



เอกสารอ้างอิง

การนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย. รายงานสรุปโครงการนิคมอุตสาหกรรมภาคตะวันออกเฉียง
สำนักงานโครงการนิคมอุตสาหกรรมภาคตะวันออกเฉียง. การนิคมอุตสาหกรรมแห่ง
ประเทศไทย, 2532.

กาญจนภาชน์ ลีวมนันต์และคณะ. ปริมาณโลหะหนักในน้ำสำหรับทะเลของไทย. เอกสาร
การประชุมทางวิชาการ ม.เกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 22 (พ.ศ. 2527) โครงการ
บัณฑิตศึกษาสาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ภาควิชาอนุรักษ์วิทยา คณะวนศาสตร์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

จิระ จตุรานนท์. การกระจายตามแนวตั้งของโลหะหนักบางชนิดในดินตะกอนจากอ่าวไทย.
วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล คณะวิทยาศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2525.

เจริญ วัชรรังสี. การสอบเทียบการวิเคราะห์ปรอทและตะกั่ว. สรุปลงพิมพ์พิเศษ ประจำปี
2521 เรื่องการสำรวจและวิจัยสภาวะน้ำเสียในน่านน้ำไทย. กรมวิทยาศาสตร์
กระทรวงอุตสาหกรรม.

เจริญ วัฏะสิงห์. การจัดการความเสี่ยงอันตรายของโครงการพัฒนาชายฝั่งทะเลตะวันออก.
การนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย ในการประชุมเชิงปฏิบัติการเรื่องความ
ร่วมมือในการควบคุมสารพิษในสิ่งแวดล้อม, 2532.

โตมร มีเดช. สารปรอทรวมและสารปรอทอินทรีย์ในน้ำจากแม่น้ำเจ้าพระยาตอนล่าง.
วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2528.

ทวีศักดิ์ ปิยะกาญจน์ และคณะ. การเปลี่ยนแปลงของปริมาณตะกั่ว ปรอท และแคดเมียม ในน้ำ
และดินตะกอนในอ่าวไทยตอนบน. ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล คณะวิทยาศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2520.

เปี่ยมศักดิ์ เมนะเสวต. แหล่งน้ำกับปัญหามลพิษ. สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2529

พิชรา เพ็ชรพิรุณ. การสะสมของโลหะปริมาณน้อยในสัตว์ทะเลบางชนิด ที่จับได้บริเวณอ่าว
ระยอง. วารสารวิจัยสภาวะแวดล้อม. ปีที่ 10 เล่มที่ 2 (2531) จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย.

มาลี เลาสุกแสน. สารปรอทรวมและสารปรอทอินทรีย์ในดินตะกอนจากแม่น้ำเจ้าพระยา
ตอนล่าง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สหสาขาวิทยาศาสตร์สภาวะแวดล้อม
คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2528.

ศิริ ศิวะรักษ์. ปรอทในสัตว์ทะเล. สรุปผลสัมมนาประชุม ประจำปี 2521 เรื่องการสำรวจ
และวิจัยสภาวะน้ำเสียในน่านน้ำไทย. สำนักงาน คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ.

สมพร สุกธารจน์. การสำรวจปริมาณสารปรอทในแหล่งน้ำในประเทศไทย. สถาบันวิจัย
สภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สยามรัฐ. ความก้าวหน้าการป้องกันมลพิษ. หนังสือพิมพ์สยามรัฐ. ฉบับวันที่ 22 มกราคม
2523 หน้า 4

สุรพันธ์ บริสุทธิ์. การแพร่กระจายของปรอทในแหล่งน้ำบริเวณใกล้เคียงโรงงานผลิตโซดาไฟ
ในเขตอุตสาหกรรมพระประแดง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาวิทยาศาสตร์
ทางทะเล คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2523.

สุภักดิ์ วิจารณ์อาทรานนท์. สภาวะแวดล้อมของเรา ตอน มลพิษสภาวะแวดล้อม. สถาบันวิจัย
สภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2530.

อรวรรณ ศิริรัตนไพรัช. สภาวะแวดล้อมของเรา. สถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย.

อำเภอ อิกธิเกษม. ผลการวิเคราะห์ธาตุปริมาณน้อยในน้ำทะเลและดินตะกอน. สรุปผล
สัมมนาประชุม ประจำปี 2521 การสำรวจและวิจัยสภาวะน้ำเสียในน่านน้ำไทย
สำนักงาน คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ.

APHA, AWWA and WPCF. Standard method for the examination of Water and
Waste Water. 15 th ed., p.142 , 164 , 1980.

Chow, T.J., and J.L. Earl. Lead aerosols in the atmosphere
increasing concentration. Science 169(1970):577.

D'Itri, F.M. Mercury in Aquatic Ecosystem. In Bioassay Technique
and Environmental Chemistry. (Glass, G.E. ed) 3 d ed. pp.
3-69. Arbor Science Publisher Inc., Michigan, 1975.

Harris, R.c., D.B. White and R.B. McFarlane. Mercury compounds reduce
photosynthesis by plankton. science. 170(1970):736-737

- Hutchinson T.C and Meema K.M. Biogeochemistry and Cycling of Lead. p.4-16 Lead,Mercury,Cadmium and Arsenic in the Environment. Institute for Environmental Studies University of Toronto, Toronto,Ontario,Canada,1987.
- Jensen,S.and Jernelov, A. Biological methylation of mercury in aquatic organisms. Nature . 223(1969): 753-754
- Krenkel P.A.(ed.) Heavy Metal in the aquatic Environment. 352P. Pergamon Press,New York,1975.
- Larsson,J.E.1970. Environmental mercury research in Sweden. Swedish Environmental Protection Board Research Secretariat.
- Livingstone ,D.A.1963. Data of geochemistry. Sixth Edition.Chapter of chemical composition of rivers and lakes.U.S. Geol. Survey Prof. paper 440
- Macheod,J.C.,andE.pessah. Temperature effects on mercury accumulation.,toxicity,and metabolic rate in rainbow trout (*Salmo gairdneri*). J.Fish.Res.Bd.Can. 30(1973):485-492
- Menasveta,P.and Cheevaparanapiwat,V. Accumulation of Heavy Metal ,DDT,and PCB's in Geen Mussels. (*Mytilus viridis* Lin.) , Mulletts (*Mugil dussumeru* Val.) and Bottom Sediment Collected from the four River Mouth of Thailand. Final Report, Institute of Environment Research Chulalongkorn University ,Bangkok,Thailand.(1979):4-9,34-35 and 50-53
- Murozumi,M.,T.J.Chow,and C.C Patterson. Chemical concentrations of pollutant lead aerosala,terrestrial dusts and sea salts in Greenland and Antarcite snow strata. Geochemical Cosmochemica Acta. 33(1969):1247-1294
- Perkin-Elmer & Co. Gm BH. MSH-10 Hydride System Operator's Manual. 109p. Bodenscewerk Urberlinger, Federal Republic of Germany. ,1978.

Schell, W.R., and R.S Barnes, 1974. Lead and mercury in the aquatic environment of Western Washington state. p.129-165, in Alan J. Rubin ed. Ann Arbor Science Publishers Inc. Michigan.

Study Group on Mercury Hazards. Hazards of mercury. Special Report to the Secretary's Pesticide Advisory Committee, Department of Health, Education, and Welfare and Environmental Protection Agency, 1970.

Varavit Cheevaparanapivat. Heavy Metals Accumulation in Sediments of the Four Rivermouths Draining into the Upper Gulf of Thailand. J.ENVIRONMENT RES. THAILAND Vol 1 NO 1 (1979)

Warren, H.V., Delavanlt, R.C., and Barakso, J. "Some observations on the geochemistry of mercury as applied to prospecting. , Econ.Geol. 61, 1010 (1966)

Wood, J.M. Metabolic Cycles for Toxic Elements in the Environment (A Study of kinetics and Mechanism). In Heavy Metals in The Aquatic Environment. (Krenkel, P.a.ed.) PP.105-112. Pergamon Press, New York, 1975.

ภาคผนวก

ภาคผนวก A1

วิธีวิเคราะห์ปริมาณสารปรอท, สารตะกั่วและแคดเมียม ประกอบด้วย

- 1) การเตรียมสารละลายมาตรฐานและสารเคมีสำหรับการวิเคราะห์โลหะรวม
- 2) การเตรียมสารละลายมาตรฐานและสารเคมีสำหรับการวิเคราะห์ปรอทอินทรีย์
- 3) การเตรียมและการวิเคราะห์ปริมาณปรอทในตัวอย่างน้ำ
- 4) การเตรียมและการวิเคราะห์ปริมาณตะกั่วและแคดเมียมในตัวอย่างน้ำ
- 5) การเตรียมและการวิเคราะห์ปริมาณปรอทรวมในตัวอย่างดินตะกอน
- 6) การเตรียมและการวิเคราะห์ปริมาณตะกั่วและแคดเมียมในตัวอย่างดินตะกอน
- 7) การเตรียมและการวิเคราะห์ปริมาณสารปรอทอินทรีย์ในตัวอย่างน้ำ
- 8) การเตรียมและการวิเคราะห์ปริมาณสารปรอทอินทรีย์ในตัวอย่างดินตะกอน

ภาคผนวก A1

วิธีวิเคราะห์

1) การเตรียมสารละลายมาตรฐานและสารเคมีสำหรับการวิเคราะห์โลหะรวม สารเคมีที่ใช้เป็น Analytical Grade ทั้งสิ้น

(1) สารละลายมาตรฐาน (standard solution)

ก. สต็อกของสารละลายมาตรฐานของปรอท (stock mercury standard) (1000 ไมโครกรัม-ปรอท/มล.) ละลาย 1.080 กรัมของสารปรอท-ออกไซด์ (HgO) ในกรดไฮโดรคลอริก (1+1) (ใช้น้ำที่สดจนละลายหมด) แล้วปรับปริมาตรเป็น 1 ลิตร ด้วยน้ำกลั่น จากนั้นเติมโปแตสเซียมเปอร์มันกาเนต (KMnO₄) 5 % 2-3 หยด

ข. สารละลายมาตรฐานของปรอท ใช้สารละลายของข้อ ก ปริมาตร 100 ไมโครลิตร แล้วปรับปริมาตรด้วยกรดไนตริก 1.5% ได้ปริมาตรเป็น 100 มล. จากนั้นทำสารละลายนี้ให้เสถียร ด้วยการเติมโปแตสเซียมเปอร์มันกาเนต 5 % 2-3 หยด

ค. สารละลายมาตรฐานของตะกั่ว ละลาย 1.5984 กรัม ของแอนไฮดริสเลดไนเตรด [Pb(NO₃)₂] ด้วยน้ำกลั่นประมาณ 200 มล. เติมกรดไนตริกเข้มข้น 1.5 มล. แล้วเติมน้ำกลั่นจนได้ปริมาตรเป็น 1000 มล. (1.00 มล.=Pb 1.00 มก.)

ง. สารละลายมาตรฐานของแคดเมียม ละลาย 2.7441 กรัม ของแคดเมียมไนเตรด [Cd(NO₃)₂·4H₂O] ลงในกรดไฮโดรคลอริก (1+1) ปริมาณน้อยที่สุด แล้วเติมน้ำกลั่นจนได้ปริมาตรเป็น 1000 มล. (1.00 มล.=Cd 1.00 มก.)

(2) สารละลายโปแตสเซียมเปอร์มันกาเนต (KMnO₄, 5% ละลายโปแตสเซียมเปอร์มันกาเนต 5 กรัม ละลายน้ำกลั่นจนได้ปริมาตร 100 มล.

(3) สารละลายโปแตสเซียมเปอร์ซัลเฟต (K₂S₂O₈) 5 กรัม ละลายน้ำกลั่นจนได้ปริมาตรเป็น 100 มล.

(4) สารละลายไฮดรอกซีลามีน์ไฮโดรคลอไรด์ (Hydroxylamine hydrochloride) ละลาย 12 กรัมของโซเดียมคลอไรด์ (NaCl) และ 12 กรัมของไฮดรอกซีลามีน์ซัลเฟต (hydroxylamine sulfate) ในน้ำกลั่นจนได้ปริมาตรเป็น 100 มล.

(5) สารละลายโซเดียมบอโรไฮไดรด์ (NaBH_4) ละลายโซเดียมบอโรไฮไดรด์ 3 กรัมและโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) 1 กรัม ปริมาตรน้ำกลั่นจนได้ 100 มล. (NaBH_4 3% + NaOH 1% W/V) แล้วกรองด้วยกระดาษกรอง GFC

2) การเตรียมสารละลายมาตรฐานและสารเคมีสำหรับการวิเคราะห์ปรอทอินทรีย์

(1) สารละลายมาตรฐาน (standard solution)

ก. สารละลายมาตรฐานอัลคิลเมอคิวรี (alkylmercury standard-solution) ทั้ง เมทิลเมอคิวรี และ เอทิลเมอคิวรี โดยละลาย 0.01 กรัมของเมทิลเมอคิวรีคลอไรด์ (CH_3HgCl) หรือเอทิลเมอคิวรีคลอไรด์ ($\text{C}_2\text{H}_5\text{HgCl}$) ในเบนซีน (C_6H_6) ให้ได้ปริมาตรเป็น 100 มล. แล้วเจือจางต่อด้วยเบนซีน จนได้สัดส่วนที่มีความเข้มข้น 1 มล. = 1 ไมโครกรัมของ เมทิลเมอคิวรีคลอไรด์ (นำสารละลายชั้นแรกมา 1 มล. ละลายด้วยเบนซีนจนได้ปริมาตรเป็น 100 มล.) จากนั้นทำการเจือจางต่อด้วยสารละลายอินเทนชันสแตนดาร์ด (ใช้สัดส่วนอินเทนชันสแตนดาร์ดที่เตรียมได้จากข้อ ข มาเจือจาง 10 เท่าด้วยเบนซีน) จนได้สารละลายเมทิลเมอคิวรีคลอไรด์ที่มีความเข้มข้น 1 มล. = 0.1 ไมโครกรัมเมทิลเมอคิวรีคลอไรด์ = 0.1 ไมโครกรัมอินเทนชันสแตนดาร์ด

ข. สารละลายสต็อกอินเทนชันสแตนดาร์ด (stock Internal standard solution) ละลายพารา-ไนโตร-เบนซิลคลอไรด์ ($\text{NO}_2\text{C}_6\text{H}_4\text{CH}_2\text{Cl}$) 0.1 กรัม ด้วยเบนซีนจนได้ปริมาตรเป็น 100 มล. แล้วเจือจางต่อด้วยเบนซีนจนได้ความเข้มข้นของสารละลายอินเทนชันสแตนดาร์ดเป็น 1 มล. = 1 ไมโครกรัม พารา-ไนโตร-เบนซิลคลอไรด์

ค. สารละลายอินเทนชันสแตนดาร์ด (Internal standard solution) นำสารละลายในข้อ ข มาใช้

(2) สารละลายซิสทีนอะซิเตต (Cystein-Acetate solution)

ละลาย 1 กรัมของแอลซิสทีนไฮโดรคลอไรด์ (L-Cystein-HCl)

0.38 กรัม โซเดียมอะซิเตด (CH_3COONa) และ 12.5 กรัมแอนไฮดริส โซเดียมซัลเฟต (Na_2SO_4) ด้วยน้ำกลั่นจนได้ปริมาตรเป็น 100 มล. ต้องเตรียมใหม่ทุก ๆ วัน

- (3) สารเบนซีน (C_6H_6)
- (4) สารละลายกรดไฮโดรคลอริก 2N, 6N และ (1+1)
- (5) สารละลายคอปเปอร์ซัลเฟต (CuSO_4) 1% (W/V)
- (6) สารละลายโซเดียมคลอไรด์ (NaCl) 20% (W/V)

3) การเตรียมและการวิเคราะห์ปริมาณปรอทในตัวอย่างน้ำ

(1) นำตัวอย่างน้ำซึ่งเก็บรักษา (preserve) ไว้ด้วยกรดไนตริกมา 100 มล. เติม 2.5 มล. ของกรดไนตริกเข้มข้น และ 5 มล. ของกรดไฮโดรคลอริกเข้มข้น

(2) เติม 1 มล. ของสารละลายโพแตสเซียมเปอร์มันกานेट (KMnO_4) เข้มข้น 5% ทิ้งไว้ 15 นาที

(3) เติม 2 มล. ของสารละลายโพแตสเซียมเปอร์ซัลเฟต ($\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8$) 5% ทิ้งไว้ 30 นาที

(4) เติม 2 มล. ของสารละลายไฮดรอกซิลามีนไฮโดรคลอไรด์ (hydroxylamine hydrochloride)

(5) เก็บตัวอย่างที่สกัดแล้วในขวดพลาสติกหรือการวิเคราะห์ด้วยเครื่อง Flameless AAS ต่อไป

4) การเตรียมและการวิเคราะห์ปริมาณตะกั่วและแคดเมียมในตัวอย่างน้ำ

- (1) ปิเปิดน้ำตัวอย่างซึ่งเก็บรักษา (preserve) ไว้ด้วยกรดไนตริกมา 100 มล.
 - (2) เติมกรดไนตริก 1 มล. แล้วนำไปวางที่ hot plate ประมาณ 1 ชั่วโมง
 - (3) ทิ้งไว้จนเย็นแล้วปรับปริมาตรให้เป็น 100 มล.
 - (4) นำไปปรับ pH ให้ได้ pH ประมาณ 2.2-2.8 โดยใช้ NaOH หรือ HNO₃
 - (5) เก็บไว้ในขวดเก็บตัวอย่างเพื่อรอการสกัด APDC และ MIBK ต่อไป
1. นำตัวอย่างที่ปรับพีเอชแล้ว มาใส่ในกรวยแยกสาร และเติม APDC 2 มล. แล้วเขย่าให้เข้ากันในกรวยแยกสาร
 2. เติม MIBK 40 มล. แล้วเขย่าต่อไปเป็นเวลาประมาณ 1 นาที
 3. เก็บชั้นของ MIBK ไว้เพื่อรอการวิเคราะห์ด้วยเครื่อง Flame AAS

ต่อไป

หมายเหตุ ตัวอย่างที่สกัดด้วย APDC และ MIBK แล้วต้องนำไปวิเคราะห์ด้วยเครื่อง Flame AAS ก่อนที่ MIBK จะสลายตัว เนื่องจาก MIBK เป็นสารที่ระเหยได้เร็วมาก

สำหรับการวิเคราะห์ปริมาณตะกั่วละลายน้ำ และแคดเมียมละลายน้ำนั้น ให้นำเอาตัวอย่างตามข้อ (1) มากกรองด้วยกระดาษกรองเบอร์ 42 แล้วนำน้ำส่วนที่กรองได้มาทำตามขั้นตอนที่ (2) ถึง (5) ต่อไป

5) การเตรียมและการวิเคราะห์ปริมาณปรอทรวมในตัวอย่างดินตะกอน

- (1) ใช้ตัวอย่างดินตะกอน 5 กรัม เติมกรดไนตริกเข้มข้น 10 มล. แล้วรีฟลักซ์ (reflux) โดยใช้ condenser ขนาด 2 ฟุต ที่อุณหภูมิ 85-90 °C เป็นเวลา 2 ชั่วโมง ทิ้งให้เย็นที่อุณหภูมิห้องแล้วล้าง column ด้วยน้ำกลั่น 60-70 มล.
- (2) กรองตัวอย่างดินที่ได้จากข้อ 1 ด้วยกระดาษกรองเบอร์ 42 แล้วปรับปริมาตรของสารละลายที่กรองได้ด้วยน้ำกลั่นให้มีปริมาตรเป็น 100 มล.
- (3) เติม 5 มล. ของกรดซัลฟูริกเข้มข้น และ 2.5 มล. ของกรดไนตริกเข้มข้น

(4) เติม 1 มล. ของสารละลายโพแตสเซียมเปอร์มังกาเนต (KMnO_4) 5 % แล้วตั้งทิ้งไว้ 15 นาที

(5) เติมสารละลายโพแตสเซียมเปอร์ซัลเฟต ($\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8$) 5 % 2 มล. แล้วตั้งทิ้งไว้ 30 นาที

(6) เติม สารละลาย โซเดียมคลอไรด์-ไฮดรอกซีลามีเน ไฮโดรคลอไรด์ ($\text{NaCl-Hydroxylamine hydrochloride}$) 2 มล.

(7) เก็บตัวอย่างไว้ในขวดพลาสติกเพื่อรอการวิเคราะห์ด้วยเครื่อง Flameless AAS ต่อไป

6) การเตรียมและการวิเคราะห์ปริมาณตะกั่วและแคดเมียมในตัวอย่างดินตะกอน

(1) นำตัวอย่างดินที่อบแห้งที่อุณหภูมิ 40-50 °C แล้วมาชั่ง 5 กรัม

(2) เติมกรดไนตริก 10 มล. แล้วนำไปตั้งบน hot plate เพื่อ digest ที่อุณหภูมิ 110-130 °C ใช้เวลา 20 นาที

(3) นำเอาดินที่ digest แล้วมากรองด้วยกระดาษกรองเบอร์ 42 เพื่อเอาเศษดินออก

(4) นำเอาสารละลายกรดไนตริกที่กรองดินออกแล้ว มาปรับปริมาตรเป็น 50 มล. ในขวดวัดปริมาตร (volumetric flask) ด้วยน้ำกลั่น

(5) เก็บตัวอย่างไว้ในขวดพลาสติก เพื่อรอการวิเคราะห์ด้วยเครื่อง Flameless AAS

7) การเตรียมและการวิเคราะห์ปริมาณสารปรอทอินทรีย์ในตัวอย่างน้ำ

(1) นำตัวอย่างน้ำ 100 มล. เติมกรดไฮโดรคลอริกเจือจาง 6 N 50 มล. กับสารละลายคอปเปอร์ซัลเฟต (CuSO_4) 10 มล. 1% เขย่าให้เข้ากันในกรวยแยกสาร

(2) ทำการสกัดด้วยเบนซีน 20 มล. 2 ครั้ง และ 10 มล. 1 ครั้ง เก็บชั้นเบนซีนรวมกันไว้ (สกัดครั้งละ 10 นาที)

(3) ปรับสภาพให้เป็นกลางด้วยโซเดียมคลอไรด์ (NaCl) ล้างครั้งละ 20 มล. 4 ครั้ง (วัด pH ด้วยกระดาษ pH ของสารละลายโซเดียมคลอไรด์ที่ขี้ทิ้ง)

(4) นำเบนซีนที่ล้างแล้วทั้ง 50 มล. มาสกัดด้วย สารละลายซีสทีนอะซีเตต 10 มล. 1 ครั้ง (ใช้เวลาในการสกัด 10 นาที) จากนั้นเก็บชั้นของซีสทีนอะซีเตตไว้

(5) เติมกรดไฮโดรคลอริกเจือจาง 5 มล. และสกัดด้วยสารละลายอินเทนัลสแตนดาร์ด 5 มล. จากนั้นเก็บชั้นของอินเทนัลสแตนดาร์ดไว้

(6) นำไปคูดน้ำออกด้วย ฟงโซเดียมซัลเฟต 1 กรัม ทิ้งไว้ 1 ชั่วโมง

(7) เก็บชั้นของสารละลายที่ได้จากข้อ 6 มาทำการวิเคราะห์ด้วยเครื่อง GC

8) การเตรียมและการวิเคราะห์ปริมาณสารปรอทอินทรีย์ในตัวอย่างดินตะกอน

(1) ใช้ตัวอย่างดินตะกอนทำการย่อยสลายด้วยกรดไฮโดรคลอริก (1:1) ทั้งไว้ 1 คืน แล้วกรองด้วยกระดาษกรองเบอร์ 42

(2) เทสารละลายที่ได้จากข้อ 1 ลงในกรวยแยกสาร (separating funnel) แล้วเติมสารละลายคอปเปอร์ซัลเฟต (CuSO_4) (1%) 20 มล. และเบนซีน (C_6H_6) 40 มล. เขย่าประมาณ 5 นาที เก็บชั้นของเบนซีนไว้ทำซ้ำอีก 2 ครั้ง

(3) เติมสารละลายโซเดียมคลอไรด์ (NaCl) 20 มล. ลงไปล้างชั้นของเบนซีน

ทำซ้ำหลาย ๆ ครั้ง จน pH ของชั้นสารละลายโซเดียมเป็นกลาง

(4) เติมสารละลายแอล-ซีสทีน (0.1%) 10 มล. ลงไปแล้วเขย่า 10 นาที
เก็บชั้นของสารละลาย แอล-ซีสทีนไว้

(5) เติมกรดไฮโดรคลอริก (2 N) 5 มล. และเติมสารละลายอินเทอนัล-
สแตนดาร์ด 5 มล. เขย่า 5 นาที เก็บชั้นของสารละลายอินเทอนัลสแตนดาร์ดไว้

(6) เติมสารโซเดียมซัลเฟต (anhydrous Na_2SO_4) ลงในสารละลายที่ได้
จากข้อ 5 เล็กน้อย ตั้งทิ้งไว้ 1 ชั่วโมง

(7) นำสารละลายอินเทอนัลสแตนดาร์ดที่ได้ ไปวัดหาปริมาณโลหะอินทรีย์โดย
เครื่อง GC ต่อไป

ภาคผนวก A2

แสดงข้อมูลในการวิจัยและกราฟปริมาณสารปรอท, ตะกั่วและแคดเมียม ดังต่อไปนี้

ปริมาณของสารปรอทรวม , สารปรอทละลาย , สารปรอทเมธิลคลอไรด์ , สารปรอทเอธิลคลอไรด์ในตัวอย่างน้ำในเดือนกุมภาพันธ์ 32 ถึงเดือนกรกฎาคม 33 ได้แสดงไว้ในตารางที่ 1 ถึงตารางที่ 6 ตามลำดับ ปริมาณสารตะกั่วรวม , สารตะกั่วละลาย , สารแคดเมียมรวมและสารแคดเมียมละลายในตัวอย่างน้ำในเดือนกุมภาพันธ์ 32 ถึงเดือนกรกฎาคม 33 ได้แสดงไว้ในตารางที่ 7 ถึงตารางที่ 12 ตามลำดับ ปริมาณของสารปรอทรวม, สารปรอทอินทรีย์, สารตะกั่วและสารแคดเมียมในตัวอย่างดินตะกอนในเดือนกุมภาพันธ์ 32 ถึงเดือนกรกฎาคม 33 ได้แสดงไว้ในตารางที่ 13 ถึงตารางที่ 18 ตามลำดับ ส่วนค่า pH , DO , Temp , alkalinity ของน้ำตัวอย่าง ได้แสดงไว้ในตารางที่ 19 ถึงตารางที่ 22 ตามลำดับ

ตารางที่ 1 แสดงปริมาณของสารปรอทรวม, สารปรอทละลาย, สารปรอทเมธิลคลอไรด์ และสารปรอทเอธิลคลอไรด์ของเดือนกุมภาพันธ์ 2532

Sample	CONCENTRATION (ppb)			
	T.Hg	D.Hg	CH ₃ HgCl	C ₂ H ₅ HgCl
R1	1.250	1.052	ND	ND
R2	1.316	0.460	"	"
R3	1.768	0.505	"	"
R4	1.807	1.144	"	"
R5	4.036	0.482	"	"
R6	13.856	0.542	"	"
R7	19.812	1.062	"	"
R8	1.375	0.438	"	"
R9	1.760	0.235	"	0.992
R10	3.697	0.294	"	ND
R11	19.308	0.293	"	"
R12				
R13				
M1	1.730	0.577	"	0.972
M2	1.731	0.500	"	ND
M3	1.498	0.166	"	"
M4	0.987	0.066	"	"

FEB 1989

ตารางที่ 2. แสดงปริมาณของสารปรอทรวม, สารปรอทละลาย, สารปรอทเมธิลคลอไรด์
และสารปรอทเอธิลคลอไรด์ของเดือนพฤษภาคม 2532

Sample	T.Hg	CONCENTRATION (ppb)		
		D.Hg	CH ₃ HgCl	C ₂ H ₅ HgCl
R1	4.210	0.132	ND	ND
R2	4.120	0.132	"	"
R3	2.273	0.060	"	"
R4	8.554	0.120	"	"
R5	18.012	0.120	"	"
R6	7.169	0.060 "	"	2.059
R7	4.062	0.125	"	ND
R8	26.188	0.312	1.799	"
R9	16.783	0.176	ND	"
R10	4.988	0.294	"	"
R11	17.018	ND	"	"
R12				
R13				
M1	1.410	0.256	ND	ND
M2	1.154	0.200	"	"
M3	3.000	0.222	"	"
M4	1.711	0.263	"	"

MAY 1989

ตารางที่ 3 แสดงปริมาณของสารปรอทรวม, สารปรอทละลาย, สารปรอทเมทิลคลอไรด์ และสารปรอทเอทิลคลอไรด์ของเดือนสิงหาคม 2532

Sample	CONCENTRATION (ppb)			
	T.Hg	D.Hg	CH ₃ HgCl	C ₂ H ₅ HgCl
R1	2.697	0.198	1.610	ND
R2	13.948	0.132	0.280	"
R3	1.831	0.126	0.252	"
R4	15.422	0.180	ND	"
R5	5.361	0.120	"	"
R6	2.169	0.120	"	"
R7	11.812	0.188	"	"
R8	2.348	0.117	"	"
R9	2.876	ND	"	"
R10	2.347	0.235	0.684	0.652
R11	7.277	0.176	ND	ND
R12				
R13				
M1	1.474	0.192	ND	ND
M2	1.410	0.192	"	"
M3	1.278	0.166	"	"
M4	1.382	0.066	"	"

AUG 1989

ตารางที่ 4 แสดงปริมาณของสารปรอทรวม, สารปรอทละลาย, สารปรอทเมทิลคลอไรด์
และสารปรอทเอทิลคลอไรด์ของเดือนธันวาคม 2532

Sample	T.Hg	CONCENTRATION (ppb)		
		D.Hg	CH ₃ HgCl	C ₂ H ₅ HgCl
R1	19.605	2.960	-	-
R2	3.536	0.190	2.817	ND
R3	4.734	0.252	1.656	1.768
R4	22.289	0.180	1.620	1.723
R5	10.000	0.362	ND	ND
R6	4.938	0.312	1.709	2.177
R7	16.750	1.500	1.082	1.967
R8	26.115	0.410	1.621	2.424
R9	175.470	0.763	1.339	2.406
R10	9.331	0.528	1.474	2.613
R11	26.467	0.352	1.404	ND
R12				
R13				
M1	4.680	0.192	ND	ND
M2	6.333	0.222	"	"
M3	8.444	0.166	2.665	3.307
M4	10.197	0.198	1.811	3.493

DEC 1989

ตารางที่ 5 แสดงปริมาณของสารปรอทรวม, สารปรอทละลาย, สารปรอทเมธิลคลอไรด์ และสารปรอทเอธิลคลอไรด์ของเดือนมีนาคม 2533

Sample	CONCENTRATION (ppb)			
	T.Hg	D.Hg	CH ₃ HgCl	C ₂ H ₅ HgCl
R1	0.395	0.100	ND	ND
R2	0.568	0.063	"	"
R3	0.190	0.060	"	"
R4	0.361	0.060	"	"
R5	0.422	0.120	0.305	0.114
R6	0.250	0.125	0.150	ND
R7	0.375	0.188	0.210	"
R8	0.352	0.117	ND	"
R9	0.352	0.176	0.320	"
R10	0.294	0.176	0.250	"
R11	0.528	0.293	ND	"
R12	0.587	0.058	"	"
R13	0.294	0.058	"	"
M1	0.320	0.064	"	"
M2	0.278	0.058	"	"
M3	0.395	0.058	"	"
M4	0.460	0.066	"	"

MAR 1990

ตารางที่ 6 แสดงปริมาณของสารปรอทรวม, สารปรอทละลาย, สารปรอทเมทิลคลอไรด์ และสารปรอทเอทิลคลอไรด์ของเดือนกรกฎาคม 2533

Sample	CONCENTRATION (ppb)			
	T.Hg	D.Hg	CH ₃ HgCl	C ₂ H ₅ HgCl
R1	0.236	0.132	ND	ND
R2	0.947	0.126	0.190	"
R3	-	-	ND	"
R4	0.120	0.060	"	"
R5	0.180	0.120	"	"
R6	0.188	0.125	"	"
R7	0.125	0.062	0.050	"
R8	0.177	0.235	ND	"
R9	0.058	0.058	"	"
R10	0.117	0.117	"	"
R11	0.058	0.058	"	"
R12	0.117	0.058	"	"
R13	0.058	0.058	"	"
M1	0.192	0.192	"	"
M2	0.166	0.111	0.090	"
M3	0.263	0.198	ND	"
M4	0.392	0.263	"	"

JULY 1990

ตารางที่ 7 แสดงปริมาณสารตะกั่วรวม, สารตะกั่วละลาย, สารแคดเมียมรวมและสาร
แคดเมียมละลายในตัวอย่างไม่ในเดือนกุมภาพันธ์ 2532

Sample	CONCENTRATION (ppb)			
	Pb		Cd	
	Total	Dissolved	Total	Dissolved
R1	24.2	24.2	1.0	1.0
R2	66.0	66.0	2.2	2.2
R3	19.8	19.8	-	1.0
R4	29.8	19.8	1.6	0.8
R5	45.4	34.0	1.6	0.8
R6	23.2	11.6	0.8	0.8
R7	23.4	23.4	1.4	1.4
R8	29.8	9.8	4.4	2.2
R9	13.8	7.0	2.6	2.6
R10	13.8	6.8	2.2	1.0
R11	13.8	6.8	2.6	2.6
R12	-	-	-	-
R13	-	-	-	-
M1	6.8	6.8	ND	ND
M2	28.8	19.2	"	"
M3	9.6	9.6	"	"
M4	9.6	9.6	"	"

FEB 1989

ตารางที่ 8 แสดงปริมาณสารตะกั่วรวม, สารตะกั่วละลาย, สารแคดเมียมรวมและสารแคดเมียมละลายในตัวอย่างน้ำในเดือนพฤษภาคม 2532

Sample	CONCENTRATION (ppb)			
	Pb		Cd	
	Total	Dissolved	Total	Dissolved
R1	24.2	12.0	1.0	1.0
R2	18.8	9.4	16.2	4.4
R3	-	-	1.8	1.8
R4	11.4	11.4	3.4	3.4
R5	34.0	34.0	2.6	0.8
R6	23.2	23.2	0.8	0.8
R7	11.6	11.6	2.8	1.4
R8	14.0	7.0	1.0	1.0
R9	6.8	6.8	1.0	0.8
R10	6.8	6.8	0.8	0.8
R11	-	-	-	-
R12	-	-	-	-
R13	-	-	-	-
M1	13.8	9.6	1.8	0.8
M2	9.6	9.6	1.6	1.6
M3	9.6	9.6	1.6	1.6
M4	9.6	9.6	1.6	1.6

MAY 1989

ตารางที่ 9 แสดงปริมาณสารตะกั่วรวม, สารตะกั่วละลาย, สารแคดเมียมรวมและสารแคดเมียมละลายในตัวอย่างน้ำในเดือนสิงหาคม 2532

Sample	CONCENTRATION (ppb)			
	Pb		Cd	
	Total	Dissolved	Total	Dissolved
R1	18.8	12.0	31.2	1.0
R2	37.8	28.4	8.1	3.2
R3	18.8	18.8	1.0	1.0
R4	11.4	11.4	2.6	0.8
R5	45.4	34.0	1.6	0.8
R6	23.2	23.2	1.8	0.8
R7	23.4	23.4	4.2	3.6
R8	9.8	9.8	1.0	1.0
R9	6.8	6.8	3.8	1.8
R10	6.8	6.8	3.4	1.8
R11	13.8	13.8	1.8	1.8
R12	-	-	-	-
R13	-	-	-	-
M1	6.8	6.8	1.8	0.8
M2	-	-	1.6	1.6
M3	9.8	9.8	3.4	3.4
M4	9.8	9.8	3.4	1.8

AUG 1989

ตารางที่ 10 แสดงปริมาณสารตะกั่วรวม, สารตะกั่วละลาย, สารแคดเมียมรวมและสาร
แคดเมียมละลายในตัวอย่างน้ำในเดือนธันวาคม 2532

Sample	CONCENTRATION (ppb)			
	Pb		Cd	
	Total	Dissolved	Total	Dissolved
R1	37.8	28.4	7.6	3.2
R2	9.4	9.4	8.5	7.6
R3	9.4	9.4	6.4	5.4
R4	34.0	22.8	2.6	1.6
R5	45.4	23.4	1.6	1.4
R6	23.2	23.2	3.4	0.8
R7	14.0	11.6	1.0	0.8
R8	14.0	7.0	3.2	1.0
R9	6.8	6.8	0.8	0.8
R10	-	-	1.8	1.8
R11	6.8	6.8	1.8	1.8
R12	-	-	-	-
R13	-	-	-	-
M1	6.8	6.8	4.4	0.8
M2	9.6	9.6	3.4	3.4
M3	19.2	9.6	1.6	1.6
M4	9.6	9.6	1.6	1.6

DEC 1989

ตารางที่ 11 แสดงปริมาณสารตะกั่วรวม, สารตะกั่วละลาย, สารแคดเมียมรวมและสาร
แคดเมียมละลายในตัวอย่างน้ำในเดือนมีนาคม 2533

Sample	CONCENTRATION (ppb)			
	Pb		Cd	
	Total	Dissolved	Total	Dissolved
R1	56.6	5.3	2.200	0.832
R2	11.6	9.4	2.200	1.343
R3	9.4	4.2	6.400	0.090
R4	22.8	3.1	3.400	0.476
R5	11.4	5.1	1.326	0.800
R6	11.6	3.0	4.200	1.025
R7	14.0	2.1	1.000	0.606
R8	17.1	7.0	1.000	0.465
R9	6.8	6.8	1.800	0.800
R10	6.8	6.8	4.560	1.025
R11	7.6	4.5	0.256	ND
R12	13.8	6.8	0.800	0.800
R13	6.8	4.5	0.800	0.800
M1	38.2	28.8	2.600	1.025
M2	19.2	9.6	3.400	1.600
M3	9.8	9.8	11.600	5.800
M4	9.6	9.6	15.000	7.000

MAR 1990

ตารางที่ 12 แสดงปริมาณสารตะกั่วรวม, สารตะกั่วละลาย, สารแคดเมียมรวมและสาร
แคดเมียมละลายในตัวอย่างน้ำในเดือนกรกฎาคม 2533

Sample	CONCENTRATION (ppb)			
	Pb		Cd	
	Total	Dissolved	Total	Dissolved
R1	75.4	56.6	1.0	1.0
R2	18.8	9.4	10.8	1.0
R3	9.4	9.4	8.6	6.4
R4	45.4	34.0	2.6	2.2
R5	23.2	11.4	0.8	0.8
R6	35.0	23.4	2.2	2.2
R7	19.8	0.8	3.2	2.2
R8	7.0	7.0	2.2	1.0
R9	13.8	6.8	0.8	0.8
R10	6.8	6.8	1.8	0.8
R11	-	-	0.8	0.8
R12	13.8	6.8	-	-
R13	ND	ND	-	-
M1	9.6	9.6	3.4	1.6
M2	9.6	9.6	3.4	1.8
M3	9.6	9.6	1.6	1.6
M4	9.6	9.6	1.6	1.6

JULY 1990

ตารางที่ 13 แสดงปริมาณของสารปรอทรวม, สารปรอทเมธิลคลอไรด์, สารปรอทเอธิลคลอไรด์
 สารตะกั่วรวมและสารแคดเมียมรวมในตัวอย่างดินตะกอนของเดือนกุมภาพันธ์
 2532

Sample	QUANTITY (mg/kg)				
	T.Hg	CH ₃ HgCl	C ₂ H ₅ HgCl	Pb	Cd
R1	0.352	0.019	0.041	2.282	0.038
R2	-	-	-	-	-
R3	-	-	-	-	-
R4	0.301	ND	0.047	7.404	0.046
R5	0.379	0.039	0.032	9.110	0.568
R6	0.379	0.042	0.032	7.354	0.696
R7	-	-	-	-	-
R8	0.157	0.042	0.039	5.336	0.570
R9	0.196	0.043	0.035	6.658	0.921
R10	0.465	0.041	0.033	11.156	2.336
R11	-	-	-	-	-
R12	-	-	-	-	-
R13	-	-	-	-	-
M1	0.506	0.040	0.031	30.439	0.479
M2	-	-	-	-	-
M3	0.381	0.041	0.032	6.630	0.110
M4	0.248	0.048	0.033	3.062	0.076

FEB 1989

ตารางที่ 14 แสดงปริมาณของสารปรอทรวม, สารปรอทเมทิลคลอไรด์, สารปรอทเอทิลคลอไรด์
 สารตะกั่วรวมและสารแคดเมียมรวมในตัวอย่างไม่ตะกอนของเดือนพฤษภาคม
 2532

Sample	QUANTITY (mg/kg)				
	T.Hg	CH ₃ HgCl	C ₂ H ₅ HgCl	Pb	Cd
R1	-	-	-	-	-
R2	0.318	0.002	0.039	7.134	0.818
R3	0.170	0.006	0.044	6.692	0.445
R4	0.104	0.006	0.044	5.267	0.450
R5	0.157	0.021	0.043	7.577	0.793
R6	0.131	0.024	0.045	9.187	0.480
R7	0.092	0.023	0.043	7.446	0.854
R8	-	-	-	-	-
R9	0.236	0.025	0.048	10.771	0.498
R10	-	-	-	-	-
R11	-	-	-	-	-
R12	-	-	-	-	-
R13	-	-	-	-	-
M1	0.298	0.025	0.048	13.796	0.192
M2	0.226	0.020	0.041	4.560	0.114
M3	0.275	0.023	0.047	5.188	0.665
M4	0.408	0.024	0.045	9.613	0.221

MAY 1989

ตารางที่ 15 แสดงปริมาณของสารปรอทรวม, สารปรอทเมทิลคลอไรด์, สารปรอทเอทิลคลอไรด์
 สารตะกั่วรวมและสารแคดเมียมรวมในตัวอย่างดินตะกอนของเดือนสิงหาคม
 2532

Sample	QUANTITY (mg/kg)				
	T.Hg	CH ₃ HgCl	C ₂ H ₅ HgCl	Pb	Cd
R1	-	-	-	-	-
R2	-	-	-	-	-
R3	-	-	-	-	-
R4	-	-	-	-	-
R5	-	-	-	-	-
R6	-	-	-	-	-
R7	-	-	-	-	-
R8	-	-	-	-	-
R9	0.264	0.025	0.044	ND	0.036
R10	0.569	0.023	0.041	5.695	2.351
R11	0.306	0.009	0.039	19.490	0.934
R12	-	-	-	-	-
R13	-	-	-	-	-
M1	0.253	0.011	0.041	16.162	0.268
M2	0.290	0.012	0.039	11.406	0.190
M3	0.199	0.011	0.044	9.714	0.149
M4	0.249	0.010	0.038	5.346	0.114

AUG 1989

ตารางที่ 16 แสดงปริมาณของสารปรอทรวม, สารปรอทเมทิลคลอไรด์, สารปรอทเอทิลคลอไรด์
 สารตะกั่วรวมและสารแคดเมียมรวมในตัวอย่างดินตะกอนของเดือนธันวาคม
 2532

Sample	QUANTITY (mg/kg)				
	T.Hg	CH ₃ HgCl	C ₂ H ₅ HgCl	Pb	Cd
R1	1.410	0.027	0.030	6.829	0.681
R2	0.326	0.028	0.035	6.712	0.632
R3	0.327	0.027	0.035	7.650	0.381
R4	3.802	0.006	0.045	8.140	0.517
R5	1.086	0.024	0.035	5.294	0.100
R6	0.410	0.023	0.034	7.727	0.770
R7	2.156	0.026	0.048	3.014	0.262
R8	3.658	0.027	0.050	7.472	0.930
R9	-	-	-	-	-
R10	0.353	0.024	0.055	11.080	1.582
R11	-	-	-	-	-
R12	-	-	-	-	-
R13	-	-	-	-	-
M1	3.504	0.022	0.042	14.260	0.337
M2	0.407	0.022	0.042	5.187	0.147
M3	3.686	ND	ND	3.051	0.152
M4	8.178	0.027	0.041	4.406	0.110

DEC 1989

ตารางที่ 17 แสดงปริมาณของสารปรอทรวม, สารปรอทเมทิลคลอไรด์, สารปรอทเอทิลคลอไรด์
สารตะกั่วรวมและสารแคดเมียมรวมในตัวอย่างดินตะกอนของเดือนมีนาคม

2533

Sample	QUANTITY (mg/kg)				
	T.Hg	CH ₃ HgCl	C ₂ H ₅ HgCl	Pb	Cd
R1	0.197	0.012	0.030	6.947	0.923
R2	0.274	0.002	0.044	7.679	0.766
R3	0.224	0.010	0.028	8.418	0.381
R4	0.157	0.030	0.039	7.636	0.876
R5	0.118	0.035	0.054	3.821	0.191
R6	-	-	-	-	-
R7	0.118	0.033	0.050	5.257	0.562
R8	0.118	0.033	0.031	6.732	1.006
R9	0.091	0.023	0.033	3.018	0.226
R10	0.224	0.025	0.030	6.832	1.702
R11	0.132	0.030	0.033	6.004	0.934
R12	0.224	ND	0.032	4.580	1.218
R13	0.291	0.028	0.034	11.574	0.230
M1	0.177	0.027	0.034	9.268	0.116
M2	0.183	0.027	0.030	5.324	0.114
M3	0.296	0.026	0.033	9.460	0.197
M4	0.406	0.027	0.031	6.146	0.192

MAR 1990

ตารางที่ 18 แสดงปริมาณของสารปรอทรวม, สารปรอทเมธิลคลอไรด์, สารปรอทเอธิลคลอไรด์
 สารตะกั่วรวมและสารแคดเมียมรวมในตัวอย่างดินตะกอนของเขื่อนกรกฏาคม
 2533

Sample	QUANTITY (mg/kg)				
	T.Hg	CH ₃ HgCl	C ₂ H ₅ HgCl	Pb	Cd
R1	-	-	-	-	-
R2	-	-	-	-	-
R3	-	-	-	-	-
R4	-	-	-	-	-
R5	-	-	-	-	-
R6	-	-	-	-	-
R7	-	-	-	-	-
R8	-	-	-	-	-
R9	0.144	0.020	ND	6.106	1.445
R10	0.174	0.029	"	7.641	1.446
R11	0.116	0.020	"	3.817	0.913
R12	0.508	ND	"	6.160	0.153
R13	0.283	ND	"	17.552	0.380
M1	0.352	0.019	0.028	9.574	0.190
M2	0.328	0.016	0.025	11.487	0.267
M3	0.183	0.013	0.034	10.698	0.076
M4	0.284	0.017	0.029	7.047	0.117

JULY 1990

ตารางที่ 19 แสดงค่า pH ของแต่ละสถานีในเดือนต่างๆตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ 2532

ถึงเดือนกรกฎาคม 2533

STATION	FEB,89	MAY,89	AUG,89	DEC,89	MAR,90	JUL,90
R1	8.30	7.90	6.30	7.50	6.00	8.21
R2	8.30	7.80	6.50	7.50	6.00	8.19
R3	8.35	7.80	6.50	7.50	6.30	8.16
R4	8.40	7.50	6.50	7.60	6.30	8.18
R5	8.30	7.90	6.50	7.30	6.30	8.18
R6	8.30	7.80	6.50	6.80	6.00	8.25
R7	8.40	7.70	6.60	7.40	6.00	8.35
R8	8.00	7.70	6.50	7.50	6.00	8.59
R9	7.50	6.60	6.50	7.50	8.00	8.86
R10	6.80	7.50	6.60	6.10	6.30	8.16
R11	7.30	6.60	5.90	5.90	6.30	7.20
R12	—	—	—	—	6.30	8.53
R13	—	—	—	—	6.00	8.52
M1	7.30	6.40	6.30	7.50	6.00	8.10
M2	7.30	6.70	6.40	7.50	6.30	8.20
M3	7.20	6.00	6.70	6.40	6.30	7.50
M4	7.20	6.20	6.50	6.00	6.30	6.70

ตารางที่ 20 แสดงค่า DO (mg/l) ของแต่ละสถานีในเดือนต่างๆตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์

2532 ถึงเดือนกรกฎาคม 2533

STATION	FEB,89	MAY,89	AUG,89	DEC,89	MAR,90	JUL,90
R1	6.30	5.90	6.20	6.50	7.00	7.10
R2	6.40	5.80	6.40	6.30	6.80	7.40
R3	6.35	5.80	6.70	6.40	6.50	6.90
R4	6.20	5.80	6.40	6.50	6.20	6.00
R5	6.10	5.90	6.20	6.20	6.20	6.20
R6	6.00	6.20	6.00	6.20	6.20	6.50
R7	6.80	6.20	6.20	6.30	6.20	6.10
R8	6.90	5.60	6.30	6.60	6.50	6.50
R9	3.90	6.80	7.90	6.70	6.50	7.00
R10	1.80	4.20	7.20	5.50	5.00	5.20
R11	7.30	7.50	7.50	6.50	6.30	6.80
R12	—	—	—	—	7.00	7.20
R13	—	—	—	—	7.20	7.20
M1	7.10	4.20	6.10	5.40	5.40	7.50
M2	6.90	3.60	6.30	5.40	3.20	6.30
M3	6.80	3.20	5.60	3.40	2.40	4.80
M4	5.60	3.40	4.50	1.80	1.70	4.60

ตารางที่ 21 แสดงค่าอุณหภูมิ ($^{\circ}\text{C}$) ของแต่ละสถานีในเดือนต่างๆตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์

2532 ถึงเดือนกรกฎาคม 2533

STATION	FEB,89	MAY,89	AUG,89	DEC,89	MAR,90	JUL,90
R1	25.00	29.00	26.00	27.00	30.50	30.20
R2	25.00	30.00	27.00	28.00	29.50	29.70
R3	26.00	30.00	27.00	27.50	30.50	29.90
R4	27.00	30.00	28.00	27.50	30.50	30.20
R5	27.00	30.00	29.00	27.50	30.50	31.00
R6	28.00	30.00	30.00	28.00	30.00	31.40
R7	28.00	30.00	30.00	28.00	30.50	32.80
R8	27.00	30.00	30.00	27.50	30.00	33.80
R9	24.00	30.00	32.00	28.00	34.00	31.30
R10	28.00	29.00	31.00	22.00	30.50	28.70
R11	25.00	27.00	32.00	26.50	31.50	32.00
R12	-	-	-	-	35.50	27.30
R13	-	-	-	-	29.80	31.20
M1	24.00	27.00	27.00	27.00	32.00	28.60
M2	24.00	27.00	28.00	27.00	32.00	28.30
M3	24.00	27.00	26.00	27.00	32.00	28.20
M4	24.00	27.00	27.00	26.00	32.00	28.00

ตารางที่ 22 แสดงค่าความเป็นค่า่าง (mg/l as CaCO_3) ของแต่ละสถานีในเดือนต่างๆ

ตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ 2532 ถึงเดือนกรกฎาคม 2533

STATION	FEB,89	MAY,89	AUG,89	DEC,89	MAR,90	JUL,90
R1	79.00	101.00	107.00	105.20	249.26	118.12
R2	79.00	105.00	110.00	102.30	251.68	109.72
R3	72.50	109.00	92.00	100.20	246.84	103.95
R4	71.00	110.00	108.00	101.50	249.26	109.20
R5	66.00	107.00	110.00	101.50	246.84	115.50
R6	70.00	108.00	115.00	98.50	249.26	110.25
R7	67.00	107.00	118.00	101.00	251.68	109.20
R8	60.00	107.00	110.00	99.40	258.94	111.30
R9	63.00	138.00	112.00	100.50	458.59	128.10
R10	36.00	152.00	169.00	118.80	408.98	165.38
R11	38.00	24.00	33.00	32.70	92.93	34.65
R12	-	-	-	-	394.70	338.10
R13	-	-	-	-	252.89	121.80
M1	49.00	76.00	112.00	89.10	248.05	112.35
M2	44.00	70.00	108.00	95.30	220.22	112.35
M3	39.50	43.00	92.00	83.50	174.24	78.22
M4	32.00	33.00	82.00	65.80	142.78	53.02

ประวัติผู้เขียน

นางสาว กรกช วิเศษฐนิทหาพงษ์ ภูมิลำเนาอยู่ที่อำเภอตะพานหิน จังหวัดพิจิตร
สำเร็จการศึกษาปริญญาตรีวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมสภาวะแวดล้อม
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เมื่อปี พ.ศ. 2531 หลังจากนั้นเข้าศึกษาต่อ
ในชั้นปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต ในสาขาวิชาวิศวกรรมสุขาภิบาล คณะวิศวกรรม-
ศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปี พ.ศ. 2531.

