในถังแวนออกซิก-แอนแอโรบิก-แอโรบิก เป็น 1-1-4

วันที่	วัน	เอ็มแอลเอสเอส (มก./ล.)				
		inf	anox	ana	aer	eff
7 ม.ย. 46	7	110	4,530	4,570	4,900	0
9 ม.ย. 46	9	104	4,550	4,350	4,950	0
12 ม.ย. 46	12	112	4,200	4,250	4,933	0
14 ม.ย. 46	14	210	4,125	4,230	4,967	0
17 ม.ย. 46	17	108	4,375	4,575	4,900	0
21 ม.ย. 46	21	132	4,380	4,575	4,780	0
24 ม.ย. 46	24	116	4,600	4,667	4,933	0
26 ม.ย. 46	26	112	4,520	4,570	4,900	0
29 ม.ย. 46	29	100	4,675	4,750	4,967	0
1 ก.ค. 46	31	185	4,680	4,600	5,000	0
3 ก.ค. 46	33	195	4,650	4,667	5,133	0
5 ก.ค. 46	35	195	4,675	4,767	5,150	0
6 ก.ค. 46	36	210	4,733	4,820	5,167	0
7 ก.ค. 46	37	175	4,700	4,850	5,140	0
9 ก.ค. 46	39	232	4,650	4,750	5,125	0

การทดลองที่ 2  
 เลขอาร์ทีในถังแวนออกซิก-แอนแอโรบิก-แอโรบิก เป็น 1-1-4

วันที่	วัน	เอ็มแอลวีเอสเอส (องศาเซลเซียส)				
		inf	anox	ana	aer	eff
7 ม.ย. 46	7	182	4,050	3,950	4,210	0
9 ม.ย. 46	9	98	3,950	3,820	4,290	0
12 ม.ย. 46	12	108	3,720	3,650	4,267	0
14 ม.ย. 46	14	200	3,680	3,670	4,267	0
17 ม.ย. 46	17	102	3,835	4,010	4,300	0
21 ม.ย. 46	21	128	3,840	4,015	4,150	0
24 ม.ย. 46	24	110	4,050	4,075	4,267	0
26 ม.ย. 46	26	104	4,000	4,060	4,250	0
29 ม.ย. 46	29	95	4,100	4,050	4,333	0
1 ก.ค. 46	31	175	4,150	3,950	4,350	0
3 ก.ค. 46	33	180	4,030	4,033	4,467	0
5 ก.ค. 46	35	184	4,050	4,133	4,450	0
6 ก.ค. 46	36	200	4,067	4,200	4,467	0
7 ก.ค. 46	37	165	4,110	4,180	4,420	0
9 ก.ค. 46	39	208	4,020	4,110	4,400	0

การทดลองที่ 3  
 เซลล์อาร์ทีในถังแอนนออกซิก-แอนแอโรบิก-แอโรบิก เป็น 1-2-4

วันที่	วัน	ซีไอดี (มก./ล.)				
		inf	anox	ana	aer	eff
20 ก.ค. 46	7	657	46	46	42	21
24 ก.ค. 46	11	550	44	48	34	28
27 ก.ค. 46	14	840	56	56	40	24
29 ก.ค. 46	16	643	58	58	34	28
31 ก.ค. 46	18	580	56	56	32	16
3 ส.ค. 46	21	576	54	56	34	28
5 ส.ค. 46	23	536	28	75	52	36
7 ส.ค. 46	25	446	32	34	28	24
10 ส.ค. 46	28	576	55	58	43	27
12 ส.ค. 46	30	643	58	58	43	27
14 ส.ค. 46	32	446	49	56	34	34
17 ส.ค. 46	35	340	32	64	40	28
19 ส.ค. 46	37	446	44	48	36	24
21 ส.ค. 46	39	450	49	48	34	28

การทดลองที่ 3  
 เซลล์อาร์ทีในถังแอนนออกซิก-แอนแอโรบิก-แอโรบิก เป็น 1-2-4

วันที่	วัน	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	ทีเคเอ็น(มก./ล.)				
			inf	anox	ana	aer	eff
20 ก.ค. 46	7	41	60	8.7	9.1	3.8	3.5
24 ก.ค. 46	11	41	50	5.9	6.5	3.6	3.3
27 ก.ค. 46	14	48	60	11.8	14.5	3.5	3.1
29 ก.ค. 46	16	33	40	8.4	9.5	3.5	3.2
31 ก.ค. 46	18	21	37	8.5	10.2	2.8	2.5
3 ส.ค. 46	21	24	42	8.5	9.2	3.2	2.9
5 ส.ค. 46	23	27	41	6.2	6.7	3.5	3.2
7 ส.ค. 46	25	28	39	5.8	6.4	3.1	2.8
10 ส.ค. 46	28	35	57	5.6	6.4	2.8	2.7
12 ส.ค. 46	30	35	41	5.9	5.9	2.1	1.8
14 ส.ค. 46	32	31	46	6.4	5.6	2.2	2.0
17 ส.ค. 46	35	34	43	6.2	5.5	1.9	1.7
19 ส.ค. 46	37	40	59	6.7	5.8	2.0	1.7
21 ส.ค. 46	39	30	45	5.4	5.9	1.8	1.5

การทดลองที่ 3  
 เซลล์อาร์ทีในถังแอนนออกซิก-แอนแอโรบิก-แอโรบิก เป็น 1-2-4

วันที่	วัน	ไนเตรท (มก./ล.)				
		inf	anox	ana	aer	eff
20 ก.ค. 46	7	0	2.7	0.2	3.6	3.2
24 ก.ค. 46	11	0	2.6	0.4	3.5	3.0
27 ก.ค. 46	14	0	2.8	0.5	3.8	3.5
29 ก.ค. 46	16	0	2.6	0.5	3.4	3.2
31 ก.ค. 46	18	0	2.4	0.4	3.2	3.0
3 ส.ค. 46	21	0	2.5	0.4	3.4	3.2
5 ส.ค. 46	23	0	2.5	0.3	3.0	3.0
7 ส.ค. 46	25	0	2.6	0.5	3.5	3.1
10 ส.ค. 46	28	0	2.5	0.4	3.1	2.9
12 ส.ค. 46	30	0	2.2	0.5	2.9	2.6
14 ส.ค. 46	32	0	2.5	0.5	3.2	3.0
17 ส.ค. 46	35	0	2.3	0.6	3.0	2.7
19 ส.ค. 46	37	0	2.2	0.4	3.0	2.8
21 ส.ค. 46	39	0	2.1	0.6	2.9	2.6

การทดลองที่ 3  
 เซซอาร์ทีในถังแอนนออกซิก-แอนแอโรบิก-แอโรบิก เป็น 1-2-4

วันที่	วัน	ไนโตรเจน (มก./ล.)				
		inf	anox	ana	aer	eff
20 ก.ค. 46	7	0	0.3	0.03	0.5	0.7
24 ก.ค. 46	11	0	0.3	0.02	0.4	0.5
27 ก.ค. 46	14	0	0.02	0.01	0.3	0.4
29 ก.ค. 46	16	0	0.4	0.03	0.5	0.5
31 ก.ค. 46	18	0	0.4	0.4	0.4	0.5
3 ส.ค. 46	21	0	0.3	0.04	0.5	0.6
5 ส.ค. 46	23	0	0.5	0.3	0.5	0.5
7 ส.ค. 46	25	0	0.3	0.06	0.4	0.5
10 ส.ค. 46	28	0	0.4	0.2	0.3	0.2
12 ส.ค. 46	30	0	0.3	0.3	0.5	0.3
14 ส.ค. 46	32	0	0.4	0.05	0.5	0.5
17 ส.ค. 46	35	0	0.2	0.04	0.5	0.3
19 ส.ค. 46	37	0	0.5	0.1	0.5	0.5
21 ส.ค. 46	39	0	0.4	0.1	0.5	0.4

การทดลองที่ 3  
 เซซอาร์ทีในถังแอนนออกซิก-แอนแอโรบิก-แอโรบิก เป็น 1-2-4

วันที่	วัน	ฟอสฟอรัส (มก./ล.)				
		inf	anox	ana	aer	eff
20 ก.ค. 46	7	9.0	10.5	15.0	1.9	1.4
24 ก.ค. 46	11	9.2	12.1	13.0	3.5	3.2
27 ก.ค. 46	14	9.6	10.5	16.4	3.7	2.5
29 ก.ค. 46	16	8.9	9.8	12.8	3.2	2.1
31 ก.ค. 46	18	11.3	14.2	18.7	2.1	1.6
3 ส.ค. 46	21	10.5	13.2	16.2	2.4	2.1
5 ส.ค. 46	23	10.5	11.6	15.8	4.8	1.2
7 ส.ค. 46	25	11.5	14.6	19.4	3.4	1.6
10 ส.ค. 46	28	12.5	14.3	18.6	2.4	1.8
12 ส.ค. 46	30	8.4	9.8	14.3	2.1	2.0
14 ส.ค. 46	32	10.9	11.4	16.5	4.1	3.5
17 ส.ค. 46	35	6.1	8.5	12.6	2.9	2.5
19 ส.ค. 46	37	14.3	15.0	21.4	4.1	3.5
21 ส.ค. 46	39	13.9	14.5	19.8	3.5	2.8

การทดลองที่ 3  
 เซซอาร์ทีในถังแอนนออกซิก-แอนแอโรบิก-แอโรบิก เป็น 1-2-4

วันที่	วัน	กรดไขมันระเหย (มก./ล.)				
		inf	anox	ana	aer	eff
20 ก.ค. 46	7	123	71	54	52	48
24 ก.ค. 46	11	113	65	67	42	35
27 ก.ค. 46	14	109	45	67	45	38
29 ก.ค. 46	16	105	39	42	34	32
31 ก.ค. 46	18	116	44	50	40	35
3 ส.ค. 46	21	175	65	85	45	42
5 ส.ค. 46	23	180	67	78	40	48
7 ส.ค. 46	25	113	64	58	38	32
10 ส.ค. 46	28	115	23	37	29	41
12 ส.ค. 46	30	159	31	33	30	25
14 ส.ค. 46	32	99	34	33	32	32
17 ส.ค. 46	35	99	33	37	45	32
19 ส.ค. 46	37	76	32	34	35	31
21 ส.ค. 46	39	91	33	34	31	24



การทดลองที่ 3  
 เซลล์อาร์ทีในถังแอนนออกซิก-แอนแอโรบิก-แอโรบิก เป็น 1-2-4

วันที่	วัน	สภาพต่าง (มก./ล.)				
		inf	anox	ana	aer	eff
20 ก.ค. 46	7	185	126	151	113	109
24 ก.ค. 46	11	245	135	165	125	113
27 ก.ค. 46	14	200	97	131	87	69
29 ก.ค. 46	16	221	115	135	105	105
31 ก.ค. 46	18	214	82	113	55	49
3 ส.ค. 46	21	248	165	180	150	148
5 ส.ค. 46	23	220	115	165	105	95
7 ส.ค. 46	25	234	117	189	98	95
10 ส.ค. 46	28	248	78	97	59	59
12 ส.ค. 46	30	245	94	125	70	70
14 ส.ค. 46	32	213	135	165	116	110
17 ส.ค. 46	35	221	117	189	106	104
19 ส.ค. 46	37	167	115	158	107	104
21 ส.ค. 46	39	168	103	137	87	89

การทดลองที่ 3  
 เซลล์อาร์ทีในถังแอนนออกซิก-แอนแอโรบิก-แอโรบิก เป็น 1-2-4

วันที่	วัน	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)				
		inf	anox	ana	aer	eff
20 ก.ค. 46	7	29.2	30.6	30.6	29.6	29.6
24 ก.ค. 46	11	29.4	30.8	30.8	29.5	29.5
27 ก.ค. 46	14	29.4	30.7	30.7	29.5	29.5
29 ก.ค. 46	16	29.4	30.8	30.8	29.5	29.5
31 ก.ค. 46	18	29.3	30.7	30.8	29.6	29.6
3 ส.ค. 46	21	29.5	30.6	30.7	29.5	29.6
5 ส.ค. 46	23	29.6	30.5	30.6	29.6	29.6
7 ส.ค. 46	25	29.3	30.5	30.5	29.7	29.6
10 ส.ค. 46	28	29.5	30.6	30.6	29.7	29.6
12 ส.ค. 46	30	29.4	30.6	30.6	29.6	29.7
14 ส.ค. 46	32	29.5	30.5	30.6	29.6	29.6
17 ส.ค. 46	35	29.3	30.6	30.6	29.6	29.6
19 ส.ค. 46	37	29.5	30.7	30.6	29.7	29.7
21 ส.ค. 46	39	29.5	30.8	30.8	29.7	29.7

การทดลองที่ 3  
 เซลล์อาร์ทีในถังแอนนออกซิก-แอนแอโรบิก-แอโรบิก เป็น 1-2-4

วันที่	วัน	ออกซิเจนละลาย (มก./ล.)				
		inf	anox	ana	aer	eff
20 ก.ค. 46	7	0.11	0.00	0.00	3.98	1.66
24 ก.ค. 46	11	0.18	0.01	0.00	3.99	1.71
27 ก.ค. 46	14	0.10	0.00	0.00	3.97	1.56
29 ก.ค. 46	16	0.14	0.02	0.00	3.98	1.55
31 ก.ค. 46	18	0.14	0.01	0.00	3.99	1.61
3 ส.ค. 46	21	0.11	0.01	0.00	3.98	1.62
5 ส.ค. 46	23	0.10	0.02	0.00	4.04	1.66
7 ส.ค. 46	25	0.15	0.01	0.00	3.98	1.65
10 ส.ค. 46	28	0.12	0.02	0.00	4.05	1.55
12 ส.ค. 46	30	0.18	0.00	0.00	4.05	1.67
14 ส.ค. 46	32	0.18	0.02	0.00	4.05	1.56
17 ส.ค. 46	35	0.11	0.02	0.00	3.99	1.55
19 ส.ค. 46	37	0.19	0.01	0.00	4.00	1.64
21 ส.ค. 46	39	0.15	0.02	0.00	4.12	1.65

การทดลองที่ 3  
 เลขอาร์ทีในถังแวนออกซิก-แวนแอโรบิก-แอโรบิก เป็น 1-2-4

วันที่	วัน	พีเอส				
		inf	anox	ana	aer	eff
20 ก.ค. 46	7	6.93	7.35	7.56	7.35	7.32
24 ก.ค. 46	11	6.98	7.35	7.48	7.37	7.35
27 ก.ค. 46	14	6.69	7.35	7.5	7.34	7.24
29 ก.ค. 46	16	7.02	7.48	7.56	7.28	7.22
31 ก.ค. 46	18	6.7	7.15	7.34	7.1	7.12
3 ส.ค. 46	21	6.96	7.38	7.46	7.25	7.21
5 ส.ค. 46	23	6.78	7.34	7.32	7.21	7.19
7 ส.ค. 46	25	7.03	7.56	7.27	7.28	7.44
10 ส.ค. 46	28	7.12	7.6	7.44	7.44	7.42
12 ส.ค. 46	30	6.73	7.46	7.63	7.41	7.45
14 ส.ค. 46	32	7.21	7.54	7.55	7.48	7.42
17 ส.ค. 46	35	7.26	7.51	7.54	7.37	7.34
19 ส.ค. 46	37	7.04	7.54	7.69	7.59	7.55
21 ส.ค. 46	39	6.93	7.45	7.54	7.35	7.28

การทดลองที่ 3  
 เลขอาร์ทีในถังแวนออกซิก-แวนแอโรบิก-แอโรบิก เป็น 1-2-4

วันที่	วัน	เอ็มแอลเอสเอส (มก./ล.)				
		inf	anox	ana	aer	eff
7 มิ.ย. 46	7	345	3,333	4,233	4,867	0
9 มิ.ย. 46	9	225	3,767	4,167	4,733	0
12 มิ.ย. 46	12	265	3,567	3,967	4,900	0
14 มิ.ย. 46	14	240	3,967	4,133	4,867	0
17 มิ.ย. 46	17	400	4,067	4,500	3,967	0
21 มิ.ย. 46	21	180	4,133	4,100	4,267	0
24 มิ.ย. 46	24	240	4,467	4,100	4,430	0
26 มิ.ย. 46	26	235	4,333	4,433	4,533	0
29 มิ.ย. 46	29	195	4,400	4,533	4,833	0
1 ก.ค. 46	31	225	4,433	4,467	4,767	0
3 ก.ค. 46	33	370	4,367	4,467	4,967	0
5 ก.ค. 46	35	75	4,267	4,367	4,833	0
6 ก.ค. 46	36	180	4,367	4,567	5,067	0
7 ก.ค. 46	37	235	4,350	4,433	5,000	0

การทดลองที่ 3  
 เลขอาร์ทีในถังแวนออกซิก-แวนแอโรบิก-แอโรบิก เป็น 1-2-4

วันที่	วัน	เอ็มแอลวีเอสเอส (องศาเซลเซียส)				
		inf	anox	ana	aer	eff
7 มิ.ย. 46	7	305	2,900	3,667	4,133	0
9 มิ.ย. 46	9	200	3,267	3,530	4,033	0
12 มิ.ย. 46	12	245	3,067	3,467	4,133	0
14 มิ.ย. 46	14	225	3,467	3,533	4,133	0
17 มิ.ย. 46	17	370	3,533	3,900	3,367	0
21 มิ.ย. 46	21	170	3,567	3,500	3,633	0
24 มิ.ย. 46	24	220	3,933	3,550	3,800	0
26 มิ.ย. 46	26	220	3,733	3,767	3,933	0
29 มิ.ย. 46	29	180	3,750	3,933	4,167	0
1 ก.ค. 46	31	180	3,800	3,833	4,133	0
3 ก.ค. 46	33	345	3,767	3,833	4,367	0
5 ก.ค. 46	35	70	3,633	3,767	4,167	0
6 ก.ค. 46	36	165	3,733	3,967	4,320	0
7 ก.ค. 46	37	220	3,760	3,833	4,300	0

การทดลองที่ 4  
 เลขอาร์ทีในถังแอนนออกซิก-แอนแอโรบิก-แอโรบิก เป็น 2-1-4

วันที่	วัน	ซีโอดี (มก./ล.)				
		inf	anox	ana	aer	eff
31 ส.ค. 46	9	695	42	42	38	34
4 ก.ย. 46	13	952	57	42	23	15
7 ก.ย. 46	16	660	48	44	32	24
9 ก.ย. 46	18	595	52	48	28	24
11 ก.ย. 46	20	545	50	46	36	36
14 ก.ย. 46	23	605	36	40	36	28
16 ก.ย. 46	25	496	54	54	46	38
18 ก.ย. 46	27	390	78	43	27	27
21 ก.ย. 46	30	449	47	47	35	35
23 ก.ย. 46	32	545	29.5	29.5	21.6	22
25 ก.ย. 46	34	458	25.6	49.2	33.4	18
28 ก.ย. 46	37	449	35	39	27	23

การทดลองที่ 4  
 เลขอาร์ทีในถังแอนนออกซิก-แอนแอโรบิก-แอโรบิก เป็น 2-1-4

วันที่	วัน	NH <sub>4</sub>	ทีเคเอ็น(มก./ล.)				
			inf	anox	ana	aer	eff
31 ส.ค. 46	9	36	45	4.8	6.8	3.3	3.1
4 ก.ย. 46	13	41	50	6.0	6.7	4.2	3.9
7 ก.ย. 46	16	41	63	4.3	6.5	3.8	3.5
9 ก.ย. 46	18	39	48	4.6	6.3	3.1	3.0
11 ก.ย. 46	20	48	56	5.3	6.4	2.9	2.7
14 ก.ย. 46	23	35	45	3.8	6.5	2.8	2.5
16 ก.ย. 46	25	45	58	6.4	6.7	2.9	2.7
18 ก.ย. 46	27	40	55	5.2	6.5	2.8	2.5
21 ก.ย. 46	30	38	58	4.9	6.5	3.0	2.6
23 ก.ย. 46	32	40	55	4.1	6.4	3.0	2.7
25 ก.ย. 46	34	45	63	5.6	6.8	2.9	2.6
28 ก.ย. 46	37	45	58	5.8	6.7	2.8	2.5

การทดลองที่ 4  
 เลขอาร์ทีในถังแอนนออกซิก-แอนแอโรบิก-แอโรบิก เป็น 2-1-4

วันที่	วัน	ไนเตรท (มก./ล.)				
		inf	anox	ana	aer	eff
31 ส.ค. 46	9	0.4	1.7	0.6	2.5	2.2
4 ก.ย. 46	13	0.3	1.5	0.7	2.8	2.5
7 ก.ย. 46	16	0.5	1.9	1.0	2.6	2.6
9 ก.ย. 46	18	0.2	1.8	0.8	2.9	2.5
11 ก.ย. 46	20	0.2	2.0	1.2	2.8	2.6
14 ก.ย. 46	23	0.3	1.8	0.8	2.7	2.5
16 ก.ย. 46	25	0.4	1.9	1.0	2.9	2.6
18 ก.ย. 46	27	0.5	1.7	1.1	3.2	3.0
21 ก.ย. 46	30	0.5	1.3	0.8	3.4	3.2
23 ก.ย. 46	32	0.4	1.2	0.7	3.5	3.4
25 ก.ย. 46	34	0.3	1.5	0.9	3.2	3.0
28 ก.ย. 46	37	0.3	1.6	0.7	3.5	3.3

การทดลองที่ 4  
 เซลล์ที่อยู่ในถังแวนออกซิก-แอนแอโรบิก-แอโรบิก เป็น 2-1-4

วันที่	วัน	ไนโตรเจน (มก./ล.)				
		inf	anox	ana	aer	eff
31 ส.ค. 46	9	0.00	0.51	0.50	0.51	0.50
4 ก.ย. 46	13	0.00	0.40	0.01	0.47	0.49
7 ก.ย. 46	16	0.00	0.09	0.03	0.49	0.33
9 ก.ย. 46	18	0.00	0.00	0.00	0.30	0.30
11 ก.ย. 46	20	0.00	0.05	0.00	0.12	0.04
14 ก.ย. 46	23	0.00	0.30	0.10	0.30	0.15
16 ก.ย. 46	25	0.00	0.20	0.10	0.30	0.30
18 ก.ย. 46	27	0.00	0.26	0.09	0.07	0.03
21 ก.ย. 46	30	0.00	0.07	0.06	0.51	0.41
23 ก.ย. 46	32	0.00	0.07	0.03	0.22	0.22
25 ก.ย. 46	34	0.00	0.12	0.07	0.12	0.05
28 ก.ย. 46	37	0.00	0.10	0.05	0.25	0.24

การทดลองที่ 4  
 เซลล์ที่อยู่ในถังแวนออกซิก-แอนแอโรบิก-แอโรบิก เป็น 2-1-4

วันที่	วัน	ฟอสฟอรัส (มก./ล.)				
		inf	anox	ana	aer	eff
31 ส.ค. 46	9	12.1	14.5	15.2	7.7	7.6
4 ก.ย. 46	13	11.8	15.8	19.5	5.6	5.4
7 ก.ย. 46	16	16.7	22.4	26.4	7.8	7.2
9 ก.ย. 46	18	9.5	14.3	19.6	1.0	0.8
11 ก.ย. 46	20	10.5	16.8	20.4	4.0	3.1
14 ก.ย. 46	23	8.7	13.2	18.9	4.7	4.6
16 ก.ย. 46	25	9.7	13.5	20.6	1.8	1.7
18 ก.ย. 46	27	7.2	12.6	21.4	2.5	2.2
21 ก.ย. 46	30	10.3	14.6	20.5	2.3	1.9
23 ก.ย. 46	32	10.5	15.2	19.6	4.3	3.9
25 ก.ย. 46	34	9.5	12.5	14.5	3.8	3.3
28 ก.ย. 46	37	10.3	15.8	15.4	4.0	3.1

การทดลองที่ 4  
 เซลล์ที่อยู่ในถังแวนออกซิก-แอนแอโรบิก-แอโรบิก เป็น 2-1-4

วันที่	วัน	กรดไขมันระเหย (มก./ล.)				
		inf	anox	ana	aer	eff
31 ส.ค. 46	9	184	35	24	26	24
4 ก.ย. 46	13	124	32	33	28	27
7 ก.ย. 46	16	126	33	34	25	31
9 ก.ย. 46	18	123	51	67	27	32
11 ก.ย. 46	20	122	31	33	25	25
14 ก.ย. 46	23	127	28	33	25	46
16 ก.ย. 46	25	135	28	36	29	29
18 ก.ย. 46	27	116	27	31	27	26
21 ก.ย. 46	30	105	34	41	28	26
23 ก.ย. 46	32	104	29	34	31	34
25 ก.ย. 46	34	113	30	31	26	28
28 ก.ย. 46	37	116	30	33	27	27

การทดลองที่ 4  
 เซลล์อาร์ทีในถังแวนออกซิก-แอนแอโรบิก-แอโรบิก เป็น 2-1-4

วันที่	วัน	สภาพต่าง (มก./ล.)				
		inf	anox	ana	aer	eff
31 ส.ค. 46	9	206	99	118	34	42
4 ก.ย. 46	13	248	120	141	88	71
7 ก.ย. 46	16	237	144	157	80	75
9 ก.ย. 46	18	222	180	172	110	120
11 ก.ย. 46	20	208	134	143	70	67
14 ก.ย. 46	23	221	77	134	74	71
16 ก.ย. 46	25	237	107	141	86	86
18 ก.ย. 46	27	252	95	136	90	90
21 ก.ย. 46	30	220	142	172	85	93
23 ก.ย. 46	32	236	90	122	81	82
25 ก.ย. 46	34	180	114	143	77	66
28 ก.ย. 46	37	220	102	142	72	76

การทดลองที่ 4  
 เซลล์อาร์ทีในถังแวนออกซิก-แอนแอโรบิก-แอโรบิก เป็น 2-1-4

วันที่	วัน	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)				
		inf	anox	ana	aer	eff
31 ส.ค. 46	9	29.5	30.9	30.9	29.8	29.8
4 ก.ย. 46	13	29.2	30.7	30.8	29.9	29.9
7 ก.ย. 46	16	29.3	30.9	30.9	29.9	29.9
9 ก.ย. 46	18	29.5	31.0	31.0	29.5	29.4
11 ก.ย. 46	20	29.6	31.0	31.0	29.8	29.9
14 ก.ย. 46	23	29.4	30.9	30.9	29.8	29.8
16 ก.ย. 46	25	29.4	30.8	30.9	29.5	29.4
18 ก.ย. 46	27	29.5	30.9	30.8	29.4	29.4
21 ก.ย. 46	30	29.5	30.8	30.8	29.4	29.3
23 ก.ย. 46	32	29.6	31.0	31.0	29.5	29.5
25 ก.ย. 46	34	29.1	30.9	30.9	29.9	29.9
28 ก.ย. 46	37	29.4	30.9	30.9	29.9	30.0

การทดลองที่ 4  
 เซลล์อาร์ทีในถังแวนออกซิก-แอนแอโรบิก-แอโรบิก เป็น 2-1-4

วันที่	วัน	ออกซิเจนละลาย (มก./ล.)				
		inf	anox	ana	aer	eff
31 ส.ค. 46	9	0.10	0.00	0.00	3.85	1.62
4 ก.ย. 46	13	0.15	0.01	0.00	3.97	1.56
7 ก.ย. 46	16	0.16	0.02	0.00	3.84	1.66
9 ก.ย. 46	18	0.18	0.01	0.00	3.92	1.74
11 ก.ย. 46	20	0.16	0.00	0.00	3.95	1.66
14 ก.ย. 46	23	0.12	0.01	0.00	4.01	1.81
16 ก.ย. 46	25	0.14	0.02	0.00	4.05	1.82
18 ก.ย. 46	27	0.15	0.00	0.00	3.87	1.67
21 ก.ย. 46	30	0.18	0.01	0.00	3.89	1.69
23 ก.ย. 46	32	0.10	0.01	0.00	3.94	1.66
25 ก.ย. 46	34	0.13	0.00	0.00	3.96	1.67
28 ก.ย. 46	37	0.14	0.00	0.00	3.97	1.75

การทดลองที่ 4  
 เลขอาร์ทีในถังแอนนออกซิก-แอนแอโรบิก-แอโรบิก เป็น 2-1-4

วันที่	วัน	พีเอช				
		inf	anox	ana	aer	eff
31 ส.ค. 46	9	6.91	7.28	7.66	7.05	7.18
4 ก.ย. 46	13	6.71	7.17	7.36	7.1	7.21
7 ก.ย. 46	16	7.04	7.35	7.39	7.13	7.33
9 ก.ย. 46	18	6.69	7.36	7.2	7.43	7.49
11 ก.ย. 46	20	6.91	7.35	7.43	7.16	7.13
14 ก.ย. 46	23	6.58	7.26	7.38	7.31	7.29
16 ก.ย. 46	25	6.69	7.45	7.53	7.31	7.32
18 ก.ย. 46	27	6.54	7.29	7.43	7.28	7.25
21 ก.ย. 46	30	7.15	7.57	7.32	7.37	7.37
23 ก.ย. 46	32	7.03	7.53	7.43	7.37	7.3
25 ก.ย. 46	34	6.43	7.25	7.35	7.14	6.94
28 ก.ย. 46	37	6.97	7.21	7.34	7.12	7.1

การทดลองที่ 4  
 เลขอาร์ทีในถังแอนนออกซิก-แอนแอโรบิก-แอโรบิก เป็น 2-1-4

วันที่	วัน	เอ็มแอลเอสเอส (มก./ล.)				
		inf	anox	ana	aer	eff
31 ส.ค. 46	9	550	4,550	3,920	86.2	0
4 ก.ย. 46	13	370	4,300	3,675	85.5	0
7 ก.ย. 46	16	255	4,100	3,550	86.6	0
9 ก.ย. 46	18	220	4,425	3,820	86.3	0
11 ก.ย. 46	20	195	4,740	4,090	86.3	0
14 ก.ย. 46	23	250	4,075	3,485	85.5	0
16 ก.ย. 46	25	225	4,175	3,625	86.8	0
18 ก.ย. 46	27	280	4,530	3,890	85.9	0
21 ก.ย. 46	30	230	4,970	4,250	85.5	0
23 ก.ย. 46	32	195	4,840	4,125	85.2	0
25 ก.ย. 46	34	210	4,795	4,080	85.1	0
28 ก.ย. 46	37	250	4,825	4,075	84.5	0

การทดลองที่ 4  
 เลขอาร์ทีในถังแอนนออกซิก-แอนแอโรบิก-แอโรบิก เป็น 2-1-4

วันที่	วัน	เอ็มแอลวีเอสเอส (องศาเซลเซียส)				
		inf	anox	ana	aer	eff
31 ส.ค. 46	9	550	3,920	86.2	4,400	0
4 ก.ย. 46	13	370	3,675	85.5	4,500	0
7 ก.ย. 46	16	255	3,550	86.6	4,700	0
9 ก.ย. 46	18	220	3,820	86.3	4,850	0
11 ก.ย. 46	20	195	4,090	86.3	4,425	0
14 ก.ย. 46	23	250	3,485	85.5	4,525	0
16 ก.ย. 46	25	225	3,625	86.8	4,400	0
18 ก.ย. 46	27	280	3,890	85.9	4,625	0
21 ก.ย. 46	30	230	4,250	85.5	4,830	0
23 ก.ย. 46	32	195	4,125	85.2	4,820	0
25 ก.ย. 46	34	210	4,080	85.1	4,875	0
28 ก.ย. 46	37	250	4,075	84.5	4,790	0

ภาคผนวก ค

ขนาดฟล็อคในระบบ

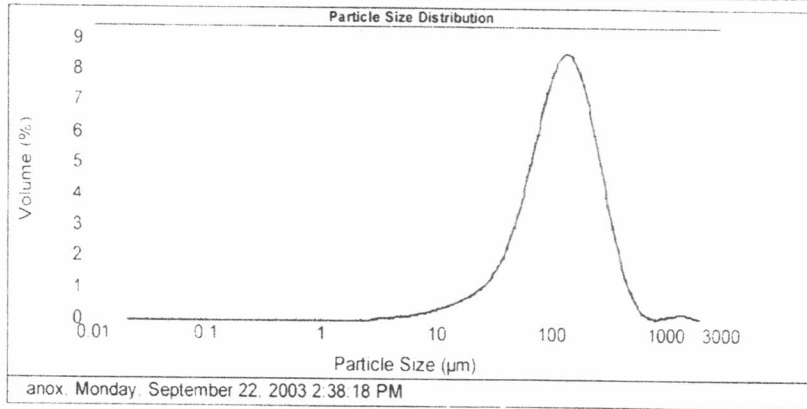
# Result Analysis Report

Sample Name: anox      SOP Name:      Measured:   
 Sample Source & type: Works      Measured by: Default      Analysed:   
 Sample bulk lot ref:      Result Source: Measurement

Particle Name: Default      Accessory Name: Hydro 2000MU (A)      Analysis model: General purpose      Sensitivity: Normal   
 Particle RI: 1.520      Absorption: 0.1      Size range: 0.020 to 2000.000 µm      Obscuration: 10.13 %   
 Dispersant Name: Water      Dispersant RI: 1.330      Weighted Residual: 0.351 %      Result Emulation: Off   
 Concentration: 0.1107 %Vol      Span: 2.022      Uniformity: 0.692      Result units: Volume

Specific surface area: 0.0802 m<sup>2</sup>/g      Surface Weighted Mean D[3,2]: 74.853 µm      Vol. Weighted Mean D[4,3]: 160.453 µm

d(0.1): 41.433 µm      d(0.5): 126.757 µm      d(0.9): 297.681 µm



Size (µm)	Volume in %	Size (µm)	Volume in %	Size (µm)	Volume in %	Size (µm)	Volume in %	Size (µm)	Volume in %	Size (µm)	Volume in %
0.020	0.00	0.040	0.00	0.080	0.00	0.160	0.10	0.320	0.41	0.640	0.86
0.030	0.00	0.060	0.00	0.120	0.00	0.240	0.19	0.480	0.65	0.960	1.04
0.040	0.00	0.080	0.00	0.160	0.00	0.320	0.23	0.640	0.50	1.280	0.95
0.050	0.00	0.100	0.00	0.200	0.00	0.400	0.27	0.800	0.40	1.600	0.81
0.060	0.00	0.120	0.00	0.240	0.00	0.480	0.31	0.960	0.30	1.920	0.71
0.070	0.00	0.140	0.00	0.280	0.00	0.560	0.35	1.120	0.23	2.240	0.58
0.080	0.00	0.160	0.00	0.320	0.00	0.640	0.39	1.280	0.14	2.560	0.43
0.090	0.00	0.180	0.00	0.360	0.00	0.720	0.43	1.440	0.07	2.880	0.33
0.100	0.00	0.200	0.00	0.400	0.00	0.800	0.47	1.600	0.03	3.200	0.23
0.120	0.00	0.240	0.00	0.480	0.00	0.960	0.51	1.920	0.01	3.840	0.13
0.140	0.00	0.280	0.00	0.560	0.00	1.120	0.55	2.240	0.00	4.480	0.07
0.160	0.00	0.320	0.00	0.640	0.00	1.280	0.59	2.560	0.00	5.120	0.04
0.180	0.00	0.360	0.00	0.720	0.00	1.440	0.63	2.880	0.00	5.760	0.02
0.200	0.00	0.400	0.00	0.800	0.00	1.600	0.67	3.200	0.00	6.400	0.01
0.220	0.00	0.440	0.00	0.880	0.00	1.760	0.71	3.520	0.00	7.040	0.00
0.240	0.00	0.480	0.00	0.960	0.00	1.920	0.75	3.840	0.00	7.680	0.00
0.260	0.00	0.520	0.00	1.040	0.00	2.080	0.79	4.160	0.00	8.320	0.00
0.280	0.00	0.560	0.00	1.120	0.00	2.240	0.83	4.480	0.00	8.960	0.00
0.300	0.00	0.600	0.00	1.200	0.00	2.400	0.87	4.800	0.00	9.600	0.00
0.320	0.00	0.640	0.00	1.280	0.00	2.560	0.91	5.120	0.00	10.240	0.00
0.340	0.00	0.680	0.00	1.360	0.00	2.720	0.95	5.440	0.00	10.880	0.00
0.360	0.00	0.720	0.00	1.440	0.00	2.880	0.99	5.760	0.00	11.520	0.00
0.380	0.00	0.760	0.00	1.520	0.00	3.040	1.03	6.080	0.00	12.160	0.00
0.400	0.00	0.800	0.00	1.600	0.00	3.200	1.07	6.400	0.00	12.800	0.00
0.420	0.00	0.840	0.00	1.680	0.00	3.360	1.11	6.720	0.00	13.440	0.00
0.440	0.00	0.880	0.00	1.760	0.00	3.520	1.15	7.040	0.00	14.080	0.00
0.460	0.00	0.920	0.00	1.840	0.00	3.680	1.19	7.360	0.00	14.720	0.00
0.480	0.00	0.960	0.00	1.920	0.00	3.840	1.23	7.680	0.00	15.360	0.00
0.500	0.00	1.000	0.00	2.000	0.00	4.000	1.27	8.000	0.00	16.000	0.00
0.520	0.00	1.040	0.00	2.080	0.00	4.160	1.31	8.320	0.00	16.640	0.00
0.540	0.00	1.080	0.00	2.160	0.00	4.320	1.35	8.640	0.00	17.280	0.00
0.560	0.00	1.120	0.00	2.240	0.00	4.480	1.39	8.960	0.00	17.920	0.00
0.580	0.00	1.160	0.00	2.320	0.00	4.640	1.43	9.280	0.00	18.560	0.00
0.600	0.00	1.200	0.00	2.400	0.00	4.800	1.47	9.600	0.00	19.200	0.00
0.620	0.00	1.240	0.00	2.480	0.00	4.960	1.51	9.920	0.00	19.840	0.00
0.640	0.00	1.280	0.00	2.560	0.00	5.120	1.55	10.240	0.00	20.480	0.00
0.660	0.00	1.320	0.00	2.640	0.00	5.280	1.59	10.560	0.00	21.120	0.00
0.680	0.00	1.360	0.00	2.720	0.00	5.440	1.63	10.880	0.00	21.760	0.00
0.700	0.00	1.400	0.00	2.800	0.00	5.600	1.67	11.200	0.00	22.400	0.00
0.720	0.00	1.440	0.00	2.880	0.00	5.760	1.71	11.520	0.00	23.040	0.00
0.740	0.00	1.480	0.00	2.960	0.00	5.920	1.75	11.840	0.00	23.680	0.00
0.760	0.00	1.520	0.00	3.040	0.00	6.080	1.79	12.160	0.00	24.320	0.00
0.780	0.00	1.560	0.00	3.120	0.00	6.240	1.83	12.480	0.00	24.960	0.00
0.800	0.00	1.600	0.00	3.200	0.00	6.400	1.87	12.800	0.00	25.600	0.00
0.820	0.00	1.640	0.00	3.280	0.00	6.560	1.91	13.120	0.00	26.240	0.00
0.840	0.00	1.680	0.00	3.360	0.00	6.720	1.95	13.440	0.00	26.880	0.00
0.860	0.00	1.720	0.00	3.440	0.00	6.880	1.99	13.760	0.00	27.520	0.00
0.880	0.00	1.760	0.00	3.520	0.00	7.040	2.03	14.080	0.00	28.160	0.00
0.900	0.00	1.800	0.00	3.600	0.00	7.200	2.07	14.400	0.00	28.800	0.00
0.920	0.00	1.840	0.00	3.680	0.00	7.360	2.11	14.720	0.00	29.440	0.00
0.940	0.00	1.880	0.00	3.760	0.00	7.520	2.15	15.040	0.00	30.080	0.00
0.960	0.00	1.920	0.00	3.840	0.00	7.680	2.19	15.360	0.00	30.720	0.00
0.980	0.00	1.960	0.00	3.920	0.00	7.840	2.23	15.680	0.00	31.360	0.00
1.000	0.00	2.000	0.00	4.000	0.00	8.000	2.27	16.000	0.00	32.000	0.00
1.020	0.00	2.040	0.00	4.080	0.00	8.160	2.31	16.320	0.00	32.640	0.00
1.040	0.00	2.080	0.00	4.160	0.00	8.320	2.35	16.640	0.00	33.280	0.00
1.060	0.00	2.120	0.00	4.240	0.00	8.480	2.39	16.960	0.00	33.920	0.00
1.080	0.00	2.160	0.00	4.320	0.00	8.640	2.43	17.280	0.00	34.560	0.00
1.100	0.00	2.200	0.00	4.400	0.00	8.800	2.47	17.600	0.00	35.200	0.00
1.120	0.00	2.240	0.00	4.480	0.00	8.960	2.51	17.920	0.00	35.840	0.00
1.140	0.00	2.280	0.00	4.560	0.00	9.120	2.55	18.240	0.00	36.480	0.00
1.160	0.00	2.320	0.00	4.640	0.00	9.280	2.59	18.560	0.00	37.120	0.00
1.180	0.00	2.360	0.00	4.720	0.00	9.440	2.63	18.880	0.00	37.760	0.00
1.200	0.00	2.400	0.00	4.800	0.00	9.600	2.67	19.200	0.00	38.400	0.00
1.220	0.00	2.440	0.00	4.880	0.00	9.760	2.71	19.520	0.00	39.040	0.00
1.240	0.00	2.480	0.00	4.960	0.00	9.920	2.75	19.840	0.00	39.680	0.00
1.260	0.00	2.520	0.00	5.040	0.00	10.080	2.79	20.160	0.00	40.320	0.00
1.280	0.00	2.560	0.00	5.120	0.00	10.240	2.83	20.480	0.00	40.960	0.00
1.300	0.00	2.600	0.00	5.200	0.00	10.400	2.87	20.800	0.00	41.600	0.00
1.320	0.00	2.640	0.00	5.280	0.00	10.560	2.91	21.120	0.00	42.240	0.00
1.340	0.00	2.680	0.00	5.360	0.00	10.720	2.95	21.440	0.00	42.880	0.00
1.360	0.00	2.720	0.00	5.440	0.00	10.880	2.99	21.760	0.00	43.520	0.00
1.380	0.00	2.760	0.00	5.520	0.00	11.040	3.03	22.080	0.00	44.160	0.00
1.400	0.00	2.800	0.00	5.600	0.00	11.200	3.07	22.400	0.00	44.800	0.00
1.420	0.00	2.840	0.00	5.680	0.00	11.360	3.11	22.720	0.00	45.440	0.00
1.440	0.00	2.880	0.00	5.760	0.00	11.520	3.15	23.040	0.00	46.080	0.00
1.460	0.00	2.920	0.00	5.840	0.00	11.680	3.19	23.360	0.00	46.720	0.00
1.480	0.00	2.960	0.00	5.920	0.00	11.840	3.23	23.680	0.00	47.360	0.00
1.500	0.00	3.000	0.00	6.000	0.00	12.000	3.27	24.000	0.00	48.000	0.00



## Result Analysis Report

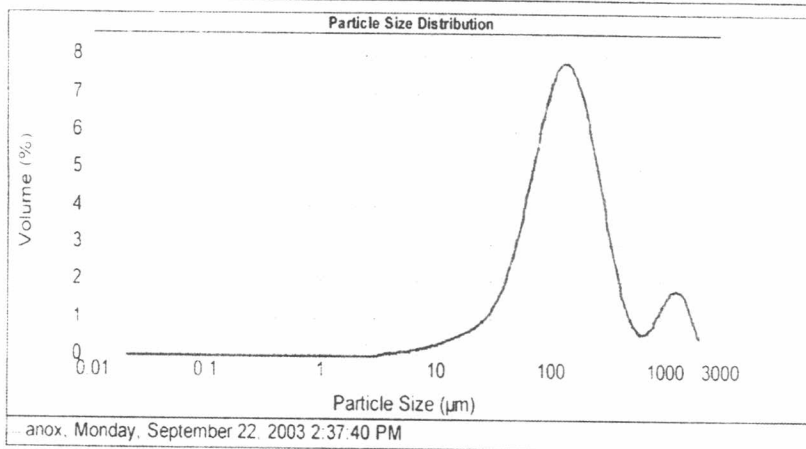
**Sample Name:** anoX  
**SOP Name:**  
**Measured:**  
**Sample Source & type:** Works  
**Measured by:** Default  
**Analysed:**  
**Sample bulk lot ref:**  
**Result Source:** Measurement

**Particle Name:** Default  
**Accessory Name:** Hydro 2000MU (A)  
**Analysis model:** General purpose  
**Sensitivity:** Normal  
**Particle RI:** 1.520  
**Absorption:** 0.1  
**Size range:** 0.020 to 2000.000  $\mu\text{m}$   
**Obscuration:** 5.07 %  
**Dispersant Name:** Water  
**Dispersant RI:** 1.330  
**Weighted Residual:** 0.551 %  
**Result Emulation:** Off

**Concentration:** 0.0607 %Vol  
**Span :** 3.428  
**Uniformity:** 1.23  
**Result units:** Volume

**Specific surface area :** 0.0714  $\text{m}^2/\text{g}$   
**Surface Weighted Mean D[3,2]:** 84.020  $\mu\text{m}$   
**Vol. Weighted Mean D[4,3]:** 248.616  $\mu\text{m}$

d(0.1): 45.473  $\mu\text{m}$       d(0.5): 138.412  $\mu\text{m}$       d(0.9): 520.018  $\mu\text{m}$



Size ( $\mu\text{m}$ )	Volume in %	Size ( $\mu\text{m}$ )	Volume in %	Size ( $\mu\text{m}$ )	Volume in %	Size ( $\mu\text{m}$ )	Volume in %	Size ( $\mu\text{m}$ )	Volume in %	Size ( $\mu\text{m}$ )	Volume in %
0.300	0.00	0.142	0.00	1.000	0.00	7.086	0.14	50.238	0.39	65.476	1.39
0.322	0.00	0.159	0.00	1.125	0.00	7.862	0.17	56.398	0.89	69.252	1.26
0.345	0.00	0.179	0.00	1.262	0.00	8.904	0.20	62.996	1.44	74.744	1.87
0.369	0.00	0.200	0.00	1.416	0.00	10.024	0.24	70.963	2.03	82.077	2.67
0.392	0.00	0.224	0.00	1.589	0.00	11.247	0.28	79.821	2.68	91.177	3.60
0.416	0.00	0.252	0.00	1.783	0.00	12.619	0.33	89.337	3.40	102.046	4.80
0.441	0.00	0.284	0.00	2.000	0.00	14.199	0.39	100.237	4.27	114.956	6.39
0.466	0.00	0.317	0.00	2.244	0.00	15.887	0.47	112.498	5.30	129.214	8.37
0.491	0.00	0.356	0.00	2.518	0.00	17.825	0.48	126.151	6.50	144.947	10.80
0.516	0.00	0.399	0.00	2.825	0.00	20.000	0.48	141.989	7.98	162.614	13.80
0.541	0.00	0.448	0.00	3.162	0.00	22.440	0.54	159.996	9.84	182.914	17.40
0.566	0.00	0.502	0.00	3.537	0.01	25.178	0.63	179.250	12.00	205.653	21.80
0.591	0.00	0.564	0.00	3.961	0.05	28.251	0.73	200.000	14.50	231.916	27.00
0.616	0.00	0.633	0.00	4.437	0.06	31.698	0.86	224.494	17.40	262.508	33.30
0.641	0.00	0.711	0.00	4.974	0.07	35.566	1.04	251.786	20.80	296.979	41.40
0.666	0.00	0.796	0.00	5.587	0.08	39.906	1.28	282.508	24.90	336.479	51.60
0.691	0.00	0.893	0.00	6.285	0.10	44.774	1.58	319.479	29.90	383.846	63.90
0.716	0.00	1.002	0.00	7.086	0.12	50.238	1.94	365.846	36.00	439.914	78.60

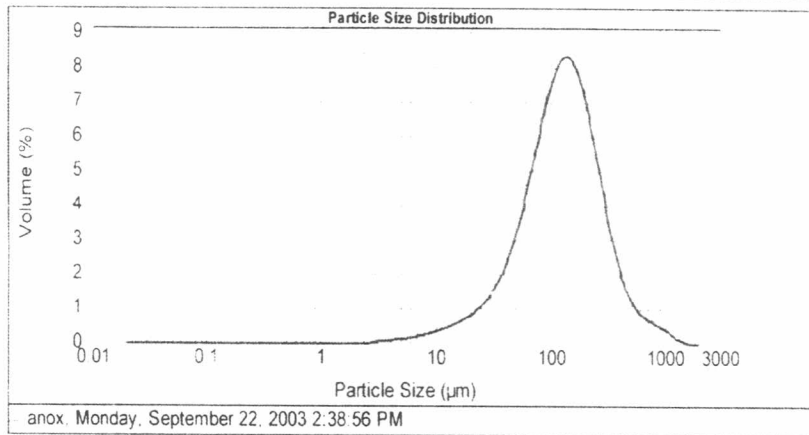
## Result Analysis Report

**Sample Name:** anox  
**SOP Name:**  
**Measured:**  
**Sample Source & type:** Works  
**Measured by:** Default  
**Analysed:**  
**Sample bulk lot ref:**  
**Result Source:** Measurement

**Particle Name:** Default  
**Accessory Name:** Hydro 2000MU (A)  
**Analysis model:** General purpose  
**Sensitivity:** Normal  
**Particle RI:** 1.520  
**Absorption:** 0.1  
**Size range:** 0.020 to 2000.000  $\mu\text{m}$   
**Obscuration:** 10.31 %  
**Dispersant Name:** Water  
**Dispersant RI:** 1.330  
**Weighted Residual:** 0.427 %  
**Result Emulation:** Off

**Concentration:** 0.1131 %Vol  
**Span :** 2.210  
**Uniformity:** 0.745  
**Result units:** Volume  
**Specific surface area :** 0.0799  $\text{m}^2/\text{g}$   
**Surface Weighted Mean D[3,2]:** 75.106  $\mu\text{m}$   
**Vol. Weighted Mean D[4,3]:** 168.725  $\mu\text{m}$

d(0.1): 41.062  $\mu\text{m}$       d(0.5): 128.475  $\mu\text{m}$       d(0.9): 325.045  $\mu\text{m}$



Size ( $\mu\text{m}$ )	Volume In %	Size ( $\mu\text{m}$ )	Volume In %	Size ( $\mu\text{m}$ )	Volume In %	Size ( $\mu\text{m}$ )	Volume In %	Size ( $\mu\text{m}$ )	Volume In %	Size ( $\mu\text{m}$ )	Volume In %
1.00	0.00	0.142	0.00	1.932	0.00	7.996	0.16	50.298	0.10	357.096	1.38
0.022	0.00	0.159	0.00	1.128	0.00	7.962	0.20	36.368	1.00	351.054	1.30
0.025	0.00	0.178	0.00	1.262	0.00	9.534	0.20	63.246	1.00	321.164	1.20
0.028	0.00	0.205	0.00	1.416	0.00	10.024	0.20	70.363	1.00	321.177	1.20
0.030	0.00	0.224	0.00	1.585	0.00	11.247	0.27	76.021	1.00	321.177	1.20
0.035	0.00	0.252	0.00	1.783	0.00	12.619	0.37	89.337	1.00	322.496	1.20
0.040	0.00	0.283	0.00	2.000	0.00	14.159	0.37	100.237	1.00	339.220	1.20
0.045	0.00	0.317	0.00	2.244	0.00	15.887	0.42	112.468	1.00	356.214	1.20
0.050	0.00	0.356	0.00	2.518	0.00	17.825	0.48	126.191	1.00	383.467	1.41
0.055	0.00	0.399	0.00	2.825	0.00	20.000	0.56	141.623	1.00	422.773	1.50
0.060	0.00	0.448	0.00	3.170	0.00	22.440	0.64	158.806	1.00	474.993	1.60
0.065	0.00	0.502	0.00	3.557	0.00	25.179	0.74	178.210	1.00	541.215	1.70
0.070	0.00	0.564	0.00	3.991	0.00	28.251	0.86	200.000	1.00	619.492	1.80
0.075	0.00	0.632	0.00	4.471	0.00	31.588	1.00	224.404	1.00	708.006	1.90
0.080	0.00	0.710	0.00	5.024	0.00	35.066	1.16	251.785	1.00	807.742	2.00
0.085	0.00	0.798	0.00	5.637	0.00	38.805	1.37	282.508	1.00	919.000	2.10
0.090	0.00	0.895	0.00	6.325	0.00	42.774	1.60	316.979	1.00	1043.000	2.20
0.095	0.00	1.002	0.00	7.096	0.00	47.038	1.85	355.000	1.00		

# Result Analysis Report

Sample Name: anox      SOP Name:      Measured:

Sample Source & type: Works      Measured by: Default      Analysed:

Sample bulk lot ref:      Result Source: Measurement

Particle Name: Default      Accessory Name: Hydro 2000MU (A)      Analysis model: General purpose      Sensitivity: Normal

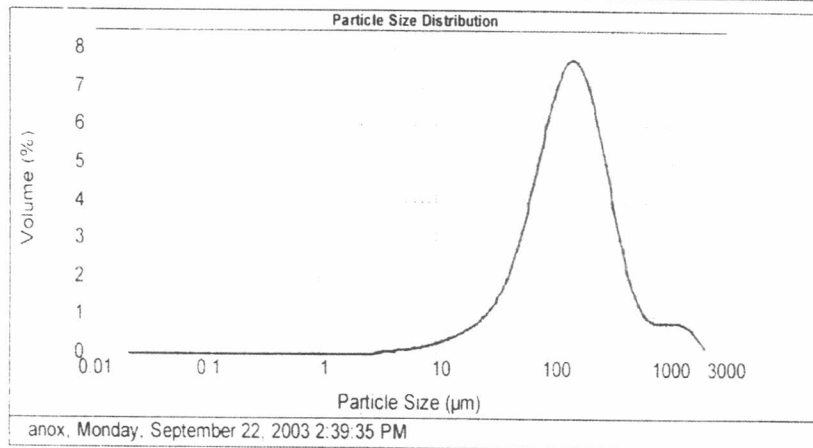
Particle RI: 1.520      Absorption: 0.1      Size range: 0.020 to 2000.000  $\mu\text{m}$       Obscuration: 10.48 %

Dispersant Name: Water      Dispersant RI: 1.330      Weighted Residual: 0.433 %      Result Emulation: Off

Concentration: 0.1208 %Vol      Span: 2.597      Uniformity: 0.965      Result units: Volume

Specific surface area: 0.0761  $\text{m}^2/\text{g}$       Surface Weighted Mean D[3,2]: 78.863  $\mu\text{m}$       Vol. Weighted Mean D[4,3]: 207.881  $\mu\text{m}$

d(0.1): 42.260  $\mu\text{m}$       d(0.5): 136.430  $\mu\text{m}$       d(0.9): 396.538  $\mu\text{m}$



Size ( $\mu\text{m}$ )	Volume In %	Size ( $\mu\text{m}$ )	Volume In %	Size ( $\mu\text{m}$ )	Volume In %	Size ( $\mu\text{m}$ )	Volume In %	Size ( $\mu\text{m}$ )	Volume In %	Size ( $\mu\text{m}$ )	Volume In %
0.020	0.00	0.142	0.00	1.002	0.00	7.096	0.15	50.238	2.48	355.656	3.12
0.022	0.00	0.156	0.00	1.125	0.00	7.962	0.18	56.368	2.49	399.052	3.12
0.025	0.00	0.176	0.00	1.252	0.00	8.934	0.22	63.496	2.49	447.744	3.12
0.028	0.00	0.200	0.00	1.416	0.00	10.024	0.27	70.903	2.44	497.972	3.12
0.032	0.00	0.224	0.00	1.589	0.00	11.247	0.33	79.621	2.36	550.672	3.12
0.036	0.00	0.252	0.00	1.783	0.00	12.619	0.30	88.337	2.46	606.456	3.12
0.040	0.00	0.283	0.00	2.000	0.00	14.156	0.40	100.237	2.42	665.622	3.12
0.045	0.00	0.317	0.00	2.244	0.00	15.887	0.46	112.488	2.62	727.214	3.12
0.050	0.00	0.356	0.00	2.518	0.00	17.825	0.53	125.191	2.79	791.362	3.12
0.056	0.00	0.396	0.00	2.825	0.00	20.000	0.63	141.589	2.88	858.062	3.12
0.063	0.00	0.448	0.00	3.170	0.02	22.440	0.73	159.966	2.98	927.482	3.12
0.070	0.00	0.500	0.00	3.557	0.06	25.179	0.73	179.210	2.97	1000.000	3.12
0.078	0.00	0.564	0.00	3.993	0.08	28.254	0.89	200.000	2.38	1075.486	3.12
0.086	0.00	0.632	0.00	4.477	0.07	31.698	0.99	224.400	2.92	1153.906	3.12
0.095	0.00	0.710	0.00	5.024	0.06	35.566	1.42	251.725	4.46	1235.322	3.12
0.105	0.00	0.796	0.00	5.627	0.11	39.905	1.72	282.000	3.86	1319.742	3.12
0.116	0.00	0.903	0.00	6.305	0.17	44.774	1.72	315.979	3.25	1407.162	3.12
0.128	0.00	1.032	0.00	7.096	0.13	50.238	2.06	355.656	2.92	1497.582	3.12

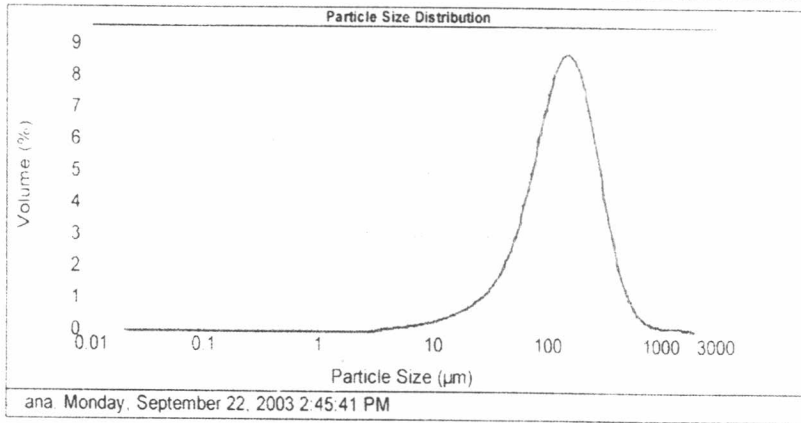
## Result Analysis Report

**Sample Name:** ana **SOP Name:** **Measured:**  
**Sample Source & type:** Works **Measured by:** **Analysed:**  
**Sample bulk lot ref:** **Result Source:** Measurement

**Particle Name:** Default **Accessory Name:** Hydro 2000MU (A) **Analysis model:** General purpose **Sensitivity:** Normal  
**Particle RI:** 1.520 **Absorption:** 0.1 **Size range:** 0.020 to 2000.000  $\mu\text{m}$  **Obscuration:** 6.49 %  
**Dispersant Name:** Water **Dispersant RI:** 1.330 **Weighted Residual:** 0.410 % **Result Emulation:** Off

**Concentration:** 0.0753 %Vol **Span :** 1.998 **Uniformity:** 0.661 **Result units:** Volume  
**Specific surface area :** 0.0741  $\text{m}^2/\text{g}$  **Surface Weighted Mean D[3,2]:** 80.925  $\mu\text{m}$  **Vol. Weighted Mean D[4,3]:** 170.494  $\mu\text{m}$

d(0.1): 44.381  $\mu\text{m}$     d(0.5): 137.964  $\mu\text{m}$     d(0.9): 319.972  $\mu\text{m}$



Size ( $\mu\text{m}$ )	Volume in %	Size ( $\mu\text{m}$ )	Volume in %	Size ( $\mu\text{m}$ )	Volume in %	Size ( $\mu\text{m}$ )	Volume in %	Size ( $\mu\text{m}$ )	Volume in %	Size ( $\mu\text{m}$ )	Volume in %
0.020	0.00	0.142	0.00	1.002	0.00	7.090	0.15	50.234	0.20	315.504	0.10
0.022	0.00	0.159	0.00	1.135	0.00	7.962	0.18	56.468	0.19	355.200	0.09
0.025	0.00	0.175	0.00	1.292	0.00	8.934	0.21	62.296	0.19	397.758	0.07
0.028	0.00	0.200	0.00	1.465	0.00	10.024	0.24	69.963	0.18	443.977	0.05
0.032	0.00	0.224	0.00	1.666	0.00	11.247	0.24	78.721	0.18	493.977	0.04
0.036	0.00	0.252	0.00	1.783	0.00	12.614	0.28	88.337	0.16	547.286	0.04
0.040	0.00	0.284	0.00	1.930	0.00	14.156	0.33	98.937	0.14	603.972	0.03
0.045	0.00	0.321	0.00	2.144	0.00	15.887	0.36	110.492	0.11	663.972	0.03
0.050	0.00	0.356	0.00	2.518	0.00	17.805	0.44	123.791	0.08	727.286	0.02
0.056	0.00	0.395	0.00	2.825	0.00	20.000	0.59	138.784	0.06	793.972	0.02
0.063	0.00	0.448	0.00	3.170	0.01	22.440	0.69	155.496	0.05	863.972	0.01
0.070	0.00	0.502	0.00	3.567	0.01	25.179	0.79	173.972	0.04	937.286	0.01
0.078	0.00	0.564	0.00	3.961	0.06	28.251	0.79	194.000	0.03	1013.972	0.01
0.086	0.00	0.632	0.00	4.477	0.07	31.696	0.82	214.944	0.02	1093.972	0.01
0.095	0.00	0.710	0.00	5.024	0.08	35.566	1.08	237.758	0.01	1177.286	0.01
0.105	0.00	0.799	0.00	5.627	0.11	39.905	1.28	262.496	0.01	1263.972	0.01
0.116	0.00	0.893	0.00	6.285	0.13	44.774	1.54	289.476	0.01	1353.972	0.01
0.127	0.00	1.002	0.00	7.000	0.13	50.238	1.85	319.500	0.01	1447.286	0.01

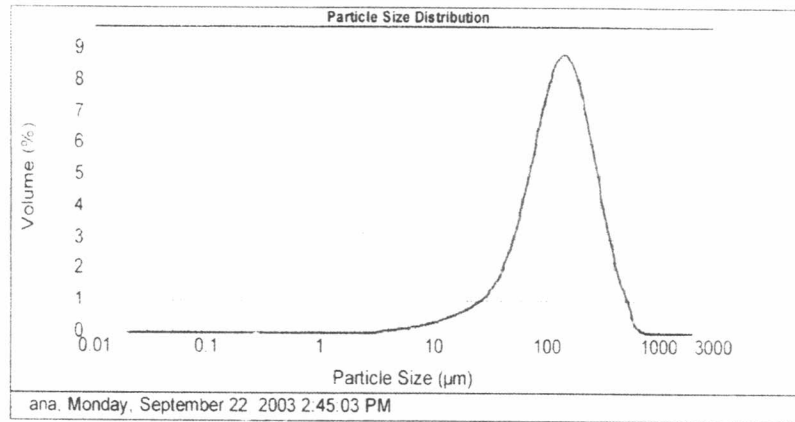
## Result Analysis Report

**Sample Name:** ana  
**SOP Name:**  
**Measured:**  
**Sample Source & type:** Works  
**Measured by:** Default  
**Analysed:**  
**Sample bulk lot ref:**  
**Result Source:** Measurement

**Particle Name:** Default  
**Accessory Name:** Hydro 2000MU (A)  
**Analysis model:** General purpose  
**Sensitivity:** Normal  
**Particle RI:** 1.520  
**Absorption:** 0.1  
**Size range:** 0.020 to 2000.000  $\mu\text{m}$   
**Obscuration:** 6.37 %  
**Dispersant Name:** Water  
**Dispersant RI:** 1.330  
**Weighted Residual:** 0.351 %  
**Result Emulation:** Off

**Concentration:** 0.0732 %Vol  
**Span :** 1.946  
**Uniformity:** 0.603  
**Result units:** Volume  
**Specific surface area :** 0.0749  $\text{m}^2/\text{g}$   
**Surface Weighted Mean D[3,2]:** 80.080  $\mu\text{m}$   
**Vol. Weighted Mean D[4,3]:** 158.074  $\mu\text{m}$

d(0.1): 44.788  $\mu\text{m}$       d(0.5): 133.618  $\mu\text{m}$       d(0.9): 304.818  $\mu\text{m}$



Size ( $\mu\text{m}$ )	Volume In %	Size ( $\mu\text{m}$ )	Volume In %	Size ( $\mu\text{m}$ )	Volume In %	Size ( $\mu\text{m}$ )	Volume In %	Size ( $\mu\text{m}$ )	Volume In %	Size ( $\mu\text{m}$ )	Volume In %
0.020	0.00	0.142	0.00	1.002	0.00	7.096	0.15	50.238	2.30	355.656	0.38
0.022	0.00	0.159	0.00	1.125	0.00	7.962	0.18	56.308	2.44	397.952	0.43
0.025	0.00	0.178	0.00	1.232	0.00	8.904	0.21	63.246	2.64	447.784	0.48
0.028	0.00	0.200	0.00	1.376	0.00	10.024	0.23	70.962	2.82	497.372	0.53
0.030	0.00	0.224	0.00	1.546	0.00	11.247	0.25	79.421	3.06	550.000	0.59
0.033	0.00	0.252	0.00	1.743	0.00	12.615	0.27	88.531	3.31	607.000	0.65
0.036	0.00	0.283	0.00	1.968	0.00	14.139	0.29	98.237	3.58	668.000	0.71
0.040	0.00	0.317	0.00	2.224	0.00	15.837	0.31	108.468	3.87	733.000	0.77
0.045	0.00	0.354	0.00	2.514	0.00	17.825	0.34	120.151	4.18	802.000	0.83
0.050	0.00	0.394	0.00	2.825	0.00	20.000	0.37	133.299	4.51	875.000	0.89
0.055	0.00	0.448	0.00	3.172	0.00	22.440	0.39	147.936	4.86	952.000	0.95
0.060	0.00	0.507	0.00	3.557	0.01	25.179	0.42	164.069	5.23	1033.000	1.01
0.065	0.00	0.574	0.00	3.981	0.05	28.251	0.45	181.700	5.62	1128.000	1.07
0.070	0.00	0.650	0.00	4.447	0.07	31.696	0.48	200.824	6.03	1237.000	1.13
0.075	0.00	0.734	0.00	4.958	0.07	35.566	0.51	221.435	6.46	1350.000	1.19
0.080	0.00	0.826	0.00	5.517	0.05	39.905	0.53	243.628	6.91	1467.000	1.25
0.085	0.00	0.926	0.00	6.128	0.10	44.774	0.56	267.499	7.38	1588.000	1.31
0.090	0.00	1.032	0.00	6.796	0.12	50.238	0.58	293.000	7.87	1713.000	1.37

## Result Analysis Report

**Sample Name:** ana  
**SOP Name:** Measured:  
**Sample Source & type:** Works  
**Measured by:** Default  
**Analysed:**  
**Sample bulk lot ref:** Result Source: Measurement

<b>Particle Name:</b> Default	<b>Accessory Name:</b> Hydro 2000MU (A)	<b>Analysis model:</b> General purpose	<b>Sensitivity:</b> Normal
<b>Particle RI:</b> 1.520	<b>Absorption:</b> 0.1	<b>Size range:</b> 0.020 to 2000.000 um	<b>Obscuration:</b> 3.99 %
<b>Dispersant Name:</b> Water	<b>Dispersant RI:</b> 1.330	<b>Weighted Residual:</b> 0.400 %	<b>Result Emulation:</b> Off

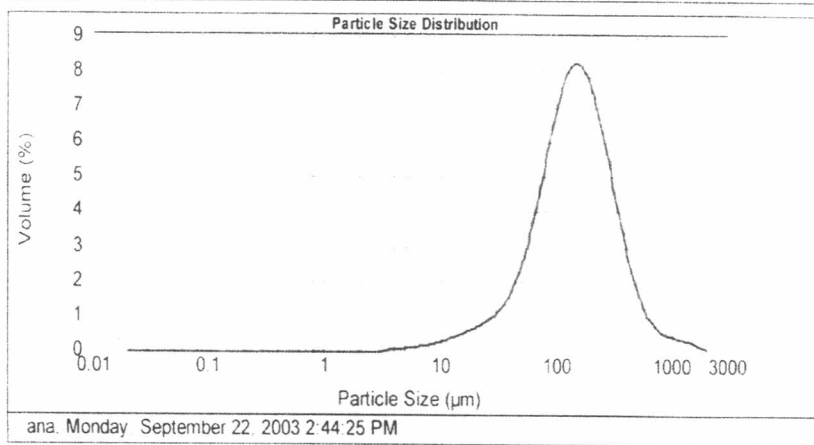
  

<b>Concentration:</b> 0.0494 %Vol	<b>Span :</b> 2.244	<b>Uniformity:</b> 0.769	<b>Result units:</b> Volume
--------------------------------------	------------------------	-----------------------------	--------------------------------

<b>Specific surface area :</b> 0.0687 m <sup>2</sup> /g	<b>Surface Weighted Mean D[3,2]:</b> 87.368 um	<b>Vol. Weighted Mean D[4,3]:</b> 197.983 um
--	---	---

d(0.1): 48.510 um      d(0.5): 147.495 um      d(0.9): 379.422 um



Size (µm)	Volume In %	Size (µm)	Volume In %	Size (µm)	Volume In %	Size (µm)	Volume In %	Size (µm)	Volume In %	Size (µm)	Volume In %
0.001	0.00	0.142	0.00	1.002	0.00	7.065	0.13	50.238	2.31	355.597	0.44
0.002	0.00	0.178	0.00	1.125	0.00	7.962	0.16	56.900	2.41	399.072	0.49
0.004	0.00	0.200	0.00	1.262	0.00	8.934	0.18	63.240	2.47	447.764	0.56
0.008	0.00	0.224	0.00	1.416	0.00	10.024	0.19	70.950	3.11	502.377	0.63
0.016	0.00	0.252	0.00	1.586	0.00	11.247	0.22	79.920	3.59	563.677	0.70
0.032	0.00	0.283	0.00	1.783	0.00	12.619	0.25	89.330	4.23	632.454	0.78
0.064	0.00	0.317	0.00	2.000	0.00	14.159	0.31	100.237	4.80	709.621	0.86
0.128	0.00	0.357	0.00	2.244	0.00	15.887	0.36	112.999	5.34	796.214	0.94
0.256	0.00	0.396	0.00	2.518	0.00	17.825	0.41	128.191	5.78	893.367	1.02
0.512	0.00	0.448	0.00	2.825	0.00	19.990	0.47	145.989	6.31	1002.374	1.10
1.024	0.00	0.502	0.00	3.170	0.01	22.440	0.53	166.996	6.71	1124.933	1.18
2.048	0.00	0.560	0.00	3.550	0.01	25.174	0.60	191.250	7.10	1261.979	1.27
4.096	0.00	0.624	0.00	3.981	0.05	28.251	0.68	219.000	7.46	1415.652	1.36
8.192	0.00	0.692	0.00	4.477	0.07	31.696	0.78	254.400	7.78	1588.990	1.45
16.384	0.00	0.766	0.00	5.024	0.08	35.566	0.92	297.785	8.07	1787.992	1.54
32.768	0.00	0.846	0.00	5.637	0.09	39.905	1.09	350.508	8.33	1999.994	1.63
65.536	0.00	1.002	0.00	7.036	0.11	44.774	1.33	413.979	8.58		
						50.238	1.63	488.690	8.75		

## Result Analysis Report

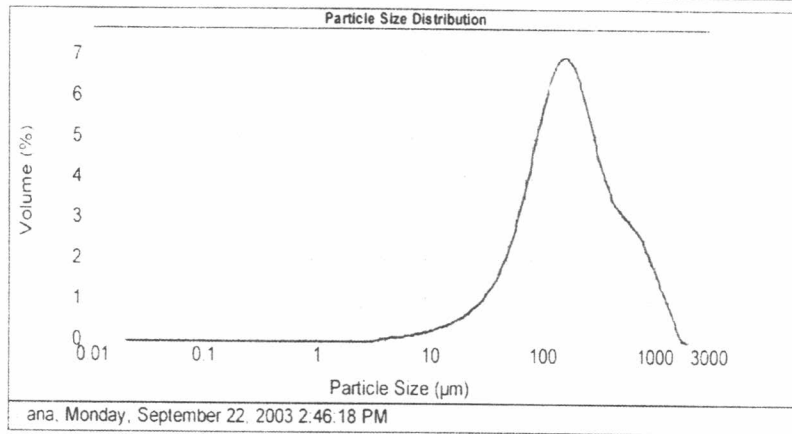
**Sample Name:** ana  
**SOP Name:**  
**Measured:**  
**Sample Source & type:** Works  
**Measured by:** Default  
**Analysed:**  
**Sample bulk lot ref:**  
**Result Source:** Measurement

**Particle Name:** Default  
**Accessory Name:** Hydro 2000MU (A)  
**Analysis model:** General purpose  
**Sensitivity:** Normal  
**Particle RI:** 1.520  
**Absorption:** 0.1  
**Size range:** 0.020 to 2000.000  $\mu\text{m}$   
**Obscuration:** 6.71 %  
**Dispersant Name:** Water  
**Dispersant RI:** 1.330  
**Weighted Residual:** 0.611 %  
**Result Emulation:** Off

**Concentration:** 0.0928 %Vol  
**Span :** 3.452  
**Uniformity:** 1.01  
**Result units:** Volume

**Specific surface area :** 0.0623  $\text{m}^2/\text{g}$   
**Surface Weighted Mean D[3,2]:** 96.243  $\mu\text{m}$   
**Vol. Weighted Mean D[4,3]:** 268.070  $\mu\text{m}$

d(0.1): 50.420  $\mu\text{m}$       d(0.5): 172.218  $\mu\text{m}$       d(0.9): 644.867  $\mu\text{m}$



Size (µm)	Volume In %	Size (µm)	Volume In %	Size (µm)	Volume In %	Size (µm)	Volume In %	Size (µm)	Volume In %	Size (µm)	Volume In %
0.075	0.00	0.142	0.00	1.000	0.00	7.096	0.12	50.238	1.91	355.656	2.91
0.100	0.00	0.178	0.00	1.125	0.00	7.962	0.15	55.368	2.29	396.032	3.49
0.125	0.00	0.200	0.00	1.262	0.00	8.934	0.19	60.246	3.19	441.742	4.74
0.150	0.00	0.224	0.00	1.416	0.00	10.024	0.19	65.963	4.36	482.377	5.48
0.180	0.00	0.244	0.00	1.589	0.00	11.247	0.20	70.463	5.85	519.777	7.12
0.200	0.00	0.262	0.00	1.783	0.00	12.619	0.22	75.427	7.49	555.496	8.71
0.250	0.00	0.283	0.00	2.000	0.00	14.156	0.27	80.237	9.44	589.657	10.66
0.300	0.00	0.317	0.00	2.244	0.00	15.867	0.31	85.486	11.79	622.314	12.93
0.350	0.00	0.356	0.00	2.518	0.00	17.825	0.36	90.191	14.39	653.367	15.52
0.400	0.00	0.399	0.00	2.825	0.00	20.000	0.42	95.169	17.37	682.967	18.45
0.450	0.00	0.448	0.00	3.170	0.01	22.440	0.50	100.237	20.77	712.663	21.71
0.500	0.00	0.500	0.00	3.557	0.01	25.173	0.59	105.237	24.61	741.515	25.31
0.550	0.00	0.544	0.00	3.980	0.05	28.251	0.68	110.000	28.94	769.556	29.26
0.600	0.00	0.592	0.00	4.437	0.05	31.696	0.79	115.463	34.77	796.856	33.56
0.650	0.00	0.643	0.00	4.924	0.07	35.566	0.91	120.663	42.14	823.456	38.21
0.700	0.00	0.706	0.00	5.437	0.09	39.905	1.07	126.000	50.17	849.456	43.21
0.750	0.00	0.783	0.00	5.975	0.09	44.774	1.27	131.574	59.49	874.956	48.56
0.800	0.00	0.867	0.00	6.536	0.11	50.238	1.51	137.366	69.19	899.956	54.26

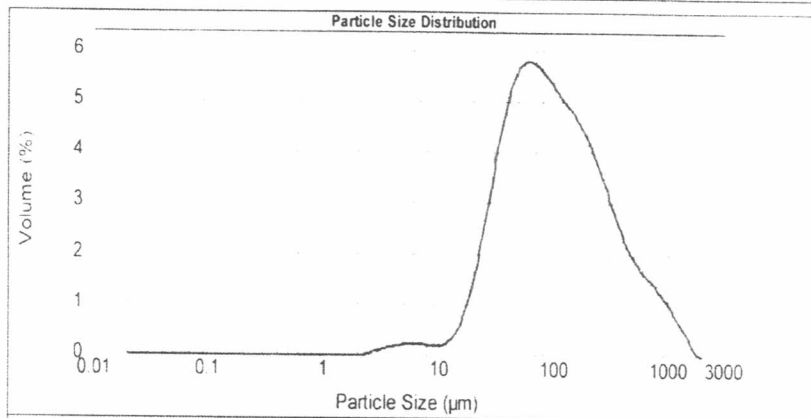
# Result Analysis Report

**Sample Name:** aer1                      **SOP Name:**                      **Measured:**  
**Sample Source & type:** Works                      **Measured by:** Default                      **Analysed:**  
**Sample bulk lot ref:**                      **Result Source:** Measurement

<b>Particle Name:</b> Default	<b>Accessory Name:</b> Hydro 2000MU (A)	<b>Analysis model:</b> General purpose	<b>Sensitivity:</b> Normal
<b>Particle RI:</b> 1.520	<b>Absorption:</b> 0.1	<b>Size range:</b> 0.020 to 2000.000 um	<b>Obscuration:</b> 3.12 %
<b>Dispersant Name:</b> Water	<b>Dispersant RI:</b> 1.330	<b>Weighted Residual:</b> 0.414 %	<b>Result Emulation:</b> Off

<b>Concentration:</b> 0.0258 %Vol	<b>Span :</b> 4.349	<b>Uniformity:</b> 1.39	<b>Result units:</b> Volume
<b>Specific surface area :</b> 0.101 m <sup>2</sup> /g	<b>Surface Weighted Mean D[3,2]:</b> 59.204 um	<b>Vol. Weighted Mean D[4,3]:</b> 184.561 um	

d(0.1): 29.803 um      d(0.5): 96.406 um      d(0.9): 449.088 um



aer1, Monday, September 22, 2003 2 24 41 PM

Size (µm)	Volume In %	Size (µm)	Volume In %	Size (µm)	Volume In %	Size (µm)	Volume In %	Size (µm)	Volume In %	Size (µm)	Volume In %
0.075	0.00	0.142	0.00	1.000	0.00	7.096	0.15	50.291	4.27	355.656	1.91
0.088	0.00	0.159	0.00	1.125	0.00	7.962	0.14	56.368	4.44	394.292	1.99
0.102	0.00	0.176	0.00	1.262	0.00	8.904	0.13	63.246	4.33	431.744	1.97
0.118	0.00	0.200	0.00	1.416	0.00	10.024	0.14	70.963	4.11	472.177	1.96
0.135	0.00	0.224	0.00	1.588	0.00	11.247	0.17	79.621	4.17	516.673	1.94
0.154	0.00	0.250	0.00	1.783	0.00	12.619	0.25	89.331	4.55	565.400	1.94
0.174	0.00	0.283	0.00	2.000	0.00	14.159	0.38	100.237	3.94	618.927	1.95
0.196	0.00	0.317	0.00	2.244	0.00	15.887	0.59	112.498	3.80	676.214	1.96
0.220	0.00	0.356	0.00	2.518	0.00	17.862	0.67	126.191	3.17	738.367	1.96
0.246	0.00	0.448	0.00	2.825	0.04	20.000	0.67	141.180	3.17	805.074	1.95
0.274	0.00	0.499	0.00	3.170	0.07	22.440	1.22	158.199	3.45	876.893	1.94
0.304	0.00	0.562	0.00	3.657	0.11	25.179	1.65	178.250	3.75	953.191	1.95
0.336	0.00	0.638	0.00	4.177	0.13	28.251	2.11	200.000	3.75	1034.650	1.95
0.370	0.00	0.729	0.00	4.727	0.15	31.698	2.60	224.404	3.17	1121.142	1.95
0.406	0.00	0.836	0.00	5.304	0.16	35.500	3.49	251.785	2.95	1213.142	1.94
0.444	0.00	0.960	0.00	5.927	0.16	39.605	3.84	282.508	2.40	1310.000	1.94
0.484	0.00	1.102	0.00	6.596	0.16	44.174	4.10	316.979	2.15	1411.656	1.94
0.526	0.00										



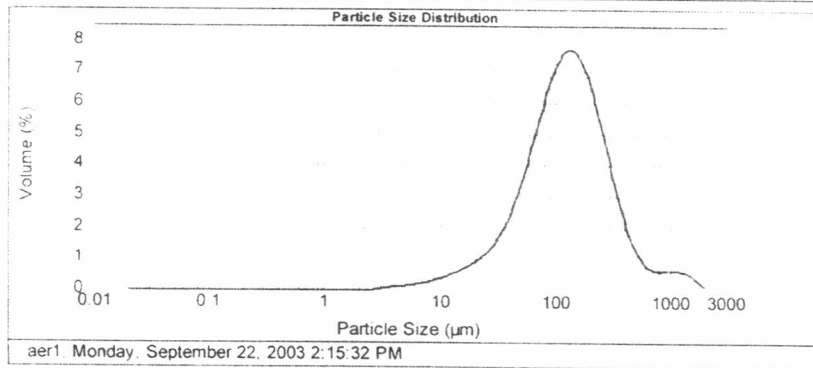
### Result Analysis Report

**Sample Name:** aer1  
**SOP Name:**  
**Measured:**  
**Sample Source & type:** Works  
**Measured by:** Defult  
**Analysed:**  
**Sample bulk lot ref:**  
**Result Source:** Measurement

**Particle Name:** Default  
**Accessory Name:** Hydro 2000MU (A)  
**Analysis model:** General purpose  
**Sensitivity:** Normal  
**Particle RI:** 1.520  
**Absorption:** 0.1  
**Size range:** 0.020 to 2000.000  $\mu\text{m}$   
**Obscuration:** 36.90 %  
**Dispersant Name:** Water  
**Dispersant RI:** 1.330  
**Weighted Residual:** 0.376 %  
**Result Emulation:** Off

**Concentration:** 0.4638 %Vol  
**Span :** 2.499  
**Uniformity:** 0.928  
**Result units:** Volume  
**Specific surface area :** 0.0824  $\text{m}^2/\text{g}$   
**Surface Weighted Mean D[3,2]:** 72.846  $\mu\text{m}$   
**Vol. Weighted Mean D[4,3]:** 189.785  $\mu\text{m}$

d(0.1) 38.527  $\mu\text{m}$       d(0.5) 128.060  $\mu\text{m}$       d(0.9) 358.577  $\mu\text{m}$



Size ( $\mu\text{m}$ )	Volume in %	Size ( $\mu\text{m}$ )	Volume in %	Size ( $\mu\text{m}$ )	Volume in %	Size ( $\mu\text{m}$ )	Volume in %	Size ( $\mu\text{m}$ )	Volume in %	Size ( $\mu\text{m}$ )	Volume in %
0.050	0.00	0.142	0.00	1.002	0.00	7.095	0.18	50.238	2.69	355.656	1.46
0.072	0.00	0.159	0.00	1.125	0.00	7.952	0.18	56.368	3.16	389.052	1.70
0.092	0.00	0.178	0.00	1.262	0.00	8.934	0.21	63.245	3.97	447.744	1.92
0.120	0.00	0.200	0.00	1.418	0.00	10.024	0.25	70.963	3.97	502.377	1.92
0.015	0.00	0.224	0.00	1.589	0.00	11.347	0.30	79.621	4.18	563.677	2.04
0.016	0.00	0.252	0.00	1.783	0.00	12.819	0.35	88.337	4.97	632.456	2.54
0.018	0.00	0.283	0.00	2.000	0.00	14.456	0.41	100.237	5.45	709.627	2.67
0.020	0.00	0.317	0.00	2.244	0.00	15.987	0.47	112.498	5.69	796.214	2.90
0.022	0.00	0.354	0.00	2.518	0.00	17.825	0.54	126.147	5.74	883.367	3.07
0.024	0.00	0.393	0.00	2.825	0.00	20.000	0.62	141.589	5.74	1002.374	3.40
0.026	0.00	0.444	0.00	3.170	0.00	22.449	0.71	159.896	5.55	1124.663	3.67
0.028	0.00	0.500	0.00	3.557	0.00	25.179	0.80	178.700	5.22	1261.911	3.85
0.030	0.00	0.564	0.00	3.981	0.00	28.251	1.11	200.000	4.78	1515.862	3.97
0.032	0.00	0.637	0.00	4.447	0.00	31.686	1.32	224.434	4.45	1768.036	3.75
0.034	0.00	0.720	0.00	4.924	0.11	35.996	1.57	251.785	3.97	2040.502	3.55
0.036	0.00	0.813	0.00	5.527	0.13	39.905	1.86	282.508	3.38	2349.006	3.15
0.038	0.00	0.917	0.00	6.266	0.15	44.724	2.26	316.919	2.49		
0.040	0.00	1.032	0.00	7.050	0.16	50.238	2.69	355.656	1.46		

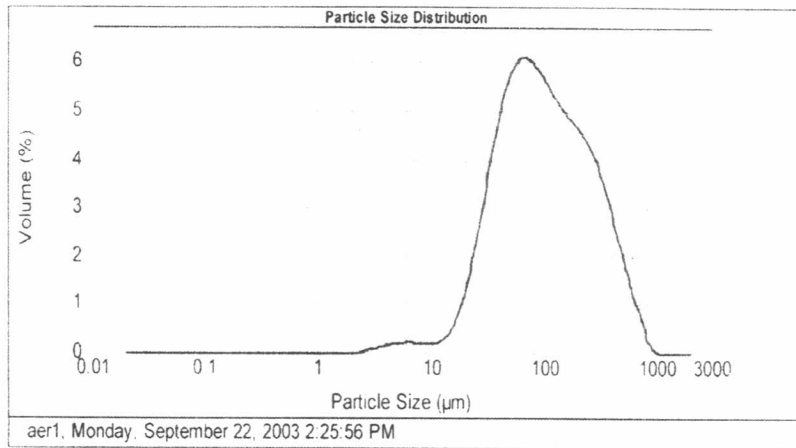
## Result Analysis Report

**Sample Name:** aer1                      **SOP Name:**                      **Measured:**  
**Sample Source & type:** Works                      **Measured by:** Default                      **Analysed:**  
**Sample bulk lot ref:**                      **Result Source:** Measurement

**Particle Name:** Default                      **Accessory Name:** Hydro 2000MU (A)                      **Analysis model:** General purpose                      **Sensitivity:** Normal  
**Particle RI:** 1.520                      **Absorption:** 0.1                      **Size range:** 0.020 to 2000.000 um                      **Obscuration:** 3.05 %  
**Dispersant Name:** Water                      **Dispersant RI:** 1.330                      **Weighted Residual:** 0.364 %                      **Result Emulation:** Off

**Concentration:** 0.0256 %Vol                      **Span :** 3.346                      **Uniformity:** 1.03                      **Result units:** Volume  
**Specific surface area :** 0.1 m<sup>2</sup>/g                      **Surface Weighted Mean D[3,2]:** 59.952 um                      **Vol. Weighted Mean D[4,3]:** 149.967 um

d(0.1): 30.923 um                      d(0.5): 95.724 um                      d(0.9): 351.190 um



Size (µm)	Volume in %	Size (µm)	Volume in %	Size (µm)	Volume in %	Size (µm)	Volume in %	Size (µm)	Volume in %	Size (µm)	Volume in %
1.021	0.00	0.142	0.00	1.000	0.00	7.096	0.15	50.238	4.39	351.190	2.50
1.022	0.00	0.159	0.00	1.125	0.00	7.952	0.14	56.368	4.10	389.352	2.51
1.025	0.00	0.178	0.00	1.262	0.00	8.934	0.14	63.246	4.00	431.754	2.51
1.028	0.00	0.200	0.00	1.416	0.00	10.024	0.14	70.963	4.00	479.377	2.50
1.032	0.00	0.224	0.00	1.588	0.00	11.247	0.14	79.621	4.00	532.571	2.50
1.036	0.00	0.250	0.00	1.789	0.00	12.614	0.13	89.337	4.00	592.490	2.50
1.041	0.00	0.280	0.00	2.000	0.00	14.159	0.14	100.237	4.25	659.927	2.50
1.046	0.00	0.311	0.00	2.244	0.00	15.897	0.14	112.468	4.25	735.214	2.49
1.050	0.00	0.356	0.00	2.518	0.00	17.825	0.12	126.191	4.04	818.967	2.50
1.056	0.00	0.395	0.00	2.825	0.00	20.000	0.11	141.585	3.77	912.374	2.50
1.063	0.00	0.442	0.00	3.170	0.00	22.446	0.10	158.896	3.60	1014.883	2.50
1.071	0.00	0.500	0.00	3.557	0.00	25.179	0.10	178.250	3.60	1137.910	2.50
1.079	0.00	0.564	0.00	3.991	0.10	28.251	0.09	199.000	3.50	1281.952	2.50
1.088	0.00	0.632	0.00	4.477	0.12	31.698	0.09	224.404	3.44	1448.556	2.50
1.100	0.00	0.710	0.00	5.024	0.14	35.566	0.09	251.785	3.30	1640.300	2.50
1.112	0.00	0.798	0.00	5.637	0.15	39.906	0.09	282.508	3.15	1862.000	2.50
1.124	0.00	0.893	0.00	6.325	0.16	44.774	0.08	318.919	2.90	2117.000	2.50
1.142	0.00	1.002	0.00	7.096	0.16	50.238	0.08	361.896	2.65		

## Result Analysis Report

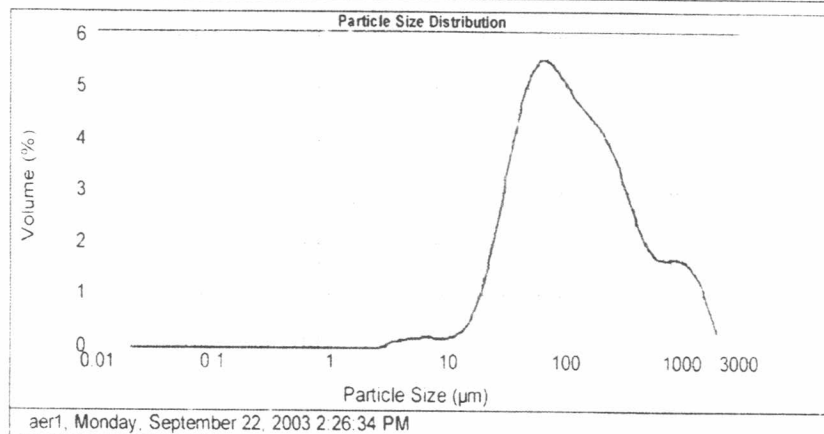
**Sample Name:** aer1                      **SOP Name:**                      **Measured:**  
**Sample Source & type:** Works                      **Measured by:** Default                      **Analysed:**  
**Sample bulk lot ref:**                      **Result Source:** Measurement

**Particle Name:** Default                      **Accessory Name:** Hydro 2000MU (A)                      **Analysis model:** General purpose                      **Sensitivity:** Normal  
**Particle RI:** 1.520                      **Absorption:** 0.1                      **Size range:** 0.020 to 2000.000  $\mu\text{m}$                       **Obscuration:** 3.19 %  
**Dispersant Name:** Water                      **Dispersant RI:** 1.330                      **Weighted Residual:** 0.250 %                      **Result Emulation:** Off

**Concentration:** 0.0297 %Vol                      **Span :** 5.574                      **Uniformity:** 1.66                      **Result units:** Volume

**Specific surface area :** 0.0903  $\text{m}^2/\text{g}$                       **Surface Weighted Mean D[3,2]:** 66.431  $\mu\text{m}$                       **Vol. Weighted Mean D[4,3]:** 240.366  $\mu\text{m}$

d(0.1): 32.355  $\mu\text{m}$                       d(0.5): 110.489  $\mu\text{m}$                       d(0.9): 648.197  $\mu\text{m}$



Size ( $\mu\text{m}$ )	Volume In %	Size ( $\mu\text{m}$ )	Volume In %	Size ( $\mu\text{m}$ )	Volume In %	Size ( $\mu\text{m}$ )	Volume In %	Size ( $\mu\text{m}$ )	Volume In %	Size ( $\mu\text{m}$ )	Volume In %
0.075	0.00	0.142	0.00	1.002	0.00	7.096	0.14	50.238	3.96	355.656	2.66
0.102	0.00	0.159	0.00	1.128	0.00	7.962	0.14	56.466	4.11	386.622	2.66
0.135	0.00	0.173	0.00	1.262	0.00	8.904	0.14	63.246	4.11	427.742	1.79
0.178	0.00	0.200	0.00	1.416	0.00	10.024	0.14	70.956	4.11	473.372	1.68
0.232	0.00	0.224	0.00	1.589	0.00	11.247	0.14	79.621	4.11	523.672	1.42
0.304	0.00	0.252	0.00	1.783	0.00	12.519	0.17	89.331	4.04	579.492	1.50
0.396	0.00	0.283	0.00	2.001	0.00	14.159	0.23	100.257	4.90	642.627	1.22
0.516	0.00	0.317	0.00	2.244	0.00	15.967	0.33	112.468	3.75	713.214	1.05
0.672	0.00	0.356	0.00	2.518	0.00	17.925	0.48	125.191	3.69	792.367	1.25
0.864	0.00	0.399	0.00	2.825	0.00	20.000	0.70	141.589	3.59	879.374	1.23
1.116	0.00	0.448	0.00	3.170	0.03	22.440	0.99	158.899	3.44	974.453	1.15
1.452	0.00	0.502	0.00	3.557	0.08	25.179	1.34	178.250	3.24	1077.941	1.02
1.896	0.00	0.564	0.00	3.991	0.11	28.251	1.74	200.000	3.04	1190.650	0.95
2.472	0.00	0.632	0.00	4.477	0.12	31.685	2.18	224.404	2.84	1322.650	0.88
3.204	0.00	0.710	0.00	5.024	0.12	35.566	2.63	251.788	2.64	1474.422	0.81
4.136	0.00	0.796	0.00	5.637	0.13	39.925	3.08	282.506	2.45	1646.422	0.75
5.316	0.00	0.893	0.00	6.325	0.14	44.774	3.44	316.979	2.26	1840.027	0.69
6.804	0.00	1.002	0.00	7.096	0.15	50.238	3.75	355.656	2.07		

### ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางนันทกาญจน์ ประเสริฐสังข์ เกิดเมื่อวันที่ 16 ตุลาคม 2515 ที่จังหวัดร้อยเอ็ด สำเร็จการศึกษาปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2537 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิตบัณฑิต สาขาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พ.ศ. 2544